



รายงานการศึกษาศักยภาพเบื้องต้น โครงการพัฒนาฝายยาง

คณะทำงานการศึกษาศักยภาพเบื้องต้น

โครงการพัฒนาฝายยาง

ISBN: 974-9632-49-4

เลขที่ สพน 027

พฤศจิกายน 2547

จำนวน 103 หน้า

กรมทรัพยากรน้ำ

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3/12 ถ.อุททองนอก แขวงวชิระ ดุสิต กทม

โทร 0-2244-8030-37 ต่อ 2520-2525 โทรสาร 0-2243-0041

กิตติกรรมประกาศ

คณะทำงานศึกษาศักยภาพเบื้องต้น โครงการฝายยาง ขอขอบพระคุณท่านอธิบดีกรมทรัพยากรน้ำ (นายเกษม จันทจรัญพงษ์) ที่ได้มอบนโยบายให้ข้อคิดและจัดตั้งคณะทำงานโครงการนี้ขึ้น ตลอดระยะเวลาการศึกษา คณะทำงานได้รับความอนุเคราะห์จากหน่วยงานเจ้าของข้อมูลทีกรุณาให้เอกสารความรู้เกี่ยวกับฝายยาง คำแนะนำ และให้ความสะดวกอย่างดียิ่งในการติดต่อประสานงาน จนทำให้การดำเนินการศึกษาทั้งหมด สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะทำงานฯ จึงใคร่ขอขอบพระคุณ กรมชลประทาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน บริษัท แมคโคร คอนซัลแตนท์ จำกัด บริษัท แสงไทยผลิตยาง จำกัด และบริษัท บริดจสโตน ประเทศไทย และทุกท่านที่ไม่สามารถออกนามไว้ ณ ที่นี้

คำนำ

นับแต่อดีตจนถึงปัจจุบันประเทศไทยได้มีการพัฒนาด้านการจัดหาแหล่งน้ำในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เขื่อน อ่างเก็บน้ำ ฝายน้ำล้น ทำให้ราษฎรได้รับประโยชน์จากแหล่งน้ำเหล่านั้น สำหรับการอุปโภค – บริโภคและการเกษตรกรรมและกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับน้ำอย่างมากมาย ในปัจจุบันการพัฒนาแหล่งน้ำมีข้อจำกัดมากขึ้น สภาพพื้นที่ ๆ เหมาะจะพัฒนาเป็นแหล่งเก็บกักน้ำลดน้อยลง การพัฒนาซึ่งมุ่งเน้นเพื่อเพิ่มแหล่งเก็บกักน้ำเพียงอย่างเดียวก่อให้เกิดปัญหาติดตามมาในภายหลัง เช่น ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ปัญหาการเกิดอุทกภัยที่มีสาเหตุจากการพัฒนาแหล่งน้ำที่ขาดความรอบคอบ ตลอดจนปัญหาการยอมรับของประชาชนทำให้โครงการไม่ประสบความสำเร็จ

ฝายยางเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการพัฒนาแหล่งน้ำที่สามารถนำมาทดแทนฝายคอนกรีต สามารถเพิ่มปริมาณการเก็บกักได้มากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับฝายที่มีระดับสันฝายตายตัว เนื่องจากฝายยางสามารถยุบตัวและพองตัวได้จึงทำให้กำหนดระดับเก็บกักได้สูงกว่าฝายที่มีสันเป็นคอนกรีต ฝายยางยังสามารถยุบตัวแบนราบได้ในฤดูน้ำหลากทำให้น้ำไหลผ่านได้เสมือนสภาพธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม ฝายยางก็ยังมีข้อจำกัดในการพัฒนาและมีข้อด้อยเช่นเดียวกับฝายประเภทอื่น

รายงานศึกษาภาพเบื้องต้น โครงการพัฒนาฝายยางได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาฝายยาง เพื่อให้ผู้อ่านได้รู้จักกับฝายยางและรูปแบบการพัฒนาโครงการแหล่งน้ำโดยใช้ฝายยางมากขึ้น คณะทำงานศึกษาศึกษาภาพเบื้องต้น โครงการฝายยางขอขอบพระคุณท่านอธิบดีกรมทรัพยากรน้ำ (นายเกษม จันทจุฑาหงษ์) ที่ได้มอบนโยบายให้ข้อคิดและจัดตั้งคณะทำงานโครงการนี้ขึ้น ขอขอบคุณหน่วยงานเจ้าของข้อมูลและเอกสารความรู้เกี่ยวกับฝายยาง กรมชลประทาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน บริษัท แสงไทยผลิตยาง จำกัด และบริษัท บริดจสโตน ประเทศไทย จำกัด หวังว่าเอกสารรายงานฉบับนี้คงจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจได้บ้าง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการพัฒนาแหล่งน้ำในโอกาสต่อไป

คณะทำงาน

รายงานการศึกษาศักยภาพเบื้องต้น

โครงการพัฒนาฝายยาง

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

I

สารบัญตาราง

III

สารบัญรูป

IV

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

1-1

1.2 วัตถุประสงค์

1-2

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1-2

1.4 วิธีการศึกษา

1-3

1.5 สรุปเนื้อหารายงาน

1-3

บทที่ 2 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ลักษณะทั่วไปของฝายยาง

2-1

2.2 ประเภทของฝายยาง

2-3

2.3 ลักษณะงานที่เหมาะสมกับการก่อสร้าง

2-6

2.4 หลักเกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการฝายยาง

2-13

2.5 ความปลอดภัยในการเลือกใช้ฝายยาง

2-14

2.6 ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ฝายยาง

2-15

2.7 โครงการฝายยางและการเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายการกระจายน้ำ

2-17

บทที่ 3 สถานการณ์การพัฒนาฝายยางในประเทศไทย

3.1 สถานภาพทรัพยากรน้ำผิวดินลุ่มน้ำต่างๆในประเทศไทย พ.ศ. 2544

3-1

3.2 โครงการฝายยางในพื้นที่ลุ่มน้ำ

3-5

บทที่ 4 รูปแบบของฝายยาง

4.1 ส่วนประกอบของฝายยาง

4-1

4.2 ข้อพิจารณาด้านเทคนิคในการออกแบบฝายยาง

4-13

รายงานการศึกษาศักยภาพเบื้องต้น

โครงการพัฒนาฝ่ายช่าง

สารบัญ

4.3	การทำงานของฝ่ายช่าง	4-31
บทที่ 5	การวิเคราะห์ความเหมาะสมเบื้องต้น	
5.1	การรวบรวมข้อมูลโครงการ	5-1
5.2	การประมาณราคาก่อสร้างเบื้องต้น	5-2
5.3	การวิเคราะห์ความเหมาะสมเชิงเศรษฐศาสตร์	5-3
5.4	การจัดลำดับความสำคัญ	5-8
บทที่ 6	ความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์และแผนงบประมาณ	
6.1	นโยบายของรัฐบาล	6-1
6.2	ยุทธศาสตร์กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	6-2
6.3	แผนกลยุทธ์ กรมทรัพยากรน้ำ	6-3
6.4	แผนงบประมาณ	6-4
บทที่ 7	องค์กรและการบริหารจัดการ	
7.1	รูปแบบขององค์การบริหารจัดการโครงการและหน้าที่ขององค์กร	7-1
7.2	แนวทางการจัดตั้งโครงการ	7-3
บทที่ 8	แผนการพัฒนาฝ่ายช่าง	
8.1	แผนพัฒนาระยะสั้น	8-1
8.2	แผนพัฒนาระยะกลาง	8-3
8.3	แผนพัฒนาระยะยาว	8-11
8.4	แผนงบประมาณ	8-14
บทที่ 9	สรุปและเสนอแนะ	
9.1	ข้อสรุป	9-1
9.2	ข้อเสนอแนะ	9-2
บรรณานุกรม		บ-1
ภาคผนวก		

รายงานการศึกษาศักยภาพเบื้องต้น

โครงการพัฒนาฝายยาง

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	ข้อมูลเปรียบเทียบฝายยางแบบลมและแบบน้ำ
ตารางที่ 2.2	ข้อมูลเปรียบเทียบฝายยางและอาคารประตูลอยน้ำ
ตารางที่ 3.1	สถานภาพทรัพยากรน้ำผิวดินลุ่มน้ำต่างๆ ในประเทศไทย พ.ศ. 2544
ตารางที่ 3.2-1	โครงการฝายยางที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ
ตารางที่ 3.2-2	สรุปจำนวนโครงการที่มีศักยภาพในการพัฒนาฝายยางในพื้นที่ลุ่มน้ำ
ตารางที่ 4.1	Information Required for Hydraulic Calculation of Inflating/Deflating System
ตารางที่ 5.1	การลงทุนและผลตอบแทนของโครงการฝายยางในลุ่มน้ำโขง ชี มูล
ตารางที่ 8.1	แผนพัฒนาระยะสั้น (แผนงานศึกษาสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างและก่อสร้าง จำนวน 25 โครงการ)
ตารางที่ 8.2	แผนพัฒนาระยะกลาง (แผนงานศึกษาสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างและก่อสร้าง จำนวน 174 โครงการ)
ตารางที่ 8.3	แผนพัฒนาระยะยาว (แผนงานศึกษาสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างและก่อสร้าง จำนวน 30 โครงการ)
ตารางที่ 8.4	สรุปแผนพัฒนาโครงการฝายยาง
ตารางที่ 8.5	แผนงบประมาณรายปี

รายงานการศึกษาศักยภาพเบื้องต้น

โครงการพัฒนาฝายยาง

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2-1	ลักษณะทั่วไปของฝายยาง 2-2
รูปที่ 2-2	แสดงฝายยางที่สร้างในลำน้ำทดแทนฝายคอนกรีต 2-8
รูปที่ 2-3	แสดงฝายยางจรจะเข้สามพัน อ.อุ้มทอง จ.สุพรรณบุรี 2-9
รูปที่ 2-4	แสดงอาคารประจักษ์ระบายนํ้า 2-9
รูปที่ 2-5	แสดงการติดตั้งฝายยางชนิดสูบน้ำด้วยลม เสริมสันอาคารระบายน้ำล้น 2-11
รูปที่ 2-6	โครงการอ่างเก็บน้ำลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์ แสดงรูปแบบโครงการฝายที่ก่อสร้างเพื่อทดน้ำ เข้าไปเก็บไว้ในหนอง, บึง หรือแก้มลิง 2-12
รูปที่ 2-7	แสดงฝายยางในลำน้ำจันทบุรี สร้างเพื่อป้องกันการรुकล้าของน้ำเค็ม 2-13
รูปที่ 2.7-1	แสดงตัวอย่างรูปแบบการเชื่อมโยงฝายยางกับระบบโครงข่ายการกระจายน้ำ 2-18
รูปที่ 3.1	โครงการฝายยางที่ก่อสร้างแล้วเสร็จจำนวน 46 แห่ง 3-7
รูปที่ 3.2	โครงการที่มีศักยภาพในการทำฝายยางจำนวน 229 แห่ง 3-10
รูปที่ 4.1-1	แสดงการติดตั้งฝายยางบนฐานคอนกรีต 4-2
รูปที่ 4.1-2	แสดงการติดตั้งฝายยางบนฝายแข็ง 4-4
รูปที่ 4.1-3	แสดงการติดตั้งฝายยาง ของอ่างเก็บน้ำลำปาว จ.กาฬสินธุ์ 4-4
รูปที่ 4.1-4	แสดง Free-body diagram 4-4
รูปที่ 4.1-5	แสดงห้องควบคุมการทำงานฝายยางแบบห้องใต้ดินลึก (Deep Pit) จำนวน 2 ช่วง 4-6
รูปที่ 4.1-6	แสดงห้องควบคุมการทำงานฝายยางแบบห้องใต้ดินลึก (Deep Pit) 4-7
รูปที่ 4.1-7	แสดงห้องควบคุมการทำงานฝายยางแบบห้องใต้ดินตื้น (Shallow Pit) 4-8
รูปที่ 4.1-8	แสดงห้องควบคุมการทำงานแบบไม่มีห้องใต้ดิน 4-10
รูปที่ 4.1-9	โครงการฝายยางลำโดมใหญ่ จ.อุบลราชธานี แสดงห้องควบคุมการทำงานแบบไม่มีห้องใต้ดิน (Pit on Ground) 4-11

รายงานการศึกษาศักยภาพเบื้องต้น

โครงการพัฒนาฝายยาง

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.1-10	แสดงห้องควบคุมการทำงานของฝายยาง
	โครงการฝายยางบ้านเขว้า อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์
รูปที่ 4.2-1	แสดง Force Diagram ที่กระทำต่อ Rubber Bag
รูปที่ 4.2-2	
รูปที่ 4.2-3	
รูปที่ 4.2-4	Load Diagram
รูปที่ 4.2-5	ค่าและมิติต่างๆ ของสลักเกลียว
รูปที่ 4.2-6	แสดง Free-body Diagram
รูปที่ 4.2-7	
รูปที่ 4.2-8	
รูปที่ 4.2-9	
รูปที่ 4.2-10	
รูปที่ 4.2-11	
รูปที่ 4.2-12	Pump Performance Curve
รูปที่ 4.3-1	การทำงานของฝายยาง
รูปที่ 5-1	กราฟความสัมพันธ์ราคาค่าก่อสร้างต่อความสูงและความยาวของฝาย
รูปที่ 5-2	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าก่อสร้างระบบกระจายน้ำกับพื้นที่รับประโยชน์
รูปที่ 7-1	รูปแบบองค์กรในการบริหารจัดการฝายยาง
รูปที่ 8.1	กราฟแสดงแผนงบประมาณรายปี



บทที่ 1
บทนำ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

การพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ เช่น การก่อสร้างเขื่อน หรืออ่างเก็บน้ำ ในภาวะปัจจุบัน เพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้ในยามขาดแคลนมักทำได้ยาก เนื่องจากมีผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยหรือที่ทำกินในพื้นที่เก็บน้ำที่จะถูกน้ำท่วมหรือพื้นที่ด้านท้ายน้ำและเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ตามมา แต่ความต้องการใช้น้ำในการบริโภค อุปโภคและเพาะปลูกมิได้ลดน้อยลงแต่กลับเพิ่มขึ้นตามอัตราการเติบโตของประชากรและการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ ส่งผลให้รัฐต้องจัดหาแหล่งน้ำขนาดกลางหรือขนาดเล็กมาทดแทนแหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถพัฒนาได้ดังกล่าว

การพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กเพื่อเก็บกักน้ำมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยหรือแทบไม่มีผลกระทบเลยจึงสามารถพัฒนาได้ทุกพื้นที่ เมื่อสภาพลักษณะภูมิประเทศอำนวยต่อการพัฒนามักจะขาดการพิจารณาด้านวิชาการอย่างรอบคอบ จะเน้นไปที่การจัดทำแบบแปลนเพื่อก่อสร้างโครงการเป็นส่วนใหญ่ ทำให้แหล่งน้ำขนาดเล็กจำนวนไม่น้อยมีผลกระทบกับการเกิดอุทกภัย เพราะโครงสร้างอาคารชลประทานไปขวางทางน้ำหรือก่อให้เกิดการทับถมของตะกอนในท้องน้ำเป็นจำนวนมาก ซึ่งนอกจากจะส่งผลกระทบต่อ การเกิดอุทกภัยแล้วยังทำให้ประสิทธิภาพในการเก็บกักลดลงตลอดจนระบบนิเวศการไหลเวียนของน้ำได้ถูกเปลี่ยนแปลงทำให้สรรพสัตว์ทั้งหลายที่อาศัยอยู่ในน้ำ และอาศัยน้ำในการดำรงชีวิตพลอยได้รับความเดือดร้อนไปกับการกระทำดังกล่าวอีกด้วย

กรมทรัพยากรน้ำเล็งเห็นความสำคัญในประเด็นดังกล่าวจึงได้ดำเนินการจัดทำโครงการศึกษาศักยภาพเบื้องต้นโครงการพัฒนาฝ่ายยาง เพื่อจัดหาน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดปริมาณตะกอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บกักและขณะเดียวกันสามารถระบายน้ำได้โดยสะดวกเพื่อบรรเทาอุทกภัย อีกทั้งเป็นการสนับสนุนและผลักดันให้มีการนำยางธรรมชาติมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและวัตถุดิบที่ผลิตได้ภายในประเทศให้แก่เกษตรกร ทั้งยังช่วยลดการขาดดุลการค้าระหว่างประเทศได้อีกด้วย

นอกจากนี้แนวคิดในการพัฒนาโครงการฝ่ายยางเพื่อให้เป็นแหล่งกักเก็บน้ำสำรองในระบบเครือข่ายน้ำ (Water Grid System) โดยใช้ระบบแม่น้ำ ห้วย คลอง ในการลำเลียงน้ำสู่ระบบต่อไป เช่นกรณีตามแนวคิดการผันน้ำจากเขื่อนน้ำจืดจากประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวมายังฝั่งไทย ที่อ่าง

ห้วยหลวง จากนั้นทำการสูบน้ำเข้าสู่อ่างเก็บน้ำหนองหารกุมวาปี และส่งเข้าสู่ระบบลำน้ำของเขื่อนลำปาว เพื่อเติมน้ำให้กับระบบเก็บกักด้านท้ายเขื่อนที่เป็นฝายขนาดต่างๆ ในหลายหน่วยงาน อาทิเช่น ฝายร้อยเอ็ด ฝายยโสธร ฝายรัตนชัย ฯลฯ เป็นต้น โครงการพัฒนาฝายยางก็จะเป็นลักษณะเช่นเดียวกัน

การศึกษาโดยรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลเอกสาร แผนที่ รายงานการสรุป และรายงานการศึกษาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่มีผู้ดำเนินการศึกษาไว้แล้วจากหน่วยงานต่างๆ เช่นกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานในปัจจุบัน) กรมชลประทาน ตลอดจนผู้ประกอบการผลิตกังหันฝายยาง และหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษา กำหนดรูปแบบและแผนของการพัฒนาโครงการฝายยางต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

การศึกษาศักยภาพเบื้องต้น โครงการพัฒนาฝายยางมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1.2.1 เพื่อจัดหาแหล่งน้ำต้นทุนสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเพาะปลูกให้กระจายไปยังพื้นที่ขาดแคลนทุกภูมิภาคของประเทศตามยุทธศาสตร์การแก้ไขปัญหาภัยแล้ง และเป็นแหล่งน้ำสำรองในระบบเครือข่ายน้ำ (Water Grid System)

1.2.2 เพื่อบรรเทาปัญหาการเกิดอุทกภัยเนื่องจากการก่อสร้างอาคารขวางทางน้ำของอาคารฝาย

1.2.3 สนับสนุนและผลักดันให้มีการนำยางธรรมชาติมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาศักยภาพเบื้องต้น โครงการพัฒนาฝายยางมีขอบเขตของการศึกษา ดังนี้

1.3.1 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาฝายยาง ได้แก่ ข้อมูลจากการศึกษา ข้อมูลจากโครงการที่ก่อสร้างแล้วเสร็จของหน่วยงานต่าง ๆ ตลอดจนข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ฝายยาง

1.3.2 ศึกษาข้อมูลทางกายภาพและด้านวิศวกรรม ได้แก่ ภูมิประเทศที่เหมาะสมในการเก็บกักน้ำด้วยฝายยาง ลักษณะรูปแบบของฝายยางที่เหมาะสมทางวิศวกรรม เทคนิคในการใช้งานและบำรุงดูแลรักษา (Operate) ตลอดจนงบประมาณในการก่อสร้างและบริหารจัดการ

1.3.3 วิเคราะห์ความเหมาะสมเบื้องต้นโครงการฝายยาง ตลอดจนเสนอแนะรูปแบบการจัดตั้งองค์การบริหารจัดการและแผนพัฒนาฝายยาง

1.4 วิธีการศึกษา

1.4.1 รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลเอกสาร แผนที่ รายงานการสรุป และรายงานการศึกษาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่มีผู้ดำเนินการศึกษาไว้แล้วจากหน่วยงานต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.4.2 เรียนเชิญตัวแทนผู้ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับยางธรรมชาติมาให้ข้อมูล ข้อเท็จจริงในกิจการฝายยางและให้คำแนะนำซักถามข้อสงสัย

1.4.3 วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้

1.5 สรุปเนื้อหาของรายงาน

รายงานการศึกษาศักยภาพเบื้องต้น โครงการพัฒนาฝายยาง ประกอบด้วย 9 บท ดังนี้

1.5.1 บทที่ 1 : บทนำ ประกอบด้วย ความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์ ขอบเขตการศึกษาและวิธีการศึกษา

1.5.2 บทที่ 2 : การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ลักษณะทั่วไปของฝายยาง ประเภทของฝายยาง ลักษณะงานที่เหมาะสมกับฝายยาง หลักเกณฑ์การเลือกที่ตั้ง ตลอดจนประโยชน์ในการใช้ฝายยาง

1.5.3 บทที่ 3 : สถานการณ์การพัฒนาฝายยางในประเทศไทย ประกอบด้วย สถานการณ์การพัฒนาแหล่งน้ำของประเทศ โครงการฝายยางในพื้นที่ลุ่มน้ำ เช่น โครงการฝายยางที่มีการก่อสร้างแล้ว และโครงการฝายยางที่มีศักยภาพในการพัฒนา

1.5.4 บทที่ 4 : รูปแบบของฝายยาง ประกอบด้วย องค์ประกอบของฝายยาง ส่วนประกอบของฝายยาง ข้อพิจารณาด้านเทคนิคในการออกแบบฝายยาง และการทำงานของฝายยาง

1.5.5 บทที่ 5 : การวิเคราะห์ความเหมาะสมเบื้องต้น เป็นการรวบรวมข้อมูลโครงการที่เกี่ยวข้อง การประมาณราคาก่อสร้างเบื้องต้น การวิเคราะห์ความเหมาะสมเชิงเศรษฐศาสตร์ และการจัดลำดับความสำคัญของโครงการฝายยางเพื่อกำหนดแผนการพัฒนา

1.5.6 บทที่ 6 : ความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์และแผนงบประมาณ เป็นการเสนอความสอดคล้องนโยบายของรัฐบาล ยุทธศาสตร์กระทรวงทรัพยากรน้ำธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แผนกลยุทธ์ กรมทรัพยากรน้ำ และแผนงบประมาณ

1.5.7 บทที่ 7 การองค์กรและการบริหารจัดการ เป็นการเสนอรูปแบบขององค์กรบริหารจัดการโครงการและหน้าที่ขององค์กร และแนวทางในการจัดตั้งโครงการ

1.5.8 บทที่ 8 : แผนการพัฒนาฝ่ายชาย เป็นการจัดทำแผนการพัฒนาฝ่ายชายทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง ระยะยาว ตลอดจนแผนงบประมาณในแต่ละปี

1.5.9 บทที่ 9 สรุปและข้อเสนอแนะ เป็นการสรุปและเสนอแนะผลการศึกษาศักยภาพเบื้องต้น โครงการพัฒนาฝ่ายชาย



บทที่ 2

การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 2

การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

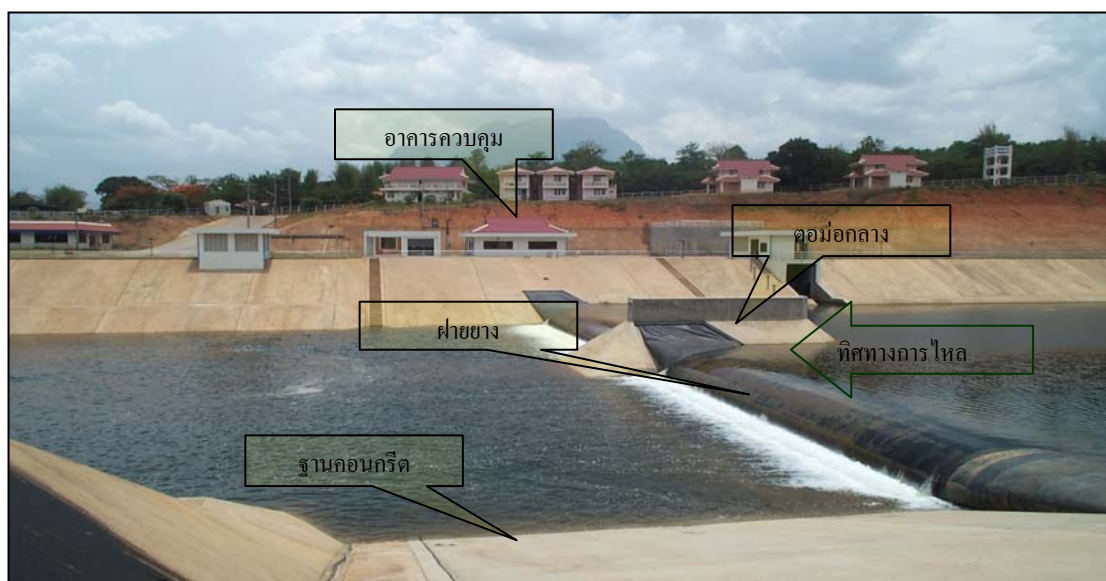
2.1 ลักษณะทั่วไปของฝายยาง

เป็นที่ทราบดีว่า ฝาย คือ สิ่งก่อสร้างขวางทางน้ำโดยยอมให้น้ำไหลข้ามไปบนสันของอาคารฝายได้ และฝายในกิจกรรมชลประทานส่วนใหญ่จะสร้างปิดกั้นลำน้ำธรรมชาติเพื่อทำหน้าที่กักกั้นน้ำที่ไหลมาตามลำน้ำให้มีระดับที่สูงขึ้นตามที่ต้องการ จนสามารถไหลเข้าคลองส่งน้ำไปสู่พื้นที่เพาะปลูกได้ตามความต้องการ และน้ำส่วนที่เกินความต้องการก็จะไหลล้นข้ามสันฝายซัดช่องระบายน้ำไปทางด้านท้ายน้ำ ส่วนจะระบายน้ำเป็นจำนวนมากน้อยเท่าใดขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ไหลมาตามลำน้ำนั้นๆ ในแต่ละฤดู ส่วนใหญ่แล้วฝายในประเทศไทยที่สร้างขึ้นในหลายๆ หน่วยงานในอดีต จะถูกสร้างขึ้นอย่างถาวรด้วยคอนกรีตแทบทั้งสิ้น เช่น หินก่อ คอนกรีตผสมหินใหญ่ หรือ คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น ซึ่งในการก่อสร้างจะต้องมีการคำนวณออกแบบและกำหนดสัดส่วนของฝายให้เหมาะสมกับการใช้งานและสภาพภูมิประเทศ ทั้งนี้จะต้องสามารถระบายปริมาณน้ำที่มีมากที่สุดในลำน้ำนั้นให้น้ำไหลข้ามฝายไปได้อย่างปลอดภัย และไม่เกิดน้ำท่วมตลิ่งด้านเหนือฝายจนเสียหาย รวมทั้งในการก่อสร้างจะต้องดำเนินการให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมเพื่อให้โครงสร้างเกิดความมั่นคงแข็งแรงตามวัตถุประสงค์

ปัจจุบันได้มีการผลิตแผ่นยางให้มีคุณภาพเหนียวด้วยการเสริมวัสดุรับแรงและทำให้มีความแข็งแรงทนทานเป็นพิเศษ จนสามารถนำมาใช้สร้างเป็นตัวฝายทำหน้าที่เก็บกักน้ำแทนฝายคอนกรีตได้อีกประเภทหนึ่ง จึงนิยมเรียกว่า ฝายยาง หรือบางแห่งอาจเรียกว่า เขื่อนยาง ก็ได้ และใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศผู้ประดิษฐ์ เช่น ญี่ปุ่น จีน หรือแม้กระทั่งประเทศไทย เป็นต้น โดยการม้วนยางดังกล่าวให้มีลักษณะเป็น ถุงยาง (Rubber Bag) ปลายปิดรูปทรงกระบอกที่อากาศหรือน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้ และนำมาวางขวางกันเต็มขนาดความกว้างของลำน้ำ โดยยึดติดกับสลักเกลียวที่ฝังในฐานคอนกรีตที่ก่อสร้างอยู่ในท้องลำน้ำรวมทั้งตลิ่งแน่นกับแท่นคอนกรีตที่ตลิ่งทั้งสองฝั่ง เมื่ออัดลมหรือสูบน้ำด้วยปั๊มไฟฟ้าเข้าไปให้ตัวถุงยางพองตัวเต็มที่ ตามความดันที่กำหนด ก็จะสามารถใช้เป็นฝายยางกักกั้นน้ำที่ไหลมาให้สูงขึ้นได้ตามต้องการ ทั้งนี้สามารถเลือกขนาดความสูงและความยาวของฝายยางได้ตามต้องการ เพราะผลิตสำเร็จมาจากโรงงาน ทำให้สามารถติดตั้งใช้งานเสร็จภายในเวลาอันรวดเร็วและไม่ว่าจะเป็นฝายยางชนิดสูบลมอัดด้วยลมหรือน้ำก็ตามจะมีการติดตั้ง ระบบควบคุมการยุบตัวโดยอัตโนมัติเอาไว้เสมอ ซึ่งถือว่าเป็นคุณสมบัติพิเศษเฉพาะ โดยการตั้งค่าความสูงของน้ำที่ล้นข้ามเมื่อเริ่มน้ำหลากเอาไว้เป็นตัวบังคับให้

อุปกรณ์ขุดตัวเปิดวาล์วปล่อยลมหรือเปิดปั๊มเพื่อสูบน้ำออก ฝายยางก็จะล้นตัวเบนราบแนบกับฐานคอนกรีตอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้สามารถระบายน้ำไหลออกไปได้ปริมาณมาก ไม่ก่อให้เกิดภาวะน้ำล้นตลิ่งและปัญหาน้ำท่วมบ้านเรือนของประชาชนที่อยู่ริมฝั่งน้ำ นอกจากนี้ ยังมีการติดตั้งวาล์วปล่อยลมหรือวาล์วระบายน้ำที่บังคับได้ด้วยมือเอาไว้อีกชุดหนึ่ง ทั้งนี้ให้สามารถควบคุมการขุดตัวได้ในกรณีระบบอัตโนมัติขัดข้อง หรือเพื่อใช้ทดสอบระบบการทำงานภายหลังการติดตั้งหรือซ่อมแซมรูรั่ว เป็นต้น

เทคโนโลยีในปัจจุบันสามารถทำให้ถุงยางดังกล่าวเป็นฝายกั้นน้ำได้สูงประมาณ 5 เมตร ขึ้นอยู่กับศักยภาพและความต้องการในการเก็บน้ำและเมื่อเก็บน้ำเต็มก็จะล้นข้ามสันฝายยางไปได้ เมื่อสูบน้ำหรือลมออกจากตัวยางยางก็จะขุดตัวลงทำให้น้ำไหลผ่านไปได้ ความหนาของยางจะหนาหรือบางแล้วแต่ความสูงและความกว้างของฝาย ซึ่งปกติแล้วจะหนาประมาณ 5-10 มิลลิเมตร ตัวยางชั้นนอกทำด้วยยางสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติพิเศษทนทานการเสียดสีและไม่เสื่อมสภาพได้ง่ายเมื่อถูกแดดนาน ๆ ส่วนยางชั้นในอาจจะเป็นยางคุณภาพต่ำกว่ายางชั้นนอกมีแผ่นผ้าใบในลอนหลายชั้นเพื่อเสริมความแข็งแรง เช่นเดียวกับยางรถยนต์ มีอายุการใช้งานของฝายยางอยู่ได้นานถึง 30 ปี¹ ลักษณะทั่วไปของฝายยางแสดงในรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 ลักษณะทั่วไปของฝายยาง

¹ คุณบุญหาญ อุ่อคมยิ่ง บริษัทแสวงไทยผลิตยาง จำกัด 2547

2.2 ประเภทของฝายยาง

ฝายยางแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ฝายยางชนิดสูบน้ำด้วยไฟฟ้า ฝายยางชนิดสูบน้ำด้วยลม ฝายยางทั้งสองประเภทมีลักษณะและองค์ประกอบคล้ายคลึงกันไม่ว่าจะเป็นลักษณะของฐานฝายและตัวยาง มีข้อแตกต่างกันในเรื่องของอุปกรณ์สำหรับพองตัว และลักษณะของอาคารควบคุม ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

2.2.1 ฝายยางชนิดพองตัวด้วยน้ำ

ฝายยางชนิดพองตัวด้วยน้ำมีอุปกรณ์สำหรับการพองตัวที่สำคัญคือ เครื่องสูบน้ำ (pump) สูบน้ำอัดเข้าตัวยางเพื่อให้ยางพองตัว เครื่องสูบน้ำจะติดตั้งไว้ในอาคารควบคุมในระดับที่ต่ำกว่าท้องฝาย เพื่อให้ pump น้ำสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยไม่มี Head loss ทางด้านท่อชุด ห้องควบคุมของฝายยางชนิดพองตัวด้วยน้ำ โดยปกติจะนำเป็นรูปกล่องสี่เหลี่ยม 2 ชั้น ชั้นบนยกพื้นเหนือระดับน้ำท่วมเพื่อป้องกันความเสียหายต่ออุปกรณ์ควบคุมและแผงหน้าปัทม์ต่าง ๆ (Control panel) ที่ติดตั้งอยู่ในชั้นบนนี้ ส่วนชั้นล่างจะทำเป็นกล่องสี่เหลี่ยมฝังลึกอยู่ใต้ระดับดินเป็นที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์อื่น ๆ ได้แก่ วาล์วไฟฟ้าอัตโนมัติ กลไกนิรภัยสำหรับแพยาง วาล์วมือหมุนและระบบท่อเชื่อมต่อกับตัวยาง ซึ่งจะติดตั้งไว้ที่กันห้องมีระดับต่ำกว่าท้องฝายยาง เพื่อสามารถระบายน้ำออกจากตัวยางได้จนหมดเกลี้ยง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการปล่อยน้ำโดยใช้วาล์วเปิดให้น้ำไหลออกจากตัวยางด้วยแรงโน้มถ่วงจะใช้เวลานานมาก จึงต้องใช้เครื่องสูบน้ำช่วยระบายน้ำด้วยเสมอ

2.2.2 ฝายยางชนิดพองตัวด้วยลม

ฝายยางชนิดพองตัวด้วยลมมีอุปกรณ์สำหรับการพองตัวที่สำคัญคือ เครื่องสูบลม (Blower) สูบลมอัดเข้าตัวยางเพื่อให้ยางพองตัว ติดตั้งไว้ในอาคารควบคุมซึ่งอาคารควบคุมสำหรับฝายยางชนิดพองตัวด้วยลม อาจทำได้ 3 ลักษณะได้แก่

- 1) ห้องควบคุมแบบห้องใต้ดินตึกเป็นอาคาร 2 ชั้น ชั้นล่างฝังลึกลงใต้ดินเช่นเดียวกับฝายยางที่พองตัวด้วยน้ำ แต่การติดตั้งเครื่องสูบลม (Blower) และวาล์วมือหมุนจะอยู่ที่ชั้นบนเนื่องจากเครื่องสูบลมอากาศไม่ต้องการ Head ทางด้านท่อชุด ส่วนชั้นล่างจะติดตั้งวาล์วปล่อยลมอัตโนมัติ และระบบท่อนิรภัยเข้าสู่ถังถ่วงน้ำ (Water Bucket) ซึ่งเป็นระบบกลไกสำหรับการแพยางในกรณีที่เครื่องสูบลมอากาศไม่ทำงาน
- 2) ห้องควบคุมแบบห้องใต้ดินตื้น (Shallow Pit) มีลักษณะคล้ายกับห้องควบคุมในแบบที่ 1 ซึ่งอุปกรณ์ควบคุมติดตั้งไว้ชั้นบนแต่ห้องใต้ดินจะตื้นกว่า

เพียงพอสำหรับการยุบตัว ห้องควบคุมแบบนี้สามารถใช้กับกลไกอัตโนมัติ
อีกแบบหนึ่ง คือ ลูกลอย (Water Float) โดยมีการต่อท่อน้ำเข้ามาข้างในห้อง
ใต้ดิน สำหรับดินลูกลอยเพื่อเปิดวาล์วระบายลมในห้องควบคุมหรือจะใช้
ระบบนิรภัยจากเครื่องตรวจวัดความดันอากาศอัตโนมัติ (Air Pressure
Sensor) หรือระบบถังน้ำเช่นเดียวกับแบบที่ 1 ก็ได้

- 3) ห้องควบคุมแบบไม่มีห้องใต้ดิน (On Ground Pit) เป็นห้องควบคุมที่ตั้งอยู่บน
พื้นดิน ระดับพื้นห้องจะต้องสูงกว่าระดับน้ำท่วม อุปกรณ์ควบคุมจะติดตั้งไว้
ในห้องนี้ทั้งหมด ระบบการยุบตัวโดยอัตโนมัติจะต้องใช้ไฟฟ้าเข้ามาเปิด
วาล์วลมเท่านั้น ห้องควบคุมลักษณะนี้จะต้องติดตั้งเครื่องส่งสัญญาณบอก
ระดับน้ำ (Water Level Sensor) เข้ามาควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้า
เสมอ ระบบนิรภัยอาจจะเป็นแบบถังน้ำ หรือ Air Pressure Sensor ก็ได้

หมายเหตุ ฝายยางชนิดสูบน้ำด้วยลมจะมีน้ำตกค้างอยู่ภายในอุ้งยางเสมอ ทั้งนี้เกิดจาก
ความชื้นของอากาศที่อัดเข้าไปเมื่อถูกความเย็นจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำสะสมมากขึ้นเรื่อย ๆ จนทำให้ยาง
ยุบตัวแบนราบไม่สนิททำให้ยางระเบิดตัวในขณะที่น้ำไหลผ่านจึงต้องมีการอัดลมไล่ น้ำที่ตกค้างออกไป
บ่อย ๆ

ฝายยางทั้ง 2 ประเภทมีลักษณะและองค์ประกอบใกล้เคียงกันมากต่างกันบ้างเล็กน้อยในเรื่องของอุปกรณ์สำหรับพองตัว เช่น ปัมมกับปั้มน้ำและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ทั้งสองแบบมีประสิทธิภาพในการใช้งานและราคาใกล้เคียงกัน สำหรับข้อดีและข้อเสียสำหรับฝายทั้ง 2 ชนิด ได้เปรียบเทียบแสดงไว้ในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ข้อเปรียบเทียบฝายยางแบบลมและแบบน้ำ

ที่	รายการ	ฝายยางชนิดสูบลมอัดด้วยลม	ฝายยางชนิดสูบลมอัดด้วยน้ำ
1	อุณหภูมิ	สำหรับในประเทศไทยอากาศค่อนข้างร้อนมีปัญหาเล็กน้อยต้องคอยปรับความดัน (เหมือนยางรถยนต์)	สำหรับในประเทศไทยไม่มีปัญหา
2	สภาพฐานราก	น้ำหนักถูกถ่ายลงฐานราก (เพราะเมื่อขยับไม่มีน้ำหนักบนฝาย เมื่อฝายพองมีน้ำหนักบนฝาย แต่จะถูกดันด้วย Uplift Pressure ได้ฐาน)	เช่นเดียวกับฝายยางชนิดสูบลมอัดด้วยลม
3	ระบบอุปกรณ์การขยับ - พอง	ใช้อุปกรณ์เท่ากัน 1) ปัมม 2) วาล์วปล่อยอากาศ 3) เครื่องควบคุมความดัน 4) ระบบนิรภัย	ใช้อุปกรณ์เท่ากัน 1) ปั้มน้ำ (ปั้มสุญญากาศ) 2) วาล์วน้ำ 3) เครื่องวัดระดับน้ำ 4) ระบบนิรภัย
4	ขนาดของตัวยาง	เล็กกว่า ต้องรับแรงดันภายในมากกว่าชนิดสูบลมอัดด้วยน้ำ	ใหญ่กว่า แต่รับแรงดันภายในน้อยกว่าชนิดสูบลมอัดด้วยลม
5	ระยะเวลาการขยับ - พอง	ใช้เวลาน้อย	ใช้เวลามาก
6	ขนาดของท่อและอุปกรณ์ในการขยับ - พอง	เล็กกว่า	ใหญ่กว่า
7	ฐานรองรับตัวถุง	ฐานรองรับตัวถุงแบนเนื่องจากน้ำหนักเบา	ฐานรองรับตัวถุงกว้างกว่า
8	โครงสร้างอาคารควบคุม (Control Room)	ขนาดใกล้เคียงกันหรืออาจเท่ากันเพื่อความสะดวกในการใช้งานอย่างอื่น	ขนาดใกล้เคียงกันหรืออาจมีขนาดโตกว่าเล็กน้อย
9	ราคาอุปกรณ์ประกอบ	ถูกกว่า	แพงกว่า
10	การบำรุงรักษาและดำเนินงาน	ทำได้ง่าย	ทำได้ง่าย

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ที่	รายการ	ฝายยางชนิดสูบน้ำด้วยลม	ฝายยางชนิดสูบน้ำด้วยน้ำ
11	การติดตั้งระบบควบคุม	ทำได้ง่าย	ทำได้ง่าย
12	การสิ้นเปลืองพลังงาน	น้อยกว่า	มากกว่าเล็กน้อย (พลังงานใช้เฉพาะเวลาสูบน้ำเข้าเท่านั้น)
13	การควบคุมระดับน้ำ	การควบคุมระดับน้ำยากกว่าเนื่องจากเกิด V-notch และระดับการสูบตัวไม่เท่ากัน	ดีกว่าชนิดสูบน้ำด้วยลม
14	ลักษณะการรับแรงของตัวยางเมื่อเกิด Wave หรือขณะน้ำล้นข้าม	มีการสั่นของตัวยางมากกว่า	มีการสั่นของตัวยางน้อยกว่า
15	ระดับน้ำเหนือสันฝาย	ไม่เกิน 20% ของความสูงของยาง	ไม่เกิน 50% ของความสูงของยาง
16	ปัญหาตกตะกอนในอุ้งยาง	ไม่มี	มีน้อยไม่เป็นปัญหา เพราะระบายออกทางท่อระบายน้ำได้
17	การซ่อมแซมเมื่อเกิดรูรั่ว	ขณะพองลมอยู่เมื่อเกิดรูรั่ว กระทำได้ยากหรืออาจทำไม่ได้เลย เพราะลมออกเร็วมาก(เหมือนยางรถยนต์)	ขณะพองอยู่เมื่อเกิดรูรั่ว กระทำได้ง่าย เพราะน้ำระบายออกตามรูรั่วเข้ามา
18	เสถียรภาพของรูปทรง	จะเกิดช่องโหว่เมื่อแรงภายในลดต่ำ	ดีกว่าชนิดสูบน้ำด้วยลม
19	การเคลื่อนตัวเนื่องจากระดับน้ำเปลี่ยนแปลง	ความสูงของยางเปลี่ยนแปลงง่ายเมื่อระดับน้ำเปลี่ยน	ดีกว่าชนิดสูบน้ำด้วยลม

ที่มา : กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน และบริษัทที่ปรึกษา

2.3 ลักษณะงานที่เหมาะสมกับการก่อสร้างฝายยาง

ฝายยางที่ก่อสร้างแล้วเสร็จจำนวน 46 แห่ง ในสองหน่วยงานคือ กรมชลประทานและกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน) สามารถจำแนกการนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้หลายลักษณะได้แก่

2.3.1 สร้างเพื่อทดแทนฝายคอนกรีตหรือประตูระบายน้ำ ในกรณีลำน้ำที่มีปริมาณน้ำมากและเกิดในช่วงสั้นๆ ที่เรียกว่า Flash Flood หรือลำน้ำนั้นๆ มีปริมาณน้ำมากในฤดูน้ำหลากจนบางครั้งถึงกับล้นตลิ่ง และมีตะกอนทรายไหลมากับน้ำจำนวนมาก หากก่อสร้างเป็นฝายคอนกรีตก็จะต้องกำหนดความยาวสันฝายให้เพียงพอ ที่จะระบายปริมาณน้ำจำนวนมากนั้นให้ผ่านไปได้โดยไม่เกิดน้ำท่วมตลิ่ง หรือถ้าเดิมเคยล้นตลิ่งก็ต้องมีระดับไม่สูงกว่าที่เคยเกิดขึ้นในอดีต ทำให้ปกติต้องก่อสร้างความยาวสันฝายกว้างกว่าขนาดลำน้ำอยู่เสมอ ส่วนจะมากน้อยเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับความสูงฝายคอนกรีต

เมื่อเทียบกับความลึกของลำน้ำแห่งนั้น รวมทั้งปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในรอบปีสูงๆ ด้วย และในบางกรณีถ้าจะสร้างให้กว้างเท่ากับขนาดลำน้ำและสันฝายมีระดับสูงมากๆ ก็อาจจะต้องทำคันดินเลียบสองฝั่งลำน้ำขึ้นไปเป็นระยะทางไกล เพื่อป้องกันมิให้เกิดน้ำท่วมเสียหายแก่พื้นที่การเกษตร หรือบ้านเรือนของประชาชนด้านเหนือน้ำ ซึ่งจะต้องใช้งบประมาณค่าก่อสร้างและค่าที่ดินสูง อีกประการหนึ่งหากเป็นฝายคอนกรีตที่ไม่มีช่องระบายตะกอนจะไม่สามารถระบายตะกอนที่ทับถมบริเวณหน้าฝายออกไปได้ ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพการกักเก็บน้ำของฝายนั้นลดลง

โดยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น หากจะก่อสร้างโดยใช้ฝายยางทดแทนก็จะสามารถก่อสร้างให้มีความยาวเท่ากับความกว้างของลำน้ำนั้นได้ และความสูงของฝายยางจะกำหนดให้สูงกว่าฝายคอนกรีตได้มาก ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการทดน้ำและกักเก็บน้ำไว้ใช้ได้มากในฤดูแล้ง และจากการที่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้สูงจนเกือบใกล้เคียงคลั่งทำให้สามารถส่งน้ำเข้าสู่พื้นที่การเกษตรได้โดยแรงโน้มถ่วง หรือหากเป็นการสูบน้ำก็ทำให้ประหยัดค่าปั๊มเนื่องจากความลึกในการสูบน้ำมีน้อย และเมื่อมีปริมาณน้ำหลากไหลล้นข้ามฝายยางสูงถึงระดับที่กำหนดไว้ ฝายยางก็จะปล่อยลมหรือน้ำให้เบนราบติดกับฐานโดยอัตโนมัติ สามารถระบายปริมาณน้ำและระบายตะกอนทรายทิ้งไปทางด้านท้ายน้ำได้โดยปลอดภัย ใกล้เคียงกับสภาพลำน้ำธรรมชาติเดิม และเมื่อปริมาณน้ำลดน้อยลงก็สามารถสูบลมหรือน้ำให้ฝายยางพองขึ้นเพื่อทดน้ำและกักเก็บน้ำหน้าฝายได้ตามวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ ฝายยางยังก่อสร้างเสร็จได้อย่างรวดเร็ว ภายใน 4-5 เดือน เท่านั้น จึงเหมาะสำหรับใช้ดำเนินการในพื้นที่ที่มีความต้องการน้ำอย่างเร่งด่วนทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากฝายยางมีราคาสูงกว่าฝายคอนกรีตทั่วไป เมื่อเทียบกับความสูงเดียวกัน ถึงแม้ว่าในปัจจุบันมีการผลิตยางชนิดนี้ได้ในประเทศ โดยเฉพาะฝายยางที่มีความสูงเกิน 3.0 ม. ขึ้นไปจะมีราคาสูงมากเป็นพิเศษ ฉะนั้นในการก่อสร้างฝายยางแทนฝายคอนกรีตจึงมีความเหมาะสมในกรณีที่มีความสูงไม่มากนัก เพียง 2-3 เมตร เพื่อกักเก็บน้ำไว้ในฤดูแล้งหรือเป็นการจัดหาน้ำอย่างเร่งด่วนและในลำน้ำที่มีปริมาณน้ำหลากมาก มีตะกอนในลำน้ำค่อนข้างสูง หรือมีน้ำไหลเกือบตลอดทั้งปี ทำให้มีเวลาก่อสร้างได้น้อย งานลักษณะดังกล่าว กรมชลประทานเคยก่อสร้างไว้หลายแห่ง โดยสร้างเป็นฐานคอนกรีตเสมอท้องน้ำหรือสูงขึ้นมาเพียงเล็กน้อย และติดตั้งฝายให้เต็มขนาดความกว้างลำน้ำ เช่น ฝายลำโดมใหญ่ อ.เดชอุดม จ.อุบลราชธานี มีขนาดความสูง 3.0 ม. ยาว 46.0 ม. ซึ่งมีน้ำไหลเกือบทั้งปี และเกิดน้ำท่วมบ่อย และฝายเพชรน้ำผึ้ง อ.ลานสัก จ.อุทัยธานี ขนาดความสูง 2.50 ม. ยาว 30.0 ม. ที่ก่อสร้างในลำห้วยทับเสลาในช่วงที่ใช้เป็นทั้งคลองส่งน้ำและคลองระบายน้ำของอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ที่อยู่ตอนบน โดยฤดูแล้งต้องการทดน้ำให้สะดวกในการสูบขึ้นไปใช้ในหมู่บ้าน เป็นต้น รูปที่ 2-2 แสดงฝายยางที่สร้างในลำน้ำทดแทนฝายคอนกรีต



ที่มา : บริษัทแสงไทยผลิตยาง จำกัด

ฝายเพชรน้ำผึ้ง อ.ลานสัก จ.อุทัยธานี ขนาดความสูง 2.50 ม. ยาว 30.0 ม.

รูปที่ 2-2 แสดงฝายยางที่สร้างในลำน้ำทดแทนฝายคอนกรีต

ในการพิจารณาก่อสร้างฝายยางแทนประตูระบายน้ำนั้น แม้ว่าฝายยางจะมีราคาถูกกว่าก่อสร้างได้รวดเร็ว และระบายน้ำได้ดีก็ตาม แต่การใช้งานไม่สามารถจะทดน้ำได้สูงหรือทดน้ำให้สูงได้ทุกระดับเหมือนกับการบังคับบานประตูที่ติดตั้งไว้ที่ตัวเขื่อนระบายน้ำนั้นๆ จึงไม่นิยมที่จะเลือกใช้ฝายยางแทนทำเลที่เหมาะสมซึ่งจะก่อสร้างเป็นเขื่อนระบายน้ำหรือประตูระบายน้ำ เช่น ในบริเวณทุ่งราบติดต่อกับภูเขาหรือบริเวณทุ่งราบต่ำที่ห้วงงานในลักษณะนี้มีจุดประสงค์หลักในการบังคับน้ำเข้าสู่พื้นที่ชลประทานอยู่ตลอดเวลาที่ต้องการจะส่งน้ำ ยกเว้นในบางแห่งที่เมื่อก่อสร้างเป็นฝายยางแล้วจะมีความเหมาะสมกว่าการก่อสร้างเป็นประตูระบายน้ำ เช่น ฝายยางจะเข้สามพัน อ.อุ้มทอง จ.สุพรรณบุรี เป็นฝายยางชนิดสูบน้ำด้วยน้ำขนาดความสูง 2.40 เมตร ยาว 30.0 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 2-3 ซึ่งก่อสร้างอยู่ในคลองระบายน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง โดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อใช้บังคับน้ำเข้าคลองธรรมชาตินำไปใช้สอยในเขตชุมชน เป็นต้น



รูปที่ 2-3 แสดงฝายยางจระเข้สามพัน อ.อุ้มทอง จ.สุพรรณบุรี

ทั้งนี้ผลการเปรียบเทียบระหว่างอาคารที่ก่อสร้างเป็นฝายยางและประตูระบายน้ำหรือ
เขื่อนระบายน้ำ ดังรูปที่ 2-4 โดยกรมชลประทาน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.3



ฝายน้ำล้นลำน้ำมูล จ.นครราชสีมา

รูปที่ 2-4 แสดงอาคารประตูระบายน้ำ

ตารางที่ 2.2 ข้อเปรียบเทียบฝายยางและอาคารประตูละบายน้ำ

ที่	รายการ	ฝายยาง	อาคารประตูละบายน้ำ
1	ลักษณะการใช้งาน	เป็นงานเก็บกักน้ำ ไม่ต้องการการควบคุมมากนัก	สามารถควบคุมระดับน้ำและปริมาณน้ำได้ดี
2	ความมั่นคงแข็งแรง	อาจเกิดการเสียหาย จากวัสดุที่ไหลมาตามน้ำหรือถูกทำลายโดยมนุษย์ได้ง่าย	มีความแข็งแรง ทนทานมากกว่า
3	อายุการใช้งาน	20-25 ปี	50 ปีขึ้นไป
4	ระยะเวลาก่อสร้าง	เมื่อสร้างฐานแล้วเสร็จการติดตั้งฝายยางทำได้รวดเร็ว	ใช้ระยะเวลาก่อสร้างนานกว่า
5	การติดตั้ง	สามารถติดตั้งได้ตลอดความกว้างของลำน้ำ	ต้องมีตอม่อเป็นช่วงๆ ตามขนาดความกว้างของบาน
6	พลังงาน	ต้องการพลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานกล เพื่อให้ฝายยางพองตัวหรือยุบตัว	สามารถควบคุมการใช้งานโดยใช้แรงคน
7	ราคาก่อสร้าง	ต่ำกว่า	สูงกว่าฝายยางประมาณ 30%
8	การควบคุมการทำงาน (Operate)	ปรับความสูงของฝายยางลงได้บ้าง การควบคุมปริมาณน้ำผ่านไม่แน่นอน	ปรับบานระบายได้ทุกระดับ บังคับปริมาณน้ำผ่านได้แน่นอน
9	ลักษณะของการไหลของน้ำผ่านอาคารฝาย	น้ำไหลข้ามฝายยาง มีตะกอนตกหน้าอาคาร	น้ำไหลลอดใต้บานระบาย สามารถระบายตะกอนได้หมด
10	การดูแลและบำรุงรักษา	ต้องมีผู้ควบคุมโดยใกล้ชิด อาจต้องใช้เครื่องมืออัตโนมัติช่วยในการควบคุม	การดูแลและบำรุงรักษาน้อยกว่า
11	งานป้องกันน้ำเค็ม	มีความต้านทานการผุกร่อนได้ดี	เกิดการผุกร่อนต่อบานระบายได้ง่าย ทำให้ปิด-เปิดบานระบายได้ยากและต้องเปลี่ยนบานบ่อยครั้ง

ที่มา : กรมชลประทาน , มปท.

2.3.2 สร้างเพื่อเพิ่มความสูงของอาคารเดิม งานประเภทนี้จะเป็นลักษณะการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกักเก็บโครงการเดิมให้ได้ประโยชน์มากขึ้น โดยเพิ่มปริมาณน้ำเก็บกักให้มากขึ้นกว่าที่ได้ออกแบบไว้หรือยกกระดาน้ำให้สูงขึ้นจากเดิมเพื่อให้สามารถส่งเข้าคลองส่งน้ำได้มากขึ้น เพื่อจุดประสงค์ในการขยายพื้นที่ส่งน้ำของโครงการ หรือเพิ่มพื้นที่ส่งน้ำในฤดูแล้ง เป็นต้น ตัวอย่างของงานประเภทนี้ได้แก่ การเสริมความสูงของทางระบายน้ำล้นของอาคารอ่างเก็บน้ำ เช่น โครงการอ่างเก็บน้ำลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์ มีการติดตั้งฝายยางชนิดสูบน้ำด้วยลมขนาดความสูง 2.0 เมตร ยาว 15 เมตร จำนวน 3 ช่วง ดังรูปที่ 2-5 โดยก่อนทำการปรับปรุงมีปัญหาไม่สามารถดึงบานระบายที่เรียกว่า Flap Gate ที่พับในเบ้าคอนกรีตบนสันฝายด้วยไฮดรอลิกให้สูงค้างอยู่ในขณะจะเก็บกักน้ำเพิ่มได้ จึงต้องรื้อบานระบายเดิมออกและเทคอนกรีตให้เต็มเพื่อติดตั้งฝายยางแทน โดยยึดปลายแน่นกับตอม่อเดิมเป็นช่วงๆ ทำให้เก็บกักน้ำเต็มอ่างประมาณ 1,400 ล้าน ลบ.ม. ได้ตามวัตถุประสงค์เดิม

ในกรณีใช้ฝายยางเสริมสันระบายน้ำล้นสำหรับอ่างเก็บน้ำ โดยทั่วไปจะมีพื้นที่ผิวน้ำมาก ดังนั้นการเพิ่มระดับเก็บกักขึ้นเพียงเล็กน้อย เช่น 0.50-1.0 ม. ก็จะสามารถเก็บกักน้ำเพิ่มเติมได้ปริมาณมาก ซึ่งบางแห่งอาจเก็บกักเพิ่มขึ้นได้หลายล้านลูกบาศก์เมตรเลยทีเดียว การติดตั้งฝายยางบนสันคอนกรีตทางระบายน้ำล้นจะมีประโยชน์มากในฤดูฝน เพราะเมื่อมีน้ำไหลล้นข้ามฝายมาก ฝายยางก็จะยุบตัวแบนราบกับสันอาคารได้ทันที จึงสามารถระบายน้ำส่วนที่เกินความจุของตัวอ่างทิ้งผ่านอาคารนี้ออกไปได้ ไม่ก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วมตอนบนของอ่าง และไม่ต้องเพิ่มความสูงของตัวเขื่อนดินนั้นๆ แต่อย่างใด ทำให้ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงต่ำ และสามารถดำเนินการได้รวดเร็วกว่าวิธีอื่นๆ

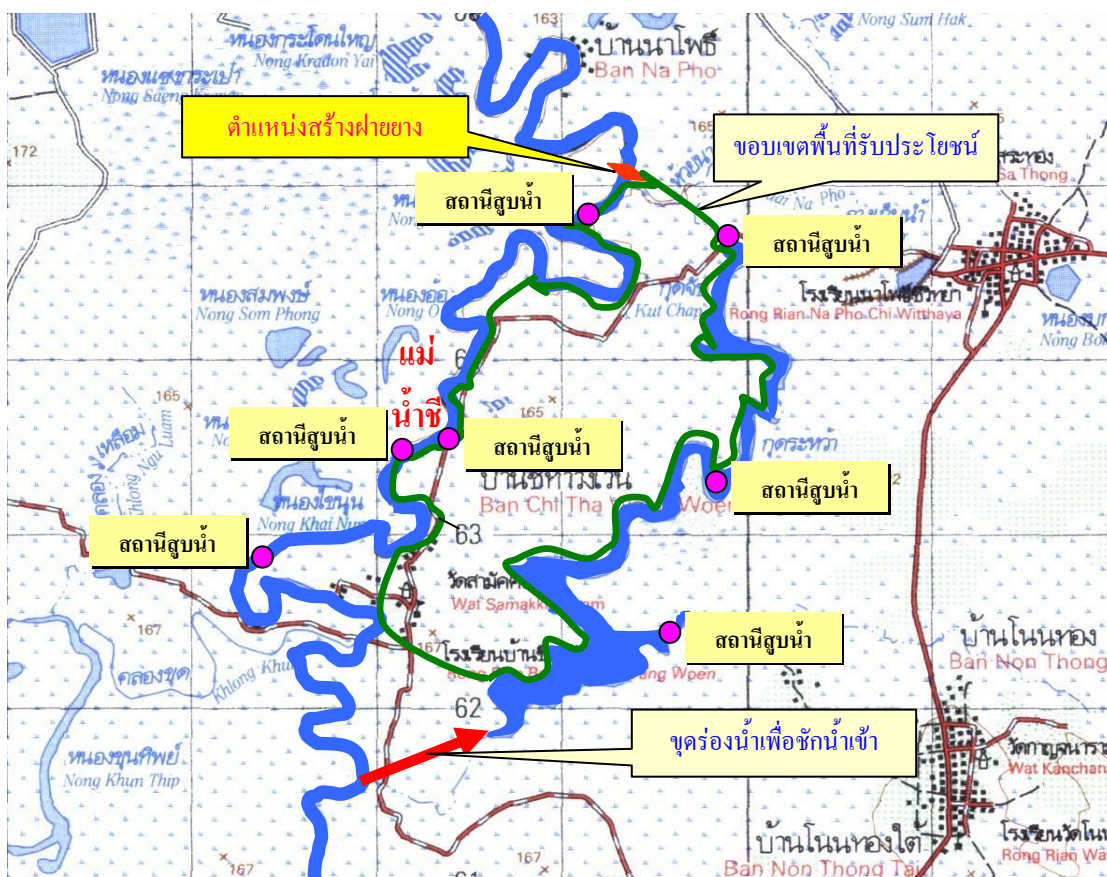


ที่มา : บริษัทแมคโคร คอนซัลแตนท์ จำกัด

รูปที่ 2-5 แสดงการติดตั้งฝายยางชนิดสูบน้ำด้วยลม เสริมสันอาคารระบายน้ำล้น

โครงการอ่างเก็บน้ำลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์

2.3.3 สร้างเพื่อทดน้ำในลำน้ำเข้าไปเก็บไว้ในหนอง,บึง หรือแก้มลิง ในฤดูฝนหากไม่มีอาคารในกักเก็บน้ำไว้ในลำน้ำ หนอง บึง หรือบริเวณแก้มลิง ในขณะที่มีปริมาณน้ำมาก จะทำให้สูญเสียโอกาสที่จะได้รับประโยชน์จากหนอง บึง หรือแก้มลิง เพื่อกักเก็บน้ำในใช้ฤดูแล้ง ดังแสดงรูปแบบการก่อสร้างในรูปที่ 2-6



รูปที่ 2-6 แสดงรูปแบบโครงการฝ่ายที่ก่อสร้างเพื่อทดน้ำเข้าไปเก็บไว้ในหนอง, บึง หรือแก้มลิง

2.3.4 สร้างเพื่อป้องกันการรุกรานของน้ำเค็ม ปกติในบริเวณทางระบายน้ำธรรมชาติ ไหลลงสู่ทะเลและเป็นจุดที่น้ำเค็มหนุนขึ้นถึง อาคารที่ควบคุมหรือบังคับน้ำในจุดดังกล่าวทำหน้าที่ 3 ประการคือ ระบายน้ำฝนซึ่งเกินความต้องการทิ้งลงสู่ทะเล กักกั้นน้ำจืดเอาไว้ใช้ และป้องกันน้ำเค็มไม่ให้ ลุกเข้าเข้าไปทำความเสียหายแก่พื้นที่เพาะปลูกที่อยู่ภายใน การเลือกใช้ฝายบางแทนการก่อสร้างประตู คอนกรีตติดบานระบายเหล็กจะมีความเหมาะสมในกรณีที่เกิดปัญหาการเป็นสนิมทำให้บานเหล็กผุกร่อน ซึ่งจะต้องดูแลบำรุงรักษาซ่อมแซมบ่อยๆ ตลอดจนเป็นอุปสรรคในการใช้งานเนื่องจากบานเหล็กเมื่อเป็น สนิมจะเกิดพองตัว ทำให้ปิดเปิดได้ยากหรือบางครั้งไม่สามารถปิดเปิดได้เลย เช่น กรณีของฝายบางใน

แม่น้ำจันทบุรี อ.เมือง จังหวัดชลบุรี ของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ เมื่อปี พ.ศ. 2532 โดยเป็นชนิดสูบน้ำด้วยน้ำ ขนาดความสูง 3.5 เมตร ยาว 86.0 เมตรดังแสดงในรูปที่ 2-7



ที่มา : บริษัทแสวงไทยการยาง จำกัด

รูปที่ 2-7 แสดงฝายยางในลำน้ำจันทบุรี สร้างเพื่อป้องกันการรुक้าของน้ำเค็ม

2.4 หลักเกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการฝายยาง

การพิจารณาดำเนินการที่ตั้งของโครงการฝายยางโดยทั่วไปมีหลักเกณฑ์การเลือกดังนี้

2.4.1 บริเวณตำแหน่งที่ตั้งฝายควรมีลำน้ำตรงและตลิ่งสูง ประมาณไม่น้อยกว่า 5 เมตร เพื่อให้การไหลของน้ำเป็นไปได้อย่างสะดวกไม่เกิดการกัดเซาะและการตกตะกอนบริเวณกึ่งน้ำและสามารถเก็บกักน้ำไว้ในลำน้ำได้

2.4.2 ลำน้ำทางด้านเหนือที่ตั้งฝายยาง ควรมีความลาดเทน้อยสังเกตได้จากลักษณะของลำน้ำที่คดเคี้ยวไปมาหรือท้องน้ำด้านเหนือน้ำมีความลึก ในกรณีที่มีลำห้วย 2 สายบรรจบกัน จุดที่ตั้งฝายยางควรอยู่ใต้จุดบรรจบของลำห้วย เพื่อให้สามารถเก็บน้ำไว้ในลำน้ำได้มาก

2.4.3 ต้องไม่มีพื้นที่น้ำท่วมด้านเหนือฝายอันเป็นผลเนื่องมาจากการก่อสร้างโครงการ

2.4.4 บริเวณตัวฝายเหมาะสมสำหรับใช้เป็นแหล่งน้ำ มีพื้นที่ได้รับผลประโยชน์เพื่อการอุปโภค บริโภค การเพาะปลูกและพิจารณาด้านอื่น ๆ

2.4.5 พื้นที่ที่มีศักยภาพในการเก็บน้ำในลำน้ำ แต่มีสภาวะน้ำท่วมบ่อยครั้ง น้ำขึ้นเร็ว ลงเร็ว

2.4.6 เหมาะสำหรับลำน้ำที่มีตะกอนจำนวนมากมีการทับถมสูง

2.5 ความปลอดภัยในการเลือกใช้ฝายยาง

2.5.1 ความดันในตัวฝายยาง

ฝายยางเมื่อใช้งานจะถูกสูบน้ำหรือลมจนได้ระดับสันฝายตามที่ต้องการ ในภาวะที่ยางพองตัวเต็มที่ ฝายยางจะรับแรงดันน้ำหรือลมภายใน ในการออกแบบฝายยาง ผู้ออกแบบจะกำหนดให้ฝายยางมีค่าความปลอดภัยมากกว่า 8 เท่า ของภาระที่ฝายยางต้องรับน้ำหนักน้ำหน้าฝายที่ความสูงสุดของฝายยาง นอกจากนี้ฝายยางยังมีการติดตั้ง Air Vent เพื่อใช้ป้องกันการสูบน้ำที่เกินความจำเป็น เมื่อฝายยางยกระดับจนถึงจุดสูงสุดแล้ว กล่าวคือ หากฝายยางยกระดับจนถึงจุดสูงสุดแล้ว หากยังมีการสูบน้ำความดันต่อ ความดันส่วนเกินก็จะไหลผ่าน Air Vent ทำให้ฝายยางไม่ได้รับอันตรายจากแรงดันที่เกิน

2.5.2 การลึ่รราบของฝายยางโดยอัตโนมัติ

รูปแบบการทำงานของฝายยาง สามารถออกแบบให้ระบบควบคุมทำการสั่งฝายยางให้ลึ่รราบแนบกับฐานคอนกรีตโดยอัตโนมัติเมื่อระดับน้ำหน้าฝายสูงกว่าความสูงสูงสุดของสันฝายยาง 0.20 เท่า ส่งผลให้ฝายยางไม่ได้รับอันตรายจากแรงดันน้ำหน้าฝาย อีกทั้งยังเป็นการระบายน้ำหน้าฝายไม่ให้ไหลท่วมตลิ่งอีกด้วย

2.5.3 การสูบน้ำเข้าฝายยาง

ในกรณีเป็นฝายยางแบบสูบน้ำด้วยน้ำ สามารถออกแบบการสูบน้ำให้ปราศจากตะกอนในลำน้ำเข้าตัวฝายยางได้หลายวิธีเช่น สามารถออกแบบให้มีการสูบน้ำในลำน้ำไปยังถังตกตะกอนแล้วจึงปล่อยน้ำที่ปราศจากตะกอนเข้าตัวฝายยาง เป็นต้น โดยวิธีนี้จะทำให้ภายในตัวถังฝายยางไม่มีตะกอนทรายตกค้าง ส่งผลให้ชีวิตอายุของฝายยาง

2.5.4 ความสามารถทนการกัดกร่อน

ยางที่เลือกมาผลิตฝายยาง นอกจากมีคุณสมบัติ ในการทนการกัดกร่อนของไอโซน รังสีอัลตราไวโอเลตแล้ว ยังมีความสามารถในการทนการกัดกร่อนของน้ำเค็ม หรือสภาพน้ำที่มีความเป็นกรดหรือด่างได้ดี ส่งผลให้การสึกหรอของผิวฝายยางเกิดขึ้นได้ช้า ทำให้อายุของฝายยางยืนยาว

2.6 ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ฝายยาง

ในการพิจารณาตัดสินใจเลือกใช้ฝายยาง สิ่งที่มีความจำเป็นต้องรู้ นอกเหนือจากลักษณะทั่วไปของฝายยาง ประเภทของฝายยาง ลักษณะงานที่เหมาะสมกับการก่อสร้างฝายยาง หลักเกณฑ์การเลือกที่ตั้งฝายยาง และความปลอดภัยของฝายยาง มีดังนี้

2.6.1 ข้อดีของฝายยาง

- 1) สามารถบังคับควบคุมให้แบบแฟบลงติดฐานคอนกรีตในฤดูฝนทำให้ตะกอนที่ไหลมากับน้ำระบายผ่านฝายไปได้คล้ายกับลำน้ำธรรมชาติสามารถระบายน้ำในฤดูน้ำหลากได้ดีเนื่องจากไม่กีดขวางทางน้ำ
- 2) สามารถก่อสร้างได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว เนื่องจากฐานคอนกรีตบางกว่าฝายปกติและไม่มีตอม่อจำนวนมากทำให้ไม่เสียเวลา ตัวฝายสามารถผลิตจากโรงงานและนำมาติดตั้งในระยะเวลาอันรวดเร็วขึ้นอยู่กับขนาดของฝาย
- 3) ทนน้ำเค็ม กรวด และค้าง ได้ดีกว่าฝายซึ่งมีบานประตูเป็นเหล็ก
- 4) เป็นการส่งเสริมการเกษตรอุตสาหกรรมตามนโยบายของรัฐ เนื่องจากขั้นตอนการผลิตและการใช้วัสดุดิบ สามารถกระทำได้ภายในประเทศ

2.6.2 ข้อจำกัดของฝายยาง

- 1) มีโอกาสชำรุดเสียหายของตัวยางจากของแหลมได้ง่าย
- 2) เมื่อเป็นสินค้านำเข้ามีราคาค่อนข้างสูง
- 3) ก่อสร้างได้ในความสูงที่จำกัด (ตัวยางสูงได้ไม่เกิน 4.50 ม.) จะเกิดการสั่นของตัวยางเมื่อรับแรงจากน้ำ
- 4) ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำในระดับต่าง ๆ ได้เนื่องจากเมื่อไม่พองตัวเต็มที่จะเสียรูปทรง

2.6.3 การใช้งานและบำรุงรักษา

ฝายยางถูกออกแบบให้มีความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ อยู่ในน้ำได้เป็นระยะเวลานาน ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ และทนต่อการเสียดสีของทราย นอกจากนี้ยังถูกออกแบบให้มีความทนทานต่อแรงกระแทก ความฉ่ำ และการเสียดสีของวัสดุต่างๆ ดังนั้นฝายยางจึงไม่เพียงแต่ต้องถูกออกแบบอย่างถูกต้องเท่านั้น แต่ยังต้องมีการเลือกวัสดุที่มีคุณภาพ มีมาตรฐานรับรอง และการติดตั้งที่ถูกต้องรวมทั้งการบำรุงรักษาอย่างถูกต้องสม่ำเสมอเป็นสิ่งจำเป็นอีกด้วย การดูแลฝายยางควรปฏิบัติดังนี้

1) การกำหนดพื้นที่หวงห้าม

เพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการดูแลรักษาฝายยาง ควรกำหนดให้มีพื้นที่หวงห้ามเป็นระยะ 100 เมตร จากฝายยางไปทางด้านเหนือหน้า และ 50 เมตร จากฝายยางไปทางด้านท้ายน้ำ เพื่อให้บุคลากรที่ได้รับอนุญาตเท่านั้นเข้าไปปฏิบัติหน้าที่ได้

2) การกำหนดข้อห้าม

เพื่อความปลอดภัยของฝายยาง ควรกำหนดข้อห้ามดังนี้

- ห้ามว่ายน้ำ ตกปลา และช้อนปลาในเขตพื้นที่หวงห้าม
- ห้ามบุคคลที่ไม่มีอำนาจเดินข้ามตัวฝายยาง
- ห้ามนำไฟและเปลวไฟเข้าไปใกล้ฝายยาง

3) ระยะเวลาการตรวจสอบ

ควรมีขั้นตอนและกิจกรรมการตรวจสอบดังนี้

(3.1) การตรวจสอบประจำวัน

- ตรวจสอบตัวฝายยาง เช่น พื้นผิวของตัวฝายยาง รอยแตกแยก ชำรุด ตะกอนที่ทับตัวฝาย
- ตรวจสอบอุปกรณ์ยึดตัวฝายยาง เช่น ตรวจสอบสนิม และการผูกมัดของอุปกรณ์ ความแน่นของน็อตและสกรู
- ตรวจสอบอุปกรณ์ในห้องควบคุม เช่น การทำงานของปั๊ม และมอเตอร์อย่างปกติ การทำงานของเกวียดความดัน การทำงานของวาล์ว และท่อ การรั่วของปั๊ม วาล์ว และท่อ การอุดตันของท่อ เป็นต้น

(3.2) การตรวจสอบทุก 6 เดือน

ตรวจสอบความผิดปกติของฝายยาง การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง การแตกหักของฐานฝายยางและส่วนอื่น ตะกอนหน้าฝายยาง อุปกรณ์การทำงานห้องควบคุม

4) การควบคุมการทำงานของฝายยาง

ควรมีการควบคุมความดันภายในตัวฝายยางไม่ควรเกินค่ากำหนดที่ออกแบบไว้ การลื่นไหลของน้ำจากด้านบนตัวฝายไม่ควรเกิน 50 เซนติเมตร การพองตัว/ยุบตัวของฝายยางต้องกระทำโดยผู้เชี่ยวชาญและต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของกลุ่มมือ นอกจากนี้ ต้องศึกษาสภาพฝน ฟ้า อากาศ และเตรียมตัวฝายยางให้พร้อมที่จะยุบตัวก่อนที่จะไหลเข้ามาถึงฝายยางในกรณีมีน้ำหลาก

2.7 โครงการฝ่ายยางและการเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายการกระจายน้ำ

ในปัจจุบันรัฐบาลมีนโยบายในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ (Integrated Water Resources Management ;IWRM) ได้แก่การจัดหาน้ำ การผลิตและการบริหาร ให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืนและเป็นธรรม

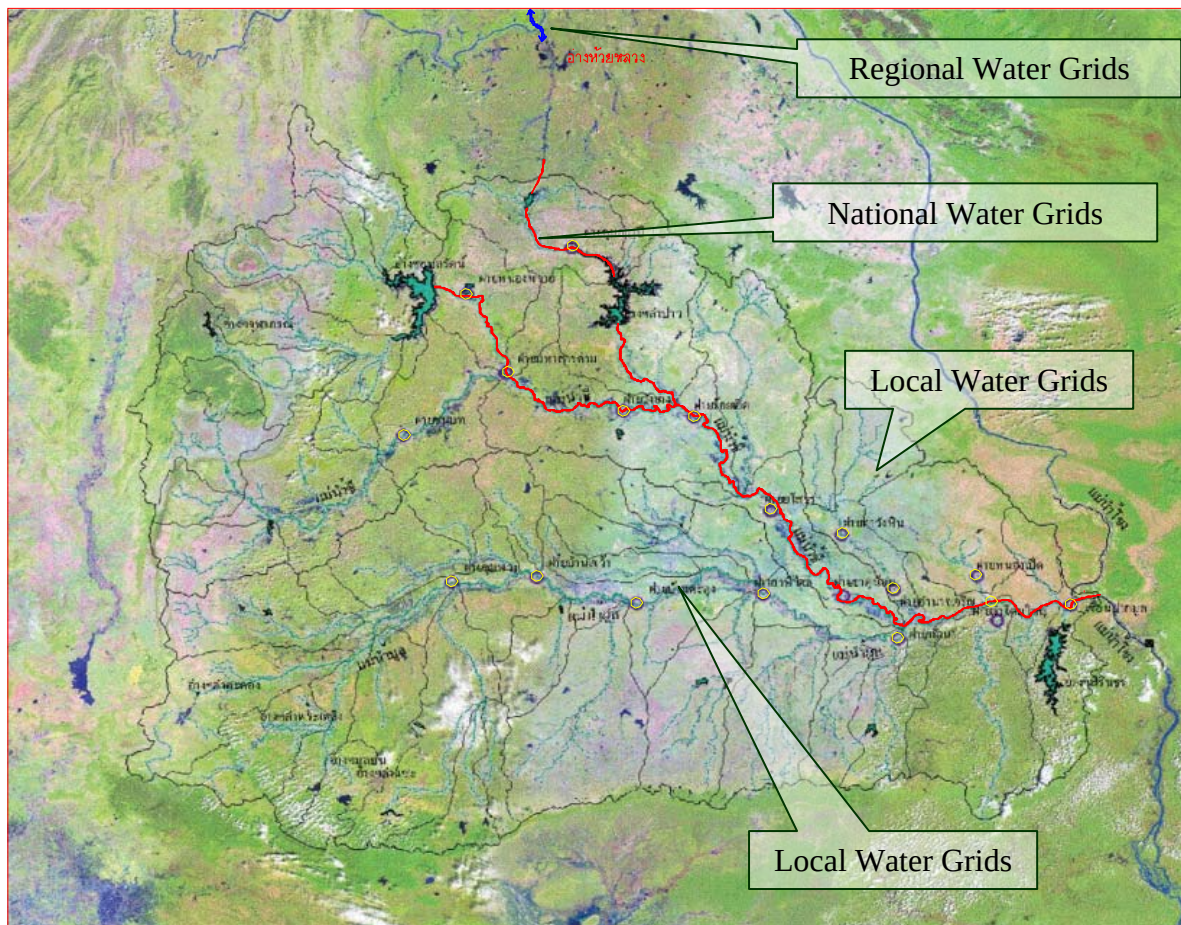
ระบบโครงข่ายน้ำการกระจายน้ำ (Water Grid System) เป็นกลไกหนึ่งในการบริหารจัดการแหล่งน้ำเชื่อมโยกันเป็นโครงข่าย ทำให้มีการถ่ายเทน้ำระหว่างแหล่งน้ำที่อยู่ในระบบจากแหล่งที่มีน้ำมากไปยังแหล่งที่มีน้ำน้อยหรือส่งไปยังพื้นที่ขาดแคลน ซึ่งสามารถนำมาเชื่อมต่อกับระบบเก็บกักของฝ่ายยางได้ทำให้สามารถเพิ่มปริมาณน้ำให้มีความมั่นคงเป็นหลักประกันให้กับราษฎรในพื้นที่รับประโยชน์โดยเน้นพื้นที่นอกเขตชลประทาน

โครงการฝ่ายยางเป็นระบบโครงข่ายการกระจายน้ำที่อยู่ในท้องถิ่นนั้น ๆ (Local Water Grids) เนื่องจากองค์ประกอบของโครงการประกอบด้วย ระบบหลัก ๆ 2 ระบบ คือ

2.7.1 ระบบเก็บกักประกอบด้วยตัวฝ่ายยางและแหล่งเก็บน้ำ ฝ่ายยางทำหน้าที่กั้นน้ำเพื่อเก็บกักน้ำไว้ในลำน้ำหรือทดน้ำเพื่อผันเข้าไปเก็บในแหล่งเก็บน้ำ เช่น หนอง บึง สระ หรือพื้นที่แก้มลิง เป็นการเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุนให้กับท้องถิ่นนั้น ๆ

2.7.2 ระบบกระจายน้ำ ประกอบด้วยสถานีสูบน้ำและระบบโครงข่ายท่อส่งน้ำโดยสถานีสูบน้ำทำหน้าที่ส่งน้ำจากแหล่งเก็บกักเข้าสู่ระบบท่อเพื่อส่งต่อไปยังพื้นที่รับประโยชน์

ระบบโครงข่ายการกระจายน้ำ (Water Grids) เป็นระบบนำน้ำจากพื้นที่ที่มีน้ำเหลือใช้จากระบบโครงข่ายน้ำท้องถิ่นด้วยกัน (Local Water Grids) ในกรณีมีน้ำเพียงพอ หรือ โครงข่ายน้ำระดับภูมิภาค (Regional Water Grids) หรือโครงข่ายน้ำระดับชาติ(National Water Grids)หรือส่งมาตามโครงข่ายท่อหรือคลองส่งน้ำที่เป็น MAIN หลักรเข้าสู่โครงข่ายย่อยต่อมายังหน้าฝ่ายยางหรือแหล่งเก็บน้ำของโครงการฝ่ายยางเพื่อเสริมปริมาณน้ำตามความต้องการของพื้นที่ทำให้เกิดความมั่นคงในด้านการใช้น้ำ ซึ่งได้แสดงระบบไว้ในรูปที่ 2.7-1



สัญลักษณ์

- ระบบโครงข่ายกระจายน้ำระดับภาค (Regional Water Grids)
- ระบบโครงข่ายกระจายน้ำระดับชาติ (National Water Grids)
- ระบบโครงข่ายกระจายน้ำระดับท้องถิ่น (Local Water Grids)
- ตำแหน่งฝายยาง

รูปที่ 2.7-1 แสดงตัวอย่างรูปแบบการเชื่อมโยงฝายยางกับระบบโครงข่ายการกระจายน้ำ



บทที่ 3

สถานการณ์การพัฒนาฝายยางในประเทศไทย

บทที่ 3

สถานการณ์การพัฒนาฝายยางในประเทศไทย

3.1 สถานภาพทรัพยากรน้ำผิวดินลุ่มน้ำต่างๆ ในประเทศไทย พ.ศ. 2544

จากการที่ได้จัดแบ่งพื้นที่ของประเทศไทยออกเป็น 25 ลุ่มน้ำหลัก และได้มีการศึกษาวิเคราะห์ถึงสภาพทรัพยากรน้ำผิวดินและศักยภาพในการพัฒนาของแต่ละลุ่มน้ำมีรายละเอียดโดยสรุปเป็นภาพรวมทั่วประเทศได้ว่า พื้นที่ลุ่มน้ำของประเทศไทยแบ่งออกเป็น 25 ลุ่มน้ำหลักนั้นมีพื้นที่รวม 511,366 ตารางกิโลเมตร (ไม่รวมพื้นที่เกาะต่างๆ) มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 1,424 มิลลิเมตร คิดเป็นปริมาณน้ำจากฝนที่ตกในแต่ละปีประมาณ 728,185 ล้านลูกบาศก์เมตร ในจำนวนนี้เป็นปริมาณน้ำท่าหรือน้ำที่ไหลตามแม่น้ำลำคลองเฉลี่ยต่อปีประมาณ 213,423 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือในปัจจุบันประเทศไทยมีน้ำท่าเฉลี่ยต่อคนต่อปีประมาณ 3,425 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นปริมาณต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับประเทศต่างๆ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ปัจจุบันหน่วยงานต่างๆ สามารถสร้างโครงการพัฒนาแหล่งน้ำประเภทเก็บกักน้ำขนาดต่างๆ มีความจุอ่างเก็บน้ำรวมประมาณ 72,630 ล้านลูกบาศก์เมตร คิดเป็นความจุปริมาณน้ำเก็บกักที่น่าจะระบายออกไปใช้ประโยชน์ได้ประมาณร้อยละ 85 ของความจุอ่างเก็บน้ำทั้งหมดหรือประมาณ 61,735 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยน้ำท่าส่วนใหญ่ที่เหลือจะไหลซึมลงสู่ใต้ดิน ระบายกลับไปสู่บรรยากาศและยังอยู่ตามพื้นที่ลุ่มน้ำ หอนงบิงธรรมชาติ และไหลลงสู่ทะเล ซึ่งมีปริมาณผันแปรไปตามสภาพพื้นที่และฤดูกาล¹

ในปัจจุบัน (พ.ศ. 2544) จากการศึกษานี้พบว่าความต้องการใช้น้ำโดยรวมทั้งประเทศ สรุปได้ว่า ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค เพื่อการเกษตร และเพื่อการอุตสาหกรรมต้องการใช้รวมประมาณ 45,143 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี หรือประมาณ 725 ลูกบาศก์เมตรต่อคนต่อปี

ปัญหาของทรัพยากรน้ำที่เกิดขึ้นในปัจจุบันมีอยู่ 3 ด้าน เกือบในทุกลุ่มน้ำหลัก ได้แก่ ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ปัญหาการเกิดอุทกภัยน้ำท่วมทำความเสียหายแก่พื้นที่ชุมชนและพื้นที่เกษตรกรรมและปัญหาด้านคุณภาพน้ำ

- ปัญหาการขาดแคลนน้ำมักเกิดขึ้นในฤดูแล้ง เนื่องจากปริมาณน้ำท่าตามลุ่มน้ำสาขาถูกเก็บกักไว้ได้ไม่เพียงพอและไม่กระจายไปตามพื้นที่ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และบางแห่งน้ำที่เก็บ

¹ รายงานการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่สัมฤทธิ์ผลในประเทศไทย โดยคณะกรรมการวิชาการวิสามัญศึกษา พ.ศ. 2546

กักไว้ก็มีการใช้ที่ขาดประสิทธิภาพและประสิทธิผล นอกจากนี้ก็มีสาเหตุจากฝนทิ้งช่วงโดยเฉพาะฤดูฝนเพาะปลูกช่วงระหว่างเดือนมิถุนายนและกรกฎาคมทำให้พื้นที่ที่อาศัยน้ำฝนเป็นหลักได้รับความเดือดร้อนและในลุ่มน้ำที่มีการเก็บกักน้ำอยู่น้อยก็มีปัญหาการขาดแคลนน้ำเช่นกัน ในปัจจุบันลุ่มน้ำที่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำทุกปี ได้แก่ ลุ่มน้ำยม วัง โขง ชี มูล เจ้าพระยา ท่าจีน ปราณบุรี บางปะกง สะแกกรัง และทะเลสาบสงขลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งลุ่มน้ำเจ้าพระยาและท่าจีนมักขาดแคลนน้ำมากเนื่องจากปริมาณความต้องการสูงกว่าปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำของตนเอง จึงต้องอาศัยน้ำที่ปล่อยมาจากลุ่มน้ำปิง น่าน ป่าสักและแม่กลอง

- ปัญหาอุทกภัยก็พบที่เกิดขึ้นในเกือบทุกลุ่มน้ำของประเทศไทย การเกิดอุทกภัยที่สร้างความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจและด้านสังคมมากเป็นลุ่มน้ำที่มีชุมชนอาศัยหนาแน่นและเป็นศูนย์กลางทางด้านเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำชี ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (เกิดขึ้นที่ลุ่มน้ำย่อยอยู่ตะเภา บริเวณอำเภอหาดใหญ่) รองลงไป ได้แก่ ลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำน่าน ลุ่มน้ำโขง ลุ่มน้ำมูล ลุ่มน้ำป่าสัก (ตอนบน) และลุ่มน้ำท่าจีน

- ปัญหาด้านคุณภาพน้ำในลำน้ำต่างๆ ที่ตรวจวัดโดยกรมควบคุมมลพิษก็ชี้ให้เห็นว่าคุณภาพน้ำในลำน้ำของลุ่มน้ำต่างๆ หลายลุ่มน้ำ ในฤดูแล้งมีระดับคุณภาพน้ำต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานได้แก่ ลุ่มน้ำกก ลุ่มน้ำยม ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำสะแกกรัง ลุ่มน้ำป่าสัก ลุ่มน้ำท่าจีน ลุ่มน้ำบางปะกง ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก และลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

ในอนาคตการเพิ่มของประชากรและความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจทำให้มีความต้องการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ มากขึ้น มีการปล่อยมลพิษลงสู่ลำน้ำแม่น้ำมากขึ้น และจะมีความสูญเสียมากขึ้นเมื่อเกิดน้ำท่วมหรืออุทกภัย ด้วยเหตุที่ปริมาณน้ำฝนวัฏจักรตามธรรมชาติที่มีอยู่มีเท่าเดิมเมื่อเกิดความผันผวนของภูมิอากาศของโลกย่อมทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำที่มีความรุนแรงขึ้น น้ำในแม่น้ำลำน้ำจะมีคุณภาพน้ำที่เสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็วและปัญหาน้ำท่วมอุทกภัยที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง อาจมีความรุนแรงและเพิ่มความเสียหายมากขึ้น ดังนั้น เพื่อให้การบรรเทาหรือแก้ไขปัญหาน้ำที่เกิดขึ้นเป็นประจำดังกล่าวรวมทั้งการป้องกันปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคตมีผลสัมฤทธิ์อย่างแท้จริงจึงจำเป็นต้องมีกระบวนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

ตารางที่ 3.1 สถานภาพทรัพยากรน้ำผิวดินลุ่มน้ำต่างๆ ในประเทศไทย พ.ศ. 2544

รหัส ลุ่มน้ำ	ชื่อลุ่มน้ำ	ประชากร พ.ศ. 2544 (ล้านคน)	พื้นที่ ลุ่มน้ำ ตร.กม.	ปริมาณฝนรายปี (มม.)		ปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย			
				ช่วงพิสัย	เฉลี่ย	ทั้งหมด ล้าน ลบ.ม.	ต่อคน ลบ.ม.	ฤดูฝน %	ฤดูแล้ง %
	ภาคเหนือ								
01	สาละวิน	0.506	19,920	900-3,100	1,354	8,736	16,553	73.5	26.5
03	กก	0.678	7,895	1,100-2,200	1,478	4,177	6,163	72.7	27.3
06	ปิง	2.414	33,898	900-1,900	1,125	8,725	3,615	76.6	23.4
07	วัง	0.757	10,791	900-1,400	1,099	1,617	2,136	85.0	15.0
08	ยม	1.973	23,616	1,000-1,600	1,159	3,657	1,853	88.0	12.0
09	น่าน	2.290	34,330	1,000-1,800	1,273	12,015	5,247	87.2	12.8
รวมลุ่มน้ำภาคเหนือ		8.618	128,448	900-3,100	1,222	38,567	4,475	80.2	19.8
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ								
7	โขง	6.323	57,422	900-2,900	1,548	30,769	4,866	92.0	8.0
8	ชี	6.380	49,477	900-1,700	1,174	11,244	1,762	85.7	14.3
9	มูล	9.997	69,700	800-2,500	1,266	19,500	1,951	88.9	11.1
รวมลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		22.700	176,599	800-2,900	1,332	61,513	2,710	89.9	10.1
	ภาคกลาง								
10	เจ้าพระยา	11.404	20,125	800-1,600	1,084	1,732	152	95.7	4.3
11	สะแกกรัง	0.394	5,191	1,000-1,500	1,234	1,125	2,856	79.3	20.7
12	ป่าสัก	1.495	16,292	900-1,800	1,213	2,897	1,930	86.9	13.1
13	ท่าจีน	2.579	13,682	800-1,500	1,041	1,364	529	91.6	8.4
14	แม่กลอง	1.672	30,837	900-2,200	1,334	15,129	9,047	84.5	15.5
19	เพชรบุรี	0.549	5,603	900-1,400	1,064	1,385	2,523	70.5	29.5
20	ชายฝั่งทะเลตะวันตก	0.442	6,745	800-1,600	1,048	1,343	3,038	89.9	10.1
รวมลุ่มน้ำภาคกลาง		18.536	98,475	800-2,200	1,182	24,975	1,347	85.2	14.8
	ภาคตะวันออก								
15	ปราจีนบุรี	0.842	10,481	1,100-2,600	1,584	5,164	6,130	92.4	7.6
16	บางปะกง	1.204	7,978	1,100-2,600	1,346	3,344	2,777	92.2	7.8
17	โตนเลสาป	0.262	4,150	800-3,000	1,516	2,394	9,145	83.7	16.3
18	ชายฝั่งทะเลตะวันออก	1.837	13,830	1,100-4,400	2,151	12,980	7,065	88.0	12.0
รวมลุ่มน้ำภาคตะวันออก		4.145	36,439	800-4,400	1,739	23,882	5,761	89.1	10.9
	ภาคใต้								
21	ภาคใต้ฝั่งตะวันออก	3.517	26,353	1,400-3,800	2,052	22,261	6,330	81.3	18.7
22	ตาปี	0.975	12,225	1,400-3,900	2,061	10,530	10,796	91.0	9.0
23	ทะเลสาบสงขลา	1.412	8,495	1,500-2,900	1,992	6,628	4,694	79.8	20.2
24	ปัตตานี	0.465	3,858	1,600-2,500	1,939	2,670	5,739	76.1	23.9
25	ภาคใต้ฝั่งตะวันตก	1.941	20,472	1,600-4,400	2,559	22,397	11,541	85.9	14.1
รวมลุ่มน้ำภาคใต้		8.310	71,403	1,400-4,400	2,186	64,486	7,760	84.1	15.9
รวมทั้งประเทศ		62.309	511,366	800-4,400	1,424	213,423	3,425	85.7	14.3

ที่มา : รายงานการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่สัมฤทธิ์ผลในประเทศไทย

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

รหัส ลุ่มน้ำ	ชื่อลุ่มน้ำ	ความต้องการใช้น้ำ (ล้าน ลบ.ม.)				ความจุน้ำเก็บกัก		คุณภาพน้ำ	น้ำท่วมที่ก่อ ความ เสียหาย
		อุปโภค บริโภค	อุตสาหกรรม	ชลประทาน	รวม	ทั้งหมด ล้าน ลบ.ม.	ต่อคน ลบ.ม.		
	ภาคเหนือ								
01	สาละวิน	12	4	114	130	26	51	พอใช้	น้อย
03	กก	17	9	80	106	39	58	ต่ำ	น้อย
06	ปิง	67	35	3,684	3,786	14,191	5879	พอใช้	มาก
07	วัง	23	18	533	574	214	283	พอใช้	มาก
08	ยม	47	16	877	940	401	203	ต่ำ	วิกฤต
09	น่าน	61	27	2,817	2,905	9,676	4,225	พอใช้	ปานกลาง
รวมลุ่มน้ำภาคเหนือ		227	109	5,105	8,441	24,547	2,848		
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ								
7	โขง	159	63	2,086	2,308	1,540	244	พอใช้	มาก
8	ชี	155	108	3,249	3,512	4,954	776	พอใช้	มาก
9	มูล	235	126	2,654	3,015	4,054	406	พอใช้	มาก
รวมลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		549	297	7,989	8,835	10,548	465		
	ภาคกลาง								
10	เจ้าพระยา	1,034	300	11,745	13,079	20	2	ต่ำ	วิกฤต
11	สะแกกรัง	9	2	426	437	164	416	ต่ำ	น้อย
12	ป่าสัก	39	63	318	420	924	618	ต่ำ	มาก
13	ท่าจีน	69	136	3,760	3,965	317	123	ต่ำ	มาก
14	แม่กลอง	47	53	4,210	4,320	26,684	15,959	พอใช้	น้อย
19	เพชรบุรี	16	12	502	530	750	1,366	พอใช้	น้อย
20	ชายฝั่งทะเลตะวันตก	11	22	412	445	565	1,278	พอใช้	น้อย
รวมลุ่มน้ำภาคกลาง		1,225	598	21,373	23,196	29,424	1,587		
	ภาคตะวันออก								
15	ปราจีนบุรี	19	32	1,482	1,533	50	59	พอใช้	ปานกลาง
16	บางปะกง	35	55	409	499	68	56	ต่ำ	ปานกลาง
17	โตนเลสาป	6	4	21	31	76	290	พอใช้	น้อย
18	ชายฝั่งทะเลตะวันออก	70	93	249	412	500	272	ต่ำ	น้อย
รวมลุ่มน้ำภาคตะวันออก		130	184	2,161	2,475	694	167		
	ภาคใต้								
21	ภาคใต้ฝั่งตะวันออก	86	38	930	1,054	103	29	พอใช้	ปานกลาง
22	ตาปี	27	21	102	150	5,758	5,906	พอใช้	น้อย
23	ทะเลสาบสงขลา	50	27	577	654	94	67	ต่ำ	วิกฤต
24	ปัตตานี	17	6	64	87	1,405	3,022	พอใช้	น้อย
25	ภาคใต้ฝั่งตะวันตก	53	34	164	251	57	29	พอใช้	น้อย
รวมลุ่มน้ำภาคใต้		233	126	1,837	2,196	7,417	893		
รวมทั่วประเทศ		2,364	1,314	41,465	45,143	72,630	1,166		

ที่มา : รายงานการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่สัมฤทธิ์ผลในประเทศไทย

3.2 โครงการฝายยางในพื้นที่ลุ่มน้ำ

จากการรวบรวมข้อมูลโครงการฝายยางที่ได้ก่อสร้างแล้ว และมีแผนจะดำเนินการต่อไปจากหน่วยงานต่าง ๆ มีดังนี้

3.2.1 โครงการฝายยางที่ก่อสร้างแล้วเสร็จจำนวน 46 แห่ง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นของกรมชลประทานและกรมพัฒนาส่งเสริมและพลังงาน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.2-1 และรูปที่ 3.1

ตารางที่ 3.2-1 โครงการฝายยางที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ

ลำดับ	ชื่อโครงการ	ข้อมูล	
		ชนิดของฝายยาง	จังหวัด
1	ฝายแม่ยม	ฝายยางลม	แพร่
2	ฝายแม่จั่ว	ฝายยางลม	แพร่
3	ฝายแม่วัง	ฝายยางลม	ลำปาง
4	ฝายประสพสุข	ฝายยางลม	ลำปาง
5	ฝายอิงลวด	ฝายยางลม	พะเยา
6	ฝายน้ำพอง	ฝายยางลม	ขอนแก่น
7	ฝายห้วยเสียว (วังไฮ)	ฝายยางลม	มหาสารคาม
8	ฝายมะแซว	ฝายยางน้ำ	มหาสารคาม
9	ฝายบ้านยาง	ฝายยางน้ำ	มหาสารคาม
10	ฝายบ้านแดง	ฝายยางลม	มหาสารคาม
11	ฝายชาดหัวเรือ	ฝายยางน้ำ	มหาสารคาม
12	ฝายบ้านท่าม่วง	ฝายยางน้ำ	ร้อยเอ็ด
13	ฝายเมืองบัว	ฝายยางน้ำ	ร้อยเอ็ด
14	ฝายบ้านดอนหม่วย	ฝายยางน้ำ	ร้อยเอ็ด
15	ฝายบ้านเล้าข้าว	ฝายยางน้ำ	ร้อยเอ็ด
16	อ่างเก็บน้ำห้วยสามพาด	ฝายยางลม	อุดรธานี
17	อ่างเก็บน้ำสนามบิน	ฝายยางลม	บุรีรัมย์
18	ฝายลำโดมใหญ่	ฝายยางลม	อุบลราชธานี
19	ฝายห้วยกะจิ้น	ฝายยางลม	อุบลราชธานี
20	ฝายลำเตา	ฝายยางลม	ร้อยเอ็ด
21	อ่างเก็บน้ำลำปาว	ฝายยางลม	กาฬสินธุ์

ตารางที่ 3.2-1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อโครงการ	ข้อมูล	
		ชนิดของฝายยาง	จังหวัด
22	ฝายแก่งสนามนาง	ฝายยางลม	นครราชสีมา
23	ฝายหนองยาง	ฝายยางลม	นครราชสีมา
24	ฝายบ้านส้ม	ฝายยางลม	นครราชสีมา
25	ฝายวังไม้โกน	ฝายยางลม	นครราชสีมา
26	ฝายโนนกก	ฝายยางลม	นครราชสีมา
27	ฝายลำเชียงสา	ฝายยางลม	นครราชสีมา
28	ฝายเพชรน้ำผึ้ง	ฝายยางน้ำ	อุทัยธานี
29	ฝายท่าลาด	ฝายยางน้ำ	ฉะเชิงเทรา
30	ฝายจระเข้สามพัน	ฝายยางน้ำ	สุพรรณบุรี
31	ฝายหาดส้มแป้น	ฝายยางน้ำ	ระนอง
32	ฝายลำพูน 2	ฝายยางน้ำ	สุราษฎร์ธานี
33	ฝายบ้านคอนเงิน	ฝายยางน้ำ	มหาสารคาม
34	ฝายห้วยบังโกล	ฝายยางน้ำ	อุบลราชธานี
35	ฝายบ้านคงเคือย (บ้านกง)	ฝายยางน้ำ	สุโขทัย
36	โครงการไฟฟ้าพลังน้ำน้ำชะมื่น	ฝายยางน้ำ	พิษณุโลก
37	ฝายบางบัว	ฝายยางน้ำ	พิษณุโลก
38	ฝายจันทบุรี	ฝายยางน้ำ	จันทบุรี
39	ฝายพิจิตร	ฝายยางน้ำ	พิจิตร
40	โครงการบ้านทุ่งมน	ฝายยางน้ำ	สุรินทร์
41	ฝายบ้านเขว้า	ฝายยางน้ำ	บุรีรัมย์
42	ฝายบ้านตะลุง	ฝายยางน้ำ	สุรินทร์
43	ฝายบ้านเมืองลิง	ฝายยางน้ำ	สุรินทร์
44	ฝายบ้านตระแสง	ฝายยางน้ำ	สุรินทร์
45	ฝายเชียงดาว	ฝายยางน้ำ	เชียงใหม่
46	โครงการไฟฟ้าพลังน้ำห้วยแม่สอด	ฝายยางน้ำ	ตาก

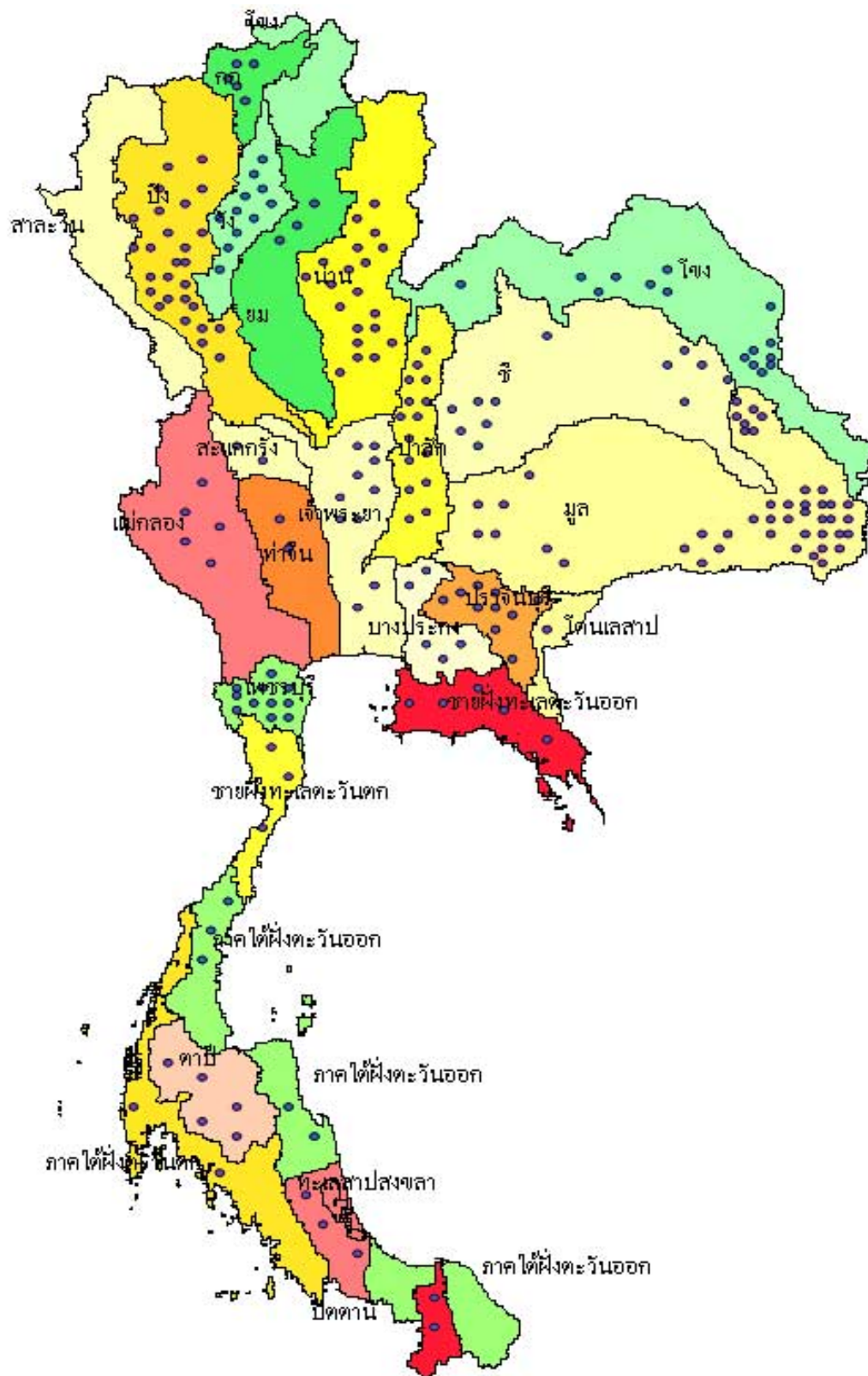
ที่มา : การรวบรวมรายงาน



3.2.2 โครงการที่มีศักยภาพในการทำฝายยาง ตามลุ่มน้ำหลักทั้ง 25 ลุ่มน้ำในภาคต่างๆ ของประเทศ จากการรวบรวมจากรายงานการศึกษาแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน(เดิม) สามารถแบ่งตามภาคต่างๆ ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้รวมจำนวน 229 แห่ง ดังแสดงในตารางที่ 3.2-2 และรูปที่ 3.2

ตารางที่ 3.2-2 สรุปจำนวนโครงการที่มีศักยภาพในการพัฒนาฝายยางในพื้นที่ลุ่มน้ำ

ลำดับ ที่	รหัสลุ่มน้ำ	ชื่อลุ่มน้ำ	จำนวน โครงการ	พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)	
				ฤดูฝน	ฤดูแล้ง
1	1	สาละวิน	0	0	0
2	2	โขง	32	71,970	17,993
3	3	กก	11	25,500	6,520
4	4	ชี	11	63,400	16,675
5	5	มูล	27	90,772	13,190
6	6	ปิง	21	42,430	15,275
7	7	วัง	15	25,540	8,939
8	8	ยม	5	7,300	3,650
9	9	น่าน	20	42,000	21,000
10	10	เจ้าพระยา	1	1,740	174
11	11	สะแกกรัง	2	4,350	1,305
12	12	ป่าสัก	15	60,600	21,210
13	13	ท่าจีน	2	3,100	1,085
14	14	แม่กลอง	8	16,100	6,118
15	15	ปราจีนบุรี	3	5,400	1,890
16	16	บางปะกง	12	20,490	6,147
17	17	โตนเลสาป	1	1,560	450
18	18	ชายฝั่งทะเลตะวันออก	13	19,700	6,895
19	19	เพชรบุรี	10	16,000	8,000
20	20	ชายฝั่งทะเลประจวบคีรีขันธ์	3	3,000	1,500
21	21	ภาคใต้ฝั่งตะวันออก	5	7,600	3,800
22	22	ตาปี	5	16,600	4,980
23	23	ทะเลสาบสงขลา	3	7,000	2,800
24	24	ปัตตานี	2	6,000	2,100
25	25	ภาคใต้ฝั่งตะวันตก	2	3,500	950
		รวม	229	564,452	171,230



รูปที่ 3.2 โครงการที่มีศักยภาพในการทำฝายยางจำนวน 229 แห่ง



บทที่ 4

รูปแบบของฝายยาง

บทที่ 4

รูปแบบของฝายยาง

4.1 ส่วนประกอบของฝายยาง

ฝายยางทุกแห่งจะประกอบไปด้วยงานสองส่วนใหญ่ ๆ คือ งานคอนกรีต ที่ใช้เป็นฐานสำหรับยึดตัวฝายยาง รวมทั้งห้องควบคุมที่ติดตั้งอุปกรณ์การทำงาน และ งานที่เป็นตัวฝายยาง คือ ติดตั้งฝายยางและระบบท่อลมหรือน้ำที่ต่อจากห้องควบคุมเข้ามายังตัวฝายยางนั้น ๆ โดยงานส่วนหลังนี้จะต้องดำเนินการภายหลังงานคอนกรีตเสร็จแล้วโดยมีการเว้นร่องในเนื้อคอนกรีตไว้ก่อน ทั้งนี้จะของนำลักษณะสำคัญของงานดังกล่าวมาแสดงไว้โดยสังเขป ดังนี้

4.1.1 ฐานคอนกรีตที่ใช้ยึดตัวฝายยาง

ในกรณีก่อสร้างฝายยางสูงจากท้องลำนํ้าขึ้นมาทั้งตัว เช่น ฝายยางเพชรน้ำผึ้ง จ. อุทัยธานี หรือฝายยางจรเข้สามพัน จ. สุพรรณบุรี ฐานฝายจะเป็นส่วนล่างของอาคารที่ฝังอยู่ในท้องลำนํ้า โดยมีขนาดความยาวตามหน้าตัดขวางเต็มความกว้างก้นลำนํ้าและต้องก่อสร้างลาดตลิ่งเชื่อมกับฐานขึ้นมาทั้งสองข้างด้วย โครงสร้างส่วนนี้มักจะเป็น คสล. ทั้งสิ้น ทั้งนี้ความหนาและความยาวไปตามลำนํ้าของฐานฝายซึ่งมักเรียกว่า **ความกว้างฐานฝาย** จะต้องมีความหนาที่ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในทางวิศวกรรม และมีการสร้างกำแพงคอนกรีตหรือบางครั้งอาจต้องตอกเข็มพิคฝังลงไปถ้าจำเป็น เพื่อทำหน้าที่ลดแรงดันนํ้าใต้ฐานฝายให้น้อยลง และไหลอ่อนกำลังจนไม่เป็นอันตรายต่อท้องนํ้าหรือตลิ่งข้างที่ฐานฝายและลาดคอนกรีตทับอยู่ นอกจากนั้นพื้นด้านเหนือนํ้า ท้ายนํ้า และลาดตลิ่งทั้งสองข้าง ก็จะต้องมีความยาวพอที่จะสามารถป้องกันกระแสที่ปั่นป่วนในขณะนํ้าไหลข้ามสันฝายตกลงมากระแทกพื้น และช่วงเวลาวิกฤตที่นํ้าเทลงมาขณะฝายยางกำลังยุบตัวแบบพื้น ไม่ให้กัดเซาะท้องนํ้าและตลิ่งด้านข้าง จนเกิดความเสียหาย ในกรณีที่ท้องนํ้าเป็นหินแข็งอาจทำการป้องกันตลิ่งเหนือนํ้า ท้ายนํ้าต่อจากลาดข้างของฐานฝายอย่างเดียวก็น่าพอ ยกตัวอย่างเช่น ฝายยางลำโดมใหญ่ จ. อุบลราชธานี มีการก่อสร้างเฉพาะลาดตลิ่งเป็นหินเรียงยาแนวและ Gabion เท่านั้น

ในการออกแบบขนาดฐานคอนกรีต เมื่อกำหนดความกว้างฐานฝายและความหนา ให้คำนวณตามแรงดันนํ้าหน้าฝายและส่วนที่ลอคได้ฐานได้แล้ว ควรจะพิจารณาเผื่อไว้ใน **กรณีวิกฤติ** ด้วยว่าหากฐานฝายกว้างไม่มากและสมมุติว่าต้องติดตั้งเป็นฝายยางชนิดสูบลมด้วยลมที่ขอบฐานด้านหน้าในขณะ

พองตัวกักกั้นน้ำอย่างเต็มที่นั้น จะเกิดแรงลอยตัวของลมในถุงยางถึงขั้นจะดึงฐานฝายลอยขึ้นไปหรือไม่ เพราะในกรณีนี้ไม่มีน้ำทับพื้นด้านหน้าเอาไว้ หรือหากจะติดตั้งเป็นฝายยางชนิดสูบลมด้วยน้ำจากบ่อเก็บน้ำสำรองเพื่อทดสอบการใช้งานโดยไม่กักกั้นน้ำ จะมีน้ำหนักน้ำในถุงยางกดทับเกินกว่าที่ดินฐานรากจะรับไว้ได้อย่างปลอดภัยหรือไม่ เพราะขณะนั้นไม่มีแรงพยุงของน้ำที่ไหลตลอด ทั้งนี้เนื่องจากการคัดเลือกฝายยางที่จะนำการประกวดราคาตามระเบียบด้านการจัดซื้อจัดจ้างของสำนักงานกฤษฎีกา โดยเปิดให้มีการแข่งขันด้านคุณภาพและราคาอย่างยุติธรรม ระหว่างฝายยางทั้งสองชนิดที่ปัจจุบันมีผลผลิตออกมาขายอยู่ในท้องตลาดเสมอ ยกเว้นจะมีขีดจำกัดทางด้านวิศวกรรมที่จำเป็นจะต้องเลือกใช้ฝายลมหรือฝายน้ำอย่างใดอย่างหนึ่ง และในขณะที่ก่อสร้างฐานคอนกรีตจะต้องมีการทำเป็นร่องสี่เหลี่ยมในเนื้อคอนกรีต ให้มีความยาวตลอดความยาวฐานและเลยขึ้นไปตามลาดตลิ่งทั้งสองข้างจนสุดปลายถุงยางด้วย ซึ่งส่วนใหญ่จะมีความสูงเท่ากับระดับน้ำที่ตั้งค่าให้ขุดตัวโดยอัตโนมัติ ส่วนความกว้างจะต้องให้มากกว่าขนาดความยาวระหว่างขอบฐานด้านหน้ากับปลายถุง ซึ่งปกติมีค่าเฉลี่ยประมาณ 1.75 เท่าของความสูงตัวถุงยาง และความลึกต้องไม่น้อยกว่าความยาวสลักเกลียวที่ฝังไว้เสมอ และที่สำคัญร่องที่เว้นไว้เช่นนี้จะใช้วางท่อลมหรือท่อน้ำซึ่งจะต่อจากห้องควบคุมเข้ามายังตัวถุงยางโดยตรง ซึ่งการกำหนดขนาดร่องจะพิจารณาเพื่อให้ครอบคลุมอย่างเพียงพอทุกครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 4.1-1



รูปที่ 4.1-1 แสดงการติดตั้งฝายยางบนฐานคอนกรีต

ในการก่อสร้างเป็นฝายแข็งสูงชันมาจากท้องลำนํ้า และติดตั้งฝายยางอยู่ด้านบน ก็จะต้องพิจารณาดำเนินการออกแบบในลักษณะคล้ายคลึงกันกับกรณีที่กำลังกล่าวมาแล้ว แต่มีรายละเอียดการกำหนดรูปแบบโครงสร้างซับซ้อนกว่า เพราะต้องออกแบบขนาด Stilling Basin ให้เหมาะสมด้วย และลำพังฝายคอนกรีตสันมนซึ่งมีความกว้าง 0.3 – 0.5 ม. แบบ Ogee Shape ที่สร้างปิดกั้นตัวลำนํ้าโดยตรง และมีความสูงมากๆ เช่น 4 – 5 ม. นั้น ก็มีขนาดตัวฝายใหญ่โตและหนักมากอยู่แล้ว และถ้าจะใช้เป็นบานติดตั้งฝายยางขนาดความสูง 1 – 2 ม. แล้ว ก็จะต้องออกแบบสันฝายคอนกรีตเพื่อไว้ให้กว้างไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความสูงของฝาย เพื่อสะดวกในการทำร่องสำหรับติดตั้งตัวถังยางได้อย่างพอเพียงซึ่งในกรณียกตัวอย่างมานี้จำเป็นต้องสร้างสันฝายให้กว้างอย่างน้อย 2 – 4 ม. เป็นลักษณะสันแบนกว้าง (Broad crested Shape) เป็นผลให้ต้องใช้วัสดุเพิ่มเป็นจำนวนมาก เพราะรูปตัดตามยาวไปตามลำลำนํ้าของโครงสร้างกลายเป็นฝายรูปสี่เหลี่ยมคางหมูไปแล้ว และหากท้องลำนํ้าเป็นดินอ่อนก็จะมีปัญหาในการรับน้ำหนัก ซึ่งบางครั้งอาจจำเป็นต้องมีการตอกเข็มรับเอาไว้ก่อนที่จะทำให้มีราคางานสูงขึ้นไปอีก และใช้เวลาดำเนินการงานฐานรากส่วนนี้เพิ่มขึ้นจากปกติ จนอาจก่อสร้างไม่เสร็จทันภายในฤดูแล้งเดียว ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้จึงมักเลือกก่อสร้างฝายแข็งที่มีความสูงมากๆ เอาไว้ในช่องลัด และปิดตัวลำนํ้าเดิมด้วยทำนบกั้นดินเสีย และที่สำคัญสามารถขุดแต่งดินเดิมในช่องลัดนั้นให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูขนาดสันกว้างเท่าใดก็ได้ โดยก่อสร้างพื้น คสล. บางๆ คลุมทับเอาไว้อย่างมิดชิดเป็นเปลือกนอก กันน้ำซึมผ่าน ก็จะมี ความมั่นคงสามารถกักกั้นน้ำได้เช่นเดียวกับฝายคอนกรีต และทำให้ราคางานลดลงได้มากเพราะได้ใช้ ฝายเป็นดินธรรมชาติมิได้เป็นแท่งคอนกรีตตัน และโครงสร้างจะมีน้ำหนักเบาลงด้วย โครงการฝายแข็ง ลักษณะเช่นนี้มีอยู่หลายแห่ง เช่น ฝายยางในเขตลุ่มน้ำเดียว จ. มหาสารคาม และร้อยเอ็ด แต่บางครั้งถ้าเป็นฝายแข็งเตี้ยๆ เพียง 1 – 2 ม. และติดตั้งฝายยางที่มีความสูงมากๆ เช่น 3 – 4 ม. เอาไว้และไม่มีท่าเล พอจะขุดเป็นช่องลัดได้ ก็มักจะทำการก่อสร้างเป็นฝายคอนกรีตรูปสี่เหลี่ยมคางหมูในตัวลำนํ้า นั้นเลย โดยหลีกเลี่ยงการนำดินมาถมเป็นไส้ในฝายเหมือนกับการสร้างในช่องลัด เพราะอาจจะมีปัญหาการทรุดตัว ของดินถมใหม่ที่อยู่ภายใต้แผ่นคอนกรีตนั้น ๆ ยกตัวอย่าง เช่น ฝายยางห้วยกะจิ้น จ. อุบลราชธานี ก่อสร้างฝายแข็งสูงจากท้องน้ำขึ้นมาประมาณ 2.0 ม. ยาวไปตามลำน้ำ 15.0 ม. และติดตั้งฝายยางชนิด สูบอัดด้วยลมขนาดความสูง 3.0 ม. ยาว 60.0 ม. ดังรูปที่ 4.1-2

ในการเสริมฝายยางบนสันฝายเดิมนั้น จำเป็นจะต้องมีการตรวจสอบความมั่นคงของ อาคารเดิมขณะฝายยางพองตัวกักกั้นน้ำว่ายังมีความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรมเพียงพออยู่หรือไม่อย่างไร โดยการเสริมสันฝายแบบ ๆ แบบ Broad Crested Shape จะก่อสร้างเป็นพื้นคอนกรีตสูงชันมาจากสันเดิม 0.30 – 0.50 ม. และเว้นเป็นร่องเอาไว้เพื่อวางท่อลมหรือท่อนํ้ารวมทั้งสลักเกลียวยึดถังยางแล้วจึงเท คอนกรีตใหม่ให้เต็มก่อนติดตั้งถังยาง เช่น ฝายยางลำเตา จ. ร้อยเอ็ด มีการก่อสร้าง คสล. ทับพื้นและ ลาดเดิมทั้งตัว เพื่อให้เกิดน้ำหนักต้านแรงดันน้ำที่เพิ่มขึ้นขณะฝายยางพองตัวขณะกักกั้นน้ำได้ เป็นต้น

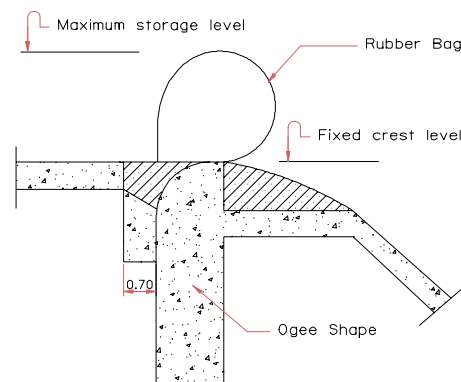


รูปที่ 4.1-2 แสดงการติดตั้งฝายยางบนฝายแข็ง

ส่วนการติดตั้งยางบนสันฝาย Ogee Shape ซึ่งมียอดเรียวเล็กนั้น จะมีการก่อสร้างเป็นพื้นยื่นออกไปจากหน้าฝายคล้ายจงอยปากนก โดยมีการเจาะเนื้อคอนกรีตเดิมเพื่อฝังเหล็กยึด ทำการติดตั้งระบบท่อและสลักเกลียวให้เรียบร้อย แล้วจึงพอกคอนกรีตให้ได้รูปทรงเป็นบานยึดตามต้องการ เช่น การเสริมฝายยางบนสันทางระบายล้นของอ่างเก็บน้ำลำปาว จ.กาฬสินธุ์ ดังรูปที่ 4.1-3 สามารถติดตั้งฝายยางลมแบบยึดกับพื้นแนวเดียวบนจงอยปากนกที่ยื่นออกมาเพียง 0.70 ม. ได้ หรืออาจพอกคอนกรีตให้สูงขึ้นมาจากสันเดิมและทำเป็นพื้นยื่นจงอยปากนกด้วย ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความกว้างที่ฐานติดตั้งให้มากขึ้น เช่น การเสริมสันฝายแม่ยม จ.แพร่ กำหนดให้ติดตั้งเป็นฝายยางชนิดสูบลมด้วยลมแบบยึดกับพื้นสองแนวซึ่งต้องการพื้นที่มาโดยหน้าสันฝายเดิมตัดเป็นลาดลงไปจนไม่มีเนื้อที่เลย จึงต้องก่อสร้างเป็นพื้นขึ้นมาหนา 0.20 ม.และกว้างประมาณ 2.0 ม. เพื่อเป็นฐานสำหรับติดตั้ง เป็นต้น



รูปที่ 4.1-3 แสดงการติดตั้งฝายยางของอ่างเก็บน้ำลำปาว จ.กาฬสินธุ์



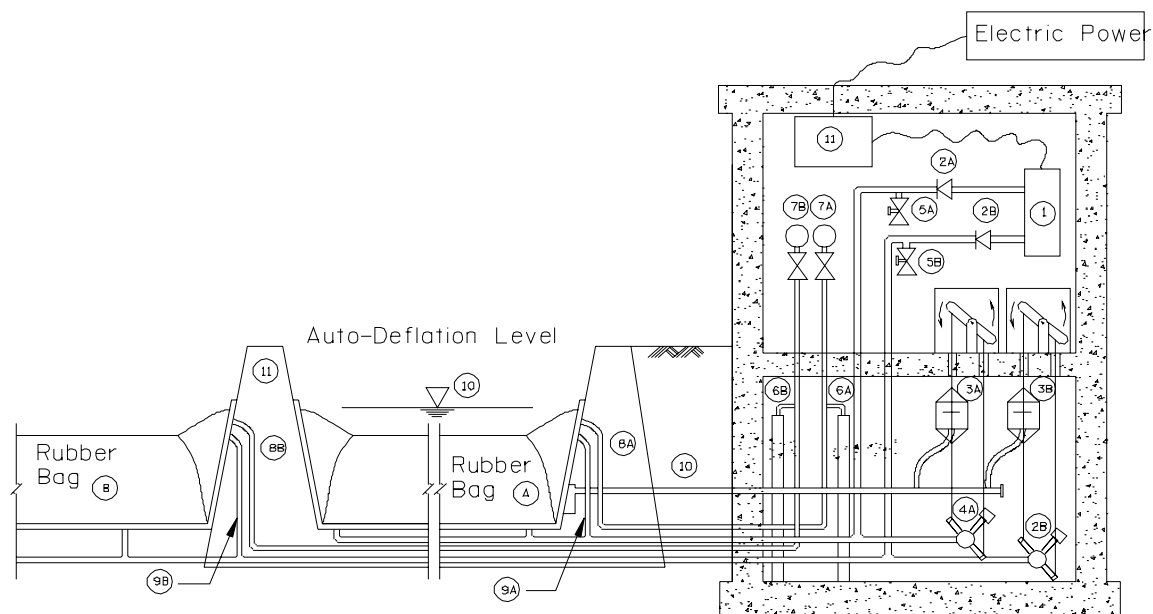
รูปที่ 4.1-4 แสดง Free-body diagram

4.1.2 ห้องควบคุมการทำงาน (Control Room)

ปกติจะสร้างเป็นอาคาร คสล. เพียงห้องเดียวอยู่ที่ตลิ่งฝั่งใดฝั่งหนึ่งใกล้กับตัวฝายยางนั้นๆ และภายในอาคารนี้จะเป็นที่ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของฝายยางเอาไว้อย่างเบ็ดเสร็จ ทั้งนี้รูปทรงของห้องควบคุมดังกล่าว จะสัมพันธ์กับชนิดของฝายยาง และอุปกรณ์ที่ใช้ขับเคลื่อนด้วยอัตโนมัติ (Auto – Deflation System) โดยสามารถแยกอาคารนี้ได้เป็นสามลักษณะตามเทคนิคของฝายยางแต่ละยี่ห้อ คือ

1) แบบห้องใต้ดินลึก (Deep Pit)

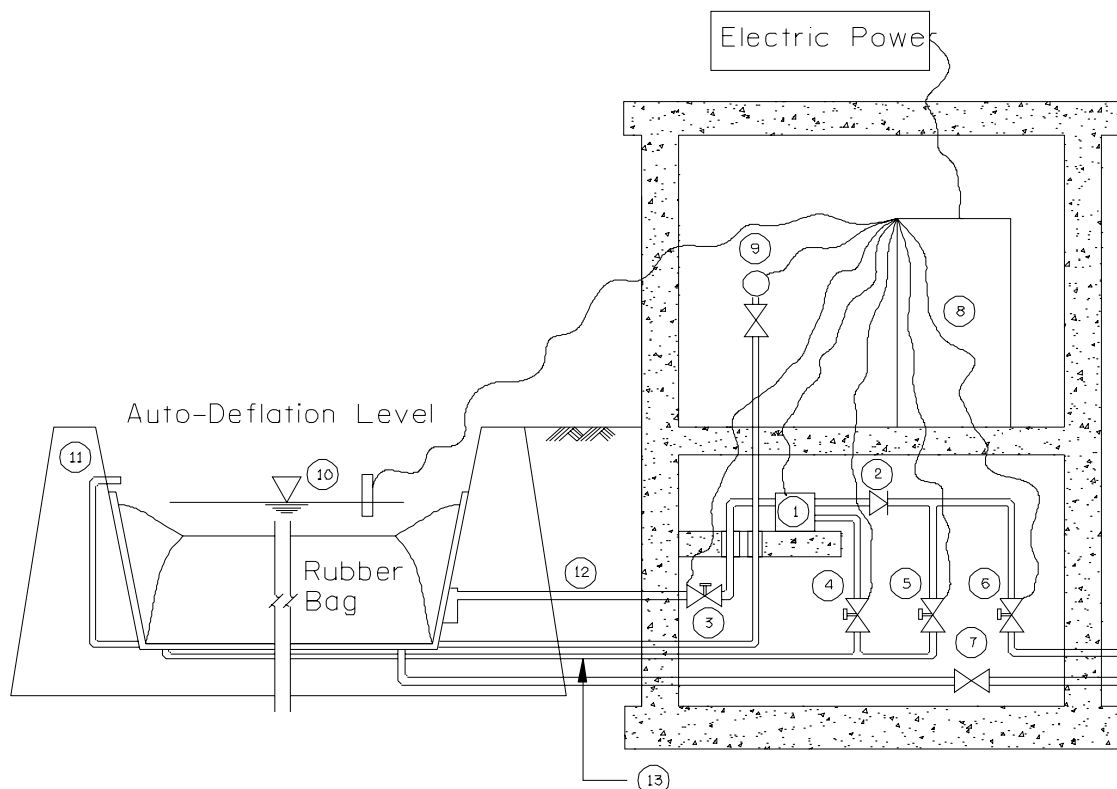
จะเป็นการสร้างห้องใต้ดินเป็นกล่องสี่เหลี่ยมให้ก้นลึกกว่าระดับท้องฝายเลยที่เดียว และชั้นบนซึ่งเป็นห้องควบคุมที่จะวางพื้นเสมอระดับตลิ่ง หรือสูงขึ้นมาจากพื้นระดับน้ำนองที่เคยเกิดขึ้นนั้น ถ้าเป็นฝายยางลมจะเป็นที่ติดตั้งปั๊มลม และวาล์วมือหมุนที่ใช้ในการขับเคลื่อนแบบธรรมดา เป็นต้น หากเป็นฝายน้ำจะมีเฉพาะตู้ควบคุม (Control Panel) และแผงหน้าปัทม์ต่าง ๆ เท่านั้นส่วนห้องใต้ดินจะใช้เป็นที่ติดตั้งวาล์วปล่อยลมโดยอัตโนมัติ โดยใช้ถังถ่วงน้ำ (Water Bucket) ที่เป็นระบบกลไกแมคคานิคอย่างหนึ่งของฝายยางชนิดที่สูบน้ำด้วยลม และระบบนิรภัยแบบถ่วงน้ำ หรือใช้เป็นห้องติดตั้งปั๊มน้ำ วาล์วไฟฟ้าอัตโนมัติระบบนิรภัยที่เป็นห้องอ และวาล์วมือหมุนของฝายยางชนิดที่สูบน้ำด้วยน้ำ เป็นต้น ฝายยางชนิดที่สูบน้ำด้วยน้ำ ซึ่งติดตั้งใช้งานของกรมชลประทานจะก่อสร้างห้องควบคุมในลักษณะนี้เท่านั้น เพราะจะสะดวกที่จะวางเส้นท่อน้ำทิ้งและโดยเฉพาะวาล์วมือหมุนเอาไว้ที่ก้นห้อง ให้อยู่ต่ำกว่าท้องฝายยางเพื่อจะระบายน้ำทิ้งออกไปทางด้านท้ายน้ำได้จนหมด และมีการใช้ระบบไฟฟ้าควบคุมการขับเคลื่อนโดยอัตโนมัติเสมอ เพราะจะต้องเปิดปั๊มน้ำสูบน้ำออกจึงจะขับเคลื่อนได้อย่างรวดเร็วยกตัวอย่างเช่น โครงการฝายยางเพชรน้ำผึ้ง จ.อุทัยธานี เป็นต้น ส่วนฝายยางชนิดที่สูบน้ำด้วยลมนั้นหากจะก่อสร้างห้องควบคุมในลักษณะดังกล่าวแล้ว ย่อมหมายความว่าเลือกติดตั้งอุปกรณ์ขับเคลื่อนโดยอัตโนมัติเป็นแบบกลไกถ่วงน้ำ ที่มีการต่อเป็นท่อน้ำจากหน้าฝายเข้ามาเติมในถังน้ำเพื่อถ่วงลงไปเปิดวาล์วระบายลมที่อยู่ในห้องนี้ นอกจากนี้ยังใช้ท่อปล่อยลมระบายน้ำที่ตกค้างในตัวถังยางทิ้งลงในห้องใต้ดินได้โดยตรง จึงทำให้ปล่อยลมได้หมดจนฝายยางขับเคลื่อนราบได้สนิทกับฐานคอนกรีตทุกครั้ง ยกตัวอย่างเช่น โครงการฝายยางห้วยกะจัน จ.อุบลราชธานี เป็นต้น ฝายยางชนิดสูบน้ำด้วยลมจะมีน้ำตกค้างอยู่เสมอ ทั้งนี้เกิดจากความชื้นในอากาศที่อัดเข้าไป เมื่อถูกความเย็นในขณะกักกั้นน้ำก็จะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ และสะสมมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามจำนวนครั้งที่สูบน้ำเข้าไป ซึ่งจะเป็นอุปสรรคในการจะขับเคลื่อนให้แบนราบหากไม่ไล่ทิ้งไปบ้าง แต่ยังไม่เป็นปัญหาเลวร้ายเหมือนในต่างประเทศที่มีอากาศเย็นจัด ซึ่งฝายยางชนิดนี้อาจจะขับเคลื่อนไม่ได้เลยในฤดูหนาว เพราะน้ำที่ตกค้างภายในจัดตัวเป็นน้ำแข็งปิดท่อน้ำระบายลมเสียก่อน ระบบของห้องควบคุมฝายยางแบบห้องใต้ดินลึก (Deep Pit) แสดงในรูปที่ 4.1-5 และ รูปที่ 4.1-6



รูปที่ 4.1-5 แสดงห้องควบคุมการทำงานฝายยางแบบห้องใต้ดินลึก (Deep Pit) จำนวน 2 ช่วง

อุปกรณ์ต่าง ๆ

- | | | |
|---------|---|---|
| 1 | = | ปั๊มลม (อาจแยกเป็นแต่ละปั๊มก็ได้) |
| 2A , 2B | = | วาล์วลิ้นกันกลับ |
| 3A , 3B | = | ถังถ่วงน้ำ |
| 4A , 4B | = | วาล์วปล่อยลมอัตโนมัติ (วาล์วติดคันชัก) |
| 5A , 5B | = | วาล์วปล่อยลมแบบมือหมุน |
| 6A , 6B | = | ระบบนิรภัย อาจเป็นแบบ Blow – off Tank หรือ U – Shape Bend ก็ได้
(บางยี่ห้ออาจใช้ระบบควบคุมแรงดันภายในแบบ Air Pressure Sensor เป็นระบบนิรภัยแต่หากกระแสไฟฟ้าขัดข้องในขณะนั้นจะไม่ได้ใช้รูปที่ 4.2-3 ประกอบ) |
| 7A , 7B | = | เกจแสดงแรงดันภายใน |
| 8A , 8B | = | ท่อนิรภัย |
| 9A , 9B | = | ท่อจ่ายลม และระบายลม (ใช้ระบายน้ำที่ตกค้างภายในตัวถุงยางด้วย) |
| 10 | = | ท่อน้ำจากหน้าฝายเข้าถังถ่วงน้ำ |
| 11 | = | ตู้ติดตั้งแผงไฟฟ้าที่ใช้ควบคุมระบบการทำงาน (Control Panel) |



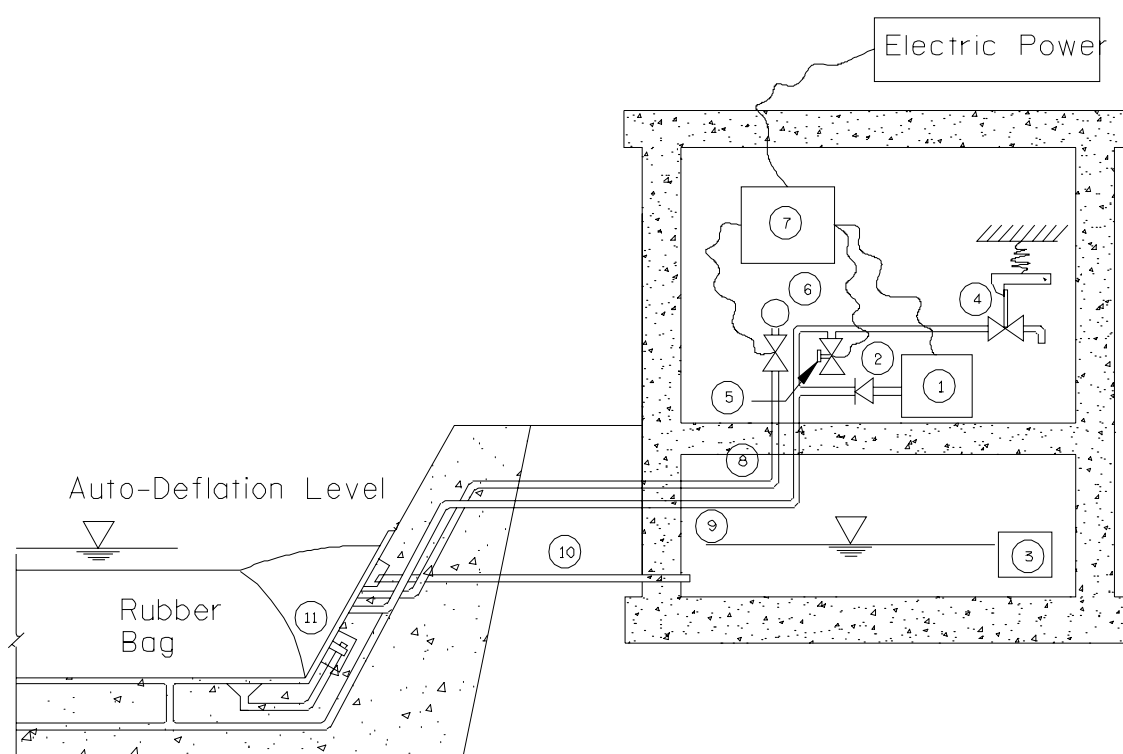
รูปที่ 4.1-6 แสดงห้องควบคุมการทำงานฝายยางแบบห้องใต้ดินลึก (Deep Pit)

อุปกรณ์ต่าง ๆ

- 1 = ปั้มน้ำ (แบบมีปั้มสุญญากาศในตัว)
- 2 = วาล์วลิ้นกันกลับ
- 3, 4, 5, 6 = วาล์วไฟฟ้าที่ติดตั้งในระบบเส้นท่อ
- 7 = วาล์วมือหมุน (ต่อเป็นท่อแยกออกมาจากตัวถุงยาง)
- 8 = ตู้ติดตั้งแผงไฟฟ้าที่ใช้ควบคุมระบบการทำงาน (Control Panel)
- 9 = เครื่องมือ Internal Pressure Level Sensor สำหรับใช้ปิดปั้มน้ำและวาล์วไฟฟ้า เมื่อถุงยางพองตัวเต็มที่แล้ว หรือยุบตัวเต็มที่แล้ว
- 10 = เครื่องส่งสัญญาณบอกระดับน้ำ (Water Level Sensor) ใช้สำหรับเปิดปั้มน้ำและวาล์วไฟฟ้าเพื่อให้ถุงยางยุบตัว
- 11 = ระบบนิรภัยแบบ Vent Pipe (ต่อท่อจากตัวถุงยางไว้บนลาดตลิ่ง)
- 12 = ท่อคูดน้ำเข้าปั้มน้ำ
- 13 = ท่อจ่ายน้ำและระบายน้ำ

2) แบบห้องใต้ดินตื้น (Shallow Pit)

คล้ายกับรูปแบบแรก แต่ห้องใต้ดินจะตื้นกว่า ด้วยการสร้างกันห้องให้ต่ำกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้ให้ฝายยางยุบตัวได้โดยอัตโนมัติก็พอ รูปแบบนี้สามารถใช้ได้กับฝายยางชนิดที่สูบน้ำด้วยลมเท่านั้น และหากจะเลือกใช้รูปแบบนี้ก็หมายความว่า จะติดตั้งอุปกรณ์ยุบตัวโดยอัตโนมัติเป็นกลไกอีกแบบหนึ่งที่เรียกว่า ลูกลอย (Water Float) โดยมีการต่อท่อน้ำเข้ามาข้างในห้องใต้ดิน เพื่อให้ดันลูกลอยไปเปิดวาล์วระบายลมที่อยู่ในห้องควบคุม และระบบนิรภัยอาจจะเป็นแบบ Air Pressure Sensor หรือแบบถั่งน้ำก็ได้ ในกรณีจะระบายน้ำที่ตกค้างภายในตัวถังยางทิ้งลงในห้องใต้ดินไม่ได้ เพราะกันห้องมีระดับสูงเกินไป และเป็นบ่อพักน้ำด้วย จึงต้องระบายออกไปทิ้งทางด้านท้ายน้ำ ซึ่งบางครั้งอาจระบายได้ไม่หมดเพราะปลายท่ออยู่สูงกว่าท้องฝายยางและหากสะสมมากจนปิดท่อระบายลมแล้วจะทำให้มีอากาศค้างค้ำเหลืออยู่ภายในถังยางจนยุบตัวแบนราบไม่สนิท ซึ่งจะเกิดอันตรายกับตัวยางในขณะระบายน้ำผ่าน จึงต้องมีการอัดลมไล่ น้ำที่ตกค้างนี้ออกไปบ่อยๆ ยกตัวอย่าง ห้องควบคุมและกลไกรูปแบบนี้ได้แก่ โครงการฝายยางบ้านแก่งสนามนาง จ.นครราชสีมา เป็นต้น ระบบของห้องควบคุมฝายยางแบบห้องใต้ดินตื้น (Shallow Pit) แสดงในรูปที่ 4.1-7



รูปที่ 4.1-7 แสดงห้องควบคุมการทำงานแบบห้องใต้ดินตื้น (Shallow Pit)

อุปกรณ์ต่าง ๆ

- 1 = ปี่ลม
- 2 = วาล์วลิ้นกันกลับ
- 3 = ลูกลอย
- 4 = วาล์วปล่อยลมอัตโนมัติ (วาล์วติดกันชัก)
- 5 = วาล์วไฟฟ้าที่ใช้ร่วมกับระบบควบคุมแรงดันภายในแบบ Air Pressure Sensor ถ้าระบบนิรภัย 6 เป็นแบบ Blow – off Tank หรือ U – Shape Bend วาล์ว 5 นี้จะเป็นแบบมือหมุนธรรมดา
- 6 = ระบบนิรภัยในรูปแบบนี้แสดงระบบควบคุมแรงดันภายในแบบ Air Pressure Sensor ซึ่งใช้เป็นระบบนิรภัยด้วย เพราะสามารถปิดเปิดวาล์วไฟฟ้า 5.และ ปี่ลม 1. ได้ตามช่วงความดันที่กำหนด และปกติจะติดตั้งวาล์วมือหมุนเอาไว้อีกชุดหนึ่งด้วย แต่ระบบนิรภัยแบบนี้หากกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะใช้ไม่ได้
- 7 = ตู้ติดตั้งแผงไฟฟ้าที่ใช้ควบคุมระบบการทำงาน (Control Panel)
- 8 = ท่อนิรภัย
- 9 = ท่อจ่ายลมและระบายลม
- 10 = ท่อนำน้ำจากหน้าฝายเข้าบ่อพัก
- 11 = ฝายเกลียวหรือวาล์วปิดปลายท่อระบายน้ำที่ตกค้างลงยาง

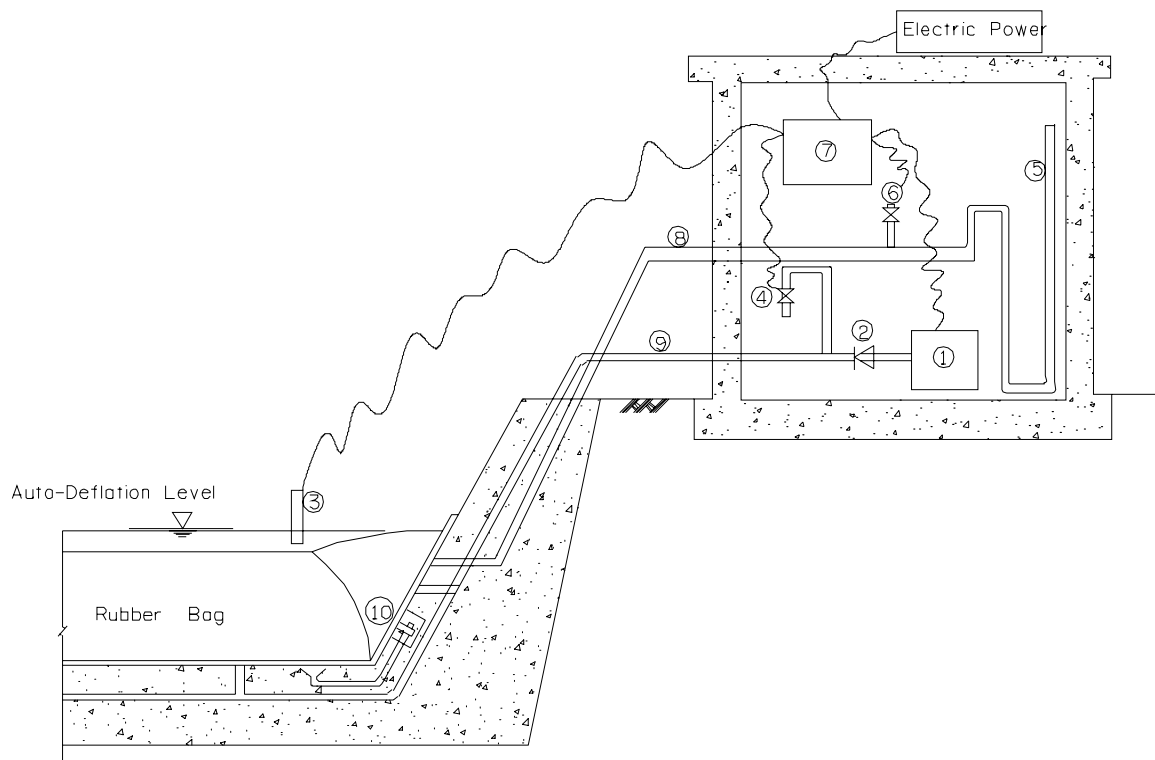
3) แบบไม่มีห้องใต้ดิน (Pit on Ground)

จะสร้างเฉพาะตัวห้องควบคุมไว้บนตลิ่งในที่ที่น้ำท่วมไม่ถึงหรือมีการยกพื้นให้พื้นระดับน้ำนองหรือยกให้สูงเท่าใดก็ได้ตามที่ต้องการ ทั้งนี้จะไม่มีการก่อสร้างเป็นห้องใต้ดินลึกลงไปแต่อย่างใด รูปแบบนี้สามารถใช้ได้กับฝายยางชนิดที่สูบน้ำด้วยลมเท่านั้น เช่นกัน โดยอุปกรณ์ควบคุมการทำงานจะติดตั้งไว้ในห้องนี้ทั้งหมด และระบบยุบตัวโดยอัตโนมัติ จำเป็นต้องใช้ระบบไฟฟ้าเข้ามาปิดเปิดวาล์วลมเท่านั้น ทั้งนี้จะต้องติดตั้งเครื่องส่งสัญญาณบอกระดับน้ำ (Water Level Sensor) เข้ามาควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้าเสมอ ระบบนิรภัยอาจจะเป็นแบบถ้าน้ำหรือเครื่อง Air Pressure Sensor ก็ได้ ในกรณีนี้จะต้องระบายน้ำที่ตกค้างภายในตัวถังยางออกไปทางด้านท้ายน้ำเหมือนรูปแบบ ข้อ 2) และหากมีอากาศค้างมาก เพราะน้ำภายในปิดท่อระบายลมอยู่ ก็จำเป็นต้องอัดลมเข้าไปไล่น้ำนั้นออกให้หมดก่อนแล้วจึงจะทำให้ฝายยางพองตัวกักกั้นน้ำต่อไป ยกตัวอย่าง ห้องควบคุมและระบบไฟฟ้ารูปแบบนี้ได้แก่ โครงการฝายยางลำโดมใหญ่ จ.อุบลราชธานี ดังแสดงในรูปที่ 4.1-8 หรือโครงการเสริมฝายยางบนสันทางระบายน้ำล้นของทางเก็บน้ำลำปาว จ.กาฬสินธุ์ เป็นต้น



รูปที่ 4.1-8 แสดงห้องควบคุมการทำงานแบบไม่มีห้องใต้ดิน
โครงการฝายยางลำโดมใหญ่ จ.อุบลราชธานี

ปกติบริษัทผู้ผลิตฝายยางจะออกแบบรูปทรงของห้องควบคุม และระบบขุดด้วยอัตโนมัติเอาไว้เสมอ ซึ่งเป็นเทคนิคเฉพาะตัวในแต่ละชนิดหรือยี่ห้อต่างๆ ที่ต้องนำเสนอรูปแบบที่เหมาะสมมาแข่งขันกันอย่างไรก็ตาม ในพื้นที่บางแห่งซึ่งมีข้อจำกัดทางด้านวิศวกรรม เช่น ก่อสร้างฝายยางในเขตภูเขาที่ตลิ่งเป็นหินแข็ง หรือเสริมสันฝายที่มีฐานรากอาคารเดิมยื่นออกไป จนจุดเป็นห้องใต้ดินได้เพียงระดับตื้น ๆ เท่านั้นหรือก่อสร้างส่วนนี้ไม่ได้เลยก็ตาม ในกรณีเช่นนี้ฝายยางชนิดที่สูบน้ำด้วยน้ำจะใช้ไม่ได้ หรือถ้าจะใช้ก็ต้องติดตั้งระบบขุดแบบธรรมดาที่ใช้วาล์วมือหมุนออกไป เพราะไม่มีห้องใต้ดินสำหรับติดตั้งให้ลึกกว่าท้องฝายเพื่อระบายน้ำทิ้งจนหมดถังได้ โดยเมื่อใช้เป็นฝายยางชนิดสูบน้ำด้วยลมแล้ว ก็สามารถพิจารณาเลือกได้ว่าจะใช้ระบบขุดด้วยอัตโนมัติเป็นลูกกลอนน้ำ หากห้องใต้ดินขุดได้ลึกพอ หรืออาจจะใช้เป็นระบบไฟฟ้าเลยก็ได้หากต้องการ โดยไม่ต้องก่อสร้างอาคารส่วนนั้นแต่อย่างใด แต่หากจุดฐานรากไม่ได้ด้วยเหตุผลใดก็ตาม ก็จำเป็นต้องใช้ระบบควบคุมด้วยไฟฟ้าเท่านั้น ทั้งนี้จะออกแบบห้องควบคุมให้สอดคล้องกับอุปกรณ์การขุดด้วยอัตโนมัติที่เลือกใช้เสมอ ระบบของห้องควบคุมฝายยางแบบไม่มีห้องใต้ดิน (Pit on Ground) แสดงในรูปที่ 4.1-9



รูปที่ 4.1-9 แสดงห้องควบคุมการทำงานแบบไม่มีห้องใต้ดิน (Pit on Ground)

อุปกรณ์ต่าง ๆ

- 1 = ปัมลม
- 2 = วาล์วลิ้นกันกลับ
- 3 = เครื่องมือส่งสัญญาณบอกระดับน้ำ (Water Level Sensor)
- 4 = วาล์วไฟฟ้าปล่อยลมอัตโนมัติ โดยทำงานร่วมกับเครื่องมือ 3. และใช้เป็นวาล์วควบคุมแรงดันภายในด้วย
- 5 = ระบบนิรภัย อาจเป็นระบบ Blow – off Tank หรือ U – Shape Bend ก็ได้
- 6 = ระบบควบคุมแรงดันภายในด้วย Air Pressure Sensor สามารถเปิดปิดวาล์วไฟฟ้า 4. และปัมลม 1. ได้ตามช่วงความดันที่กำหนด และปกติจะติดตั้งวาล์วมือหมุนเอาไว้อีกชุดหนึ่งด้วย
- 7 = ตู้ติดตั้งแผงไฟฟ้าที่ใช้ควบคุมระบบการทำงาน (Control Panel)
- 8 = ท่อนิรภัย
- 9 = ท่อจ่ายลมและระบายลม
- 10 = ฝายเกลียวหรือวาล์วปิดปลายท่อระบายน้ำที่ตกค้างในถุงยาง

4.1.3 ระบบควบคุมการทำงานของฝายยาง

ฝายยางทุกแห่งจะต้องติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้ควบคุมการทำงานเอาไว้ 2 ระบบเสมอ ระบบแรกเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการสูบลมให้ถุงยางพองตัว (Inflating System) ที่ปกติจะใช้กระแสไฟฟ้าซึ่งต่อจากสายเมนใหญ่เป็นต้นกำลังเข้ามาขับเคลื่อนมอเตอร์ อีกระบบหนึ่งก็คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทำให้อากาศในถุงยางยุบตัวได้ตามที่ต้องการ (Deflating System) ซึ่งกรณีหลังนี้จะต้องประกอบไปด้วยเครื่องมืออย่างน้อย 2 ชุด ชุดแรกถือเป็นระบบหลัก และนับเป็นจุดเด่นของฝายยางคืออุปกรณ์ที่ใช้ยุบตัวโดยอัตโนมัติซึ่งจะทำงานได้ก็ต่อเมื่อมีระดับน้ำล้นข้ามฝายสูงเท่าที่ดั่งค่าไว้ (Auto-Deflating System) และต้นกำลังที่ใช้เปิดวาล์วปล่อยลม อาจจะเป็แรงดันน้ำที่ล้นข้ามฝายในระบบกลไกแบบแมคคานิค หรือเป็นระบบไฟฟ้าที่ติดเครื่องส่งสัญญาณบอกระดับน้ำ (Water Level Sensor) ก็ได้อย่างใดอย่างหนึ่ง ส่วนฝายยางชนิดสูบลมด้วยน้ำมันใช้ระบบไฟฟ้าเข้ามาควบคุมการทำงานในส่วนนี้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เพราะจะต้องมีการปั้มน้ำออกไปจากตัวถุง เพื่อให้สามารถยุบตัวได้รวดเร็วภายในระยะเวลาที่ต้องการ ทั้งนี้การเลือกรูปแบบห้องควบคุม (Control Room) จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับระบบยุบตัวโดยอัตโนมัติ ส่วนเครื่องมือยุบตัวอีกชุดหนึ่งจะเป็นอุปกรณ์ แบบธรรมดา (Manual System) ที่ติดตั้งเป็นวาล์วมือหมุนเอาไว้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถเปิดวาล์วปล่อยลมหรือน้ำได้ตลอดเวลาที่ต้องการ และฝายยางของกรมชลประทานจะกำหนดให้มีอุปกรณ์ชนิดนี้ติดตั้งเอาไว้ใช้ในกรณีฉุกเฉินที่ระบบยุบตัวโดยอัตโนมัติขัดข้อง หรือขณะทดสอบคุณภาพการใช้งานหลังการติดตั้ง และในการซ่อมแซมรูรั่วในตัวถุงยางเป็นต้น นอกจากนี้บริษัทผู้ผลิตฝายยางต่าง ๆ จะกำหนดให้มี ระบบนิรภัย (Safety System) เพื่อเอาไว้ด้วยเสมอ โดยเหตุผลสำคัญเพื่อใช้เป็นการป้องกันความผิดพลาดขณะสูบลมหรือน้ำเข้าไปไม่ให้เกินแรงดันพิกัด และยังสามารถใช้เป็น ระบบยุบตัวอัตโนมัติสำรองได้อีกด้วย เพราะหากระบบอัตโนมัติหลักเกิดขัดข้อง และเปิดวาล์วมือหมุนไม่ทันหรือไม่มีอุปกรณ์ชนิดนี้ติดตั้งไว้ น้ำที่ล้นข้ามสันฝายจะทับถมจนทำให้เกิดแรงดันภายในเพิ่มขึ้น และเมื่อถึงความสูงหนึ่งที่มีความดันเกินกว่าแรงดันพิกัด ระบบนิรภัยนี้จะปล่อยลมหรือน้ำออกมาได้ แต่การยุบตัวจะช้ากว่าระบบอัตโนมัติหลัก หรือระบบธรรมดา

ในฝายยางแต่ละแห่ง มักจะกำหนดเวลาในการพองตัวและยุบตัวโดยอัตโนมัติไว้ให้ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เพื่อให้ได้อัตราไป่งหรือแฟลชม้าเสมอและคล้ายกับการปิดเปิดบานประตูระบายน้ำ และปกติฝายยางของกรมชลประทานจะกำหนดให้มีค่าอยู่ระหว่าง 45- 60 นาที ทั้งนี้บริษัทผู้ผลิตจะต้องออกแบบขนาดปั้ม ขนาดเส้นท่อ หรือวาล์วต่างๆ ให้เหมาะสมจนฝายยางพองตัวหรือยุบตัวโดยอัตโนมัติได้ในเกณฑ์ระยะเวลาดังกล่าว สำหรับเส้นท่อที่ทำหน้าที่จ่ายลมหรือน้ำจากตัวปั้มเข้าไปในตัวถุงยางและท่อส่วนที่ใช้ปล่อยลมหรือระบายน้ำนั้น จะใช้เป็นเส้นท่อเมนเดียวกัน โดยจะมีการติดตั้งวาล์วปิดเปิดบังคับทิศทางการไหลไว้ตามตำแหน่งที่จำเป็น และหากติดตั้งฝายยางเป็นจำนวนหลาย ๆ ช่วงแล้ว เส้นท่อเมนดังกล่าวก็จะเพิ่มขึ้นตามจำนวนช่วงนั้น ๆ ด้วย เพราะจะวางแยกจากกันในแต่ละช่วงของตัวถุงยาง

แรงดันลมหรือน้ำที่อัดเข้าเก็บไว้ในตัวถุงยางขณะใช้กักกั้นน้ำนั้น จะต้องมีความสูงพอที่จะทำให้ตัวแผ่นยางโป่งตึงจนกักกั้นน้ำได้โดยไม่บิดเบี้ยว ปกติจะอัดแรงดันอากาศหรือน้ำเข้าไปประมาณ 1.2 – 1.5 เท่าของขนาดความสูงตัวถุงยาง และความดันนิรภัย หรือความดันพิกัดจะตั้งไว้ให้สูงกว่าค่านี้ อีกประมาณ 10 – 25 % ทั้งนี้ความดันดังกล่าวอาจเปลี่ยนแปลงอัตโนมัติ (Auto – Level Deflating) จะกำหนดไว้ประมาณ 1.2 เท่าของความสูงตัวถุงยาง หากเป็นฝายลม และ 1.5 เท่า ถ้าเป็นฝายน้ำ ระบบนิรภัยนี้จะมีการต่อท่อออกจากตัวถุงยางเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน ถ้าฝายยางมีหลาย ๆ ช่วงก็ต้องต่อท่อนิรภัยแยกจากกันในแต่ละช่วงของตัวถุงยางเสมอ

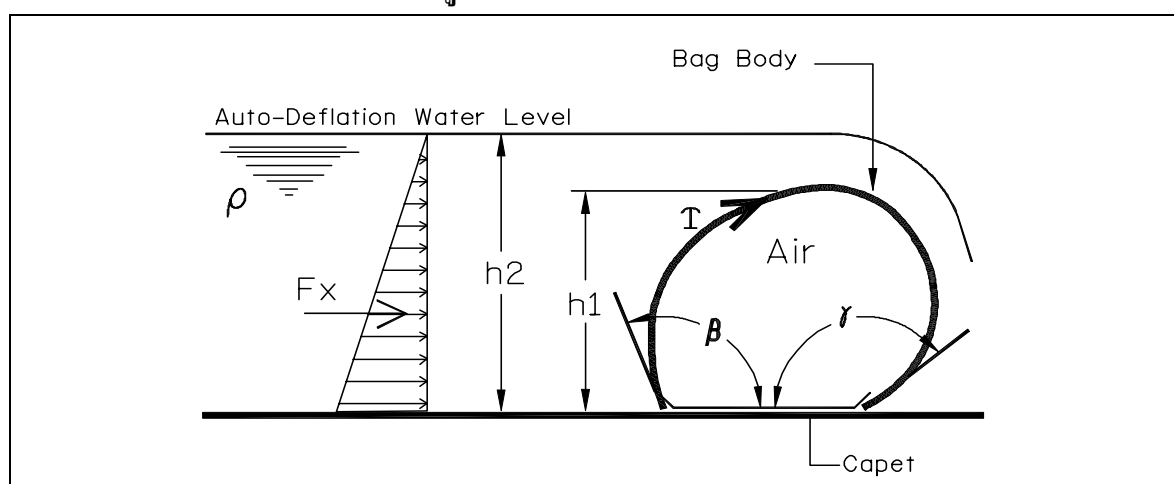


รูปที่ 4.1-10 แสดงห้องควบคุมการทำงานของฝายยาง

โครงการฝายยางบ้านเขว้า อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์

4.2 ข้อพิจารณาด้านเทคนิคในการออกแบบฝายยาง

4.2.1 ฝายยางชนิดสูบลมอัดด้วยลม



รูปที่ 4.2-1 แสดง Force Diagram ที่กระทำต่อ Rubber Bag

1) การหาแรงดึงสูงสุดในแผ่นยางของตัวถังยาง

ในกรณีแผ่นยางเป็นสองชั้นยึดปลายเป็นสองแนว ค่าแรงสูงสุดจะเกิดขึ้นในแผ่น Bag Body ตามแนวเส้นรอบวง เมื่อถังยางจะเริ่มยุบตัวขณะกักก้นน้ำเต็มที่จนถึงระดับ Automatic – Deflation Water Level โดยขึ้นกับแรงดันภายในของ Inflation Medium แรงดันน้ำภายนอกและความโค้งของแผ่นยางซึ่งสามารถหาได้จากความสัมพันธ์ ดังต่อไปนี้

$$T = \Delta P R$$

เมื่อ T = แรงดึงสูงสุดในแนวเส้นรอบวงของแผ่นยาง Bag Body (ตัน/ม.)

$$\Delta P = \text{ผลต่างระหว่างแรงดันภายในและภายนอก (ตัน/ม.²)}$$

$$R = \text{รัศมีความโค้งในแต่ละส่วนของถังยาง (ม.)}$$

โดยปกติสามารถหาแรงดึงในแผ่นยางได้หลายวิธี เช่นจาก Technical Standards ที่บริษัทผู้ผลิตฝายยางยี่ห้อนี้ทำไว้ หรืออาจใช้วิธีคำนวณจาก Computer Calculation Value ก็ได้ ในรูปแบบนี้เมื่อขณะจะยุบตัวโดยอัตโนมัติ ถังยางจะถูกค้นให้โยกตัวจนมี Configuration ดังแสดงไว้ตามรูป และสามารถเขียนเป็นสูตรสำเร็จเพื่อหาแรงดึงใน Bag Body ด้วยวิธีคำนวณจากคอมพิวเตอร์ ดังนี้

ตัวอย่าง ต้องการขนาดถังยางสูง 2.5 ม. เป็นแบบยึดติดกับพื้นสองแนวฐานคอนกรีตมีความยาว 30.0 ม. ลาดค้ำเอียง 1:0.5 ความสูงน้ำล้นข้ามที่ทำให้ถังยางยุบตัวอัตโนมัติไม่เกินข้อกำหนดของฝายยางแต่ละชนิด และระยะเวลาที่ใช้ในการพองตัวหรือยุบตัวอัตโนมัติไม่เกิน 60 นาที ทั้งนี้ต้องการยุบตัวแบบธรรมดาด้วย

$$F_x = \frac{\rho h_1(2h_2 - h_1)}{2} - \alpha$$

เมื่อ F_x = แรงดันน้ำที่กระทำต่อตัวถังยางขณะจะเริ่มยุบตัวโดยอัตโนมัติ (ตัน/ม.)

$$\rho = \text{ผลต่างระหว่างแรงดันภายในและภายนอก (ตัน/ม.²)}$$

$$h_1 = \text{ความสูงของถังยาง} = 2.40 \text{ ม. (คำนวณจากคอมพิวเตอร์)}$$

$$h_2 = \text{ความสูงของน้ำขณะถังยางเริ่มยุบตัวโดยอัตโนมัติ} = 3.04 \text{ ม. (คำนวณจากคอมพิวเตอร์)}$$

$$\alpha = \text{ค่าสัมประสิทธิ์} = -0.60 \text{ ตัน/ม.}$$

$$\text{จะได้ } F_x = 5.02 \text{ (ตัน/ม.)}$$

ในกรณีแรงดึงสูงสุดในแนวเส้นรอบวงของแผ่นยาง Bag Body (T) สามารถหาได้จากสูตร

$$T = \frac{Fx}{\cos \beta - \cos \gamma}$$

เมื่อ β = โค้งปลายแผ่นยางด้านเหนือน้ำ = 94.3° (คำนวณจากคอมพิวเตอร์)

γ = โค้งปลายแผ่นยางด้านท้ายน้ำ = 179.9° (คำนวณจากคอมพิวเตอร์) ความ

จะได้ F_x 4.64 (ตัน/ม.)

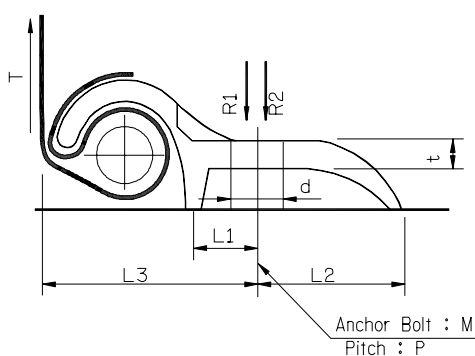
2) การเลือกขนาดถุงยาง (Bag Body)

เลือกขนาด Nylon Fabric จำนวน 3 ชั้น ซึ่งรับแรงดึงสูงสุดรวมกันได้ 43 ตัน/ม. จะได้อัตราส่วนความปลอดภัย = $43/4.64 = 9.3 > 8.0$ OK.

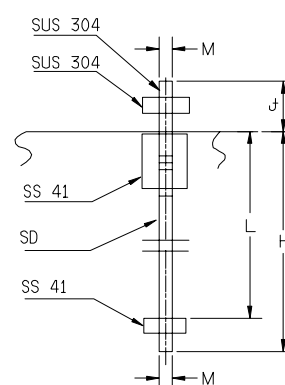
$$\text{อัตราส่วนความปลอดภัย} = \frac{43}{4.64} = 9.3 > 8.0 \text{ OK.}$$

3) การหาสลักเกลียวยึดเหล็กประกบ (Anchor Bolt)

เนื่องจากไม่มีการเจาะรูในเนื้อแผ่นยาง แต่ใช้เหล็กประกบ (ชนิด SCM 415) รูปข้อสับสองขาบีบเอาไว้กับท่อนเหล็ก และยึดด้วยสลักเกลียวขนาด M27 (ชนิด SUS 3041) เอาไว้กับเนื้อคอนกรีตทุกระยะ 0.30 ม. โดยมีขนาดดังที่แสดงไว้ และสามารถหาขนาดแรงดึงในสลักเกลียวได้ดังนี้



รูปที่ 4.2-2



รูปที่ 4.2-3

$$\begin{aligned}
 M &= 27 \text{ มม.} & T &= 4.64 \text{ (ตัน/ม.)} \\
 L &= 310 \text{ มม.} & R1 &= \text{แรงดึงจากแผ่นยาง(ตัน/ตัว)} \\
 J &= 70 \text{ มม.} & R2 &= \text{แรงดึงจากการขันสลักเกลียว (ตัน/ตัว)} \\
 H &= 340 \text{ มม.} & P &= 30 \text{ ซม. (ระยะห่างระหว่างสลักเกลียว)} \\
 L1 &= 2.5 \text{ ซม.} & t &= 1.19 \text{ ซม.} \\
 L2 &= 5.5 \text{ ซม.} & A &= 443 \text{ มม.}^2 \text{ (พื้นที่หน้าตัดสลักเกลียว)} \\
 L3 &= 7.2 \text{ ซม.}
 \end{aligned}$$

$$R1 = \frac{PT(L2 + L3)}{L2}$$

$$R1 = 3.21 \text{ ตัน/ตัว}$$

$$R2 = A \times \sigma$$

$$\text{เมื่อ} = \text{แรงดึงจากการขันสลักเกลียว (7 กก./มม.}^2\text{)}$$

$$\sigma = 3.10 \text{ ตัน/ตัว}$$

$$\text{ดังนั้นสลักเกลียวจะต้องรับแรงดึงตัวละ} = 3.21 + 3.10$$

$$= 6.31 \text{ ตัน}$$

$$\text{ความแข็งแรงของสลักเกลียวในการต้านแรงดึง} = A \times \sigma_y$$

$$\text{เมื่อ } \sigma_y = \text{แรงครากของเหล็กสลักเกลียว (45 กก./มม.}^2\text{)}$$

$$= 19.93 \text{ ตัน/ตัว}$$

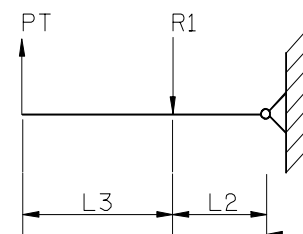
$$\text{จะได้อัตราส่วนความปลอดภัย} = \frac{19.93}{6.31} = 3.2 > 3.0 \text{ OK.}$$

ดังนั้นขนาดสลักเกลียวและระยะห่างที่กำหนดสามารถใช้งานได้

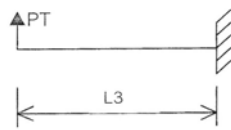
4) การหาขนาดเหล็กประกบ (Clamping Bar)

$$\text{คิดแรงครากของเหล็กประกบ } \sigma_y = 85 \text{ กก./มม.}^2 \text{ (หรือ 8.5 ตัน/ซม.}^2\text{)}$$

จากรูป 4.2-2 ถึงรูปที่ 4.2-4



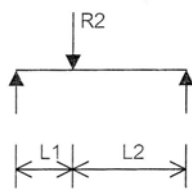
รูปที่ 4.2-4 Load Diagram



$$M1 = PTL3 \quad (\text{Moment เนื่องจากแรงดึงในแผ่นยาง คัดค่าแรงคัตที่ตำแหน่งศูนย์กลางสลักเกลียว})$$

$$= 10.02 \text{ ตัน-ชม.}$$

$$M2 = \frac{L1 \times L2}{L1 + L2}$$



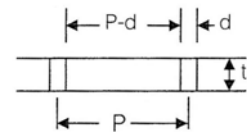
$$(\text{Moment เนื่องจากแรงดึงเมื่อขันสลักเกลียว คัดค่าแรงคัตที่ตำแหน่งศูนย์กลางสลักเกลียว เนื่องจากแรงกดบนขาเหล็กประกบกับข้างใดข้างหนึ่ง})$$

$$= 5.33 \text{ ตัน - ชม.}$$

Section Modulus ของหน้าตัดเนื้อเหล็กประกบในช่วงระหว่างรูสลักเกลียว

$$Z = \frac{(P - d)t^2}{6}$$

$$= 6.37 \text{ ซม.}^3$$



$$\text{Bending Stress ในเนื้อเหล็กประกบ} = \frac{M1 + M2}{Z}$$

$$= 2.41 \text{ ตัน / ซม.}^2$$

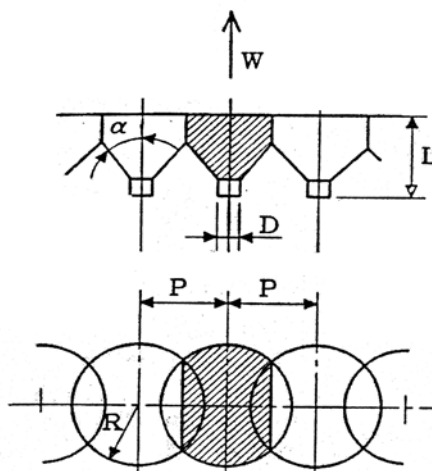
จะได้อัตราส่วนความปลอดภัย

$$= \frac{\sigma_y}{\sigma_w}$$

$$= \frac{8.5}{2.41} = 3.52 > 3.0$$

OK.

5) การออกแบบความยาวสลักเกลียวที่ฝังในเนื้อคอนกรีต



รูปที่ 4.2-5 ค่าและมิติต่างๆ ของสลักเกลียว

W = ความแข็งแรงของตัวสลักเกลียว (19.93 ตัน/ตัว)

P = ระยะห่างระหว่างสลักเกลียว

α = มุมของ Zone of Failure (45° จากการทดลอง)

D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวน็อต (4.1 ซม.)

ในกรณีนี้บริษัทผู้ผลิตได้ออกแบบความแข็งแรงของเนื้อคอนกรีตส่วนที่ใช้ยึดตัวสลักเกลียว
จากมาตรฐาน Technical Standard of the Japanese Architecture Association ดังนี้

$$F = \phi \cdot \sqrt{f'c} \cdot B$$

เมื่อ F = ความแข็งแรงของเนื้อคอนกรีตส่วนที่ใช้ยึดตัวสลักเกลียวแต่ละตัว (ตัน)

ϕ = สัมประสิทธิ์การยึด = 1.0

$f'c$ = กำลังอัดสูงสุดของเนื้อคอนกรีตในร่อง Blackout = 210 (กก./ซม.²)

R = รัศมีของ Mode of Failure (ซม.)

$$= L + \frac{D}{2} = 31.0 + \frac{4.1}{2} = 33.1 \text{ ซม.}$$

B = พื้นที่ Zone of Failure (ซม.²)

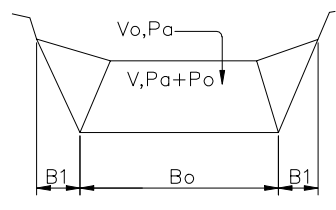
$$= R^2 \cdot \left(\pi - 2\cos^{-1}\left(\frac{30}{2R}\right) \right) + R \cdot P \cdot \sin\left(\cos^{-1}\left(\frac{30}{2R}\right)\right) - \frac{\pi D^2}{4}$$

$$= 1,903 \text{ ซม.}^2$$

$$\text{จะได้ } F = 27.6 \text{ ตัน} > 19.93 \text{ ตัน OK.}$$

6) การออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในการพองตัวและยุบยาง

(1) ปัมลมและมอเตอร์ไฟฟ้า



$$B0 = 29.96 \text{ ม.}$$

$$B1 = 1.46 \text{ ม.}$$

$$B2 = 1.46 \text{ ม.}$$

ความยาวประสิทธิผลของถุงยาง (B)

$$B = B0 + \frac{(B1 + B2)}{2}$$

$$= 31.42 \text{ ม.}$$

พื้นที่หน้าตัดภายในตัวถุงยาง (A) (คำนวณโดยคอมพิวเตอร์)

$$A = 5.65 \text{ ม.}^2$$

ปริมาตรภายในตัวถุงยาง (V) (เมื่อ $V=BA$)

$$V = 177.5 \text{ ม.}^3$$

ปริมาตรอากาศที่ดูดอัดเข้าไปในตัวถุงยาง

$$\text{กำหนด ความดันภายในตัวถุงยาง, } P_o = 0.35 \text{ กก./ซม.}^2$$

$$\text{ความดันบรรยากาศ (Pa)} = 1.033 \text{ กก./ซม.}^2$$

$$\text{จะได้ } V_o = \left(\frac{P_a + P_o}{P_a} \right) \cdot V$$

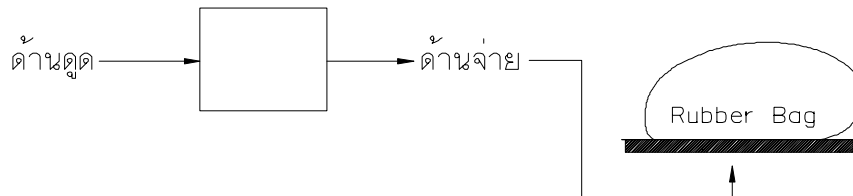
$$= 238 \text{ ม.}^3$$

หาขนาดของปัมลม

$$\text{เมื่อ } Q = \text{อัตราการดูดอากาศเข้าไปในตัวปัมลม (ม.}^3\text{/นาที)}$$

$$\mu_1 = \text{ประสิทธิภาพของปั๊มลม} = \left(\frac{\text{อัตราการจ่าย}}{\text{อัตราการดูด}} \right) = 0.9$$

$$T = \text{เวลาที่ใช้ในการพองตัว} = 60 \text{ นาที}$$



$$Q = \frac{Vo}{T\mu_1}$$

$$= 4.41 \text{ ม.}^3/\text{นาที}$$

หาแรงดันของปั๊มลม

$$\text{เมื่อ } P = \text{แรงดันที่ใช้ดูดอากาศเข้าไปในตัวปั๊มลม (กก./ซม.}^2\text{)}$$

$$\mu_2 = \text{ประสิทธิภาพของปั๊มลม} = \left(\frac{\text{อัตราการจ่าย}}{\text{อัตราการดูด}} \right) = 0.9$$

$$P_{\max} = \text{ความดันสูงสุดภายในตัวถังยาง ในกรณีนี้กำหนด} = 0.338 \text{ (กก./ซม.}^2\text{)}$$

= ซึ่งต้องออกแบบระบบถึงนำนิรภัยให้มีแรงดันเท่านี้ด้วย

$$P = \frac{P_{\max}}{\mu_2}$$

$$= 0.43 \text{ กก./ซม.}^2$$

เลือกขนาดมาตรฐานของปั๊มลมและมอเตอร์ไฟฟ้า (จาก Pump Performance Curve)

$$\text{ปั๊มลม ขนาดอัตราสูบลด} = 4.35 \text{ ม.}^3/\text{นาที}$$

$$\text{ขนาดแรงดัน} = 0.5 \text{ กก./ซม.}^2$$

$$\text{มอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดกำลัง} = 7 \text{ กิโลวัตต์}$$

ตรวจสอบเวลาที่ใช้ในการพองตัว

$$\text{เมื่อ } T_1 = \text{เวลาที่ใช้ในการพองตัว (นาที)}$$

$$Vo = \text{ปริมาตรอากาศที่สูบลดเข้าไป (238 ม.}^3\text{)}$$

$$\text{เมื่อ } Q = \text{ความสามารถของปั๊มลม (4.35 ม.}^3/\text{นาที)}$$

$$T_1 = \frac{Vo}{Q\mu_1}$$

$$= 61 \text{ นาที} \approx 60 \text{ นาที}$$

(2) วาล์วปล่อยลมและระบบท่อ

ฝายยางใช้ท่อขนาด 65A ยาวประมาณ 66 ม. และติดตั้งวาล์วปล่อยลมขนาด ϕ เดียวกัน

$$T_2 = \frac{Vo}{60.S.V}$$

เมื่อ T_2 = เวลาที่ใช้ในการยุบตัว (นาทิจ)

S = พื้นที่หน้าตัดของท่อและวาล์ว = 0.003621 ม.²

V = ความเร็วของอากาศในท่อขณะปล่อยออก (ม./วินาที)

$$= \sqrt{\frac{2gHa}{\left(1 + \lambda \frac{L}{d}\right)\rho}}$$

Ha = ความดันเฉลี่ยภายในตัวถังยางขณะยุบตัว (ม.)

$$= \frac{P_{\max}}{3}$$

$$= 0.13 \text{ กก./ซม.}^2$$

$$g = 9.81 \text{ ม./วินาที}^2$$

λ = สัมประสิทธิ์ความเสียดของท่อเหล็ก = 0.03

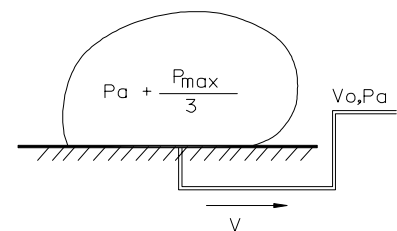
L = ความยาวระบบท่อ (ม.)

d = เส้นผ่าศูนย์กลางกลางท่อและวาล์ว = 0.0679 ม.

ρ = หน่วยน้ำหนักของอากาศ = 1.2 กก./ม.³

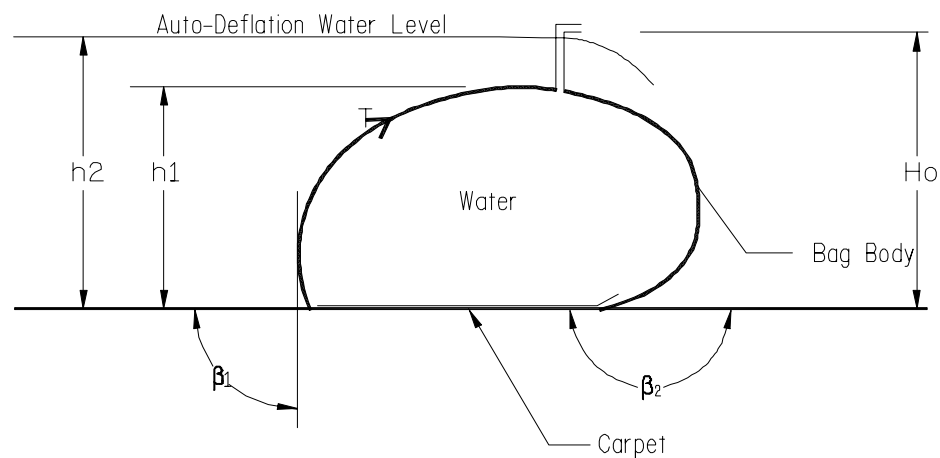
จะได้ V = 26.5 ม./วินาที

ดังนั้น T_2 = 41 นาที่ < 60 นาที่ OK.



หากต้องการให้ถังยางยุบตัวโดยอัตโนมัติได้ช้ากว่านี้ เช่นใกล้เคียงกับเวลา 60 นาที่ จะสามารถทำได้โดยปรับคันชักวาล์วปล่อยลมอัตโนมัติให้เปิดไม่สุด

4.2.2 ฝายยางชนิดสูบน้ำด้วยน้ำ



รูปที่ 4.2-6 แสดง Free-body Diagram

1) การหาแรงดึงสูงสุดในแผ่นยางของตัวถุงยาง

ค่าแรงสูงสุดจะเกิดขึ้นในแผ่น Bag Body

$$T = \Delta P R$$

เมื่อ T = แรงดึงสูงสุดในแนวเส้นรอบวงของแผ่นยาง Bag Body (ตัน/ม.)

ΔP = ผลต่างระหว่างแรงดันภายในและภายนอก (ตัน/ม.²)

R = รัศมีความโค้งในแต่ละส่วนของถุงยาง (ม.)

ตัวอย่าง ถุงยางช่วงเดียวตลอด สูง (h_1) 2.5 ม. ถูกรั้งค่าความสูงน้ำล้นข้ามที่ทำให้ถุงยางยุบตัวโดยอัตโนมัติ 1.25 ม. (50% ของความสูงถุงยาง) ก่อสร้างห้องควบคุมแบบมีห้องใต้ดินลึกเพื่อติดตั้งปั๊มน้ำและวาล์วมือหมุน โดยใช้เครื่องมือส่งสัญญาณบอกระดับน้ำเปิดปั๊มน้ำและวาล์วไฟฟ้าในการยุบตัวโดยอัตโนมัติ และมีระบบนิรภัยเป็นแบบท่อน้ำปลายเปิด (Vent Pipe) ทั้งนี้กำหนดให้น้ำไหลในลำน้ำสูงจากฐานคอนกรีต 1.25 ม.ขึ้นไปจึงจะเริ่มปั๊มน้ำเข้าไปในตัวถุงยาง

สำหรับแรงดึงสูงสุดในแนวเส้นรอบวง (T) หาได้จาก

$$T = 0.25 \rho h_1^2 (2\alpha - 1)$$

เมื่อ h_1 = ความสูงของตัวถุงยาง (ม.)

α = ค่าสัมประสิทธิ์ = -0.60 ตัน/ม.

$$= \frac{H_o}{h_1}$$

เมื่อ H_o = แรงดันน้ำสูงสุดที่สูบน้ำเข้าไปในตัวถุงยาง (ม.)

ในกรณีกำหนดให้ใช้ค่า $\alpha = 1.5$ ซึ่งจะได้ $H_o = 3.75$ ม. และจะติดตั้งปลาย Vent pipe ให้เท่ากับความเร็วนี้ด้วย ในกรณีจะได้ค่า

$$T = 3.125 \text{ (ตัน/ม.)}$$

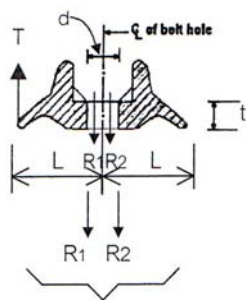
2) การเลือกขนาดถุงยาง (Bag Body)

เลือกขนาด Nylon Fabric จำนวน 2 ชั้น ซึ่งรับแรงดึงสูงสุดรวมกันได้ 36 ตัน/ม. จะได้อัตราส่วนความปลอดภัย $= 36/3.125 = 11.5 > 8.0$ OK.

$$\text{อัตราส่วนความปลอดภัย} = \frac{43}{4.64} = 9.3 > 8.0 \text{ OK.}$$

3) การหาสลักเกลียวยึดเหล็กประกับ (Anchor Bolt)

มีการเจาะรูในเนื้อแผ่นยาง และใช้เหล็กประกับ (ชนิด SC 49) รูปร่างน้ำบิ๊บ เอาไว้กับเหล็กธรณี (Base Plate) และยึดด้วยสลักเกลียวขนาด M30 (ชนิด SUS 304) เอาไว้กับเนื้อคอนกรีตทุกระยะ 0.20 ม. โดยมีขนาดดังที่แสดงไว้ และสามารถหาขนาดแรงดึงในสลักเกลียวได้ดังนี้



รูปที่ 4.2-7

$$T = 3.125 \text{ ตัน/ม.}$$

$$d = 3.4 \text{ ซม.}$$

$$L = 9 \text{ ซม.}$$

$$t = 2.8 \text{ ซม.}$$

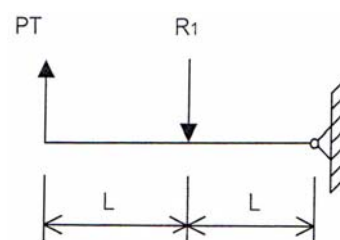
$$P = 20 \text{ ซม. (ระยะห่างระหว่างสลักเกลียว)}$$

$$R = \text{แรงดึงในสลักเกลียว (ตัน/ตัว)}$$

แรงดึงเนื่องจากแผ่นยาง (R1)

$$R1 = \frac{PT(L + L)}{L}$$

$$R1 = \frac{L}{2PT} \text{ ตัน/ตัว}$$



รูปที่ 4.2-8

แรงดึงในสลักเกลียว (R) เกิดจากแรงดึงเนื่องจากแผ่นยาง (R1) และการขันสลักเกลียว (R2) โดยในกรณีนี้คิดให้มีค่ารวมเท่ากับ 2.9 เท่าของแรงดึงเนื่องจากแผ่นยาง

ดังนั้นสลักเกลียวจะต้องรับแรงดึงตัวละ = 2.9 (2PT)

= 3.625 ตัน/ตัว

เลือกใช้สลักเกลียวขนาด (D) = 30 มม.

หน้าตัดสุทธิ (d1) = 26.21 มม.

σ_y = แรงครากของเหล็กสลักเกลียว (30 กก./มม.²)

อัตราส่วนความปลอดภัยที่ใช้ = 3

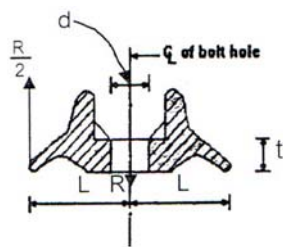
$$\text{ความแข็งแรงของสลักเกลียวในการต้านแรงดึง} = \frac{\pi d_1^2}{4} \left(\frac{\sigma_y}{3} \right)$$

= 5.39 ตัน > 3.625 ตัน OK.

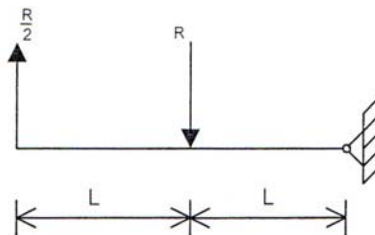
ดังนั้นขนาดสลักเกลียวและระยะห่างที่กำหนดสามารถใช้งานได้

4) การหาขนาดเหล็กประกบ (Cover Plate)

คิดแรงครากของเหล็กประกบ $\sigma_y = 25$ กก./มม.² (หรือ 2.5 ตัน/ชม.²)



รูปที่ 4.2-9



รูปที่ 4.2-10

จากแรงดึงในตัวสลักเกลียว (R) จะได้แรงดึงที่ปลายเหล็กประกบ

$$= \frac{RL}{(L+L)} \text{ หรือ } \frac{R}{2}$$

ดังนั้น M1

$$= L \left(\frac{R}{2} \right) \quad (\text{Moment เนื่องจากแรงดึงในตัวสลักเกลียว คิด$$

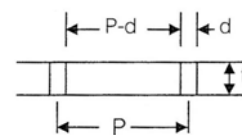
ค่าแรงคดที่ตำแหน่งศูนย์กลางสลักเกลียว)

$$= 16.312 \text{ ตัน-ชม.}$$

Section Modulus ของหน้าตัดเนื้อเหล็กประกบในช่วงระหว่างรูสลักเกลียว

$$Z = \frac{(P-d)t^2}{6}$$

$$= 21.69 \text{ ซม.}^3$$



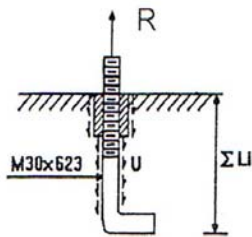
$$\text{Bending Stress ในเนื้อเหล็กประกบ} = \frac{M}{Z}$$

$$\sigma_w = 0.752 \text{ ตัน/ชม.}^2$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้อัตราส่วนความปลอดภัย} &= \frac{\sigma_y}{\sigma_w} \\ &= \frac{2.5}{0.752} = 3.32 > 3.0 \quad \text{OK.} \end{aligned}$$

5) การออกแบบความยาวสลักเกลียวที่ฝังในเนื้อคอนกรีต

เลือกสลักเกลียวความยาว $\Sigma Li = 51.1$ ซม. ฝังไว้ในเนื้อคอนกรีตในร่อง Block out



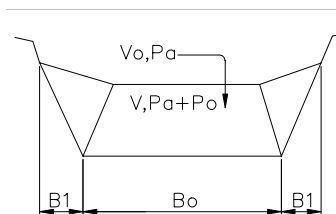
$$\begin{aligned} f_c' &= \text{กำลังอัดสูงสุดของเนื้อคอนกรีตในร่อง Blackout} = 200 \text{ (กก./ชม.}^2\text{)} \\ u &= \text{แรงยึดเหนี่ยว} \\ &= \text{(คิดในกรณีเป็นเหล็กเส้นกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ซม., กก./ชม.}^2\text{)} \\ &= \frac{1.615 \sqrt{f_c'}}{D} \\ &= 7.61 \text{ กก./ชม.}^2 \end{aligned}$$

จะได้แรงยึดตัวสลักเกลียว

$$\begin{aligned} &= u \pi D L_i \\ &= 3.67 \text{ ตัน} > 3.625 \text{ ตัน OK.} \end{aligned}$$

6) การออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในการพองตัวและยุบยาง

(1) ปั่นลมและมอเตอร์ไฟฟ้า



$$\begin{aligned} B0 &= 30.0 \text{ ม.} \\ B1 &= 0.93 \text{ ม.} \\ B2 &= 0.93 \text{ ม.} \end{aligned}$$

ความยาวประสิทธิภาพของถุงยาง (B)

$$B = B_o + \frac{(B1 + B2)}{2}$$

$$= 30.93 \text{ ม.}$$

พื้นที่หน้าตัดภายในตัวถังยาง (A) (คำนวณโดยคอมพิวเตอร์)

$$A = 9.004 \text{ ม.}^2$$

ปริมาตรภายในตัวถังยาง (V) (เมื่อ $V=BA$)

$$V = 278.52 \text{ ม.}^3$$

การทดลองหาขนาดของปั๊มน้ำ ระบบท่อ และวาล์ว

เลือกใช้ปั๊มน้ำแบบ Self-Priming Centrifugal Pump FS-200-D-F

ขนาด $D_s = 200 \text{ มม.}$

ขนาด $D_d = 200 \text{ มม.}$

หาขนาดระบบท่อ

ด้านดูด	ϕ 206 มม.,	$L1 = 6.658 \text{ ม.}$	$\xi_{f1} = 7.95,$	$\Sigma \xi_{m1} = 1.2$
	ϕ 259 มม.,	$L2 = 24.50 \text{ ม.}$	$\xi_{f2} = 2.21,$	$\Sigma \xi_{m1} = 1.7$
ด้านดูด	ϕ 206 มม.,	$L1 = 6.665 \text{ ม.}$	$\Sigma \xi_{m1} = 2.3,$	
	ϕ 259 มม.,	$L1 = 32.25 \text{ ม.}$	$\Sigma \xi_{m1} = 1.8,$	

เลือกขนาดวาล์ว

วาล์วไฟฟ้า ϕ 200 มม.,

วาล์วมือหมุน ϕ 200 มม.,

ทั้งนี้มีการคำนวณหา Hydraulic Losses ต่างๆ ดังกล่าว โดยแสดงไว้ในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 Information Required for Hydraulic Calculation of Inflating/Deflating System

Item	Side			
	Suction		Discharge	
Pipe Zize , m.	0.2064	0.2589	0.2064	0.2589
Friction Losses				
L, m.	6.658	24.5	6.665	32.25
ξf	7.95	2.21	7.95	2.21
Minor Losses Coefficient , ξm				
$\Sigma \xi m$	1.2	1.7	2.3	1.8
Bend				
45 ⁰				
90 ⁰	0.3X2	0.3X2	0.3X2	0.3X1
Tee				
Line Flow	0.1X1		0.1X3	0.1X1
Branch Flow			0.1X1	
Reducer	0.1X1			
Increaser				0.3X1
Valve				
Butterfly	0.3X1		0.3X1	
Check				
Inlet or Outlet		0.1X1		0.1X1
Expansion & Loose Joint	0.1X1	0.1X1	0.1X1	0.1X1

จากความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถเขียนในรูปตารางได้ดังนี้

Q	cms.	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
h	m.	0.05	0.18	0.41	0.73	1.14	1.64	2.24	2.92	3.70
เมื่อ H= Required Total Lift Head (RTL) จะได้										
$H=h_{\max}+h$	m.	2.55	2.68	2.91	3.23	3.64	4.14	4.74	5.42	6.20
$H=h_{\min}+h$	m.	0.05	0.18	0.41	0.73	1.14	1.64	2.24	2.92	3.70

7) การหาจุดทำงานของปั๊ม (Operating point)

เมื่อนำ กราฟ Head Loss- Flow Rate ในระบบท่อมาเขียนลงในกราฟ Head Discharge ของปั๊ม หรือ Pump Performance Curve ดังรูปที่ 4.2-12 แล้วจะได้จุดตัดกันก็คือช่วงทำงานของปั๊มดังนี้

Point	Capacity (m. ³ /min.)	Total Head (m)
A	4.69	5.1
A'	5.07	3.1

ตรวจสอบระยะเวลาที่ใช้ในการสูบน้ำอัดฟองตัวและสูบน้ำออกยุบตัว

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาที่ใช้ในการสูบน้ำอัดฟองตัว (T1)} &= \frac{V}{Q} \\
 &= \frac{278.52 \text{ ม}^3}{4.69 \text{ ม}^3 / \text{นาที}} \\
 &= 59.4 \text{ นาที} < 60 \text{ นาที OK.}
 \end{aligned}$$

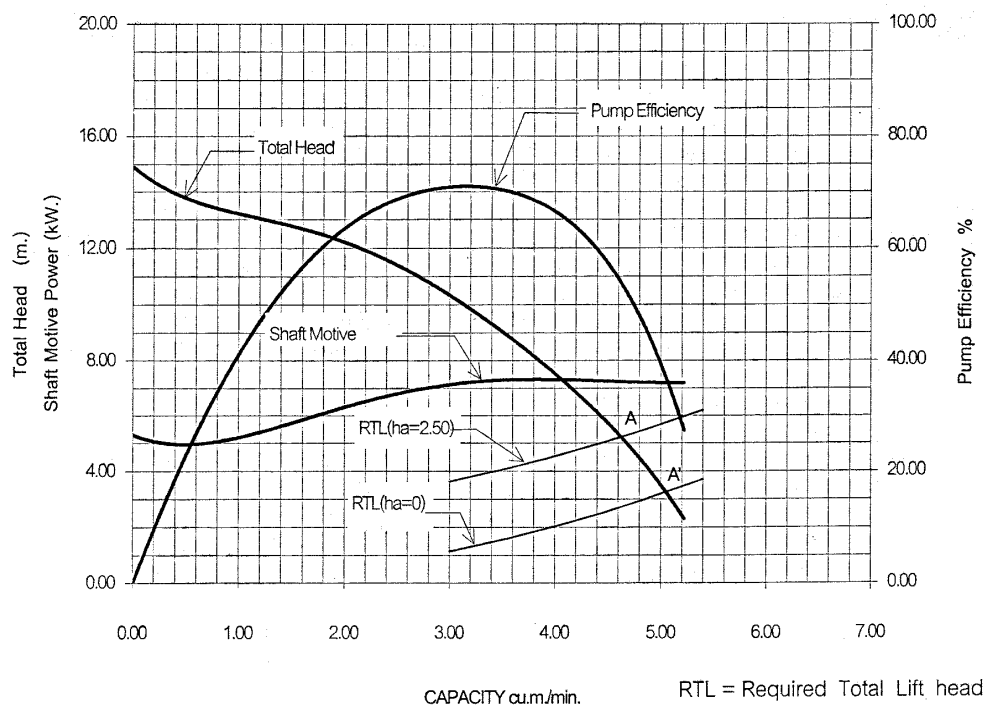
$$\begin{aligned}
 \text{เวลาที่ใช้ในการสูบน้ำออกยุบตัว (T2)} &= \frac{278.52 \text{ ม}^3}{5.07 \text{ ม}^3 / \text{นาที}} \\
 &= 54.9 \text{ นาที} < 60 \text{ นาที OK.}
 \end{aligned}$$

PUMP PERFORMANCE CURVE

Model FS-200-D-F

Test No	Pump Revolution (r.p.m.)	Capacity (m ³ / min)	Total Head m.	Motor				Shaft Motive Power KW	Pump Efficiency %
				Voltage V	Current A	Input KW	Out put KW		
1	1450	0.00	14.9					5.3	0.0
2	1450	1.47	12.8					5.7	53.9
3	1450	2.50	11.4					6.8	68.7
4	1450	3.55	8.9					7.3	70.1
5	1450	5.00	3.5					7.2	39.4
6	1450	5.22	2.3					7.2	27.3
7									

PUMP PERFORMANCE CURVE



รูปที่ 4.2-12 Pump Performance Curve

4.3 การทำงานของฝายยาง

ขั้นตอนการทำงานของฝายยางขึ้นอยู่กับที่ตั้งและความต้องการของผู้ใช้งานดังแสดงในรูปที่ 4.3-1 อย่างไรก็ตามลำดับการทำงานขั้นพื้นฐานของฝายยางมีดังนี้

4.3.1 เมื่อระดับน้ำหน้าฝายขึ้นสูงเหนือฐานฝายยาง (Fixed crest) ระบบตรวจวัดระดับน้ำจะส่งสัญญาณไปยังตัวควบคุมให้เปิด Pump สำหรับพองยางเพื่อกักน้ำไว้

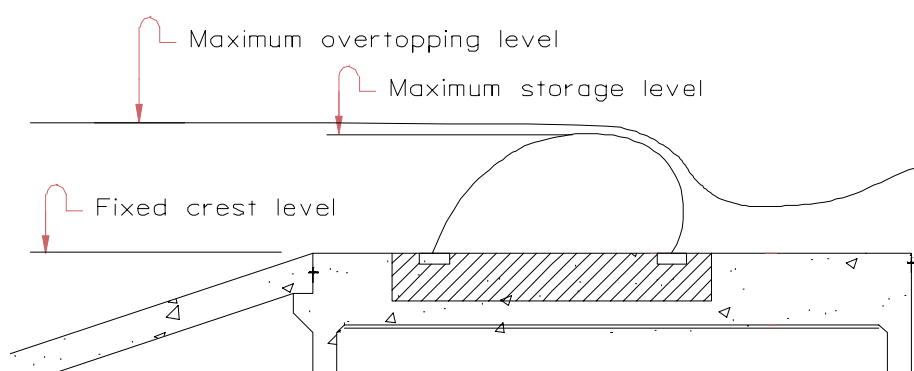
4.3.2 ถ้าระดับน้ำหน้าฝายยังคงอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำสูงสุด ระบบตรวจวัดแรงดัน (Pressure sensor) จะตรวจสอบค่าแรงดันที่เกิดขึ้นภายในตัวยางให้ยางยังคงพองตัวเต็มที่ ปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงดันภายในฝายยางจะประกอบด้วย ปริมาณเก็บกัก (Water Storage) และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ดังนั้น แรงดันภายในฝายยางจะต้องมีการปรับอย่างเหมาะสมสำหรับการใช้งาน

4.3.3 เมื่อระดับน้ำหน้าฝายลดลงต่ำกว่าระดับฐานฝายยาง (Fixed crest) ระบบตรวจวัดระดับน้ำจะส่งสัญญาณเพื่อเปิดวาล์วให้ยางแฟบลง

4.3.4 หากระดับน้ำหน้าฝายยังคงเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง จนสูงกว่าระดับเก็บกักสูงสุด (Maximum Storage Level) ฝายยางยังคงพองตัวอยู่ จนกระทั่งถึงระดับเผื่อล้น น้ำก็จะไหลล้นข้ามฝายยาง

4.3.5 ถ้าระดับน้ำหน้าฝายยังคงสูงขึ้นเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งสูงกว่าระดับเก็บกักสูงสุดจนถึงระดับที่ตั้งไว้ ระบบตรวจวัดระดับน้ำจะส่งสัญญาณให้แฟบยางลงจนกว่าระดับน้ำหน้าฝายจะอยู่ต่ำกว่าระดับเก็บกัก ตัวยางก็จะพองขึ้นอีกครั้ง

4.3.6 ด้วยเหตุผลใดก็ตามที่ตัวยางไม่สามารถแฟบลงเมื่อระดับน้ำหน้าฝายขึ้นสูงถึงระดับสูงสุดที่ยอมให้ล้น (Maximum Overtopping Level) น้ำจะไหลเข้าสู่ระบบถังแฟบยาง (Bucket deflation system) ซึ่งเป็นกลไกที่ทำให้แฟบลง น้ำหนักน้ำในถังจะทำให้กลไกในการเปิดวาล์ว (Mechanical exhaust valve) ทำงาน ยางก็จะถูกแฟบลงด้วยระบบกลไกดังกล่าว



รูปที่ 4.3-1 การทำงานของฝายยาง



บทที่ 5
การวิเคราะห์ความเหมาะสมเบื้องต้น

บทที่ 5

การวิเคราะห์ความเหมาะสมเบื้องต้น

ในการจัดตั้งโครงการพัฒนาแหล่งน้ำประเภทใดก็ตามจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในการดำเนินการ เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าต่อการลงทุน ดังนั้น จึงต้องประมาณราคาโครงการ กิณค่าดำเนินการ และบำรุงรักษา ผลประโยชน์แทนที่ที่ได้รับก่อนมีโครงการและหลังจากมีโครงการแล้ว ได้แก่ ผลประโยชน์จากการมีน้ำอุปโภคบริโภค ผลประโยชน์จากการเพาะปลูก การประมง เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายไปตลอดอายุโครงการ

สำหรับการศึกษาศักยภาพเบื้องต้นโครงการฝายยางมิได้ศึกษาวิเคราะห์การลงทุนในเชิงลึกเป็นรายโครงการ แต่เป็นการรวบรวมข้อมูลจากโครงการฝายยางต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการก่อสร้าง ประกอบกับโครงการที่ได้ศึกษาศักยภาพและความเหมาะสมไว้แล้วโดยกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความเหมาะสมด้านการลงทุนเกี่ยวกับโครงการฝายยางทั้งในด้านเศรษฐศาสตร์ การเงิน และรายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นของราษฎรในพื้นที่โครงการ

5.1 การรวบรวมข้อมูลโครงการ

ได้มีการรวบรวมข้อมูลที่จะนำมาพิจารณาความเหมาะสมด้านการลงทุน ได้แก่

- 5.1.1 ข้อมูลราคาค่าก่อสร้างโครงการฝายยางที่มีการก่อสร้างแล้วเสร็จโดยกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน จำนวน 8 แห่ง
- 5.1.2 ข้อมูลราคาค่าก่อสร้างโครงการฝายยางที่ได้ศึกษาความเหมาะสมไว้แล้วจากโครงการเพิ่มประสิทธิภาพแหล่งน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพด้วยระบบท่อส่งน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 68 แห่ง
- 5.1.3 ข้อมูลการวิเคราะห์โครงการด้านเศรษฐศาสตร์จากการศึกษาความเหมาะสม ฝายยางในโครงการเพิ่มประสิทธิภาพแหล่งน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพด้วยระบบท่อส่งน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 68 แห่ง ได้แก่
 - 1) อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio)
 - 2) อัตราผลตอบแทนทางด้านการเศรษฐศาสตร์ (Internal Rate of Return)
 - 3) รายได้สุทธิของราษฎรที่เพิ่มขึ้นหลังจากมีโครงการ

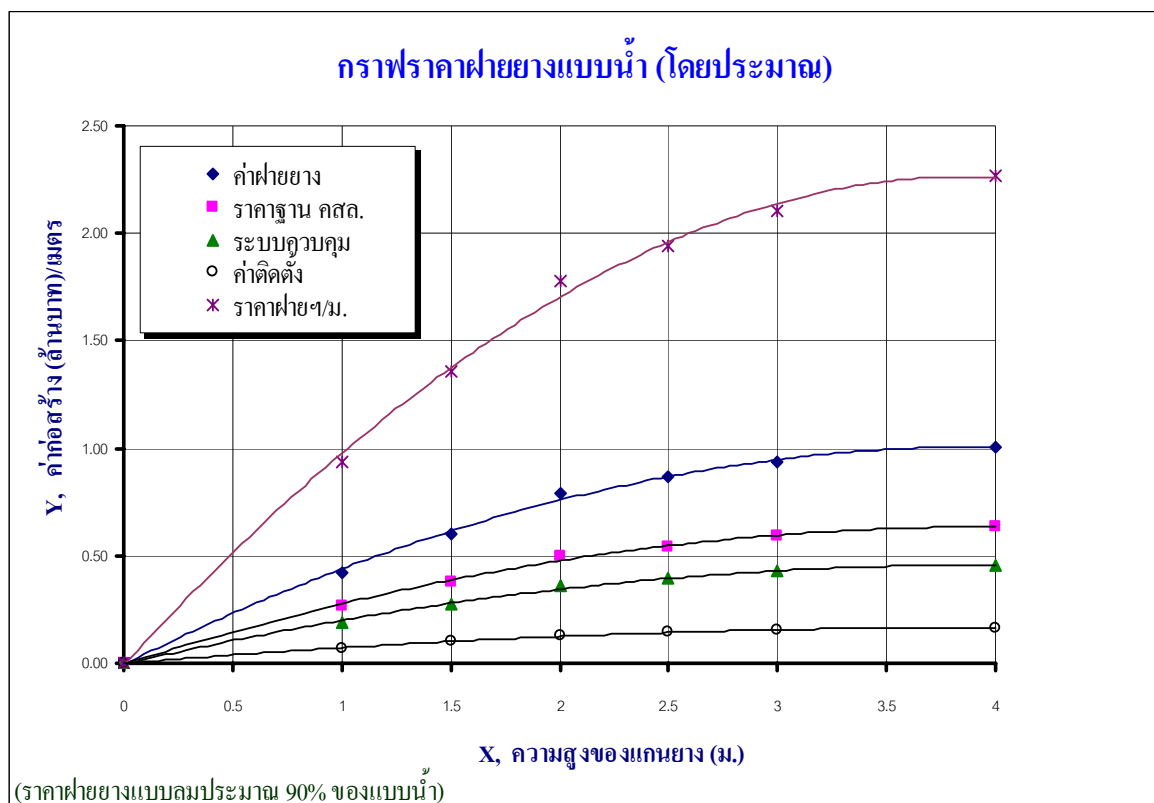
5.2 การประมาณราคาก่อสร้างเบื้องต้น

ในการประมาณราคาก่อสร้างโครงการเบื้องต้นได้นำเอาข้อมูลราคาก่อสร้างโครงการฝายยาง ที่ได้กล่าวไว้ในข้อ 5.1 มาหาความสัมพันธ์เพื่อสร้างกราฟราคาก่อสร้างโดยแบ่งเป็นองค์ประกอบของโครงการฝายยางส่วนต่าง ๆ ดังนี้

5.2.1 ราคาก่อสร้างระบบเก็บกัก ประกอบด้วย

- 1) ราคาก่อสร้างฐานคอนกรีตและระบบป้องกันการกัดเซาะ
- 2) ราคาฝายยางพร้อมอุปกรณ์ , อาคารควบคุมและค่าติดตั้ง

ได้มีการรวบรวมข้อมูลโครงการฝายยางที่ได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เป็นราคาก่อสร้างต่อความสูงและความยาวของฝายได้เป็นกราฟความสัมพันธ์ ซึ่งแสดงไว้ในรูปที่ 5-1

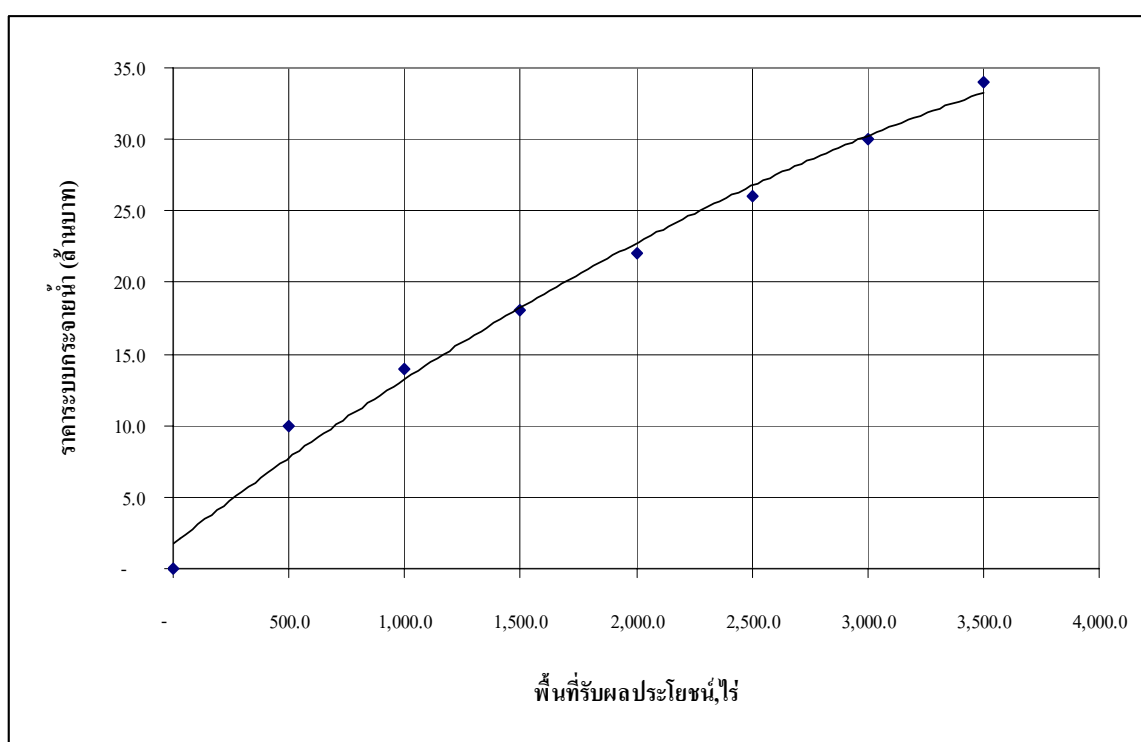


รูปที่ 5-1 กราฟความสัมพันธ์ราคาก่อสร้างต่อความสูงและความยาวของฝาย

5.2.2 ราคาก่อสร้างระบบกระจายน้ำ ประกอบด้วย

- 1) ค่าก่อสร้างระบบท่อส่งน้ำพร้อมอุปกรณ์
- 2) ค่าก่อสร้างสถานีสูบน้ำและติดตั้งเครื่องสูบน้ำ
- 3) ค่าขยายสายส่งไฟฟ้าและหม้อแปลงไฟฟ้า

ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลโครงการฝายยางที่ได้มีการศึกษาความเหมาะสมไว้แล้วมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าก่อสร้างระบบกระจายน้ำกับพื้นที่รับประโยชน์ได้เป็นกราฟความสัมพันธ์ ซึ่งแสดงไว้ในรูปที่ 5-2



รูปที่ 5-2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าก่อสร้างระบบกระจายน้ำกับพื้นที่รับประโยชน์

5.3 การวิเคราะห์ความเหมาะสมเชิงเศรษฐศาสตร์

ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมเชิงเศรษฐศาสตร์ของโครงการอยู่บนพื้นฐานของการประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์โดยทั่วไป คือ พิจารณาถึงความคุ้มค่าของโครงการ โดยเปรียบเทียบสภาพอนาคตเมื่อมีโครงการกับสภาพปัจจุบันว่าผลประโยชน์ตอบแทนจะคุ้มกับค่าลงทุนหรือไม่ โดยพิจารณาอายุโครงการเท่ากับ 30 ปี ประเมินค่าเสียโอกาสของเงินทุนเป็นตัวลดผลประโยชน์ต้นทุนของโครงการร้อยละ 12 ต่อปี ซึ่งเป็นค่าเสียโอกาสของเงินทุนในประเทศที่เคยมีการศึกษาโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

5.3.1 ต้นทุนโครงการ

ต้นทุนโครงการประกอบด้วย 2 ส่วนด้วยกันคือ ค่าลงทุนในการก่อสร้างและค่าดำเนินการในการบำรุงรักษา

- 1) ในการก่อสร้างมีกิจกรรมที่ต้องดำเนินการตามแผนงานก่อสร้างได้แก่ งานเตรียมการก่อสร้าง การก่อสร้างฝายยางและอาคารประกอบการถล่มสถานีสูบน้ำและระบบกระจายน้ำ นอกจากนี้ในอนาคตจะต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอีก คือ ค่าลงทุนทดแทนของเครื่องจักรและอุปกรณ์ประกอบที่หมดอายุ เช่น เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น
- 2) ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา เป็นค่าใช้จ่ายในกิจกรรมที่ต้องทำในช่วงดำเนินการโครงการหลังจากก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จมีกิจกรรมหลัก ได้แก่ งานจัดสรรน้ำ ส่งน้ำ บำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบกระจายน้ำ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายเป็นรายปี

5.3.2 ผลประโยชน์ของโครงการ

ผลที่ได้รับจากการมีโครงการมีทั้งประเมินค่าได้และประเมินค่าไม่ได้ โดยในส่วนที่ประเมินค่าได้ ได้แก่ ผลประโยชน์ทางการเกษตร ผลประโยชน์ทางด้านน้ำอุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม ในส่วนของผลประโยชน์ที่ประเมินค่าไม่ได้ ได้แก่ คุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน การท่องเที่ยว เป็นต้น

นอกจากผลประโยชน์และต้นทุนแล้ว ยังต้องคิดถึงการเสียประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อีกด้วย เช่น การสูญเสียผลผลิตของการเกษตรเนื่องจากพื้นที่ถูกน้ำท่วมและการใช้พื้นที่ใช้เป็นที่เก็บกักน้ำในการก่อสร้างโครงการ

สำหรับการประเมินความเหมาะสมได้วิเคราะห์เฉพาะผลประโยชน์และการสูญเสียที่ประเมินค่าได้เท่านั้นมีผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมเชิงเศรษฐศาสตร์ โครงการฝายยางที่ได้มีการศึกษาความเหมาะสมไว้แล้วจากการศึกษาโครงการเพิ่มประสิทธิภาพแหล่งน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพด้วยระบบท่อส่งน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 68 โครงการ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 การลงทุนและผลตอบแทนของโครงการฟายยางในกลุ่มน้ำโขง ชี มูล

ลำดับ	ชื่อโครงการ	ค่าลงทุน (ล้านบาท)	รายได้สุทธิ ของเกษตรกร ที่เพิ่มขึ้น (บาท/ ครัวเรือน/ปี)	ผลประโยชน์ตอบแทน		
				มูลค่า ปัจจุบัน สุทธิ (ล้านบาท)	อัตราผล ประโยชน์ ต่อการ ลงทุน	อัตราผล ตอบแทน ด้าน เศรษฐศาสตร์ (%)
	ลุ่มน้ำชี					
1	ฟายลำเจา บ้านกระเจาทอง	138.11	121,180	16.42	1.12	13.30
2	ฟายห้วยบง บ้านโนนสวรรค์	181.10	64,783	30.36	1.17	13.38
3	ฟายลำพะเนียง บ้านภูน้อย	40.49	-	-9.46	0.73	8.60
4	ฟายน้ำพรม บ้านกุดกว้าง	150.92	28,285	19.95	1.15	13.38
5	ฟายน้ำพรม บ้านหนองแซง	101.10	15,598	11.12	1.13	13.28
6	ฟายน้ำพรม บ้านพรมใต้	56.59	19,847	5.72	1.12	13.26
7	ฟายน้ำพรม บ้านหนองบัวพรม	56.24	20,240	12.88	1.26	14.60
8	ฟายน้ำพรม บ้านหนองคอนไทย	51.29	27,747	20.95	1.47	16.43
9	ฟายห้วยสังกะ บ้านโคกน้อย	125.50	52,535	14.89	1.12	13.24
10	ฟายลำพะยัง บ้านหนองห้าง	197.16	46,504	24.40	1.13	13.29
11	ฟายน้ำยัง บ้านดงคืบ	307.56	92,407	38.45	1.13	13.11
	ลุ่มน้ำมูล					
12	ฟายบ้านบุชีเหล็ก	75.411	63,238	-22.77	0.60	6.73
13	ฟายบ้านหนองไผ่ล้อม	84.676	25,283	-22.34	0.68	7.89
14	ฟายบ้านไร่โคก	194.399	57,427	3.36	1.02	12.22
15	ฟายบ้านโนนเพ็ด	267.674	31,352	-0.75	1.00	11.96
16	ฟายบ้านโลกสะอาดน้อย	201.646	48,850	-17.93	0.89	10.73
17	ฟายบ้านกระเบื้อง	159.488	63,587	-30.54	0.76	9.04
18	ฟายบ้านพะเนียม	224.063	63,487	34.75	1.19	14.03
19	ฟายบ้านตาหยวก	136.738	79,605	12.78	1.12	13.19
20	ฟายบ้านแยง	98.839	46,462	-16.68	0.79	9.63
21	ฟายบ้านสระ	75.610	36,564	-27.25	0.54	6.04
22	ฟายบ้านหนองตะเคียน	104.340	66,664	-16.87	0.79	9.60
23	ฟายบ้านผึ้ง	107.240	87,739	45.51	1.43	17.08
24	ฟายบ้านก่อ	63.293	66,192	-8.42	0.87	10.18

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อโครงการ	ค่าลงทุน (ล้านบาท)	รายได้สุทธิ ของเกษตรกร ที่เพิ่มขึ้น (บาท/ ครัวเรือน/ปี)	ผลประโยชน์ตอบแทน		
				มูลค่า ปัจจุบัน สุทธิ (ล้านบาท)	อัตราผล ประโยชน์ ต่อการ ลงทุน	อัตราผล ตอบแทน ด้าน เศรษฐศาสตร์ (%)
25	ฟายบ้านค้อตานี	51.625	57,438	5.60	1.11	13.47
26	ฟายบ้านนาตาล	79.090	29,557	5.39	1.06	12.93
27	ฟายบ้านศรีฐาน	118.880	33,997	7.37	1.07	12.83
28	ฟายบ้านท่าสว่าง	84.005	99,354	-7.99	0.90	10.65
29	ฟายบ้านหนองโค	43.523	81,322	-1.39	0.97	11.55
30	ฟายบ้านทุ่งบุญ	112.874	59,692	-9.53	0.92	10.86
31	ฟายบ้านนาเวียง	77.425	57,418	-9.86	0.89	10.44
32	ฟายบ้านหนองเขือก	113.248	63,932	-23.98	0.78	8.94
33	ฟายบ้านห้วยหมากน้อย	103.469	100,397	-6.98	0.93	11.06
34	ฟายบ้านคำไหล	42.090	41,129	-9.73	0.75	8.40
35	ฟายบ้านหนองแสงน้อย	156.710	56,210	-32.56	0.81	9.16
36	ฟายห้วยข่า	68.415	90,627	3.83	1.06	12.74
	ลุ่มน้ำโขง					
37	ฟายลำน้ำหมัน บ้านปากหมัน	71.350	50,816	-24.42	0.57	6.00
38	ฟายลำน้ำเพ็ญ บ้านเกาะแก้ว	108.260	26,746	-37.12	0.59	5.97
39	ฟายบ้านโนนหวาย	87.156	19,610	-46.40	0.32	0.89
40	ฟายบ้านนาขม	196.098	28,388	-99.01	0.35	2.02
41	ฟายบ้านทรายมูล	69.152	89,609	-5.85	0.91	10.79
42	ฟายบ้านผักคำภู	97.668	48,287	10.29	1.10	13.31
43	ฟายบ้านผึ้ง	107.740	44,858	18.48	1.17	14.08
44	ฟายบ้านแกนน้อย	109.213	29,433	-17.06	0.86	9.86
45	ฟายบ้านข้อมพัฒนา	139.561	36,443	-2.81	0.98	11.69
46	ฟายบ้านพังแดง	96.903	13,023	-16.84	0.79	9.49
47	ฟายบ้านนาหลวง	141.417	34,239	-69.18	0.36	4.25
48	ฟายบ้านภูลือ	35.762	44,369	-0.20	0.99	11.91

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อโครงการ	ค่าลงทุน (ล้านบาท)	รายได้สุทธิ ของเกษตรกร ที่เพิ่มขึ้น (บาท/ ครัวเรือน/ปี)	ผลประโยชน์ตอบแทน		
				มูลค่า ปัจจุบัน สุทธิ (ล้านบาท)	อัตราผล ประโยชน์ ต่อการ ลงทุน	อัตราผล ตอบแทน ด้าน เศรษฐศาสตร์ (%)
49	ฝายบ้านโคกพัฒนา	30.309	12,135	4.52	0.83	10.09
50	ฝายบ้านนาสะโน	113.544	44,650	23.22	0.75	9.07
51	ฝายบ้านนาม่วง 1	87.668	12,054	-41.75	0.44	2.89
52	ฝายบ้านนาม่วง 2	94.215	7,754	-45.33	0.43	3.19
53	ฝายบ้านดงแสนแก้ว	74.012	40,485	-17.63	0.70	8.29
54	ฝายนิคมนานูมาน	91.034	52,112	-37.65	0.48	5.37
55	ฝายบ้านนาเจริญ	102.900	36,032	-41.10	0.49	5.29
56	ฝายบ้านเมืองเก่า	107.426	41,304	-38.71	0.55	6.04
57	ฝายห้วยดุ่มแดน	148.703	11,664	-79.03	0.36	1.61
58	ฝายบ้านบาก	46.411	53,802	8.70	1.19	14.29
59	ฝายบ้านกิมพอก	171.291	97,383	-25.75	0.81	9.63
60	ฝายบ้านบก	135.337	14,763	-64.08	0.43	2.81
61	ฝายบ้านหนองเมือง	88.130	25,928	-39.75	0.44	3.31
62	ฝายบ้านนาม่วง	127.695	15,851	-53.36	0.48	3.99
63	ฝายบ้านนาสมอ	141.150	12,649	-73.46	0.36	1.06
64	ฝายบ้านนานางวาน	173.841	44,757	-54.55	0.60	6.95
65	ฝายบ้านดอนชาด	52.871	32,878	-23.06	0.44	3.39
66	ฝายบ้านห้วยปอ	67.028	49,995	-25.30	0.50	5.71
67	ฝายบ้านดอนน้ำเกลี้ยง	88.068	35,276	-24.58	0.64	7.58
68	ฝายบ้านสร้างถ่อ	100.630	29,080	-31.51	0.61	7.45

ที่มา : รายงานการศึกษาโครงการเพิ่มประสิทธิภาพแหล่งน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพด้วยระบบท่อส่งน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ปี 2544

5.4 การจัดลำดับความสำคัญ

การจัดลำดับความสำคัญของโครงการกำหนดขึ้นเพื่อคัดเลือกโครงการเข้าบรรจุไว้ในแผนการดำเนินงานตามลำดับ สำหรับการศึกษาศักยภาพเบื้องต้นโครงการฝ่ายยาง ได้จัดลำดับความสำคัญโครงการไว้ตามข้อมูลจากการศึกษาที่สามารถรวบรวมได้ เช่น ข้อมูลทางด้านวิศวกรรม ผลการวิเคราะห์การลงทุนโครงการที่มีการศึกษาความเหมาะสมแล้ว โครงการที่มีค่าขอจากรายการ เป็นต้น

5.4.1 เกณฑ์การประเมินเพื่อการจัดลำดับความสำคัญของโครงการ

เกณฑ์การประเมินเพื่อจัดลำดับความสำคัญได้แบ่งเกณฑ์การประเมินออกเป็น 4 ด้านประกอบด้วย

- 1) ด้านวิศวกรรม
- 2) ด้านเศรษฐศาสตร์
- 3) ผลการศึกษาโครงการ
- 4) ความพร้อมของรายการในพื้นที่

5.4.2 การพิจารณาเกณฑ์ด้านวิศวกรรม มีตัวแปรในการพิจารณาดังนี้

- 1) ความสามารถในการบรรเทาปัญหาการขาดแคลนน้ำ
- 2) ความเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศกับฝ่ายยางและการกระจายน้ำ
- 3) ความมั่นคงแข็งแรงด้านธรณีวิทยาและฐานราก

5.4.3 การพิจารณาเกณฑ์ด้านเศรษฐศาสตร์ มีตัวแปรในการพิจารณาดังนี้

- 1) เงินลงทุน
- 2) ผลประโยชน์
- 3) ผลตอบแทนโครงการ

5.4.4 ระดับการศึกษาโครงการที่มีการดำเนินการแล้ว การพิจารณาระดับการศึกษาโครงการมีตัวแปรในการพิจารณาตามลำดับดังนี้

- 1) โครงการที่ได้ศึกษาความเหมาะสมและมีแบบก่อสร้างแล้ว
- 2) โครงการที่มีการศึกษาความเหมาะสมไว้แล้ว (ไม่มีแบบ)
- 3) โครงการที่มีการศึกษาศักยภาพไว้แล้ว (ไม่มีการศึกษาความเหมาะสมและแบบ)

5.4.5 ความพร้อมของรายการในพื้นที่ การพิจารณาความพร้อมของรายการในพื้นที่ที่มีตัวแปรในการพิจารณาดังนี้

- 1) มีความต้องการของรายการในพื้นที่
- 2) มีความต้องการของรายการและลงพื้นที่ตรวจสอบความพร้อมแล้ว

5.5 ผลการจัดลำดับความสำคัญของโครงการ

จากเกณฑ์การประเมินเพื่อจัดลำดับความสำคัญของโครงการดังกล่าวไว้ในข้อ 5.4 เมื่อนำข้อมูลและผลการศึกษามาจัดทำลำดับความสำคัญแล้วจึงได้นำไปจัดทำแผนพัฒนาโครงการ ซึ่งแสดงไว้ในบทที่ 8



บทที่ 6
องค์กรและการบริหารจัดการ

บทที่ 6

ความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์และแผนงบประมาณ

โครงการฝายยางเป็นโครงการพัฒนาแหล่งน้ำประเภทหนึ่ง ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของกรมทรัพยากรน้ำ ในการดำเนินการจำเป็นต้องทราบถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นนโยบายของรัฐ ยุทธศาสตร์ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรอบแผนงบประมาณ รวมทั้งการสร้างองค์ความรู้ในการบริหารจัดการอีกด้วย ทั้งนี้เพราะการดำเนินการของหน่วยงานรัฐในปัจจุบันต้องสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล และการดำเนินโครงการฝายยางเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประชาชนได้รับประโยชน์สูงสุดต่อไป ในบทนี้ได้นำเสนอถึงหลักการและข้อมูลที่เกี่ยวข้องและอาจมีผลต่อการดำเนินโครงการฝายยางทั้งด้านแนวทางและการบริหารโครงการฝายยาง

6.1 นโยบายของรัฐบาล

รัฐมีนโยบายเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมดังนี้

- 6.1.1 พัฒนาองค์ความรู้ รูปแบบ และเทคโนโลยีเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ
- 6.1.2 สร้างความเป็นเอกภาพในการบริหารจัดการ พัฒนา อนุรักษ์ ปั่นฟู รวมทั้งแก้ไขปัญหเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ
- 6.1.3 เติบโตความรู้ ภูมิปัญญาแก่ประชาชนทุกระดับ และเสริมสร้างจิตความสามารถขององค์กรทุกระดับอย่างต่อเนื่อง
- 6.1.4 สร้างจิตสำนึกและภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมทั้งการมีส่วนร่วมของประชาชนอย่างจริงจังและต่อเนื่อง
- 6.1.5 การใช้เทคโนโลยีชาวบ้านผสมผสานกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการจัดการทรัพยากรน้ำ
- 6.1.6 สนับสนุนการกำหนดนโยบาย การวางแผนและการปฏิบัติงานทุกระดับ
- 6.1.7 พัฒนาศักยภาพให้รู้ทักษะและมีประสิทธิภาพ ทั้งด้านองค์ความรู้และทักษะ เพื่อให้สอดคล้องกับบทบาท และภารกิจของกรมทรัพยากรน้ำ
- 6.1.8 รักษาและปรับปรุงแหล่งน้ำที่มีอยู่เดิม พัฒนาแหล่งน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบ และฟื้นฟูแหล่งน้ำธรรมชาติที่เสื่อมสภาพหรือถูกกัดเซาะทำลายและตื้นเขิน รวมทั้งป้องกันและบรรเทาอุทกภัยและภัยแล้ง

จะเห็นได้ว่าการจัดทำโครงการฝายยางสามารถตอบสนองนโยบายของรัฐบาลในด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำได้เป็นอย่างดี

6.2 ยุทธศาสตร์กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การพัฒนาแหล่งน้ำโดยการดำเนินการโครงการฝายยางจะต้องเป็นไปตามกรอบของยุทธศาสตร์กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

6.2.1 ยุทธศาสตร์ที่ 1 สงวน คุ้มครอง อนุรักษ์การใช้ประโยชน์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำ โดยประชาชนมีส่วนร่วมยุทธศาสตร์นี้ประกอบด้วยหลายกลยุทธ์ ซึ่งการดำเนินโครงการฝายยางจะสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ตามกลยุทธ์ ดังนี้

1) กลยุทธ์ที่ 1 ลดความขัดแย้ง เพิ่มความร่วมมือ

การดำเนินโครงการฝายยางเป็นการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน องค์กร ชุมชน องค์กรท้องถิ่น ให้มีสถานภาพและบทบาทในกระบวนการไกล่เกลี่ยความขัดแย้งในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

2) กลยุทธ์ที่ 2 สงวน อนุรักษ์ พัฒนาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบนพื้นฐานชุมชน

- (1) การดำเนินโครงการฝายยางเป็นการกำหนดมาตรการ และแผนการจัดการทรัพยากรน้ำให้สอดคล้องกับศักยภาพและปริมาณที่สามารถนำมาใช้ได้ รวมถึงปริมาณน้ำสำรองไว้ใช้สำหรับยามวิกฤติ
- (2) การดำเนินโครงการฝายยางเป็นการสนับสนุนและพัฒนาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรน้ำอย่างบูรณาการ เพื่อเป็นฐานการดำรงชีวิตและเสริมสร้างเศรษฐกิจของชุมชนท้องถิ่น และภาคเอกชนอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน

3) กลยุทธ์ที่ 3 สร้างความสมดุลระหว่างการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม กับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

- (1) การดำเนินโครงการฝายยางเป็นการป้องกันดูแลรักษาทรัพยากรน้ำที่จำเป็นในการรักษาเสถียรภาพของระบบนิเวศ
- (2) การดำเนินโครงการฝายยางเป็นการบูรณะและฟื้นฟูแหล่งน้ำที่เสื่อมโทรม ให้กลับมามีสภาพสมบูรณ์ และสามารถเอื้อประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยเน้นการฟื้นฟูโดยฐานชุมชน (Community Based Restoration)

6.2.2 ยุทธศาสตร์ที่ 2 กำกับ ดูแล ฟื้นฟูทรัพยากรน้ำ

การดำเนินโครงการฝายยางจะสอดคล้องกับยุทธศาสตร์นี้ตามกลยุทธ์ ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1 ส่งเสริมประชาชนและองค์กรท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษา คู่มครอง และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำ โดยการดำเนินโครงการฝายยางเป็นการส่งเสริมกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน และองค์กรท้องถิ่นในการบำรุงรักษา คู่มครอง และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำ

6.2.3 ยุทธศาสตร์ที่ 3 ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ และการเข้าถึงทรัพยากรน้ำของประชาชน

อย่างเป็นธรรม การดำเนินโครงการฝายยางจะสอดคล้องกับยุทธศาสตร์นี้ตามกลยุทธ์ ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1 สร้างความพร้อมของชุมชนและองค์กรท้องถิ่น เพื่อให้เข้าถึงการใช้ประโยชน์ทรัพยากรน้ำอย่างเป็นธรรม โดยการดำเนินโครงการฝายยางเป็นการส่งเสริมการสร้างกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาขีดความสามารถของประชาชน และบุคลากรขององค์กรท้องถิ่นให้มีความพร้อมในการบริหารจัดการ อนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์ทรัพยากรน้ำอย่างเป็นธรรม

6.2.4 ยุทธศาสตร์ที่ 4 การบริหารจัดการแบบบูรณาการเชิงรุก

การดำเนินโครงการฝายยางจะสอดคล้องกับยุทธศาสตร์นี้ตามกลยุทธ์ ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 9 บริหารจัดการเชิงพื้นที่ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของทุกส่วนโดยการดำเนินโครงการฝายยางเป็นการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ โดยเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมทุกระดับ

6.3 แผนกลยุทธ์ กรมทรัพยากรน้ำ

นอกจากการดำเนินโครงการฝายยางจะต้องสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังต้องสอดคล้องกับกลยุทธ์ของกรมทรัพยากรน้ำอีกด้วยซึ่งกลยุทธ์ของกรมทรัพยากรน้ำตามแผนงบประมาณปี 2548 แบ่งออกเป็น 3 กลยุทธ์ ได้แก่

6.3.1) กลยุทธ์ที่ 1 เสนอแนะนโยบายและแผน รวมทั้งพัฒนากฎหมายที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในภาพรวมของประเทศและลุ่มน้ำ โดยมีผลผลิตคือ การเสนอแนะนโยบายและแผนทรัพยากรน้ำ

6.3.2) กลยุทธ์ที่ 2 บริหารจัดการ พัฒนา อนุรักษ์ ฟื้นฟูแหล่งน้ำ ตลอดจนบรรเทาและแก้ไขปัญหาวิกฤติน้ำ โดยการมีส่วนร่วมของประชาชน เครือข่ายและพันธมิตร โดยมีผลผลิตคือ การบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำ

6.3.3) กลยุทธ์ที่ 3 พัฒนาองค์ความรู้การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำและส่งเสริมให้มีการถ่ายทอดในทุกระดับ โดยมีผลผลิตคือ การเสริมสร้างขีดความสามารถขององค์กรประชาชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

จะเห็นได้ว่า การดำเนินโครงการฝายยางสามารถดำเนินตามได้ทั้งกลยุทธ์ที่ 2 ได้อย่างชัดเจน เนื่องจากการดำเนินโครงการฝายยางเป็นการบริหารจัดการ พัฒนา อนุรักษ์ พื้นฟูแหล่งน้ำ ตลอดจนบรรเทาและแก้ไขปัญหาวิกฤติน้ำ โดยการมีส่วนร่วมของประชาชนอย่างแท้จริง โดยมีผลผลิตคือ การบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำ

6.4 แผนงบประมาณ

การดำเนินโครงการฝายยางนอกจากจะต้องสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกลยุทธ์ของกรมทรัพยากรน้ำแล้ว ยังต้องสอดคล้องกับโครงสร้างงบประมาณ อีกด้วยมิฉะนั้นแล้วอาจไม่มีงบประมาณในการดำเนินโครงการก็เป็นได้ ซึ่งโครงสร้างงบประมาณเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำจำแนกตามลักษณะงานได้เป็น 3 ด้าน (ตามกรอบแผนทรัพยากรน้ำ) โดยประกอบด้วยแผนงานและงาน/โครงการต่าง ๆ ในการดำเนินโครงการฝายยางจะต้องพิจารณาหรือให้สอดคล้องกับแผนงบประมาณ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

6.4.1 ด้านการบริหารจัดการ

- 1) แผนงานด้านนโยบาย และการวางแผน
 - (1) การศึกษาและจัดทำนโยบายและแผนการบริหารจัดการน้ำในระดับประเทศ
 - (2) การศึกษาจัดทำแผนระดับลุ่มน้ำ ลุ่มน้ำย่อย และระดับแหล่งน้ำบาดาล และการศึกษาออกแบบรายละเอียดระดับโครงการ
- 2) แผนงานการส่งเสริมและสนับสนุนการมีส่วนร่วม
 - (1) การศึกษาและพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการน้ำ
 - (2) การศึกษาและกำหนดสิทธิและหน้าที่การใช้น้ำของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

6.4.2 ด้านการจัดหาและพัฒนา

- 1) แผนงานพัฒนาแหล่งน้ำ เชื่อมโยงแหล่งน้ำ และระบบกระจายน้ำ
 - (1) การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร
 - (2) การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค
 - (3) การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่ออุตสาหกรรม
 - (4) การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อระบบนิเวศน์และเพื่อกิจกรรมอื่น ๆ
- 2) แผนงานป้องกันอุทกภัยและภัยแล้ง

การป้องกัน และบรรเทาอุทกภัยและภัยแล้ง

5.4.3 ด้านเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำ

- 1) แผนงานปรับปรุงและบำรุงรักษา

- (1) การปรับปรุงแหล่งน้ำที่มีอยู่เดิม เพื่อให้สามารถกระจายน้ำและส่งน้ำได้ดีขึ้น
- (2) การซ่อมแซมและบำรุงรักษาแหล่งน้ำที่มีอยู่เดิม

จากแผนงบประมาณทั้ง 3 ด้านที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าโครงการฝายยางสอดคล้องกับโครงสร้างงบประมาณในทุกด้าน เนื่องจาก

- 1) ในการเสนอรายชื่อโครงการได้มาจากการศึกษาแผนหลักในระดับลุ่มน้ำ โดยการมีส่วนร่วมของประชาชนในการบริหารจัดการน้ำ
- 2) เป็นการเจตนาจัดหาน้ำต้นทุนด้วยการพัฒนาแหล่งน้ำโดยเพิ่มศักยภาพในการเก็บกักและการกระจายน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การเพาะปลูกและกิจกรรมอื่น ๆ ใช้ฝายยางในการบรรเทาอุทกภัยและภัยแล้ง
- 3) เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการน้ำโดยให้ราษฎรรวมตัวเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำและพัฒนาส่งเสริมให้จัดตั้งเป็นสหกรณ์เพื่อบริหารจัดการน้ำและผลผลิตที่เกิดจากการใช้น้ำ



บทที่ 7

ความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์และแผนงบประมาณ

บทที่ 7

องค์การและการบริหารจัดการ

ในการก่อสร้างโครงการพัฒนาแหล่งน้ำไม่ว่าจะเป็น อ่างเก็บน้ำ เขื่อน ฝาย หรือโครงการในลักษณะใดก็ตาม นอกจากจะศึกษาในด้านต่าง ๆ เช่น ทางด้านวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ – สังคม และวิเคราะห์ผลการลงทุนแล้ว ยังต้องคำนึงถึงการบริหารโครงการภายหลังก่อสร้างแล้วเสร็จอีกด้วย สำหรับโครงการฝายยางจะต้องมีองค์กรมาบริหารจัดการตัวฝายและระบบกระจายน้ำให้สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงภาระหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องและความรับผิดชอบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น เช่น ค่ากระแสไฟฟ้าในการขุดขยง พองยาง ค่ากระแสไฟฟ้าในการสูบน้ำส่งไปยังพื้นที่เพาะปลูก ตลอดจนหน้าที่ในการดูแลและบำรุงรักษาโครงการ ดังนั้น เพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จจึงจำเป็นต้องพัฒนาโครงการให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยให้ราษฎรได้เข้ามามีส่วนร่วมในทุกกระดับการพัฒนาโดยเริ่มจากขั้นตอนการศึกษาโครงการ ตั้งแต่การศึกษาศักยภาพของกลุ่มน้ำ การศึกษาความเหมาะสม การสำรวจและออกแบบรายละเอียดจนถึงการก่อสร้างโครงการ

หลังจากที่ได้ก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จ ราษฎรในพื้นที่ที่จะต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการโครงการในรูปขององค์กรผู้ใช้น้ำ ร่วมกันทำกิจกรรมในการจัดสรรน้ำ บำรุงรักษาฝายยาง และระบบส่งน้ำ ประสานการพัฒนาด้านผลผลิตและพัฒนาทางการตลาด เป็นต้น โดยได้รับการสนับสนุนจากส่วนราชการและองค์กรเอกชนมีการถ่ายทอดองค์ความรู้และประสบการณ์ เสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับกลุ่มผู้ใช้น้ำสามารถจัดตั้งเป็นรูปสหกรณ์มีอำนาจในการต่อรองและกำหนดราคาผลผลิตที่ได้จากโครงการ โดยมีแนวทางในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบผสมผสาน (IWRM) ให้มีประสิทธิภาพเกิดความยั่งยืนและเป็นธรรม

7.1 รูปแบบองค์กรบริหารจัดการโครงการและหน้าที่ขององค์กร

ในการบริหารจัดการโครงการฝายยาง สามารถแบ่งองค์กรออกได้เป็น 4 ระดับคือ องค์กรบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในระดับชาติ องค์กรบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในระดับลุ่มน้ำ องค์กรบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในระดับกลุ่มผู้ใช้น้ำ องค์กรสนับสนุนการบูรณาการโครงการดังรูปที่ 7-1

7.1.1 องค์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำระดับชาติ ได้แก่

- 1) คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ทำหน้าที่ในการกำหนดนโยบายและตัดสินใจเกี่ยวกับการอนุมัติโครงการฝายยาง
- 2) กรมทรัพยากรน้ำ ทำหน้าที่เลขานุการคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ กลั่นกรองโครงการเพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ประสานงานกับองค์การบริหารจัดการน้ำทุกระดับ , รวมถึงทำหน้าที่ในการก่อสร้างโครงการฝายยางและกำหนดแผนในการซ่อมบำรุง

7.1.2 องค์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในระดับลุ่มน้ำ ได้แก่

- 1) คณะอนุกรรมการลุ่มน้ำหลักทำหน้าที่นำเสนอแผนงานโครงการ โดยรวบรวมและศึกษาจากความต้องการของราษฎรในลุ่มน้ำนั้น ๆ โดยประสานงานกับกรมทรัพยากรน้ำซึ่งทำหน้าที่เลขานุการคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ
- 2) คณะอนุกรรมการลุ่มน้ำย่อย ทำหน้าที่เสนอแผนงานโครงการในระดับลุ่มน้ำย่อยนั้น ๆ ให้คณะอนุกรรมการลุ่มน้ำ (หลัก) พิจารณาโครงการในระดับลุ่มน้ำหลักต่อไป รวมทั้งการบริหารการใช้น้ำในระดับลุ่มน้ำย่อยของตนเองให้มีประสิทธิภาพ

7.1.3 องค์การบริหารจัดการน้ำในระดับผู้ใช้น้ำ ได้แก่

- 1) คณะกรรมการบริหารการใช้น้ำ ทำหน้าที่บริหารจัดการการใช้น้ำภายในโครงการแก้ปัญหา และวางหลักเกณฑ์การใช้น้ำภายในโครงการให้เกิดความเป็นธรรม รวมทั้งจัดการด้านการดูแลและบำรุงรักษาแหล่งน้ำในขอบเขตที่รับผิดชอบ
- 2) กลุ่มผู้ใช้น้ำในโครงการอาจจะมีกลุ่มผู้ใช้น้ำหลายกลุ่มขึ้นอยู่กับลักษณะของภูมิประเทศและลักษณะของระบบกระจายน้ำ ซึ่งมีหน้าที่ใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพตามกฎหมาย กติกา ที่คณะกรรมการบริหารการใช้น้ำในโครงการวางไว้ เช่น รักษาและกระจายน้ำ การชำระค่ากระแสไฟฟ้า การใช้น้ำอย่างประหยัด การดูแลบำรุงรักษาระบบกระจายน้ำตามขอบเขตที่รับผิดชอบ ฯลฯ
- 3) กลุ่มสหกรณ์ผู้ใช้น้ำ เกิดจากการรวมตัวของกลุ่มผู้ใช้น้ำแล้วปรับเปลี่ยนมาเป็นรูปสหกรณ์ผู้ใช้น้ำเพื่อดำเนินโครงการให้เกิดความสำเร็จในด้านการลงทุน การผลิตและการตลาด ดำเนินธุรกิจจากผลผลิตที่ได้จากโครงการ

เพื่อให้เกิดผลกำไรมาแบ่งปันกันระหว่างสมาชิกผู้ถือหุ้น มีอำนาจต่อรองในการกำหนดราคา

7.1.4 องค์กรสนับสนุนการบูรณาการโครงการ

เป็นองค์กรที่เข้ามามีส่วนร่วมสนับสนุนให้กิจกรรมภายในโครงการและสนับสนุนเกี่ยวกับเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านเทคนิคในการบำรุงรักษาและวิธีใช้อาคารชลศาสตร์และอุปกรณ์ประกอบ เทคนิคการบริหารจัดการน้ำ เทคนิคในด้านการปลูกพืชและเพิ่มผลผลิตการจัดตั้งสหกรณ์ สนับสนุนในการจัดหาเมล็ดพันธุ์ การตลาด การรักษาสภาพสิ่งแวดล้อม ฯลฯ ซึ่งหน่วยงานที่จะมาสนับสนุนโครงการ ได้แก่ กรมทรัพยากรน้ำ กรมชลประทาน กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กรมการค้าภายใน กรมพัฒนาที่ดิน ฯลฯ

7.2 แนวทางในการจัดตั้งโครงการ

โครงการฝายยางที่จะดำเนินการในขั้นจัดตั้งโครงการเป็นโครงการที่เกิดขึ้นจากการศึกษาทำแผนการพัฒนาหมู่บ้าน ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานการมีส่วนร่วมและความต้องการของราษฎร ประกอบกับหลักวิชาการทั้งทางด้านวิศวกรรม เศรษฐกิจสังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ โดยมองถึงความสำเร็จของโครงการที่ก่อให้เกิดผลผลิตและยกระดับความเป็นอยู่ของราษฎรที่ท้องถิ่น

ดังนั้น ความสำเร็จของโครงการจะต้องเกิดจากความร่วมมือและความพร้อมของราษฎรอย่างแท้จริง หน่วยงานของรัฐเป็นผู้สนับสนุนทางด้านวิชาการให้คำแนะนำ สนับสนุนงบประมาณในการก่อสร้างและการบำรุงรักษาในขอบเขตที่เกินความสามารถของท้องถิ่น โดยมีข้อกำหนดและภาระหน้าที่ดังต่อไปนี้

7.2.1 ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดตั้งโครงการ

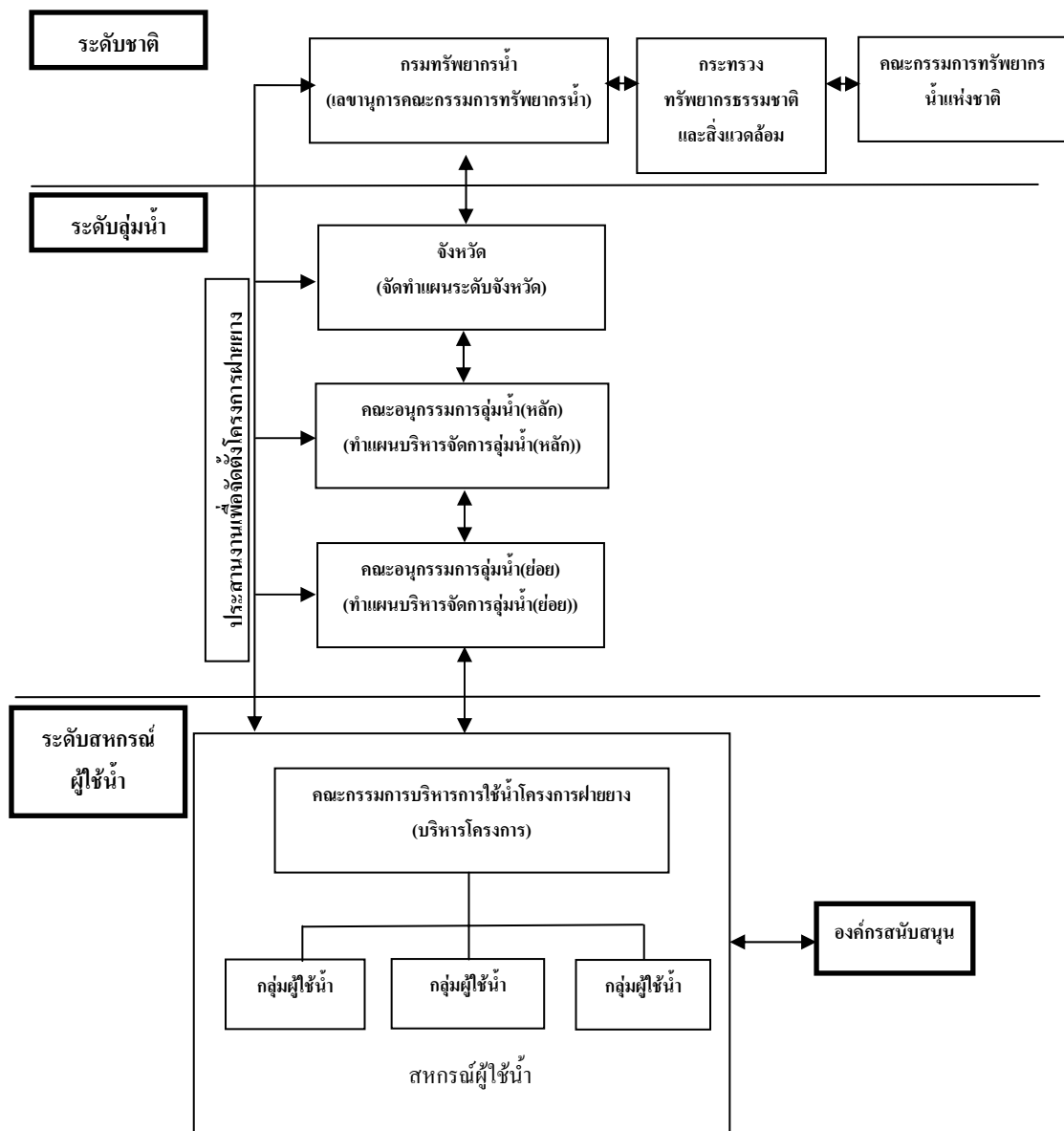
- 1) จุดที่จะขุดตั้งโครงการจะต้องมีศักยภาพด้านการจัดหาน้ำต้นทุนให้ตนเอง โดยไม่ไปลดผลประโยชน์ของโครงการเดิมหรือโครงการที่มีแผนไว้แล้ว
- 2) พื้นที่รับประโยชน์จากโครงการไม่น้อยกว่า 1,500 ไร่ โดยมีระบบกระจายน้ำไม่เกิน 3,000 ไร่ ต่อสถานีสูบน้ำ 1 แห่ง
- 3) ราษฎรในท้องถิ่นจะต้องจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำก่อนที่จะยื่นคำขอโครงการ
- 4) ราษฎรยินยอมให้ใช้ที่ดินในการก่อสร้างฝายยางและระบบกระจายน้ำ
- 5) ราษฎรยอมเสียเงินค่ากระแสไฟฟ้าในการจัดการฝายยางและการสูบน้ำเพื่อกระจายน้ำเข้าพื้นที่รับประโยชน์ในอัตราที่รัฐบาลกำหนด
- 6) มีความเหมาะสมทางด้านการลงทุนสามารถเพิ่มรายได้แก่ราษฎร

7.2.2 ภาระหน้าที่ของภาครัฐ

- 1) ตรวจสอบโครงการกับแผนพัฒนาลุ่มน้ำให้สอดคล้องกับความต้องการของราษฎรและความเป็นไปได้ในด้านวิชาการ
- 2) ก่อสร้างฝายยาง ระบบกระจายน้ำสายประธานและสายรองเข้าสู่พื้นที่โครงการ
- 3) ติดตั้งเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับการจัดการฝายยางและส่งน้ำเข้าระบบกระจายน้ำ
- 4) ดำเนินการให้มีการขยายเขตไฟฟ้าและติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า
- 5) กำหนดแผนการซ่อมและบำรุงรักษา
- 6) สนับสนุนค่ากระแสไฟฟ้าในการจัดการฝายยางและระบบกระจายน้ำในส่วนที่รัฐรับผิดชอบ

7.2.3 ภาระหน้าที่ของราษฎร

- 1) ยอมเสียเงินค่าไฟฟ้าในการจัดการฝายยางและกระจายน้ำตามอัตราที่รัฐบาลกำหนด
- 2) ยอมให้ใช้ที่ดินเพื่อการก่อสร้างฝายยางและระบบกระจายน้ำ
- 3) ขยายระบบส่งน้ำภายในแปลงเพาะปลูกของตนจากระบบที่รัฐก่อสร้างให้
- 4) ดูแลรักษาโครงการและซ่อมบำรุงในขอบเขตที่กำหนด
- 5) ให้ความร่วมมือรับคำแนะนำทางด้านการเพิ่มผลผลิตและจัดตั้งสหกรณ์
- 6) รับโครงการไปดำเนินงานในรูปสหกรณ์โดยขอจัดตั้งเป็นสหกรณ์ผู้นำในระยะเวลา 5 ปี



รูปที่ 7-1 รูปแบบองค์กรในการบริหารจัดการฝายยาง



บทที่ 8

แผนการพัฒนาฝายยาง

บทที่ 8

แผนการพัฒนาฝายยาง

จากการศึกษาศักยภาพเบื้องต้นโครงการฝายยางพบว่า มีพื้นที่ที่เหมาะสมกับการจัดหาและพัฒนาโครงการฝายยาง ในลุ่มน้ำต่าง ๆ จำนวน 229 แห่ง จึงนำมาจัดทำแผนปฏิบัติโดยพิจารณาถึงความพร้อมในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความพร้อมด้านข้อมูล ความพร้อมด้านความเหมาะสมและรูปแบบเบื้องต้นที่ได้ศึกษาไว้เดิมประกอบกับความต้องการของราษฎรในพื้นที่ มาเป็นดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ในช่วงเวลา 10 ปี คือแผนงานระยะสั้น(เร่งด่วน ปี พ.ศ. 2548-พ.ศ. 2550) เป็นแผนงานศึกษาสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างและก่อสร้าง จำนวน 25 โครงการ แผนงานระยะกลาง (ปี พ.ศ. 2550-พ.ศ. 2554) เป็นแผนงานศึกษาความเหมาะสมและสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างและก่อสร้าง จำนวน 174 โครงการ และแผนงานระยะยาว (ปี พ.ศ. 2554- พ.ศ. 2560)เป็นแผนงานศึกษาศึกษาภาพความเหมาะสมและสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างและก่อสร้าง จำนวน 30 โครงการ ซึ่งจะได้นำเสนอในรายละเอียดต่อไป

8.1 แผนพัฒนาระยะสั้น

ในการตรวจสอบความพร้อมของโครงการฝายยางพบว่า มีโครงการที่ควรจะใช้เป็นโครงการนำร่องในการวางแผนพัฒนาระยะสั้น จำนวน 25 โครงการ ใน 3 ลุ่มน้ำหลักคือ ลุ่มน้ำโขง จำนวน 8 โครงการ ลุ่มน้ำชี จำนวน 4 โครงการ และลุ่มน้ำมูล จำนวน 13 โครงการ เนื่องจากเป็นโครงการที่ได้ศึกษาความเหมาะสมไว้แล้วในโครงการเพิ่มประสิทธิภาพแหล่งน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ประกอบกับเป็นโครงการที่ได้เคยสำรวจความต้องการของราษฎรในพื้นที่แล้วได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดี มีรายละเอียดตามตารางที่ 8.1

ตารางที่ 8.1 แผนพัฒนาระยะสั้น (แผนงานศึกษาสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างและก่อสร้าง จำนวน 25 โครงการ)

ลำดับ ที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
ลุ่มน้ำโขง จำนวน 8 แห่ง						
1	ฝายบ้านบาก	เขมราฐ	อุบลราชธานี	3,085	340	46.41
2	ฝายบ้านผึ้ง	เมือง	นครพนม	5,000	1,250	107.41
3	ฝายบ้านคักคำกู	พรรณานิคม	สกลนคร	5,600	1,400	97.67
4	ฝายบ้านภูล้อม	คอนตาล	มุกดาหาร	1,740	435	35.76
5	ฝายบ้านข้อมพัฒนา	คงหลวง	มุกดาหาร	5,000	1,250	139.56
6	ฝายบ้านทรายมูล	สว่างแดนดิน	สกลนคร	2,000	500	69.15
7	ฝายบ้านแคนน้อย	โคกศรีสุพรรณ	สกลนคร	3,500	875	109.21
8	ฝายบ้านโคกพัฒนา	คอนตาล	มุกดาหาร	1,900	475	30.31
	รวม			24,740	6,185	635.48
ลุ่มน้ำชี จำนวน 4 แห่ง						
9	ฝายน้ำพรม บ้านหนองคอนไทย	ภูเขียว	ชัยภูมิ	4,600	1,050	51.29
10	ฝายน้ำพรม บ้านบัวพรม	ภูเขียว	ชัยภูมิ	4,100	1,200	56.24
11	ฝายห้วยบอง บ้านโนนสวรรค์	ภูเวียง	ขอนแก่น	8,300	1,240	181.10
12	ฝายน้ำพรม บ้านกุดกว้าง	ภูเขียว	ชัยภูมิ	9,300	2,760	150.92
	รวม			17,600	4,000	439.55
ลุ่มน้ำมูล จำนวน 13 แห่ง						
13	ฝายบ้านผึ้ง	วารินชำราบ	อุบลราชธานี	3,330	909	107.24
14	ฝายบ้านพะเนียม	คง	นครราชสีมา	9,955	836	224.06
15	ฝายบ้านดาหยวก	ท่าตูม	สุรินทร์	4,500	608	136.74
16	ฝายบ้านค้อตานี	ขุนหาญ	ศรีสะเกษ	2,577	254	51.63
17	ฝายบ้านศรีฐาน	ป่าดิว	ยโสธร	2,160	864	118.88
18	ฝายห้วยข่า	บุณฑริก	อุบลราชธานี	2,577	332	68.42
19	ฝายบ้านนาตาล	กันทรลักษ์	ศรีสะเกษ	3,202	540	79.10
20	ฝายบ้านไร่โคก	นางรอง	บุรีรัมย์	6,056	818	194.40
21	ฝายบ้านโนนเพ็ด	ห้วยแถลง	นครราชสีมา	8,943	1,424	267.67
22	ฝายบ้านหนองโค	น้ำขุ่น	อุบลราชธานี	1,259	166	43.52
23	ฝายบ้านห้วยหมากน้อย	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี	2,686	371	103.47
24	ฝายบ้านทุ่งบุญ	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี	3,824	388	112.87
25	ฝายบ้านท่าสว่าง	กันทรลักษ์	ศรีสะเกษ	2,314	324	84.00
	รวม			53,383	7,834	1,592.00
	รวมทั้งสิ้น			95,723	18,019	2,667.03

8.1 แผนพัฒนาระยะกลาง

โครงการตามแผนพัฒนาระยะกลางประกอบด้วยโครงการที่มีการศึกษาศักยภาพไว้แล้วในแผนรวมของกลุ่มน้ำ ประกอบกับโครงการที่ได้ศึกษาความเหมาะสม โดยกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน จากการศึกษาแผนรวมการบริหารจัดการลุ่มน้ำและรายงานความต้องการจากสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค จำนวน 174 โครงการ มีรายละเอียดตามตารางที่ 8.2

ตารางที่ 8.2 แผนพัฒนาระยะกลาง (แผนงานศึกษาความเหมาะสมและสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้าง และก่อสร้าง จำนวน 174 โครงการ)

ลำดับ ที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
ลุ่มน้ำโขง จำนวน 24 แห่ง						
1	ฝายบ้านคิมพอก	เขมราฐ	อุบลราชธานี	5,430	1,630	171.29
2	ฝายบ้านพังแดง	ดงหลวง	มุกดาหาร	2,800	700	96.90
3	ฝายบ้านนาสะโน	ดอนตาล	มุกดาหาร	4,150	1,038	113.54
4	ฝายบ้านดงแสนแก้ว	ขานูมาน	อำนาจเจริญ	2,180	444	74.01
5	ฝายบ้านดอนน้ำเกลี้ยง	โพธิ์ไทร	อุบลราชธานี	2,700	216	88.07
6	ฝายบ้านสร้างถ่อ	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี	2,500	500	100.63
7	ฝายบ้านนานางวาน	โพธิ์ไทร	อุบลราชธานี	5,150	1,550	173.84
8	ฝายลำน้ำเพ็ญ บ้านเกาะแก้ว	เพ็ญ	อุดรธานี	4,000	1,000	108.26
9	ฝายลำน้ำหมัน บ้านปากหมัน	ด่านซ้าย	เลย	1,650	413	71.39
10	ฝายบ้านเมืองเก่า	ขานูมาน	อำนาจเจริญ	2,600	390	107.43
11	ฝายบ้านห้วยปอ	เขมราฐ	อุบลราชธานี	1,300	259	67.03
12	ฝายบ้านนาเจริญ	ขานูมาน	อำนาจเจริญ	1,900	570	102.90
13	ฝายนิคมขานูมาน	ขานูมาน	อำนาจเจริญ	2,000	399	91.03
14	ฝายบ้านนาม่วง	กิ่ง อ. นาตาล	อุบลราชธานี	4,240	290	127.70
15	ฝายบ้านดอนชาด	โพธิ์ไทร	อุบลราชธานี	1,800	185	52.87
16	ฝายบ้านหนองเมือง	กิ่ง อ. นาตาล	อุบลราชธานี	3,000	152	88.13
17	ฝายบ้านนาม่วง (1)	ดอนตาล	มุกดาหาร	2,630	658	87.67
18	ฝายบ้านบก	กิ่ง อ. นาตาล	อุบลราชธานี	4,770	270	135.54
19	ฝายบ้านนาม่วง (2)	ดอนตาล	มุกดาหาร	2,250	336	94.22
20	ฝายบ้านนาหลวง	นิคมคำสร้อย	มุกดาหาร	2,600	650	141.42
21	ฝายบ้านนาสมอ	กิ่ง อ. นาตาล	อุบลราชธานี	5,570	830	176.44
22	ฝายห้วยคุ่มแต	ขานูมาน	อำนาจเจริญ	4,700	470	178.70
23	ฝายบ้านนายม	พิบูลย์รักษ์	อุดรธานี	5,500	1,375	196.07
24	ฝายบ้านโนนหวาย	หนองวัวซอ	อุดรธานี	1,300	325	87.16
	รวม			50,030	10,393	2,732.22

ตารางที่ 8.2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
ลุ่มน้ำกก จำนวน 11 แห่ง						
25	ฝายน้ำล้นสันคันหมื่น	แม่อาว	เชียงใหม่	1,600	480	67.20
26	ฝายน้ำล้นบ้านท่าบันได	เวียงชัย	เชียงราย	1,300	390	54.60
27	ฝายน้ำล้นแม่ฮ่าง	พาน	เชียงราย	1,800	450	75.60
28	ฝายน้ำล้นบ้านป่าปง	พาน	เชียงราย	1,650	413	69.30
29	ฝายน้ำล้นสันคอง	พาน	เชียงราย	2,500	625	105.00
30	ฝายน้ำล้นบ้านห้วยโหวด	พาน	เชียงราย	2,800	700	117.60
31	ฝายน้ำล้นบ้านสันหนองควาย	พาน	เชียงราย	3,500	875	147.00
32	ฝายน้ำล้นแม่ปอน 2	พาน	เชียงราย	2,600	650	109.20
33	ฝายน้ำล้นบ้านคอยจำลอง	เมือง	เชียงราย	1,750	438	73.50
34	ฝายน้ำล้นผาโจง	พาน	เชียงราย	2,500	625	105.00
35	ฝายน้ำล้นบ้านใหม่รุ่งเรือง	เมือง	เชียงราย	3,500	875	147.00
	รวม			2,900	870	121.80
ลุ่มน้ำชี จำนวน 7 แห่ง						
36	ฝายน้ำยัง บ้านดงดิบ	โพนทอง	ร้อยเอ็ด	13,300	3,660	307.56
37	ฝายลำพะยัง บ้านหนองห้าง	เขาวง	กาฬสินธุ์	5,600	1,500	197.16
38	ฝายน้ำพรม บ้านหนองแสง	กุฉีหว	ชัยภูมิ	10,400	2,755	82.15
39	ฝายลำเจา บ้านกระเจาทอง	กิ่ง อ.ภักดีชุมพล	ชัยภูมิ	4,000	1,090	152.09
40	ฝายห้วยสังกะ บ้านแก	คำม่วง	กาฬสินธุ์	5,400	1,620	143.80
41	ฝายน้ำพรม บ้านพรมใต้	กุฉีหว	ชัยภูมิ	4,600	1,050	51.18
42	ฝายลำพะเนียง บ้านภูน้อย	นากลาง	หนองบัวลำภู	2,500	1,000	40.49
	รวม			45,800	12,675	974.44
ลุ่มน้ำมูล จำนวน 14 แห่ง						
43	ฝายบ้านนาเวียง	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี	3,217	251	77.43
44	ฝายบ้านโคกสะอาดน้อย	ลำปลายมาศ	บุรีรัมย์	4,550	1,047	201.65
45	ฝายบ้านก่อ	ชุมพวง	ศรีสะเกษ	1,746	173	63.29
46	ฝายบ้านหนองแสงน้อย	โขงเจียม	อุบลราชธานี	6,122	628	156.71
47	ฝายบ้านหนองตะเคียน	สังขะ	สุรินทร์	2,545	333	104.34
48	ฝายบ้านแยง	ลำดวน	สุรินทร์	2,323	314	98.94
49	ฝายบ้านหนองเชือก	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี	3,024	237	113.25
50	ฝายบ้านกระเบื้อง	ประทาย	นครราชสีมา	3,713	610	159.49

ตารางที่ 8.2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
51	ฝายบ้านคำไหล	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี	1,000	103	42.10
52	ฝายบ้านหนองไผ่ล้อม	จักราช	นครราชสีมา	2,056	283	84.68
53	ฝายบ้านบุชีเหล็ก	ด่านขุนทด	นครราชสีมา	1,817	343	75.41
54	ฝายบ้านสระ	สังขะ	สุรินทร์	1,263	164	75.61
55	ฝายบ้านมะค่า	ปักธงชัย	นครราชสีมา	1,950	450	75.50
56	ฝายบ้านยางชุม	พุน้ำร้อน	ศรีสะเกษ	2,063	420	83.17
	รวม			37,389	5,356	1,411.57
ลุ่มน้ำปิง จำนวน 21 แห่ง						
57	ฝายพราณกระต่าย	กิ่ง อ. โกสัมพีนคร	กำแพงเพชร	1,350	486	60.75
58	ฝายคลองอีอ่าง	คลองขลุง	กำแพงเพชร	1,650	594	74.25
59	ฝายคลองนา	คลองขลุง	กำแพงเพชร	1,850	666	83.25
60	ฝายคลองลานตอนบน	คลองลาน	กำแพงเพชร	1,680	605	75.60
61	ฝายคลองลานตอนล่าง	คลองลาน	กำแพงเพชร	1,950	702	87.75
62	ฝายคลองสวนหมาก	คลองลาน	กำแพงเพชร	1,350	486	60.75
63	ฝายบ้านสุขสำราญ	คลองลาน	กำแพงเพชร	2,600	936	117.00
64	ฝายคลองน้ำไหล	คลองลาน	กำแพงเพชร	3,500	1,260	157.50
65	ฝายบ้านท่าเค่อ	เมือง	กำแพงเพชร	1,500	540	67.50
66	ฝายคลองแขง	เมือง	กำแพงเพชร	1,650	594	74.25
67	ฝายป่าจั่ว	กิ่ง อ. แม่เอน	เชียงใหม่	1,750	630	78.75
68	ฝายน้ำแม่ทา	กิ่ง อ. แม่เอน	เชียงใหม่	3,500	1,260	157.50
69	ฝายห้วยปงกา	กิ่ง อ. แม่เอน	เชียงใหม่	2,600	936	117.00
70	ฝายห้วยแม่เอะ	กิ่ง อ. แม่เอน	เชียงใหม่	1,850	666	83.25
71	ฝายแม่สอย (พระราชดำริ)	จอมทอง	เชียงใหม่	2,500	900	112.50
72	ฝายป่าผักกุ่ม	ดอยสะเก็ด	เชียงใหม่	1,900	684	85.50
73	ฝายน้ำล้นบ้านทรายมูล	พร้าว	เชียงใหม่	1,750	630	78.75
74	ฝายแคขาว	แม่แจ่ม	เชียงใหม่	1,350	486	60.75
75	ฝายแม่แจ่ม (สบห้วยผาแดง)	ฮอด	เชียงใหม่	2,100	756	94.50
76	ฝายลำนน้ำปิง	แก้งเลี้ยว	นครสวรรค์	2,600	936	117.00
77	ฝายแม่ลอบ	แม่ทา	ลำพูน	1,450	522	65.25
	รวม			42,430	15,275	1,909.35

ตารางที่ 8.2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
ลุ่มน้ำวัง จำนวน 15 แห่ง						
78	ฝายม่วง	เมืองปาน	ลำปาง	1,500	525	62.70
79	ฝายทุ่งแล้ง	เมืองปาน	ลำปาง	1,350	473	56.43
80	ฝายทุ่งออก	เมืองปาน	ลำปาง	1,450	508	60.61
81	ฝายทุ่งแฮด	เมืองปาน	ลำปาง	1,800	630	75.24
82	ฝายทุ่งกว้าว	เมืองปาน	ลำปาง	1,600	560	66.88
83	ฝายทุ่งร้อง	เมืองปาน	ลำปาง	2,500	875	104.50
84	ฝายทุ่งนาคอ	เมืองปาน	ลำปาง	2,200	770	91.96
85	ฝายป่าเวียง	เมืองปาน	ลำปาง	1,500	525	62.70
86	ฝายบ้านกลาง	เมืองปาน	ลำปาง	1,650	578	68.97
87	ฝายทุ่งม่วง	เมืองปาน	ลำปาง	2,100	735	87.78
88	ฝายวังจ้อง	เมืองปาน	ลำปาง	2,350	823	98.23
89	ฝายทุ่งจั่ว	เมืองปาน	ลำปาง	1,540	539	64.37
90	ฝายทุ่งฮ้าง	เมืองปาน	ลำปาง	1,250	438	52.25
91	ฝายหนองอ้อม	เมืองปาน	ลำปาง	1,100	385	45.98
92	ฝายทุ่งยาง	เมืองปาน	ลำปาง	1,650	578	68.97
	รวม			25,540	8,939	1,067.57
ลุ่มน้ำยม จำนวน 5 แห่ง						
93	ฝายน้ำล้นแม่ทะ	ลอง	แพร่	1,850	925	76.78
94	ฝายน้ำล้นห้วยแม่ท่ากูด	ลอง	แพร่	1,600	800	66.40
95	ฝายน้ำล้นผามอก	ลอง	แพร่	1,300	650	53.95
96	ฝายน้ำล้นบ้านศรีใจ	ลอง	แพร่	1,450	725	60.18
97	ฝายห้วยแม่สรอย	วังชิ้น	แพร่	1,100	550	45.65
	รวม			7,300	3,650	302.95
ลุ่มน้ำน่าน จำนวน 20 แห่ง						
98	สร้างฝาย ห้วยม้า	เขียงกลาง	น่าน	1,650	825	74.25
99	ก่อสร้างฝายน้ำยาว	ท่าวังผา	น่าน	1,750	875	78.75
100	ก่อสร้างฝายน้ำล้นฝายไคร้	นาน้อย	น่าน	1,450	725	65.25
101	สร้างฝายน้ำล้นนาแดง	ปัว	น่าน	2,500	1,250	112.50
102	ก่อสร้างฝายน้ำอวน	ปัว	น่าน	1,350	675	60.75

ตารางที่ 8.2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
103	สร้างฝายห้วยจลอน	เมืองน่าน	น่าน	2,850	1,425	128.25
104	โครงการก่อสร้างฝายนาจ้าง	เมืองน่าน	น่าน	1,800	900	81.00
105	โครงการก่อสร้างฝายนาโป่ง	เมืองน่าน	น่าน	1,500	750	67.50
106	ฝายน้ำล้นพร้อมระบบส่งน้ำ	แม่จริม	น่าน	1,350	675	60.75
107	ก่อสร้างฝายพร้อมคลองส่งน้ำ	แม่จริม	น่าน	3,500	1,750	157.50
108	ก่อสร้างฝายน้ำปัว	เวียงสา	น่าน	1,500	750	67.50
109	ก่อสร้างฝายลำห้วยแก้ว	เวียงสา	น่าน	1,860	930	83.70
110	ฝายน้ำล้นน้ำชาวกับน้ำปุกั้ง	สองแคว	น่าน	2,540	1,270	114.30
111	ฝายนาใหม่บ้านคุดพงษ์	สันติสุข	น่าน	1,560	780	70.20
112	ก่อสร้างฝายกั้นน้ำ	สากเหล็ก	พิจิตร	3,000	1,500	135.00
113	ก่อสร้างฝายกั้นกั้นน้ำลำน้ำคับ	ชาติตระการ	พิษณุโลก	2,300	1,150	103.50
114	ก่อสร้างฝายดินหินเรียงกันห้วยน้ำใส	ชาติตระการ	พิษณุโลก	1,850	925	83.25
115	ก่อสร้างฝายน้ำล้นกั้นคลองแบ่ง	ชาติตระการ	พิษณุโลก	1,590	795	71.55
116	ก่อสร้างฝายน้ำล้นลำน้ำคับ	ชาติตระการ	พิษณุโลก	3,500	1,750	157.50
117	ก่อสร้างฝายน้ำล้นลำน้ำภาค	ชาติตระการ	พิษณุโลก	2,600	1,300	117.00
	รวม			42,000	21,000	1,890.00
ลุ่มน้ำเจ้าพระยา จำนวน 1 แห่ง						
118	ฝายวังเปด	ท่าหลวง	ลพบุรี	1,740	174	89.19
	รวม			1,740	174	89.19
ลุ่มน้ำสะแกกรัง จำนวน 2 แห่ง						
119	ฝายน้ำล้นคลองกระแวน	บ้านไร่	อุทัยธานี	2,500	750	103.75
120	ฝายน้ำล้นคลองตะขาบ	บ้านไร่	อุทัยธานี	1,850	555	76.78
	รวม			4,350	1,305	180.53
ลุ่มน้ำป่าสัก จำนวน 15 แห่ง						
121	ฝายน้ำล้นคลองกระแวน	บ้านไร่	อุทัยธานี	2,500	875	112.50
122	ฝายน้ำล้นหมู่ 5	บึงสามพัน	เพชรบูรณ์	4,500	1,575	202.50
123	ฝายน้ำหิน	เมือง	เพชรบูรณ์	3,500	1,225	157.50
124	ฝายชำหลวง	เมือง	เพชรบูรณ์	6,500	2,275	292.50
125	ฝายวัดวาริ(ธารน้ำตก)	เมือง	เพชรบูรณ์	1,800	630	81.00

ตารางที่ 8.2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
126	ฝายน้ำล้นลำป่าสักมุก	เมือง	เพชรบูรณ์	8,500	2,975	382.50
127	ฝายวัดน้ำอ้อม	เมือง	เพชรบูรณ์	1,500	525	67.50
128	ฝายน้ำล้นแม่น้ำป่าสัก	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์	9,500	3,325	427.50
129	ฝายน้ำล้นห้วยเล้ง	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์	2,200	770	99.00
130	ฝายน้ำล้นลำท่าเทียม	ศรีเทพ	เพชรบูรณ์	1,800	630	81.00
131	ฝายบ้านพร้าว	หล่มเก่า	เพชรบูรณ์	3,500	1,225	157.50
132	ฝายนาแซง	หล่มเก่า	เพชรบูรณ์	3,800	1,330	171.00
133	ฝายวังเจือก	หล่มเก่า	เพชรบูรณ์	3,900	1,365	175.50
134	ฝายบ้านท่า (1)	หล่มสัก	เพชรบูรณ์	4,500	1,575	202.50
135	ฝายน้ำล้นปากคลองแดง	หล่มสัก	เพชรบูรณ์	2,600	910	117.00
	รวม			60,600	21,210	2,727.00
ลุ่มน้ำท่าจีน จำนวน 2 แห่ง						
136	ฝายน้ำล้นห้วยน้ำคูล้ง	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	1,450	508	61.63
137	ฝายน้ำล้นห้วยน้ำราด	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	1,650	578	70.13
	รวม			3,100	1,085	131.75
ลุ่มน้ำแม่กลอง จำนวน 8 แห่ง						
138	ฝายน้ำล้นห้วยลูกนก	ด่านมะขามเตี้ย	กาญจนบุรี	1,650	627	70.13
139	ฝายน้ำล้นห้วยบ้านเก่า	ด่านมะขามเตี้ย	กาญจนบุรี	1,800	684	76.50
140	ฝายน้ำล้นห้วยยางเล็ก	จอมบึง	ราชบุรี	2,200	836	93.50
141	ฝายน้ำล้นห้วยลูกนก	จอมบึง	ราชบุรี	2,500	950	106.25
142	ฝายน้ำล้นห้วยรางไผ่น้ำ	จอมบึง	ราชบุรี	2,350	893	99.88
143	ฝายน้ำล้นห้วยอ้ายหลิว	จอมบึง	ราชบุรี	1,850	703	78.63
144	ฝายน้ำล้นห้วยสำโรง	จอมบึง	ราชบุรี	1,950	741	82.88
145	ฝายลำตะเพิน	หนองปรือ	กาญจนบุรี	1,800	684	76.50
	รวม			16,100	6,118	684.25
ลุ่มน้ำปราจีนบุรี จำนวน 3 แห่ง						
146	ฝายน้ำล้นลำพระยาธาร	นาดี	ปราจีนบุรี	2,100	735	88.20
147	ฝายน้ำล้นบ้านท่าดาดี	เขาฉกรรจ์	สระแก้ว	1,800	630	75.60
148	ฝายน้ำล้นคลองพระเพลิงใหญ่	เขาฉกรรจ์	สระแก้ว	1,500	525	63.00
	รวม			5,400	1,890	226.80

ตารางที่ 8.2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
ลุ่มน้ำบางปะกง จำนวน 12 แห่ง						
149	ฝายน้ำล้นคลองบือไทร	บ่อทอง	ชลบุรี	1,200	360	52.20
150	ฝายน้ำล้นคลองยาง	บ่อทอง	ชลบุรี	1,500	450	65.25
151	ฝายน้ำล้นคลองบึงกะเบา	บ่อทอง	ชลบุรี	1,350	405	58.73
152	ฝายน้ำล้นคลองตะเคียน	บ่อทอง	ชลบุรี	1,100	330	47.85
153	ฝายน้ำล้นคลองโอง	บ่อทอง	ชลบุรี	1,540	462	66.99
154	ฝายน้ำล้นห้วยมะไฟ	บ้านบึง	ชลบุรี	1,650	495	71.78
155	ฝายน้ำล้นคลองลำพาง	บ้านบึง	ชลบุรี	1,200	360	52.20
156	ฝายน้ำล้นห้วยหนองซาก	บ้านบึง	ชลบุรี	1,100	330	47.85
157	ฝายน้ำล้นหนองปรือ	บ้านบึง	ชลบุรี	2,100	630	91.35
158	ฝายน้ำล้นห้วยยาง	บ้านบึง	ชลบุรี	1,850	555	80.48
159	ฝายน้ำล้นคลองใหญ่	บ้านบึง	ชลบุรี	3,500	1,050	152.25
160	ฝายน้ำล้นห้วยมานะหวาด	บ้านบึง	ชลบุรี	2,400	720	104.40
	รวม			20,490	6,147	891.32
ลุ่มน้ำโดนเลสาป จำนวน 1 แห่ง						
161	ฝายน้ำล้นบ้านพังอน	โป่งน้ำร้อน	จันทบุรี	1,560	450	65.52
	รวม			1,560	450	65.52
ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก จำนวน 13 แห่ง						
162	ฝายบ้านคลองปลาก้าง	กิ่ง อ.เขาชะเมา	ระยอง	1,800	630	77.40
163	ฝายบ้านน้ำใส	กิ่ง อ.เขาชะเมา	ระยอง	2,000	700	86.00
164	ฝายบ้านสี่แยกพัฒนา	กิ่ง อ.เขาชะเมา	ระยอง	2,100	735	90.30
165	ฝายบ้านสามแยกน้ำเป็น	กิ่ง อ.เขาชะเมา	ระยอง	1,500	525	64.50
166	ฝายบ้านคลองมะजू	กิ่ง อ.เขาชะเมา	ระยอง	1,600	560	68.80
167	ฝายบ้านสิระมัน	กิ่ง อ.เขาชะเมา	ระยอง	1,500	525	64.50
168	ฝายบ้านขาคิม	กิ่ง อ.เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	1,600	560	68.80
169	ฝายบ้านขาก	กิ่ง อ.เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	1,350	473	58.05
170	ฝายหนองไผ่	มะขาม	จันทบุรี	1,250	438	53.75
171	ฝายบ้านทุ่งกบินทร์	กิ่ง อ.เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	1,350	473	58.05
172	ฝายบ้านพังกะแลง	กิ่ง อ.เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	1,100	385	47.30

ตารางที่ 8.2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
173	ฝายบ้านคลองพลู 1	กิ่ง อ.เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	1,200	420	51.60
174	ฝายบ้านคลองพลู 2	กิ่ง อ.เขาคิชฌกูฏ	จันทบุรี	1,350	473	58.05
	รวม			19,700	6,895	847.10
	รวมทั้งสิ้น			386,429	123,431	17,203

8.3 แผนพัฒนาระยะยาว

โครงการตามแผนระยะยาวประกอบด้วยโครงการที่มีการตรวจสอบทางด้านวิศวกรรมเบื้องต้นแล้วเห็นว่ามีเหมาะสม แต่จะต้องศึกษาศักยภาพให้แน่ชัดอีกครั้งหนึ่งแล้วจึงดำเนินการศึกษาความเหมาะสม สํารวจออกแบบรายละเอียดและก่อสร้างต่อไป จำนวน 30 โครงการ มีรายละเอียดตามตารางที่ 8.3

ตารางที่ 8.3 แผนพัฒนาระยะยาว (แผนงานศึกษาศักยภาพความเหมาะสมและสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างและก่อสร้าง จำนวน 30 โครงการ)

ลำดับ ที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
ลุ่มน้ำเพชรบุรี จำนวน 10 แห่ง						
1	ฝายน้ำล้นห้วยแม่ประจันต์	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	2,850	1,425	122.55
2	ฝายน้ำล้นห้วยแม่ประจันต์ 2	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	2,500	1,250	107.50
3	ฝายน้ำล้นทพลู	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	1,600	800	68.80
4	ฝายน้ำล้นห้วยเสาร้ห้า	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	1,650	825	70.95
5	ฝายน้ำล้นห้วยตาจ่อ	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	1,350	675	58.05
6	ฝายน้ำล้นห้วยพุน้ำร้อน	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	1,200	600	51.60
7	ฝายน้ำล้นห้วยเสลา	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	1,300	650	55.90
8	ฝายน้ำล้นห้วยหินเพลิง	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	1,400	700	60.20
9	ฝายน้ำล้นห้วยน้ำวัง	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	1,100	550	47.30
10	ฝายน้ำล้นห้วยโป่งเกตุ	ท่ายาง	เพชรบุรี	1,050	525	45.15
	รวม			16,000	8,000	688.00
ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 3 แห่ง						
11	ฝายน้ำล้นหุบเขาวงศ์	บางสะพาน	ประจวบคีรีขันธ์	1,000	500	45.00
12	ฝายน้ำล้นบางเรือแตก	บางสะพาน	ประจวบคีรีขันธ์	800	400	36.00
13	ฝายน้ำล้นคลองหิน	กุยบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	1,200	600	54.00
	รวม			3,000	1,500	135.00
ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออก จำนวน 5 แห่ง						
14	ฝายน้ำล้นทุ่งหลอด	พระพรหม	นครศรีธรรมราช	2,500	1,250	105.00
15	ฝายน้ำล้นคลองกุดด้วน	ฉวาง	นครศรีธรรมราช	1,500	750	63.00
16	ฝายน้ำล้นห้วยสวนเพชร	ละแม	ชุมพร	1,350	675	56.70
17	ฝายน้ำล้นห้วยปง	ละแม	ชุมพร	1,200	600	50.40
18	ฝายเขาการ้อง	เมือง	ชุมพร	1,050	525	44.10
	รวม			7,600	3,800	319.20
ลุ่มน้ำตาปี จำนวน 5 แห่ง						
19	ฝายเวียงสระ	เวียงสระ	สุราษฎร์ธานี	2,500	750	105.00
20	ฝายประแสง	ประแสง	สุราษฎร์ธานี	3,500	1,050	147.00
21	ฝายคลองฉวาง	ฉวาง	นครศรีธรรมราช	3,800	1,140	159.60
22	ฝายบ้านนาสาร	นาสาร	สุราษฎร์ธานี	2,300	690	96.60

ตารางที่ 8.(ต่อ)

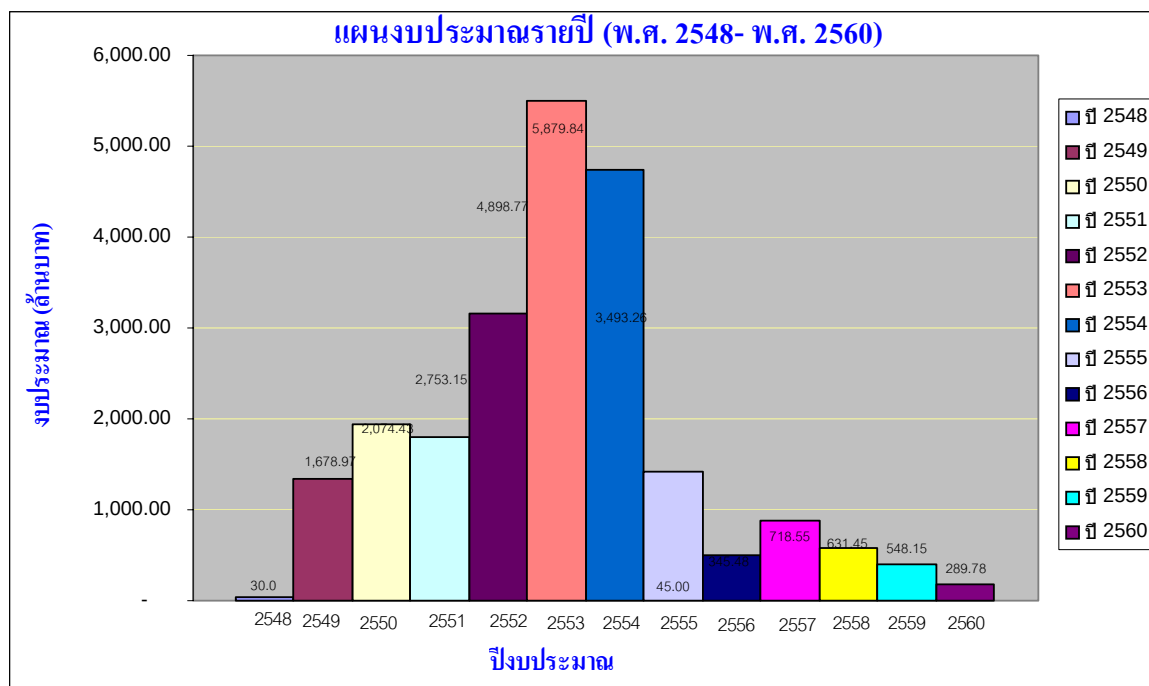
ลำดับ ที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
ลุ่มน้ำตาปี จำนวน 5 แห่ง						
23	ฝายพุนพิน	พุนพิน	สุราษฎร์ธานี	4,500	1,350	189.00
	รวม			16,600	4,980	697.20
ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา จำนวน 3 แห่ง						
24	ฝายน้ำล้นบ้านหุแร่	บางแก้ว	พัทลุง	2,100	840	93.45
25	ฝายน้ำล้นคลองแดน	ระโนด	สงขลา	2,600	1,040	115.70
26	ฝายน้ำล้นคลองด้า	หาดใหญ่	สงขลา	2,300	920	102.35
	รวม			7,000	2,800	311.50
ลุ่มน้ำปัตตานี จำนวน 2 แห่ง						
27	ฝายลำนํ้าปัตตานี	เมือง	ปัตตานี	3,500	1,225	157.50
28	ฝายน้ำล้นหิงโกลก	สุไหงโกลก	นราธิวาส	2,500	875	112.50
	รวม			6,000	2,100	270.00
ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก จำนวน 2 แห่ง						
29	ฝายน้ำล้นหินขาว	กะเปอร์	ระนอง	1,650	450	74.25
30	ฝายน้ำล้นคลองบางแก้วใหญ่	ละอุ่น	ระนอง	1,850	500	83.25
	รวม			3,500	950	157.50
	รวมทั้งสิ้น			59,700	24,130	2,578.40

ตารางที่ 8.4 สรุปแผนพัฒนาโครงการฝ่ายยาง

ลำดับที่	ชื่อโครงการ	แผนการดำเนินการและแผนการลงทุนในปีที่											
		2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
แผนระยะสั้น : แผนงานศึกษาสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างและก่อสร้าง จำนวน 25 โครงการ													
1	ลุ่มน้ำโขง จำนวน 8 แห่ง				(8)								
2	ลุ่มน้ำชี จำนวน 4 แห่ง				(4)								
3	ลุ่มน้ำมูล จำนวน 13 แห่ง				(13)								
แผนระยะกลาง : แผนงานศึกษาความเหมาะสมและสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างและก่อสร้าง จำนวน 174 โครงการ													
4	ลุ่มน้ำ โขง ชี มูล กก บึง รัง ชม น่าน เจ้าพระยา ป่าสัก สะแกกรัง ท่าจีน				(137)								
5	ลุ่มน้ำบางปะกง ปรจันบุรี แม่กลอง ชายฝั่งทะเลตะวันออก โคนเลสาบ				(37)								
แผนระยะยาว : แผนงานศึกษาศักยภาพความเหมาะสมและสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างและก่อสร้าง จำนวน 30 โครงการ													
6	ลุ่มน้ำ ลุ่มน้ำเพชรบุรี คาปี ภาคใต้ฝั่งตะวันออก ทะเลสาบสงขลา							(23)					
7	ลุ่มน้ำ ปัตตานี ภาคใต้ฝั่งตะวันตก ชายฝั่งทะเลประจวบคีรีขันธ์									(7)			

8.4 แผนงบประมาณ

จากการจัดแผนการพัฒนาฝายยางใน 3 ระยะ สามารถจัดทำแผนงบประมาณรายปีโดยใช้งบกลางของรัฐดำเนินการดังรูปที่ 8.1 และตารางที่ 8.5



ปี พ.ศ.	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560
งบประมาณ (ล้านบาท)	37.50	1,341.77	1,942.21	1,793.64	3,165.53	5,494.86	4,735.54	1,420.03	505.53	874.10	576.95	392.60	184.23

รูปที่ 8.1 กราฟแสดงแผนงบประมาณรายปี

ตารางที่ 8.5 แผนงบประมาณรายปี

ลำดับที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)	แผนการดำเนินการและแผนการลงทุนในปีที่(ล้านบาท)																					
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง		2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560									
แผนระยะสั้น : แผนงานศึกษาสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างและก่อสร้าง 25 โครงการ (ปี พ.ศ. 2548-พ.ศ. 2550)																												
กลุ่มน้ำโขง จำนวน 8 แห่ง																												
1	ฝายบ้านบก	เขมราฐ	อุบลราชธานี	3,085	340	46.41	1.50	22.46	22.46																			
2	ฝายบ้านคั้ง	เมือง	นครพนม	5,000	1,250	107.41	1.50	52.96	52.96																			
3	ฝายบ้านคักคำกู	พรหมนิคม	สกลนคร	5,600	1,400	97.67	1.50	48.09	48.09																			
4	ฝายบ้านอุลือ	คอนลาค	มุกดาหาร	1,740	435	35.76	1.50	17.13	17.13																			
5	ฝายบ้านอ้อมพัฒนา	ดงหลวง	มุกดาหาร	5,000	1,250	139.56	1.50	69.03	69.03																			
6	ฝายบ้านทรายมูล	สว่างแดนดิน	สกลนคร	2,000	500	69.15	1.50	33.83	33.83																			
7	ฝายบ้านแก่นน้อย	โคกศรีสุพรรณ	สกลนคร	3,500	875	109.21	1.50	53.86	53.86																			
8	ฝายบ้านโคกพัฒนา	คอนลาค	มุกดาหาร	1,900	475	30.31	1.50	14.40	14.40																			
กลุ่มน้ำชี จำนวน 4 แห่ง																												
9	ฝายน้ำพรม บ้านหนองคอนไทย	ภูเขียว	ชัยภูมิ	4,600	1,050	51.29	1.50	24.90	24.90																			
10	ฝายน้ำพรม บ้านบัวพรม	ภูเขียว	ชัยภูมิ	4,100	1,200	56.24	1.50	27.37	27.37																			
11	ฝายหัวบอง บ้านโนนสวรรค์	ภูเวียง	ขอนแก่น	8,300	1,240	181.10	1.50	89.80	89.80																			
12	ฝายน้ำพรม บ้านอุคตารัง	ภูเขียว	ชัยภูมิ	9,300	2,760	150.92	1.50	74.71	74.71																			
กลุ่มน้ำมูล จำนวน 13 แห่ง																												
13	ฝายบ้านคั้ง	วารินชำราบ	อุบลราชธานี	3,330	909	107.24	1.50	52.87	52.87																			
14	ฝายบ้านพะเนียม	คง	นครราชสีมา	9,955	836	224.06	1.50	111.28	111.28																			
15	ฝายบ้านตาหยวก	ท่าตูม	สุรินทร์	4,500	608	136.74	1.50	67.62	67.62																			
16	ฝายบ้านค้อคานี	ขุนหาญ	ศรีสะเกษ	2,577	254	51.63	1.50	25.07	25.07																			
17	ฝายบ้านศรีฐาน	ป่าดิว	อิสสระ	2,160	864	118.88	1.50	58.69	58.69																			
18	ฝายบ้านวัง	บุษราคัม	อุบลราชธานี	2,577	332	68.42	1.50	33.46	33.46																			
19	ฝายบ้านนาตาล	กันทรลักษ์	ศรีสะเกษ	3,202	540	79.10	1.50	38.80	38.80																			
20	ฝายบ้านไร่โคก	นางรอง	บุรีรัมย์	6,056	818	194.40	1.50	96.45	96.45																			
21	ฝายบ้านโนนพิศ	หัวดง	นครราชสีมา	8,943	1,424	267.67	1.50	133.09	133.09																			
22	ฝายบ้านหนองโค	น้ำขุ่น	อุบลราชธานี	1,259	166	43.52	1.50	21.01	21.01																			
23	ฝายบ้านหัวหมากน้อย	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี	2,686	371	103.47	1.50	50.99	50.99																			
24	ฝายบ้านทุ่งใหญ่	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี	3,824	388	112.87	1.50	55.69	55.69																			
25	ฝายบ้านท่าสว่าง	กันทรลักษ์	ศรีสะเกษ	2,314	324	84.00	1.50	41.25	41.25																			
แผนระยะกลาง : แผนงานศึกษาความเหมาะสมและสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างและก่อสร้าง 174 โครงการ (ปี พ.ศ. 2550-พ.ศ. 2554)																												
กลุ่มน้ำโขง จำนวน 24 แห่ง																												
16	ฝายบ้านคิมพอก	เขมราฐ	อุบลราชธานี	5,430	1,630	171.29	1.50	84.90	84.90																			
27	ฝายบ้านพังแดง	ดงหลวง	มุกดาหาร	2,800	700	96.90	1.50	47.70	47.70																			
28	ฝายบ้านนาละโน	คอนลาค	มุกดาหาร	4,150	1,038	113.54	1.50	56.02	56.02																			
29	ฝายบ้านดงแสนแก้ว	ขามนูน	อำนาจเจริญ	2,180	444	74.01	1.50	36.26	36.26																			
30	ฝายบ้านดอนน้ำกั้ง	โพธิ์ไทร	อุบลราชธานี	2,700	216	88.07	1.50	43.28	43.28																			
31	ฝายบ้านสร้างถ่อ	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี	2,500	500	100.63	1.50	49.57	49.57																			
32	ฝายบ้านนาจวน	โพธิ์ไทร	อุบลราชธานี	5,150	1,550	173.84	1.50	86.17	86.17																			
33	ฝายลำน้ำเพี้ย บ้านเกาะแก้ว	เพี้ย	อุดรธานี	4,000	1,000	108.26	1.50	53.38	53.38																			
34	ฝายลำน้ำหมื่น บ้านปากหมื่น	คำชะอี	มุกดาหาร	1,650	413	71.39	1.50	34.94	34.94																			
35	ฝายบ้านเมืองเก่า	ขามนูน	อำนาจเจริญ	2,600	390	107.43	1.50	52.97	52.97																			
36	ฝายบ้านหัวปลี	เขมราฐ	อุบลราชธานี	1,300	259	67.03	1.50	32.77	32.77																			
37	ฝายบ้านนาเจริญ	ขามนูน	อำนาจเจริญ	1,900	570	102.90	1.50	50.70	50.70																			
38	ฝายคิมขามนูน	ขามนูน	อำนาจเจริญ	2,000	399	91.03	1.50	44.77	44.77																			
39	ฝายบ้านนาวัง	กิ่ง อ. นาลาด	อุบลราชธานี	4,240	290	127.70	1.50	63.10	63.10																			
40	ฝายบ้านดอนชาด	โพธิ์ไทร	อุบลราชธานี	1,800	185	52.87	1.50	25.69	25.69																			
41	ฝายบ้านหนองเมือง	กิ่ง อ. นาลาด	อุบลราชธานี	3,000	152	88.13	1.50	43.32	43.32																			
42	ฝายบ้านนาวัง (1)	คอนลาค	มุกดาหาร	2,630	658	87.67	1.50	43.09	43.09																			
43	ฝายบ้านบก	กิ่ง อ. นาลาด	อุบลราชธานี	4,770	270	135.54	1.50	67.02	67.02																			
44	ฝายบ้านนาวัง (2)	คอนลาค	มุกดาหาร	2,250	336	94.22	1.50	46.36	46.36																			
45	ฝายบ้านนาหลวง	นิคมคำสร้อย	มุกดาหาร	2,600	650	141.42	1.50			69.96	69.96																	
46	ฝายบ้านนาบ่อ	กิ่ง อ. นาลาด	อุบลราชธานี	5,570	830	176.44	1.50			87.47	87.47																	
47	ฝายบ้านขี้เหล็ก	ขามนูน	อำนาจเจริญ	4,700	470	178.70	1.50			88.60	88.60																	
48	ฝายบ้านนาบม	พิบูลย์รักษ์	อุดรธานี	5,500	1,375	196.07	1.50			97.28	97.28																	
49	ฝายบ้านโนนหวาย	หนองบัวขอก	อุดรธานี	1,300	325	87.16	1.50			42.83	42.83																	
กลุ่มน้ำกก จำนวน 11 แห่ง																												
50	ฝายบ้านสันกันหัน	เมือ	เชียงใหม่	1,600	480	67.20	1.50			33.60	33.60																	
51	ฝายบ้านสันกันหัน	เวียงชัย	เชียงราย	1,300	390	54.60	1.50			27.30	27.30																	
52	ฝายบ้านสันแม่ฮ่าง	พาน	เชียงราย	1,800	450	75.60	1.50			37.80	37.80																	
53	ฝายบ้านสันบ้านป่าปง	พาน	เชียงราย	1,650	413	69.30	1.50			34.65	34.65																	
54	ฝายบ้านสันคอง	พาน	เชียงราย	2,500	625	105.00	1.50			52.50	52.50																	
55	ฝายบ้านสันบ้านหัวโหล	พาน	เชียงราย	2,800	700	117.60	1.50			58.80	58.80																	
56	ฝายบ้านสันบ้านสันหนองควาย	พาน	เชียงราย	3,500	875	147.00	1.50			73.50	73.50																	
57	ฝายบ้านสันแม่ป้อน 2	พาน	เชียงราย	2,600	650	109.20	1.50			54.60	54.60																	
58	ฝายบ้านสันบ้านคอต้อดอง	เมือง	เชียงราย	1,750	438	73.50	1.50			36.75	36.75																	
59	ฝายบ้านสันแม่โขง	พาน	เชียงราย	2,500	625	105.00	1.50			52.50	52.50																	

ตารางที่ 8.5 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)	แผนการดำเนินงานและแผนการลงทุนในปีที่(ล้านบาท)												
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง		2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560
60	ฝายน้ำล้นบ้านใหม่รุ่งเรือง	เมือง	เชียงราย	3,500	875	147.00				1.50		73.50	73.50						
กลุ่มน้ำชี จำนวน 7 แห่ง																			
61	ฝายน้ำขัง บ้านคงคิย	โพนทอง	ร้อยเอ็ด	13,300	3,660	307.56		1.50		153.03	153.03								
62	ฝายลำทะตวง บ้านหนองห้วย	เขาวง	กาฬสินธุ์	5,600	1,500	197.16		1.50		97.83	97.83								
63	ฝายน้ำพรม บ้านหนองแขง	ภูเขียว	ชัยภูมิ	10,400	2,755	82.15		1.50		40.33	40.33								
64	ฝายลำเจา บ้านกระเจาทอง	กิ่ง อ.ภักดีชุมพล	ชัยภูมิ	4,000	1,090	152.09		1.50		75.30	75.30								
65	ฝายห้วยสังกะ บ้านแก	คำม่วง	กาฬสินธุ์	5,400	1,620	143.80		1.50		71.15	71.15								
66	ฝายน้ำพรม บ้านพรมใต้	ภูเขียว	ชัยภูมิ	4,600	1,050	51.18		1.50			24.84	24.84							
67	ฝายลำทะเพื่อง บ้านภูน้อย	นากลาง	หนองบัวลำภู	2,500	1,000	40.49		1.50			19.50	19.50							
กลุ่มน้ำมูล จำนวน 14 แห่ง																			
68	ฝายบ้านนาเวียง	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี	3,217	251	77.43			1.50	37.97	37.97								
69	ฝายบ้านโคกสะอาดน้อย	ลำปลายมาศ	บุรีรัมย์	4,550	1,047	201.65			1.50	100.08	100.08								
70	ฝายบ้านก่อ	พุชนันท์	ศรีสะเกษ	1,746	173	63.29			1.50	30.90	30.90								
71	ฝายบ้านหนองแสงน้อย	โขงเจียม	อุบลราชธานี	6,122	628	156.71			1.50	77.61	77.61								
72	ฝายบ้านหนองละเคียน	สังขะ	สุรินทร์	2,545	333	104.34			1.50	51.42	51.42								
73	ฝายบ้านแฉ่ง	ลำดวน	สุรินทร์	2,323	314	98.94			1.50	48.72	48.72								
74	ฝายบ้านหนองเขือก	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี	3,024	237	113.25			1.50	55.88	55.88								
75	ฝายบ้านกระเบื้อง	ประทาย	นครราชสีมา	3,713	610	159.49			1.50		79.00	79.00							
76	ฝายบ้านคำไหล	ศรีเมืองใหม่	อุบลราชธานี	1,000	103	42.10			1.50		20.30	20.30							
77	ฝายบ้านหนองไผ่ล้อม	จักราช	นครราชสีมา	2,056	283	84.68			1.50		41.59	41.59							
78	ฝายบ้านบุชีหลัก	ด่านขุนทด	นครราชสีมา	1,817	343	75.41			1.50		36.96	36.96							
79	ฝายบ้านสระ	สังขะ	สุรินทร์	1,263	164	75.61			1.50		37.06	37.06							
80	ฝายบ้านมะค่า	ปักธงชัย	นครราชสีมา	1,950	450	75.50			1.50		37.00	37.00							
81	ฝายบ้านยางชุม	พุชนันท์	ศรีสะเกษ	2,063	420	83.17			1.50		40.83	40.83							
กลุ่มน้ำปิง จำนวน 21 แห่ง																			
82	ฝายพรหมกระค่าย	กิ่ง อ. โกสุมพิสัย	กำแพงเพชร	1,350	486	60.75			1.50	29.63	29.63								
83	ฝายคลองอีอ่าง	คลองขลุง	กำแพงเพชร	1,650	594	74.25			1.50	36.38	36.38								
84	ฝายคลองนา	คลองขลุง	กำแพงเพชร	1,850	666	83.25			1.50	40.88	40.88								
85	ฝายคลองลานตอนบน	คลองลาน	กำแพงเพชร	1,680	605	75.60			1.50	37.05	37.05								
86	ฝายคลองลานตอนล่าง	คลองลาน	กำแพงเพชร	1,950	702	87.75			1.50	43.13	43.13								
87	ฝายคลองสวนหมาก	คลองลาน	กำแพงเพชร	1,350	486	60.75			1.50		29.63	29.63							
88	ฝายบ้านสุขสำราญ	คลองลาน	กำแพงเพชร	2,600	936	117.00			1.50		57.75	57.75							
89	ฝายคลองน้ำไหล	คลองลาน	กำแพงเพชร	3,500	1,260	157.50			1.50		78.00	78.00							
90	ฝายบ้านท่าเคอ	เมือง	กำแพงเพชร	1,500	540	67.50			1.50		33.00	33.00							
91	ฝายคลองเข่ง	เมือง	กำแพงเพชร	1,650	594	74.25			1.50		36.38	36.38							
92	ฝายปึงจิว	กิ่ง อ. แม่เอน	เชียงใหม่	1,750	630	78.75			1.50		38.63	38.63							
93	ฝายน้ำแม่ทา	กิ่ง อ. แม่เอน	เชียงใหม่	3,500	1,260	157.50				1.50		78.00	78.00						
94	ฝายห้วยปลากา	กิ่ง อ. แม่เอน	เชียงใหม่	2,600	936	117.00				1.50		57.75	57.75						
95	ฝายห้วยแม่อาะ	กิ่ง อ. แม่เอน	เชียงใหม่	1,850	666	83.25				1.50		40.88	40.88						
96	ฝายแม่สอ (พระราชดำริ)	จอมทอง	เชียงใหม่	2,500	900	112.50				1.50		55.50	55.50						
97	ฝายป่ากุ่ม	ลอสสะเกิด	เชียงใหม่	1,900	684	85.50				1.50		42.00	42.00						
98	ฝายน้ำล้นบ้านทรายมูล	พร้าว	เชียงใหม่	1,750	630	78.75				1.50		38.63	38.63						
99	ฝายเขาวัว	แม่แจ่ม	เชียงใหม่	1,350	486	60.75				1.50		29.63	29.63						
100	ฝายแม่แจ่ม (สภห้วยผาแดง)	ฮอด	เชียงใหม่	2,100	756	94.50				1.50		46.50	46.50						
101	ฝายลำน้ำปิง	เถาวัลย์	นครสวรรค์	2,600	936	117.00				1.50		57.75	57.75						
102	ฝายแม่ลอบ	แม่ทา	ลำพูน	1,450	522	65.25				1.50		31.88	31.88						
กลุ่มน้ำวัง จำนวน 15 แห่ง																			
103	ฝายม่วง	เมืองปาน	ลำปาง	1,500	525	62.70				1.50	30.60	30.60							
104	ฝายทุ่งแสง	เมืองปาน	ลำปาง	1,350	473	56.43				1.50	27.47	27.47							
105	ฝายทุ่งออก	เมืองปาน	ลำปาง	1,450	508	60.61				1.50	29.56	29.56							
106	ฝายทุ่งเฮด	เมืองปาน	ลำปาง	1,800	630	75.24				1.50	36.87	36.87							
107	ฝายทุ่งกร้าว	เมืองปาน	ลำปาง	1,600	560	66.88				1.50	32.69	32.69							

ตารางที่ 8.5 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)	แผนการดำเนินการและแผนการลงทุนในปีที่(ล้านบาท)												
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง		2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560
122	ฝายห้วยเม็สรอย	วังชิ้น	แพร่	1,100	550	45.65				1.50			22.08	22.08					
กลุ่มน้ำน่าน จำนวน 20 แห่ง																			
123	สร้างฝาย ห้วยมี	เชียงกลาง	น่าน	1,650	825	74.25				1.50	36.38	36.38							
124	ก่อสร้างฝายน้ำยาว	พัวผา	น่าน	1,750	875	78.75				1.50	38.63	38.63							
125	ก่อสร้างฝายน้ำล้นฝายไทร	นันทอย	น่าน	1,450	725	65.25				1.50	31.88	31.88							
126	สร้างฝายน้ำล้นนาผาง	ปัว	น่าน	2,500	1,250	112.50					55.50	55.50							
127	ก่อสร้างฝายน้ำอวน	ปัว	น่าน	1,350	675	60.75				1.50	29.63	29.63							
128	สร้างฝายห้วยจอน	เมืองน่าน	น่าน	2,850	1,425	128.25				1.50	63.38	63.38							
129	โครงการก่อสร้างฝายนาช้าง	เมืองน่าน	น่าน	1,800	900	81.00				1.50		39.75	39.75						
130	โครงการก่อสร้างฝายนาโป่ง	เมืองน่าน	น่าน	1,500	750	67.50				1.50		33.00	33.00						
131	ฝายน้ำล้นหรือระบบส่งน้ำ	แม่จริม	น่าน	1,350	675	60.75				1.50		29.63	29.63						
132	ก่อสร้างฝายหรือคลองส่งน้ำ	แม่จริม	น่าน	3,500	1,750	157.50				1.50		78.00	78.00						
133	ก่อสร้างฝายน้ำขึ้น	เวียงสา	น่าน	1,500	750	67.50				1.50		33.00	33.00						
134	ก่อสร้างฝายลำห้วยแก้ว	เวียงสา	น่าน	1,860	930	83.70				1.50		41.10	41.10						
135	ฝายน้ำล้นน้ำยาวกับน้ำปลูกสิ่ง	สองแคว	น่าน	2,540	1,270	114.30						56.40	56.40						
136	ฝายนาใหม่บ้านอุ้มพงษ์	สันติสุข	น่าน	1,560	780	70.20				1.50			34.35	34.35					
137	ก่อสร้างฝายน้ำขึ้น	สาเหตึก	พิจิตร	3,000	1,500	135.00				1.50			66.75	66.75					
138	ก่อสร้างฝายกั้นน้ำลำน้ำทับ	ชาติตระการ	พิจิตร	2,300	1,150	103.50				1.50			51.00	51.00					
139	ก่อสร้างฝายดินหินเรียงกันห้วยน้ำใส	ชาติตระการ	พิจิตร	1,850	925	83.25				1.50			40.88	40.88					
140	ก่อสร้างฝายน้ำล้นกับคลองแม่	ชาติตระการ	พิจิตร	1,590	795	71.55				1.50			35.03	35.03					
141	ก่อสร้างฝายน้ำล้นลำน้ำทับ	ชาติตระการ	พิจิตร	3,500	1,750	157.50				1.50			78.00	78.00					
142	ก่อสร้างฝายน้ำล้นลำน้ำตาก	ชาติตระการ	พิจิตร	2,600	1,300	117.00				1.50			57.75	57.75					
กลุ่มน้ำเจ้าพระยา จำนวน 1 แห่ง																			
143	ฝายวังปลา	ท่าหลวง	อุทัย	1,740	174	89.19				1.50	43.84	43.84							
กลุ่มน้ำตะกกรัง จำนวน 2 แห่ง																			
144	ฝายน้ำล้นคลองกระแวง	บ้านไร่	อุทัยธานี	2,500	750	103.75				1.50	51.13	51.13							
145	ฝายน้ำล้นคลองละหาน	บ้านไร่	อุทัยธานี	1,850	555	76.78				1.50		37.64	37.64						
กลุ่มน้ำป่าสัก จำนวน 15 แห่ง																			
146	ฝายน้ำล้นคลองกระแวง	บ้านไร่	อุทัยธานี	2,500	875	112.50				1.50	55.50	55.50							
147	ฝายน้ำล้นห้วย 5	บึงสามพัน	เพชรบูรณ์	4,500	1,575	202.50				1.50	100.50	100.50							
148	ฝายน้ำล้น	เมือง	เพชรบูรณ์	3,500	1,225	157.50				1.50	78.00	78.00							
149	ฝายจำหลาง	เมือง	เพชรบูรณ์	6,500	2,275	292.50				1.50	145.50	145.50							
150	ฝายวัดวารี(ห้วยน้ำตก)	เมือง	เพชรบูรณ์	1,800	630	81.00				1.50	39.75	39.75							
151	ฝายน้ำล้นลำป่าสักมูล	เมือง	เพชรบูรณ์	8,500	2,975	382.50				1.50		190.50	190.50						
152	ฝายวัดน้ำอ้อม	เมือง	เพชรบูรณ์	1,500	525	67.50				1.50		33.00	33.00						
153	ฝายน้ำล้นแม่น้ำป่าสัก	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์	9,500	3,325	427.50				1.50		213.00	213.00						
154	ฝายน้ำล้นห้วยเล้ง	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์	2,200	770	99.00				1.50		48.75	48.75						
155	ฝายน้ำล้นลำท่าเทือง	ศรีเทพ	เพชรบูรณ์	1,800	630	81.00				1.50		39.75	39.75						
156	ฝายบ้านพร้าว	หล่มเก่า	เพชรบูรณ์	3,500	1,225	157.50				1.50			78.00	78.00					
157	ฝายนาเข่ง	หล่มเก่า	เพชรบูรณ์	3,800	1,330	171.00				1.50			84.75	84.75					
158	ฝายวังเจ๊ก	หล่มเก่า	เพชรบูรณ์	3,900	1,365	175.50				1.50			87.00	87.00					
159	ฝายบ้านท่า (1)	หล่มสัก	เพชรบูรณ์	4,500	1,575	202.50				1.50			100.50	100.50					
160	ฝายน้ำล้นปากคลองแดง	หล่มสัก	เพชรบูรณ์	2,600	910	117.00				1.50			57.75	57.75					
กลุ่มน้ำท่าจีน จำนวน 2 แห่ง																			
161	ฝายน้ำล้นห้วยน้ำคั่ง	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	1,450	508	61.63				1.50	30.06	30.06							
162	ฝายน้ำล้นห้วยน้ำราด	เลาขวัญ	กาญจนบุรี	1,650	578	70.13				1.50	34.31	34.31							
กลุ่มน้ำแม่กลอง จำนวน 8 แห่ง																			
163	ฝายน้ำล้นห้วยลูกนก	ด่านมะขามเตี้ย	กาญจนบุรี	1,650	627	70.13				1.50	34.31	34.31							
164	ฝายน้ำล้นห้วยบ้านเก่า	ด่านมะขามเตี้ย	กาญจนบุรี	1,800	684	76.50				1.50	37.50	37.50							
165	ฝายน้ำล้นห้วยขะเล็ก	จอมบึง	ราชบุรี	2,200	836	93.50				1.50	46.00	46.00							
166	ฝายน้ำล้นห้วยลูกนก	จอมบึง	ราชบุรี	2,500	950	106.25				1.50		52.38	52.38						
167	ฝายน้ำล้นห้วยรางไผ่น้ำ	จอมบึง	ราชบุรี	2,350	893	99.88				1.50		49.19	49.19						
168	ฝายน้ำล้นห้วยอ้ายยอแก้ว	จอมบึง	ราชบุรี	1,850	703	78.63				1.50		38.56	38.56						
169	ฝายน้ำล้นห้วยลำไโรง	จอมบึง	ราชบุรี	1,950	741	82.88				1.50			40.69	40.69					
170	ฝายลำตะเพิน	หนองปรือ	กาญจนบุรี	1,800	684	76.50				1.50			37.50	37.50					
กลุ่มน้ำป่าจินบุรี จำนวน 3 แห่ง																			
171	ฝายน้ำล้นลำพระยาธาร	นาดี	ปราจีนบุรี	2,100	735	88.20				1.50	43.35	43.35							
172	ฝายน้ำล้นบ้านท่าเลสี	เขาฉกรรจ์	สระแก้ว	1,800	630	75.60				1.50		37.05	37.05						
173	ฝายน้ำล้นคลองพระเพลิงใหญ่	เขาฉกรรจ์	สระแก้ว	1,500	525	63.00				1.50		30.75	30.75						
กลุ่มน้ำบางปะกง จำนวน 12 แห่ง																			
174	ฝายน้ำล้นคลองนิโอไทร	บ่อทอง	ชลบุรี	1,200	360	52.20				1.50	25.35	25.35							
175	ฝายน้ำล้นคลองยาง	บ่อทอง	ชลบุรี	1,500	450	65.25				1.50	31.88	31.88							
176	ฝายน้ำล้นคลองบึงกะเบา	บ่อทอง	ชลบุรี	1,350	405	58.73				1.50	28.61	28.61							
177	ฝายน้ำล้นคลองตะเคียน	บ่อทอง	ชลบุรี	1,100	330	47.85				1.50	23.18	23.18							
178	ฝายน้ำล้นคลองโอง	บ่อทอง	ชลบุรี	1,540	462	66.99				1.50		32.75	32.75						
179	ฝายน้ำล้นห้วยมะไฟ	บ้านบึง	ชลบุรี	1,650	495	71.78				1.50		35.14	35.14						
180	ฝายน้ำล้นคลองลำพาง	บ้านบึง	ชลบุรี	1,200	360	52.20				1.50		25.35	25.35						

ตารางที่ 8.5 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)		ค่าลงทุน (ล้านบาท)	แผนการดำเนินการและแผนการลงทุนในปีที่(ล้านบาท)													
		อำเภอ	จังหวัด	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง		(ล้านบาท)	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560
181	ฝายน้ำล้นห้วยหนองซาก	บ้านบึง	ชลบุรี	1,100	330	47.85				1.50			23.18	23.18						
182	ฝายน้ำล้นหนองปรือ	บ้านบึง	ชลบุรี	2,100	630	91.35				1.50				44.93	44.93					
183	ฝายน้ำล้นห้วยยาง	บ้านบึง	ชลบุรี	1,850	555	80.48				1.50				39.49	39.49					
184	ฝายน้ำล้นคลองใหญ่	บ้านบึง	ชลบุรี	3,500	1,050	152.25				1.50				75.38	75.38					
185	ฝายน้ำล้นห้วยงามมะหาด	บ้านบึง	ชลบุรี	2,400	720	104.40				1.50				51.45	51.45					
กลุ่มน้ำโคกเลาป จำนวน 1 แห่ง																				
186	ฝายน้ำล้นบ้านพังงอน	โป่งน้ำร้อน	จันทบุรี	1,560	450	65.52				1.50	32.01	32.01								
กลุ่มน้ำเขยฝั่งทะเลตะวันออก จำนวน 13 แห่ง																				
187	ฝายบ้านคลองปลาก้าง	กิ่ง อ.เขาชะเมา	ระยอง	1,800	630	77.40				1.50	37.95	37.95								
188	ฝายบ้านน้ำใส	กิ่ง อ.เขาชะเมา	ระยอง	2,000	700	86.00				1.50	42.25	42.25								
189	ฝายบ้านสี่แยกพัฒนา	กิ่ง อ.เขาชะเมา	ระยอง	2,100	735	90.30				1.50	44.40	44.40								
190	ฝายบ้านสามแยกน้ำเป็น	กิ่ง อ.เขาชะเมา	ระยอง	1,500	525	64.50				1.50	31.50	31.50								
191	ฝายบ้านคลองมะจิว	กิ่ง อ.เขาชะเมา	ระยอง	1,600	560	68.80				1.50		33.65	33.65							
192	ฝายบ้านสิริระมัน	กิ่ง อ.เขาชะเมา	ระยอง	1,500	525	64.50				1.50		31.50	31.50							
193	ฝายบ้านชาเคิม	กิ่ง อ.เขาชะเมา	จันทบุรี	1,600	560	68.80				1.50		33.65	33.65							
194	ฝายบ้านขามก	กิ่ง อ.เขาชะเมา	จันทบุรี	1,350	473	58.05				1.50		28.28	28.28							
195	ฝายหนองไผ่	มะขาม	จันทบุรี	1,250	438	53.75				1.50			26.13	26.13						
196	ฝายบ้านทุ่งกบินทร์	กิ่ง อ.เขาชะเมา	จันทบุรี	1,350	473	58.05				1.50		28.28	28.28							
197	ฝายบ้านพังแกง	กิ่ง อ.เขาชะเมา	จันทบุรี	1,100	385	47.30				1.50		22.90	22.90							
198	ฝายบ้านคลองพลู 1	กิ่ง อ.เขาชะเมา	จันทบุรี	1,200	420	51.60				1.50		25.05	25.05							
199	ฝายบ้านคลองพลู 2	กิ่ง อ.เขาชะเมา	จันทบุรี	1,350	473	58.05				1.50		28.28	28.28							
แผนระยะยาว : แผนงานศึกษาพัฒนาและสำรวจออกแบบเพื่อการก่อสร้างและก่อสร้าง 30 โครงการ (ปี พ.ศ. 2554-พ.ศ. 2560)																				
กลุ่มน้ำเขยฝั่งทะเลตะวันออก จำนวน 10 แห่ง																				
200	ฝายน้ำล้นห้วยแม่ประจันต์	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	2,850	1,425	122.55							1.50	60.53	60.53					
201	ฝายน้ำล้นห้วยแม่ประจันต์ 2	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	2,500	1,250	107.50							1.50	53.00	53.00					
202	ฝายน้ำล้นห้วยพุท	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	1,600	800	68.80							1.50	33.65	33.65					
203	ฝายน้ำล้นห้วยสาวท่า	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	1,650	825	70.95							1.50		34.73	34.73				
204	ฝายน้ำล้นห้วยดอ	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	1,350	675	58.05							1.50		28.28	28.28				
205	ฝายน้ำล้นห้วยขุนน้ำร้อน	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	1,200	600	51.60							1.50		25.05	25.05				
206	ฝายน้ำล้นห้วยตลาด	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	1,300	650	55.90							1.50		27.20	27.20				
207	ฝายน้ำล้นห้วยหินเหล็ก	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	1,400	700	60.20							1.50		29.35	29.35				
208	ฝายน้ำล้นห้วยน้ำวัง	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	1,100	550	47.30							1.50			22.90	22.90			
209	ฝายน้ำล้นห้วยโป่งเตตุ	ท่ายาง	เพชรบุรี	1,050	525	45.15							1.50				21.83	21.83		
กลุ่มน้ำเขยฝั่งทะเลตะวันออก จำนวน 3 แห่ง																				
210	ฝายน้ำล้นขุนเขาวัง	บางสะพาน	ประจวบคีรีขันธ์	1,000	500	45.00							1.50	21.75	21.75					
211	ฝายน้ำล้นบางเรือแตก	บางสะพาน	ประจวบคีรีขันธ์	800	400	36.00							1.50		17.25	17.25				
212	ฝายน้ำล้นคลองหิน	กุยบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	1,200	600	54.00							1.50			26.25	26.25			
กลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออก จำนวน 5 แห่ง																				
213	ฝายน้ำล้นทุ่งกลด	พระพรหม	นครศรีธรรมราช	2,500	1,250	105.00							1.50	51.75	51.75					
214	ฝายน้ำล้นคลองคูคดหัว	ฉวาง	นครศรีธรรมราช	1,500	750	63.00							1.50		30.75	30.75				
215	ฝายน้ำล้นห้วยสวนเพชร	ละแม	ชุมพร	1,350	675	56.70							1.50			27.60	27.60			
216	ฝายน้ำล้นห้วยปง	ละแม	ชุมพร	1,200	600	50.40							1.50			24.45	24.45			
217	ฝายเขากว้าง	เมือง	ชุมพร	1,050	525	44.10							1.50			21.30	21.30			
กลุ่มน้ำภาคใต้ จำนวน 5 แห่ง																				
218	ฝายเขียงสระ	เวียงสระ	สุราษฎร์ธานี	2,500	750	105.00							1.50	51.75	51.75					
219	ฝายประแสง	ประแสง	สุราษฎร์ธานี	3,500	1,050	147.00							1.50	32.75	32.75					
220	ฝายคลองฉวาง	ฉวาง	นครศรีธรรมราช	3,800	1,140	159.60							1.50		79.05	79.05				
221	ฝายบ้านนาสาร	นาสาร	สุราษฎร์ธานี	2,300	690	96.60							1.50			47.55	47.55			
222	ฝายพุนพิน	พุนพิน	สุราษฎร์ธานี	4,500	1,350	189.00							1.50				93.75	93.75		
กลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา จำนวน 3 แห่ง																				
223	ฝายน้ำล้นบ้านขุน	บางแก้ว	พัทลุง	2,100	840	93.45							1.50	45.98	45.98					
224	ฝายน้ำล้นคลองเขิน	ระโนด	สงขลา	2,600	1,040	115.70							1.50		57.10	57.10				
225	ฝายน้ำล้นคลองด้า	หาดใหญ่	สงขลา	2,300	920	102.35							1.50			50.43	50.43			
กลุ่มน้ำปัตตานี จำนวน 2 แห่ง																				
226	ฝายลำน้ำปัตตานี	เมือง	ปัตตานี	3,500	1,225	157.50							1.50	78.00	78.00					
227	ฝายน้ำอุโมงโลก	สุโงโลก	นราธิวาส	2,500	875	112.50							1.50		55.50	55.50				
กลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก จำนวน 2 แห่ง																				
228	ฝายน้ำล้นหินขาว	กะเปอร์	ระนอง	1,650	450	74.25							1.50	36.38	36.38					
229	ฝายน้ำล้นคลองบางแก้วใหญ่	ละอุ่น	ระนอง	1,850	500	83.25							1.50		40.88	40.88				
รวมทั้งสิ้น							37.50	1,341.77	1,942.21	1,793.64	3,165.53	5,494.86	4,735.54	1,420.03	505.53	874.10	576.95	392.60	184.23	



บทที่ 9
สรุปและเสนอแนะ

บทที่ 9

สรุปและเสนอแนะ

9.1 ข้อสรุป

จากผลการศึกษาศักยภาพเบื้องต้น โครงการพัฒนาฝายยาง พบว่าฝายยางเป็นโครงการอีกประเภทหนึ่งที่ใช้สำหรับเพิ่มแหล่งน้ำต้นทุนเพื่อสำรองน้ำไว้ในยามขาดแคลน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บกัก โดยเก็บกักน้ำไว้ในลำน้ำหรือฝันท้นน้ำเข้าไปเก็บไว้ในแก้มลิงหรือแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือบ่อน้ำ สระน้ำ ที่อยู่ในพื้นที่ข้างเคียง และยังเป็นระบบโครงข่ายน้ำระดับท้องถิ่น (Local Water Grids) สำหรับรองรับระบบโครงข่ายน้ำระดับภูมิภาค (Regional Water Grids) หรือ โครงข่ายน้ำแห่งชาติ (National Water Grids) นอกจากนี้ยังสามารถใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ได้อีก เช่น ป้องกันน้ำเค็ม หรือ สร้างเสริมบนตัวฝายคอนกรีตเดิมเพื่อเพิ่มปริมาณการเก็บกัก

ฝายยางแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ฝายยางที่พองตัวด้วยลมและฝายยางที่พองตัวด้วยน้ำ ทั้งสองชนิดมีประสิทธิภาพในการใช้งานใกล้เคียงกัน ต่างกันที่อุปกรณ์เพื่อช่วยในการพองตัวยุบตัว เช่น pump อากาศ pump น้ำ ขนาดท่อลมและท่อน้ำ เป็นต้น

สำหรับข้อดี ข้อเสียนั้นฝายยางแต่ละชนิดมีข้อดี ข้อเสียในตัวเอง ความเหมาะสมที่จะใช้ฝายยางประเภทพองตัวด้วยลมหรือพองตัวด้วยน้ำ จึงมิใช่การพิจารณาเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งเท่านั้นจะต้องพิจารณาในหลาย ๆ ด้าน ตามวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์ในแต่ละพื้นที่

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับฝายชนิดอื่นฝายยางมีทั้งข้อดีและข้อเสียเช่นเดียวกัน ดังนั้น การจะใช้ฝายประเภทไหนในพื้นที่ใดจะต้องมีการศึกษาในรายละเอียดถึงประโยชน์ที่ได้รับว่าฝายประเภทไหนให้ประโยชน์สูงสุด

นอกจากนั้นในการจัดตั้งโครงการฝายยางในแต่ละพื้นที่ยังต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญของโครงการ 2 ส่วนด้วยกันคือ

- 1) มีแหล่งน้ำต้นทุนของตนเอง กล่าวคือ ก่อนที่จะตั้งฝายจะต้องคิดปริมาณน้ำที่จะมาเป็นน้ำต้นทุนให้กับโครงการโดยไม่ไปลดผลประโยชน์ของโครงการที่มีอยู่เดิมหรือโครงการที่ได้มีแผนไว้แล้ว
- 2) มีระบบกระจายน้ำที่มีประสิทธิภาพเพื่อกระจายน้ำไปยังพื้นที่ขาดแคลนให้เกิดประโยชน์ ซึ่งโครงการจะขาดระบบกระจายน้ำเสียมิได้เพราะเป็นตัวที่จะนำน้ำต้นทุนไปก่อนประโยชน์แก่ประชาชน และเกิดผลผลิตตามวัตถุประสงค์

จากการศึกษาศักยภาพเบื้องต้นของโครงการฝ่ายยางพบว่า มีโครงการฝ่ายยางที่ได้ดำเนินการไปแล้ว จำนวน 46 โครงการ

พื้นที่ที่มีศักยภาพและเหมาะสมในการตั้งฝ่ายยางในทุกภาคของประเทศ ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ รวม 229 แห่ง

ได้มีการจัดลำดับความสำคัญโดยใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณา 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน ด้านวิศวกรรม ด้านเศรษฐกิจ – สังคม ด้านเศรษฐศาสตร์และด้านสิ่งแวดล้อม

จากโครงการทั้งหมดที่มีศักยภาพได้นำมาจัดทำแผนการดำเนินงานใช้เวลา 12 ปี ตั้งแต่ ปี 2548 – 2559 แบ่งเป็น

- 1) แผนงานระยะสั้นสำรวจออกแบบและก่อสร้างโครงการที่มีการศึกษาความเหมาะสมไว้แล้ว โดยกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานเป็นโครงการนำร่อง 25 โครงการใช้เวลา 3 ปี เริ่มจากปี 2548 – 2550
- 2) แผนงานระยะกลาง ศึกษาความเหมาะสม สำรวจ ออกแบบ และก่อสร้างโครงการที่ศึกษาศักยภาพไว้แล้ว จำนวน 174 โครงการ ใช้เวลา 7 ปี เริ่มจากปี 2549 – 2555
- 3) แผนงานระยะยาวศึกษาศักยภาพ ความเหมาะสม สำรวจ ออกแบบโครงการที่เหลือ จำนวน 30 โครงการใช้เวลา 9 ปี จากปี 2551 – 2559

นอกจากนี้ยังมียังมีองค์กรสนับสนุนเพื่อการบูรณาการโครงการในด้านข้อมูลด้านการเกษตร ด้านการจัดตั้งกลุ่มสหกรณ์ ด้านการตลาดและด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ กรมชลประทาน กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมการค้าภายใน กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

9.2 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้โครงการฝ่ายยางบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้และเกิดประโยชน์ต่อประชาชนในการป้องกันแก้ไขปัญหาภัยแล้งและปัญหาความยากจน จึงควรดำเนินงานต่อไปนี้

9.2.1 ควรมีการศึกษาการพัฒนาโครงการฝ่ายยางที่เป็นระบบให้สามารถเชื่อมโยงโครงข่ายน้ำของประเทศ มีการกำหนดพื้นที่เป้าหมายที่ชัดเจน และควรเริ่มจากความต้องการของราษฎรในพื้นที่เป็นเบื้องต้น โดยหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ศึกษาในรายละเอียด และนำผลที่ได้จากการศึกษาเข้าไปชี้แจงกับราษฎรในพื้นที่และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นให้เกิดความเข้าใจในลักษณะของโครงการรวมทั้งประโยชน์และผลกระทบที่จะได้รับ ตลอดจนกิจกรรมที่ราษฎรจะต้องมีส่วนร่วมในด้านการพัฒนาโครงการ ทั้งค่าใช้จ่ายและความร่วมมือตามที่ได้ตั้งเกณฑ์ไว้

9.2.2 เกี่ยวกับการลงทุนจะต้องชี้แจงให้ราษฎรเข้าใจว่ารัฐมีกำลังเงินไม่เพียงพอที่จะลงทุนให้ทั้งหมด ราษฎรจะต้องลงทุนในการสร้างระบบกระจายน้ำภายในแปลงเพาะปลูกของตนเองหรือในส่วนของระบบประปาภายในบ้านของตน

9.2.3 ในกรณีที่พื้นที่รับประโยชน์มีค่าระดับอยู่สูงกว่าแหล่งน้ำ หรือเป็นพื้นที่ลอนคลื่น จะต้องทำความเข้าใจกับราษฎรถึงความจำเป็นต้องใช้ระบบสูบน้ำเข้าช่วยมีฉะนั้นแล้วราษฎรที่อยู่ในพื้นที่ดังกล่าวไม่มีโอกาสรับน้ำจากโครงการ

9.2.4 ความสำเร็จของโครงการขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการโครงการภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ รัฐจะต้องสนับสนุนให้มีการรวมกลุ่มผู้ใช้น้ำเพื่อบริหารโครงการด้วยตนเอง พร้อมปรับเปลี่ยนการปลูกพืชที่เหมาะสมและเป็นที่ต้องการของตลาดเพื่อให้เกิดความสำเร็จในระยะยาว และผลักดันให้จัดตั้งเป็นกลุ่มสหกรณ์เพื่อให้เกิดอำนาจต่อรองในการกำหนดราคาและการตลาด โดยรัฐจะต้องสนับสนุนในด้านการตลาดอย่างจริงจัง

9.2.5 รัฐจะต้องจัดให้มีการฝึกอบรมและสร้างความเข้มแข็งให้องค์กรผู้ใช้น้ำ โดยส่วนราชการที่เกี่ยวข้องจะต้องร่วมมือกันจัดเจ้าหน้าที่ผู้มีความรู้และประสบการณ์ทำการฝึกอบรมและให้คำแนะนำแก่คณะกรรมการบริหารการใช้น้ำให้ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการบริหารองค์กร การใช้งานและบำรุงรักษาโครงการ

9.2.6 รัฐต้องสร้างจิตสำนึกให้ประชาชนตระหนักถึงสิทธิและหน้าที่ในการดูแลบำรุงรักษาแหล่งน้ำให้กับประชาชนทุกพื้นที่และทุกภาคส่วน

9.2.7 ในการดำเนินงานทุกขั้นตอน จะต้องมีส่วนร่วมของราษฎรในพื้นที่ และจะต้องมีการบูรณาการ ด้านองค์กร ข้อมูลและความรู้ รวมถึงดำเนินงานด้านผลผลิตและการตลาด ระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้โครงการสัมฤทธิ์ผล

9.2.8 ในระยะยาวรัฐจะต้องให้การส่งเสริมการวิจัยเพื่อหาวิธีการลดการใช้น้ำในภาคการเกษตรและเพิ่มผลผลิตของพืชต่อไปให้มีมูลค่าสูงขึ้น รวมถึงจัดหาตลาดโดยให้กลุ่มผู้ใช้น้ำเป็นผู้เข้าถึงระบบกลไกตลาดอย่างแท้จริงในแต่ละพื้นที่ทุกภูมิภาคของประเทศ

บรรณานุกรม

- กรมทรัพยากรน้ำ, 2547, โครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำโขง, รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- _____, 2547, โครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำชี, รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- _____, 2547, โครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำมูล, รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- _____, 2547, โครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน, รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- _____, 2546, โครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำปิง, รายงานฉบับสุดท้าย, กรุงเทพมหานคร, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, 2538, โครงการฝายยาง, กรุงเทพมหานคร, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, 2542, โครงการฝายยาง, กรุงเทพมหานคร, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- คณะกรรมการวิสามัญศึกษาแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่สัมฤทธิ์ผลในประเทศไทยวุฒิสภา, 2546, รายงานการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่สัมฤทธิ์ผลในประเทศไทย, กรุงเทพมหานคร
- บุญหาญ อุ่อุดมยิ่ง, 2547, การจัดการน้ำโดยใช้ฝายยางธรรมชาติ, เอกสารเผยแพร่, กรุงเทพมหานคร
- บริษัท แสงไทยผลติยาง จำกัด, ไม่ปรากฏ, ฝายยาง, เอกสารเผยแพร่, กรุงเทพมหานคร
- บริษัท บริดจสโตน จำกัด, ไม่ปรากฏ, Rubber DAM Inflatable Weir (W121-0205), เอกสารเผยแพร่, กรุงเทพมหานคร
- บริษัท แมคโคร คอนซัลแตนท์ จำกัด, 2547, ข้อมูลพื้นที่ศักยภาพ ปริมาณน้ำและฝายยาง, เอกสาร, กรุงเทพมหานคร
- วิจิตร พรคุณธรรม และ ไพศาล แสงจินดา, ไม่ปรากฏ, ฝายยางของกรมชลประทาน' สำนักออกแบบวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม, กรมชลประทาน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



ภาคผนวก

รายชื่อผู้ช่วยคณะทำงาน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	สังกัด
1	นายพรณพ แยมเกตุ	นายช่างโยธา 6	สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ
2	นายวรภัต ธรรมประทีป	วิศวกรโยธา 4	สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ
3	นายสาริต คงสะอาด	นายช่างสำรวจ 3	สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ
4	น.ส.นุชรี แพแจ่ม	เจ้าพนักงานธุรการ 2	สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ
5	นายเจสดา วงศ์สวาสดี	นักธรณีวิทยา 5	สำนักวิจัยพัฒนาและอุทกวิทยา
6	นายนิคม สะเทิงรัมย์	จนท.วิเคราะห์ นโยบายและแผน 4	สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรน้ำ