การก่อสร้างฝายเสริมระบบนิเวศ ของสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2



โดย สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2
ปีงบประมาณ 2555

คำนำ

เอกสารเรื่อง การก่อสร้างฝายเสริมระบบนิเวศ (ฝายต้นน้ำ / ฝายชะลอน้ำ) ของสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 จัดทำขึ้น ภายใต้โครงการจัดการความรู้ภายในองค์การ เพื่อตอบสนองการดำเนินงานตามประเด็นยุทธศาสตร์กรมทรัพยากรน้ำ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 อนุรักษ์ พัฒนา และฟื้นฟูแหล่งน้ำ และแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งมีองค์ความรู้ที่จำเป็นและสำคัญ (K) คือ การจัดทำฝายเสริมระบบนิเวศ ของสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2

สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 ได้เริ่มก่อสร้างฝายเสริมระบบนิเวศ ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2550 – 2551 ในจังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดอุทัยธานี จังหวัดลพบุรี และจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 32 แห่ง เนื่องในโอกาสเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมีพระชนมายุ 80 พรรษา ทั้งนี้เพื่อสนองพระราชดำริเกี่ยวกับฝายต้นน้ำลำธารในการฟื้นฟูระบบนิเวศ เสริมสร้างความชุ่มชื้น ดักดินตะกอน และชะลอการไหลของน้ำ ประกอบกับในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยประสบปัญหาอุทกภัยรุนแรง รัฐบาลจึงได้วางระบบบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ป้องกันบรรเทาและลดผลกระทบจากอุทกภัย โดยกำหนดการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ต้นกลาง พื้นที่กลางน้ำ และพื้นที่ท้ายน้ำ ซึ่งเรื่องหนึ่งที่ได้เล็งเห็นความสำคัญคือ การก่อสร้างฝายชะลอน้ำ

ดังนั้น สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 จึงได้รวบรวมและเรียบเรียงความรู้เกี่ยวกับฝายต้นน้ำ จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ เพื่อประกอบกับการดำเนินงานจัดทำฝายต้นน้ำของสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 ซึ่งดำเนินงานตามแบบมาตรฐานของกรมทรัพยากรน้ำ โดยเนื้อหาของเอกสารฯ ประกอบด้วย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฝายต้นน้ำ ความเป็นมา วัตถุประสงค์ รูปแบบ แนวทางและวิธีการก่อสร้าง การตรวจสอบและบำรุงรักษาฝายต้นน้ำ แบบมาตรฐานฝายต้นน้ำของกรมทรัพยากรน้ำ รวมทั้งการก่อสร้างฝายเสริมระบบนิเวศ แบบหินก่อของสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 ที่ก่อสร้างแบบง่ายและประหยัดงบประมาณ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสาร “การก่อสร้างฝายเสริมระบบนิเวศของสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2” นี้ จะเป็นแหล่งความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างฝายเสริมระบบนิเวศ และผู้ที่สนใจศึกษาทั่วไป

ทีมงานจัดการความรู้ สทภ. 2 (KM Team)
กันยายน 2555

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	**บทนำ**	1
	1.1 หลักการ	1
	1.2 วัตถุประสงค์	1
บทที่ 2	**ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฝายต้นน้ำ (Check Dam)**	8
	2.1 ความเป็นมา	5
	2.2 วัตถุประสงค์ในการสร้างฝายต้นน้ำ	6
	2.3 รูปแบบของฝายต้นน้ำ	6
	2.4 แนวทางการก่อสร้างฝายต้นน้ำ	9
	2.5 ข้อคิดในการสร้างฝายต้นน้ำให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่	11
	2.6 ข้อควรคำนึงในการสร้างฝายต้นน้ำ	11
	2.7 การสำรวจรายละเอียดภูมิประเทศในการสร้างฝายต้นน้ำ	12
	2.8 การออกแบบสร้างฝายต้นน้ำ	13
	2.9 การก่อสร้างฝายต้นน้ำ	15
	2.10 การตรวจสอบและบำรุงรักษาฝายต้นน้ำ	23
บทที่ 3	**แบบมาตรฐานฝายต้นน้ำ/ฝายเสริมระบบนิเวศของกรมทรัพยากรน้ำ**	29
	3.1 ฝายต้นน้ำแบบถุงทราย	30
	3.2 ฝายต้นน้ำแบบกล่องเกเบียน	31
	3.3 ฝายต้นน้ำแบบคอนกรีตบล็อก	34
	3.4 ฝายต้นน้ำแบบขั้นบันได	37
บทที่ 4	**แบบก่อสร้างฝายเสริมระบบนิเวศสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2**	39
	4.1 ฝายเสริมระบบนิเวศ แบบที่ 1 มีอาคารบังคับน้ำ	40
	4.2 ฝายเสริมระบบนิเวศ แบบที่ 2 ไม่มีอาคารบังคับน้ำ	43
	4.3 ฝายเสริมระบบนิเวศ แบบหินก่อ	44
เอกสารอ้างอิง		47

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ตำแหน่งการก่อสร้างฝายต้นน้ำประเภทต่าง ๆ	9
2	แนวทางการปฏิบัติด้านการทำฝาย	10
3	แบบมาตรฐานฝายต้นน้ำแบบถุงทราย	30
4	แบบมาตรฐานฝายต้นน้ำแบบกล่องเกเบียน	33
5	แบบมาตรฐานฝายต้นน้ำแบบคอนกรีตบล๊อก	36
6	แบบมาตรฐานฝายต้นน้ำแบบขั้นบันได	38
7	แบบมาตรฐานฝายเสริมระบบนิเวศ แบบมีอาคารบังคับน้ำ (แผ่นที่ 1)	40
8	แบบมาตรฐานฝายเสริมระบบนิเวศ แบบมีอาคารบังคับน้ำ (ต่อแผ่นที่ 2)	41
9	แบบมาตรฐานฝายเสริมระบบนิเวศ แบบมีอาคารบังคับน้ำ (ต่อแผ่นที่ 3)	42
10	แบบมาตรฐานฝายเสริมระบบนิเวศ แบบไม่มีอาคารบังคับน้ำ	43
11	แบบฝายเสริมระบบนิเวศ แบบหินก่อ (แผ่นที่ 2)	44
12	แบบฝายเสริมระบบนิเวศ แบบหินก่อ (ต่อแผ่นที่ 2)	45
13	แบบฝายเสริมระบบนิเวศ แบบหินก่อ (ต่อแผ่นที่ 3)	46



บทที่ 1
บทนำ

ในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยประสบปัญหาวิกฤตอุทกภัย ที่เกิดขึ้นเป็นบริเวณกว้างในหลายพื้นที่ ก่อให้เกิดความสูญเสียด้านชีวิตและทรัพย์สิน รวมทั้งส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อเศรษฐกิจและสังคม แก่ประชาชนโดยทั่วไป รัฐบาลได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงได้แต่งตั้งคณะกรรมการยุทธศาสตร์เพื่อวางระบบการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ (กยน.) ขึ้น เพื่อวางระบบการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ป้องกัน บรรเทา และลดผลกระทบจากอุทกภัยในอนาคต โดยการจัดการน้ำทั้งด้านกายภาพและการปรับระบบการบริหารจัดการน้ำ เพื่อการขับเคลื่อนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีการบูรณาการทั้งการวางแผนและการจัดการด้านน้ำต้นทุนที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อม

กยน. ได้จัดทำแผนแม่บทการบริหารจัดการน้ำ โดยในระยะเร่งด่วนจะเริ่มดำเนินการในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ประกอบด้วย ปิง วัง ยม น่าน เจ้าพระยา สะแกกรัง ป่าสัก และท่าจีน โดยมีหลักการและวัตถุประสงค์ดังนี้

1.1 หลักการ

การบริหารจัดการน้ำทั้งประเทศจำเป็นต้องดำเนินการในระดับลุ่มน้ำและครอบคลุมทุกลุ่มน้ำของประเทศตั้งแต่พื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ โดยการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน

1. พื้นที่ต้นน้ำ ให้ความสำคัญกับการชะลอน้ำ ด้วยการเก็บกักน้ำในช่วงน้ำหลากด้วยการสร้างฝายชะลอน้ำ เขื่อนเก็บกักน้ำ การปลูกหญ้าแฝกเพื่อดูดซับน้ำ และชะลอความเร็วของน้ำไม่ให้ไหลบ่าอย่างรุนแรงลงสู่พื้นที่ตอนล่าง รวมทั้งยังช่วยรักษาความชุ่มชื้นให้กับพื้นที่ป่าต้นน้ำ
2. พื้นที่กลางน้ำ ให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการน้ำ การฟื้นฟูและปรับปรุงประสิทธิภาพในการเก็บกักน้ำ เพื่อป้องกันความเสียหายจากอุทกภัยให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด ด้วยการประยุกต์ใช้แนวทางของเศรษฐกิจพอเพียงและเกษตรทฤษฎีใหม่ในการบริหารจัดการ
3. พื้นที่ท้ายน้ำ ให้ความสำคัญกับการเร่งระบายน้ำ และการผลักดันน้ำ โดยการแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการระบายน้ำ ได้แก่ สิ่งกีดขวางทางน้ำต่าง ๆ รวมถึงการกำจัดวัชพืชและผักตบชวา

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อป้องกัน บรรเทา และลดความเสียหายที่เกิดจากอุทกภัย
2. เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการป้องกันน้ำท่วม การบริหารจัดการอุทกภัยในยามคับขัน รวมทั้งประสิทธิภาพในการเตือนภัย
3. เพื่อเสริมสร้างความมั่นใจ ความมั่นคง เพื่อรายได้ในการดำรงชีวิตของเกษตรกร สังคมเมือง และเศรษฐกิจของประเทศ บริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ต้นไม้และป่าไม้ ให้เกิดประโยชน์อย่างยั่งยืน

กรมทรัพยากรน้ำมีพันธกิจหลัก คือ การเสนอแนะการจัดทำนโยบาย แผน และมาตรการที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ การบริหารจัดการ พัฒนา อนุรักษ์ ฟื้นฟู รวมทั้งควบคุมดูแลกำกับ ประสาน ติดตาม ประเมินผลและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ พัฒนาวิชาการ กำหนดมาตรฐานและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านทรัพยากรน้ำ ทั้งระดับภาพรวมและระดับลุ่มน้ำ ซึ่งเมื่อพิจารณาจากแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของ กยน. แล้ว เห็นได้ว่าภารกิจของกรมทรัพยากรน้ำที่ดำเนินการในปัจจุบัน เป็นส่วนหนึ่งที่สามารถสนับสนุนแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ กรมทรัพยากรน้ำจึงได้แปลงแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเป็นแผนปฏิบัติการของกรมทรัพยากรน้ำระยะเร่งด่วน ประกอบด้วย

- การก่อสร้างฝายชะลอน้ำ
- การอนุรักษ์ ฟื้นฟู พื้นที่ชุ่มน้ำจากฐานระเบียนพื้นที่ชุ่มน้ำของกรมทรัพยากรน้ำ ที่กระจายอยู่ทั่วไป และมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องดำเนินการอนุรักษ์ฟื้นฟู โดยจะดำเนินการใน 8 พื้นที่ลุ่มน้ำที่ กยน. ได้กำหนดไว้ลุ่มน้ำละ 10 โครงการ เพื่อใช้เป็นแหล่งเก็บกักน้ำในลักษณะแก้มลิง
- การปรับปรุงประสิทธิภาพในการระบายน้ำของแหล่งน้ำธรรมชาติประเภททางน้ำเปิด เช่น แม่น้ำ คู คลอง เป็นต้น โดยการขุดลอกตะกอนที่ตื้นเขิน และการกำจัดวัชพืช รวมทั้งสิ่งกีดขวางทางน้ำต่าง ๆ
- การซ่อมบำรุงสิ่งก่อสร้างด้านแหล่งน้ำที่ได้รับความชำรุดเสียหายให้กลับสู่สภาพเดิมที่สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 เป็นหน่วยปฏิบัติหลักของกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีรูปแบบการบริหารราชการแบบส่วนกลางในภูมิภาค โดยมีพื้นที่รับผิดชอบ 12 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท สิงห์บุรี อ่างทอง เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี นนทบุรี และสมุทรปราการ ครอบคลุมพื้นที่ 3 ลุ่มน้ำ คือ ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำสะแกกรัง และลุ่มน้ำป่าสัก สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 มีภารกิจที่สำคัญประการหนึ่งคือ การอนุรักษ์ พัฒนา และฟื้นฟูแหล่งน้ำ ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ การก่อสร้างแหล่งน้ำ (อ่างเก็บน้ำ ฝายน้ำล้น) ปรับปรุงสิ่งก่อสร้างด้านแหล่งน้ำ ปรับปรุงและฟื้นฟูแหล่งน้ำ อนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ และก่อสร้างฝายเสริมระบบนิเวศ

โดยเฉพาะกิจกรรมการก่อสร้างฝายเสริมระบบนิเวศ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 ได้เล็งเห็นความสำคัญจึงดำเนินการก่อสร้างฯ มาตั้งแต่ปีงบประมาณ 2550 – 2551 ในจังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดอุทัยธานี จังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดลพบุรี จำนวน 32 แห่ง เนื่องในโอกาสเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระชนมายุ 80 พรรษา ทั้งนี้เพื่อสนองพระราชดำริเกี่ยวกับฝายต้นน้ำลำธารในการฟื้นฟูระบบนิเวศ ดังตารางต่อไปนี้





ตารางแสดงการก่อสร้างฝายเสริมระบบนิเวศ ปีงบประมาณ 2550 – 2551

ปีงบประมาณ	ที่	ชื่อโครงการ	สถานที่ดำเนินการ			
			บ้าน/หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
2550	1.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	หนองยาว ม. 7	พุเตย	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์
	2.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	หนองกระทุ่ม ม. 19	พุเตย	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์
	3.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	ซับสมบูรณ์ ม. 1	ซับสมบูรณ์	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์
	4.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	โพทะเล ม. 2	ซับสมบูรณ์	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์
	5.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	ไร่อุดม ม. 3	ซับสมบูรณ์	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์
	6.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	เขาขาด ม. 4	ซับสมบูรณ์	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์
	7.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	หนองกระทุ่ม ม. 5	ซับสมบูรณ์	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์
	8.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	หนองจอก ม. 6	ซับสมบูรณ์	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์
	9.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	ฟูสะแก ม. 7	ซับสมบูรณ์	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์
	10.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	ใหม่ซับเจริญ ม. 8	ซับสมบูรณ์	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์
	11.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	หนองอุดม ม. 9	ซับสมบูรณ์	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์
	12.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	แสงมณี ม. 10	ซับสมบูรณ์	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์
	13.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	วังชะอม ม. 9	พุเตย	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์
	14.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	พุบอน ม. 5	บ้านไร่	บ้านไร่	อุทัยธานี
	15.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	พุบอน ม. 5	บ้านไร่	บ้านไร่	อุทัยธานี
	16.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	พุบอน ม. 5	บ้านไร่	บ้านไร่	อุทัยธานี
	17.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	พุบอน ม. 5	บ้านไร่	บ้านไร่	อุทัยธานี
	18.	ฝายเสริมระบบนิเวศ	พุบอน ม. 5	บ้านไร่	บ้านไร่	อุทัยธานี

ตารางแสดงการก่อสร้างฝายเสริมระบบนิเวศ ปีงบประมาณ 2550 – 2551 (ต่อ)

เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมการดำเนินโครงการก่อสร้างฝายเสริมระบบนิเวศ/ฝายต้นน้ำของสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 ซึ่งเป็นกิจกรรม/โครงการหนึ่ง ที่จะสนองตอบแผนแม่บทการบริหารจัดการน้ำในระยะเร่งด่วนของคณะกรรมการยุทธศาสตร์เพื่อวางระบบการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศ สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 จึงได้ดำเนินการจัดการความรู้ในองค์การ

บทที่ 2
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฝายต้นน้ำ (Check Dam)

2.1 ความเป็นมา



ฝายต้นน้ำ (Check Dam) เป็นแนวพระราชดำริทฤษฎีการพัฒนาและฟื้นฟูป่าไม้ โดยการใช้ทรัพยากรที่เอื้ออำนวยสัมพันธ์ซึ่งกันและกันให้เกิดประโยชน์สูงสุด พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงตระหนักถึงความสำคัญของการอยู่รอดของป่าไม้ ซึ่งปัญหาสำคัญที่เป็นตัวแปรแห่งความอยู่รอดของป่าไม้นั้น คือ “น้ำ” อันเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเสนออุปกรณ์อันเป็นเครื่องมือที่จะใช้ประโยชน์ ในการอนุรักษ์ ฟื้นฟูแหล่งน้ำที่ได้ผลดี และทรงแนะนำให้ใช้ฝายกั้นน้ำ หรือเรียกว่า Check Dam หรืออาจเรียกว่า “ฝายชะลอความชุ่มชื้น” หรือ ฝายแม้ว ก็ได้เช่นกัน

ฝายต้นน้ำ (Check Dam) คือ สิ่งก่อสร้างขวางหรือกั้นทางน้ำ ซึ่งปกติมักจะกั้นลำห้วย ลำธาร ขนาดเล็กในบริเวณที่เป็นต้นน้ำ หรือพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงให้สามารถกักตะกอนอยู่ได้ และหากช่วงที่น้ำไหลแรงก็สามารถชะลอการไหลของน้ำให้ช้าลง และกักเก็บตะกอนไม่ให้ไหลลงไป ทับถมลำน้ำตอนล่าง ซึ่งเป็นวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำได้ดีมากวิธีการหนึ่ง หากลำน้ำสามารถสร้างฝายต้นน้ำได้อย่างเป็นระบบ จะช่วยเก็บกักน้ำ ดักตะกอน ทำให้ดินชุ่มชื้น ระบบนิเวศที่ดีจะกลับคืนมา ชุมชนจะอยู่อย่างสงบสุขเพราะจะมีน้ำอุปโภคบริโภคตลอดปี รวมทั้งมีน้ำเสริมการเกษตร

รูปแบบและลักษณะของฝายนั้น พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระราชทานพระราชดำรัสว่า **“ให้พิจารณาดำเนินการสร้างฝายราคาประหยัด โดยใช้วัสดุราคาถูกและหาง่ายในท้องถิ่น เช่น แบบหินทิ้งคลุมด้วยตาข่ายปิดกั้นร่องน้ำ กับลำธารขนาดเล็กเป็นระยะ ๆ เพื่อใช้เก็บกักน้ำและตะกอนดินไว้บางส่วน โดยน้ำที่กักเก็บไว้จะซึมเข้าไปในดินทำ ให้ความชุ่มชื้นแผ่ขยายออกไปทั้งสองข้าง ต่อไปจะสามารถปลูกพันธุ์ไม้ป้องกันไฟ พันธุ์ไม้ โตเร็วและพันธุ์ไม้ไม่ทิ้งใบ เพื่อฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำ ลำธาร ให้มีสภาพเขียวชอุ่มขึ้นเป็นลำดับ”** และ **“ให้ดำเนินการสำรวจหาทำเลสร้างฝายต้นน้ำลำธารในระดับที่สูงที่ใกล้บริเวณยอดเขามากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ลักษณะของฝายดังกล่าวจำเป็นจะต้องออกแบบใหม่ เพื่อให้สามารถเก็บกักน้ำไว้ได้ปริมาณน้ำหล่อเลี้ยงและประคับประคองกล้าไม้พันธุ์ที่แข็งแรงและโตเร็วที่ใช้ปลูกแซมในป่าแห้งแล้งอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง โดยการจ่ายน้ำออกไปรอบ ๆ ตัวฝายจนสามารถตั้งตัวได้”**

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระราชทานดำรัส เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2521 ณ อำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ความตอนหนึ่งว่า

“... สำหรับต้นน้ำ ไม้ที่ขึ้นอยู่ในบริเวณสองข้างลำห้วย จำเป็นต้องรักษาไว้ให้ดี เพราะจะช่วยเก็บรักษาความชุ่มชื้นไว้ ส่วนตามร่องน้ำและบริเวณที่น้ำซับก็ควรสร้างฝายขนาดเล็กกั้นน้ำไว้ในลักษณะฝายชุ่มชื้น แม้จะมีจำนวนน้อยก็ตาม สำหรับแหล่งน้ำที่มีปริมาณน้ำมาก จึงสร้างฝายเพื่อผันน้ำลงมาใช้ในพื้นที่เพาะปลูก ”

และพระราชดำรัส เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2532 ณ ดอยอ่างขาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ความตอนหนึ่งว่า

“... ควรสร้างฝายต้นน้ำลำธารตามร่องน้ำ เพื่อช่วยชะลอกระแสน้ำและเก็บกักน้ำสำหรับสร้างความชุ่มชื้นให้กับบริเวณต้นน้ำ ...”

2.2 วัตถุประสงค์ในการสร้างฝายต้นน้ำ

2.2.1 เพื่อชะลอการไหลและลดความรุนแรงของกระแสน้ำในลำธาร ไม่ให้ไหลหลากอย่างรวดเร็ว และทำให้น้ำซึมลงสู่ดินได้มากขึ้น เพิ่มความชุ่มชื้น ส่งผลให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศป่าต้นน้ำลำธาร

2.2.2 เพื่อลดความรุนแรงของการเกิดการชะล้างพังทลายของดิน และสามารถกักเก็บตะกอนและเศษซากพืชที่ไหลลงมากับน้ำในลำธารบนพื้นที่ต้นน้ำลำธาร ซึ่งจะช่วยยืดอายุของแหล่งน้ำตอนล่างให้ตื้นเขินช้าลง และทำให้มีปริมาณและคุณภาพของน้ำที่ดีขึ้น

2.2.3 เพื่อกักเก็บน้ำไว้เป็นแหล่งน้ำสำหรับใช้ในการอุปโภคบริโภคของมนุษย์และสัตว์ป่าตลอดจนการเกษตรกรรม



2.3 รูปแบบของฝายต้นน้ำ

ตามแนวพระราชดำริในการก่อสร้างฝายต้นน้ำ มีวัตถุประสงค์ เช่น เพื่อฟื้นฟูระบบนิเวศ เสริมสร้างเศรษฐกิจชุมชน สร้างความชุ่มชื้น ดักดินตะกอน และเป็นแหล่งน้ำสำหรับใช้ในการอุปโภคบริโภค เป็นต้น ในการก่อสร้างฝายต้นน้ำแต่ละแบบจะมีวัตถุประสงค์และความเหมาะสมของพื้นที่ที่ใช้ในการก่อสร้างแตกต่างกันออกไปด้วย ซึ่งจะมีด้วยกัน 3 แบบ ดังนี้



แบบที่ 1 ฝายต้นน้ำแบบผสมผสาน (แบบท้องถิ่นเบื้องต้น)

ฝายต้นน้ำแบบผสมผสาน (แบบท้องถิ่นเบื้องต้น) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า “ฝายแม้ว” เป็นฝายที่สร้างขึ้นเป็นการชั่วคราว เพื่อขวางทางเดินของน้ำในลำธาร หรือร่องน้ำ อายุการใช้งานประมาณ 2 – 3 ปี เป็นโครงสร้างที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว สร้างด้วยวัสดุที่หาง่ายและราคาถูก โดยใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องที่นั้น ได้แก่ กิ่งไม้ ใบไม้ เสาไม้ ก้อนหิน กระสอบทรายผสมซีเมนต์ หรือลวดตาข่าย หรือวัสดุที่คล้ายคลึงกัน ความสูงทั้งหมดของฝายประมาณ 0.6 – 1.0 เมตร ฝายชนิดนี้จะสามารถดักตะกอน ชะลอการไหลของน้ำ และเพิ่มความชุ่มชื้นบริเวณรอบฝาย วิธีการนี้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยมาก หรืออาจไม่มีค่าใช้จ่ายเลย นอกจากแรงงานเท่านั้น ซึ่งการก่อสร้างฝายต้นน้ำแบบผสมผสานสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

1. ก่อสร้างด้วยท่อนไม้ขนาบด้วยหิน
2. ก่อสร้างด้วยท่อนไม้ขนาบด้วยถุงบรรจุดินหรือทราย
3. ก่อสร้างด้วยคอกหมูแกนดินอัดขนาบด้วยหิน
4. ก่อสร้างแบบเรียงด้วยหินแบบง่าย
5. ก่อสร้างแบบคอกหมูหินทิ้ง
6. ก่อสร้างด้วยคอกหมูถุงทรายซีเมนต์
7. ก่อสร้างแบบหลักคอนกรีตหินทิ้ง
8. ก่อสร้างแบบถุงทรายซีเมนต์
9. ก่อสร้างแบบคันดิน
10. ก่อสร้างแบบหลักไม้ไผ่สานขัดกันอันเป็นภูมิปัญญาชาวบ้าน



จุดที่สร้างฝาย ควรจะเป็นบริเวณตอนบนของลำห้วยหรือร่องน้ำ (first order) และสร้างห่างกันโดยให้สันของฝายที่ต่ำกว่าอยู่สูงเท่ากับฐานของฝายที่อยู่ถัดขึ้นไป อย่างไรก็ตามตำแหน่งของฝายจะขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติในพื้นที่เป็นสำคัญโดยจะสามารถดักตะกอน ชะลอการไหลของน้ำ และเพิ่มความชุ่มชื้นบริเวณรอบฝาย โดยจะมีอายุใช้งานประมาณ 3 ถึง 5 ปี





แบบที่ 2 ฝายต้นน้ำแบบกึ่งถาวร

ฝายต้นน้ำแบบกึ่งถาวร หรือ ฝายต้นน้ำแบบเรียงด้วยหินค่อนข้างถาวร เป็นฝายชนิดเรียงแกนดินเหนียวแบบหินทิ้งบรรจุกล่องลวดตาข่าย หรือแบบหินก่อ เป็นฝายที่มีความมั่นคงแข็งแรงพอสมควร ฝายมีขนาดไม่เกิน 3 เมตร สร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตอัดแรง หรือก่ออิฐถือปูน ฝายชนิดนี้จะสามารถดักตะกอน และเก็บกักน้ำได้ในช่วงฤดูแล้ง จุดที่จะสร้างฝาย ควรสร้างบริเวณตอนกลางและตอนล่างของลำธารหรือร่องน้ำ (second order) โดยมีมาตรฐานฝายต้นน้ำแบบกล่อง GABION





แบบที่ 3 ฝายต้นน้ำแบบถาวร

ฝายต้นน้ำแบบถาวร หรือ ฝายต้นน้ำแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก ฝายมีขนาดไม่เกิน 5 เมตร สร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตอัดแรง หรือก่ออิฐถือปูน มีความมั่นคงแข็งแรง จุดที่สร้างฝายบริเวณตอนปลายของลำธารหรือร่องน้ำ เนื่องจากขนาดของลำธารจะกว้างขึ้นและปริมาณน้ำที่ไหลหลากจะรุนแรงเป็นลำดับ จึงพัฒนารูปแบบฝายให้มีความแข็งแรงมากขึ้น เพื่อให้สามารถชะลอความรุนแรงและเก็บกักปริมาณน้ำที่มีมากให้อำนวยประโยชน์ได้นานขึ้น





2.4 แนวทางการก่อสร้างฝายต้นน้ำ

2.4.1 การเลือกสถานที่ก่อสร้าง

ในการเลือกจุดที่ก่อสร้างฝายต้นน้ำ ควรพิจารณาเลือกให้เหมาะสมตามหลักเกณฑ์ดังนี้

1) สถานที่สร้างฝาย ควรจะอยู่ในตำแหน่งที่สามารถเป็นแหล่งเก็บกักน้ำบริเวณด้านหน้าฝายได้พอสมควร

2) บริเวณที่จะสร้างฝายควรมีตลิ่งของลำน้ำทางด้านข้างของตัวฝายสูงมากพอที่จะไม่ทำให้น้ำไหลท่วมและกัดเซาะเป็นร่องน้ำได้

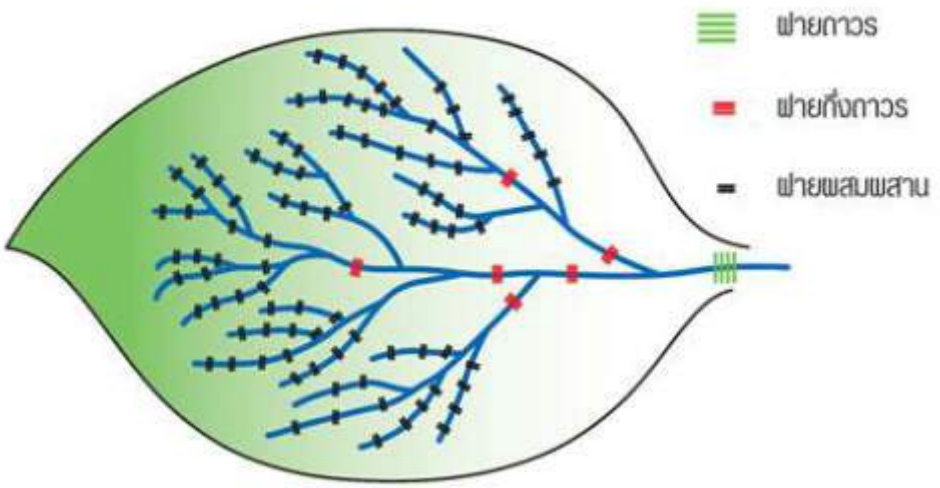
3) ควรสร้างในบริเวณลำห้วยที่มีความลาดชันต่ำและแคบ เพื่อจะได้ฝายในขนาดที่ไม่เล็กเกินไป อีกทั้งยังสามารถเก็บกักน้ำและตะกอนได้มากพอควร สำหรับลำห้วยที่มีความลาดชันสูง ก็ควรสร้างฝายให้ถี่ขึ้น

4) ควรสำรวจสภาพพื้นที่ วัสดุก่อสร้างตามธรรมชาติ และรูปแบบฝายที่เหมาะสมกับภูมิประเทศมากที่สุด เช่น ควรพิจารณาสร้างฝายต้นน้ำลำธารแบบท้องถิ่นเบื้องต้นใน ตอนบนของพื้นที่ป่าหรือในลำห้วยสาขา สำหรับตอนกลางหรือตอนล่างของพื้นที่ ซึ่งเป็น ลำห้วยหลัก ก็ควรจะกำหนดเป็นฝายแบบกึ่งถาวรหรือฝายแบบถาวร

5) ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงให้มากพอที่จะไม่เกิดการพังทลายเสียหายกรณีฝนตกหนักและกระแสน้ำไหลแรง การเลือกทำเลที่สร้างฝายบริเวณที่ผ่านโค้งของลำห้วยมาเล็กน้อย หรือบริเวณที่มีต้นไม้ใหญ่หรือกอไผ่ อยู่บริเวณริมลำห้วย จะเสริมให้ฝายมีความมั่นคงแข็งแรงมากขึ้นไม่เกิดการพังทลายได้ง่าย

6) ข้อสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ฝายต้นน้ำมิได้มีหน้าที่เป็นฝายทดน้ำเพื่อส่งน้ำเข้าสู่พื้นที่เพาะปลูก ดังนั้นจุดที่จะสร้างฝายต้นน้ำจึงควรเป็นลำห้วยที่มิได้มีน้ำไหลตลอดปี สภาพป่ามีความแห้งแล้งซึ่งจะต้องฟื้นฟูให้เกิดความชุ่มชื้นและอุดมสมบูรณ์ต่อไป

7) การเลือกจุดที่ก่อสร้างฝายต้นน้ำปัจจัยสำคัญที่ควรคำนึงถึง คือ ประโยชน์ที่จะได้รับจากฝายไม่ว่าจะเป็นด้านการอนุรักษ์ต้นน้ำ ด้านการพัฒนาฟื้นฟูป่าไม้ ด้านนิเวศน์วิทยา ตลอดจนด้านชุมชน นอกจากนี้การกำหนดพื้นที่จะก่อสร้างต้องขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ความจำเป็นและความเหมาะสมอื่น ๆ อีกด้วย



ภาพที่ 1 ตำแหน่งการก่อสร้างฝายต้นน้ำประเภทต่าง ๆ

2.4.2 การเลือกวัสดุสำหรับก่อสร้าง

รูปแบบของฝายต้นน้ำ สามารถแบ่งแยกออกตามวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างเป็น 2 แบบด้วยกัน คือ วัสดุที่หาได้จากธรรมชาติ เช่น เศษไม้ ปลายไม้ และเศษวัชพืช หินขนาดต่าง ๆ ที่หาได้ในพื้นที่ และวัสดุที่จะต้องจัดซื้อ เช่น ปูนซีเมนต์ เหล็กเส้น กรวด ทราย การเลือกวัสดุในการก่อสร้างขึ้นอยู่กับชนิด ขนาดและวัตถุประสงค์ รวมทั้งสภาพพื้นที่ ปริมาณน้ำ และปัจจัยต่างๆ ในแต่ละจุด

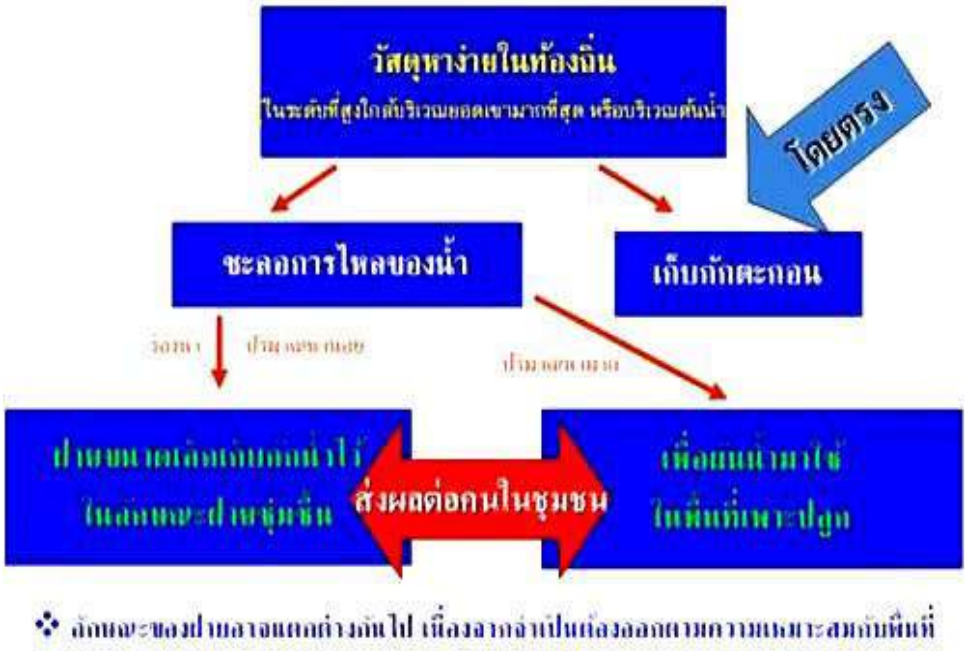
2.4.3 การกำหนดขนาดของฝายต้นน้ำ

ขนาดของฝายไม่มีการกำหนดขนาดตายตัว ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) พื้นที่รับน้ำของแต่ละลำห้วย
2) ความลาดชันของพื้นที่
3) สภาพของดินและการชะล้างพังทลายของดิน
4) ปริมาณน้ำฝน
5) ความกว้าง – ลึก ของลำห้วย
6) วัตถุประสงค์ของการก่อสร้าง

2.4.4 การหาจำนวนฝายต้นน้ำในการก่อสร้าง

การหาจำนวนฝายต้นน้ำและระยะทาง ขึ้นอยู่กับความลาดชันของพื้นที่ สภาพดิน ความรุนแรงในการไหลของน้ำ ปริมาณฝน โดยปกติการสร้างฝายต้นน้ำให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดจะให้ฐานของฝายตัวบนอยู่ในระดับความสูงเดียวกันกับฝายตัวล่าง



ภาพที่ 2 แนวทางปฏิบัติด้านการทำฝาย

2.5 ข้อคิดในการสร้างฝายต้นน้ำให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

การสร้างฝายต้นน้ำ ก่อนสร้างควรสำรวจพื้นที่ก่อน เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับร่องน้ำลำห้วยในพื้นที่ที่มีปัญหาการพังทลายของดิน หรือปัญหาพื้นที่ขาดความชุ่มชื้น โดยพิจารณาถึงความลาดชันของร่องน้ำและปริมาณน้ำไหลในร่องน้ำมาใช้ ประกอบการเลือกตำแหน่งที่สร้างฝาย โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้

2.5.1 ในพื้นที่ลาดชันสูง ถ้าลำห้วยกว้างไม่เกิน 2 เมตร ควรสร้างฝายผสมโดยใช้วัสดุธรรมชาติ เช่น ไม้ท่อน หิน และถุงบรรจุดินหรือทราย แต่ถ้าลำห้วยกว้างเกิน 2 เมตร และมีน้ำมากควรเพิ่มความแข็งแรงให้กับโครงสร้างของฝายเป็นแบบคอกหมูที่มี โครงสร้างหลายระดับมากน้อยตามปริมาณน้ำ

2.5.2 ในพื้นที่ลาดชันปานกลาง ควร สร้างฝายแบบคอกหมู หรือฝายแบบท้องถิ่นของชาวบ้าน ถ้าใช้แบบคอกหมูให้ใช้หินเรียงหรือกระสอบทรายผสมซีเมนต์ขนานโครงสร้าง

2.5.3 ในพื้นที่ลาดชันต่ำ ควรสร้างฝายหินก่อหรือฝายคอนกรีตแต่ถ้าลำห้วยกว้างไม่เกิน 2 เมตร และมีน้ำไม่มาก อาจใช้กระสอบใส่ทรายผสมซีเมนต์ได้

2.6 ข้อควรคำนึงในการสร้างฝายต้นน้ำ

2.6.1 ควรสำรวจสภาพพื้นที่ วัสดุก่อสร้างตามธรรมชาติ และรูปแบบของฝายต้นน้ำที่เหมาะสมกับภูมิประเทศให้มากที่สุด การสำรวจพื้นที่จะเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการสร้างฝาย เพราะถ้าตำแหน่งไม่ถูกต้อง ฝายจะมีโอกาสพังทลายสูงมาก

2.6.2 ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงให้มากพอที่จะไม่เกิดการพังทลายเสียหายยามที่ฝนตกหนักและกระแสน้ำไหลแรง

2.6.3 ควรก่อสร้างในบริเวณลำห้วยที่มีความลาดชันต่ำและแคบ เพื่อจะได้ฝายที่เก็บกักน้ำไว้บริเวณหน้าฝายได้

2.6.4 สำหรับฝายต้นน้ำแบบกึ่งถาวรและแบบถาวร ควรก่อสร้างฐานให้ลึกถึงหินดานร่องห้วย (bedrock) เพื่อที่จะสามารถดักและดึงน้ำใต้ดินเหนือฝายได้

2.6.5 วัสดุก่อสร้างฝายต้นน้ำ ประเภทกิ่งไม้ ท่อนไม้ ที่นำ มาใช้ในการสร้างให้พิจารณาใช้เฉพาะไม้ล้มเป็นลำดับแรก ก่อนที่จะใช้กิ่งไม้ ท่อนไม้ จากการริดกิ่ง ถ้าจำเป็นให้ใช้น้อยที่สุด

2.6.6 จัดลำดับความสำคัญของลำห้วย และต้องพิจารณาสภาพแวดล้อมและความรุนแรงของปัญหาในพื้นที่เป็นสำคัญ หากมีสภาพป่าที่ค่อนข้างสมบูรณ์หรือมีต้นไม้หนาแน่น ความจำเป็นก็จะลดน้อยลง อาจจะสร้างบางจุดเสริมเท่านั้น



2.7 การสำรวจรายละเอียดภูมิประเทศในการสร้างฝายต้นน้ำ

เมื่อได้วางโครงการและเลือกสถานที่ที่จะสร้างฝายต้นน้ำได้เรียบร้อยแล้ว จะเริ่มงานออกแบบและทำการก่อสร้างฝายต้นน้ำต่อไป ขั้นตอนต่อไปที่จะดำเนินการก็คือ จะต้องทำการสำรวจ รายละเอียดภูมิประเทศบริเวณที่จะสร้างฝายต้นน้ำเสียก่อน สำหรับใช้ประกอบการออกแบบและประมาณราคางาน รายละเอียดภูมิประเทศที่สำคัญ ได้แก่ ระดับแสดงความสูงต่ำของพื้นที่ต้นน้ำตามแนวฝายและบริเวณที่จะสร้างฝาย ซึ่งควรจะทำการสำรวจแล้วเขียนแผนที่แสดงด้วย ในแผนที่ดังกล่าวควรจะแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแนวและรูปร่างของทางน้ำในบริเวณที่จะสร้างฝายให้ชัดเจน วิธีการสำรวจและการจัดทำแผนที่สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1. เครื่องมือสำรวจที่จำเป็นได้แก่ โซ่หรือเทปสำหรับวัดระยะทาง กล้องส่องระดับหรือกล้องส่องระดับมือ ไม้แสดงระยะสำหรับใช้ส่องระดับ และเข็มทิศ
2. การสำรวจบริเวณที่สร้างฝาย จะเริ่มด้วยการสร้างหมุดหลักฐานสองหมุดไว้ที่สองฟากของลำน้ำ พร้อมทั้งกำหนดค่าระดับสมมุติที่หมุดหนึ่ง หาค่าระดับแนว และระยะของอีกหมุดหนึ่ง เพื่อใช้ในการสำรวจต่อไป

การสำรวจรายละเอียดบริเวณที่สร้างฝายที่สำคัญ ได้แก่ การสำรวจแนวและความกว้างของลำน้ำ และระดับความสูงต่ำของพื้นดินจากตลิ่งทั้งสองฝั่งลงมาจนถึงท้องลำน้ำ ในการสำรวจฝายต้นน้ำแบบท้องถิ่นเบื้องต้นนั้น อาจจะไม่จำเป็นที่จะต้องเขียนแผนที่บริเวณที่ก่อสร้างหรือระดับ อาจจะใช้การเดินสำรวจลำห้วยหรือร่องน้ำโดยราษฎร แล้วทำแผนที่ลำห้วยร่องน้ำ (Mapping) แบบง่าย ๆ แล้วกำหนดจุดที่จะสร้างฝายเพื่อให้ทราบตำแหน่งของตัวฝาย ความกว้าง และความสูงของฝาย เนื่องจากฝายรูปแบบนี้จะก่อสร้างแบบง่าย ๆ ใช้วัสดุธรรมชาติที่มีอยู่ จึงไม่ต้องคำนึงถึงเรื่องการออกแบบมากนัก จะเน้นเฉพาะการก่อสร้างให้เกิดความมั่นคงแข็งแรง เป็นหลัก สำหรับรูปแบบฝายที่ค่อนข้างถาวร และฝายแบบถาวร ซึ่งจะต้องนำผลการสำรวจรายละเอียดภูมิประเทศ ไปประกอบการคำนวณออกแบบ ซึ่งควรจะมีการสำรวจรายละเอียดภูมิประเทศดังนี้

1. สำรวจรายละเอียดภูมิประเทศตามแนวและรูปตัดลำน้ำตลอดสาย มาตราส่วน 1 : 2000
2. สำรวจผังบริเวณ (Site Plan) บริเวณที่จะสร้างฝาย ขนาด 40 ม. X 80 ม. หรือตามความเหมาะสมจากขนาดของลำห้วยหรือร่องน้ำ มาตราส่วน 1 : 2000





2.8 การออกแบบสร้างฝายต้นน้ำ

หลังจากที่ได้มีการสำรวจรายละเอียดภูมิประเทศ บริเวณที่จะก่อสร้างฝายต้นน้ำแล้ว ควรทำการศึกษาสภาพฐานรากของท้องลำห้วยหรือร่องน้ำ ว่าตัวฝายอยู่บนฐานรากลักษณะใด การออกแบบโดยทั่วไปจะต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของตัวฝายสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการใช้งานให้มากที่สุด โดยเฉพาะฝายต้นน้ำแบบท้องถิ่นเบื้องต้นถึงแม้จะไม่มีการออกแบบตามหลักวิชาการ ก็ควรจะมีการกำหนดวิธีการก่อสร้างให้สามารถใช้งานได้นานที่สุดเท่าที่จะนานได้ โดยเสียค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างน้อยที่สุด ด้วยเหตุนี้การออกแบบฝายจึงต้องมีการดำเนินงานอย่างละเอียดรอบคอบ ให้เกิดประโยชน์ในการใช้งานได้มากที่สุด และมีความประหยัดเป็นหลักเสมอ

การออกแบบเพื่อกำหนดขนาดของฝายไม่มีการกำหนดขนาดที่แน่นอนขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1) พื้นที่รับน้ำของแต่ละลำห้วย/ฝาย
2) ความลาดชันของพื้นที่
3) สภาพของต้นและการชะล้างพังทลายของดิน
4) ปริมาณน้ำฝน
5) ความกว้าง – ลึกของลำห้วย
6) แหล่งวัสดุตามธรรมชาติ
7) วัตถุประสงค์ของการก่อสร้าง

ฝายต้นน้ำแบบผสมผสาน จะไม่มีหลักเกณฑ์ในการออกแบบก่อสร้างที่ชัดเจน เนื่องจากเป็นการก่อสร้างอย่างง่าย รวดเร็ว โดยใช้วัสดุหาง่ายในท้องถิ่นมาใช้ในการก่อสร้าง

ฝายต้นน้ำแบบกึ่งถาวร และแบบถาวร ควรสร้างโดยมีกำแพงคอนกรีตกันน้ำซึมหรือเข็มพืดที่ศูนย์กลางสันฝาย สันฝายและลาดด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำจะปูด้วยหินใหญ่ให้เข้ามุมกันอย่างหนาแน่น โดยเฉพาะลาดด้านท้ายน้ำจะใช้ก้อนหินขนาดโตกว่าทางด้านเหนือน้ำ และเรียงให้มีความลาดด้านท้ายน้ำราบกว่าลาดด้านเหนือน้ำ เพื่อป้องกันกระแสน้ำพัดหินหลุดออกไป ขนาดของก้อนหินที่ปูจึงขึ้นอยู่ความเร็วของน้ำที่ไหลผ่านฝาย และความสูงของฝาย การคำนวณออกแบบฝายลักษณะนี้จึงกำหนดอัตราการไหลล้นของน้ำข้ามสันฝายไว้ไม่เกิน 3.00 ลบ.ม./วินาที/เมตร ความหนาของชั้นหินที่ปูอาจลดลงได้ เมื่อมีวัสดุกรองระบายน้ำรองพื้น หากต้องการเพิ่มระยะทางในการซึมของน้ำผ่านฐานราก อาจปูดินเหนียวบดอัดซึ่งหนาพอควรจากตัวฝายไปทางเหนือน้ำ ฝายต้นน้ำจะมีความมั่นคง ถ้าระดับน้ำหน้าฝายสูงกว่าระดับน้ำท้ายน้ำไม่เกิน 2.00 เมตร ตัวฝายควรก่อสร้างบนฐานรากที่เป็นหินแข็งหรือกรวดอัดแน่น ไม่ควรสร้างบนฐานรากที่เป็นดินเหนียว เพราะจะทำให้ก้อนหินทรุดมาก และไม่ควรก่อสร้างบนดินที่น้ำกัดเซาะได้ง่าย เช่น ทราย และดินตะกอนทรายท้องน้ำที่เหมาะสมที่สุดควรเป็นหินหรือดินดาน

การออกแบบฝายต้นน้ำแบบกึ่งถาวรมีหลักเกณฑ์เช่นเดียวกับฝายรูปแบบอื่น เช่น ฝายสันมน ฝายสันกว้าง เป็นต้น แต่มีรายละเอียดของโครงสร้างน้อยกว่าฝายต้นน้ำแบบถาวรที่ก่อสร้างด้วยคอนกรีตหรือหินก่อ

การคำนวณปริมาณน้ำผ่านฝาย

การไหลของน้ำผ่านสันฝาย แบ่งเป็น 2 แบบ ตามลักษณะของระดับน้ำท้ายฝายกับความสูงของฝาย

- กรณีน้ำท้ายฝายอยู่ต่ำกว่าสันฝาย (Free Flow)

$$Q = \frac{2}{3} CLh\sqrt{2gh}$$

เมื่อ Q = ปริมาณน้ำที่ไหลข้ามฝาย, ลบ.ม./วินาที
C = ค่าสัมประสิทธิ์การไหลของน้ำผ่านฝาย (0.60 – 0.70)
L = ความยาวของสันฝาย, เมตร
h = ความสูงของน้ำเหนือสันฝาย, เมตร
g = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก เท่ากับ 9.81 เมตร/วินาที^{2}

- กรณีท้ายฝายอยู่สูงกว่าสันฝาย (Submerged Flow)

$$Q = CL\sqrt{2g\Delta h}\left(h - \frac{\Delta h}{3}\right)$$

เมื่อ Δh = ความแตกต่างระหว่างระดับน้ำเหนือฝายและท้ายฝาย (ม.)

ความยาวของสันฝาย (Crest Length)

ความยาวของสันฝาย ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัว การกำหนดความยาวของสันฝายจะขึ้นอยู่กับลักษณะของลำน้ำและหัวงานแต่ละแห่ง จากสูตรปริมาณการไหลของน้ำผ่านฝายที่กล่าวถึงมาแล้ว เมื่อทราบค่าปริมาณการไหลของน้ำผ่านฝายจากการประมาณโดยวิธีการอุทกวิทยาและเฮดออกแบบแล้วจะสามารถคำนวณหาค่าความยาวของสันฝายได้





2.9 การก่อสร้างฝายต้นน้ำ

2.9.1 การก่อสร้างฝายต้นน้ำแบบผสมผสาน (แบบท้องถิ่นเบื้องต้น)

ฝายต้นน้ำแบบผสมผสาน มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการดักตะกอน เศษวัสดุต่าง ๆ ที่ไหลมากับน้ำและช่วยลดความเร็วหรือชะลอการไหลของน้ำ เหมาะสมที่จะก่อสร้างตอนบนของลำห้วยหรือร่องน้ำที่มีความกว้างประมาณ 3 – 5 เมตร ลึกประมาณ 0.50 – 1.00 เมตร เป็นการก่อสร้างแบบง่าย ๆ อันเป็นภูมิปัญญาชาวบ้าน มีรูปแบบต่างๆ พอสรุปได้ 6 ชนิด ดังนี้

แบบที่ 1 ฝายผสมผสานแบบคอกหมู

ฝายผสมผสานแบบคอกหมู เป็นฝายที่ใช้ไม้หลักเป็นแกนยึดตีเป็นกรอบล้อมรอบ ภายในบรรจุวัสดุต่างๆ เช่น กระสอบฟางบรรจุดินวางทับ กระสอบฟางบรรจุทรายและปูนซีเมนต์อัตราส่วน 1 : 10 หรือใช้หินเรียงด้านในคอกหมู เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับวัสดุที่เราสามารถจะหาได้ในท้องถิ่น



วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

1. ไม้ท่อนขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ยาวประมาณ 1 – 1.20 เมตร
2. ไม้ท่อนเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 - 6 นิ้ว ความยาวขึ้นอยู่กับความกว้างของลำห้วย
3. กระสอบฟางบรรจุดินหรือบรรจุทรายกับปูนซีเมนต์ 1 : 10 หรือหิน
4. ตะปู ขนาด 5 – 6 นิ้ว

วิธีการก่อสร้าง

1. สำรวจและคัดเลือกพื้นที่
2. ปรับพื้นที่ขุดลอกดินก้นห้วยออกให้ลึกประมาณ 0.5 – 1.00 เมตร ตลอดแนว สร้างโดยให้ขุดเข้าไปข้างลำ ห้วยด้านละ 0.50 – 1.00 เมตร
3. วางไม้ท่อนขวางลำห้วยตามแนวที่ขุด
4. ตอกหลักไม้ท่อนให้แน่น ลึกประมาณ 0.30 เมตร ตอกตะปูให้ยึดติดกับไม้ขวางลำห้วยให้เป็นคอกหมู
5. วางกระสอบฟางบรรจุดินหรือกระสอบฟางบรรจุทรายกับปูนซีเมนต์ 1 : 10 หรือวางหินเรียงในช่องว่างของคอกหมู
6. ใช้ไม้ท่อนตีทับหลังตัวฝายหากจะให้แข็งแรงก็ใช้ไม้ค้ำยันด้านหลังตัวฝาย





แบบที่ 2 ฝายผสมผสานแบบไม้ไผ่

ฝายผสมผสานแบบไม้ไผ่ เป็นฝายที่เหมาะสมกับพื้นที่ที่มีไม้ไผ่จำนวนมาก โดยใช้ลำไม้ไผ่เป็นแกนยึด และทำเป็นกรอบภายในบรรจุดินและตอกหลักด้วยไม้ไผ่ในการยึดติดดินที่ฐานเพื่อความแข็งแรง ด้านหลังของฝายเรียงด้วยหินใหญ่ เหมาะสำหรับลำห้วยที่เป็น First Order Stream



วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

1. ไม้ไผ่ลำ ขนาด 1 – 1 ½ นิ้ว ขนาดความยาว 1 – 1.50 เมตร
2. ไม้ไผ่ลำ ขนาด 3 – 4 นิ้ว ความยาวขึ้นอยู่กับความกว้างของลำห้วย
3. ไม้ไผ่ฟาก ยาวประมาณ 1 เมตร
4. หินใหญ่
5. ดิน

วิธีการก่อสร้าง

1. สำรวจและคัดเลือกพื้นที่
2. ปรับพื้นที่ขุดลอกดินก้นห้วยออกให้ลึกประมาณ 0.50 – 1.00 เมตร และกว้างประมาณ 1.00 เมตรตลอดแนวก่อสร้าง โดยให้ขุดดินเข้าไปข้างลำ ห้วยด้านละประมาณ 0.50 – 1.00 เมตร
3. วางไม้ไผ่ซึ่งเจาะรูที่หัวและระหว่างข้อขวางลำ ห้วย โดยให้ได้สันฝายกว้างระยะห่างประมาณ 0.80 – 1.00 เมตร (ขึ้นอยู่กับความกว้างลำห้วย)
4. วางไม้ไผ่ ซึ่งเจาะรูที่หัวและท้ายปลายโผล่ประมาณ 20 เซนติเมตร โดยให้อยู่ด้านในข้อวางตามยาวลำห้วย โดยให้รูของไม้ไผ่ที่วางขวางลำห้วยและที่วางตามยาวลำห้วยตรงกัน แล้วใช้ไม้ไผ่ขนาด 1 – 1 ½ นิ้ว ตอกยึดให้ลึกลงในดินประมาณ 0.30 - 0.50 เมตร แล้วเอาไม้ไผ่ที่เจาะรูตามขนาดซึ่งเตรียมไว้ใส่สลับไขว้กันจนได้ระดับที่ต้องการ
5. ใช้ไม้ไผ่ฟากวางกั้นด้านในของไม้ไผ่ที่วางขวางลำห้วยทั้งด้านหน้าฝายและหลังฝาย
6. ขนดินใส่ระหว่างช่องว่างของไม้ไผ่ฟากทั้งสองด้านเมื่อได้ระยะความสูงประมาณ 0.50 เมตร ใช้หลักไม้ไผ่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 – 1 ½ นิ้ว ตอกลงไปยึดดินให้ได้ระยะห่างตามความเหมาะสม แล้วใส่ดินให้เต็มตัวฝายเสร็จแล้วใช้หลักไม้ไผ่ตอกลงไปอีกเพื่อยึดดินให้แน่นและแข็งแรง
7. เอาหินเรียงบริเวณด้านหน้าและด้านหลังของฝาย





แบบที่ 3 ฝายผสมผสานแบบกระสอบ

ฝายผสมผสานแบบกระสอบ เหมาะสำหรับลำห้วยที่มีความลาดชันน้อย มีปริมาณน้ำไหลไม่มากและลำห้วยมีขนาดไม่กว้างมาก บริเวณลำห้วยที่เป็น First Order Stream



วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

1. กระสอบฟาง
2. ดินหรือทรายผสมซีเมนต์ อัตราส่วน 1 : 10
3. ไม้หลักท่อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว หรือไม้ไผ่ขนาด 1 – 1 ½ นิ้ว ยาวประมาณ 1.00 – 1.50 เมตร

วิธีการก่อสร้าง

1. สำรวจและคัดเลือกพื้นที่
2. ปรับพื้นที่ ขุดลอกดินก้นห้วยออกให้ลึกประมาณ 0.5 เมตร กว้างประมาณ 1.00 เมตร
3. วางกระสอบดินหรือทรายผสมซีเมนต์ซ้อนทับประมาณ 3 หรือ 4 แถว
4. ใช้ไม้หลักท่อนหรือไม้ไผ่กลมตอกลงบนกระสอบ เพื่อยึดกระสอบให้แข็งแรง แล้ววางกระสอบซ้อนทับอีกให้ได้ระดับที่ต้องการ และเอาไม้ท่อนหรือไม้ไผ่กลมตอกลงบนกระสอบเพื่อยึดให้แน่น ซึ่งระยะห่างของหลักให้พิจารณาตามความเหมาะสม





แบบที่ 4 ฝายผสมผสานแบบลวดตาข่าย

ฝายผสมผสานแบบลวดตาข่าย แบ่งเป็น 3 แบบ ได้แก่

แบบที่ 1 ฝายผสมผสานแบบตาข่าย เทคอนกรีตทับหลัง

วิธีการก่อสร้าง

ปรับพื้นที่ให้แน่นและเรียบ โดยใช้หินรองพื้นกว้างประมาณ 80 – 100 ซม. วางตาข่ายอะลูมิเนียมซึ่งผูกมัดกับโครงเหล็กเส้น แล้วเททับด้วยคอนกรีตหนาประมาณ 10 ซม. จากนั้นใช้หินใหญ่วางสลับให้เต็มโครงตาข่าย ขนาดกว้าง 50 ซม. สูง 30 ซม. ความยาวตามความกว้างของตัวฝาย (โดยเจาะลึกไปในผนังของลำ ห้วยทั้งสองด้าน ด้านละ 50 – 100 ซม.) แล้วใช้หินใหญ่วางสลับทับอีกชั้นหนึ่ง จนเต็มเสมอขอบตาข่าย ใช้เหล็กเส้นยึดเป็นช่วงๆ แล้วใช้คอนกรีตเททับอีกชั้นหนึ่ง หนาประมาณ 10 ซม. เพื่อยึดหินและตาข่ายให้แข็งแรงและใช้เป็นสันฝายเสร็จแล้วใช้หินใหญ่วางทั้งด้านหน้าและหลังของตัวฝาย สูงประมาณ 30 – 50 ซม. เพื่อเสริมความแข็งแรง หรืออาจใช้ไม้ไผ่ตอกเป็นเสาเข็มป้องกันหินลื่นไหล ก็จะช่วยให้ตัวฝายมีความคงทนมากยิ่งขึ้น กรณีที่ต้องการกักเก็บน้ำด้วย ให้ใช้กระสอบฝางบรรจุทรายผสมซีเมนต์ ในอัตราส่วน 8 : 2 วางทับด้านหน้าฝาย ซึ่งสามารถเพิ่มปริมาตรความจุน้ำได้ตามขนาดความสูงของกระสอบ



แบบที่ 2 ฝายผสมผสานแบบตาข่าย ไม่เทคอนกรีตทับหลัง

วิธีการก่อสร้าง

รูปแบบและการใช้วัสดุก่อสร้างแบบเดียวกับแบบที่ 1 แตกต่างกันเฉพาะใช้ตาข่ายผูกยึดปิดด้านบนตัวฝายเพียงอย่างเดียว โดยไม่ใช้คอนกรีตเททับตรงส่วนกลางและด้านบน ซึ่งเป็นรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการก่อสร้างในพื้นที่หน่วยต้นน้ำ ทั้งในพื้นที่ชุ่มน้ำและลำห้วยแห้ง

แบบที่ 3 ฝายผสมผสานแบบตาข่าย ไม่เทฐานและทับหลัง

วิธีการก่อสร้าง

เตรียมพื้นฐานให้แน่นและเรียบ เช่นเดียวกับแบบที่ 1 และ 2 วางตาข่ายอะลูมิเนียมขนาดกว้าง 50 ซม. สูง 70 ซม. ยาวตามความกว้างของลำห้วย แล้วเรียงหินใหญ่-เล็กให้เต็ม ปิดด้านบนด้วยตาข่ายอะลูมิเนียมอีกครั้งหนึ่ง (ไม่ต้องเทซีเมนต์ทับด้านฐานและด้านบน เช่นแบบที่ 1-2) จากนั้นเรียงหินทั้งด้านหน้า – หลังฝาย ความสูงประมาณ 50 ซม. เพื่อเพิ่มความคงทนและแข็งแรงและอาจใช้ไม้ไผ่ตอกเป็นเสาเข็มเสริมอีกชั้นหนึ่งก็ได้ และถ้าต้องการกักเก็บน้ำก็ให้ใช้กระสอบฟางบรรจุทรายผสมซีเมนต์อัตราส่วน 8 : 2 วางทับด้านหน้าฝายอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งสามารถเพิ่มปริมาณน้ำได้ตามขนาดความสูงของกระสอบทราย



แบบที่ 5 ฝายผสมผสานแบบหินทิ้ง

ฝายผสมผสานแบบหินทิ้ง เหมาะสำหรับพื้นที่หรือลำห้วยที่มีหินจำนวนมาก ความลาดชันน้อย ปริมาณการไหลของน้ำในลำห้วยไม่มาก บริเวณส่วนที่เรียกว่า First Order Stream ซึ่งสามารถจะทำได้ทั้งฝายหินทิ้งธรรมดาและฝายหินทิ้งมีคอนกรีตยาแนวช่องว่างระหว่างหิน

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

1. ไม้ท่อนเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้วยาวประมาณ 1 – 1.20 เมตร
2. ไม้ท่อนเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 – 4 นิ้ว ความยาวขึ้นอยู่กับความกว้างของลำห้วย จำนวน 4 ท่อน หรือเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร
3. ปูนซีเมนต์และทราย (กรณีใช้ปูนซีเมนต์ผสมทรายยาแนวระหว่างก้อนหิน) จำนวนขึ้นอยู่กับขนาดความกว้างของลำห้วย
4. ตะปูขนาด 5 นิ้ว



วิธีการก่อสร้าง

1. สำรวจคัดเลือกพื้นที่
2. ปรับพื้นที่ขุดลอกดินก้นห้วยออกให้ลึกประมาณ 0.50 เมตร กว้างประมาณ 1.00 เมตร
3. ตอกหลักไม้ท่อนให้แน่นตามแนวขวางลำห้วย ระยะห่างประมาณ 1 เมตร
4. นำไม้ท่อนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 – 4 นิ้ว มาวางนอนขวาง ตีตะปูยึดกับหลักไม้ท่อน ระยะห่างประมาณ 0.30 เซนติเมตร
5. นำหินมาเรียงกันด้านหน้าและหลังของไม้ท่อน โดยมีไม้ท่อนเป็นแกนยึด
6. สำหรับในกรณีที่บริเวณลำห้วยเป็นหิน ไม่สามารถตอกหลักเป็นท่อนได้ ให้ใช้ก้อนหินมาเรียงเป็นชั้น แล้วใช้ปูนซีเมนต์ผสมทรายยาแนวระหว่างก้อนหินทั้งสองด้าน





แบบที่ 6 ฝายผสมผสานแบบภูมิปัญญาชาวบ้าน

ฝายผสมผสานแบบภูมิปัญญาชาวบ้าน เป็นฝายที่เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านในภาคเหนือใช้กั้นลำห้วย ลำธาร หรือแม่น้ำ เพื่อทดน้ำเข้าลำเหมืองไปใช้ในการทำนา ซึ่งมีการร่วมมือร่วมแรงร่วมใจกัน ทำมาเป็นระยะเวลานานหลายร้อยปีแล้ว มีความคงทนแข็งแรง แต่ต้องมีการซ่อมแซมและบำรุงรักษากันทุก ๆ ปี



วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

1. ไม้ท่อนหรือไม้ไผ่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4 – 6 นิ้ว
2. ไม้ไผ่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 – 4 นิ้ว
3. ทราย หิน กิ่งไม้ ใบไม้ในพื้นที่

วิธีการก่อสร้าง

1. สำรวจคัดเลือกพื้นที่
2. ตอกหลักไม้ท่อนหรือไม้ไผ่ขวางลำ ห้วยหรือแม่น้ำเป็นแถวยาวระยะห่างประมาณ 30 เซนติเมตร และตามยาวลำน้ำหรือลำห้วยระยะห่างประมาณ 15 – 20 เซนติเมตร ยาวประมาณ 3.00 – 4.00 เมตร
3. ใช้ไม้ไผ่ผ่าครึ่งนำ มาวางด้านหน้าหลักไม้ท่อนที่ตอกลงไปตั้งแต่ด้านหลังของตัวฝายขึ้นไปเรื่อยถึงหน้าฝาย
4. เศษไม้ ใบไม้ กรวด หรือวัสดุที่หาได้รอบบริเวณนั้นมาใส่ตามช่องระหว่างไม้ไผ่ผ่าตั้งแต่หลังฝายถึงหน้าฝาย







2.9.2 การก่อสร้างฝายต้นน้ำแบบกึ่งถาวร

ฝายต้นน้ำแบบกึ่งถาวร เป็นฝายชนิดหินก่อคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นฝายที่มีความมั่นคงแข็งแรงพอสมควร ซึ่งจะดำเนินการก่อสร้างบริเวณ Second Order Stream หรือ Third Order Stream ของลำห้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดความรุนแรงหรือชะลอการไหลของน้ำ
2. เพื่อช่วยกักเก็บตะกอนที่ไหลลงมากับน้ำ
3. เพื่อสร้างความชุ่มชื้นให้แก่พื้นที่สองฝั่งลำห้วยบนพื้นที่ต้นน้ำ
4. เพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

1. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
2. ปูนซีเมนต์ผสม
3. หิน ทราย หินใหญ่
4. เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร , 9 มิลลิเมตร และ 6 มิลลิเมตร
5. ลวดผูกเหล็ก

วิธีการก่อสร้าง

1. สำรวจจุดก่อสร้าง วัดความกว้างของลำห้วย
2. ปรับพื้นที่ที่จะก่อสร้างตามแนวขวางลำห้วย เปิดหน้าดิน
3. ขุดฐานรากให้ลึกถึงระดับดินแข็งหรือชั้นหินลึกประมาณ 0.70 – 1.00 เมตร
4. ผูกเหล็กวางฐานราก เทคอนกรีต 1 : 2 : 4 (ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์) ตามแบบ
5. ตั้งเหล็กแกนกลาง ผูกเหล็กตามแบบ
6. ก่อหินเรียงเป็นแบบด้านหน้าและหลัง มีเหล็กเป็นแกนกลางโดยใช้ปูนซีเมนต์ผสม
7. เทคอนกรีตลงในแกนเหล็กระหว่างช่องว่างของหินก่อเรียง 1: 2: 4 (ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์)





2.9.3 การก่อสร้างฝายต้นน้ำแบบถาวร

ฝายต้นน้ำแบบถาวร เป็นฝายชนิดคอนกรีตเสริมเหล็ก มีความมั่นคงแข็งแรงซึ่งจะดำเนินการก่อสร้างในตอนปลายของลำห้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดความรุนแรงหรือชะลอการไหลของน้ำในลำห้วย
2. เพื่อสร้างความชุ่มชื้นให้แก่พื้นที่สองฝั่งลำห้วยบนพื้นที่ต้นน้ำ
3. เพื่อช่วยกักเก็บตะกอนที่ไหลลงมากับน้ำในลำห้วยลำธารบนพื้นที่ต้นน้ำ
4. เพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้ประโยชน์ในด้านการอุปโภคบริโภคแก่ชุมชนและสัตว์ป่าตลอดจนการทำ การเกษตรกรรมและปศุสัตว์บางส่วนบนพื้นที่ต้นน้ำ

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

1. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
2. หิน ทราย
3. เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร 9 มิลลิเมตร และ 6 มิลลิเมตร
4. ไม้แบบก่อสร้าง
5. ตะปู 2 นิ้ว ตะปู 3 นิ้ว ตะปู 4 นิ้ว
6. ท่อ PVC เส้นฝ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว
7. วาวล์ขนาด 4 นิ้ว

วิธีการก่อสร้าง

1. สำรวจจุดก่อสร้าง วัดขนาดความกว้างของลำห้วย
2. กำหนดสันเขื่อน และระดับระบายน้ำ
3. ขุดดินเพื่อวางฐานรากให้ลึกจนถึงระดับดินแข็งหรือชั้นหิน ประมาณ 0.70 – 1.00 เมตร
4. ผูกเหล็กวางตอม่อเทคอนกรีต 1: 2 : 4
5. ผูกเหล็กวางฐานรากของตัวฝาย วางแบบ เทคอนกรีต 1: 2 : 4
6. วางท่อ PVC เพื่อใช้ระบายน้ำและทราย
7. ผูกเหล็ก ตั้งเสา วางโครงเหล็กตามแบบแปลน
8. ตั้งไม้แบบ
9. เทคอนกรีต อัตราส่วน 1: 2 : 4
10. ถอดแบบ
11. เก็บงาน





2.10 การตรวจสอบและบำรุงรักษาฝายต้นน้ำ

เนื่องจากฝายแต่ละชนิดมีการใช้วัสดุและมีอายุการใช้งานแตกต่างกัน วัสดุแต่ละอย่างที่ใช้อาจเสื่อมสลายตามธรรมชาติ ฉะนั้นควรมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์และเป็นปกติก่อนฤดูฝนจะมาถึงในแต่ละปี โดยลักษณะความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อตัวฝายต้นน้ำมีแตกต่างกันออกไปดังนี้

1. **ตัวฝายต้นไม่มีความแข็งแรง ไม่มั่นคง**

สาเหตุ

ความเสียหายลักษณะนี้ ส่วนใหญ่จะเกิดจากการสร้างฝายให้ได้จำนวนมากที่สุดในระยะเวลาอันจำกัด เช่น โครงการรณรงค์ต่าง ๆ จะใช้ระยะเวลา 1 วัน หรือ 2 วัน ในการก่อสร้างฝาย ทำให้การก่อสร้างขาดความประณีต ขาดคุณภาพ โครงสร้างไม่มีเครื่องยึดเหนี่ยวตัวฝายให้มั่นคงแข็งแรง จึงต้านทานกระแสน้ำไม่ได้





ข้อแนะนำ/การแก้ไข

1) ก่อนดำเนินการก่อสร้างฝายต้องมีการสำรวจพื้นที่ร่องลำห้วย/กำหนดจุดที่จะต้องสร้างฝายให้เหมาะสมกับสภาพความลาดชันของพื้นที่ล่วงหน้า เพื่อวางแผนการใช้วัสดุอุปกรณ์ให้เหมาะสม แข็งแรง มีอายุการใช้งานนานขึ้น

2) จัดเตรียมความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์สำหรับก่อสร้างฝายต้นน้ำต้องเหมาะสมต่อการใช้งานกับสภาพร่องลำห้วยนั้นๆ

3) ระหว่างการก่อสร้างฝาย ผู้ที่มีความรู้ความชำนาญควรให้คำแนะนำและมีส่วนร่วมกับชุมชนในการก่อสร้าง เพื่อสร้างความเข้าใจ วิธีการและทักษะการทำฝายต้นน้ำที่ถูกต้อง

4) การก่อสร้างฝายต้นน้ำทั้งชนิดท้องถิ่นเบื้องต้นฝายหินเรียงแกนดินเหนียว ฝายหินก่อ และฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก ควรคำนวณปริมาณงาน จำนวนแรงงานที่เหมาะสม และกำหนดระยะเวลาการทำงานจะทำให้ได้ฝายต้นน้ำมีคุณภาพมั่นคงและแข็งแรง

5) ภายหลังการสร้างฝายเสร็จแล้วต้องเดินสำรวจความเรียบร้อย ความแข็งแรงของตัวฝายทุกครั้ง

6) ฝายต้นน้ำเป็นฝายแบบชั่วคราวที่มีอายุการใช้งานสั้น คือ 2 – 3 ปี ดังนั้นต้องสำรวจตรวจสอบสภาพการใช้งาน ความแข็งแรงต่อการทานกระแสน้ำได้ในช่วงฤดูน้ำหลากโดยให้ชุมชนที่จัดสร้างฝายในพื้นที่นั้นๆ จัดตั้งกลุ่มรักษาฝายทำการสำรวจตรวจสอบฝายทุก ๆ 6 เดือน

2. น้ำไหลซึมลอดใต้ตัวฝาย

สาเหตุ

ความเสียหายลักษณะนี้ เกิดจากในการก่อสร้างฝายไม่ได้มีการปรับพื้นที่ขุดลอกดินพื้นลำห้วยให้ลึกจนถึงชั้นดินแข็ง เป็นเพียงการก่อสร้างตัวฝายบนพื้นท้องน้ำเดิมที่เป็นชั้นกรวดหรือทรายท้องน้ำ เมื่อถึงช่วงฤดูน้ำหลากระดับน้ำด้านหน้าฝายจะสูงขึ้น และไหลลอดตัวฝายได้ รุนแรง น้ำจะกัดและพาเม็ดดิน เม็ดหินใต้ฝายหลุดไป ในที่สุดจะเกิดเป็นโพรงขึ้นใต้ฝาย จะเหลือแต่ ตัวฝาย เสาไม้และโครงฝาย ทำให้ฝายไม่สามารถเก็บกักน้ำ หรือชะลอน้ำเพื่อสร้างความชุ่มชื้นให้กับพื้นที่ได้









ข้อแนะนำ/การแก้ไข

การแก้ไขความเสียหายเนื่องจากน้ำไหลซึมลอดใต้ฝาย ต้องให้คำแนะนำ ตั้งแต่ขั้นตอนการสำรวจร่องลำห้วย เพื่อกำหนดจุดสร้างฝาย ต้องให้มีการสังเกตลักษณะดินหรือทรายท้องน้ำ รวมทั้งในระหว่างการก่อสร้างที่จะต้องให้มีการตอกหลักไม้ไผ่หรือเสาไม้ให้มีความลึก ซึ่งจะต้องหลีกเลี่ยงพื้นท้องน้ำที่เป็นทรายหยาบ โดยการขุดลอกท้องน้ำจนถึงดินเหนียว แล้วจึงทำการตอกเสาไม้หรือหลักไม้ไผ่ลงไป ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำให้สามารถแก้ไขปัญหานี้ได้

3. น้ำไหลซึมเข้าตลิ่งและกัดปีกฝายขาด

สาเหตุ

ความเสียหายลักษณะนี้ เกิดจากการที่เลือกจุดที่ก่อสร้างฝายที่มีตลิ่งทั้งสองข้างของลำห้วยมีความลาดน้อยและตัวฝายมีความสูงมากเกินไป เมื่อเข้าช่วงฤดูฝนมีปริมาณน้ำหลากมาตามลำห้วย ปริมาณน้ำนองดังกล่าวไม่สามารถไหลผ่านสันฝายได้จึงไหลเข้ากัดตลิ่งเหนือฝาย และผ่านปีกฝายไปทะลุออกริมตลิ่งด้านท้ายฝาย แรงกัดของน้ำจะพาเอาเม็ดดินหลุดออกไปได้ แล้วน้ำจะกัดปีกฝายขาด





ข้อแนะนำ/การแก้ไข

กรณีที่มีความจำเป็นต้องก่อสร้างฝายตรงจุดที่มีตลิ่งทั้งสองข้างของลำห้วยที่มีความชันน้อยและตัวฝายมีความสูงมากเกินไป ควรปฏิบัติดังนี้

1) ให้ลดระดับความสูงของตัวฝายลง เท่ากับความสูงของระดับน้ำที่ไหลผ่านล้นฝายและกัดตลิ่งปีกฝาย ทั้งนี้เมื่อลดระดับสันฝายลง อาจจะทำเก็บกักน้ำได้น้อยลง แต่จะทำให้ตัวฝายไม่เกิดความเสียหายมีอายุการใช้งานนานขึ้น

2) ให้ลดระดับความสูงของสันฝายช่วงกลางลงประมาณ 20 – 30 เซนติเมตร ทั้งนี้เพื่อให้มีช่องที่จะให้น้ำไหลผ่านมากขึ้น และการที่มีช่องตรงกลางฝายจะทำให้กระแสน้ำ ตรงกลางมีความเร็วมากกว่าความเร็วตลิ่ง จะทำให้มีการกัดพาเม็ดดินริมตลิ่งน้อยลง

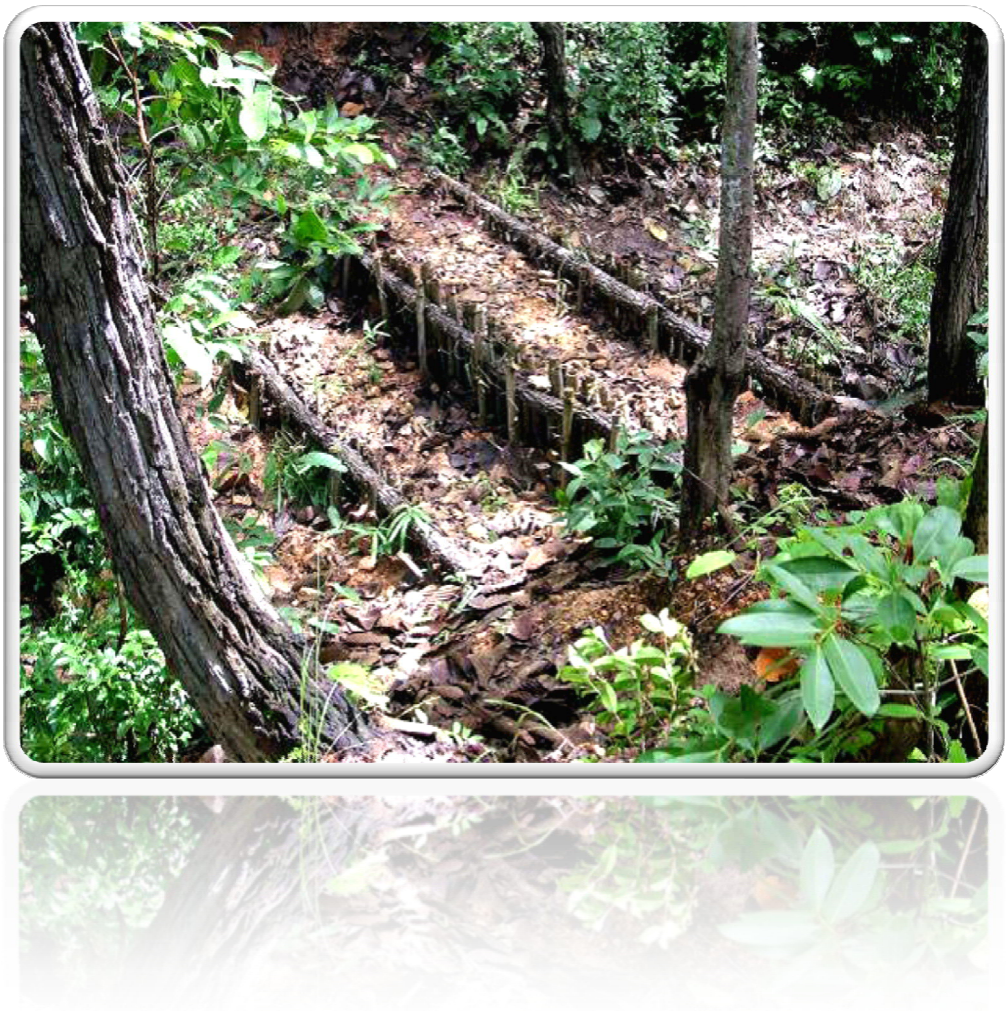
3) ให้ตอกหลักไม้ไผ่ หรือเสาไม้ให้เลยขึ้นไปในตลิ่งทั้งสองข้างให้มากที่สุด ซึ่งตามปกติดินในตลิ่งแม่น้ำหรือลำห้วย จะมีเนื้อแน่นกว่าดินท้องลำห้วย ซึ่งวิธีการนี้จะเป็นวิธีที่นิยมใช้ และง่ายกว่าวิธีการอื่นๆ

4) ในบางครั้งการกำหนดจุดก่อสร้างฝาย อาจจะมีขนาดความยาวของสันฝาย (L) สั้นเกินไปไม่เพียงพอที่จะสามารถให้น้ำนองสูงสุดผ่านไปได้ทำให้น้ำล้นเข้ากัดปีกฝายเสียหาย ในลักษณะเช่นนี้มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนจุดก่อสร้างฝายใหม่ ให้ลำห้วยและสันฝายมีความเพียงพอในการที่จะให้ปริมาณน้ำนองสูงสุดผ่านไปได้ ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็นลำห้วยปลายน้ำ (Third Order Stream) ที่มีความกว้างของลำห้วยมาก ซึ่งไม่เหมาะสมที่จะใช้รูปแบบฝายชนิดแบบท้องถิ่นเบื้องต้น หรือฝายแบบกึ่งถาวร อาจจะต้องกำหนดเป็นฝายแบบถาวรชนิดคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่จะต้องมีการคำนวณออกแบบให้เกิดความเหมาะสมโดยวิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญ

4. น้ำกัดพาหินที่ปิดทับสันฝายเคลื่อนตัวออกไป

สาเหตุ

ความเสียหายในลักษณะนี้ เกิดจากที่หินทิ้งหรือหินเรียงที่ใช้ปิดทับสันฝาย ชนิดฝายแบบท้องถิ่นเบื้องต้น ฝายคอกหมู หรือฝายไม้ ถูกความแรงของกระแสน้ำกัดพาเคลื่อนตัวออกไปจากบริเวณคอกหมูหรือคอกไม้ ที่มีการใส่ดินปนหินหรือทรายบดอัดแน่นไว้ และน้ำจะกัดพาดินหรือหินและทรายเหล่านั้นเคลื่อนตัวออกไปด้วยเช่นกัน จนเหลือแต่คอกไม้ ทำให้ฝายไม่สามารถเก็บกักน้ำไว้ได้



ข้อแนะนำ/การแก้ไข

การที่หินทิ้งหรือหินเรียงเคลื่อนตัวออกไปได้นั้น เนื่องจากมีการใช้หินทิ้งหรือหินเรียงขนาดเล็กเกินไปมาปิดทับ ซึ่งมี Factor หลายอย่างที่ทำให้หินทิ้งหรือหินเรียงเคลื่อนตัวออกไป เช่น ความเร็วของน้ำ ทิศการไหล การปั่นป่วน (Turbulence) เป็นต้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องใช้วัสดุที่มีราคาไม่สูงนักและหาได้ในท้องถิ่นที่มีขนาดและ น้ำหนักมากพอที่จะต้านทานกระแสน้ำได้มาปิดทับ และการใช้วัสดุดังกล่าวนี้เป็นส่วนป้องกันการกัดพาจะต้องใช้หินขนาดเล็กหลายๆ ขนาดปนกันรองอยู่ข้างล่างเป็นชั้นหนาไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของขนาดก้อนหินที่ใช้หรือไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร

5. น้ำไหลซึมผ่านทะลุตัวฝาย

สาเหตุ

ฝายต้นน้ำที่สร้างขึ้นบนพื้นหรือรากฐาน ซึ่งน้ำไหลซึมผ่านไม่ได้ (Impervious foundations) เมื่อเก็บกักน้ำที่ระดับต่างกัน น้ำก็จะพยายามไหลจากด้านที่มีระดับน้ำสูงทางด้านเหนือน้ำไปสู่ด้านที่มีระดับน้ำต่ำทางด้านท้ายน้ำ ฝายต้นน้ำที่ไม่ทึบตัน น้ำก็จะไหลผ่านตัวฝายได้ตลอด กรณีที่ทำการบดอัดไม่แน่นพอหรือใช้วัสดุไส้ฝายมีน้ำหนักน้อยและเป็นของไม่ถาวรด้วยแล้ว น้ำก็จะพัดพาไส้ฝายหลุดไปหมด ฝายแห่งนั้นก็จะเหลือแต่โครงไม่สามารถเก็บน้ำได้





ข้อแนะนำ/การแก้ไข

1) กรณีที่ใช้ไส้ฝายเป็นดินบดอัดแน่น ก็ต้องมีการคัดเลือกดินที่ถูกต้อง โดยสามารถสังเกตและสัมผัสด้วยมืออย่างง่ายๆ ได้ คือ

1.1) นำดินมาผสมน้ำให้นุ่ม แล้วใช้นิ้วถูผิวดิน ถ้าดินมีดินเหนียวผสมอยู่จะเห็นความมันวาวของดินเหนียวที่ผิวเด่นชัดและมีความเหนียวติดมือถ้าปล่อยให้แห้งแล้วบี้ให้ละเอียดหากมีทรายขนาดต่าง ๆ ผสมอยู่จะปรากฏเม็ดทรายให้เห็นและจะมีลักษณะสากมือ แสดงว่าตัวอย่างดินนั้นมีดินเหนียวปนทรายขนาดต่าง ๆ มีคุณสมบัติดีพอที่จะใช้งานต่อไปได้ แต่ก็ควรตรวจสอบตามวิธีในข้อ 1.1) ต่อไปอีก

1.2) จากการตรวจสอบในข้อ 1.1) แสดงว่า เป็นดินเหนียวปนทราย ขั้นต่อไปควรจะตรวจดูว่าดินนั้นจะมีดินเหนียวจำนวนมากหรือน้อยเกินไป โดยนำดินก้อนเล็กๆ มาผสมน้ำให้เปียกพอที่จะคลึงให้เป็นเส้นกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1/8 นิ้วด้วยฝ่ามือทั้งสอง พับเส้นดินนี้แล้วคลึงซ้ำจนได้ความยาวเท่าเดิม ทำซ้ำกันให้ความชื้นในดินลดลงจนดินมีความแข็งขึ้นแล้วแตกออก ถ้าดินมีความเหนียวมากก้อนดินที่แตกออกนี้จะแข็งมากเช่นกัน ซึ่งแสดงว่าดินมีส่วนผสมของ ดินเหนียวจำนวนมากเกินไป อาจจะไม่เหมาะสมในการนำไปใช้ถมตัวฝาย ถ้าหากดินที่คลึงเป็นเส้นขาดหลุดออกจากกันก่อนที่ดินจะแข็งนั้น แสดงว่าดินมีความเหนียวต่ำหรือไม่มีเลย

1.3) การตรวจสอบดินอย่างง่าย ๆ อีกแบบหนึ่ง ทำได้โดยการนำดินมาพรมน้ำให้ชุ่มแล้วบีบดินนั้นให้แน่น เมื่อปล่อยดินออกแล้ว ถ้าปรากฏว่าดินยังคงเกาะตัวกันเป็นก้อนอย่างเหนียวแน่น จะแสดงว่ามีดินเหนียวผสมอยู่มากพอ

ทั้งนี้ เมื่อได้คัดเลือกดินที่เหมาะสมมาแล้ว ก็ต้องทำการบดอัดแน่นดินลงในคอกไม้ โดยขณะทำการบดอัดจะต้องพรมน้ำให้ชุ่ม และทำการบดอัดเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นไม่ควรหนาเกิน 20 เซนติเมตร เครื่องมือที่ใช้บดอัดควรจะเป็นสามเกลอกระทุ้งให้ดินแน่นมากที่สุดเท่าที่จะทำได้





2) กรณีที่ไม่สามารถหาดินมาทำเป็นไส้ฝายได้ เนื่องจากบริเวณท้องน้ำหรือริมลำห้วยเป็นทรายหรือกรวดปนหิน ก็จะสามารถใช้ทรายหรือกรวดปนหินเป็นไส้ฝายได้ ในลักษณะของ Soil – Cement โดยการนำปูนซีเมนต์มาผสมในอัตราส่วนทรายหรือกรวดปนหินต่อปูนซีเมนต์ เท่ากับ 10 : 1 (โดยปริมาตร) แล้วทำการบดอัดพร้อมพรมน้ำให้ชุ่มเช่นเดียวกับการบดอัดดินเป็น ไส้ฝาย ซึ่งจะทำให้ตัวฝายมีความแข็งแรงมั่นคง และทึบน้ำ นอกจากนี้หากจะเพิ่มการบรรจุ Soil – Cement ไว้ในกระสอบปุ๋ยที่ใช้แล้ว และบดอัดเป็นไส้ฝายก็ได้ ก็จะทำให้ฝายแห่งนั้นมีอายุการ ใช้งานยาวนานขึ้น แต่วิธีนี้ก็ต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายมากขึ้น

3) ใช้แผ่นพลาสติก พี.วี.ซี. ชนิดสำหรับกรุแหล่งน้ำ มาใส่กำแพงด้านหน้าฝายด้านเหนือน้ำ มีความลึกเท่ากับความลึกของท้องน้ำที่ขุดลงไป และมีความยาวเท่ากับความยาวฝาย แผ่นพลาสติก พี.วี.ซี. ก็จะทำหน้าที่เป็นกำแพงทึบน้ำป้องกันไม่ให้น้ำไหลผ่านตัวฝาย และจากการติดตามการดำเนินงานในพื้นที่พบว่า เมื่อการใช้งานของฝายต้นน้ำลำธารแบบฝายไม้ที่มีแผ่นพลาสติก พี.วี.ซี. ผ่านไปประมาณ 2 – 3 ปี เสาหลักไม้ไผ่มักจะชำรุดเสียหาย เหลือแต่โครงที่เป็นเสาไม้ที่วางขวาง ลำห้วยกับแผ่นพลาสติก พี.วี.ซี. ซึ่งจะมีลักษณะเป็นฝายต้นน้ำลำธารตัวใหม่ขึ้นมาแทนที่ และสามารถมีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ควรตรวจสอบด้วยว่า ฝายต้นน้ำลำธารแหล่งนี้ได้ทำหน้าที่สร้างความชุ่มชื้นให้กับพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ รวมทั้งควรพิจารณากระจายน้ำออกไปรอบ ๆ พื้นที่บริเวณฝาย โดยการขุดคลองไส้ไก่ ระบบก้างปลาให้กระจายไปทั่วๆ พื้นที่ สำหรับฝายต้นน้ำแบบท้องถิ่นเบื้องต้น เมื่อมีตะกอนทับถมจนเต็มหน้าฝาย ควรสร้างฝายแห่งใหม่ขึ้นบริเวณเหนือน้ำของฝายเดิมขึ้นไปอีก และให้สังเกตว่าปริมาณตะกอนที่ตกทับถมมีอัตราลดลงหรือไม่ หากมีอัตราการตกตะกอนลดลง นั่นหมายถึงบริเวณพื้นที่ต้นน้ำเหนือขึ้นไปได้รับการอนุรักษ์และฟื้นฟูอย่างต่อเนื่อง แต่ถ้าอัตราการตกตะกอนไม่ลดลงหรือเพิ่มขึ้น ย่อมหมายถึงบริเวณพื้นที่ต้นน้ำรเหนือขึ้นไป ยังไม่ได้รับการอนุรักษ์หรือฟื้นฟู ยังคงมีความเสื่อมโทรมอยู่ จะต้องกำหนดมาตรการด้านอื่นเข้าเสริม เพื่อให้มีการอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพพื้นที่ต้นน้ำนั้นให้ได้ผลสมบูรณ์ต่อไป





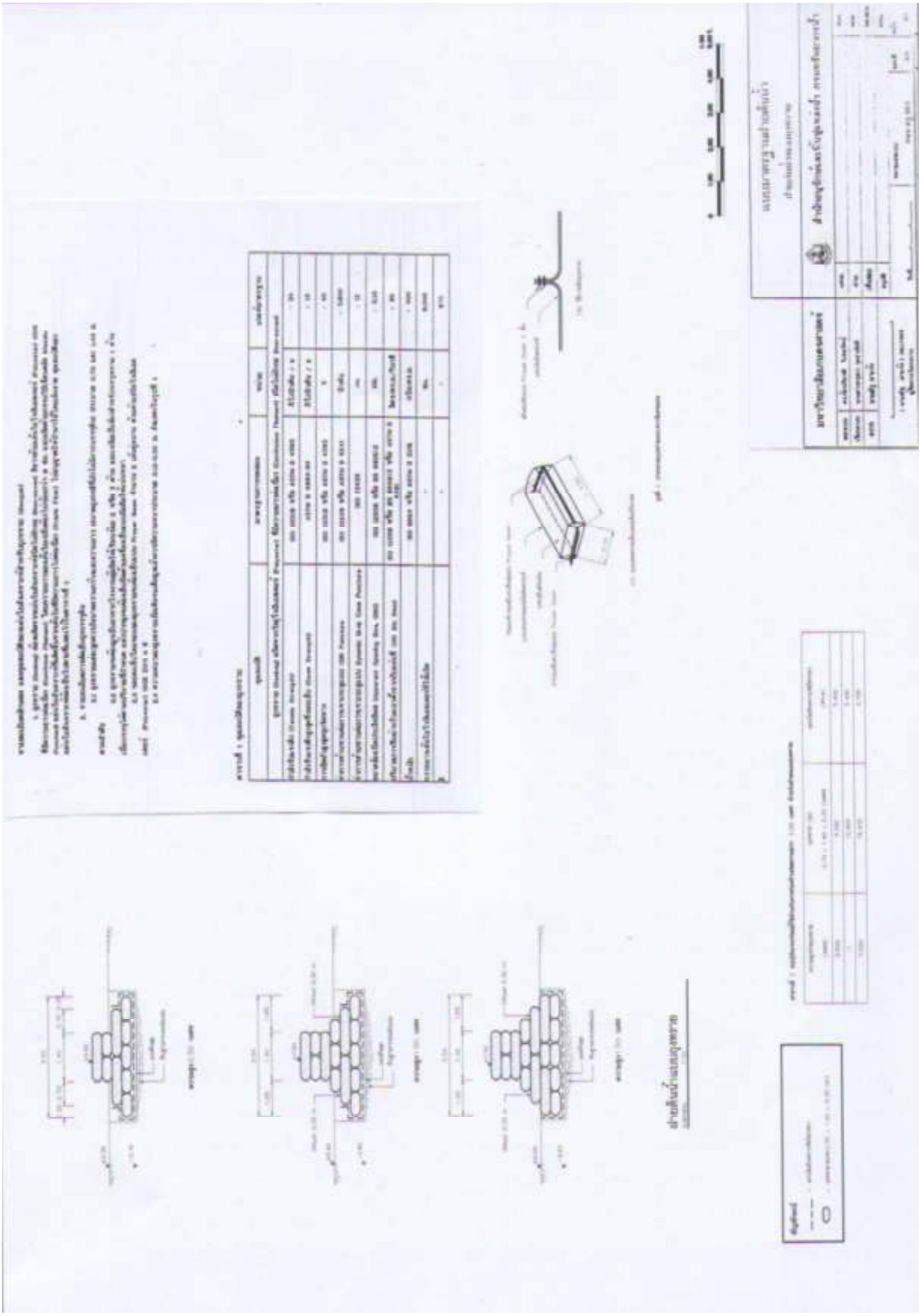


บทที่ 3
แบบมาตรฐานฝายต้นน้ำ/ฝายเสริมระบบนิเวศของกรมทรัพยากรน้ำ

กรมทรัพยากรน้ำดำเนินการก่อสร้างฝายต้นน้ำ โดยกำหนดแบบมาตรฐานไว้ จำนวน 4 แบบ ได้แก่ ฝายต้นน้ำแบบถุงทราย (แบบมาตรฐานตามภาพที่ 3) ฝายต้นน้ำแบบกล่อง GABION (แบบมาตรฐานตามภาพที่ 4) ฝายต้นน้ำแบบคอนกรีตบล็อก (แบบมาตรฐานตามภาพที่ 5) และฝายต้นน้ำแบบขั้นบันได (แบบมาตรฐานตามภาพที่ 6)



3.1 ฝายต้นน้ำแบบถุงทราย

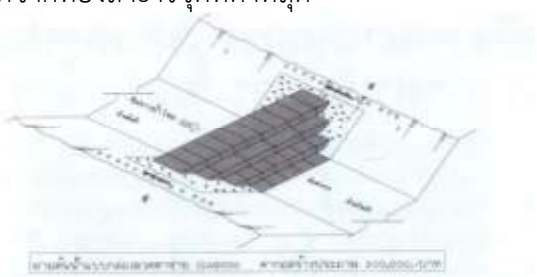


ภาพที่ 3 แบบมาตรฐานฝายต้นน้ำแบบถุงทราย

3.2 ฝายต้นน้ำแบบกล่องเกเบียน

ข้อกำหนดการใช้แบบมาตรฐานฝายต้นน้ำแบบกล่องเกเบียน (GABION)

1. จุดที่ตั้งโครงการมีพื้นที่รับน้ำฝนไม่เกิน 3 ตารางกิโลเมตร
2. ความสูงสันฝายสูงไม่เกิน 1.50 เมตร โดยวัดจากท้องลำธารจุดที่ต่ำที่สุด
3. ความลาดไม่น้อยกว่า 1 : 2



รายละเอียดของเกเบียน (GABION)

1. วัสดุในกล่องลวดตาข่ายเกเบียน (GABION)

1.1 เกเบียน (GABION) ให้ใช้หินหรือกรวดขนาดประมาณ 0.30 เมตร บรรจุจนแน่นและเต็มกล่องเกเบียน (GABION)

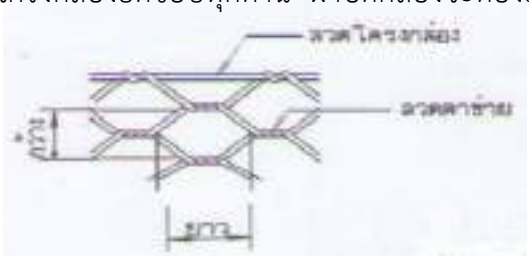
1.2 ในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการด้วยความระมัดระวังไม่ให้หินหรือกรวดหลุดลอดออกจากกล่องเกเบียน (GABION)

1.3 หินหรือกรวดที่จะนำมาใส่ต้องเป็นหินหรือกรวดชนิดที่มีความแกร่ง ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และไม่เสียหายแตกหักระหว่างทำการก่อสร้าง

1.4 ทำการปิดฝากล่องเกเบียน (GABION) ให้เรียบร้อยและแน่นหนาจนหินหรือกรวดไม่สามารถเล็ดลอดออกจากกล่องได้

2. รายละเอียดกำหนดลักษณะและคุณสมบัติของกล่องเกเบียน (GABION) (ใช้ตาม มอก.71)

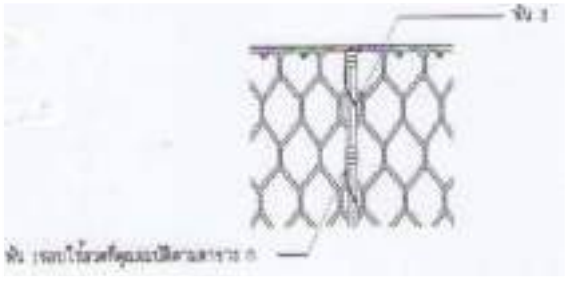
2.1 กล่องเกเบียน (GABION) ให้ใช้กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ประกอบขึ้นจากรูปตาข่ายเหล็ก นำมาพับขึ้นรูปกล่อง โดยมีลวดเหล็กโครงกล่องยึดขอบทุกด้าน ฝาปิดกล่องจะต้องแยกส่วนออกจากตัวกล่อง



2.2 ตาข่ายเกเบียน (GABION) เป็นตาข่ายลวดเหล็กที่นำมาพันเกลียวเป็นตาข่ายรูปหกเหลี่ยม และมีขนาดของช่องตาข่าย กว้าง x ยาว = 10 x 12 ซม.

3. ขนาดและมติต่าง ๆ ของกล่องเกเบียน (GABION) ให้ยึดถือตามขนาดที่วิศวกรผู้ออกแบบกำหนดไว้ ในกรณีที่แบบไม่ได้กำหนดขนาดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาด กว้าง x ยาว x สูง = 1.00 x 2.00 x 0.50 เมตร

4. การผูกยึดเพื่อขึ้นรูปกล่องและการผูกยึดระหว่างกล่องที่เรียงชิดติดกันเข้าไว้ด้วยกัน ให้ผูกยึดด้วยลวดเหล็กที่มีขนาดและคุณสมบัติตามที่กำหนด โดยการพันรัดลวด 1 รอบ และ 3 รอบ สลับกันช่องเว้นช่อง ลวดที่นำมาใช้จะต้องมีน้ำหนักของสังกะสีที่เคลือบเป็นไปตาม มอก. 17



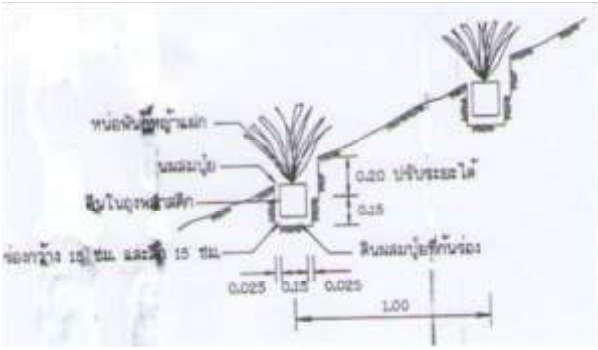
5. การผูกยึดกล่องเกเบียน (GABION) ตามข้อ 4 สามารถเลือกผูกยึดด้วยแหวนรัดรูปตัว C (SPENAX) ของ STANLEY หรือเทียบเท่าได้ ให้ผูกยึด 1 ช่อง เว้น 1 ช่อง สลับกัน แหวนรัดรูปตัว C จะต้องทำจากเหล็กชุบสังกะสี มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3.2 มม. มีน้ำหนักสังกะสีเคลือบไม่น้อยกว่า 275 กรัม/ตร.ม. และสามารถต้านแรงดึง (TENLILE STRENGTH) เท่ากับหรือมากกว่า 38 กก./ตร.มม. หรือได้รับการพิจารณาจากวิศวกรผู้ควบคุมการก่อสร้างของผู้ว่าจ้าง

รายละเอียดการปลูกหญ้าแฝกบริเวณฝายต้นน้ำแบบกล่องเกเบียน (GABION)

1. หน่อพันธุ์หญ้าแฝก : ให้ใช้พันธุ์หญ้าแฝกหอม (Vetiveria Zizanioides Nash) หน่อพันธุ์หญ้าแฝกหอม 1 – 2 หน่อพันธุ์ ที่จะปลูกควรอยู่ในถุงพลาสติก ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว และความยาว 7 นิ้ว (ด้านข้าง – พับ) เป็นเวลา 1½ - 2 เดือน ก่อนนำไปปลูกในร่องดิน

2. การขุดร่องและการเตรียมดินหลังที่งาน side slope และ back slope เสร็จสิ้นลงตามรูปแบบ การเตรียมดินสำหรับปลูกหญ้าแฝกหอมให้เริ่มด้วยการขุดร่องกว้าง 15 ซม. และลึก 15 – 20 ซม. ต้องทำร่องตามแนวหญ้าแฝกหอมและก้นร่องต้องเทดินเดิมที่ผสมด้วนปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักหนา 8 – 10 ซม. อัตราส่วนของดินและปุ๋ย 1 : 1 โดยปริมาตรและจะต้องคลุกเคล้าให้ดี

3. การปลูกช่องว่างระหว่างแถวห่างกัน 1.00 ม. ระยะระหว่างหน่อพันธุ์ 20 ซม. ตัดใบให้เหลือยาว 20 ซม. ก่อนปลูกตัดก้นถุงออกและปล่อยให้รากยาวออกประมาณ 10 ซม. ดึงถุงออกและวางหน่อพันธุ์หญ้าแฝกหอมลงบนร่องที่เตรียม หลังจากปลูกได้ 15 – 20 วัน ให้เติมปุ๋ยแอมโมเนียซัลเฟต (21 : 0 : 0) ครึ่งช้อนชา หรือปุ๋ยยูเรีย (46 : 0 : 0) ¼ ช้อนชา แต่ละร่องและช่องว่างระหว่างต้นใส่ดินเดิมลงไปและบดอัดแต่งให้ได้ความลาดชันตามผิวเดิมและรดน้ำ



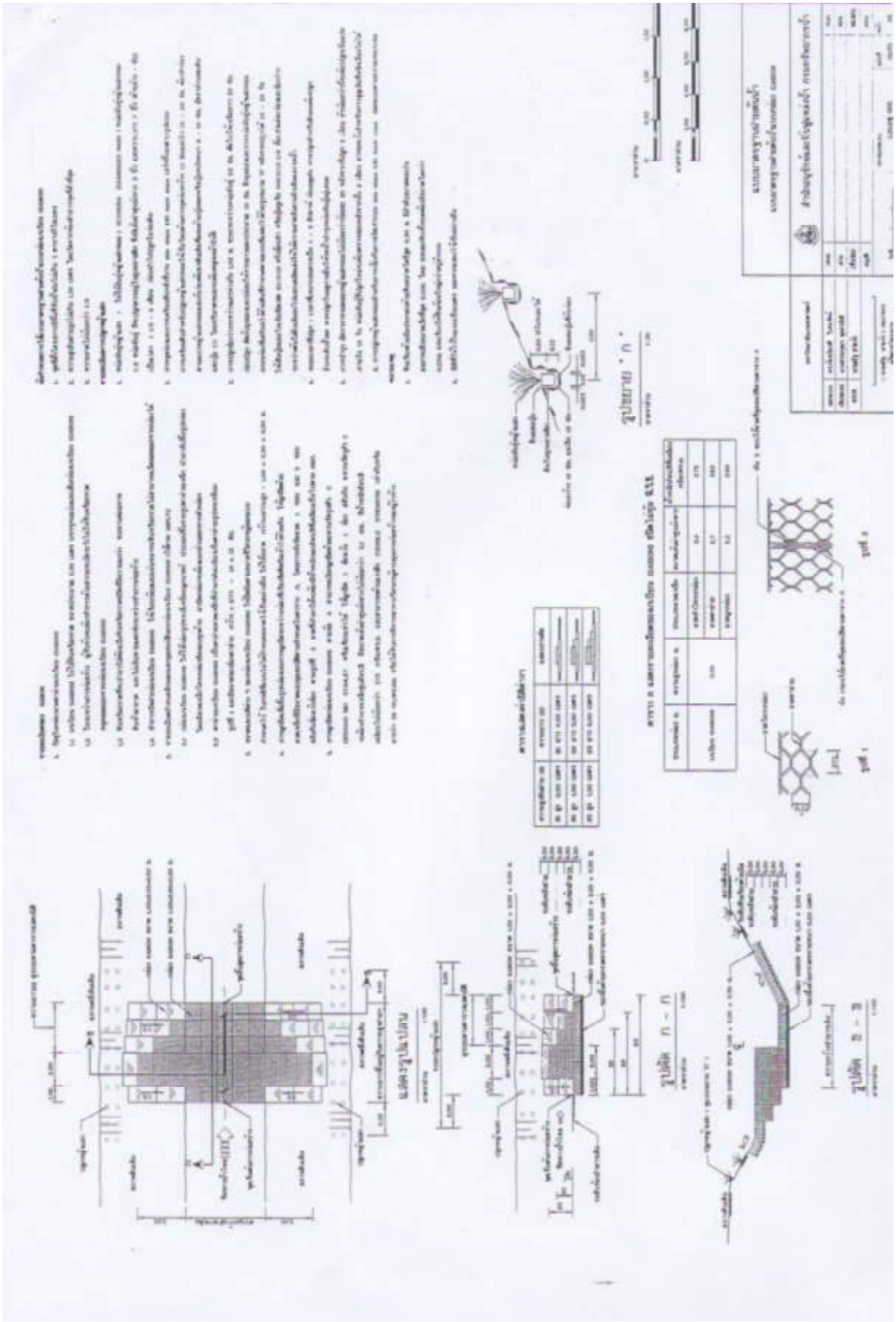
4. ระยะเวลาที่ปลูก : เวลาที่เหมาะสมควรเป็น 1 – 3 สัปดาห์ ก่อนฤดูฝน การปลูกสำหรับดินถมต้องปลูกช่วงระดับน้ำลด หากปลูกในฤดูกาลอื่นให้รดน้ำบำรุงหน่อพันธุ์อยู่เสมอ

5. การบำรุง อัตราการรอดของหญ้าแฝกหอมไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 หลังจากที่ปลูก 2 เดือน ถ้าน้อยกว่านี้จะต้องปลูกเพิ่มแซมภายใน 15 วัน หน่อพันธุ์ที่ปลูกใหม่จะต้องตรวจสอบหลังจากนั้น 2 เดือน อาจยกเว้นสำหรับการสูญเสียที่หลีกเลี่ยงไม่ได้

6. การปลูกหญ้าแฝกหอมสำหรับป้องกันการกัดเซาะบน side slope และ back slope ออกแบบตามความเหมาะสม







ภาพที่ 4 แบบมาตรฐานฝายต้นน้ำแบบกล่องเกเบียน

3.3 ฝายต้นน้ำแบบคอนกรีตบล๊อก

ข้อกำหนดการใช้แบบมาตรฐานฝายต้นน้ำแบบแบบคอนกรีตบล๊อก

1. จุดที่ตั้งโครงการมีพื้นที่รับน้ำฝนไม่เกิน 5 ตารางกิโลเมตร
2. ความสูงสันฝายสูงไม่เกิน 1.00 เมตร โดยวัดจากระดับพื้นฝาย
3. ความลาดไม่น้อยกว่า 1 : 2



รายละเอียดการก่อสร้างฝายต้นน้ำแบบแบบคอนกรีตบล๊อก

1. เหล็กเสริมใช้เหล็กเส้นกลม (Round Bars) ชั้นคุณภาพ SR 24 ตาม มอก. 20-2527
2. คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมเป็นไปตามเกณฑ์ดังนี้
   2.1 เหล็กเสริมชั้นเดียว ถ้าไม่แสดงไว้เป็นอย่างอื่น ให้วางกึ่งกลางความหนา
   2.2 เหล็กเสริมสองชั้น ระยะระหว่างผิวเหล็กกับผิวคอนกรีตที่ติดกับแบบให้ใช้ 5 ซม.
3. การต่อเหล็กทาบ (lapped Spices) ถ้าไม่แสดงไว้เป็นอย่างอื่น เหล็กเส้นกลมให้วางห่างกันไม่น้อยกว่า 48 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก เมื่อปลายงอมาตรฐาน และ 62.50 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กเมื่อปลายไม่งอมาตรฐาน
4. ระยะระหว่างเหล็กเสริมที่แสดงไว้เป็นระยะระหว่างศูนย์กลางเหล็ก ถึงศูนย์กลางเหล็ก
5. ผนังก่ออิฐบล็อก ขนาด 0.09x0.19x0.39 ม. 2 ก้อนคู่ ใส่ปูนทรายเป็นรูปบล็อกจนเต็มทุกช่อง รัดด้วยเหล็ก ∅ 9 มม. โดยมีระยะผังไม่น้อยกว่า 0.10 ม.
6. ระดับพื้นฝายกำหนดให้ต่ำกว่าระดับท้องลำธาร 0.30 ม. หากท้องน้ำมีสภาพเป็นหินให้พิจารณาตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่
7. หินเรียงด้วยมือประกอบด้วยหินขนาดโตที่สุด 0.30 ม. มีลำดับขนาดคละกันลงมาจนถึงขนาดเล็กที่สุด 0.10 ม. โดย 50% ของหินทั้งหมดต้องมีขนาดโตกว่า 0.25 ม. และเรียงให้หินก้อนใหญ่กว่าอยู่ข้างบน
8. การเรียงหิน ต้องทำการบดอัดให้แน่นบริเวณที่จะเรียงหิน แล้วนำหินใหญ่มาเรียงให้ชิดที่สุด โดยให้หินก้อนใหญ่กว่าอยู่ข้างบนหินก้อนเล็ก พร้อมทั้งแต่ผิวหน้าเรียบเสมอกันกับหินก้อนข้างเคียงทั่วพื้นที่ ให้ได้ความหนาตามที่ต้องการด้วยแรงคนและถมช่องว่างระหว่างหินใหญ่ให้ใช้หินย่อยและหินฝุ่นอัดให้แน่น
9. ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานเทคอนกรีตพื้นฝายให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอตแลนด์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.15 เล่ม 1-2515 อัตราส่วนผสมคอนกรีต ปูน : ทราย : หิน เท่ากับ 1 : 2 : 4 โดยปริมาตร
10. ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานก่ออิฐบล็อกให้ใช้ปูนซีเมนต์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 88-2511 อัตราส่วนผสม ปูน : ทราย เท่ากับ 1 : 2 โดยปริมาตร

รายละเอียดการปลูกหญ้าแฝกบริเวณฝายต้นน้ำแบบคอนกรีตบล๊อก

1. หน่อพันธุ์หญ้าแฝก : ให้ใช้พันธุ์หญ้าแฝกหอม (Vetiveria Zizanioides Nash) หน่อพันธุ์หญ้าแฝกหอม 1 – 2 หน่อพันธุ์ ที่จะปลูกควรอยู่ในถุงพลาสติก ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว และความยาว 7 นิ้ว (ด้านข้าง – พับ) เป็นเวลา 1½ - 2 เดือน ก่อนนำไปปลูกในร่องดิน

2. การขุดร่องและการเตรียมดินหลังที่งาน side slope และ back slope เสร็จสิ้นลงตามรูปแบบ การเตรียมดินสำหรับปลูกหญ้าแฝกหอมให้เริ่มด้วยการขุดร่องกว้าง 15 ซม. และลึก 15 – 20 ซม. ต้องทำร่องตามแนวหญ้าแฝกหอมและก้นร่องต้องเทดินเดิมที่ผสมด้วนปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักหนา 8 – 10 ซม. อัตราส่วนของดินและปุ๋ย 1 : 1 โดยปริมาตรและจะต้องคลุกเคล้าให้ดี

3. การปลูกช่องว่างระหว่างแถว ห่างกัน 1.00 ม. ระยะระหว่างหน่อพันธุ์ 20 ซม. ตัดใบให้เหลือยาว 20 ซม. ก่อนปลูกตัดก้นถุงออกและปล่อยให้รากยาวออกประมาณ 10 ซม. ดึงถุงออกและวางหน่อพันธุ์หญ้าแฝกหอมลงบนร่องที่เตรียม หลังจากปลูกได้ 15 – 20 วัน ให้เติมปุ๋ยแอมโมเนียซัลเฟต (21 : 0 : 0) ครึ่งช้อนชา หรือปุ๋ยยูเรีย (46 : 0 : 0) ¼ ช้อนชา แต่ละร่องและช่องว่างระหว่างต้นใส่ดินเดิมลงไปและบดอัดแต่งให้ได้ความลาดชันตามผิวเดิมและรดน้ำ

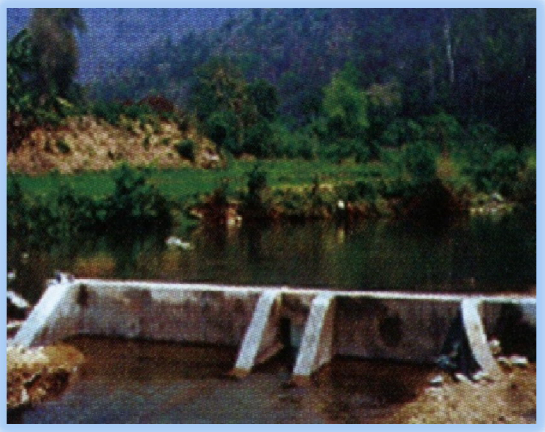
4. ระยะเวลาที่ปลูก : เวลาที่เหมาะสมควรเป็น 1 – 3 สัปดาห์ ก่อนฤดูฝน การปลูกสำหรับดินถมต้องปลูกช่วงระดับน้ำลด หากปลูกในฤดูกาลอื่นให้รดน้ำบำรุงหน่อพันธุ์อยู่เสมอ

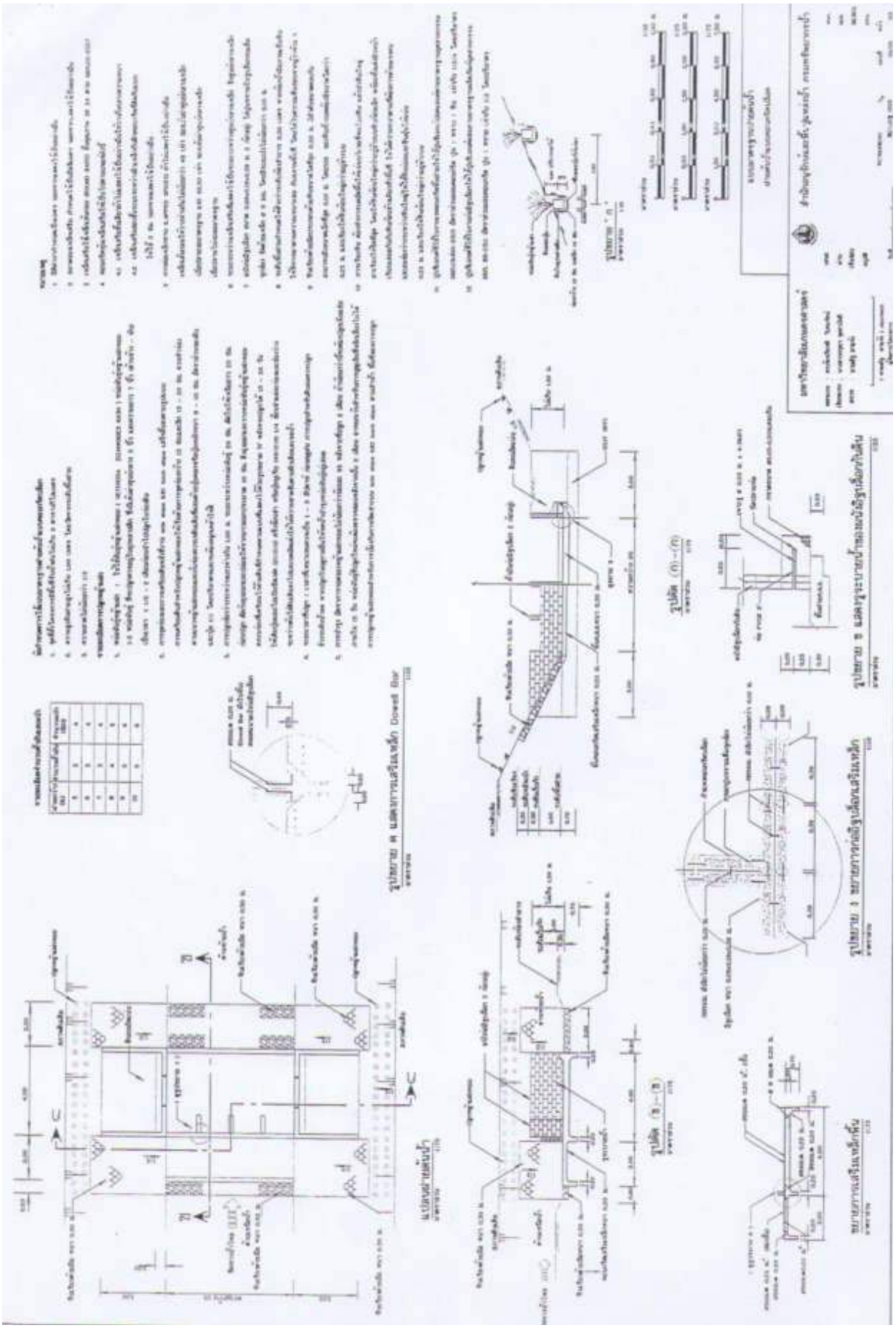
5. การบำรุง อัตราการรอดของหญ้าแฝกหอมไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 หลังจากที่ปลูก 2 เดือน ถ้าน้อยกว่านี้จะต้องปลูกเพิ่มแซมภายใน 15 วัน หน่อพันธุ์ที่ปลูกใหม่จะต้องตรวจสอบหลังจากนั้น 2 เดือน อาจยกเว้นสำหรับการสูญเสียที่หลีกเลี่ยงไม่ได้

6. การปลูกหญ้าแฝกหอมสำหรับป้องกันการกัดเซาะบน side slope และ back slope ตามลำน้ำ







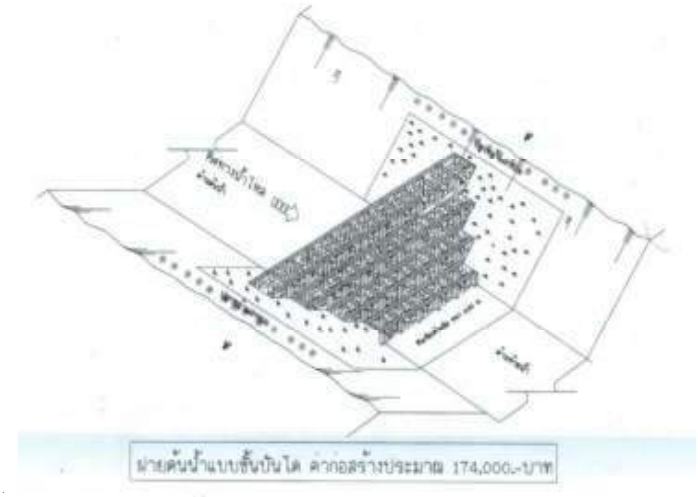


ภาพที่ 5 แบบมาตรฐานฝายต้นน้ำแบบคอนกรีตบล็อก

3.4 ฝายต้นน้ำแบบขั้นบันได

ข้อกำหนดการใช้แบบมาตรฐานฝายต้นน้ำแบบขั้นบันได

1. จุดที่ตั้งโครงการมีพื้นที่รับน้ำฝนไม่เกิน 3 ตารางกิโลเมตร
2. ความสูงสันฝายสูงไม่เกิน 2.00 เมตร โดยวัดจากท้องลำน้ำจุดที่ต่ำที่สุด
3. ความลาดไม่น้อยกว่า 1 : 2







รายละเอียดการปลูกหญ้าแฝกบริเวณฝายต้นน้ำแบบขั้นบันได

1. หน่อพันธุ์หญ้าแฝก : ให้ใช้พันธุ์หญ้าแฝกหอม (Vetiveria Zizanioides Nash) หน่อพันธุ์หญ้าแฝกหอม 1 – 2 หน่อพันธุ์ ที่จะปลูกควรอยู่ในถุงพลาสติก ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว และความยาว 7 นิ้ว (ด้านข้าง – พับ) เป็นเวลา 1½ - 2 เดือน ก่อนนำไปปลูกในร่องดิน

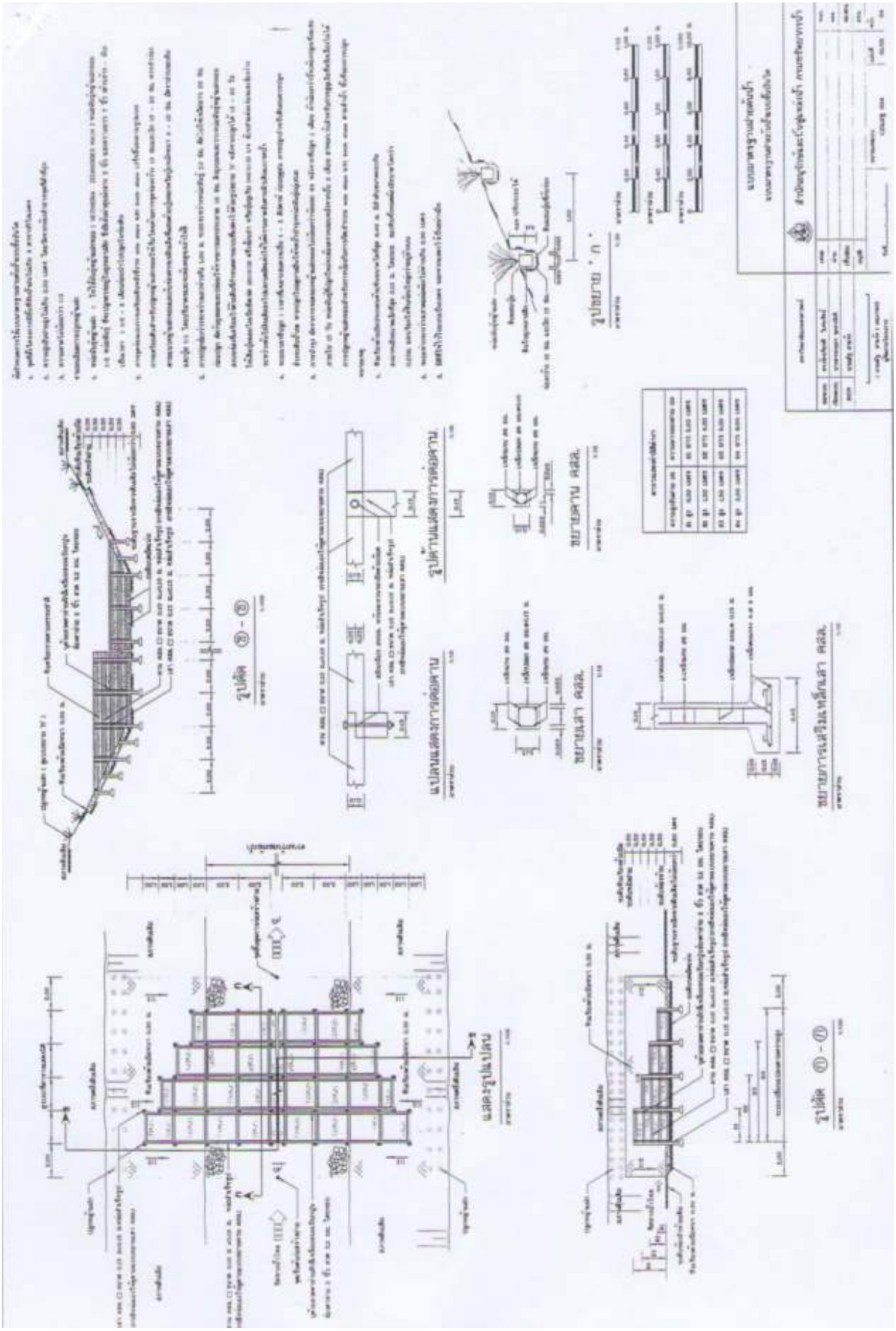
2. การขุดร่องและการเตรียมดินหลังที่งาน side slope และ back slope เสร็จสิ้นลงตามรูปแบบ การเตรียมดินสำหรับปลูกหญ้าแฝกหอมให้เริ่มด้วยการขุดร่องกว้าง 15 ซม. และลึก 15 – 20 ซม. ต้องทำร่องตามแนวหญ้าแฝกหอมและก้นร่องต้องเทดินเดิมที่ผสมด้วนปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักหนา 8 – 10 ซม. อัตราส่วนของดินและปุ๋ย 1 : 1 โดยปริมาตรและจะต้องคลุกเคล้าให้ดี

3. การปลูกช่องว่างระหว่างแถว ห่างกัน 1.00 ม. ระยะระหว่างหน่อพันธุ์ 20 ซม. ตัดใบให้เหลือยาว 20 ซม. ก่อนปลูกตัดก้นถุงออกและปล่อยให้รากยาวออกประมาณ 10 ซม. ดึงถุงออกและวางหน่อพันธุ์หญ้าแฝกหอมลงบนร่องที่เตรียม หลังจากปลูกได้ 15 – 20 วัน ให้เติมปุ๋ยแอมโมเนียซัลเฟต (21 : 0 : 0) ครึ่งช้อนชา หรือปุ๋ยยูเรีย (46 : 0 : 0) ¼ ช้อนชา แต่ละร่องและช่องว่างระหว่างต้นใส่ดินเดิมลงไปและบดอัดแต่งให้ได้ความลาดชันตามผิวเดิมและรดน้ำ

4. ระยะเวลาที่ปลูก : เวลาที่เหมาะสมควรเป็น 1 – 3 สัปดาห์ ก่อนฤดูฝน การปลูกสำหรับดินถมต้องปลูกช่วงระดับน้ำลด หากปลูกในฤดูกาลอื่นให้รดน้ำบำรุงหน่อพันธุ์อยู่เสมอ

5. การบำรุง อัตราการรอดของหญ้าแฝกหอมไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 หลังจากที่ปลูก 2 เดือน ถ้าน้อยกว่านี้จะต้องปลูกเพิ่มแซมภายใน 15 วัน หน่อพันธุ์ที่ปลูกใหม่จะต้องตรวจสอบหลังจากนั้น 2 เดือน อาจยกเว้นสำหรับการสูญเสียที่หลีกเลี่ยงไม่ได้

6. การปลูกหญ้าแฝกหอมสำหรับป้องกันการกัดเซาะบน side slope และ back slope ตามลำน้ำ



ภาพที่ 6 แบบมาตรฐานฝายต้นน้ำแบบขั้นบันได

บทที่ 4
แบบก่อสร้างฝายเสริมระบบนิเวศสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2

ลักษณะภูมิประเทศในพื้นที่ปฏิบัติงานของสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 เหมาะสำหรับการก่อสร้างฝายต้นน้ำแบบกล่องเกเบียน (GABION) ซึ่งกรมทรัพยากรน้ำใช้ชื่อเรียกฝายดังกล่าวว่า **“ฝายเสริมระบบนิเวศ”** และได้กำหนดแบบมาตรฐานฝายเสริมระบบนิเวศไว้ 2 แบบ **คือ ฝายเสริมระบบนิเวศ แบบที่ 1 มีอาคารบังคับน้ำ** (แบบมาตรฐานตามภาพที่ 7 – 9) และ**ฝายเสริมระบบนิเวศ แบบที่ 2 ไม่มีอาคารบังคับน้ำ** (แบบมาตรฐานตามภาพที่ 10)

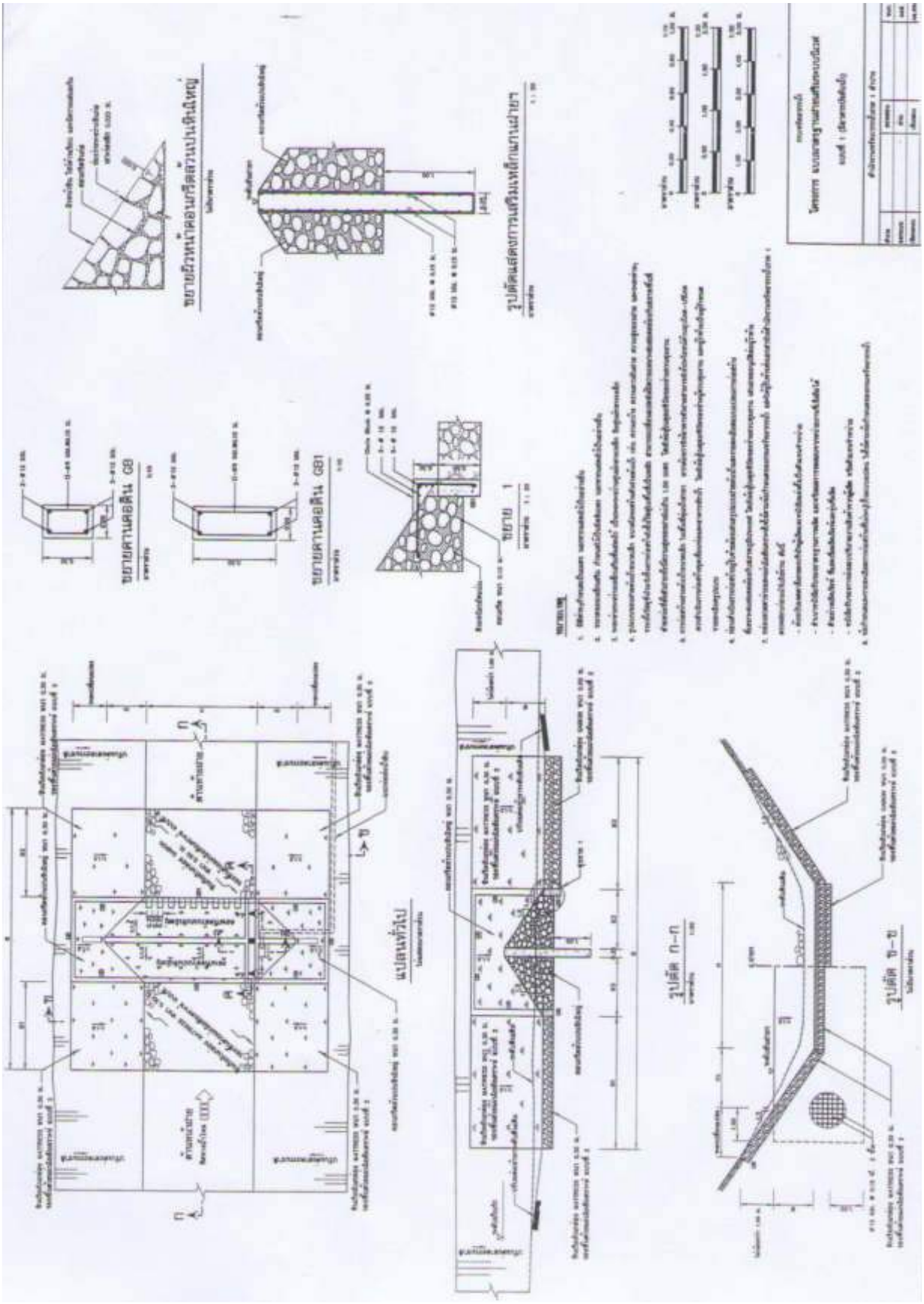




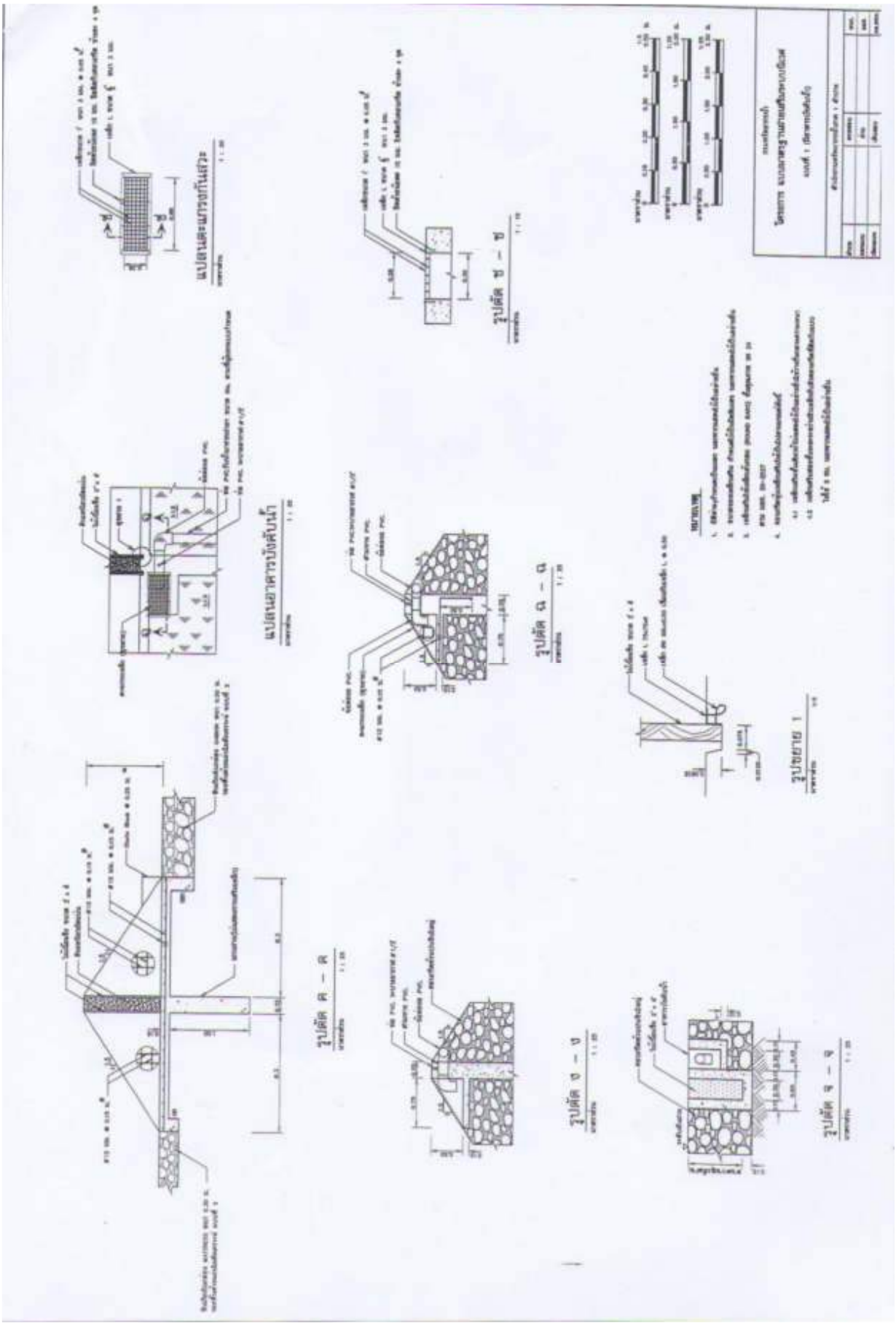




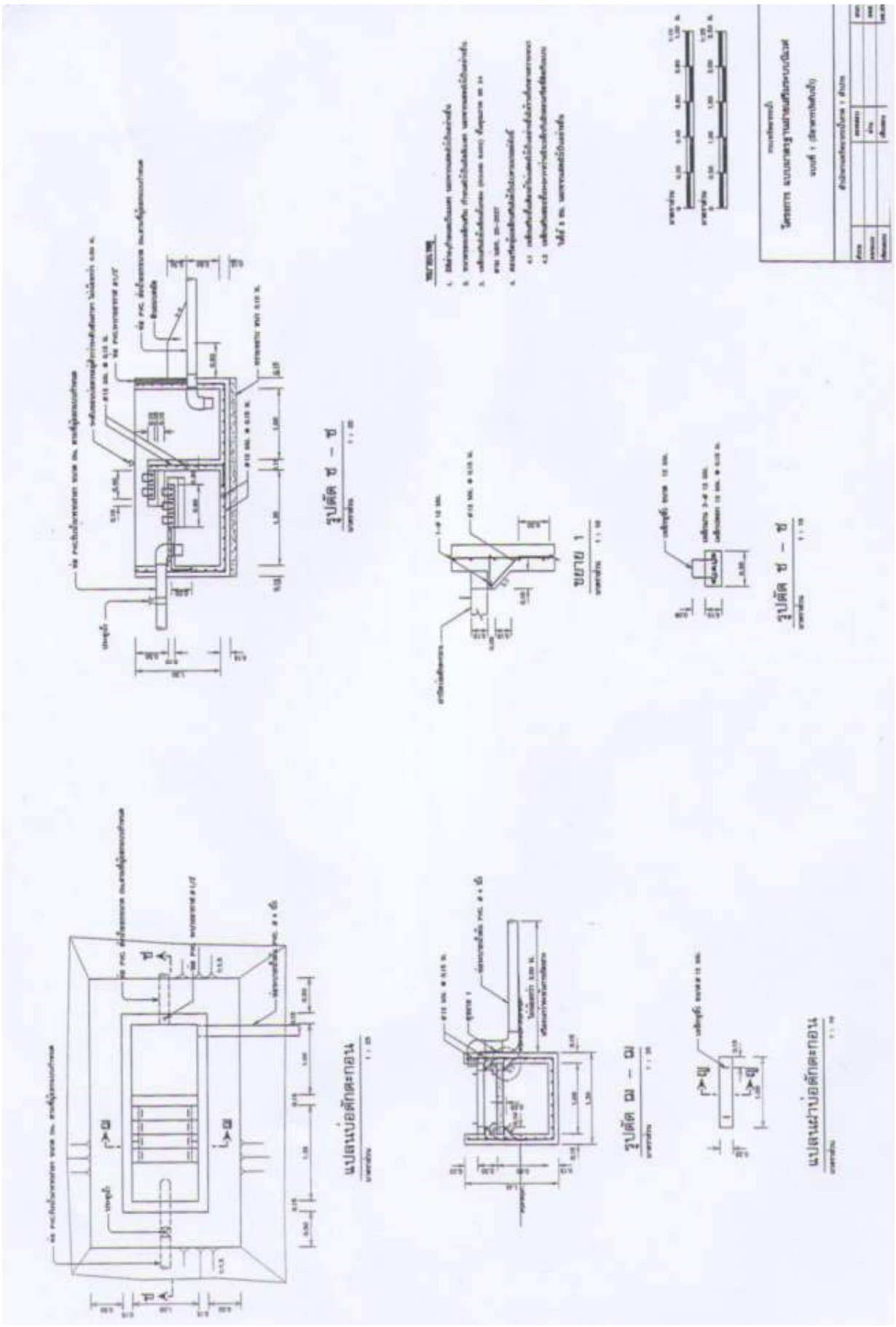
4.1 ฝายเสริมระบบนิเวศ แบบที่ 1 มีอาคารบังคับน้ำ



ภาพที่ 7 แบบมาตรฐานฝายเสริมระบบนิเวศ แบบมีอาคารบังคับน้ำ (แผ่นที่ 1)

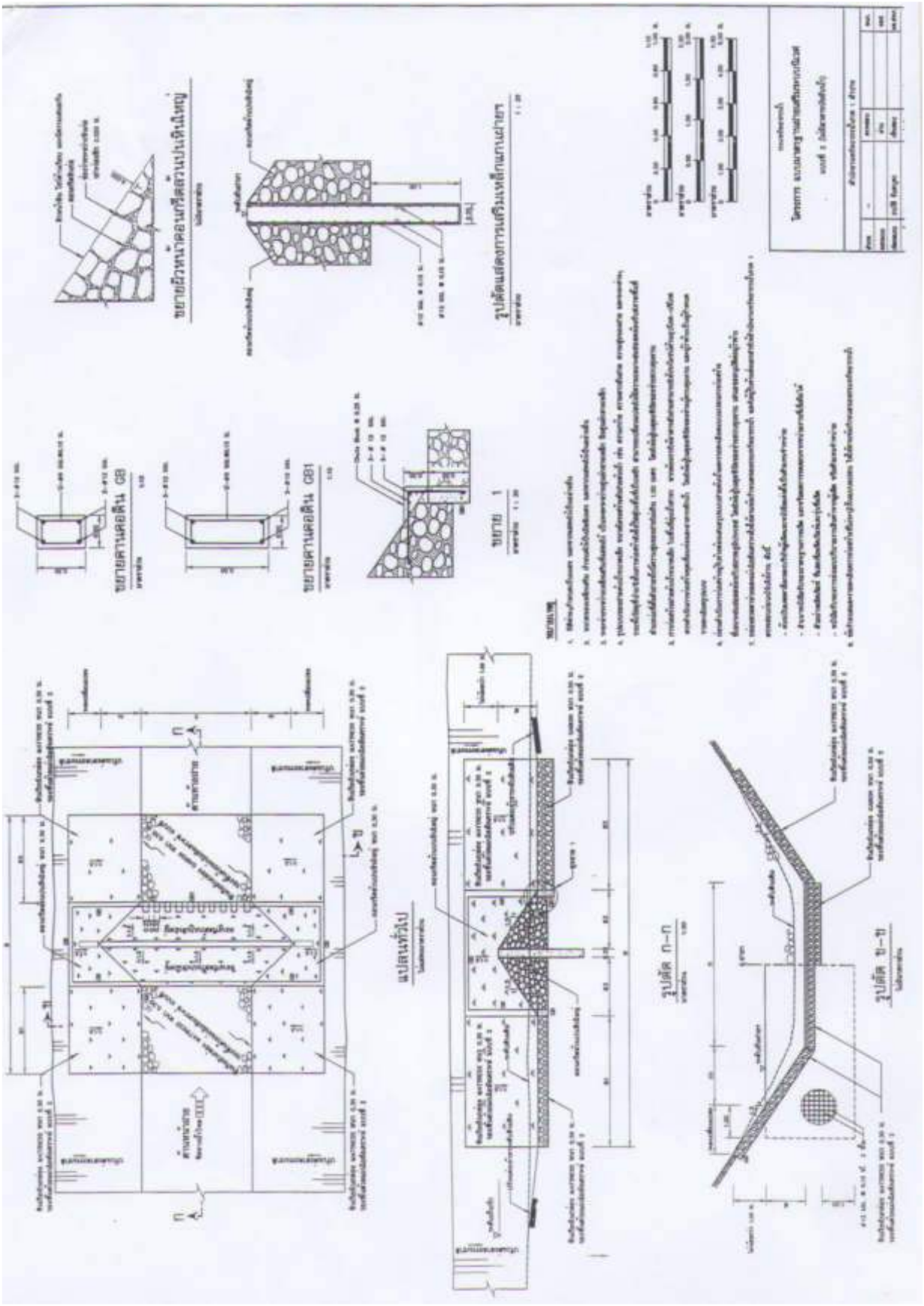


ภาพที่ 8 แบบมาตรฐานฝายเสริมระบบนิเวศ แบบมีอาคารบังคับน้ำ (ต่อแผ่นที่ 2)



ภาพที่ 9 แบบมาตรฐานฝายเสริมระบบนิเวศ แบบมีอาคารบังคับน้ำ (ต่อแผ่นที่ 3)

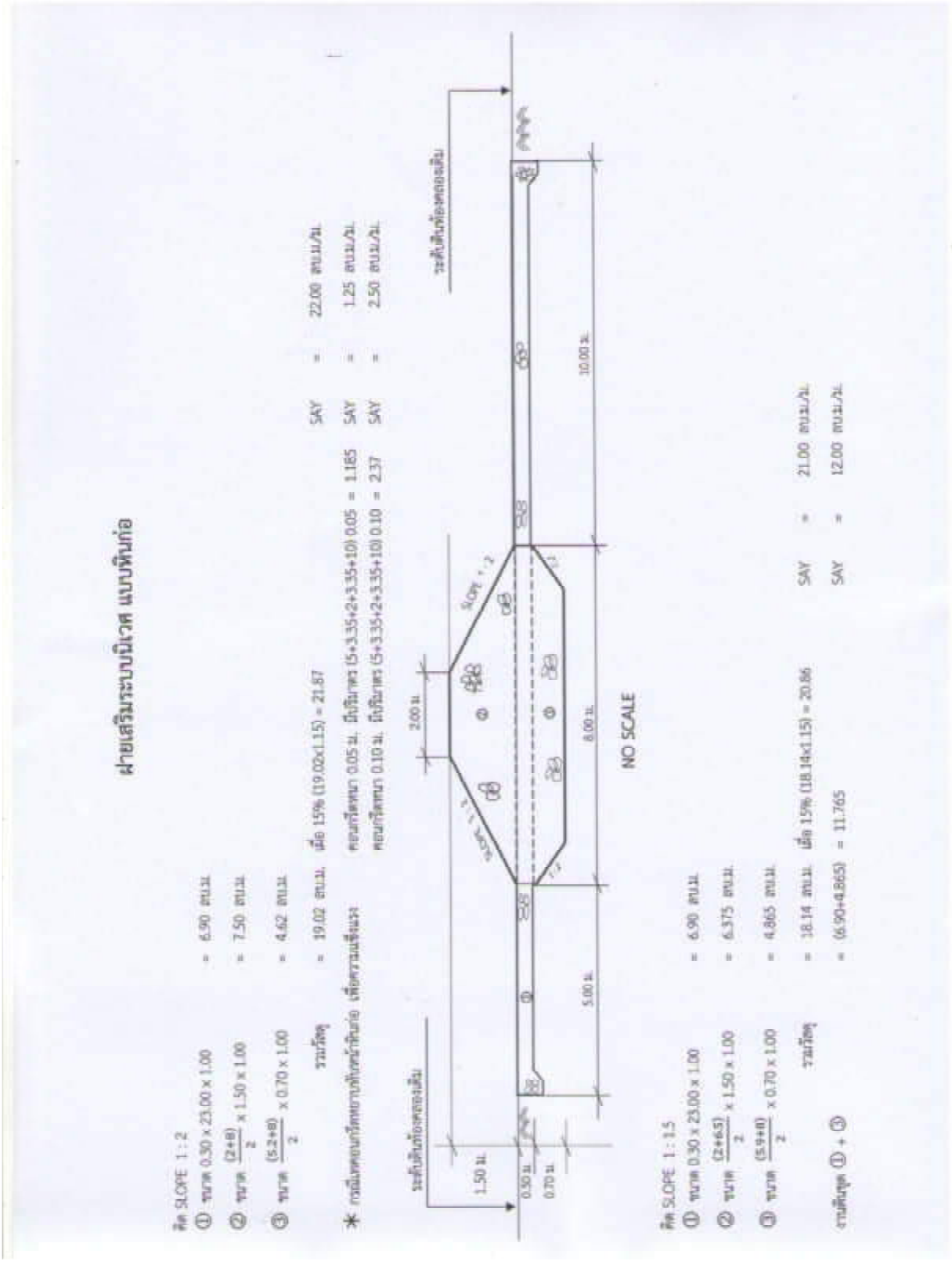
4.2 ฝายเสริมระบบนิเวศ แบบที่ 2 ไม่มีอาคารบังคับน้ำ



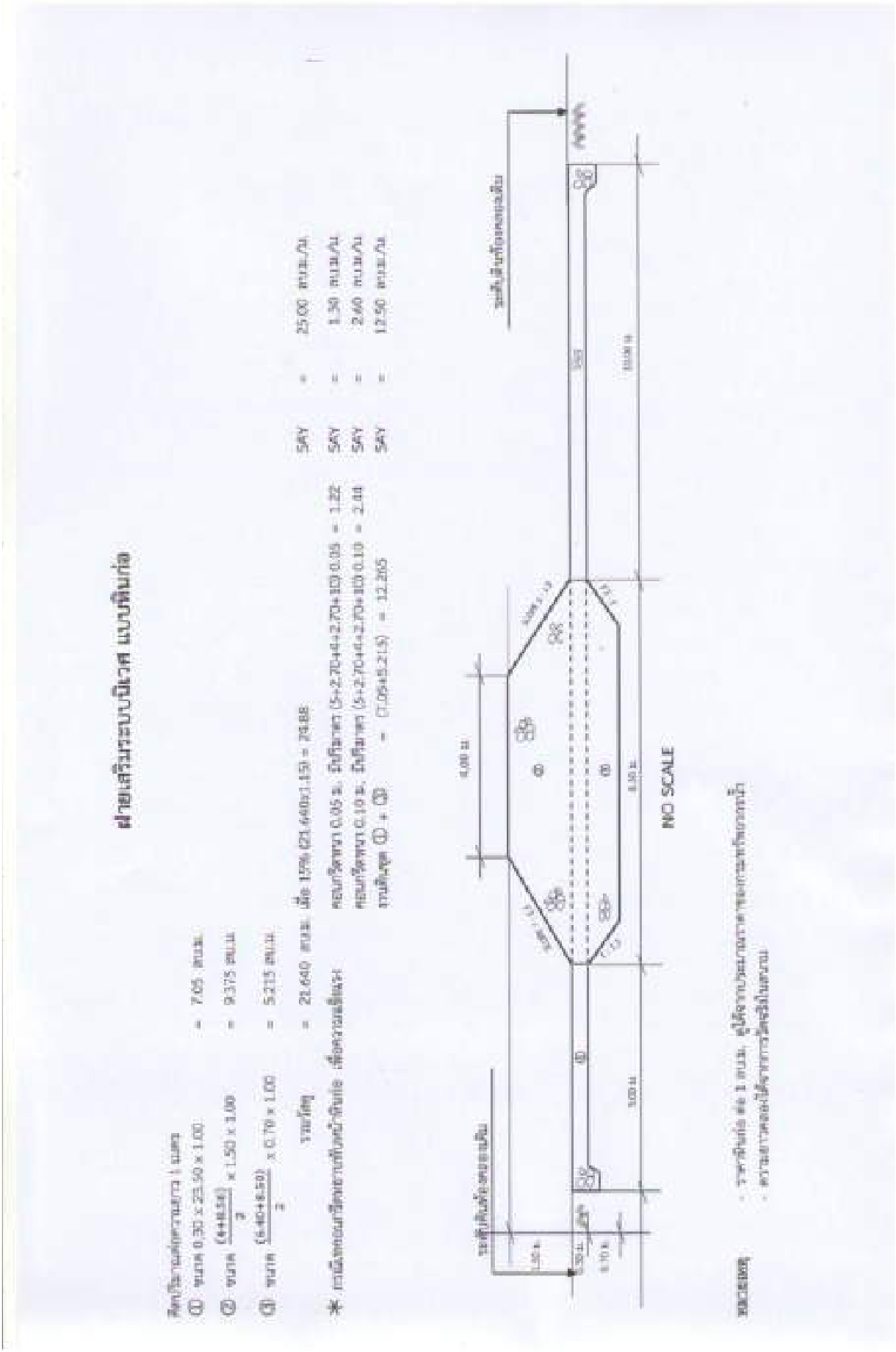
ภาพที่ 10 แบบมาตรฐานฝายเสริมระบบนิเวศ แบบไม่มีอาคารบังคับน้ำ

นอกจากการดำเนินการตามแบบมาตรฐานของกรมทรัพยากรน้ำแล้ว สทภ. 2 ยังได้ก่อสร้างฝายเสริมระบบนิเวศ แบบหินก่อ ซึ่งเป็นการก่อสร้างแบบง่าย และประหยัดงบประมาณ โดยมีแบบ 3 แบบ ตามภาพที่ 11 – 13

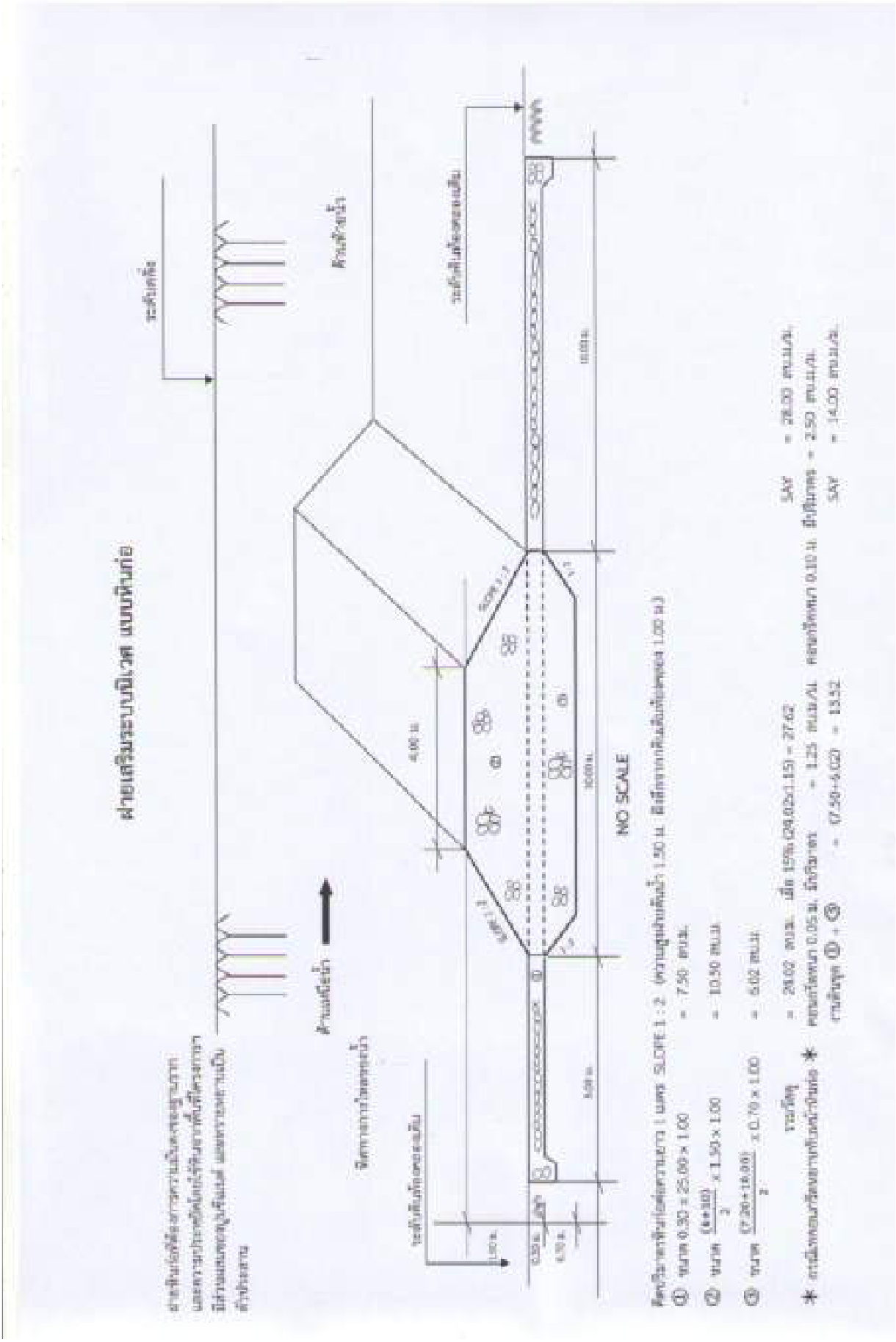
4.3 ฝายเสริมระบบนิเวศ แบบหินก่อ



ภาพที่ 11 แบบฝายเสริมระบบนิเวศ แบบหินก่อ (แผ่นที่ 1)



ภาพที่ 12 แบบฝายเสริมระบบนิเวศ แบบหินก่อ (ต่อแผ่นที่ 2)



ภาพที่ 13 แบบฝายเสริมระบบนิเวศ แบบหินก่อ (ต่อแผ่นที่ 3)

เอกสารอ้างอิง

คู่มือการก่อสร้างฝายต้นน้ำลำธาร (Check Dam). กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2547.

คู่มือฝายต้นน้ำลำธาร. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สำนักชลประทานที่ 1 กรมชลประทาน. 2548.

ฝายชะลอความชุ่มชื้น (Check Dam) ในรูปแบบต่างๆ. สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์. 2549. จาก เวปไซต์ : http://www.libsusdev.org/index.php?option=com_docman&task=doc_open&gid=159 (วันที่ค้นข้อมูล 2 กรกฎาคม 2555)

ฝายต้นน้ำ (Check Dam). สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ.

80 พรรษา พระบิดาแห่งการจัดการทรัพยากรน้ำ ร้อยใจเป็นหนึ่ง สร้าง 8 หมื่นฝายต้นน้ำ ถวายในหลวง. กรมทรัพยากรน้ำ. 2550.