



คู่มือ

ฝายดินซีเมนต์



จัดทำโดย

คณะอนุกรรมการ พัฒนาหลักเกณฑ์ นวัตกรรมกรรมการบริหารทรัพยากรน้ำ



ปี 2567

คำนำ

สืบเนื่องจากคณะกรรมการแก้ไขปัญหาคความยากจน และลดความเหลื่อมล้ำ วุฒิสภา เสนอให้จัดตั้งคณะทำงานกำหนดหลักเกณฑ์และแนวทางการบริหารทรัพยากรน้ำโดยใช้ฝายแกนดินซีเมนต์ โดยสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติจึงได้ดำเนินการภายใต้คณะกรรมการพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรม การบริหารจัดการน้ำ และฝายน้ำ ในการแต่งตั้ง คณะทำงานกำหนดหลักเกณฑ์และแนวทางการบริหารทรัพยากรน้ำโดยใช้ฝายแกนดินซีเมนต์ ทำหน้าที่ในการพิจารณากำหนดหลักเกณฑ์ และแนวทางการบริหารทรัพยากรน้ำ โดยใช้ฝายแกนดินซีเมนต์ให้สอดคล้องกับหลักวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม และได้จัดทำ (ร่าง) ฝายดินซีเมนต์ ขึ้น

ต่อมา คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติได้แต่งตั้ง คณะอนุกรรมการพัฒนาหลักเกณฑ์ นวัตกรรมการบริหารทรัพยากรน้ำ แทน คณะอนุกรรมการพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรมบริหารจัดการน้ำ และฝายน้ำ มีหน้าที่และอำนาจในการพิจารณา เสนอแนะ ให้ความเห็นต่อคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ เกี่ยวกับการศึกษา วิเคราะห์ วิจัย นวัตกรรมบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนา ประเทศ รวมทั้งการกำหนดหลักเกณฑ์มาตรฐานการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ตามหลักวิชาการและธรรมาภิบาล ข้อมูล ซึ่งได้มีคำสั่งที่แต่งตั้ง คณะทำงานทบทวนแนวทางการบริหารทรัพยากรน้ำโดยใช้ฝายแกนดินซีเมนต์ หน้าที่และอำนาจ พิจารณาทบทวน (ร่าง) คู่มือฝายดินซีเมนต์ ให้สอดคล้องกับพันธกิจและ หลักวิชาการ ได้ทบทวนแนวทาง หลักเกณฑ์และเพิ่มเติมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จึงได้คู่มือฝายดินซีเมนต์ฉบับนี้ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติ (Guideline) สำหรับการก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ขนาดเล็กเพื่อชุมชน โดยเน้นการพึ่งพาตนเอง ซึ่งมีเนื้อหาประกอบด้วย แนวทางการพัฒนาโครงการ การออกแบบฝายดินซีเมนต์ ขั้นตอนการก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ การดูแลและบำรุงรักษา การมีส่วนร่วมของประชาชน และการติดตาม ประเมินผลโครงการ รวมทั้งข้อควรระวังในการดำเนินงาน

คณะทำงานฯและคณะอนุกรรมการฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือฝายดินซีเมนต์ ที่ได้จัดทำขึ้นจะมี ประโยชน์สำหรับผู้เกี่ยวข้องกับการทำงานด้านแหล่งน้ำขนาดเล็กตามภารกิจขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

มีนาคม 2567

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
บทที่ 1 บทนำ	3
1.1 ความเป็นมา	3
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 ขอบเขตและข้อจำกัดในการใช้งานฝายดินซีเมนต์	4
บทที่ 2 การวางโครงการฝายดินซีเมนต์	5
2.1 หลักเกณฑ์การเลือกที่ตั้งฝาย	5
2.2 รูปแบบของฝายดินซีเมนต์	5
2.3 องค์ประกอบของฝายดินซีเมนต์	6
2.4 การออกแบบฝายเบื้องต้น	7
2.5 แนวทางและข้อเสนอแนะด้านสิ่งแวดล้อม	10
2.6 แนวทางการรับฟังความคิดเห็นและการมีส่วนร่วมของประชาชน	11
บทที่ 3 การสำรวจ ออกแบบ และประมาณราคาก่อสร้าง	13
3.1 ขั้นตอนการสำรวจเพื่อการออกแบบ	13
3.2 การออกแบบเพื่อการก่อสร้าง	14
3.3 แบบทั่วไปฝายดินซีเมนต์	14
3.4 การประมาณราคาก่อสร้าง	17
บทที่ 4 การก่อสร้างฝายดินซีเมนต์	19
4.1 ขั้นตอนการสำรวจเพื่อการก่อสร้าง	19
4.2 ขั้นตอนการก่อสร้าง	19
4.3 ข้อควรระวังในการก่อสร้าง	27
บทที่ 5 การบำรุงรักษา โครงการฝายดินซีเมนต์	28
บทที่ 6 การติดตามและประเมินผลโครงการ	29
บทที่ 7 ข้อเสนอแนะและข้อควรระวัง	36
ภาคผนวก	
1. หลักเกณฑ์ข้อกำหนดการคัดเลือกดินและการทดสอบดิน	38
2. หลักเกณฑ์ข้อกำหนดการออกแบบอัตราส่วนผสมของดินซีเมนต์	40
3. กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง	44
4. แบบฟอร์ม รายการตรวจสอบฝาย (Checklist)	52
5. แบบฝายดินซีเมนต์ ความสูงฝาย 1.00 เมตร โดยกรมโยธาธิการและผังเมือง	56
6. ตัวอย่างการประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจและสังคม	61
บรรณานุกรม	65
รายชื่อคณะทำงานฯ	66

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมา

(ร่าง) แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (ปรับปรุงช่วงที่ 1 พ.ศ. 2566 – 2580) ได้มีการทบทวนให้ครอบคลุมรอบด้านเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงหรือความท้าทายใหม่ ที่อาจจะเกิดขึ้น โดยมุ่งหวังให้ภาคประชาชนและท้องถิ่นเข้ามามีบทบาทในการบริหารจัดการน้ำมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในส่วน ของพื้นที่เกษตรน้ำฝน ที่อยู่นอกเขตชลประทาน มีแผนงานการพัฒนาแหล่งน้ำและระบบกระจายน้ำ (รวม น้ำผิวดินและน้ำบาดาล) เพื่อตอบสนองความต้องการใช้น้ำในพื้นที่เกษตรน้ำฝน โดยลักษณะโครงการส่วนหนึ่ง เน้นแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำในระยะเร่งด่วน เป็นโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กประเภทต่างๆ ที่มีหน่วยงานหลักในการดำเนินการ คือ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีหน่วยงานสนับสนุน อาทิ กรมทรัพยากร น้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กรมชลประทาน มูลนิธิปิดทองหลังพระ กองทัพบก คณะกรรมการการกระจายอำนาจ ให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

โครงการก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ เป็นลักษณะโครงการประเภทหนึ่งในการขับเคลื่อนตามแผนแม่บทฯ ดังกล่าว สามารถสร้างประโยชน์หรือแก้ปัญหาเร่งด่วนด้านทรัพยากรน้ำให้กับประชาชนในพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ หากมีความพร้อมของแบบก่อสร้างและการขอใช้พื้นที่ ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม ดำเนินการ ตามภารกิจถ่ายโอน และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ไม่ซ้ำซ้อนกับหน่วยงานอื่น ๆ สามารถเสนอโครงการ เพื่อขอรับ การจัดสรรงบประมาณได้ตามลำดับขั้นตอนต่อไป

ประเด็นท้าทายในการจัดการน้ำในชุมชนคือ ช่วงฤดูฝนมีปริมาณน้ำมากเกินไปความต้องการ และอาจไหลหลากท่วมพื้นที่ ส่วนฤดูแล้งมีปริมาณน้ำไม่เพียงพอในการอุปโภคบริโภคและทำการเกษตร เป็นเพราะในพื้นที่ไม่มีแหล่งเก็บกักน้ำ อาจต้องใช้เวลาอีกหลายปีกว่าการพัฒนาโครงการเก็บกักน้ำจะแล้ว เสร็จ ฝายดินซีเมนต์จึงเป็นทางออกในการบรรเทาปัญหาระยะเร่งด่วน เนื่องจากเป็นฝายกั้นถาวร ที่ใช้งบประมาณและระยะเวลาในการก่อสร้างไม่มาก สามารถชะลอน้ำทำให้บริเวณฝายมีความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้น ช่วยกักเก็บน้ำในการที่จะใช้อุปโภคบริโภค ทำการเกษตรในฤดูแล้งในพื้นที่นอกเขตชลประทานได้ในระดับหนึ่ง ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ สภาพแวดล้อมและการใช้ประโยชน์ของพื้นที่

โดยเมื่อเข้าสู่ฤดูแล้ง แหล่งน้ำผิวดิน น้ำในลำห้วยและลำน้ำต่างก็ลดระดับลงเรื่อย ๆ หลายแห่งแห้ง ขอด ทำให้ราษฎรในหลายพื้นที่ขาดแคลนน้ำ ระดับน้ำในลำห้วยและลำน้ำต่างก็มีความเชื่อมโยงกับระดับน้ำ ในแหล่งน้ำใต้ดินใกล้เคียง และในชั้นน้ำใต้ดินก็จะหนุนน้ำในแหล่งน้ำบนผิวดินด้วย ดังนั้นการสร้างฝายฯ เป็นช่วง ๆ ไปตามลำห้วยและลำน้ำเหมือนขั้นบันไดโดยไม่ให้ขาดช่วง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเชื่อมโยงกับ แหล่งน้ำดังกล่าวข้างต้นด้วย

ทั้งนี้ฝายดินซีเมนต์เป็นฝายกั้นถาวร ดังนั้น ในช่วงหลังฤดูน้ำหลากในแต่ละปีต้องมีการบำรุงรักษาตัว ฝาย เพื่อให้มีความพร้อมในการใช้ประโยชน์และช่วยบรรเทาความเดือดร้อนในเรื่องน้ำให้แก่ราษฎรในปีถัดไป และจะเป็นวัฏจักรอยู่เช่นนี้ต่อไปทุกปี จนกว่าจะมีโครงการก่อสร้างอาคารบังคับน้ำแบบถาวร โดยการ ดำเนินการของหน่วยงานหลัก ซึ่งมีประสิทธิภาพและมีศักยภาพที่สูงกว่าเข้ามาทำหน้าที่แทนอย่างยั่งยืนสืบไป

สำหรับการก่อสร้าง ซ่อมแซมและการบำรุงรักษาแหล่งน้ำขนาดเล็กเป็นภารกิจด้านโครงสร้างพื้นฐาน ที่สำคัญขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งส่งผลต่อชีวิต ความเป็นอยู่ของประชาชนในการมีน้ำเพื่ออุปโภค บริโภคเป็นอันดับแรกรวมทั้งด้านเกษตรกรรม ดังนั้น เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้ดำเนินการกิจ ตามอำนาจหน้าที่ได้อย่างมีคุณภาพ จึงได้จัดทำคู่มือฝายดินซีเมนต์ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติ (Guideline) สำหรับการพัฒนาฝายดินซีเมนต์ขนาดเล็กเพื่อชุมชน ในการแก้ไขปัญหาแหล่งน้ำขนาดเล็กในชุมชน เพื่อเน้น

การพึ่งพาตนเอง ซึ่งมีเนื้อหาประกอบด้วย แนวทางการพัฒนาโครงการ การออกแบบฝายดินซีเมนต์ ขั้นตอนการก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ การดูแลและบำรุงรักษา และการติดตามประเมินผลโครงการ รวมทั้งข้อควรระวังในการดำเนินงาน

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานด้านการก่อสร้างและบำรุงรักษาฝายดินซีเมนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีมาตรฐานเดียวกัน
- 2) เพื่อเน้นการใช้ประโยชน์ในการอุปโภค-บริโภค และสนับสนุนการเกษตรภาคครัวเรือน
- 3) เพื่อให้ประชาชนมีส่วนร่วมการบริหารจัดการแหล่งน้ำได้อย่างถูกต้องและสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม

1.3 ขอบเขตและข้อจำกัดในการใช้งานฝายดินซีเมนต์

ฝายดินซีเมนต์มีลักษณะเป็นฝายท่อน้ำขนาดเล็กและเป็นฝายกึ่งถาวร ซึ่งก่อสร้างด้วยดินที่มีส่วนผสมของซีเมนต์ไม่เกินร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก ซึ่งมีส่วนของฐานรากที่มั่นคง แข็งแรง และมีอายุการใช้งานของฝายไม่น้อยกว่า 3 ปี เพื่อช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในกรณีแล้งมากได้อย่างเร่งด่วน ก่อนที่หน่วยงานหลักจะมีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่มีศักยภาพและประสิทธิภาพสูงกว่าต่อไป ทั้งนี้ การก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ควรสร้างในลำน้ำที่มีการไหลของน้ำในช่วงฤดูแล้งน้อย และการกักเก็บน้ำของฝายดินซีเมนต์ดังกล่าวต้องไม่กระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมเดิม รวมทั้งคำนึงถึงผลกระทบต่อการใช้น้ำต่อประชาชนด้านท้ายน้ำด้วย

จากการสำรวจและประเมินฝายดินซีเมนต์ที่ดำเนินการก่อสร้างแล้ว พบว่ามีการชำรุดเสียหายหลายแห่ง มีการใช้ประโยชน์ไม่เต็มศักยภาพ เนื่องจากข้อจำกัดด้านงบประมาณ การขาดความรู้ทางวิชาการ ความเข้าใจของผู้ดำเนินการและประชาชนในพื้นที่ จึงนำข้อมูลดังกล่าวมากำหนดเป็นแนวทางที่ถูกหลักวิชาการและเกิดประสิทธิภาพในคู่มือฝายดินซีเมนต์ ซึ่งได้กำหนดเป็นแนวทางในการพิจารณาความเหมาะสม และสนับสนุนด้านเทคนิค มีเนื้อหาประกอบด้วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพัฒนาฝายดินซีเมนต์ แนวทางการพัฒนา การบำรุงรักษา แนวทางปฏิบัติและขั้นตอนการดำเนินโครงการ ข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ในการออกแบบ แบบทั่วไป การประมาณราคาก่อสร้าง การตรวจสอบและบำรุงรักษา และการมีส่วนร่วมของประชาชนในการก่อสร้างแหล่งน้ำ ทั้งนี้เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถดำเนินการพัฒนาฝายดินซีเมนต์ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

การก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ ต้องมีวิศวกรหรือหน่วยงานที่เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแหล่งน้ำ เช่น กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ กรมโยธาธิการและผังเมือง เป็นผู้ให้คำปรึกษาและถ่ายทอดความรู้ในส่วนของเทคนิคและวิชาการ ด้านการวางโครงการ การกำหนดที่ตั้งโครงการ การออกแบบ การก่อสร้าง รวมทั้งการบำรุงรักษาไปด้วย เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทในแต่ละพื้นที่ที่มีเงื่อนไขในด้านการพัฒนาแหล่งน้ำที่แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลให้การพัฒนาโครงการฝายดินซีเมนต์เป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

ทั้งนี้ การนำคู่มือฝายดินซีเมนต์และแบบทั่วไป ไปใช้ในการก่อสร้าง สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของสภาพภูมิประเทศ หรือคุณสมบัติของวัสดุที่มีในพื้นที่ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของวิศวกรผู้รับผิดชอบหรือหน่วยงานที่จะนำไปดำเนินการ

บทที่ 2 การวางโครงการฝายดินซีเมนต์

2.1 หลักเกณฑ์การเลือกที่ตั้งฝาย

ในการเลือกที่ตั้งฝายดินซีเมนต์นั้น ควรพิจารณาเลือกให้เหมาะสมตามหลักเกณฑ์ ได้ดังนี้

1) จุดที่ตั้งฝายควรอยู่ใกล้พื้นที่ชุมชน หรือพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำ และมีความจำเป็นต้องใช้น้ำ เพื่อแก้ไขปัญหาให้ตรงความต้องการของพื้นที่

2) ตำแหน่งที่ตั้งฝาย ควรเป็นลำน้ำที่มีปริมาณการไหลของน้ำในฤดูแล้งน้อย มีสภาพลำน้ำตรงในช่วงเหนือน้ำขึ้นไปอย่างน้อย 20 เมตร และช่วงท้ายน้ำมีระยะทางไม่น้อยกว่า 30 เมตร ซึ่งลักษณะลำน้ำที่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้สะดวก เช่น การมีพื้นที่สำหรับทำคันกันน้ำชั่วคราวด้านเหนือน้ำระหว่างก่อสร้าง พื้นที่ข้างฝายมีบริเวณสำหรับวางกองวัสดุ และมีทางลำเลียงเข้าถึง

3) บริเวณที่ก่อสร้างควรเป็นแนวของลำน้ำที่มีความเสี่ยงในการกัดเซาะน้อยทั้งด้านเหนือน้ำและด้านท้ายน้ำ ไม่ควรก่อสร้างในลำน้ำบริเวณต้นน้ำที่มีความลาดชันสูง และไม่ใช่อบริเวณที่ลำน้ำมาบรรจบกัน ดังนั้นฝายดินซีเมนต์ควรดำเนินการในพื้นที่ต้นน้ำถึงกลางน้ำที่มีความลาดชันของลำน้ำไม่มากนัก ซึ่งจะเป็นบริเวณที่ทำการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ ส่วนบริเวณปลายน้ำที่มีปริมาณน้ำมากควรดำเนินการเป็นอาคารบังคับน้ำถาวร โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4) จุดที่ตั้งของฝายมีระยะการเก็บกักน้ำ ในลำน้ำไม่ส่งผลกระทบต่อฝายหรืออาคารบังคับน้ำอื่น ๆ ด้านเหนือน้ำ และพ้นจากระยะเก็บกักน้ำของฝายหรืออาคารบังคับน้ำด้านท้ายน้ำ เพื่อให้การก่อสร้างฝายเกิดประโยชน์สูงสุดและไม่เป็นสิ่งกีดขวางทางน้ำ

5) การก่อสร้างฝายในลำน้ำควรดำเนินการในลำห้วยสาขา ซึ่งมีพื้นที่รับน้ำ (Watershed) ไม่มาก

6) ตลิ่งด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำต้องมีความสูงเพียงพอ ที่จะไม่ให้น้ำล้นตลิ่งเมื่อมีการก่อสร้างฝายแล้ว

7) ความสูงของฝายต้องไม่เกินหนึ่งในสามของความสูงของตลิ่ง ดังนั้นสำหรับความสูงของฝาย 1.00 เมตร ความลึกของตลิ่งต้องมากกว่า 3.00 เมตร

8) ดินฐานรากบริเวณก่อสร้างฝาย ควรเป็นดินแน่นและแข็ง ไม่เป็นหินใหญ่หรือดินเหนียวอ่อน และสามารถรับน้ำหนักบรรทุกของตัวฝายได้

9) ในกรณีที่พื้นที่ก่อสร้างอยู่ในเขตหวงห้าม เขตอนุรักษ์ หรือพื้นที่ที่มีข้อบังคับตามกฎหมาย ให้ดำเนินการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมเจ้าท่า

2.2 รูปแบบของฝายดินซีเมนต์

ลักษณะของฝายดินซีเมนต์เป็นฝายกึ่งถาวร ซึ่งสอดคล้องกับตามคำสั่งกรมเจ้าท่าที่ 548/2565 โดยมีนิยามดังนี้ “ฝายกึ่งถาวร มีลักษณะเป็นการก่อสร้างเพื่อใช้ในช่วงระยะเวลาชั่วคราว ไม่ถาวรและวัสดุที่ใช้เป็นวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุที่เป็นดินที่มีส่วนผสมของซีเมนต์ไม่เกินร้อยละสิบ โดยมีส่วนของฐานรากที่คงทนแข็งแรง ซึ่งอาจใช้วัสดุเป็นซีเมนต์ เหล็ก และวัสดุบางอย่างที่มีความทนทาน”

ซึ่งจากนิยามดังกล่าว สามารถทำให้เข้าใจได้โดยง่าย คือ ฝายดินซีเมนต์เป็นฝายที่ก่อสร้างด้วยตัวปูนซีเมนต์ผสมกับดินที่มีอัตราส่วนระหว่างปูนซีเมนต์ต่อดินไม่เกิน 1:10 โดยน้ำหนัก ทั้งนี้หากต้องการเพิ่มความแข็งแรงของฝาย อาจเพิ่มปริมาณซีเมนต์ต่อดินตามคำแนะนำใน ภาคผนวกที่ 1 และ 2 และโดยทั่วไปฝายดินซีเมนต์เหมาะสมสำหรับลำน้ำที่มีความลาดชันของท้องน้ำไม่มากและมีความเร็วของน้ำไม่สูงมาก กรณีที่น้ำไหลผ่านฝายมีความเร็วที่สูงขึ้น เห็นควรพิจารณาใช้วัสดุปิดผิวของฝาย เช่น แผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile)

และกล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบอลูมิเนียมสังกะสี Mattress เพื่อป้องกันการกัดเซาะ ทั้งนี้ การดำเนินการฯ ดังกล่าว จะขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศและงบประมาณที่ดำเนินการ

2.3 องค์ประกอบของฝายดินซีเมนต์

องค์ประกอบของฝาย ดังแสดงในภาพที่ 2-1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตัวฝาย เป็นอาคารที่สร้างขึ้นขวางลำน้ำ เพื่อชะลอน้ำ และยกระดับน้ำ

แกนฝาย เป็นดินซีเมนต์ที่ฝังลึกลงไปใต้ตัวฝาย เพื่อป้องกันน้ำด้านหน้าฝายไหลลอดใต้ฝาย และเพิ่มความแข็งแรงต่อตัวฝายจากแรงดันน้ำ

ความกว้างสันฝาย ระยะความกว้างของสันฝายในแนวเดียวกับลำน้ำ

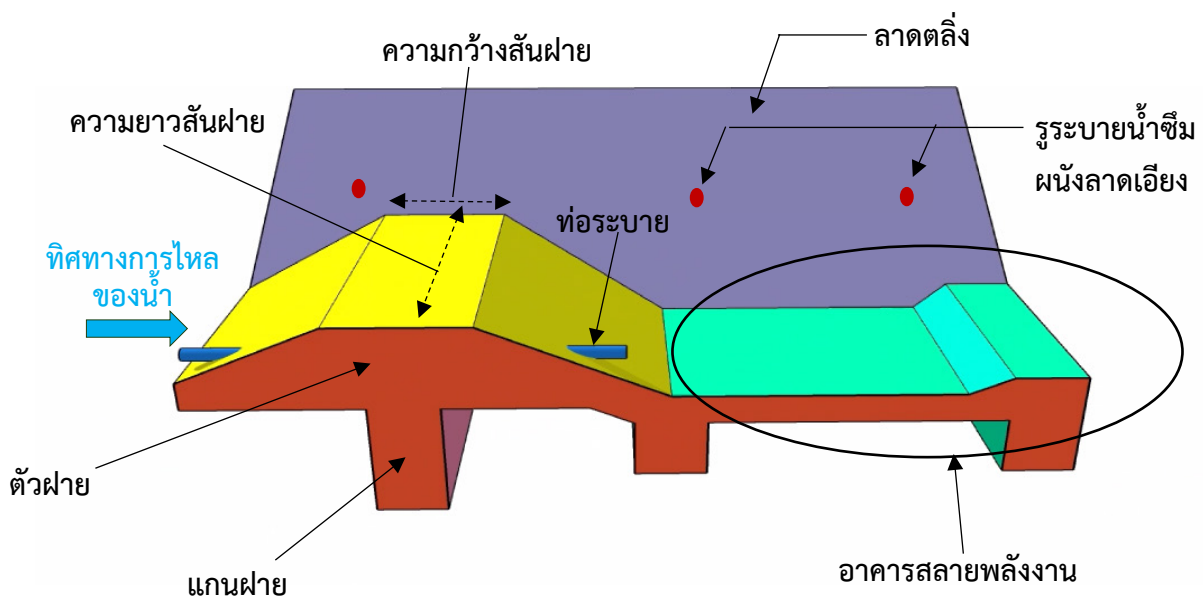
ความยาวสันฝาย ระยะความยาวของสันฝายจากตลิ่งด้านหนึ่งจนถึงตลิ่งอีกฝั่งหนึ่ง

ลาดตลิ่งส่วนเหนือน้ำและท้ายน้ำ เป็นส่วนที่อยู่ข้างตัวฝายฝั่งตลิ่งซ้ายและขวา เพื่อป้องกันการกัดเซาะตลิ่งด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำ ป้องกันการพังทลายของดินด้านข้าง วัสดุที่ใช้ทำส่วนของลาดด้านข้าง ประกอบด้วย เช่น ดินซีเมนต์ แผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile)

อาคารสลายพลังงาน หรืออ่างน้ำนิ่งเป็นอาคารชลศาสตร์ที่ได้รับการออกแบบขึ้นเพื่อให้ทำหน้าที่สลายพลังงานจลน์ (Kinetic Energy) จากการไหลของน้ำที่มีความเร็วของน้ำสูง โดยอาคารสลายพลังงานที่ดีจะต้องสามารถทำให้การไหลของน้ำที่เร็วนั้นช้าลง เพื่อป้องกันไม่ให้อาคารด้านท้ายน้ำ ท้องน้ำ และตลิ่งเสียหาย

รูระบายน้ำซึมผนังลาดเอียง (Weep Hole) โดยทั่วไปเป็นท่อ PVC เพื่อลดแรงดันน้ำในดินบริเวณลาดตลิ่งที่จะดันดินซีเมนต์บริเวณลาดตลิ่งจนเกิดการชำรุด

ท่อระบาย โดยทั่วไปเป็นท่อ PVC เพื่อระบายตะกอนในการบำรุงรักษาและระบายน้ำให้ด้านท้ายน้ำ



ภาพที่ 2-1 ลักษณะและองค์ประกอบของฝายดินซีเมนต์

2.4 การออกแบบฝายเบื้องต้น

2.4.1 การประเมินด้านอุทกวิทยา

มีการประเมินด้านอุทกวิทยา เพื่อหาขนาดของปริมาณน้ำท่า ปริมาณน้ำหลาก ตามคุณลักษณะทางอุทกวิทยาของตำแหน่งที่ตั้งโครงการ ซึ่งมีวิธีการวิเคราะห์และคำนวณอยู่หลายวิธี ที่สามารถเลือกใช้ตามข้อมูลที่มี เช่น

1) การคำนวณหาขนาดพื้นที่รับน้ำ (Watershed) และความชัน (Slope) ของลำน้ำในโครงการฯ โดยการลากขอบเขตของพื้นที่รับน้ำ ซึ่งอาจสร้างจากแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร ที่มีมาตราส่วน 1:50,000 โดยขึ้นอยู่กับขนาดและความเหมาะสมของพื้นที่รับน้ำที่จะทำการศึกษา สำหรับการหาขอบเขตของพื้นที่รับน้ำสามารถใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) โดยใช้ข้อมูลแบบจำลองระดับความสูงเชิงตัวเลข (Digital Elevation Model, DEM) เป็นข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งแสดงผลได้ทั้งขอบเขตและขนาดของพื้นที่รับน้ำ รวมทั้งสามารถหาความชันลำน้ำได้จากการวัดความยาวลำน้ำเทียบกับเส้นชั้นความสูง

2) การรวบรวมสถิติข้อมูลน้ำฝนในพื้นที่โครงการภายในลุ่มน้ำหรือลุ่มน้ำใกล้เคียง โดยทำการวิเคราะห์ฝนออกแบบ (Design storms) ด้วยวิธีหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน-ช่วงเวลา-รอบปีการเกิดซ้ำ (Intensity-Duration-Frequency, IDF-Curve) และใช้รอบปีการเกิดซ้ำ (T_r) = 15-25 ปี การประเมินค่าปริมาณฝนสูงสุดที่เป็นไปได้ (PMP (Probable Maximum Precipitation)) ค่าสัมประสิทธิ์ตัวคูณลดพื้นที่ (Area Reduction Factor) รูปแบบพายุ (Rainfall Pattern) และขนาดของน้ำท่วม เพื่อใช้ออกแบบอาคารชลศาสตร์

3) การวิเคราะห์ฝนส่วนเกิน (Excess rainfall) หรือ น้ำท่า (Runoff) ด้วยวิธี NRCS method (NRCS-CN) หรือ SCS-CN เดิม โดยทำการเก็บข้อมูลพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use And Cover) ข้อมูลกลุ่มดินเชิงอุทกวิทยา (Hydraulic Soil Groups, HSG) ในโครงการ และในกรณีพื้นที่รับน้ำที่มีขนาดใหญ่จนเกินไป สามารถหาอัตราการไหลออกแบบ (Design Flood) ด้วยวิธีเรชันนัล (Rational method, rational Equation: $Q = CiA$) หรือกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าของคลาค (Clark Unit Hydrograph) ได้

4) การวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลากสูงสุด ควรเลือกให้เหมาะสม ซึ่งสามารถหาได้หลายวิธี (กรมทรัพยากรน้ำ, 2552) ดังนี้

- (1) วิธีเรชันแนล (Rational Method) ใช้สำหรับพื้นที่รับน้ำฝนเหนือจุดที่ตั้งโครงการไม่เกิน 10 ตารางกิโลเมตร เนื่องจากวิธีนี้จะหาค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดมากเกินไปจนความเป็นจริงเมื่อใช้กับพื้นที่รับน้ำฝนขนาดใหญ่
- (2) วิธีกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า (Unit Hydrograph Method) เป็นวิธีคำนวณปริมาณน้ำหลากสูงสุด และกราฟน้ำหลากสูงสุดโดยอาศัยข้อมูลสถิติน้ำฝน และข้อมูลทางกายภาพของพื้นที่รับน้ำฝน ซึ่งวิธีนี้จะให้ค่าน้ำหลากสูงสุดที่ปลอดภัย แต่ค่าที่ได้นี้อาจมากกว่าที่เป็นจริงเนื่องจากลำน้ำในบริเวณพื้นที่รับน้ำฝนได้ถูกดัดแปลง และพัฒนาขึ้นให้แตกต่างจากที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติ เช่น มีการก่อสร้างเขื่อน ฝาย และถนนปิดกั้นลำน้ำ
- (3) วิธีของแมนนิง (Manning's Method) จะใช้เมื่อมีการสำรวจรูปตัดลำน้ำและบันทึกค่าระดับน้ำสูงสุดที่เคยเกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยตั้งสมมุติฐานว่าน้ำไหลด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามระยะทาง (Uniform Flow) จึงกำหนดให้ค่าความลาดชันของพลังงาน Energy Gradient มีค่าเท่ากับค่าความลาดชันของพื้นร่องน้ำ

- (4) วิธีสโลป-เอเรีย (Slope – Area Method) เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับคำนวณหาปริมาณน้ำหลากสูงสุดในลำน้ำธรรมชาติ จึงควรมีการสำรวจรูปตัดลำน้ำอย่างน้อย 3 แห่ง และบันทึกค่าระดับสูงสุดในแต่ละแห่ง
- (5) วิธีการวิเคราะห์ความถี่แบบกลุ่มน้ำรวม (Regional Flood Frequency Analysis) เป็นการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำหลากจากสถานีวัดน้ำฝนของหน่วยงานต่างๆ แล้วนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ยและพื้นที่รับน้ำฝน

	Q_F	=	$x A^y$	สมการที่ 1
เมื่อ	Q_F	คือ	ปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ย, ลบ.ม./วินาที	
	A	คือ	พื้นที่รับน้ำฝน, ตร.กม.	
	x, y	คือ	สัมประสิทธิ์จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ยและพื้นที่รับน้ำฝน	

น้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ยและพื้นที่รับน้ำฝนในแต่ละรอบปีการเกิดซ้ำ

การประเมินน้ำหลากในลำน้ำได้มีการศึกษาทางอุทกวิทยาของ 22 กลุ่มน้ำและการศึกษาฝังกน้ำโดย สททช. ทั้งนี้สามารถใช้ รายงานแนวทางการประเมินปริมาณน้ำหลากของ 22 กลุ่มน้ำ เพื่อใช้ในการการออกแบบฝายเบื้องต้น (ดาวน์โหลดรายงานฯ ได้ที่ <https://cloudstorage.onwr.go.th/index.php/s/etYM2g7PkM8oqx7> หรือใน QR code ที่หน้าปกรายงาน)

2.4.2 การคำนวณอัตราการไหลผ่านฝาย

การคำนวณอัตราการไหลของน้ำท่า ขึ้นอยู่กับความยาวของสันฝายและความสูงของน้ำที่ไหลเหนือสันฝาย ซึ่งสามารถประเมินได้จากสมการทั่วไปของฝายซึ่งใช้วิธีออกแบบฝายสันกว้าง ดังนี้

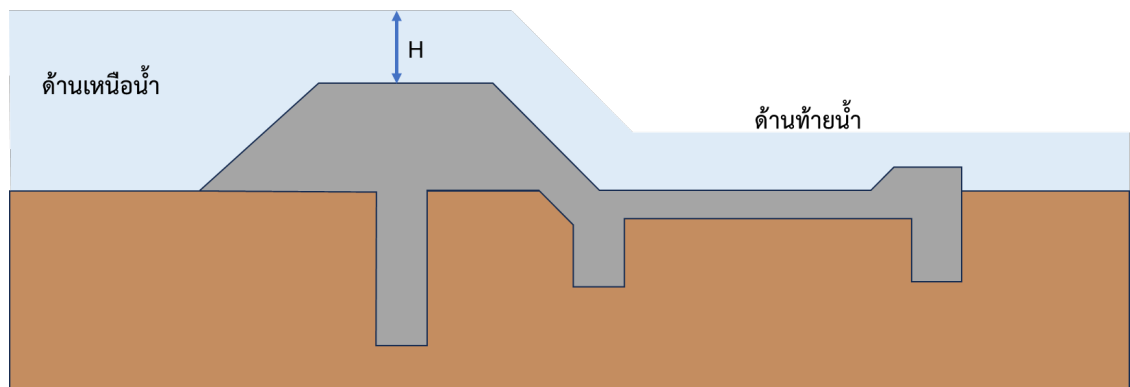
$$Q = CLH^{3/2} \quad \text{สมการที่ 2}$$

เมื่อ Q คือ ปริมาณน้ำไหลข้ามสันฝาย (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

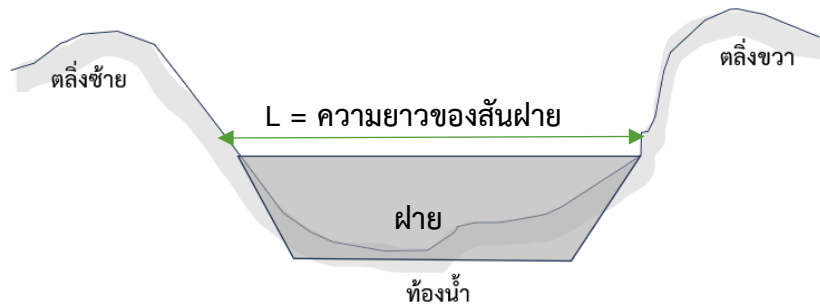
C คือ สัมประสิทธิ์ในการระบายน้ำข้ามสันฝาย สัมพันธ์กับค่าความสูงของน้ำเหนือสันฝาย และความสูงของฝาย (ในกรณีฝายดินซีเมนต์เป็นฝายสันกว้าง มีค่า $C = 1.7 - 1.84$)

L คือ ความยาวของสันฝาย (เมตร)

H คือ ความสูงของน้ำเหนือสันฝาย (เมตร)



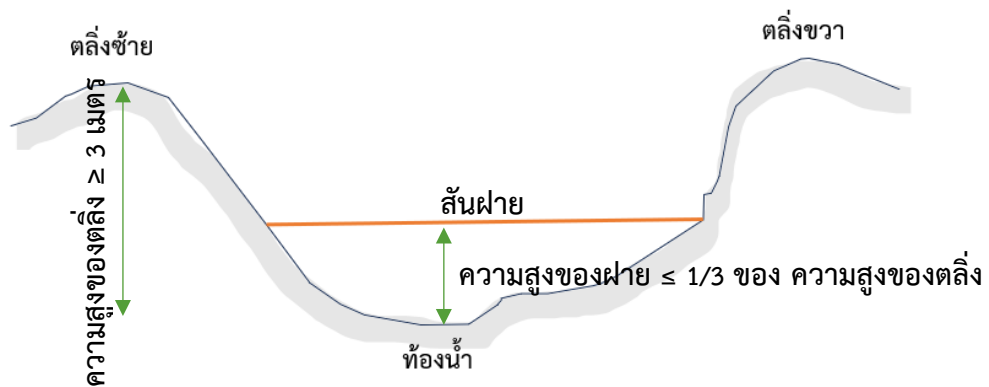
ภาพที่ 2-2 ระยะเวลาในการคำนวณอัตราการไหลของฝายดินซีเมนต์



ภาพที่ 2-3 ระยะในการคำนวณอัตราการไหลของฝายดินซีเมนต์

2.4.3 การคำนวณมิติของฝาย

1. ความสูงของฝายต้องไม่เกินหนึ่งในสามของความสูงของตลิ่ง เพื่อป้องกันน้ำเอ่อล้นตลิ่งด้านเหนือน้ำ ซึ่งคู่มือฯ ฉบับนี้แนะนำให้ดำเนินการก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ที่ความสูงฝาย 1.00 เมตร ดังนั้นความสูงของตลิ่งต้องไม่น้อยกว่า 3 เมตร ในการก่อสร้างความสูงฝาย 1.00 เมตร โดยมีรายละเอียดแบบทั่วไปฝายดินซีเมนต์แสดงในบทที่ 3



ภาพที่ 2-4 ข้อกำหนดความสูงของฝายดินซีเมนต์

2. ความยาวของสันฝาย มีความยาวไม่น้อยกว่าความกว้างของลำน้ำเดิม โดยขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่เดิมก่อนมีฝาย เพื่อให้สามารถรองรับอัตราการไหล และป้องกันไม่ให้เกิดน้ำล้นตลิ่ง

3. การคำนวณมิติอื่น ๆ ของฝาย องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และ หน่วยงานที่มีความประสงค์ในการดำเนินโครงการฝายดินซีเมนต์ที่ยังไม่มีความชำนาญด้านการก่อสร้างฝาย ต้องมีวิศวกรหรือหน่วยงานที่เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแหล่งน้ำ เช่น กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ กรมโยธาธิการและผังเมือง เพื่อให้คำปรึกษาและถ่ายทอดความรู้ในส่วนของการคำนวณมิติของฝายต่าง ๆ ให้มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ

2.5 แนวทางและข้อเสนอแนะด้านสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้การพัฒนาฝายดินซีเมนต์เกิดประโยชน์สูงสุด และช่วยในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มีแนวทางและข้อเสนอแนะด้านสิ่งแวดล้อม 4 ด้าน ดังนี้

1) ด้านทรัพยากรกายภาพ

พิจารณาสภาพภูมิประเทศ ทรัพยากรดิน การกัดเซาะและการชะล้างพังทลายของดิน การตกตะกอน อุทกวิทยาน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน คุณภาพน้ำผิวดิน โดยควรคำนึงถึงฝายอาจเป็นสิ่งที่ขัดขวางทางน้ำในช่วงฤดูน้ำหลากและน้ำท่วม หรือกั้นลำน้ำจนบริเวณท้ายฝายมีน้ำไม่เพียงพอต่อการอุปโภคบริโภค และการรักษาระบบนิเวศของลำน้ำ รวมทั้งควรพิจารณาตะกอนสะสมบริเวณหน้าฝายร่วมด้วย เพราะจะทำให้ลำน้ำบริเวณดังกล่าวตื้นเขิน ทั้งนี้ ในกรณีที่ระดับฝายสูงกว่าผิวน้ำในลำน้ำจะทำให้ลำน้ำนิ่งจนส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดต่ำลง เกิดน้ำเน่าเสียและส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำ และพืชน้ำ รวมทั้งควรพิจารณาถึงการขออนุญาตใช้พื้นที่ในการก่อสร้างฝายร่วมด้วย ในกรณีฝายอยู่ในพื้นที่ป่าไม้ อุทยาน และพื้นที่ควบคุมลำน้ำ

2) ด้านทรัพยากรชีวภาพ

พิจารณาทรัพยากรป่าไม้ นิเวศวิทยาทางน้ำ สิ่งมีชีวิตในน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ โดยควรคำนึงถึงระบบนิเวศของสัตว์ป่า ความหลากหลายทางธรรมชาติ และการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำบางประเภทที่ต้องอพยพเพื่อไปเพาะพันธุ์วางไข่บริเวณด้านต้นน้ำ อีกทั้งควรคำนึงถึงการสะสมของพืชน้ำ วัชพืช ที่เป็นพืชรุกรานต่างถิ่น เช่น จอกหูหนู ซึ่งส่งผลกระทบต่อที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในน้ำ โดยควรมีการจัดการวัชพืชอย่างถูกวิธี

3) ด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

พิจารณาจากการใช้น้ำ การบริหารจัดการน้ำ การประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การใช้ประโยชน์ที่ดินและการเกษตรกรรม การจัดการน้ำเสีย สิ่งปฏิกูล และขยะมูลฝอย โดยควรคำนึงถึงการเพาะปลูกและการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะพื้นที่ที่อยู่บริเวณต้นน้ำ ซึ่งจะทำให้พื้นที่กลางน้ำและปลายน้ำมีการปนเปื้อนสารเคมีไปด้วย อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนที่นำน้ำไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งกรณีเป็นลำน้ำที่ผ่านชุมชนขนาดใหญ่ อาคารพาณิชย์ต่าง ๆ ที่ไม่มีการบำบัดหรือจัดการน้ำเสีย สามารถทำให้น้ำบริเวณหน้าฝายมีกลิ่น และเกิดการสะสมของเชื้อโรคและแบคทีเรีย

4) ด้านคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

พิจารณาด้านเศรษฐกิจและสังคม ผลกระทบต่อที่ดินและทรัพย์สิน สุขภาพอนามัย การท่องเที่ยว แหล่งนันทนาการและทัศนียภาพ และการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยควรคำนึงถึงการบริหารจัดการฝาย และการใช้ประโยชน์จากฝายเป็นแหล่งท่องเที่ยวหรือสถานที่พักผ่อนหย่อนใจและแหล่งนันทนาการต่าง ๆ จึงควรมีมาตรการในการบริหารจัดการพื้นที่บริเวณฝาย โดยมีการสร้างกฎและกติกการใช้พื้นที่บริเวณฝายร่วมกันของคนในชุมชน รวมถึงการบำรุงรักษา และการรักษาความสะอาดฝายด้วย

2.6 แนวทางการรับฟังความคิดเห็นและการมีส่วนร่วมของประชาชน

เพื่อให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญ และกรอบนโยบายของรัฐบาลที่เน้นความโปร่งใส การมีส่วนร่วม และการสร้างเสริมความเข้มแข็งของท้องถิ่น จึงได้กำหนดวัตถุประสงค์การดำเนินงานการรับฟังความคิดเห็นและการมีส่วนร่วมของประชาชน ดังนี้

1) เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ข้อมูลข่าวสาร โครงการ และการพัฒนาโครงการพัฒนาแหล่งน้ำให้กับประชาชน สาธารณชนในวงกว้าง ได้รับทราบอย่างต่อเนื่องโดยผ่านสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ความรู้แก่ประชาชนเกี่ยวกับสาเหตุปัญหาและแนวทางแก้ไขด้านการพัฒนาแหล่งน้ำ เพื่อสร้างความเข้าใจและมั่นใจให้กับประชาชนในเรื่องประโยชน์ของโครงการ

2) เพื่อเปิดโอกาสให้ประชาชนรวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ร่วมแสดงความคิดเห็นให้สอดคล้องกับความต้องการ แนวทางการจัดการและมาตรการควบคุมต่าง ๆ

3) เพื่อสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและประชาชนในพื้นที่

4) เพื่อให้ประชาชนมีความรู้สึกมีส่วนร่วมเป็นเจ้าของโครงการ นำไปสู่ความร่วมมือในการบริหารจัดการ และกำหนดมาตรการควบคุมดูแลรักษา

กิจกรรมของการดำเนินงานด้านการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม สามารถดำเนินการได้อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างประกอบกัน ดังนี้

1) การสำรวจและเยี่ยมผู้นำ เพื่อให้ทราบถึงสภาพของพื้นที่ ปัญหา รวมถึงสภาพแหล่งน้ำในอดีต

2) การประชุมชี้แจงโครงการ เพื่อขอความคิดเห็นและความร่วมมือของประชาชนในการดำเนินการ

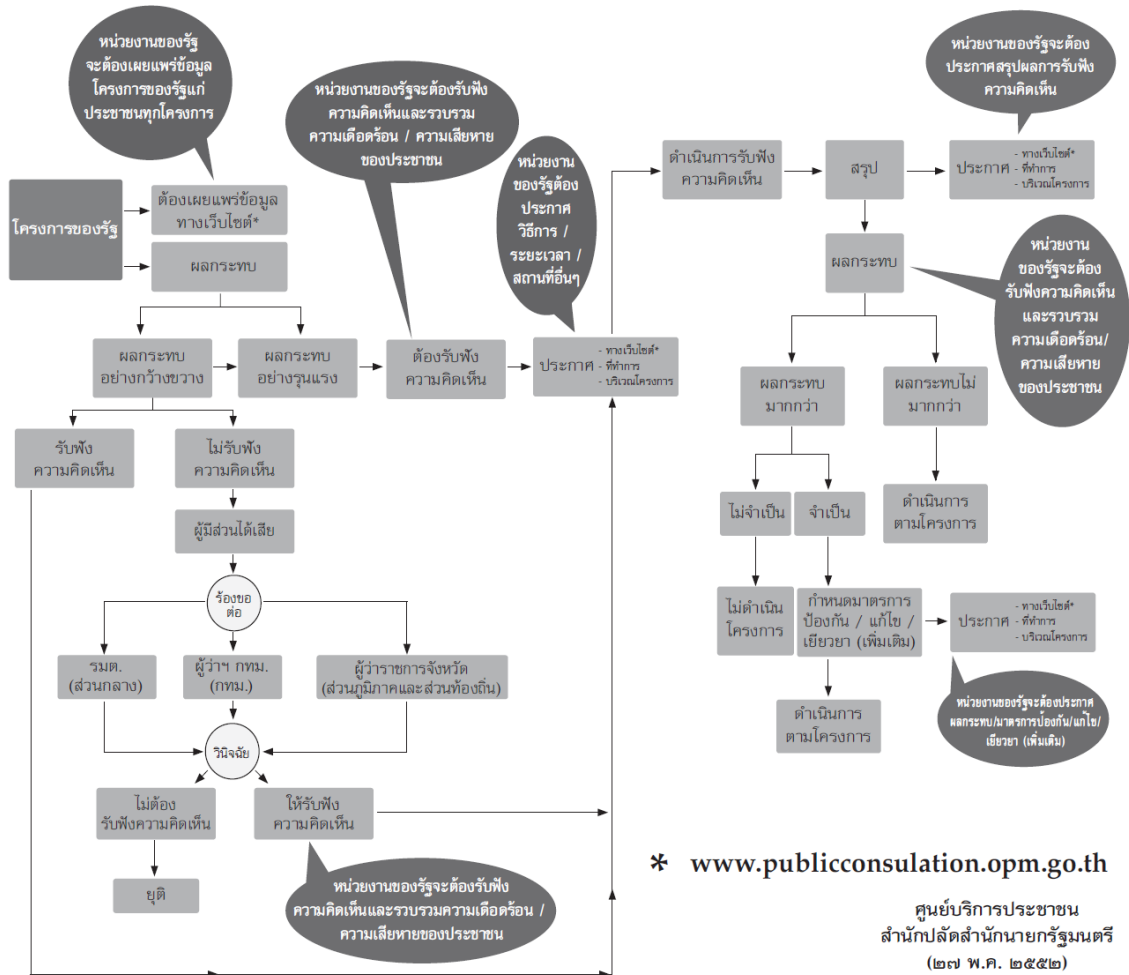
3) การประชุมเวทีท้องถิ่น เพื่อทำประชาคมหมู่บ้าน แสดงความเห็น ตลอดจนหาวิธีการดูแลรักษาโครงการเพื่อให้ความยั่งยืน

4) การจัดประชุมเชิงปฏิบัติหรือการสัมมนาเสนอผลการศึกษา เพื่อให้ทราบถึงผลกระทบของโครงการ ผลดี ผลเสีย รวมถึงแนวทางการแก้ไขปัญหา

5) การจัดทำสื่อในการประชาสัมพันธ์ เพื่อแจ้งให้ประชาชนในชุมชนรับทราบ

ทั้งนี้ กลุ่มเป้าหมายในการดำเนินการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน ควรครอบคลุมประชาชนที่ได้รับผลกระทบหรืออาจได้รับผลกระทบทั้งด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำของโครงการ เพื่อรับฟังข้อห่วงกังวลและผลกระทบของโครงการที่อาจจะมี เพื่อหาแนวทางในการลดผลกระทบดังกล่าว ขึ้นอยู่กับลักษณะโครงการ ช่วงระยะเวลาดำเนินการ และผลกระทบของโครงการทั้งช่วงระหว่างการก่อสร้างและช่วงดำเนินการหลังการก่อสร้าง

ขั้นตอนและกระบวนการเผยแพร่ข้อมูลและการรับฟังความคิดเห็นของประชาชน



ภาพที่ 2-5 แนวทางขั้นตอนและกระบวนการเผยแพร่ข้อมูลและการรับฟังความคิดเห็นของประชาชน

บทที่ 3 การสำรวจ ออกแบบ และประมาณราคาค่าก่อสร้าง

3.1 ขั้นตอนการสำรวจเพื่อการออกแบบ

การสำรวจรายละเอียดในสนาม ณ บริเวณสถานที่ตั้งโครงการ ประกอบด้วย การเตรียมงานการสำรวจภูมิประเทศ การประเมินสำรวจทางธรณีวิทยาฐานราก การสำรวจแหล่งวัสดุก่อสร้างและการเขียนแผนที่และจัดทำรายงาน เพื่อนำมาประกอบการพิจารณาออกแบบโดยมีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

1) การเตรียมงาน ประกอบด้วย

- การศึกษาที่ตั้งของโครงการ โดยศึกษาจากแผนที่ 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ภาพถ่ายทางอากาศ หรือจากแผนที่อื่นที่มีความน่าเชื่อถือ
- การเตรียมการปฏิบัติงานสำรวจหลังจากศึกษาเกี่ยวกับที่ตั้งของโครงการแล้วก่อนที่จะลงมือปฏิบัติงาน เช่น การวางแผนงาน ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน อุปกรณ์เครื่องใช้ที่จำเป็น ยานพาหนะ การจัดอัตราค่าจ้างคน

2) การสำรวจรายละเอียดภูมิประเทศ

- การสำรวจทางราบ ได้แก่ การวางแผน และการเก็บรายละเอียดภูมิประเทศให้ครอบคลุมพื้นที่โครงการ
- การสำรวจทางตั้ง ทำการรังวัดค่าระดับความสูงของพื้นที่โครงการ ซึ่งก็คือการทำเส้นชั้นความสูง (Contour Line)
- การสำรวจสภาพร่องน้ำและลำน้ำ ได้แก่ การสำรวจรูปตัดลำน้ำ ความลาดเทลำน้ำ

3) การสำรวจทางปฐพีและธรณีวิทยาฐานราก

- การสำรวจและทดสอบข้อมูลทางปฐพีและธรณีวิทยาฐานราก ได้แก่ ข้อมูลการสำรวจดิน ความลึกของชั้นดินแข็งหรือชั้นหินในลำน้ำ

4) การสำรวจและทดสอบทางปฐพีกลศาสตร์ของแหล่งวัสดุก่อสร้าง ได้แก่ ดินสำหรับใช้เป็นวัสดุถมอัดแน่น กรวด ข้อมูลของชนิดกลุ่มดินในพื้นที่นำไปเทียบกับกราฟปริมาณซีเมนต์ที่เหมาะสม (Optimum Cement Content, OCC) เพื่อใช้ในการออกแบบฝ่ายดินซีเมนต์ (ดูในภาคผนวก 1 และ 2)

5) การจัดทำแผนที่และรายงาน

- เขียนแผนที่รายละเอียดมาตราส่วน 1 : 500 หรือตามความเหมาะสม และเส้นชั้นความสูงทุก 0.50 เมตร หรือ 1.00 เมตร หรือตามความเหมาะสม และลงหมุดหลักฐาน ค่าพิกัด และรายละเอียดภูมิประเทศ
- เขียนแผนที่รูปตัดตามยาวของลำน้ำ มาตราส่วนทางตั้ง 1 : 100 และทางราบ 1 : 500 หรือตามความเหมาะสม
- เขียนรูปตัดตามขวางของลำน้ำ มาตราส่วนทางราบและทางตั้ง 1:100 โดยแสดงระดับตลิ่งซ้าย ก้นคลอง และตลิ่งขวา ระดับน้ำสูงสุด
- เขียนแผนที่แหล่งวัสดุ และผลการทดสอบคุณสมบัติทางด้านปฐพีกลศาสตร์
- จัดทำรายงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

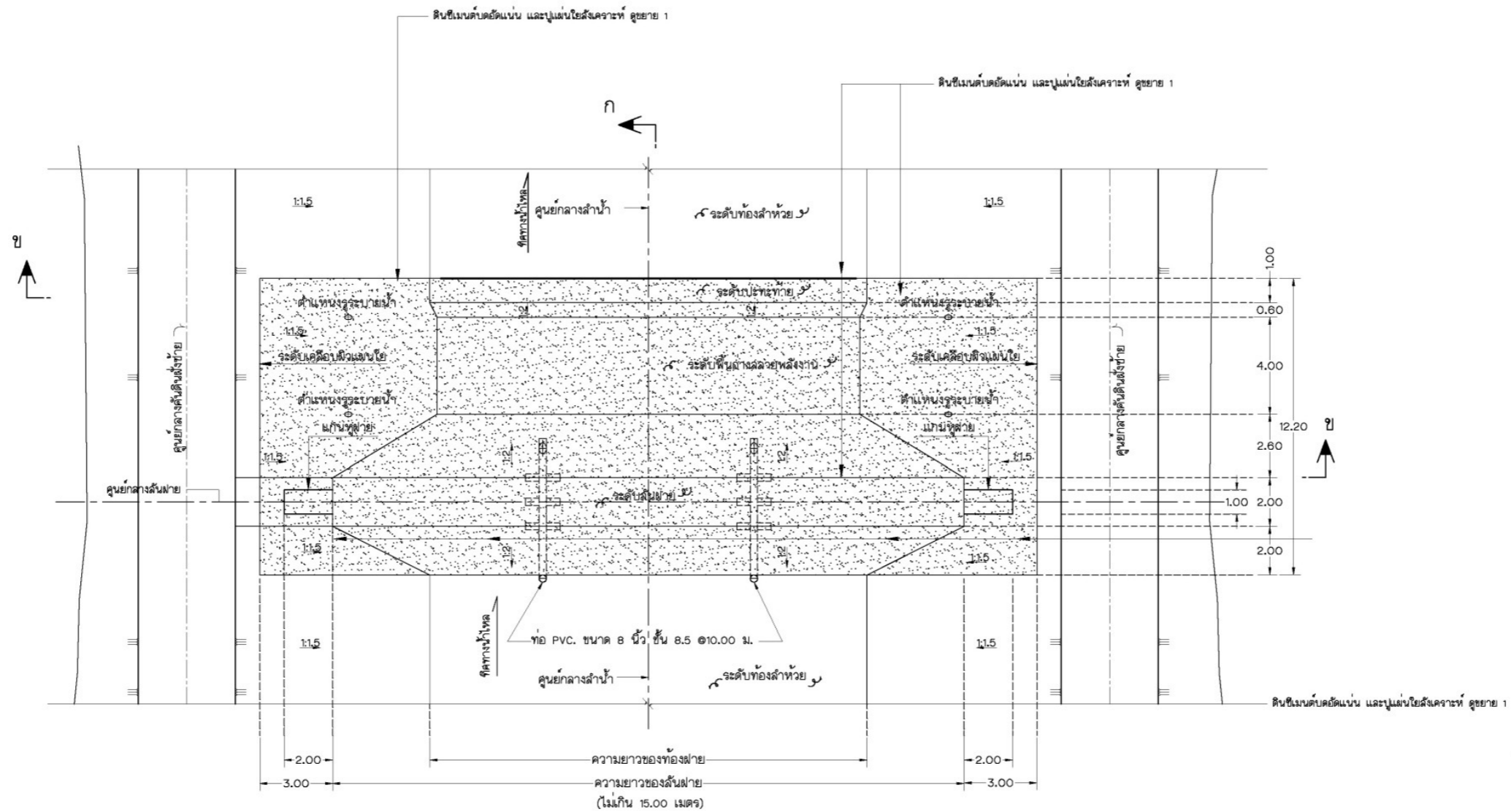
3.2 การออกแบบเพื่อการก่อสร้าง

- 1) การเตรียมข้อมูล ก่อนที่จะดำเนินการออกแบบ จะต้องจัดเตรียมข้อมูลให้พร้อม ดังนี้
 - ข้อมูลแผนที่ มาตราส่วน 1 : 50,000 บริเวณที่ตั้งโครงการ เพื่อใช้ในการตรวจสอบสภาพแนวลำน้ำ และคำนวณพื้นที่รับน้ำฝน
 - ข้อมูลการสำรวจภูมิประเทศบริเวณโครงการ ประกอบด้วย รูปตัดตามยาว และรูปตัดตามขวางลำน้ำ ครอบคลุมพื้นที่ห้วงงาน แผนที่ผังบริเวณ
 - ข้อมูลอุทกวิทยา ประกอบด้วย ปริมาณน้ำฝน น้ำท่า น้ำหลากสูงสุด
 - ข้อมูลการสำรวจปฐพีวิทยาและแหล่งวัสดุก่อสร้าง เช่น ชนิดของดินตามรูปแบบ (รายละเอียดตามภาคผนวก)
- 2) การคำนวณและออกแบบรายละเอียดด้านวิศวกรรม
 - การคำนวณออกแบบมิติของฝายดินซีเมนต์ทุกองค์ประกอบ ตามหลักวิศวกรรมชลศาสตร์ ให้มีความปลอดภัย
 - การคำนวณออกแบบอัตราส่วนผสมดินซีเมนต์ ให้มีอัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อดินไม่เกิน 1:10 โดยน้ำหนัก กรณีจำเป็นต้องออกแบบที่เหมาะสมตามชนิดของดินให้ออกแบบเป็นไปตาม ตาราง OCC แสดงในภาคผนวก 2 โดยมีค่ากำลังรับน้ำหนัก (Unconfined compressive strength) ไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่ระยะเวลา 7 วัน
 - พิจารณาใส่รูระบายน้ำซึมผนังลาดเอียง (Weep Hole) เพื่อลดแรงดันน้ำในดินบริเวณลาดตลิ่งดินซีเมนต์จนเกิดการชำรุด
- 3) การจัดทำแบบรายละเอียด

ประกอบด้วย แบบแปลนรูปทั่วไป แปลนรูปตัด แบบรายละเอียดต่างๆ และข้อกำหนดรายการประกอบแบบ
- 4) กรณีฝายที่จะดำเนินการก่อสร้าง เข้าข่ายวิศวกรรมควบคุมต้องดำเนินการโดยต้องมีวิศวกรรับผิดชอบในการออกแบบและก่อสร้าง (ตาม กฎกระทรวงกำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2565)

3.3 แบบทั่วไปฝายดินซีเมนต์

คณะทำงานฯ ได้ประชุมหารือร่วมกับกรมโยธาธิการและผังเมือง เพื่อกำหนดแบบฝายดินซีเมนต์ ซึ่งมีข้อสรุปร่วมกันได้เป็นแบบฝายดินซีเมนต์ที่มีความสูงฝาย 1.00 เมตร และความยาวสันฝายไม่เกิน 15.00 เมตร โดยใช้ดินซีเมนต์ที่มีอัตราส่วนระหว่างปูนซีเมนต์ต่อดินไม่เกิน 1:10 โดยน้ำหนัก และดินซีเมนต์มีค่า Unconfined Compressive Strength ไม่ต่ำกว่า 15 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่ระยะเวลา 7 วัน โดยมีแบบทั่วไปฝายดินซีเมนต์ จำนวน 2 แบบ ประกอบด้วย แบบแปลนฝายดินซีเมนต์สันฝาย สูง 1.00 เมตร และ แบบ รูปตัด ก-ก รูปตัด ข-ข ขยาย 1 รูปขยายรูระบายน้ำซึมผนังลาดเอียง ทั้งนี้ หน่วยงานดำเนินการสามารถนำแบบทั่วไปนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแบบ โดยให้วิศวกรรับรองแบบเพื่อใช้ในการก่อสร้างต่อไป อย่างไรก็ตามผู้ออกแบบสามารถออกแบบฝายที่มีความสูงฝายมากกว่า 1.00 เมตร และความยาวสันฝายมากกว่า 15.00 เมตร ได้ตามความเหมาะสมของภูมิประเทศสภาพลำน้ำ และงบประมาณ ทั้งนี้หากขอบเขตของงานอยู่ภายใต้วิศวกรรมควบคุมต้องมีวิศวกรรับผิดชอบในการออกแบบและควบคุมการก่อสร้างให้เป็นไปตามระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง



แปลน ฝายดินซีเมนต์ สำหรับฝาย สูง 1.00 เมตร
มาตราส่วน 1:100

หมายเหตุ
ให้ก่อสร้างกันดินชั่วคราว (COFFER DAM) ที่ด้านหน้าและด้านหลังของฝายเพื่อช่วยให้การก่อสร้างทำงานได้สะดวกขึ้น

แบบทั่วไปฝายดินซีเมนต์ สำหรับฝาย สูง 1.00 เมตร และความยาวของสันฝายไม่เกิน 15.00 เมตร		
อนุมัติ :		
แสดงแบบ :		
แปลน ฝายดินซีเมนต์สันฝาย สูง 1.00 เมตร		
มาตราส่วน : 1:100	เลขที่แบบ	
11/11/2566	แผ่นที่ 1	จำนวนแผ่น 2

3.4 การประมาณราคาค่าก่อสร้าง

3.4.1 แนวทางการประมาณราคาค่าก่อสร้าง

ฝายดินซีเมนต์ สามารถอ้างอิงการใช้อัตราการคิดราคาค่าก่อสร้างในหมวดงานก่อสร้างชลประทาน โดยการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างชลประทานจำเป็นต้องคำนวณค่างานต้นทุนต่อหน่วย (Unit Cost) ในทุกรายการงานก่อสร้าง ซึ่งเป็นราคาวัสดุและค่าแรงต่อหน่วยการดำเนินการ ทั้งนี้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถประมาณราคาค่าก่อสร้างได้ตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างชลประทาน ที่จัดทำขึ้นโดยกรมบัญชีกลาง

องค์ประกอบราคาค่าก่อสร้าง ประกอบด้วย

1. ค่าวัสดุ เช่น วัสดุธรรมชาติ วัสดุจากการผลิต แรงงานในการผลิต แรงงานในการลำเลียง และค่าขนส่ง
2. ค่าแรงงาน เช่น แรงงานคน ค่าแรงเครื่องมือ และเครื่องจักร
3. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานก่อสร้าง หรือ Factor F ซึ่งประกอบด้วย ค่าอำนาจการ ดอกเบี้ย กำไร และค่าภาษี

3.4.2 วิธีการทำประมาณการ

การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างใช้วิธีการประมาณราคา โดยถอดแบบคำนวณราคากลางงานก่อสร้างเพื่อสำรวจและกำหนดรายการงานก่อสร้าง รวมทั้งหาจำนวน ปริมาณงาน หน่วยวัด ค่าวัสดุและ/หรือค่าแรงงาน ของแต่ละรายการงานก่อสร้าง จำเป็นต้องให้สอดคล้องกับการก่อสร้างที่เป็นจริง ดังนั้น จึงได้กำหนดหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างงานชลประทาน และแนวทางปฏิบัติ ดังนี้

- 1) บัญชีแสดงรายการก่อสร้าง
- 2) หลักเกณฑ์การคำนวณปริมาณงาน วัสดุและแรงงาน
- 3) มาตรฐานการวัดปริมาณงานในงานก่อสร้าง
- 4) เกณฑ์การเผื่อและการคำนวณปริมาณวัสดุรวมต่อหน่วย
- 5) มาตรฐานขนาดและน้ำหนักวัสดุ
- 6) หลักเกณฑ์การคำนวณค่าวัสดุรวมต่อหน่วย
- 7) แบบฟอร์มต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ทั้งนี้ ในการถอดแบบก่อสร้างฯ ดังกล่าวผู้ถอดแบบหรือผู้ที่คำนวณราคากลาง ควรแยกรายการงานก่อสร้างลงในแบบ ปร.4 ไว้เป็นส่วน ๆ เช่น ค่างานต้นทุนซึ่งต้องคำนวณในราคาต้นทุน สำหรับครุภัณฑ์จัดซื้อและครุภัณฑ์อื่น ๆ ต้องคำนวณในราคาของผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายและค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดและค่าใช้จ่ายอื่นที่จำเป็น เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน ทั้งนี้การดำเนินการฯ ดังกล่าว ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง

3.4.3 ตัวอย่างการถอดแบบคำนวณปริมาณงาน

ตัวอย่างการถอดแบบคำนวณปริมาณงาน ซึ่งใช้แบบทั่วไป โดยฝายดินซีเมนต์ควรมีความสูงฝาย 1.00 เมตร และความยาวสันฝายไม่เกิน 15.00 เมตร ตามที่กำหนดในหัวข้อ 3.3 โดยกำหนดให้ความยาวสันฝายเป็น 3 ระยะ ได้แก่ 5.00 เมตร 10.00 เมตร และ 15.00 เมตร มีรายละเอียดดัง ตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ตัวอย่างการถอดแบบคำนวณปริมาณงาน ฝายดินซีเมนต์ที่ความสูงฝาย 1.00 เมตร
ความยาวสันฝาย 5.00 เมตร 10.00 เมตร และ 15.00 เมตร

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ความยาวสันฝาย (เมตร)		
			5	10	15
1	งานขุดเปิดหน้าดิน (ตามสภาพภูมิประเทศ)	ลบ.ม.	-	-	-
2	งานขุดดินด้วยเครื่องจักร (ตามสภาพภูมิประเทศ)	ลบ.ม.	-	-	-
3	งานขุดดินถมกลับบดอัดแน่น (ตามสภาพภูมิประเทศ)	ลบ.ม.	-	-	-
4	สันฝายและพื้น แกนดินซีเมนต์บดอัดแน่น (ค่าผสม)	ลบ.ม.	55.74	128.91	202.09
5	หูช้าง แกนดินซีเมนต์บดอัดแน่น	ลบ.ม.	68.42	68.42	68.42
6	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1	ถุง	248.32	394.66	541.00
7	งานผิวพื้นฝายดินซีเมนต์	ตร.ม.	160.86	224.92	288.99
8	เหล็กข้ออ้อย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม.	กก.	64.19	89.75	115.33
9	แผ่นใยสังเคราะห์ น้ำหนักไม่น้อยกว่า 400 กรัม/ตร.ม.	ตร.ม.	160.86	224.92	288.99
10	น้ำปูนทราย หนา 1 ซม.	ตร.ม.	160.86	224.92	288.99
11	Weep Hole ใช้กรวดขนาด 3/4"-2"	ลบ.ม.	4.32	4.32	4.32
12	ท่อ PVC. 3 นิ้ว พร้อมปิดปลายท่อ ชั้น 8.5	ชุด	18.00	18.00	18.00
13	ท่อ PVC. 8 นิ้ว พร้อมข้อต่อและข้องอ ชั้น 8.5	ชุด	1.00	1.00	2.00
14	คอสถารทำด้วยแผ่นยาง กว้าง 10 ซม.	ชุด	3.00	3.00	6.00

ที่มา : คู่มือประมาณราคางานก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ กรมโยธาธิการและผังเมือง

ทั้งนี้ในการถอดแบบคำนวณปริมาณงานและประมาณราคาค่าก่อสร้างขึ้นอยู่กับแบบก่อสร้างที่จัดทำขึ้นให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ ส่งผลให้ราคาค่าก่อสร้างในแต่ละพื้นที่ต่างกัน ดังนั้นผู้ถอดแบบก่อสร้างหรือผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางควรมีความรู้ความสามารถที่หลากหลาย เช่น เรื่องวัสดุก่อสร้างและราคา การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การประมาณราคาแบบรูปแบบรายการ รวมถึง ขั้นตอนการก่อสร้าง ซึ่งจะทำให้ราคาค่าก่อสร้างมีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด และถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง

บทที่ 4 การก่อสร้างฝายดินซีเมนต์

4.1 ขั้นตอนการสำรวจเพื่อการก่อสร้าง

เมื่อมีแบบรายละเอียดของฝายดินซีเมนต์แล้ว ให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการสำรวจ วางแนวฝายและอาคารประกอบทั้งหมด โดยจะต้องวางผังบริเวณของตัวฝายและอาคารประกอบต่าง ๆ ทั้งเหนือน้ำและท้ายน้ำในภูมิประเทศจริงให้ถูกต้องตามแบบ พร้อมทั้งกำหนดตำแหน่งของงานทั้งทางราบและทางระดับ โดยปักหมุดต่าง ๆ ลงบนภูมิประเทศจริงเพื่อบอกขนาดระยะของงานขุดหรืองานถมบดอัดดิน รวมทั้งบันทึกข้อมูลไว้คำนวณและตรวจสอบปริมาณงานที่ทำได้ รวมทั้งให้เก็บตัวอย่างดินที่จะใช้ก่อสร้างมาผสมกับซีเมนต์ ไปทดสอบความสามารถรับกำลังอัด โดยให้มีค่า Unconfined Compressive Strength ไม่ต่ำกว่า 15 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่ระยะเวลา 7 วัน เพื่อทดสอบความเหมาะสมของดินให้เป็นไปตามที่ออกแบบ

4.2 ขั้นตอนการก่อสร้าง

ขั้นตอนในการก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ มีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1) ดำเนินการสร้างทำนบดินชั่วคราวด้านหน้าและท้ายของบริเวณตัวฝาย และทางระบายน้ำชั่วคราว เพื่อป้องกันน้ำใต้ดินที่จะทำให้เกิดการบดอัดได้รับผลกระทบ



ภาพที่ 4-1 ขั้นตอนการดำเนินงานสร้างทำนบดินและสร้างทางระบายน้ำชั่วคราว

2) ดำเนินการกำจัดเศษวัชพืชในลำน้ำ โดยทำการขุดลอกหน้าดินตามความลึกที่ได้ออกแบบ และปรับพื้นที่ในบริเวณที่จะดำเนินการก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ ดังภาพที่ 4-2



ภาพที่ 4-2 ขั้นตอนการดำเนินงานปรับพื้นที่บริเวณที่จะสร้างฝาย

3) ดำเนินการขุดร่องแกนของตัวฝาย และร่องกำแพงปีกจากฝั่งซ้ายไปยังฝั่งขวาความลึกตามแบบที่กำหนด ดังภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 การขุดร่องแกนของตัวฝาย และร่องกำแพงปีก

4) ทำการผสมดินซีเมนต์ โดยให้เครื่องจักรตักดิน (รถแบคโฮ รุ่นต่ำ PC120 – PC320) ผสมตามอัตราส่วนดินซีเมนต์ตามที้ออกแบบไว้ (เช่น อัตราส่วน ซีเมนต์ : ดิน เท่ากับ 1:10) ผสมกับปูนให้เข้ากัน แล้วเติมน้ำให้ได้ปริมาณที่เหมาะสม ในการผสมดินเข้ากับซีเมนต์ จะต้องคลุกเคล้าให้เข้ากันดี อย่าให้ซีเมนต์แยกตัวอยู่อย่างชัดเจน และสเปรย์น้ำเป็นระยะๆ เพื่อเพิ่มการเชื่อมแน่นระหว่างดินกับซีเมนต์โดยความชื้นที่พอดี (Optimum Moisture Content) หรือค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น (Wc) อาจประมาณได้จากกราฟความสัมพันธ์ Unconfined Compressive Strength และ Cement Content ในภาคผนวก 2 และเก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบดินซีเมนต์ในแต่ละส่วนผสม 3 แห่งตัวอย่างต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร (รายละเอียดตามภาคผนวก) ดังภาพที่ 4-4



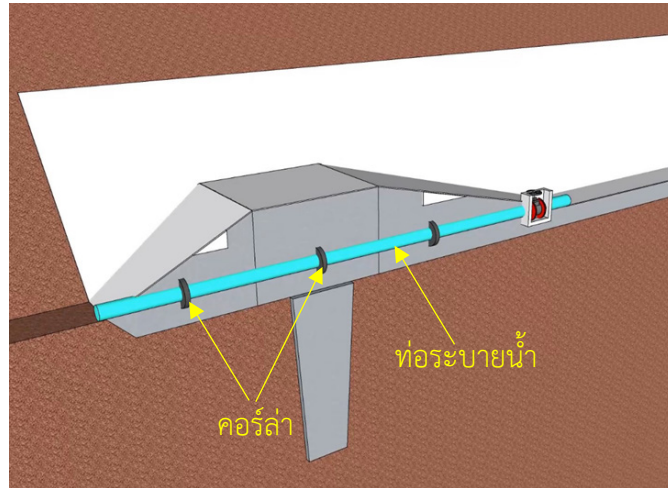
ภาพที่ 4-4 ขั้นตอนการดำเนินการผสมดินและซีเมนต์

5) การบดอัดดินซีเมนต์พื้น แกน และตัวฝาย ให้ปูดินซีเมนต์ด้วยความหนาชั้นละประมาณ 25 ซม. ด้วยความชื้นที่พอเหมาะ จากนั้นดำเนินการบดอัดด้วยการใช้ชุดบดอัด หรือน้ำหนักตัวรถแบคโฮ (รถแบคโฮ PC120 – PC320) เดินย่ำดินซีเมนต์บริเวณพื้นฝายทั้ง 2 แนว ตามแนวยาวและแนวขวาง เพื่อให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดินซีเมนต์อย่างทั่วถึง ดังภาพที่ 4-5



ภาพที่ 4-5 การบดอัดดินซีเมนต์พื้น และตัวฝาย

6) การบดอัดสันฝาย ต้องวางท่อระบายน้ำพร้อมคอร์ล่าในระดับเท่ากับพื้นหน้าฝาย ดังรายละเอียดที่แสดงในแบบแปลน จากนั้นบดอัดดินซีเมนต์ขึ้นมาเป็นชั้น ๆ โดยใช้น้ำหนักตัวรถแบคโฮเดินย่ำบดอัดตามแนวยาวของตัวฝาย พร้อมกับใช้รถแบคโฮอัดและตกแต่งลาดสันฝายให้ได้ตามรูปแบบ ดังภาพที่ 4-6



ภาพที่ 4-6 ขั้นตอนการดำเนินการบดอัดสันฝายและการวางท่อระบายน้ำพร้อมคอร์ล่า

7) ดำเนินการติดตั้งรูระบายน้ำซึมผนังลาดเอียง (Weep Hole) และแต่งตลิ่งด้วยดินซีเมนต์ทั้งสองฝั่งด้วยดินซีเมนต์ ดังภาพที่ 4-7



ภาพที่ 4-7 ขั้นตอนแสดงการแต่งตลิ่งของฝาย

8) ใช้น้ำปูนเข้มข้นราดฝายดินซีเมนต์ ทำการปาดแต่งและป็นน้ำปูนเข้มข้นให้ทั่วถึง และนำแผ่นใยสังเคราะห์ ขนาดน้ำหนัก 400 กรัมต่อตารางเมตร ปูทับฝายตามแนวยาวให้เข้ากับรูปร่างของฝายโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้แผ่นใยสังเคราะห์ดูดซับและยึดเกาะกับน้ำปูนเข้มข้นให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แล้วตอกยึดแผ่นใยสังเคราะห์เข้ากับตัวฝายด้วยเหล็กตัวยู ตามแนวยาวของรอยต่อแผ่นใยสังเคราะห์ให้ทั่ว (ในกรณีปูแผ่นใยสังเคราะห์) ดังภาพที่ 4-8



ภาพที่ 4-8 ขั้นตอนการคลุมแผ่นใยสังเคราะห์

9) เทน้ำปูนทรายเคลือบแผ่นใยสังเคราะห์และปรับแต่งผิวให้เรียบร้อย ดังภาพที่ 4-9 และรอให้น้ำปูนทรายและดินซีเมนต์แข็งตัวจึงสามารถเริ่มเก็บกักน้ำได้



ภาพที่ 4-9 ขั้นตอนการเทพูนมอร์ตาร์เคลือบแผ่นใยสังเคราะห์

4.3 ข้อควรระวังในการก่อสร้าง

ในการก่อสร้างจะต้องคำนึงถึงหลักการก่อสร้าง ความปลอดภัย และความถูกต้องตามหลักการออกแบบ ซึ่งมีข้อควรระวัง ดังต่อไปนี้

1) การควบคุมการเลือกใช้วัสดุ ควรใช้วัสดุคุณภาพที่เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น ปูนซีเมนต์ควรมีคุณภาพดีและมีมาตรฐานอุตสาหกรรมรองรับ และการตรวจสอบดินในพื้นที่ต้องมีคุณสมบัติตรงตามที่ออกแบบไว้

2) สภาพพื้นที่การก่อสร้างควรมีความสอดคล้องกับแบบก่อสร้าง หากมีสภาพภูมิประเทศที่ผิดไปจากแบบก่อสร้าง เช่น ระดับต่าง ๆ หรือลักษณะทางปฐพีวิทยาที่ไม่ตรงตามแบบ ควรปรึกษาวิศวกรหรือหน่วยงานผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อปรับปรุงแบบให้สอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศจริง

3) การผสมดินซีเมนต์ต้องผสมซีเมนต์กับดินให้เข้ากันด้วยสัดส่วนที่ถูกต้องและใช้น้ำตามข้อกำหนด

4) ระหว่างการก่อสร้างควรมีมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน เช่น การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนตัวและการป้องกันอุบัติเหตุ

บทที่ 5 การบำรุงรักษา โครงการฝายดินซีเมนต์

ฝายดินซีเมนต์มีลักษณะเป็นฝายกึ่งถาวร ซึ่งสร้างด้วยวัสดุที่เป็นดินที่มีส่วนผสมของซีเมนต์ไม่เกินร้อยละ 10 เพื่อใช้เก็บกักน้ำชั่วคราว จึงมีโอกาสที่องค์ประกอบบางส่วนจะเกิดการเสียหายจากการใช้งาน ในสถานการณ์ที่มีปริมาณน้ำปกติ ฝายดินซีเมนต์จะมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 3 ปี แต่เนื่องจากฝายดินซีเมนต์อาจเสื่อมสลายตามธรรมชาติ ดังนั้น ก่อนเริ่มต้นฤดูน้ำหลาก ควรที่จะมีการบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพปกติและสมบูรณ์ ตลอดจนกำจัดสิ่งกีดขวางทางน้ำที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี ส่วนฝายที่มีวัตถุประสงค์ในการเก็บกักน้ำเพื่อประโยชน์ด้านใดด้านหนึ่ง หากมีตะกอนทับถมมาก ควรจะมีการขุดลอกเพื่อให้มีพื้นที่กักเก็บน้ำได้เพียงพอ ซึ่งการดำเนินการฯ ดังกล่าวจำเป็นต้องใช้งบประมาณในการบำรุงรักษา ดังนั้น ผู้รับผิดชอบจึงต้องมีการติดตาม ตรวจสอบ และบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ดังนี้

- 1) ส่วนของผิวของตัวฝาย ลาดป้องกันตลิ่ง และอาคารสลายพลังงาน ต้องตรวจสอบให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์และพร้อมใช้งานเป็นประจำภายหลังสิ้นสุดฤดูน้ำหลาก หากเกิดการชำรุด ควรซ่อมแซมโดยใช้ดินผสมกับซีเมนต์และบดอัดด้วยเครื่องจักร หรือแรงคน ให้อยู่ในสภาพเดิมทันที
- 2) ด้านท้ายของปะทะท้ายให้ตรวจสอบเป็นประจำ หากพบว่ามีกรกัดเซาะให้รีบดำเนินการซ่อมแซม และหากในลำน้ำมีหินท้องน้ำเพียงพอแนะนำให้เก็บหินท้องน้ำมาเรียงต่อจากด้านท้ายนี้ไปอีก 3.00 -5.00 ม. ทั้งท้องน้ำและลาดตลิ่งทั้ง 2 ด้าน
- 3) ควรตรวจสอบบริเวณรอยต่อ ของลาดป้องกันตลิ่งกับดินเดิมริมตลิ่ง เพื่อป้องกันการเกิดโพรงระหว่างรอยต่อ และ/หรือ หากมีน้ำท่วมขังบริเวณตลิ่งเป็นประจำ ควรมีการจัดทำร่องหรือระบายน้ำเพิ่มเติม เพื่อลดแรงดันด้านข้างของน้ำ
- 4) ควรตรวจสอบฝายเป็นประจำระหว่างการใช้งาน หากพบข้อบกพร่องและไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ ควรแจ้งให้ผู้เชี่ยวชาญทราบเพื่อแก้ไขปัญหาทันที

บทที่ 6 การติดตามและประเมินผลโครงการ

การติดตามผลและการประเมินผล เป็นกระบวนการที่เสริมกันและกัน และมีความสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง โดยหากมีระบบการติดตามผลที่ดี จะส่งผลให้มีการประเมินผลที่รวดเร็ว ทันต่วงที่มีประสิทธิภาพและสนับสนุนการบรรลุผลสำเร็จและผลลัพธ์ตามยุทธศาสตร์ของรัฐบาล การเข้าใจถึงลักษณะของการติดตามและการประเมินผล ช่วยให้สามารถวางระบบและรูปแบบการติดตามผลและประเมินผลในระบบงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานตามยุทธศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1 นิยามการติดตามและประเมินผลโครงการ

การติดตามผล (Monitoring) หมายถึง กระบวนการเก็บข้อมูลของตัวชี้วัดสำคัญของงาน/โครงการอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นเครื่องบ่งชี้ความคืบหน้าและระดับความสำเร็จของงาน/โครงการให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้รับทราบ รวมทั้งความก้าวหน้าของการใช้จ่ายงบประมาณควบคู่กันไปด้วย

การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง กระบวนการประเมิน / ตัดสินคุณค่าของโครงการที่กำลังดำเนินการอยู่ โครงการที่แล้วเสร็จ แผนงาน หรือนโยบาย อย่างมีหลักเกณฑ์และเป็นระบบซึ่งการประเมินผลมีจุดมุ่งหมาย คือการประเมินความสอดคล้อง และการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการแผนงาน หรือนโยบายนั้น ๆ ตลอดจนประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ผลกระทบ และความยั่งยืน ผลการประเมินจะต้องมีความน่าเชื่อถือและมีประโยชน์ สามารถช่วยให้เกิดการเรียนรู้ และนำไปสู่การตัดสินใจที่ดีขึ้นในอนาคต

หน่วยงานที่เสนอขอรับการจัดสรรงบประมาณหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรมีการติดตามประเมินผลสำเร็จของโครงการภายหลังการใช้งาน โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของโครงการ ผลประโยชน์ที่ได้รับ และปัญหา/อุปสรรค เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงการใช้งานให้เกิดประโยชน์และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานโดยพิจารณาแนวทางในการติดตามประเมินผลที่เหมาะสม ดังนี้

- 1) การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิ โดยการสำรวจเอกสาร (Documents Survey) และฐานข้อมูล (Data base) เพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์และวิเคราะห์ความคืบหน้าของการดำเนินงาน
- 2) การใช้กระบวนการกลุ่ม โดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) การสัมภาษณ์เชิงลึก (In depth interview) เพื่อเพิ่มความเข้าใจระหว่างกัน การหาจุดร่วม และสร้างความเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มผู้เข้าร่วม และพิจารณาข้อมูลที่เกิดขึ้นซ้ำจากบทสนทนา และแนวคิดที่สอดคล้อง หรือแตกต่างกันระหว่างการสนทนากลุ่ม เพื่อหาสาเหตุ ปัญหา อุปสรรคและแนวทางการแก้ไขการดำเนินงานตามแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ
- 3) การลงติดตามประเมินผลในพื้นที่ โดยการสำรวจ (Field Survey) การสัมภาษณ์ ดำเนินการสุ่มโครงการ (กลุ่มตัวอย่าง จากโครงการทั้งหมด (ประชากร) เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการประเมินผลตามกรอบประเด็น และหลักเกณฑ์ที่กำหนด
- 4) การวิเคราะห์ข้อมูลและการประมวลผล ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิมาพิจารณาร่วมกับข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และการประชุมกลุ่มย่อยในพื้นที่

2. แหล่งจัดเก็บฐานข้อมูลโครงการฝ่ายดินซีเมนต์

เมื่อโครงการก่อสร้างฝ่ายดินซีเมนต์แล้วเสร็จ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ส่วนใหญ่มีภารกิจในการดำเนินงานโครงการฯ ดังกล่าว ควรรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย ที่ตั้งของโครงการ ขนาดและประเภทต่างๆ ของฝ่ายดินซีเมนต์ รวมทั้งการบันทึกบัญชีสินทรัพย์ในระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) ที่เว็บไซต์ www.laas.go.th

3. ขั้นตอนการติดตามและประเมินผล

ขั้นตอนการติดตามและประเมินผลโครงการ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. การวางแผนการหรือการเตรียมการ โดยการ
 - ศึกษาบทวนรายละเอียดแผนงาน/โครงการ/กิจกรรม ที่จะประเมิน
 - กำหนดรูปแบบการประเมิน เพื่อให้เห็นแนวทางหรือกรอบความคิดในการประเมิน
 - กำหนดวัตถุประสงค์สำหรับการประเมินผลให้ชัดเจนและครอบคลุม
 - กำหนดประเด็นการประเมินผล ระบุตัวชี้วัด
 - วิธีการ/ขั้นตอนการประเมิน เครื่องมือที่ใช้วัดเพื่อเก็บข้อมูล
2. การสร้างเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - กำหนดกลุ่มโครงการตัวอย่างที่ต้องการศึกษาและลักษณะของโครงการตัวอย่าง
 - ระบุคำถาม/ประเด็นหลัก ที่จะประเมิน
 - สร้างเครื่องมือในการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การสุ่มตัวอย่าง วิธีการทางสถิติเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต แบบบันทึก
 - ระบุแหล่งที่จะเก็บข้อมูล (ใคร ที่ไหน) และช่วงระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการเตรียมการและลงพื้นที่สำรวจ/ตรวจสอบ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายให้ได้ข้อมูลตามที่กำหนดไว้ตามประเด็นและตัวชี้วัด
4. การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ มาวิเคราะห์และแปลผลเพื่อประมวลผลสำเร็จของโครงการ
5. สรุปผลการติดตามและประเมินผล พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะสำหรับการแก้ไขปรับปรุงโครงการในอนาคต

4. ตัวอย่างแบบสอบถามในการติดตามและประเมินผล

แบบฟอร์มนี้เป็นตัวอย่างแบบสอบถามเบื้องต้นในการติดตามและประเมินผลโครงการฝายดินซีเมนต์ เพื่อสำรวจและเก็บข้อมูลประชาชนและเกษตรกร สำหรับนำไปวิเคราะห์ สรุปผลการติดตามและประเมินผล พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะสำหรับการแก้ไข/ปรับปรุงโครงการในอนาคตต่อไป

ตัวอย่างแบบสำรวจประชาชน/เกษตรกร

ชื่อโครงการ

รหัสโครงการ วันเดือนปีที่ตอบ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. นาย นาง นางสาว อื่น ๆ ระบุ..... ชื่อ..... นามสกุล.....เพศ ชาย หญิง ปีที่เกิด (พ.ศ.).....สถานภาพ โสด สมรส หม้าย หย่าร้างระดับการศึกษา ประถมศึกษา มัธยมศึกษา ปวช/ปวส ปริญญาตรี สูงกว่าปริญญาตรี ไม่ได้เข้าโรงเรียน อื่น ๆ ระบุ.....

2. ที่อยู่ บ้านเลขที่..... หมู่ที่..... ชื่อหมู่บ้าน..... ตำบล..... อำเภอ.....

จังหวัด..... โทรศัพท์.....

3. ครว้เรือนมีผู้อยู่อาศัย รวม..... คน

อยู่ในวัยเรียน รวม..... คน อยู่ในภาคเกษตร รวม..... คน

4. อาชีพหลักของท่าน

 เกษตร นอกภาคเกษตร ระบุ.....

กรณีอาชีพหลักเป็นเกษตร คือ

 ทำนา ทำสวน/ไม้ยืนต้น ทำไร่ ปลูกผัก เลี้ยงสัตว์ ประมง รับจ้างทางการเกษตร อื่น ๆ ระบุ.....5. ท่านเป็นสมาชิกกลุ่มในชุมชนหรือไม่ ไม่เป็น เป็น

กรณีที่เป็นสมาชิกกลุ่ม

เป็นสมาชิกกลุ่มใดบ้าง

 กลุ่มอาชีพ โปรดระบุ กลุ่มออมทรัพย์ กลุ่มกองทุนหมู่บ้าน กลุ่มฌาปนกิจ กลุ่มสตรี กลุ่มผู้ใช้น้ำ กลุ่มจัดการป่าไม้/อนุรักษ์ป่าไม้/ไฟป่า ฯลฯ กลุ่มอื่น ๆ โปรดระบุชื่อกลุ่ม6. ท่านมีตำแหน่งในชุมชนหรือไม่ ไม่มี มี กำนัน/ผู้ใหญ่บ้าน หัวหน้ากลุ่มอาชีพ หัวหน้ากลุ่มผู้ใช้น้ำ หัวหน้ากลุ่มออมทรัพย์ หัวหน้ากลุ่มจัดการทรัพยากร อื่น ๆ ระบุ.....

ภาพที่ 6-1 ตัวอย่างแบบสอบถามในการติดตามและประเมินผลโครงการฝายดินซีเมนต์

ส่วนที่ 2 การผลิตและรายได้

7. ท่านทำการเกษตรในลักษณะใดบ้าง

 1 เต็มเวลา 2 บางเวลา 3 ไม่ได้ทำเลย

กรณีไม่มีโครงการ

1.การเกษตรในฤดูฝน

ชนิดพืช	จำนวนรอบที่ปลูก	รายละเอียด			
		พื้นที่ปลูก (ไร่)	ต้นทุนเฉลี่ย (บาท/ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (บาท/กก.)	ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)
1					
2					
3					
4					

2.การเกษตรในฤดูแล้ง

ชนิดพืช	จำนวนรอบที่ปลูก	รายละเอียด			
		พื้นที่ปลูก (ไร่)	ต้นทุนเฉลี่ย (บาท/ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (บาท/กก.)	ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)
1					
2					
3					
4					

กรณีมีโครงการ

1.การเกษตรในฤดูฝน

ชนิดพืช	จำนวนรอบที่ปลูกต่อไป	รายละเอียด			
		พื้นที่ปลูก (ไร่)	ต้นทุนเฉลี่ย (บาท/ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (บาท/กก.)	ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)
1					
2					
3					
4					

ภาพที่ 6-1 ตัวอย่างแบบสอบถามในการติดตามและประเมินผลโครงการฝายดินซีเมนต์ (ต่อ)

2.การเกษตรในฤดูแล้ง

ชนิดพืช	จำนวนรอบที่ปลูกต่อไป	รายละเอียด			
		พื้นที่ปลูก (ไร่)	ต้นทุนเฉลี่ย (บาท/ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (บาท/กก.)	ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)
1					
2					
3					
4					

8. รายได้ของครัวเรือนจากการเลี้ยงสัตว์เฉลี่ย บาท/ปี
9. รายได้ของครัวเรือนจากการประมงเฉลี่ย บาท/ปี
10. รายได้จากจ้างรับจ้างทางการเกษตรเฉลี่ย บาท/ปี
11. รายได้ของครัวเรือนจากนอกภาคเกษตร บาท/ปี

ส่วนที่ 3 การใช้ประโยชน์จากโครงการ

12. ท่านได้รับประโยชน์จากโครงการในด้านใดบ้าง

- ใช้น้ำเพาะปลูก ใช้น้ำอุปโภคบริโภค ใช้น้ำเลี้ยงสัตว์
- ใช้น้ำทำประมง ช่วยป้องกันน้ำท่วม

13. เมื่อมีโครงการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านในบ้าง

- รายได้เพิ่มขึ้น คุณภาพชีวิตดีขึ้น สิ่งอำนวยความสะดวกดีขึ้น
- ความรู้เพิ่มขึ้น สิ่งแวดล้อมดีขึ้น ชุมชน/กลุ่มเข้มแข็งขึ้น
- อื่น ๆ ระบุ.....
- ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

14. ในรอบปีที่ผ่านมามีปัญหาในการใช้ประโยชน์จากโครงการหรือไม่

- ไม่มี มี
- กรณีมีปัญหา พบปัญหาในเรื่อง

1.
2.
3.

ภาพที่ 6-1 ตัวอย่างแบบสอบถามในการติดตามและประเมินผลโครงการฝ่ายดินซีเมนต์ (ต่อ)

15. ปริมาณน้ำที่ใช้ในการอุปโภคและบริโภค

กรณี ไม่มีโครงการ	ฤดูฝน	<input type="radio"/> เพียงพอ	<input type="radio"/> ไม่เพียงพอ
	ฤดูแล้ง	<input type="radio"/> เพียงพอ	<input type="radio"/> ไม่เพียงพอ
กรณี มีโครงการ	ฤดูฝน	<input type="radio"/> เพียงพอ	<input type="radio"/> ไม่เพียงพอ
	ฤดูแล้ง	<input type="radio"/> เพียงพอ	<input type="radio"/> ไม่เพียงพอ

16. ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกหรือทำการเกษตร

กรณี ไม่มีโครงการ	ฤดูฝน	<input type="radio"/> เพียงพอ	<input type="radio"/> ไม่เพียงพอ
	ฤดูแล้ง	<input type="radio"/> เพียงพอ	<input type="radio"/> ไม่เพียงพอ
กรณี มีโครงการ	ฤดูฝน	<input type="radio"/> เพียงพอ	<input type="radio"/> ไม่เพียงพอ
	ฤดูแล้ง	<input type="radio"/> เพียงพอ	<input type="radio"/> ไม่เพียงพอ

ส่วนที่ 4 การมีส่วนร่วมและความพึงพอใจ

17. ท่านมีส่วนร่วมกับโครงการในกิจกรรมใดบ้าง

การมีส่วนร่วม	มี	ไม่มี
1. การร่วมร้องขอให้มีโครงการ		
2. การยินยอมมอบที่ดิน/ทรัพย์สิน/สนับสนุนเงินหรืออื่น ๆ ให้โครงการ		
3. มีส่วนร่วมระหว่างดำเนินการก่อสร้างโครงการ		
4. มีส่วนร่วมใช้ประโยชน์จากโครงการ		
5. มีส่วนร่วมตั้งกลุ่มการใช้ประโยชน์โครงการ (กลุ่มผู้ใช้น้ำ/กลุ่มอาชีพ)		
6. ร่วมวางแผนการใช้ประโยชน์โครงการ (แผนเพาะปลูก/แผนส่งน้ำ/แผนดูแลรักษาโครงการ)		

18. ท่านมีความพึงพอใจเกี่ยวกับโครงการในด้านต่าง ๆ มากน้อยเพียงใด

ความพึงพอใจ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เป็นโครงการที่จำเป็นและตรงตามความต้องการของเกษตรกร/ประชาชน					
2. เป็นโครงการที่ทำให้คุณภาพชีวิต เกษตรกร/ประชาชนดีขึ้น					
3. เป็นโครงการที่เกษตรกร/ประชาชน ในพื้นที่มีส่วนร่วม					
4. เป็นโครงการที่สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างต่อเนื่อง					
5. ความพึงพอใจในภาพรวมของโครงการ					

ภาพที่ 6-1 ตัวอย่างแบบสอบถามในการติดตามและประเมินผลโครงการฝ่ายดินซีเมนต์ (ต่อ)

5. การประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจและสังคมจากฝายดินซีเมนต์

การประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจและสังคมจากฝายดินซีเมนต์ เป็นกระบวนการหนึ่งซึ่งช่วยสนับสนุนการตัดสินใจให้แก่ภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาความคุ้มค่าของการลงทุนในโครงการฝายดินซีเมนต์ โดยการวิเคราะห์โครงการฝายดินซีเมนต์ด้านเศรษฐกิจและสังคมในครั้งนี้อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ซึ่งจะช่วยพิจารณาความคุ้มค่าที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของโครงการฝายดินซีเมนต์

การประเมินผลประโยชน์จากฝายดินซีเมนต์ใช้แนวคิดการวิเคราะห์ผลประโยชน์ - ต้นทุนต่อหน่วยการจัดสรรน้ำ โดยมีหลักการสำคัญ คือ เมื่อผลประโยชน์ที่วิเคราะห์ได้จากโครงการมีมูลค่ามากกว่าค่าใช้จ่าย ถือว่าโครงการมีความเหมาะสมต่อการลงทุน ดังนั้น ในการประเมินโครงการฝายดินซีเมนต์จึงกำหนดให้มีแนวทางการวิเคราะห์ ดังนี้

1. การประเมินผลประโยชน์จากฝายดินซีเมนต์ (Benefit Analysis)
2. การประเมินต้นทุนจากฝายดินซีเมนต์ (Cost Analysis)
3. การประเมินอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนจากฝายดินซีเมนต์ (Benefit - Cost Ratio: B/C Ratio)

ซึ่งมีตัวอย่างการการประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยคิดเฉพาะด้านอุปโภค-บริโภค และด้านการเกษตรเท่านั้น รายละเอียดแสดงในภาคผนวก 6

บทที่ 7 ข้อเสนอแนะและข้อควรระวัง

ข้อเสนอแนะและข้อควรระวัง

- 1) การแก้ไขปัญหาน้ำแรงดันเฉพาะหน้าด้วยการก่อสร้างฝาย ควรพิจารณาโครงสร้างเป็นฝายในพื้นที่ต้นน้ำและฝายชะลอน้ำที่ใช้วัสดุธรรมชาติที่หาได้ในท้องถิ่น เช่น ไม้ ไม้ไผ่ หิน ฯลฯ ซึ่งจะก่อปัญหาผลกระทบน้อยกว่าฝายดินซีเมนต์ รวมทั้งมีความประหยัดและชาวบ้านสามารถก่อสร้างเองได้ง่าย ดังนั้น จึงสามารถใช้รูปแบบโครงสร้างอื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาน้ำแรงดันในการขาดแคลนน้ำนอกเหนือจากฝายดินซีเมนต์
- 2) การก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ จำเป็นต้องมีวิศวกรรับผิดชอบในการออกแบบและควบคุมงานก่อสร้าง ซึ่งบางพื้นที่อาจมีข้อจำกัดในเรื่องของบุคลากรฯ ดังกล่าว
- 3) การขออนุญาตใช้พื้นที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมป่าไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมเจ้าท่า หรือ กรมธนารักษ์ มีขั้นตอน ข้อกำหนด และระยะเวลาในการพิจารณา ดังนั้นในการดำเนินงานควรมีการวางแผนล่วงหน้า เพื่อให้ทันต่อการขอรับจัดสรรงบประมาณ
- 4) การถ่ายทอด การสร้างองค์ความรู้ และเทคนิควิธีการก่อสร้าง ยังไม่สามารถดำเนินการได้อย่างทั่วถึง เนื่องจากความรู้ด้านเทคนิค การก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ยังอยู่ในกลุ่มเล็กๆ ยังไม่แพร่หลาย จึงต้องใช้เวลาในการสั่งสมองค์ความรู้เพื่อพัฒนาและต่อยอดต่อไป
- 5) การดำเนินการก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ เป็นการก่อสร้างตามลักษณะเฉพาะของพื้นที่ ดังนั้นในการก่อสร้างควรมีการออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพและบริบทแต่ละพื้นที่
- 6) คู่มือฉบับนี้ ยังไม่ได้รวมถึงมาตรการหรือการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งควรมีการกำหนดมาตรการดังกล่าวให้สอดคล้องกับผลกระทบที่เกิดขึ้นของแต่ละพื้นที่
- 7) เปิดโอกาสให้ประชาชนในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการ การใช้ และการดูแลบำรุงรักษา ควรคำนึงถึงการใช้น้ำด้านท้ายน้ำ เพื่อป้องกัน ความขัดแย้งระหว่างต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ โดยจัดทำเป็นกลุ่มผู้ใช้น้ำและเครือข่ายตลอดลำน้ำที่เชื่อมโยงกัน
- 8) คู่มือฯ ฉบับนี้ แนะนำให้ดำเนินการก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ที่มีความสูงฝายไม่เกิน 1.00 เมตร และความยาวสันฝายไม่เกิน 15.00 เมตร ตามที่คณะทำงานฯ และกรมโยธาธิการและผังเมืองได้ร่วมประชุมหารือและมีข้อสรุปทางด้านวิศวกรรมในการจัดทำแบบฝายดินซีเมนต์ อย่างไรก็ตามหากมีความจำเป็นต้องก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ที่มีความสูงมากกว่า 1 เมตร หรือมีความยาวสันฝายมากกว่า 15 เมตร ผู้ออกแบบต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมของภูมิประเทศ สภาพลำน้ำ ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นต่อพื้นที่ด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำ ตลอดจนความมั่นคงแข็งแรงของฝายดินซีเมนต์ต่อภูมิประเทศนั้นๆ ทั้งนี้หากขอบเขตของงานอยู่ภายใต้วิศวกรรมควบคุมต้องมีวิศวกรรับผิดชอบในการออกแบบและควบคุมการก่อสร้างให้เป็นไปตามระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- 9) สรุปขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาฝายดินซีเมนต์ ดังแสดงใน ภาพที่ 7 - 1 เพื่อให้ชุมชน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น นำไปใช้เป็นแนวปฏิบัติในการดำเนินโครงการ

แนวทางการก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ 4 ขั้นตอน



1 สำรวจตำแหน่งจุดที่ตั้งฝายและ
การมีส่วนร่วมของร่วมประชาชน



2 จัดทำแบบก่อสร้างและ
ขออนุญาตก่อสร้าง



4 บำรุงรักษาฝายดินซีเมนต์
หลังการใช้งาน



3 ดำเนินการก่อสร้าง
ฝายดินซีเมนต์

ภาพที่ 7-1 สรุปขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาฝายดินซีเมนต์

ภาคผนวก

ผนวก 1 หลักเกณฑ์ข้อกำหนดการเลือกคัดเลือกดินและการทดสอบดิน

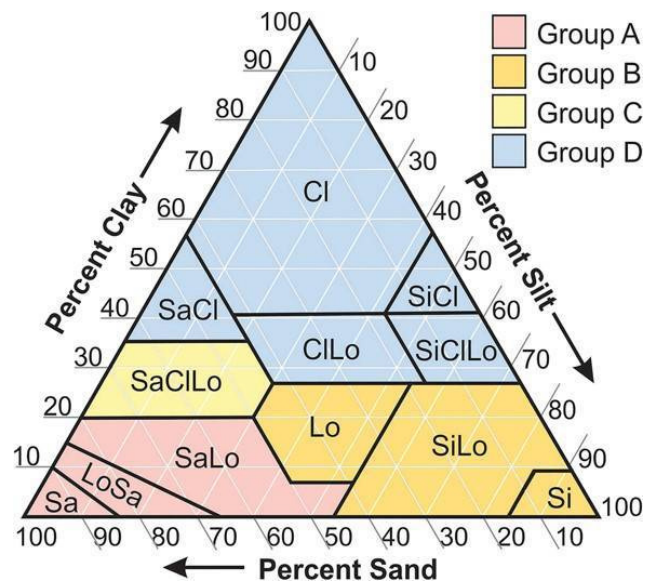
(ที่มา การวิจัยศึกษาคุณลักษณะฝายแกนดินซีเมนต์สำหรับการแก้ปัญหาความยากจนลดความเหลื่อมล้ำ ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

ดินที่ใช้ผสมกับปูนซีเมนต์ ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่ได้ระบุไว้ในแบบหรือในรายละเอียดที่ออกแบบ ซึ่งต้องเป็นวัสดุที่ปราศจากหน้าดิน วัชพืช หรืออินทรีย์วัตถุอื่น ๆ และไม่มีสารอื่นที่อาจเป็นอันตรายต่อคุณภาพของดินซีเมนต์เจือปน ห้ามใช้วัสดุจำพวกหินดินดาน (Shale) ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของดินไว้เป็นอย่างอื่น ดินที่จะใช้ทำดินซีเมนต์จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1) ดินที่จะนำมาก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ อาจเป็นดินในจุดที่จะทำการก่อสร้าง เนื้อดินต้องเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneous) ไม่ใช่ดินจากหน้าดินที่มีเศษวัชพืช หรืออินทรีย์วัตถุอื่น ๆ และไม่มีสารอื่นที่อาจเป็นอันตรายต่อคุณภาพของดินซีเมนต์เจือปน

2) การทดสอบหาปริมาณของเม็ดดินทราย (Sand) ดินตะกอน (Silt) และดินเหนียว (Clay) ด้วยวิธีการทดสอบขนาดของเม็ดดินตาม มทข.(ท) 501.8 : วิธีการทดสอบหาขนาดของวัสดุ (Sieve Analysis) และ ASTM D422-63 Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils วิธีการทดสอบหาขนาดวัสดุ (hydrometer analysis)

3) การจำแนกชนิดของดินโดยใช้หลักของ USDA (U.S. Department of Agriculture) ตามการกระจายขนาดของเม็ดดินแล้วให้นำมาลากเส้นเปอร์เซ็นต์ของเนื้อดิน ทั้ง 3 ชนิด ในสามเหลี่ยมจำแนกเนื้อดินของ USDA (USDA, NRCS NSSN, 2003) เพื่อจำแนกดินตามกลุ่มชุดดินทั้ง 4 คือ A B C และ D ดังภาพที่ ผ-1 และตารางที่ ผ-1



ภาพที่ ผ-1 สามเหลี่ยมจำแนกเนื้อดิน USDA (USDA, NRCS NSSN, 2003)

ตารางที่ ผ-1 การจำแนกเนื้อดินตามหลักของ USDA (U.S. Department of Agriculture)

เนื้อดิน	กรวด	ทราย	ดินทรายแป้ง	ดินเหนียว
ขนาดอนุภาคดิน (มม.)	70	2	0.05	0.002
	↔	↔	↔	↔
				0

4) การหาปริมาณความชื้นที่เหมาะสมและความหนาแน่นแห้งสูงสุดของดินจากการทดสอบการบดอัดดินตาม มทข. (ท) 501.1 : วิธีการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard compaction test)

5) เมื่อทราบกลุ่มดินให้ประมาณค่า Unconfined Compressive Strength ที่ต้องการของฝายดินซีเมนต์ที่อายุบ่ม 7 วัน ตามกราฟปริมาณซีเมนต์ที่เหมาะสม (Optimum Cement Content, OCC) เพื่อหาปริมาณปูนซีเมนต์ที่ต้องใช้ โดยแนะนำให้ใช้ปริมาณปูนซีเมนต์ที่ร้อยละ 115 ของค่า Unconfined Compressive Strength ที่ต้องการเพื่อให้ค่าในสนามได้ตามข้อกำหนด ในแต่ละส่วนผสมให้เตรียม 3 แห่ง ตัวอย่าง โดยใช้เก็บตัวอย่างดินซีเมนต์ที่ผสมในสนามหรือพื้นที่ก่อสร้างแล้วทำการบดอัดแห้งตัวอย่าง ให้บดอัดแบบมาตรฐานในห้องปฏิบัติการ บ่มโดยใช้พลาสติกห่อเป็นเวลา 7 วัน เมื่อครบกำหนดเอาออกไปแช่น้ำ 2 ชั่วโมง นำขึ้นจากน้ำปล่อยให้แห้งด้วยอากาศจนมีสภาพอิมตัวผิวแห้ง นำไปทดสอบกำลังอัด Unconfined Compressive Strength ซึ่งต้องไม่น้อยกว่าที่แบบกำหนด ทั้งนี้อนุญาตให้มีแห้งตัวอย่างที่มีค่ากำลังอัดต่ำกว่าที่แบบกำหนดได้ไม่เกิน 1 ตัวอย่าง แต่ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 ตามที่ออกแบบ

6) ทำการก่อสร้างฝายดินซีเมนต์ โดยการควบคุมอัตราส่วนหน่วยน้ำหนักแห้งให้มีค่าไม่น้อยกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของหน่วยน้ำหนักแห้งที่พลังงานแบบมาตรฐานที่ได้จากห้องปฏิบัติการ โดยวิธีการทดสอบแบบ Field Density Test

7) ในกรณีที่พบว่ากำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่ต้องการในห้องปฏิบัติการ ผู้รับจ้างหรือผู้ควบคุมงานอาจขอให้เจาะเก็บตัวอย่างดินซีเมนต์ในช่วงนั้นมาทดสอบกำลังอัดใหม่ โดยผลการทดสอบกำลังอัดของตัวอย่างดินซีเมนต์ที่เจาะจากสนามจำนวน 3 ตัวอย่าง มาทดสอบในห้องปฏิบัติการ

7.1) กำลังอัดที่ได้จากตัวอย่างที่เจาะจากสนามต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 ของกำลังรับแรงอัดที่กำหนด จึงจะถือว่าการก่อสร้างดินซีเมนต์ในช่วงนั้นใช้ได้

7.2) หากผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของแห้งตัวอย่างไม่ได้ตามกำหนด ให้ถือว่าการก่อสร้างดินซีเมนต์ในช่วงนั้นใช้ไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนออกทิ้งไป และทำการก่อสร้างใหม่ให้ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ผนวก 2 หลักเกณฑ์ข้อกำหนดการออกแบบอัตราส่วนผสมของดินซีเมนต์

(ที่มา การวิจัยศึกษาคุณลักษณะฝายแกนดินซีเมนต์สำหรับการแก้ปัญหาความยากจนลดความเหลื่อมล้ำ ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

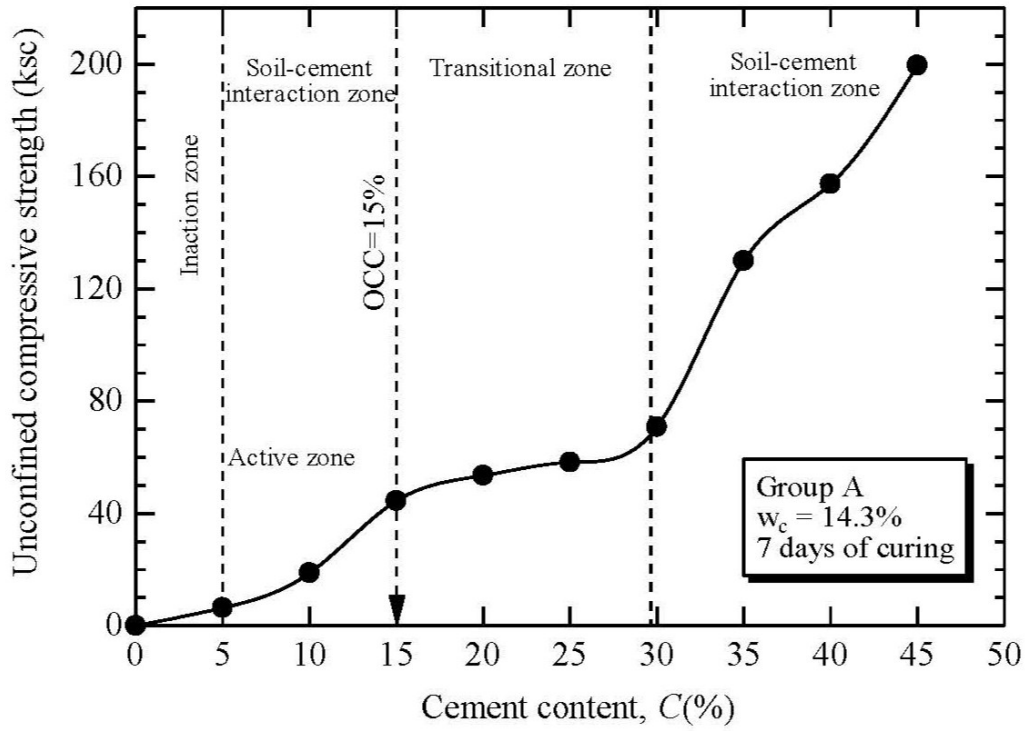
มาตรฐานข้อกำหนดการออกอัตราส่วนดินซีเมนต์จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วยส่วนของประเภทของกลุ่มชุดดิน และกราฟปริมาณซีเมนต์ที่เหมาะสม (Optimum Cement Content, OCC) ตามกลุ่มชุดดิน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ดินที่จะนำมาเป็นส่วนผสมกับซีเมนต์ที่ได้จากในพื้นที่ก่อสร้างฝาย นำมาจำแนกตามกลุ่มชุดดินทั้ง 4 กลุ่ม โดยใช้สามเหลี่ยมจำแนกดินของ USDA (U.S. Department of Agriculture) ซึ่งมีประเภทดินดัง **ภาพที่ ผ-1** สามเหลี่ยมจำแนกเนื้อดิน และ **ตารางที่ ผ-2** ประเภทดินตามกลุ่มชุดดิน

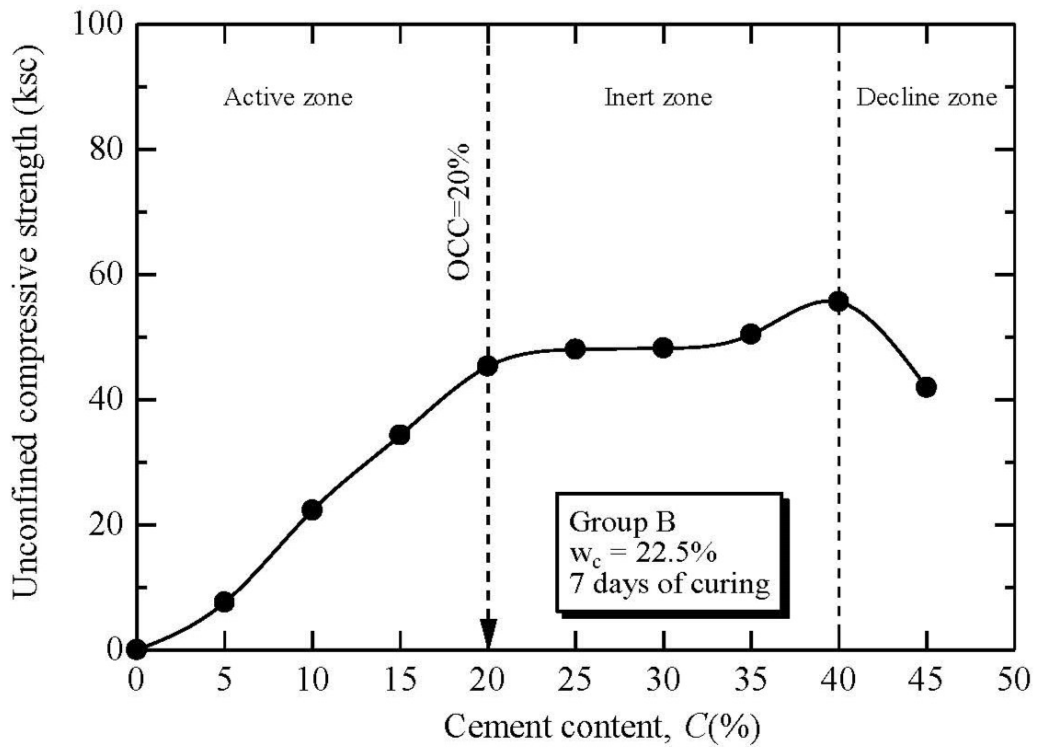
ตารางที่ ผ-2 ประเภทดินตามกลุ่มชุดดิน

ประเภทดินตามกลุ่มชุดดิน			
กลุ่มดิน A	กลุ่มดิน B	กลุ่มดิน C	กลุ่มดิน D
Sand (Sa) ดินทราย	Loam (Lo) ดินร่วน	Sandy Clay Loam (SaCLLo) ดินร่วนเหนียวปนทราย	Clay (Cl) ดินเหนียว
Loamy Sand (LoSa) ดินทรายปนดินร่วน	Silt Loam (SiLo) ดินร่วนปนตะกอน		Silt Clay (SiCl) ดินเหนียวปนตะกอน
Sandy Loam (SaLo) ดินร่วนปนทราย	Silt (Si) ดินตะกอน		Sandy Clay (SaCl) ดินเหนียวปนทราย
			Silt Clay Loam (SiCLLo) ดินร่วนเหนียวปนตะกอน
			Clay Loam (CLLo) ดินร่วนปนดินเหนียว

2) การเลือกปริมาณซีเมนต์ที่เหมาะสมตามกลุ่มชุดดิน หลังจากจำแนกดินตามกลุ่มชุดดิน ให้พิจารณาว่าดินที่จะนำมาผสมกับซีเมนต์อยู่ในกลุ่มดิน A B C หรือ D หลังจากนั้นเลือกใช้ กราฟปริมาณซีเมนต์ที่เหมาะสม (Optimum Cement Content, OCC) ตามกลุ่มชุดดินดัง**ภาพที่ ผ-2** โดยค่ากำลังแรงอัด (Unconfined Compressive Strength) มีค่าไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่อายุ 7 วัน และขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบกำหนดและความเหมาะสมในการทำงาน ทั้งนี้เป็นช่วงที่ดินซีเมนต์มีความสามารถในการพัฒนากำลังขึ้นได้

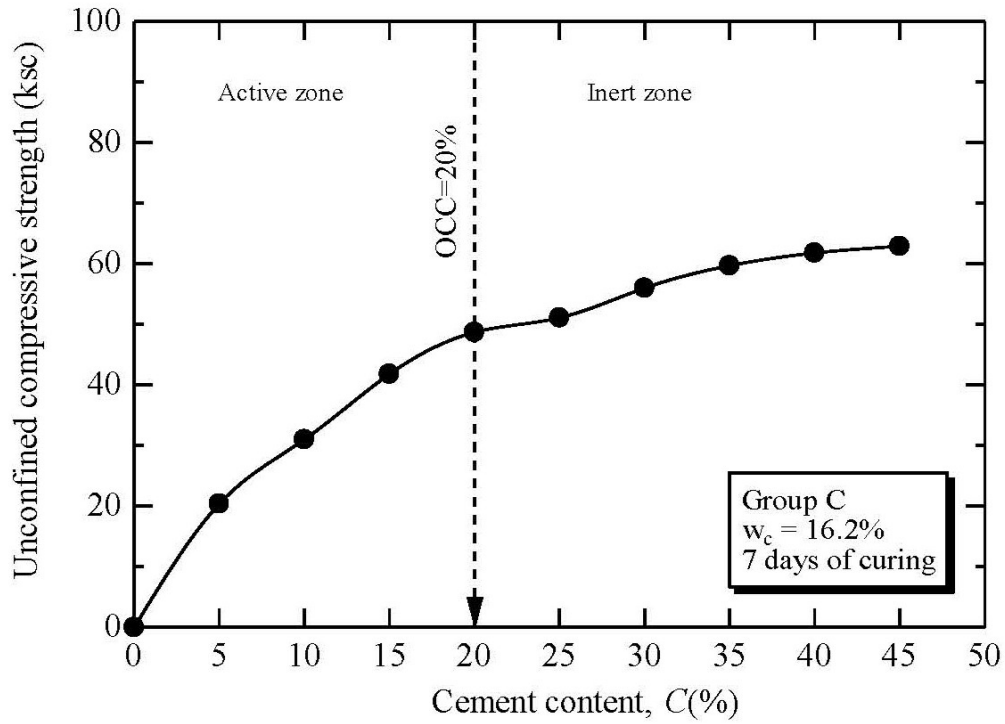


ก. กลุ่มดิน A

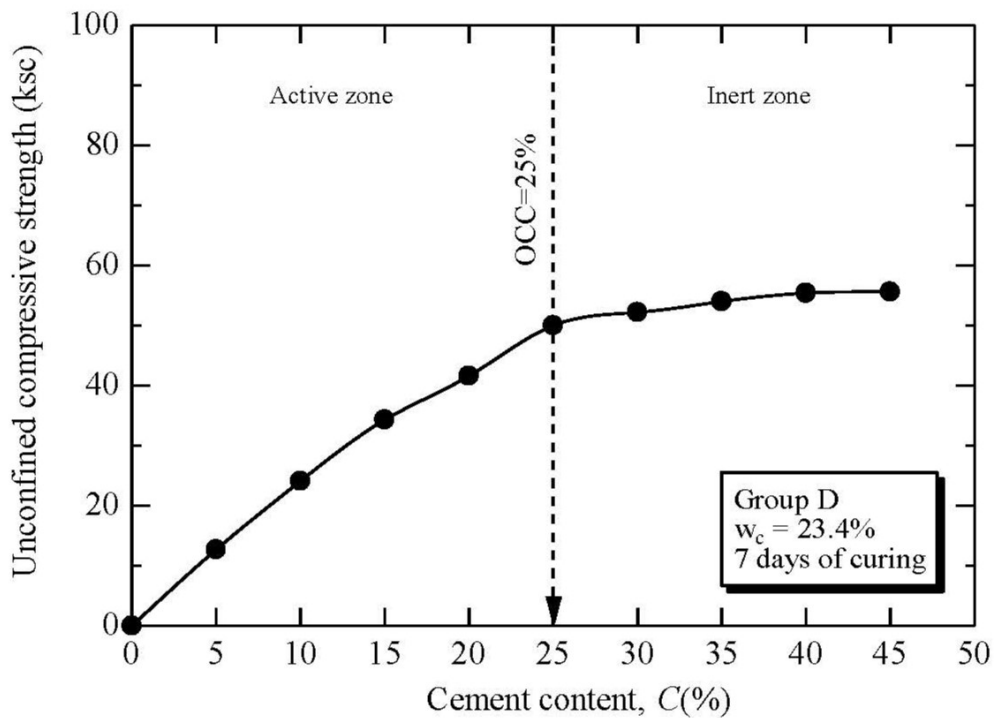


ข. กลุ่มดิน B

ภาพที่ ๘-2 กราฟปริมาณซีเมนต์ที่เหมาะสม (Optimum Cement Content, OCC) ตามกลุ่มชุดดิน



ค. กลุ่มดิน C



ง. กลุ่มดิน D

ภาพที่ ๘-2 กราฟปริมาณซีเมนต์ที่เหมาะสม (Optimum Cement Content, OCC) ตามกลุ่มชุดดิน (ต่อ)

หมายเหตุ

นิยามจากภาพที่ ผ-2 กราฟปริมาณซีเมนต์ที่เหมาะสม (Horpibulsuk et. al., 2009)

Inaction zone คือ โซนที่ไม่ทำปฏิกิริยา ปริมาณปูนซีเมนต์ไม่เกินร้อยละ 5 เป็นโซนที่ซีเมนต์ไม่ทำปฏิกิริยากับดิน เนื่องจากปริมาณซีเมนต์ที่น้อยเกินไปจนไม่สามารถทำปฏิกิริยาไฮเดรชันได้ เมื่อปริมาณปูนซีเมนต์เพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 15

Soil-cement interaction คือ การแข็งตัวของซีเมนต์เพสต์จะก่อให้เกิดพันธะเชื่อมประสานระหว่างจุดสัมผัสระหว่างเม็ดดิน ซึ่งพฤติกรรมนี้จะเกิดขึ้นสองช่วงของปริมาณปูนซีเมนต์ที่ร้อยละไม่เกิน 15 และร้อยละ 30 ขึ้นไป

Transitional คือ โซนที่กำลังอัดเปลี่ยนแปลงน้อยมาก และปริมาณซีเมนต์ไม่ได้มีส่วนช่วยเพิ่มความแข็งแรงระหว่างจุดสัมผัส

Active zone คือ การพัฒนากำลังอัดของซีเมนต์เจลจะมีจุดสัมผัสมากขึ้นและเมื่อแข็งตัวพันธะเชื่อมประสานที่จุดสัมผัสก็จะมีแข็งแรงเพิ่มขึ้นตาม

Inert zone คือ โซนของปฏิกิริยาของปูนซีเมนต์ที่มีกำลังอัดมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและมีความล่าช้า

Decline zone คือ การลดกำลังลงของดินซีเมนต์ในโซนถัดจาก Inert zone เนื่องจากปริมาณน้ำที่น้อยเกินไปทำให้ปฏิกิริยาไฮเดรชันลดระดับลงมา.

ผนวก 3 กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง

3.1 กฎกระทรวง กำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2565

เล่ม ๑๓๙ ตอนที่ ๔๒ ก หน้า ๑๗
ราชกิจจานุเบกษา ๖ กรกฎาคม ๒๕๖๕



กฎกระทรวง

กำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

พ.ศ. ๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในพินัยมค้ำว่า “วิชาชีพวิศวกรรม” และ “วิชาชีพวิศวกรรมควบคุม” ในมาตรา ๔ และมาตรา ๕ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ ให้ยกเลิก

(๑) กฎกระทรวงกำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๐

(๒) กฎกระทรวงกำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ฉบับที่ ๒)

พ.ศ. ๒๕๖๐

ข้อ ๓ ให้สาขาวิศวกรรมอื่นดังต่อไปนี้เป็นวิชาชีพวิศวกรรม

(๑) วิศวกรรมเกษตร

(๒) วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

(๓) วิศวกรรมเคมี

(๔) วิศวกรรมชายฝั่ง

(๕) วิศวกรรมชีวการแพทย์

(๖) วิศวกรรมต่อเรือ

(๗) วิศวกรรมบำรุงรักษาอาคาร

(๘) วิศวกรรมป้องกันอัคคีภัย

(๙) วิศวกรรมปิโตรเลียม

(๑๐) วิศวกรรมพลังงาน

(๑๑) วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

(๑๒) วิศวกรรมยานยนต์

- (๑๓) วิศวกรรมระบบราง
- (๑๔) วิศวกรรมสารสนเทศ
- (๑๕) วิศวกรรมสำรวจ
- (๑๖) วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- (๑๗) วิศวกรรมแหล่งน้ำ
- (๑๘) วิศวกรรมอากาศยาน
- (๑๙) วิศวกรรมอาหาร
- ข้อ ๔ ให้วิชาชีพวิศวกรรมในสาขาดังต่อไปนี้เป็นวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
 - (๑) วิศวกรรมโยธา
 - (๒) วิศวกรรมเหมืองแร่
 - (๓) วิศวกรรมเครื่องกล
 - (๔) วิศวกรรมไฟฟ้า
 - (๕) วิศวกรรมอุตสาหการ
 - (๖) วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
 - (๗) วิศวกรรมเคมี

ทั้งนี้ เฉพาะงานตามประเภทและขนาดของวิชาชีพวิศวกรรมแต่ละสาขาที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงนี้

- ข้อ ๕ งานในวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมแต่ละสาขา มีดังต่อไปนี้
 - (๑) งานให้คำปรึกษา หมายถึง การให้ข้อเสนอแนะ การตรวจวินิจฉัย หรือการตรวจรับรองงาน
 - (๒) งานวางโครงการ หมายถึง การศึกษา การวิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสม หรือการวางแผนของโครงการ
 - (๓) งานออกแบบและคำนวณ หมายถึง การใช้หลักวิชาและความชำนาญเพื่อให้ได้มาซึ่งรายละเอียดในการก่อสร้าง การสร้าง การผลิต หรือการวางผังโรงงานและเครื่องจักร โดยมีรายการคำนวณ แสดงเป็นรูป แบบ ข้อกำหนด หรือประมาณการ
 - (๔) งานควบคุมการก่อสร้างหรือการผลิต หมายถึง การอำนวยความสะดวก หรือการควบคุมเกี่ยวกับการก่อสร้าง การสร้าง การผลิต การติดตั้ง การซ่อม การดัดแปลง การรื้อถอนงาน หรือการเคลื่อนย้ายงานให้เป็นไปโดยถูกต้องตามรูป แบบ และข้อกำหนดของหลักวิชาชีพวิศวกรรม
 - (๕) งานพิจารณาตรวจสอบ หมายถึง การค้นคว้า การวิเคราะห์ การทดสอบ การหาข้อมูล และสถิติต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักเกณฑ์ หรือประกอบการตรวจสอบวินิจฉัยงาน การสอบทาน หรือการตรวจประเมินการจัดการความปลอดภัยกระบวนการผลิตหรือการจัดการสิ่งแวดล้อม
 - (๖) งานอำนวยความสะดวก หมายถึง การอำนวยความสะดวกดูแลการใช้ การบำรุงรักษางาน ทั้งที่เป็นชิ้นงานหรือระบบ ให้เป็นไปโดยถูกต้องตามรูป แบบ และข้อกำหนดของหลักวิชาชีพวิศวกรรม

- ข้อ ๖ ประเภทและขนาดของงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมโยธา มีดังต่อไปนี้
- (๑) อาคารที่มีความสูงตั้งแต่ ๓ ชั้นขึ้นไป โครงสร้างของอาคารที่ชั้นใดชั้นหนึ่งมีความสูงตั้งแต่ ๔ เมตรขึ้นไป อาคารที่มีระยะห่างระหว่างศูนย์กลางเสาหรือสิ่งรองรับอื่นตั้งแต่ ๕ เมตรขึ้นไป หรือองค์อาคารยื่นจากขอบนอกของที่รองรับตั้งแต่ ๒ เมตรขึ้นไป
 - (๒) อาคารสาธารณะตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารทุกขนาด
 - (๓) อาคารตามประเภทที่กำหนดในกฎกระทรวงว่าด้วยเรื่องการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคาร และพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว
 - (๔) อาคารที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ ๑๕๐ ตารางเมตรขึ้นไป ซึ่งอยู่บนพื้นที่เชิงลาดที่มีความลาดตั้งแต่ ๓๕ องศาขึ้นไป
 - (๕) คลังสินค้า โชโล ห้องเย็น ยุ้งฉาง หรือศูนย์กระจายสินค้า ที่มีความจุตั้งแต่ ๑๐๐ ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป
 - (๖) อัฒจันทร์ที่มีพื้นที่ตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป หรือที่มีส่วนใดส่วนหนึ่งของพื้นอัฒจันทร์สูงจากระดับฐานหรือพื้นดินที่ก่อสร้างตั้งแต่ ๒.๕๐ เมตรขึ้นไป
 - (๗) ท่าเทียบเรือหรืออู่เรือสำหรับเรือที่มีระวางขับน้ำตั้งแต่ ๕๐ เมตริกตันขึ้นไป
 - (๘) เขื่อน ฝาย หรืออาคารชลประทานประเภทบังคับน้ำ ที่มีความสูงตั้งแต่ ๑.๕๐ เมตรขึ้นไป
 - (๙) อุโมงค์ส่งน้ำ ท่อส่งน้ำ ท่อระบายน้ำ หรือช่องระบายน้ำ ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในตั้งแต่ ๐.๘๐ เมตรขึ้นไป หรือที่มีพื้นที่หน้าตัดตั้งแต่ ๐.๕๐ ตารางเมตรขึ้นไป หรือที่มีอัตราการไหลของน้ำตั้งแต่ ๑ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีขึ้นไป
 - (๑๐) ระบบชลประทานหรือระบบระบายน้ำ ที่มีพื้นที่ตั้งแต่ ๕๐๐ ไร่ ต่อโครงการขึ้นไป
 - (๑๑) งานวางแผนและกำหนดระดับของทางขนส่งในระบบราง ทางรถสาธารณะ ทางหลวง ทางสาธารณะ หรือทางวิ่ง ทางขับ หรือลานจอดของสนามบิน ทุกขนาด
 - (๑๒) งานเสริมความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างหรือฐานรากทุกขนาด
 - (๑๓) งานยกหรือเคลื่อนย้ายอาคารทุกประเภทที่มีน้ำหนักรวมของอาคารตั้งแต่ ๕๐ เมตริกตันขึ้นไป หรือมีพื้นที่ตั้งแต่ ๑๕๐ ตารางเมตรขึ้นไป
 - (๑๔) งานต่อเติม รื้อถอน หรือดัดแปลงอาคารทุกประเภท ที่ทำให้สัดส่วนของอาคารผิดไปจากแบบแปลนหรือรายการประกอบแบบที่ได้รับอนุญาตเกินร้อยละห้าของพื้นที่อาคารนั้น หรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักให้แก่โครงสร้างของอาคารส่วนหนึ่งส่วนใดเกินร้อยละสิบ
 - (๑๕) งานขุดดินที่มีความลึกจากระดับพื้นดินมากกว่า ๓ เมตร หรือพื้นที่ปากบ่อดินมากกว่า ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร
 - (๑๖) งานถมดินที่มีพื้นที่ของเนินดินติดต่อกันเป็นผืนเดียวกันมากกว่า ๒,๐๐๐ ตารางเมตร และมีความสูงของเนินดินตั้งแต่ ๒ เมตร นับจากระดับที่ดินต่ำเจ้าของที่อยู่ข้างเคียง

3.2 คำสั่งกรมเจ้าท่า ที่ 486/2562

เล่ม ๑๓๖ ตอนพิเศษ ๑๙๒ ง ราชกิจจานุเบกษา ๓๑ กรกฎาคม ๒๕๖๒

คำสั่งกรมเจ้าท่า

ที่ ๔๘๖/๒๕๖๒

เรื่อง มอบหมายข้าราชการในสังกัดเป็น “เจ้าท่า” ตามพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช ๒๔๕๖ ในการพิจารณาอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำ (เพิ่มเติม)

ตามที่กรมเจ้าท่าได้มีคำสั่งกรมเจ้าท่า ที่ ๔๓๐/๒๕๕๔ เรื่อง มอบหมายให้ข้าราชการในสังกัดเป็น “เจ้าท่า” ตามพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช ๒๔๕๖ ในการพิจารณาอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำ ลงวันที่ ๗ มิถุนายน ๒๕๕๔ และคำสั่งกรมเจ้าท่า ที่ ๘๓๖/๒๕๖๒ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจ “เจ้าท่า” ตามพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช ๒๔๕๖ ในการพิจารณาอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำ (เพิ่มเติม) นั้น

เพื่อให้การปฏิบัติราชการเกิดประสิทธิภาพ มีความเหมาะสม และคล่องตัวมากยิ่งขึ้น อธิบดีกรมเจ้าท่า ในฐานะ “เจ้าท่า” ตามพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช ๒๔๕๖ จึงมอบหมายและมอบอำนาจ “เจ้าท่า” ตามพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช ๒๔๕๖ ในการพิจารณาอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำเป็นการเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

๑. มอบหมายและมอบอำนาจ “เจ้าท่า” ให้ผู้อำนวยการสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคสาขาเป็นผู้พิจารณาอนุญาตและออกใบอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำประเภท “ฝายน้ำล้น” ซึ่งเป็นของทางราชการหรือรัฐวิสาหกิจ และปลูกสร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ของทางราชการตามข้อ ๖ ของกฎกระทรวงฉบับที่ ๖๓ (พ.ศ. ๒๕๓๗) ออกตามความในพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช ๒๔๕๖ ภายในขอบเขตพื้นที่รับผิดชอบ

๒. “ฝายน้ำล้น” ตามคำสั่งนี้ หมายความว่า อาคารท่อน้ำประเภทหนึ่ง ซึ่งสร้างขึ้นทางต้นน้ำของลำน้ำธรรมชาติ ทำหน้าที่ท่อน้ำที่ไหลมาตามลำน้ำให้มีระดับสูงจนสามารถไหลเข้าคลองส่งน้ำได้ตามปริมาณที่ต้องการในฤดูกาลเพาะปลูก ส่วนน้ำที่เหลือจะไหลล้นข้ามสันฝายไป มีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมคางหมู โดยแบ่งเป็น ๒ รูปแบบ ดังต่อไปนี้

๒.๑ ฝายชั่วคราว มีลักษณะเป็นการก่อสร้างเพื่อใช้ใน ช่วงระยะเวลาชั่วคราว ไม่ถาวร และวัสดุที่ใช้เป็นวัสดุธรรมชาติ แบ่งเป็น ๔ ประเภท ดังนี้

(๑) ฝายคอกหมู เป็นฝายที่ใช้เสาไม้ปักเป็นสองแถวห่างกัน พร้อมทั้งยึดแถวหน้ากับแถวหลังเข้าด้วยกัน และนำวัสดุใส่ระหว่างกลาง อาจเป็นหิน ดิน หรือวัสดุอื่น ๆ

(๒) ฝายหินเรียง หรือฝายหินทิ้ง เป็นฝายที่นำหินมาเรียงให้ได้ระดับเพื่อเป็นแนวสันฝาย

(๓) ฝายดิน เป็นฝายที่ทำจากดิน โดยนำดินอัดให้แน่นแล้วเรียงตามแนวขวางลำน้ำ

(๔) ฝายกระสอบบรรจุดินหรือทราย เป็นฝายที่นำทรายหรือดินบรรจุภายในกระสอบแล้วเรียงตามแนวขวางลำน้ำ

๒.๒ ฝายถาวร มีลักษณะเป็นการก่อสร้างที่มีความคงทนถาวร แข็งแรง ด้านทานแรงของกระแสน้ำและทนทานการกัดเซาะ แบ่งเป็น ๔ ประเภท ดังนี้

(๑) ฝายตะแกรง เป็นฝายที่ใช้กล่องลวดตาข่ายบรรจุหินไว้ภายใน เรียงตามแนวขวางลำน้ำ

(๒) ฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นฝายที่ก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก

(๓) ฝายกระสอบ เป็นฝายที่นำปูนบรรจุภายในกระสอบแล้วเรียงตามแนวขวางลำน้ำ

(๔) ฝายหินก่อปูน เป็นฝายที่ใช้ก้อนหินแทนก้อนอิฐ โดยใช้ก้อนหินขนาดพอเหมาะก่อซ้อนกันและใช้ปูนซีเมนต์เป็นตัวประสานให้เกาะติดกัน

๓. สิ่งล่วงล้ำลำน้ำประเภท “ฝายน้ำล้น” ที่พึงอนุญาตได้ต้องมีลักษณะ ดังนี้

๓.๑ ต้องมีความยาวเพียงพอที่จะให้น้ำไหลมาในช่วงหน้าฝนไหลข้ามฝายไปได้ โดยไม่ทำให้เกิดน้ำท่วมตลิ่งสองฝั่งด้านเหนือน้ำ

๓.๒ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ก่อสร้างฝายน้ำล้นรูปแบบฝายชั่วคราวต้องใช้วัสดุธรรมชาติเป็นหลัก ไม่มีส่วนประกอบที่ทำจากพลาสติกหรือมีสารเคมีปนเปื้อนที่สามารถย่อยสลายออกสู่แหล่งน้ำได้

๓.๓ ต้องไม่ขัดต่อโครงการ แผนพัฒนาและบำรุงรักษาทางน้ำของหน่วยงานของรัฐ

๓.๔ ได้รับความเห็นชอบจากอำเภอหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

๓.๕ ต้องจัดให้มีการรับฟังความคิดเห็น หรือการมีส่วนร่วมของประชาชนทั้งสองฝั่งบริเวณที่ขออนุญาต เทนือฝายและท้ายฝาย โดยมีมติไม่ขัดข้องหรือเห็นชอบในการก่อสร้างดังกล่าว

๓.๖ บริเวณที่ขออนุญาตก่อสร้างต้องมีสภาพตลิ่งสูงเพียงพอที่จะไม่ทำให้เกิดน้ำล้นตลิ่งหลากเข้าท่วมพื้นที่ และก่อให้เกิดความเสียหายต่อประชาชน

๓.๗ บริเวณที่ขออนุญาตก่อสร้างต้องมีโครงสร้างการป้องกันการพังทลายของตลิ่ง

๓.๘ ต้องเป็นพื้นที่แม่น้ำ ลำคลอง ซึ่งไม่มีการเดินเรือ

๔. ในการออกใบอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำประเภท “ฝายน้ำล้น” ให้ผู้อำนวยการสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคสาขากำหนดเงื่อนไขท้ายใบอนุญาตอย่างน้อย ดังนี้

๔.๑ ผู้ได้รับอนุญาตจะต้องรับผิดชอบ หากฝายน้ำล้นสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินของประชาชน ยกเว้นในกรณีเกิดอุทกภัย

๔.๒ ในกรณีฝายน้ำล้นชำรุดแล้วไม่มีการซ่อมแซม หรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างฝายน้ำล้นหลุดร่อนออกสู่แหล่งน้ำจนกีดขวางทางน้ำไหล ผู้ได้รับอนุญาตจะต้องดำเนินการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างดังกล่าว

๔.๓ หากฝายน้ำล้นที่ได้รับอนุญาตเป็นเหตุก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศและแหล่งที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์น้ำในบริเวณนั้น ผู้ได้รับอนุญาตจะต้องดำเนินการแก้ไขผลกระทบดังกล่าว หากไม่ดำเนินการแก้ไขผลกระทบ เจ้าท่ามีอำนาจสั่งรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างล่วงล้ำลำน้ำ

๔.๔ ผู้ได้รับอนุญาตต้องติดตามตรวจสอบฝายน้ำล้นให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์สามารถใช้งานได้
ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรายงานให้เจ้าท่าทราบเป็นประจำทุกปีตามแบบที่เจ้าท่ากำหนด

ทั้งนี้ ผู้อำนวยการสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคสาขาอาจกำหนดเงื่อนไขใบอนุญาตอื่น ๆ เพิ่มเติม
เพื่อการกำกับดูแลด้านความปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อมด้วยก็ได้

๕. ให้ผู้อำนวยการสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคสาขาพิจารณาอนุญาตและออกใบอนุญาต
ปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำประเภท “ฝายน้ำล้น” ให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย
พระราชพิธีกรราช ๒๔๕๖ ประกอบกับกฎกระทรวง ฉบับที่ ๖๓ (พ.ศ. ๒๕๓๗) ออกตามความใน
พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช ๒๔๕๖

๖. เมื่อได้ออกใบอนุญาตตามคำสั่งนี้แล้ว ให้ผู้อำนวยการสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคสาขารายงาน
พร้อมส่งสำเนาใบอนุญาตให้สำนักความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมทางน้ำ รวบรวมเป็นข้อมูลทะเบียน
สิ่งล่วงล้ำลำน้ำต่อไป

๗. ให้รองอธิบดีกรมเจ้าท่าที่กำกับดูแลสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคสาขาในความรับผิดชอบดำเนินการ
กำกับดูแลการพิจารณาและการออกใบอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำของสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคสาขา
ตามคำสั่งนี้ด้วย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๐ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

สมศักดิ์ ห่มม่วง

อธิบดีกรมเจ้าท่า

3.3 คำสั่งกรมเจ้าท่า ที่ 548/2565

หน้า ๖๑

เล่ม ๑๓๙ ตอนพิเศษ ๒๑๒ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๙ กันยายน ๒๕๖๕

คำสั่งกรมเจ้าท่า

ที่ ๕๔๘/๒๕๖๕

เรื่อง มอบหมายข้าราชการในสังกัดเป็น “เจ้าท่า” ตามพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย
 พระพุทธศักราช ๒๔๕๖ ในการพิจารณาอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำ
 (เพิ่มเติม ครั้งที่ ๒)

ตามที่กรมเจ้าท่าได้มีคำสั่งกรมเจ้าท่า ที่ ๔๘๖/๒๕๖๒ ลงวันที่ ๑๐ กรกฎาคม ๒๕๖๒ ได้มอบหมายและมอบอำนาจให้ข้าราชการในสังกัดกรมเจ้าท่าเป็น “เจ้าท่า” ในการพิจารณาอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำและกำหนดหลักเกณฑ์ในการพิจารณาอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำประเภท “ฝายน้ำล้น” ที่มีรูปแบบชั่วคราวและรูปแบบถาวร ตามนัยมาตรา ๑๑๗ ประกอบกับมาตรา ๓ แห่งพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช ๒๔๕๖ และที่แก้ไขเพิ่มเติม ซึ่งมีได้รวมถึงฝายน้ำล้นที่มีรูปแบบกึ่งถาวรที่มีการริเริ่มอยู่ในปัจจุบัน นั้น

ดังนั้น เพื่อให้การพิจารณาอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำครอบคลุมถึงสิ่งล่วงล้ำลำน้ำประเภทฝายน้ำล้นที่มีรูปแบบกึ่งถาวร จึงสมควรมอบหมายและมอบอำนาจ “เจ้าท่า” ในการพิจารณาอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

๑. ให้ยกเลิกความในข้อ ๒. วรรคหนึ่ง ของคำสั่งกรมเจ้าท่า ที่ ๔๘๖/๒๕๖๒ เรื่อง มอบหมายให้ข้าราชการในสังกัดเป็น “เจ้าท่า” ตามพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช ๒๔๕๖ ในการพิจารณาอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำ (เพิ่มเติม) ลงวันที่ ๑๐ กรกฎาคม ๒๕๖๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“๒. “ฝายน้ำล้น” ตามคำสั่งนี้ หมายความว่า อาคารท่อน้ำประเภทหนึ่ง ซึ่งสร้างขึ้นทางต้นน้ำของลำน้ำธรรมชาติ ทำหน้าที่ลดน้ำที่ไหลมาตามลำน้ำให้มีระดับสูงจนสามารถไหลเข้าคลองส่งน้ำได้ตามปริมาณที่ต้องการในฤดูกาลเพาะปลูก ส่วนน้ำที่เหลือจะไหลล้นข้ามสันฝายไป มีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมคางหมู โดยมีรูปแบบ ดังนี้”

๒. ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็น ๒.๓ ของข้อ ๒. วรรคหนึ่ง ของคำสั่งกรมเจ้าท่าที่ ๔๘๖/๒๕๖๒ เรื่อง มอบหมายให้ข้าราชการในสังกัดเป็น “เจ้าท่า” ตามพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช ๒๔๕๖ ในการพิจารณาอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำ (เพิ่มเติม) ลงวันที่ ๑๐ กรกฎาคม ๒๕๖๒

“๒.๓ ฝายกึ่งถาวร มีลักษณะเป็นการก่อสร้างเพื่อใช้ในช่วงระยะเวลาชั่วคราว ไม่ถาวร และวัสดุที่ใช้เป็นวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุที่เป็นดินที่มีส่วนผสมของซีเมนต์ไม่เกินร้อยละสิบ โดยมีส่วนของฐานรากที่คงทน แข็งแรง ซึ่งอาจใช้วัสดุเป็นซีเมนต์ เหล็ก และวัสดุบางอย่างที่มีความทนทาน”

หน้า ๖๒

เล่ม ๑๓๙ ตอนพิเศษ ๒๑๒ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๙ กันยายน ๒๕๖๕

๓. ให้ยกเลิกความในข้อ ๓.๘ ของคำสั่งกรมเจ้าท่า ที่ ๔๘๖/๒๕๖๒ เรื่อง มอบหมายให้ข้าราชการในสังกัดเป็น “เจ้าท่า” ตามพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช ๒๔๕๖ ในการพิจารณาอนุญาตปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำ (เพิ่มเติม) ลงวันที่ ๑๐ กรกฎาคม ๒๕๖๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“๓.๘ ต้องเป็นพื้นที่ทางน้ำซึ่งไม่มีการเดินเรือ หรือมีการเดินเรือในปริมาณที่น้อยและเป็นเรือพื้นบ้านขนาดไม่เกิน ๑๐ ตันกรอส ซึ่งมีช่องทางสำหรับเดินเรือข้ามฝายน้ำล้นได้หรือสามารถยกเรือข้ามฝายน้ำล้นได้โดยง่าย”

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๗ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

อานนท์ เหลืองบริบูรณ์

รองปลัดกระทรวงคมนาคม รักษาราชการแทน

อธิบดีกรมเจ้าท่า

ผนวก 4 แบบฟอร์ม รายการตรวจสอบฝาย
(Checklist)

แบบฟอร์ม รายการตรวจสอบ ฝายน้ำล้น ที่ดำเนินการในลำน้ำของกรมเจ้าท่า

ลำดับ	รายการ	หมายเหตุ
1	<p><u>ประเภทของฝายน้ำล้นที่ขออนุญาต (อ้างอิง คำสั่งกรมเจ้าท่าที่ 486/2562)</u></p> <p>ฝายชั่วคราว</p> <p><input type="checkbox"/> ฝายคอกหมู</p> <p><input type="checkbox"/> ฝายหินเรียง</p> <p><input type="checkbox"/> ฝายดิน</p> <p><input type="checkbox"/> ฝายกระสอบบรรจุหินหรือทราย</p> <p>ฝายถาวร</p> <p><input type="checkbox"/> ฝายตะแกรง</p> <p><input type="checkbox"/> ฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก</p> <p><input type="checkbox"/> ฝายกระสอบ</p> <p><input type="checkbox"/> ฝายหินก่อปูน</p> <p>ฝายกึ่งถาวร</p> <p><input type="checkbox"/> วัสดุธรรมชาติ (ระบุ.....)</p> <p><input type="checkbox"/> วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ก่อสร้างฝายไม่มีส่วนประกอบที่ทำจากพลาสติกหรือมีสารเคมีปนเปื้อนที่สามารถย่อยสลายออกมาสู่แหล่งน้ำได้</p> <p><input type="checkbox"/> วัสดุเป็นดินที่มีส่วนผสมของซีเมนต์ไม่เกินร้อยละสิบ</p>	
2	<input type="checkbox"/> เป็นพื้นที่ทางน้ำซึ่งไม่มีการเดินเรือ หรือมีการเดินเรือในปริมาณที่น้อย และเป็นเรือพื้นบ้าน ขนาดไม่เกิน 10 ตันกรอส	
3	<input type="checkbox"/> มีช่องทางสำหรับเรือเดินข้ามฝายน้ำล้นได้	
4	<input type="checkbox"/> สามารถยกเรือข้ามฝายน้ำล้นได้โดยง่าย	
5	<input type="checkbox"/> มีความยาวเพียงพอที่จะให้น้ำไหลมาในช่วงฤดูฝนไหลข้ามฝายไปได้ โดยไม่ทำให้เกิดน้ำท่วมตลิ่งสองฝั่งด้านเหนือน้ำ	
6	<input type="checkbox"/> ไม่ขัดต่อโครงการ แผนพัฒนาและบำรุงรักษาทางน้ำของหน่วยงานของรัฐ	
7	<input type="checkbox"/> ได้รับความเห็นชอบจากอำเภอหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	
8	<input type="checkbox"/> จัดให้มีการรับฟังความคิดเห็น หรือการมีส่วนร่วมของประชาชนทั้งสองฝั่ง บริเวณที่ขออนุญาต เหนือฝายและท้ายฝาย โดยมีมติไม่ขัดข้องหรือเห็นชอบในการก่อสร้างดังกล่าว	
9	<input type="checkbox"/> บริเวณที่ขออนุญาตก่อสร้างต้องมีสภาพตลิ่งสูงเพียงพอที่จะไม่ทำให้เกิดน้ำล้นตลิ่งหลากเข้าท่วมพื้นที่ และก่อให้เกิดความเสียหายต่อประชาชน	
10	<input type="checkbox"/> บริเวณที่ขออนุญาตก่อสร้างต้องมีโครงสร้างการป้องกันการพังทลายของตลิ่ง	

ลำดับ	รายการ	หมายเหตุ
11	<input type="checkbox"/> ผู้ได้รับอนุญาตจะต้องรับผิดชอบ หากฝายน้ำล้นสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินของประชาชน ยกเว้นกรณีเกิดอุทกภัย	
12	<input type="checkbox"/> กรณีฝายน้ำล้นชำรุดแล้วไม่มีการซ่อมแซม หรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างฝายน้ำล้นหลุดร่อนออกสู่แหล่งน้ำจนกีดขวางทางน้ำไหล ผู้ได้รับอนุญาตจะต้องดำเนินการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างดังกล่าว	
13	<input type="checkbox"/> หากฝายน้ำล้นที่ได้รับอนุญาตเป็นเหตุก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศและแหล่งที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์น้ำในบริเวณนั้น ผู้ได้รับอนุญาตจะต้องดำเนินการแก้ไขผลกระทบดังกล่าว หากไม่ดำเนินการแก้ไขผลกระทบ เจ้าท่ามีอำนาจสั่งรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างล่องลำลำน้ำ	
14	<input type="checkbox"/> ผู้ได้รับอนุญาตต้องติดตามตรวจสอบฝายน้ำล้นให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรายงานให้เจ้าท่าทราบทุกปีตามแบบที่เจ้าท่ากำหนด	

แบบฟอร์ม รายการตรวจสอบความเหมาะสมของฝายดินซีเมนต์

ลำดับ	รายการ	หมายเหตุ
1	<input type="checkbox"/> จุดที่ตั้งฝายอยู่ใกล้พื้นที่ชุมชน หรือพื้นที่เกษตรกรรมที่ต้องการใช้น้ำ	
2	<input type="checkbox"/> สภาพลำน้ำตรง ในช่วงเหนือน้ำขึ้นไปอย่างน้อย 20 เมตร และช่วงท้ายน้ำ มีระยะทางไม่น้อยกว่า 30 เมตร	
3	<input type="checkbox"/> บริเวณที่ตั้งสามารถดำเนินการก่อสร้างได้สะดวก เช่น การมีพื้นที่สำหรับทำคั่นกันน้ำชั่วคราวด้านเหนือน้ำระหว่างก่อสร้าง พื้นที่ข้างฝายมีบริเวณสำหรับวางกองวัสดุ และมีทางลำเลียงเข้าถึง	
4	<input type="checkbox"/> ไม่เป็นบริเวณที่ลำน้ำมาบรรจบกัน	
5	จุดที่ตั้งฝาย <input type="checkbox"/> อยู่ในพื้นที่กลางน้ำที่มีความลาดชันของลำน้ำไม่มากนัก	
6	<input type="checkbox"/> ไม่เป็นลำน้ำบริเวณต้นน้ำที่มีความลาดชันสูง	
7	<input type="checkbox"/> ไม่อยู่ในส่วนบริเวณปลายน้ำที่มีปริมาณน้ำมาก	
8	<input type="checkbox"/> จุดที่ตั้งของฝายมีระยะการเก็บกักน้ำ ในลำน้ำไม่ส่งผลกระทบต่อฝายหรืออาคารบังคับน้ำอื่น ๆ ด้านเหนือน้ำ	
9	<input type="checkbox"/> จุดที่ตั้งของฝายพ้นจากระยะเก็บกักน้ำของฝายหรืออาคารบังคับน้ำด้านท้ายน้ำ	
10	<input type="checkbox"/> ฝายอยู่ในลำห้วยสาขา ซึ่งมีพื้นที่รับน้ำ (Watershed) ไม่มาก	
11	<input type="checkbox"/> ตลิ่งด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำต้องมีความสูงเพียงพอ ที่จะไม่ให้น้ำล้นตลิ่งเมื่อมีการก่อสร้างฝายแล้ว	
12	<input type="checkbox"/> ความสูงของฝายต้องไม่เกินหนึ่งในสามของความสูงของตลิ่ง	
13	<input type="checkbox"/> ดินฐานรากบริเวณก่อสร้างฝาย เป็นดินแน่นและแข็ง ไม่เป็นหินใหญ่ หรือดินเหนียวอ่อน และสามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกของตัวฝายได้	
14	หน่วยงานที่เป็นเจ้าของพื้นที่บริเวณจุดที่ตั้งฝาย หรือ ผู้ดูแลรับผิดชอบลำน้ำเพื่อขออนุญาตการก่อสร้างหรือดำเนินการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง <input type="checkbox"/> กรมเจ้าท่า <input type="checkbox"/> องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น <input type="checkbox"/> อื่นๆ _____	

ผนวก 5 แบบฝายดินซีเมนต์ ความสูงฝาย 1.00 เมตร
โดยกรมโยธาธิการและผังเมือง



กรมโยธาธิการและผังเมือง

ฝายดินซีเมนต์สันฝาย สูง 1.00 เมตร

หมายเหตุ: เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการแก้ไขปัญหาเร่งด่วน รวมทั้งปัญหาเฉพาะหน้า

ด้านภัยแล้งสำหรับพื้นที่ขาดแคลนน้ำ ในช่วงฤดูแล้ง ควรพิจารณา 2 ประเด็นหลัก

คือ ความเหมาะสมของที่ตั้งฝาย และความเหมาะสมของมิติของฝาย ก่อนการดำเนินการจัดตั้งงบประมาณ

สารบัญแบบงาน โครงสร้าง

แบบเลขที่	รายการแบบ	แผ่นที่
D67001	สารบัญแบบงาน โครงสร้าง ข้อกำหนดสำหรับกรอก่อสร้าง	D-01
	แปลนผ้ายืดดินซีเมนต์ สีนําย สูง 1.00 เมตร	D-02
	รูปตัด ก-ก , รูปตัด ข-ข , แบบขยาย 1 , รูปขยายระยะบานพับดินฝังลาดเอียง	D-03

ข้อกำหนดสำหรับกรอก่อสร้าง

ผ้ายืดดินซีเมนต์สีนํายหรือผ้ายืดดินซีเมนต์เป็นลายกึ่งตาราง ตามนิยามในคำสังกรมเจ้าท่าที่ 548/2565

1. ก่อนดำเนินการจัดตั้งงบประมาณ

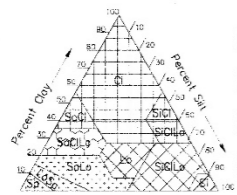
- 1.1 พิจารณาความเหมาะสมของผ้ายืดดิน โดยพิจารณาจากหลักเกณฑ์ดังนี้
 - 1.1.1 เป็นลวดลายที่พิมพ์การไหลของน้ำในรูปเส้นน้อย (อาจจะมีลายกับร่องบางที่เรียกว่า)
 - 1.1.2 เป็นลวดลายที่พิมพ์การไหลของน้ำในรูปเส้นน้อย (อาจจะมีลายกับร่องบางที่เรียกว่า) ไม่ยาวกว่า 20.00 เมตร และด้านที่พิมพ์ลวดลายมีระยะห่างไม่น้อยกว่า 30.00 เมตร
 - 1.1.3 มีความกว้างของลวดลายมากกว่า 3.00 เมตร กว้างคือ ความสูงของลวดลายไม่น้อยกว่าในส่วนของความสูงของลวดลาย
 - 1.1.4 ลวดลายที่พิมพ์การไหลของน้ำต้องมีความสูงเพียงพอที่จะไม่ให้นํายซึมลงดินได้
 - 1.1.5 เป็นลวดลายที่พิมพ์การไหลของน้ำโดยมีลวดลายที่พิมพ์การไหลของน้ำและลวดลายที่พิมพ์การไหลของน้ำ
 - 1.1.6 ลวดลายที่พิมพ์การไหลของน้ำต้องมีความสูงเพียงพอที่จะไม่ให้นํายซึมลงดินได้
 - 1.1.7 พื้นฐานการพิมพ์ลวดลายที่พิมพ์การไหลของน้ำต้องมีความสูงเพียงพอที่จะไม่ให้นํายซึมลงดินได้
 - 1.2 ให้พิจารณาความเหมาะสมของลวดลายจากหลักเกณฑ์ดังนี้
 - 1.2.1 ความสูงของลวดลายไม่น้อยกว่าในส่วนของความสูงของลวดลาย ตามข้อ 1.1.3
 - 1.2.2 ความยาวของลวดลาย ต้องไม่น้อยกว่าความกว้างของลวดลาย
- ทั้งนี้ ในการจัดตั้งงบประมาณหรือคำนวณราคาวัสดุ ค่าวัสดุที่ 1.1 และ 1.2

2. ก่อนดำเนินการก่อสร้าง

- 2.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการสำรวจพื้นที่ผ้ายืดดิน Profile ลวดลาย และความลาดชันของดิน ซึ่งงานรับรองแบบโดยวิศวกร ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ระดับภาควิศวกรรมขึ้นไป เพื่อเสนอวิธีดำเนินการที่ส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงของดินตามข้อกำหนด
- 2.2 กรณีไม่สามารถก่อสร้างตามข้อกำหนดที่ส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงของดินได้ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการสำรวจพื้นที่ผ้ายืดดินที่มีความเหมาะสมตามที่ 1.1 และเสนอแผนการก่อสร้างที่ปลอดภัยเพื่อเสนอวิธีดำเนินการที่ส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงของดิน โดยหากมีการเปลี่ยนแปลงผ้ายืดดิน ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเปลี่ยนแปลงผ้ายืดดิน พร้อมเสนอแบบรับรองโดยวิศวกร ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ระดับภาควิศวกรรมขึ้นไป

3. การออกแบบส่วนผสมของดินซีเมนต์

- 3.1 ดินที่ใช้ผสมกับปูนซีเมนต์ อาจเป็นดินในท้องถิ่นที่ทำการก่อสร้าง โดยดินต้องเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneous) ไม่เป็นจากหินดินเหนียวหรือหิน หรือหินหรือหินอื่นๆ และไม่มีสารอินทรีย์เป็นอันตรายต่อคุณภาพของดินซีเมนต์ที่เขียน
- 3.2 ควรทำการจำแนกประเภทของดินที่ประเมินค่าตามกลุ่มดิน 4 กลุ่ม คือ กลุ่มดิน A, B, C และ D ตามรายละเอียดใน Annex 33 USDA (U.S. Department of Agriculture) ซึ่งใช้ระบุกลุ่มดินตามกลุ่มดิน ดังนี้



ประเภทดินตามกลุ่มดิน			
กลุ่มดิน A	กลุ่มดิน B	กลุ่มดิน C	กลุ่มดิน D
- ดินทราย Sand (Sa)	- ดินร่วน Lom (Lo)	- ดินร่วนเหนียวทราย Sody Clay Lom (SoCLo)	- ดินเหนียว Clay (Cl)
- ดินทรายปนดินร่วน Loamy Sand (LoSa)	- ดินร่วนปนดินเหนียว Silty Lom (SiLo)	- ดินเหนียวปนดินเหนียว Silt Clay (SiCl)	- ดินเหนียวปนทราย Silty Clay (SiCl)
- ดินร่วนปนทราย Sandy Lom (SoLo)	- ดินเหนียวปนทราย Silty Clay (SiCl)	- ดินเหนียวปนทราย Silty Clay Lom (SiLo)	- ดินเหนียวปนดินเหนียว Clay Lom (ClLo)
- ดินร่วนปนดินเหนียว Silty Lom (SiLo)	- ดินเหนียวปนดินเหนียว Clay Lom (ClLo)		

- 3.3 เมื่อทราบประเภทของดิน สามารถหาปริมาณปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม (Optimum Cement Content, OCC) จากกราฟความสัมพันธ์ Unconfined Compressive Strength และ Cement Content ตามกลุ่มดินทั้ง 4 กลุ่ม (กลุ่มดิน A, B, C และ D) ตามข้อ 3.2
- 3.4 ควรใช้ตัวอย่างดินที่ส่งมาวิเคราะห์โดยผู้รับจ้าง โดยให้ใช้ Unconfined Compressive Strength ไม่ต่ำกว่า 15 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่ระยะเวลา 7 วัน
- 3.5 อัตราส่วนปูนซีเมนต์กับดินซีเมนต์ที่เหมาะสม มีอัตราส่วนโดยน้ำหนักของดินซีเมนต์ : ดิน 1:15 หรือ Cement Content เท่ากับ 6.70% ทั้งนี้ สามารถปรับเปลี่ยนอัตราส่วนนี้ได้ เพื่อให้ได้ดินซีเมนต์ที่มีความแข็งแรงตามที่ 3.4 แต่ต้องมีความสูงของลวดลายไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร เพื่อให้เป็นไปตามนิยามในคำสังกรมเจ้าท่าที่ 548/2565
- 3.6 กำหนดให้ใช้ปูนซีเมนต์ที่มีค่าความแข็งแรง ปริมาณ 1 ตามมาตรฐาน มสท. 15 และ 1 หรือปูนซีเมนต์ชนิดอื่นที่ตามมาตรฐาน มสท. 2594

4. การผสมและการบดดินซีเมนต์ที่ก่อสร้าง

- 4.1 ในการผสมดินซีเมนต์ จะต้องดูแลให้เข้ากันดี ระหว่างดินกับปูนซีเมนต์ และผสมปูนซีเมนต์ให้เข้ากันดี เพื่อเป็นการผสมดินซีเมนต์ที่เข้ากันดี โดยความชื้นที่เหมาะสม (Optimum Moisture Content) หรือค่า Wc อาจประมาณได้จากกราฟความสัมพันธ์ Unconfined Compressive Strength และ Cement Content ตามกลุ่มดินทั้ง 4 กลุ่ม
- 4.2 การบดดินซีเมนต์ ให้ทำการบดดินซีเมนต์ให้มีขนาดไม่เกิน 0.25 มม. ให้มีความละเอียดสูง
- 4.3 ควรใช้ตัวอย่างดินซีเมนต์ที่บดแล้วไปทดสอบความแข็งแรงที่ผู้รับจ้าง โดยให้ใช้ Unconfined Compressive Strength ไม่ต่ำกว่า 15 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่ระยะเวลา 7 วัน

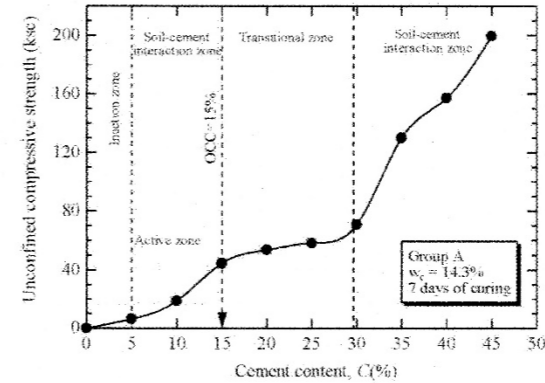
5. รายละเอียดแผ่นโพลีพรไพลีน

- 5.1 แผ่นโพลีพรไพลีน (GEOTEXTILE) จะต้องผลิตจากวัสดุ POLYPROPYLENE หรือ NONWOVENS
- 5.2 แผ่นโพลีพรไพลีนจะต้องมีลักษณะเป็นแผ่น ไม่หลุดจากกันง่าย
- 5.3 ความกว้างของแผ่นโพลีพรไพลีนจะต้องเท่ากับ หรือมากกว่า 4.00 ม.
- 5.4 คุณสมบัติของแผ่นโพลีพรไพลีนจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่ากับที่กำหนดดังนี้
 - 5.4.1 น้ำหนักต่อพื้นที่ (MASS / UNIT AREA), (MSS1281-63) เท่ากับหรือไม่น้อยกว่า 400 กรัม/ตารางเมตร
 - 5.4.2 ความหนา (THICKNESS), (MSS1282-63) เท่ากับหรือไม่น้อยกว่า 3.0 มม.
 - 5.4.3 ความต้านทานแรงดึง (GRAB TENSILE STRENGTH (MD)), (MSS1283-63) เท่ากับหรือไม่น้อยกว่า 2000 นิวตัน
 - 5.4.4 การยืดตัว (ELONGATION(MD)), (MSS1283-63) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50%
 - 5.4.5 ความต้านทานแรงฉีกขาด (TEAR STRENGTH(MD)), (MSS1284-63) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 500 นิวตัน
 - 5.4.6 อัตราการไหล (FLOW RATE), (MSS1285-63) ไม่มากกว่าหรือเท่ากับ 70 ลิตร/วินาที/ตร.ม. (Flow rate at 100 mm. head)
 - 5.4.7 ความต้านทานการเจาะทะลุ (CBR(PUNCTURE STRENGTH) (MSS1287-63) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4,000 นิวตัน
5. การประเมินดิน ให้ทดสอบโดยมีระยะห่างไม่น้อยกว่า 0.50 ม.

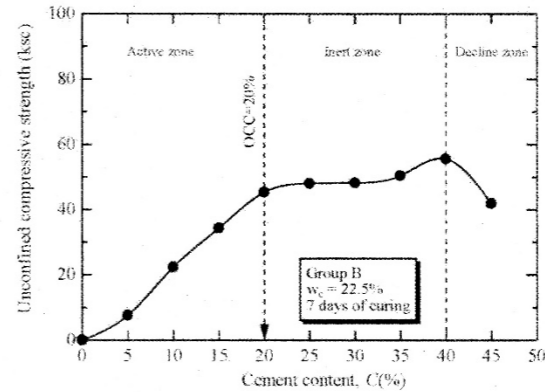
หมายเหตุ: วิธีการตรวจสอบคุณสมบัติ และตรวจสอบส่วนผสมของดินซีเมนต์ อาจอิงจากกราฟความสัมพันธ์ Unconfined Compressive Strength และ Cement Content ตามกลุ่มดินทั้ง 4 กลุ่ม สำหรับกรณีปัญหาความยากและความละเอียดในขั้นที่ปรึกษาควรปรึกษาวิศวกรผู้รับจ้างและผู้ประกอบการวัสดุก่อสร้าง



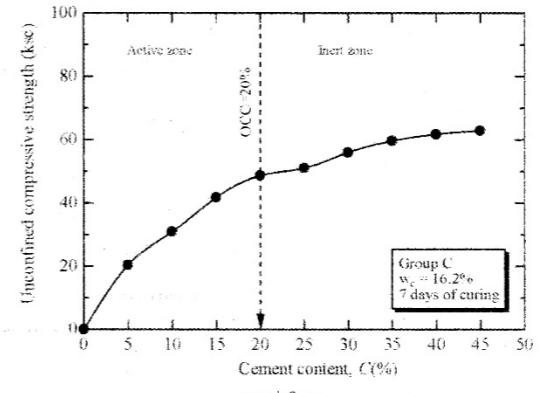
กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Unconfined Compressive Strength และ Cement Content ตามกลุ่มดินทั้ง 4 กลุ่ม (กลุ่มดิน A, B, C และ D) สำหรับหาปริมาณปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม (Optimum Cement Content, OCC) และความชื้นที่เหมาะสม (Optimum Moisture Content) หรือค่า Wc



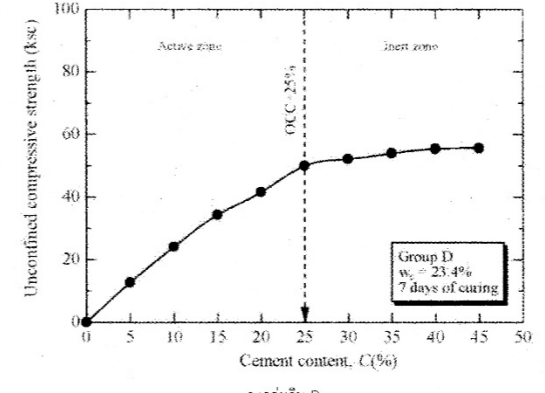
ก. กลุ่มดิน A



ข. กลุ่มดิน B



ค. กลุ่มดิน C



ง. กลุ่มดิน D

กรมโยธาธิการและผังเมือง
สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ

แบบมาตรฐาน
ผ้ายืดดินซีเมนต์สีนําย สูง 1.00 เมตร

กลุ่มงาน/โครงการ/สถานที่	นายสุชาติ ชื่นใจดี	วิศวกร
ผู้ควบคุมงาน/ช่างเทคนิค	นายสุชาติ ชื่นใจดี	วิศวกร
เขียนแบบ	นายสุชาติ ชื่นใจดี	วิศวกร
ตรวจสอบ	นายสุชาติ ชื่นใจดี	วิศวกร
ผู้ควบคุมงาน/ช่างเทคนิค	นายสุชาติ ชื่นใจดี	วิศวกร

วิศวกรโยธา/ช่างเทคนิค: นายสุชาติ ชื่นใจดี

ผู้รับรองการก่อสร้าง: นายสุชาติ ชื่นใจดี

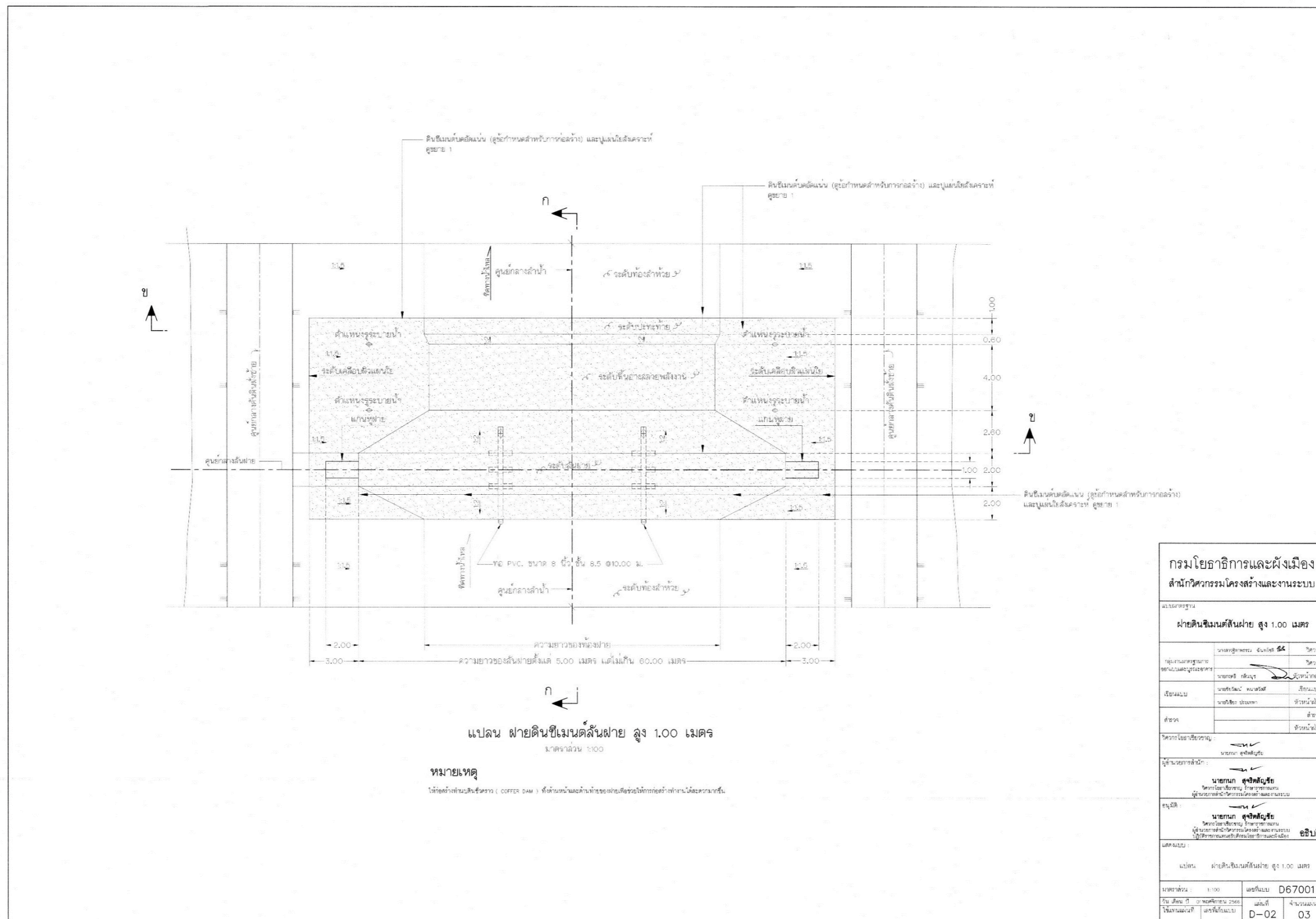
อนุมัติ: นายสุชาติ ชื่นใจดี

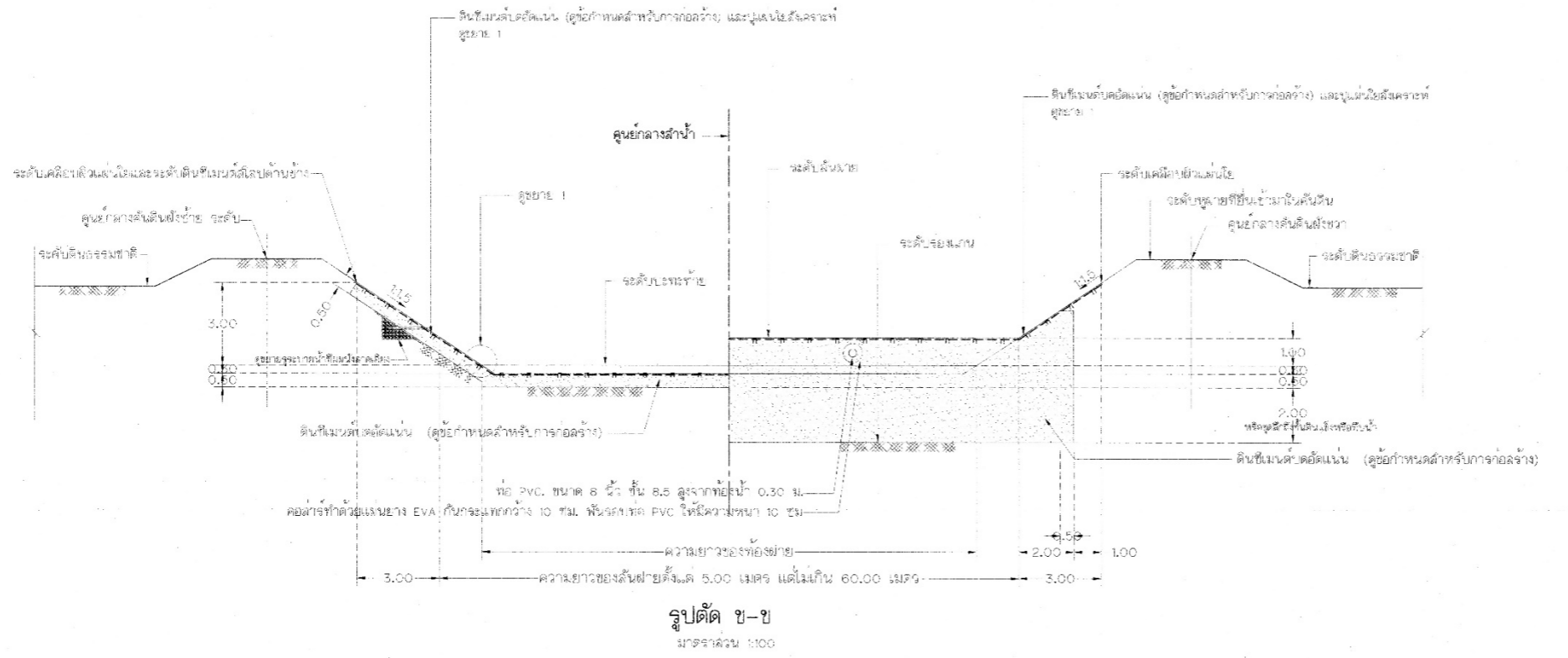
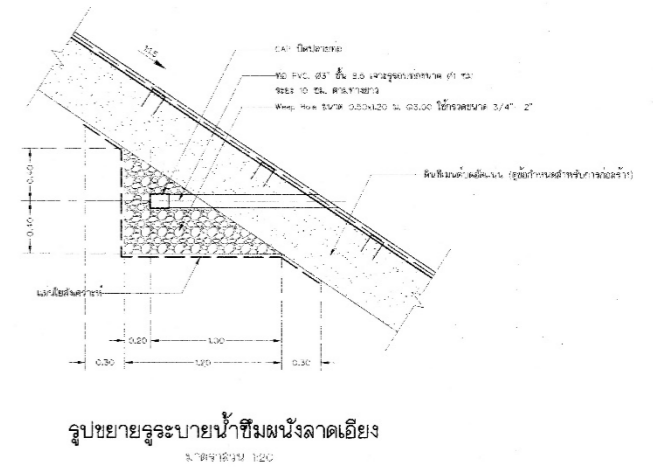
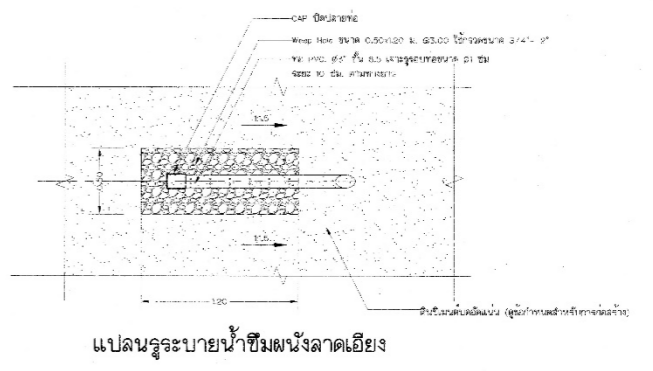
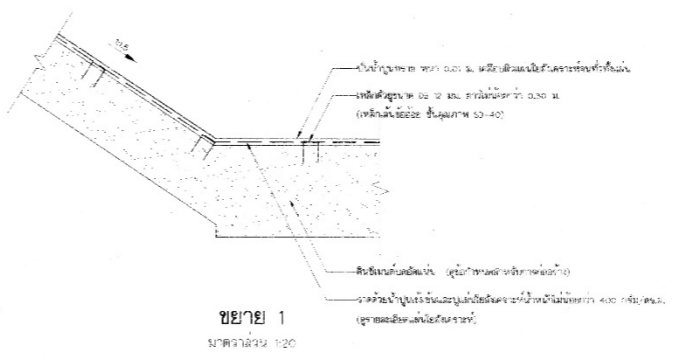
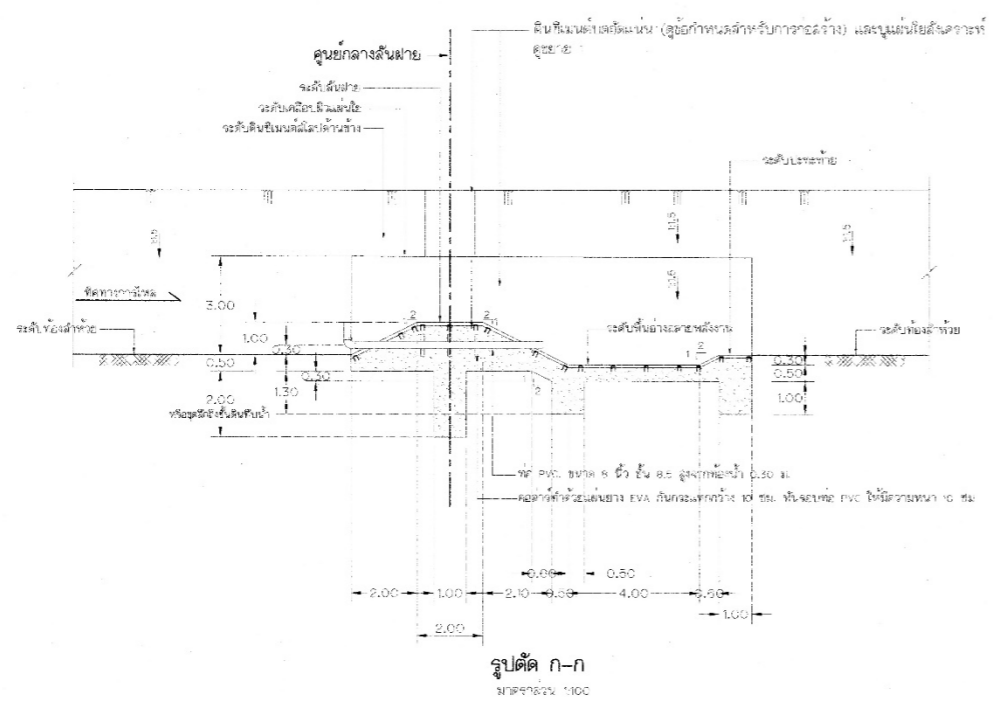
แบบฉบับ: สารบัญแบบงาน โครงสร้าง
ข้อกำหนดสำหรับกรอก่อสร้าง

ขนาดแผ่น: เลขที่แบบ D67001

วัน เดือน ปี ออกแบบ: 2565 แผ่นที่: จำนวนแผ่น: 1/1

ใช้แทนแผ่นที่: เลขที่แบบ D-01 03





กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ			
แบบมาตรฐาน ฝายดินซีเมนต์เส้นน้ำ สูง 1.00 เมตร			
ผู้จัดทำมาตรฐาน	นางอรุณทิพย์ วัฒนกุล ส.ค.	วิศวกร	
ผู้ตรวจสอบมาตรฐาน	นายสุชาติ ชื่นชูธง	ผู้ตรวจมาตรฐาน	
เขียนแบบ	นายวิวัฒน์ พงษ์สวัสดิ์	เขียนแบบ	
สำรวจ	นายสุเชษฐ ปทุมเทชะ	สำรวจหน้างาน	
วิศวกรโครงการพิเศษ	นางทนนท์ อธิติรุ่ง	วิศวกรหน้างาน	
ผู้รับผิดชอบงานพิมพ์	นายทนนท์ อธิติรุ่ง		
อนุมัติ	นายทนนท์ อธิติรุ่ง อธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง ผู้บัญชาการกองช่างและงานระบบ		
ผลิตแบบ	รูปตัด ก-ก, ข-ข, ขยาย 1 รูปขยายรูระบายน้ำซีเมนต์ลาดเอียง		
มาตรฐาน : 1-20 / 1-100	เลขที่แบบ : D67001		
วันที่พิมพ์ : 01 ตุลาคม 2560	แผ่นที่ : 1	จำนวนแผ่น : 1	
พิมพ์แบบที่ : 13	เลขที่แบบ : D-03	3	

ผนวก 6 ตัวอย่างการประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจและสังคม

หน้า | 1

การประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจและสังคมจากฝายดินซีเมนต์

การประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจและสังคมจากโครงการฝายดินซีเมนต์ ใช้แนวคิดการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบผลประโยชน์และต้นทุนต่อหน่วยการจัดสรรน้ำ ที่เกิดจากการมีโครงการฝายดินซีเมนต์ โดยมีหลักการสำคัญ คือ เมื่อผลประโยชน์ที่วิเคราะห์ได้จากโครงการ มีมูลค่ามากกว่าต้นทุนของโครงการ ให้ถือว่าโครงการมีความเหมาะสมต่อการลงทุน อย่างไรก็ตาม ภายได้ข้อจำกัดด้านการศึกษาและหรือข้อมูลที่ใช้ประกอบการประเมินโครงการฝายดินซีเมนต์ จึงกำหนดให้มีข้อกำหนดและแนวทางการประเมินเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

ข้อกำหนด

1. กำหนดให้อายุโครงการของฝายดินซีเมนต์ เท่ากับ 3 ปี
2. กำหนดให้ฝายดินซีเมนต์สามารถกักเก็บได้เต็มศักยภาพ (หน่วย : ลูกบาศก์เมตรต่อปี)
3. กำหนดให้การจัดสรรน้ำเกิดขึ้นอย่างเต็มศักยภาพ เพื่อสนับสนุนการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพใน 2 ด้าน ได้แก่ (1) สนับสนุนน้ำเพื่อการเกษตร และ (2) สนับสนุนน้ำเพื่อการอุปโภค - บริโภค
4. กำหนดให้การจัดสรรน้ำเกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์จัดสรรน้ำสนับสนุนด้านการเกษตรและอุปโภค - บริโภค เป็นปริมาณเท่า ๆ กัน
5. กำหนดให้ต้นทุนของโครงการฝายดินซีเมนต์ ขนาดไม่เกิน 20 เมตร ใช้งบประมาณก่อสร้าง 260,000 บาทต่อโครงการ และมีค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการและบำรุงรักษา เท่ากับ 20,000 บาทต่อปี
6. กำหนดให้อัตราคิดลด (Discount Rate : r) ระดับร้อยละ 9¹
7. ตัวเลขที่นำมาใช้ในการคำนวณ อาทิ ต้นทุนการผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน และราคาน้ำประปาหมู่บ้าน เป็นเพียงตัวเลขสมมติเพื่อใช้แสดงวิธีการคำนวณเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงได้ ทั้งนี้ หากมีการนำไปใช้งานควรมีการปรับตัวเลขให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่

แนวทางการประเมินผลประโยชน์โครงการฝายดินซีเมนต์

การวิเคราะห์ผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจและสังคมจากโครงการฝายดินซีเมนต์ กำหนดให้มีแนวทางการวิเคราะห์ 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. การประเมินผลประโยชน์จากฝายดินซีเมนต์ (Benefit Analysis) พิจารณาผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการใช้น้ำเพื่อการเกษตร/และหรือการอุปโภค - บริโภค
2. การประเมินต้นทุนจากฝายดินซีเมนต์ (Cost Analysis) พิจารณาต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างฝายดินซีเมนต์
3. การประเมินอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนจากฝายดินซีเมนต์ (Benefit - Cost Ratio: B/C Ratio) พิจารณาประสิทธิภาพการใช้น้ำของโครงการ

¹ คู่มือแนวทางและหลักเกณฑ์การวิเคราะห์โครงการ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2555, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2555. กำหนดเกณฑ์อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่เหมาะสมของการลงทุนโครงการภาครัฐ อยู่ระหว่างร้อยละ 9 - 12 แล้วแต่ลักษณะของโครงการ

ตัวอย่างการประเมินผลประโยชน์โครงการฝายดินซีเมนต์

กำหนดให้ฝายดินซีเมนต์ในจังหวัดลำปาง ขนาดความยาว 15 เมตร สูง 1 เมตร ใช้เวลาก่อสร้าง 6 วัน มีอายุการใช้งาน 3 ปี มีความสามารถในการกักเก็บน้ำได้ 20,000 ลบ.ม.ต่อปี และมีน้ำท่าไหลเข้าในช่วงฤดูแล้งอีก 20,000 ลบ.ม. ต่อปี คิดเป็นปริมาณน้ำใช้ประโยชน์รวม 40,000 ลบ.ม. ต่อปี โดยมีการจัดสรรน้ำเพื่อการเกษตร 20,000 ลบ.ม. ต่อปี สำหรับใช้น้ำเพื่อการปลูกข้าวหอมมะลิ และจัดสรรน้ำเพื่อผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน 20,000 ลบ.ม. ต่อปี โดยมีการเก็บค่าน้ำประปาหมู่บ้าน เท่ากับ 12 บาท ต่อ ลบ.ม. และมีต้นทุนการผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน เท่ากับ 7 บาท ต่อ ลบ.ม. ซึ่งในการก่อสร้างฝายดังกล่าว มีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง 260,000 บาท และมีค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการและบำรุงรักษา 20,000 บาทต่อปี ดังนั้น จะคำนวณผลประโยชน์ได้ ดังนี้

(1) ผลประโยชน์รวมเพื่อการเกษตร (Benefit)

- วิธีคำนวณ = ผลประโยชน์ข้าวหอมมะลิต่อไร่ 1 ลบ.ม. x ปริมาณน้ำที่จัดสรรให้ข้าวต่อปี

ตารางที่ 1 วิธีการคำนวณผลประโยชน์ กรณีจัดสรรน้ำเพื่อการเกษตร

ฝายดินซีเมนต์ในจังหวัดลำปาง กรณีจัดสรรน้ำเพื่อการเกษตร				
ผลประโยชน์ต่อไร่ 1 หน่วย (บาท/ลบ.ม.) ²		(ก) เหนือ	ปริมาณน้ำจัดสรร (ลบ.ม./ปี)	ผลประโยชน์รวม (บาท)
พืช				
[1]	ข้าวหอมมะลินาปี	2.42	20,000.00	<u>48,400.00</u>

- ผลประโยชน์รวม = 48,400 บาท ต่อปี
- การคำนวณมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ด้านเกษตร รวม 3 ปี³

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{ผลประโยชน์ด้านเกษตรปีที่ 1}}{(1+\text{อัตราคิดลด ร้อยละ 9})^1} + \frac{\text{ผลประโยชน์ด้านเกษตรปีที่ 2}}{(1+\text{อัตราคิดลด ร้อยละ 9})^2} + \frac{\text{ผลประโยชน์ด้านเกษตรปีที่ 3}}{(1+\text{อัตราคิดลด ร้อยละ 9})^3} \\
 &= \frac{48,400}{(1+0.09)^1} + \frac{48,400}{(1+0.09)^2} + \frac{48,400}{(1+0.09)^3} \\
 &= 44,403.67 + 40,737.31 + 37,373.68 \\
 &= \underline{\underline{122,514.66 \text{ บาท} \text{ ตลอดอายุโครงการ}}}
 \end{aligned}$$

² ผลประโยชน์ของพืชต่อปริมาณน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร เข้าถึงได้ตาม <https://t.ly/2n2w5>

³ หากโครงการมีอายุน้อยกว่าหรือมากกว่าดังที่แสดงในตัวอย่าง ให้ปรับการคำนวณตามสูตร $\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}$ โดย B_t เท่ากับผลประโยชน์ของโครงการ ณ ปีที่ t , n เท่ากับอายุโครงการ (อาทิ 5 ปี) และ t เท่ากับ ปีของโครงการ มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n

(2) ผลประโยชน์รวมด้านการอุปโภค - บริโภค (Benefit)

- วิธีคำนวณ = ปริมาณน้ำประปาหมู่บ้านที่ผลิตได้ต่อปี × (ราคาขายน้ำประปาหมู่บ้าน - ต้นทุนการผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน)

ตารางที่ 2 วิธีการคำนวณผลประโยชน์ กรณีจัดสรรน้ำเพื่อการอุปโภค - บริโภค

ฝายดินซีเมนต์ในจังหวัดลำปาง กรณีจัดสรรน้ำเพื่อการอุปโภค - บริโภค				
อุปโภค-บริโภค	ต้นทุนผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน (บาท)	ราคาขายน้ำประปา (บาท)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม./ปี)	ผลประโยชน์ (บาท)
ผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน	7.00	12.00	20,000.00	100,000.00

- ผลประโยชน์รวม = 100,000.00 บาท ต่อปี
- การคำนวณมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ด้านการอุปโภค - บริโภค รวม 3 ปี⁴

$$= \frac{100,000.00}{(1+0.09)^1} + \frac{100,000.00}{(1+0.09)^2} + \frac{100,000.00}{(1+0.09)^3}$$

$$= 91,743.12 + 84,168.00 + 77,218.35$$

$$= \underline{253,129.47 \text{ บาท}} \text{ ตลอดอายุโครงการ}$$

(3) ต้นทุนของฝายดินซีเมนต์ (Cost) พิจารณาต้นทุนโครงการฝายดินซีเมนต์ที่เกิดขึ้นในแต่ละปี จากนั้นปรับให้อยู่ในรูปของมูลค่าปัจจุบัน เพื่อให้มูลค่าต้นทุนในแต่ละปีสามารถเปรียบเทียบกันได้ โดยไม่มีผลจากปัจจัยทางด้านเงินเพื่อ

- วิธีคำนวณ⁵ =
$$\frac{\text{ค่าก่อสร้าง ปีที่ 1}}{(1+\text{อัตราคิดลด ร้อยละ } 9)^1} + \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการและบำรุงรักษา ปีที่ 2}}{(1+\text{อัตราคิดลด ร้อยละ } 9)^2} + \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการและบำรุงรักษา ปีที่ 3}}{(1+\text{อัตราคิดลด ร้อยละ } 9)^3}$$
- การคำนวณมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม 3 ปี
$$= \frac{260,000}{(1+0.09)^1} + \frac{20,000}{(1+0.09)^2} + \frac{20,000}{(1+0.09)^3}$$

$$= 238,532.11 + 16,833.60 + 15,443.67$$

$$= \underline{270,809.38 \text{ บาท}} \text{ ตลอดอายุโครงการ}$$

⁴ วิธีการคำนวณใช้แนวทางเดียวกันกับการคำนวณมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ด้านเกษตร ตามข้อ (1)

⁵ หากโครงการมีอายุน้อยกว่าหรือมากกว่าดังที่แสดงในตัวอย่าง ให้ปรับการคำนวณตามสูตร $\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$ โดย C_t เท่ากับต้นทุนของโครงการ ณ ปีที่ t , n เท่ากับอายุโครงการ (อาทิ 5 ปี) และ t เท่ากับปีของโครงการ มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n

(4) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C Ratio)

- วิธีการคำนวณ

$$= \frac{\text{มูลค่าปัจจุบันของ (ผลประโยชน์ด้านเกษตร + ผลประโยชน์ด้านอุปโภคบริโภค) บาท}}{\text{มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนของฝายดินซีเมนต์ (บาท)}}$$

$$= \frac{122,514.66 + 253,129.47 \text{ บาท}}{270,809.38 \text{ บาท}}$$

$$= \frac{375,644.13 \text{ บาท}}{270,809.38 \text{ บาท}}$$

$$= 1.39$$

กล่าวโดยสรุป B/C Ratio กรณีฝายดินซีเมนต์ที่จัดสรรน้ำเพื่อการเกษตรและอุปโภค – บริโภคในสัดส่วนเท่ากัน จะมีค่าเท่ากับ 1.39 หมายความว่า การลงทุนในโครงการฝายดินซีเมนต์ 1 บาท จะได้ผลประโยชน์ 1.39 บาท

อย่างไรก็ตาม การคิดผลประโยชน์เป็นการคิดจากปริมาณน้ำค้างอยู่หน้าฝาย ร่วมกับปริมาณน้ำท่าไหลเต็มหน้าฝายในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งปริมาณน้ำท่าไหลเต็มจะขึ้นอยู่กับสภาพลำน้ำและพื้นที่รับน้ำของฝายแต่ละแห่ง โดยต้องประเมินตามสภาพความเป็นจริง

บรรณานุกรม

1. กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2559). *คู่มือกำหนดรูปแบบ ก่อสร้าง ซ่อมปรับปรุง บำรุงรักษาและเพิ่มประสิทธิภาพ ฝายชะลอน้ำพอเพียงตามแนวพระราชดำริ*. สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. กรุงเทพฯ.
2. กรมทรัพยากรน้ำ. (2552). *คู่มือการใช้แบบมาตรฐานโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ, งานศึกษา วิเคราะห์และจัดทำแบบมาตรฐานแหล่งน้ำ*. กรมทรัพยากรน้ำ กรุงเทพฯ.
3. ปราโมทย์ ไม้กลัด. (2524). *คู่มืองานเขื่อนดินขนาดเล็กและฝาย*, สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทาน
4. สำนักออกแบบวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม. (2560). *คู่มือการออกแบบฝายทดน้ำ*, กรมชลประทาน
5. กองวิชาการและแผนงาน. (2527). *แบบมาตรฐานก่อสร้าง ฝายน้ำล้น มข.2527*, กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย
6. สำนักพัฒนาแหล่งน้ำ. (2550). *คู่มือเกณฑ์กำหนดการออกแบบโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ*, กรมทรัพยากรน้ำ
7. กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น. *มาตรฐานการก่อสร้าง บำรุงและการบำรุงรักษาแหล่งน้ำ* (https://www.dla.go.th/work/e_book/eb1/stan12/stan12.htm), กระทรวงมหาดไทย
8. คณะกรรมการราคากลางและขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ. (2560). *หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างชลประทาน*, กรมบัญชีกลาง, กรุงเทพฯ
9. พรพจน์ ต้นเส็ง. (2554). *ปฐพีกลศาสตร์, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา*.
10. วรากร ไม้เรียง, จิรพัฒน์ โชติกไกร, ประทีป ดวงเดือน. (2525). *ปฐพีกลศาสตร์ ทฤษฎีและปฏิบัติการ, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*.
11. ศุภสิทธิ์ คนใหญ่. (2563). *อุทกวิทยาสารสนเทศการจัดการแหล่งน้ำ*, ISBN (e-Book):978-6-6-568-370 กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดบุ๊คเซ็นเตอร์.
12. สุขสันต์ หอพิบูลสุข, รุ่งราวีย์ ราชัน. (2554). *ปฐพีกลศาสตร์*, กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดบุ๊คเซ็นเตอร์.
13. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2566). *การวิจัยศึกษาคูณลักษณะฝายแกนดินซีเมนต์สำหรับการแก้ปัญหาความยากจนลดความเหลื่อมล้ำ ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*
14. กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2566). *คู่มือประมาณราคางานก่อสร้างฝายแกนดินซีเมนต์*
15. คณะกรรมาธิการการแก้ปัญหาความยากจนและลดความเหลื่อมล้ำวุฒิสภา. (2565). *เอกสารแนะนำเทคนิคการใช้ดินซีเมนต์ในการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก สำหรับชุมชน*
16. คณะกรรมาธิการการแก้ปัญหาความยากจนและลดความเหลื่อมล้ำวุฒิสภา. (2565). *เอกสารแนะนำแนวทางการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก สำหรับชุมชน*
17. สำนักงานประมาณของรัฐสภา. (2559). *คู่มือแนวทางติดตามและประมวลผล* สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
18. สทนช. แนวทางการประเมินปริมาณน้ำหลากของ 22 กลุ่มน้ำ (2567). *ศูนย์อำนวยการน้ำแห่งชาติ* (ดาวน์โหลดรายงานฯ <https://cloudstorage.onwr.go.th/index.php/s/etYM2g7PkM8oqx7>)

รายชื่อคณะกรรมการทบทวนแนวทางการบริหารทรัพยากรน้ำโดยใช้ฝายแกนดินซีเมนต์



คำสั่งคณะกรรมการพัฒนาหลักเกณฑ์ นวัตกรรมการบริหารทรัพยากรน้ำ

ที่ ๑ / ๒๕๖๗

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการทบทวนแนวทางการบริหารทรัพยากรน้ำโดยใช้ฝายแกนดินซีเมนต์

อาศัยมติที่ประชุมคณะกรรมการพัฒนาหลักเกณฑ์ นวัตกรรมการบริหารทรัพยากรน้ำ ครั้งที่ ๑/๒๕๖๗ เมื่อวันที่ ๒๔ มกราคม ๒๕๖๗ ให้แต่งตั้งคณะกรรมการฯ เพื่อทบทวน (ร่าง) คู่มือฝายแกนดินซีเมนต์ จึงเห็นควรแต่งตั้งคณะกรรมการทบทวนแนวทางการบริหารทรัพยากรน้ำโดยใช้ฝายแกนดินซีเมนต์ โดยมีองค์ประกอบ หน้าที่และอำนาจ ดังนี้

๑. องค์ประกอบ

- | | | |
|------|--|---------------------|
| ๑.๑ | รองศาสตราจารย์อภิชาติ อนุกุลอำไพ | ประธานคณะกรรมการ |
| ๑.๒ | นายไพฑูริย์ เก่งการช่าง
รองเลขาธิการสำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ | รองประธานคณะกรรมการ |
| ๑.๓ | นางพัชรวิรี สุวรรณิก
ผู้อำนวยการกองนโยบายและแผนแม่บท สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ | คณะกรรมการ |
| ๑.๔ | นายประยุทธ์ ไกรปราบ
ผู้อำนวยการกองพัฒนาแหล่งน้ำ ๑ กรมทรัพยากรน้ำ | คณะกรรมการ |
| ๑.๕ | นายวรรณศักดิ์ สุปะกิ่ง
ผู้อำนวยการฝ่ายส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศทรัพยากรน้ำ
สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน) | คณะกรรมการ |
| ๑.๖ | นายสิริโชค สุขกันต์
หัวหน้ากลุ่มแผนงานพัฒนาทางน้ำ กรมเจ้าท่า | คณะกรรมการ |
| ๑.๗ | ผู้แทนกรมชลประทาน | คณะกรรมการ |
| ๑.๘ | นายอภิวิชญ์ ธีรินทอง
หัวหน้ากลุ่มงานส่งเสริมพัฒนาโครงการพื้นฐาน
กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น | คณะกรรมการ |
| ๑.๙ | นายสิทธิพันธ์ เบ็ญจสุพัฒน์
วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ กรมโยธาธิการและผังเมือง | คณะกรรมการ |
| ๑.๑๐ | นางสาวฐิติพรรณ ฉันทโชติ
วิศวกรโยธาชำนาญการ กรมโยธาธิการและผังเมือง | คณะกรรมการ |
| ๑.๑๑ | นายสมชาย ชนวิวัฒนา
สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์ | คณะกรรมการ |
| ๑.๑๒ | รองศาสตราจารย์กิตติเวช ชันตยวิชัย | คณะกรรมการ |
| ๑.๑๓ | รองศาสตราจารย์ไกรวุฒิ เกียรติโกมล | คณะกรรมการ |
| ๑.๑๔ | รองศาสตราจารย์... | |

- ๒ -

๑.๑๔ รองศาสตราจารย์ชูโชค อายุพงศ์	คณะทำงาน
๑.๑๕ รองศาสตราจารย์ศุภสิทธิ์ คนใหญ่	คณะทำงาน
๑.๑๖ รองศาสตราจารย์สนิห์ วงษา	คณะทำงาน
๑.๑๗ รองศาสตราจารย์สุจจริต คุณธนกุลวงศ์	คณะทำงาน
๑.๑๘ รองศาสตราจารย์สุทธิศักดิ์ ศรีสัมพันธ์	คณะทำงาน
๑.๑๙ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐ มาแจ้ง	คณะทำงาน
๑.๒๐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุทธนา ตาละลักษมณี	คณะทำงาน
๑.๒๑ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วสันต์ จอมภักดี	คณะทำงาน
๑.๒๒ ผู้อำนวยการกลุ่มบริหารจัดการกลุ่มน้ำ ๔ กองบริหารจัดการกลุ่มน้ำ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ	คณะทำงาน
๑.๒๓ ผู้อำนวยการกลุ่มพื้นที่เฉพาะและโครงการสำคัญ กองนโยบายและแผนแม่บท สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ	คณะทำงาน และเลขานุการ
๑.๒๔ ผู้อำนวยการกลุ่มบริหารการประชุมคณะอนุกรรมการ ๒ สำนักงานเลขานุการคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ และผู้ช่วยเลขานุการ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ	คณะทำงาน
๑.๒๕ นายกิตติศักดิ์ พิทักษ์วงศ์ กองนโยบายและแผนแม่บท สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ	คณะทำงาน และผู้ช่วยเลขานุการ

๒. หน้าที่และอำนาจ

๒.๑ พิจารณาทบทวน (ร่าง) คู่มือฝ่ายแกนดินซีเมนต์ ให้สอดคล้องกับพันธกิจและหลักวิชาการ เพื่อเสนอคณะอนุกรรมการพัฒนาหลักเกณฑ์ นวัตกรรมการบริหารทรัพยากรน้ำ

๒.๒ ปฏิบัติงานอื่นใดตามที่คณะอนุกรรมการพัฒนาหลักเกณฑ์ นวัตกรรมการบริหารทรัพยากรน้ำ หรือประธานอนุกรรมการมอบหมาย

ทั้งนี้ ให้ดำเนินการแล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน นับแต่วันที่ลงนามในคำสั่ง และรายงานต่อคณะอนุกรรมการพัฒนาหลักเกณฑ์ นวัตกรรมการบริหารทรัพยากรน้ำ

สั่ง ณ วันที่ ๒๗ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๗



(รองศาสตราจารย์อภิชาติ อนุกุลอำไพ)

ประธานคณะอนุกรรมการพัฒนาหลักเกณฑ์ นวัตกรรมการบริหารทรัพยากรน้ำ