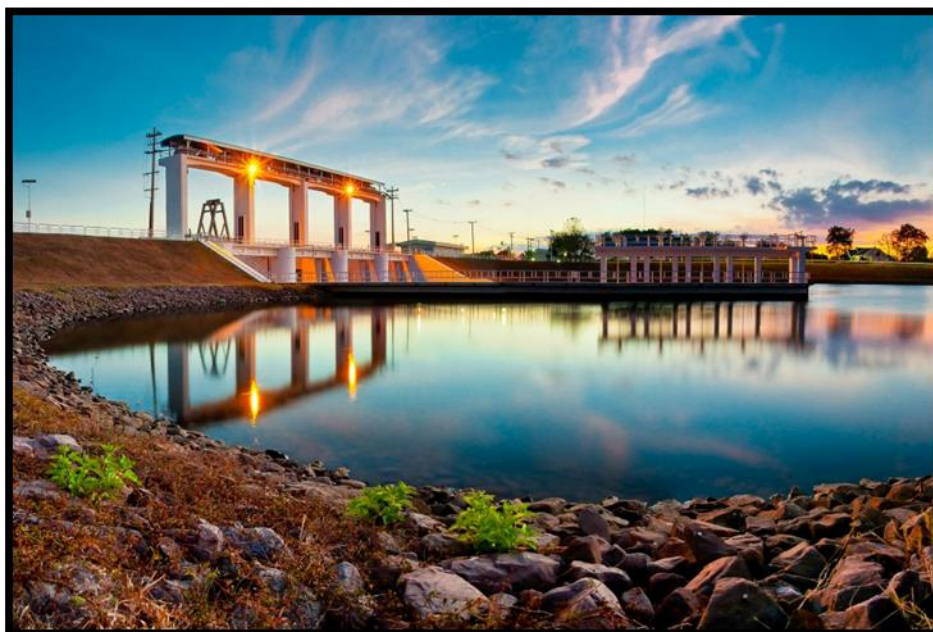




คู่มือ
การดูแลบำรุงรักษาอาคารชลประทานและ
ระบบชลประทาน
(ฉบับประชาชน)



จัดทำโดย
ส่วนปรับปรุงบำรุงรักษา
สำนักบริหารจัดการน้ำและอุทกวิทยา
กรมชลประทาน ๒๕๕๙



สารบัญ

	หน้า
บทนำ	๑
การตรวจสอบและบำรุงรักษาเขื่อน	๒
การตรวจสอบและบำรุงรักษาฝาย	๗
การบำรุงรักษาคล่องส่งน้ำประเภท คลองดิน คลองตาดคอนกรีต และอื่น ๆ	๗
การบำรุงรักษาคูน้ำ	๑๑
การบำรุงรักษาสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า	๑๒
การรักษาคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อม	๑๓
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา	๑๔



คู่มือการดูแลบำรุงรักษาอาคารชลประทานและระบบชลประทาน

เนื่องจากแหล่งน้ำ โดยทั่วไปมักจะมีการก่อสร้างในลักษณะของเขื่อนดิน โดยทำเป็นอ่างเก็บน้ำ หรือ ฝายทดน้ำ ดังนั้น ควรมีการตรวจสอบสภาพและซ่อมแซมส่วนที่อาจชำรุดเสียหายอยู่เป็นประจำ เพื่อที่จะรักษาและป้องกันเขื่อน อ่างเก็บน้ำ หรือ ฝาย รวมทั้งอาคารประกอบต่าง ๆ ให้มีสภาพมั่นคง แข็งแรงและสามารถใช้งานได้ตลอดไป นอกจากนี้ การตรวจสอบสภาพเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำหรือ ฝาย อย่างสม่ำเสมอ เมื่อมีบริเวณใดเริ่มชำรุดเสียหายก็จะทราบได้ทันที และจัดการซ่อมแซมได้ทันเวลา

การบำรุงรักษา หมายถึง การซ่อมแซมหรือตกแต่งส่วนของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่ชำรุดเสียหายให้มีสภาพดีดังเดิม และรวมไปถึงการปรับปรุงในลักษณะต่างๆ เป็นต้นว่า การปรับปรุงตามรูปแบบเดิมเพื่อเติมและแก้ไขอาคารเพียงบางส่วนหรือทั้งหมด เพื่อให้อาคารหรือสิ่งก่อสร้างนั้นใช้งานได้ตามจุดมุ่งหมายและมีความปลอดภัย

งานบำรุงรักษา เป็นงานที่มีความสำคัญเท่าเทียมกับงานวางโครงการ สำรองออกแบบและก่อสร้าง ผู้ปฏิบัติงานด้านนี้จะต้องหมั่นตรวจสอบสภาพอาคารและสิ่งก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ มีความเข้าใจถึงการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อค้นหาสาเหตุของการชำรุดเสียหาย และจะต้องมีความสามารถในการวางแผนและกำหนดวิธีการซ่อมแซมหรือปรับปรุงให้เหมาะสมกับหลักวิชาการได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

การบำรุงรักษาเขื่อน ฝาย และอาคารประกอบส่วนใหญ่จะเป็นการซ่อมแซม และการปรับปรุงในลักษณะต่างๆดังกล่าวไว้ เพื่อให้ตัวเขื่อน ฝาย และอาคารทั้งหมดมีสภาพมั่นคงแข็งแรง มีความปลอดภัยและสามารถใช้ได้ต่อไป

การซ่อมแซม

การซ่อมแซมมี ๓ ลักษณะดังนี้

๑. การซ่อมแซมเล็กน้อย หมายถึงการซ่อมบำรุงหรือตกแต่งส่วนที่ตรวจสอบพบว่าการชำรุดเสียหาย หรือมีความผิดปกติไปจากสภาพเดิมไม่มากนัก การซ่อมแซมเพียงเล็กน้อยควรปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ หรือกระทำทันทีเมื่อตรวจพบ โดยไม่ปล่อยทิ้งไว้ จนการชำรุดเสียหายนั้นลุกลามขยายตัวไปมาก

การซ่อมแซมเล็กน้อยจะสามารถกระทำได้ดีและครบถ้วน ควรมีการตรวจสอบสภาพตัวเขื่อนและอาคารส่วนต่างๆ อย่างสม่ำเสมอเป็นประจำ เฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเวลาสำคัญ เช่น ตอนช่วงฤดูฝน เมื่อเขื่อนดินกักกั้นน้ำสูงเต็มที่ และระหว่างหรือหลังจากมีน้ำจำนวนมากไหลผ่านอาคารน้ำระบายน้ำล้น เป็นต้น รวมทั้งความเอาใจใส่ของผู้ปฏิบัติงานและผู้รับผิดชอบด้วย

๒. การซ่อมแซมประจำปี หมายถึงการซ่อมแซมใหญ่ประจำปี จนทั่วตลอดทั้งตัวเขื่อน ฝาย และอาคาร ในบริเวณที่มีการชำรุดเสียหายให้สภาพดีเช่นเดิม

สำหรับเขื่อนดิน ฝาย และอาคารทุกแห่ง ควรมีการกำหนดแผนซ่อมแซมสิ่งบกพร่องต่างๆ ที่อาจหลงเหลืออยู่ให้มีสภาพสมบูรณ์ครบถ้วนหรือใกล้เคียงกับสภาพตอนสร้างเสร็จใหม่ๆ การละเลยต่อการซ่อมแซม กับส่วนใดส่วนหนึ่งของเขื่อนดินและอาคารประกอบซึ่งกำลังชำรุดเสียหายเป็นเวลาหลายปีติดต่อกัน มักเป็นสาเหตุสำคัญทำให้ต้องมีการก่อสร้างเพื่อปรับปรุงด้วยค่าใช้จ่ายสูง หรือด้วยวิธีการที่ยากลำบากยิ่งขึ้น ดังปรากฏให้เห็นในปัจจุบัน ซึ่งมีเขื่อนดินหลายแห่งกำลังมีการปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อแก้ไขให้พ้นจากสภาพในระดับอันตราย



๓. การซ่อมแซมฉุฉกฉุฉน หมายถึงการซ่อมแซมส่วนใดส่วนหนึ่งของตัวเขื่อน ฝาย และอาคารประกอบที่ชำรุดเสียหายในทันทีทันใด เพราะหากปล่อยทิ้งไว้เขื่อนหรืออาคารประกอบนั้นจะได้รับอันตราย ซึ่งการซ่อมแซมลักษณะนี้อาจเป็นการซ่อมไว้เพียงชั่วคราวเพราะความเร่งด่วน หลังจากนั้นจะทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยตามแผนประจำปีต่อไป

การปรับปรุง

การปรับปรุงแบ่งได้ ๒ ลักษณะ

๑. การปรับปรุงตามรูปแบบเดิม หมายถึง การก่อสร้างเพื่อปรับปรุงให้ทั้งหมด หรือเกือบทั้งหมดตามรูปแบบเดิมในกรณีที่อาคารนั้นได้ก่อสร้างและใช้งานมานานจนหมดอายุ หรือเสื่อมโทรมไปมากตามอายุไขตามวัสดุที่ใช้ก่อสร้าง การปรับปรุงลักษณะนี้มักไม่ค่อยพบ สำหรับงานเขื่อนดินกักเก็บน้ำและอาคารประกอบ

๒. การปรับปรุงด้วยก่อสร้างเพิ่มเติมและแก้ไข หมายถึง การปรับปรุงด้วยการก่อสร้างเพิ่มเติมหรือแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือทำการก่อสร้างใหม่ทั้งหมดโดยเปลี่ยนรูปแบบไปจากเดิม

สำหรับงานเขื่อนดินและอาคารประกอบมักจะมีการปรับปรุงโดยการก่อสร้างเพิ่มเติมหรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งเสมอ เพื่อให้ตัวเขื่อนและอาคารมีความมั่นคงแข็งแรงดีหรือเพื่อให้ใช้งานได้ผลตามที่วางโครงการไว้ ส่วนการปรับปรุงใหม่ทั้งหมดโดยการเปลี่ยนแปลงรูปแบบเดิม จะมีอยู่บ้างกับอาคารของโครงการเขื่อนกักเก็บน้ำบางแห่ง ในกรณีที่ข้อกำหนดของการออกแบบได้กำหนดไว้ไม่สอดคล้องกับการปฏิบัติงานที่เหมาะสมหรือเมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงเค้าโครงการงานส่วนใหญ่ของโครงการ

๑. การตรวจสอบและบำรุงรักษาเขื่อน

๑) ทำการตรวจสอบสภาพและมีการบำรุงรักษาอยู่เสมอ เฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่เริ่มทำการเก็บกักน้ำไว้สูงเต็มที่ และในช่วงเวลาที่ฝนตกชุก

๒) ควรจะมีการตรวจสอบและทำการซ่อมใหญ่จนทั่วตลอดทั้งเขื่อนและอาคารในบริเวณที่มีการชำรุดเสียหายให้มีสภาพดีเช่นเดิม อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

๓) ขณะที่ทำการเก็บกักน้ำไว้จนสูงเต็มที่นั้น ให้หมั่นตรวจสอบสภาพดินธรรมชาติ บริเวณท้ายเขื่อนอยู่เสมอว่าจะมีน้ำรั่วซึมลอดใต้เขื่อนผ่านดินฐานรากจนพวดินและตะกอนทราย ให้หลุดลอยไปในลักษณะคล้ายน้ำพุบ้างหรือไม่ ถ้าหากพบบริเวณใดแล้วให้รีบทำการป้องกันทันที โดยดำเนินการดังนี้

๓.๑) จัดหาทรายหยาบและกรวด (หรือหินเกล็ด) มีส่วนผสมในอัตราส่วนเท่ากันโดยปริมาตร นำมาปูทับคลุมบริเวณน้ำไหลพุดอกให้ทั่ว รวมความหนาประมาณ ๓๐ เซนติเมตร

๓.๒) จัดหาหินย่อยและหินใหญ่ที่มีขนาดต่างๆ คละกัน นำมาปูปิดทับชั้นทรายและกรวดให้ทั่วบริเวณนั้นอีกความหนาประมาณ ๓๐ เซนติเมตร ซึ่งจะสามารถป้องกันดินและตะกอนทรายไม่ให้ น้ำพุดอกหลุดออกไปได้ ส่วนน้ำก็จะไหลซึมออกมาตามปกติและไม่เป็นอันตรายต่อตัวเขื่อน

๔) ที่ลาดเขื่อนด้านท้ายบริเวณตอนล่างจนถึงพื้นดินธรรมชาติอาจจะเปียกแฉะหรือมีสภาพอืดตัวด้วยน้ำที่ซึมผ่านเขื่อน หากปล่อยทิ้งไว้นานลาดเขื่อนบริเวณนั้นอาจจะเลื่อนทลายลงแล้วลุกลามสูงขึ้นไป เมื่อได้ตรวจสอบพบแล้วควรรีบทำการแก้ไขโดยด่วน โดยดำเนินการ ดังนี้

๔.๑) จัดหาทรายหยาบและกรวด (หรือหินเกล็ด) มีส่วนผสมในอัตราส่วนเท่ากัน โดยปริมาตร นำมาปูทับคลุมลาดเขื่อนบริเวณที่มีน้ำซึม ไปจนถึงพื้นดินธรรมชาติให้มีความหนาประมาณ ๓๐ เซนติเมตร



๔.๒) จัดหาหินย่อยและหินใหญ่ที่มีขนาดต่างๆ คละกันนำมาปูทับชั้นทรายและกรวด อีกความหนาประมาณ ๔๐ เซนติเมตร ซึ่งจะสามารถป้องกันดินที่ลาดเขื่อนไม่ให้เลื่อนไหลและไม่มีน้ำ เปียกและที่ลาดเขื่อนดังกล่าวต่อไปอีก

๔.๓) ถ้าหากดินที่เปียกและมีการเลื่อนทลาย เนื่องจากน้ำที่ไหลซึมออก อาจทำการ ซ่อมปรับปรุงตามข้อ ๔.๑) และข้อ ๔.๒) ในขณะที่เขื่อนกำลังเก็บกักน้ำอยู่ในระดับสูงได้ไม่เรียบร้อยนัก ควรดำเนินการดังนี้

ก. ซ่อมป้องกันฉุกฉิน โดยการนำทรายและกรวดบรรจุลงจำนวนมากไปถมกดทับที่ บริเวณดินเลื่อนและมิน้ำไหลและนั่นให้เต็ม จนกินพื้นแนวลาดเขื่อนออกมาให้หนาพอสมควร เพื่อ ป้องกันไม่ให้ดินเขื่อนเลื่อนทลายต่อไปอีก

ข. สำหรับการซ่อมปรับปรุงตามแผนซ่อมปรับปรุงแบบถาวร ให้ดำเนินการตอนช่วง ระดับน้ำในอ่างลดลงต่ำแล้ว และบริเวณที่ชำรุดเสียหายไม่มีน้ำซึมออกมาด้วยวิธีการต่อไปนี้

- ถากตัดดินบริเวณหลุมบ่อและดินอ่อนถูกน้ำกัดเซาะจนหมดดินอ่อน เป็นแนวเอียง ขนานกับแนวลาดเขื่อน ตั้งแต่ระดับต่ำกว่าพื้นดินธรรมชาติเล็กน้อยขึ้นไปจนพื้นแนวดินที่ถูกกัดเซาะ

- ถมดินบดอัดแน่นด้วยเครื่องจักร หรือด้วยแรงคน ให้มีความแน่นตามเกณฑ์มาตรฐาน จนเสมอกับแนวลาดเขื่อนทั่วไป

- ปูทับลาดเขื่อนด้วยชั้นกรวดทรายหนา ๓๐ เซนติเมตร ตามลาดเขื่อนที่ปรับปรุงใหม่ หลังจากนั้นจึงปูปิดด้วยหินย่อยและหินขนาดใหญ่ที่มีขนาดต่างๆ คละกันอีกด้วยความหนาประมาณ ๔๐ เซนติเมตร ทั้งนี้จากระดับพื้นดินธรรมชาติท้ายเขื่อนขึ้นมาตามลาดถึงระดับขอบบนที่เคยมีน้ำไหลซึม ออกมา

๕) ที่ลาดด้านท้ายน้ำ หากถูกน้ำกัดเซาะจนเป็นร่องหลุม ทั้งนี้เพราะขาดการดูแลทะนุบำรุงหญ้า ที่ปลูกไว้ให้อยู่ในสภาพดี และลาดเขื่อนด้านท้ายน้ำอีกหลายแห่งเช่นกัน ที่มีการป้องกันน้ำฝนกัดเซาะ ลาดเขื่อนไว้ด้วยหินทิ้งแล้วปรากฏว่าดินใต้หินทิ้งนั้นถูกน้ำฝนซึ่งไหลลงตามลาดกัดเซาะเป็นร่องลึกจนหิน ที่ปูปิดทับยุบลงเป็นแห่งๆไป ซึ่งการซ่อมปรับปรุงลาดเขื่อนที่ชำรุดเสียหายควรพิจารณาดำเนินการให้ เหมาะสมแล้วแต่กรณีดังต่อไปนี้

๕.๑) บริเวณที่เริ่มจะถูกน้ำฝนกัดเซาะเป็นบางแห่ง เนื่องจากหญ้าที่ปลูกไว้ด้วย หรือ ปลูกไม่ขึ้น ควรรีบซ่อมเสริมให้ดีอยู่อย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ปล่อยให้ทิ้งไว้เพราะอาจจะลุกลามมากขึ้น

ก. จัดหาดินผิวหน้า (top soil) มาปูรองพื้นด้วยความหนา ๑๐-๑๕ เซนติเมตร จน ทั่วบริเวณที่ไม่มีหญ้า

ข. นำหญ้ามาปลูกแบบเป็นแผ่นปิดทับให้ทั่วบริเวณที่ไม่มีหญ้า

ค. หมั่นรดน้ำหญ้าที่ปลูกใหม่ จนต้นหญ้าเจริญงอกงามดี

๕.๒) บริเวณที่ถูกน้ำกัดเซาะเป็นร่องแล้วเนื่องจากการละลายไม่จัดการซ่อมตามข้อ ๑ นั้นให้รีบดำเนินการทันทีโดยไม่ปล่อยให้ทิ้งไว้อีก เพราะร่องต่างๆ เหล่านี้จะขยายมีขนาดใหญ่มากขึ้น อย่างรวดเร็วในฤดูฝน แล้วจะทำให้การซ่อมแซมต่อไปมีความยากลำบาก หรือต้องเสียค่าใช้จ่ายแพงโดยไม่จำเป็น

ก. ถมดินบดอัดแน่นกลบร่องให้เต็ม

ข. ปูดินผิวหน้า (top soil) ด้วยความหนา ๑๐-๑๕ เซนติเมตร จนทั่วบริเวณ

ค. นำหญ้ามาปลูกแบบเป็นแผ่นปิดทับให้ทั่วบริเวณ แล้วหมั่นรดน้ำหญ้าที่ปลูกจนเจริญ งอกงามดี



๕.๓) สำหรับลาดเขื่อนด้านท้ายน้ำซึ่งปล่อยให้ดินถูกน้ำฝนกัดเซาะเป็นร่องหลุมปรากฏ กระจัดกระจายไปทั้งลาดเขื่อน เนื่องจากการไม่เคยดูแลและซ่อมแซมส่วนที่ถูกน้ำกัดเซาะเลยหลังจาก สร้างเขื่อนแล้วซึ่งได้แก่การซ่อมปรับปรุงตามข้อ ๑ และข้อ ๒ ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นนั้น จึงจำเป็นต้องมีการ ปรับปรุงลาดเขื่อนครั้งใหญ่ตามรูปแบบเดิม หรือมีการเปลี่ยนไปบ้างตามเหมาะสมดังต่อไปนี้

ก. ถากตัดดินลาดเขื่อนบริเวณร่องหลุมตลอดความยาวเขื่อนให้แนวเอียงขนานกับแนว ลาดเขื่อน โดยมีความลึกของดินที่ถูกตัดถากจนพ้นจากร่องหลุมนั้น ดินที่ถากตัดออกแล้วให้เกลี่ยทับลง มาเพื่อบดอัดแน่นใหม่ด้วยการรดน้ำให้มีความชื้นใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐาน

ข. ถากตัดดินออกแล้วนำมาบดอัดแน่นใหม่ตั้งแต่ระดับฐานเขื่อนที่พื้นดินจนถึงส่วนบน ของตัวเขื่อนที่พื้นบริเวณร่องหลุม ให้มีความลาดเทและสัดส่วนตามที่ยกแบบไว้แต่เดิมเป็นอย่างน้อย (อาจมีลาดและสัดส่วนเปลี่ยนแปลงได้ ตามผลการวิเคราะห์และออกแบบปรับปรุงครั้งใหม่)

ค. หลังจากตัดและถมบดดินลาดเขื่อนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนจะเริ่มงานปลูกหญ้าให้ ถมดินผิวหน้า (top soil) ความหนา ๑๐-๑๕ เซนติเมตร แล้วจึงปลูกหญ้าแบบปูพรมปิดผิวดินทั้งหมด ห้ามการปลูกหญ้าไว้เป็นหย่อมๆ อย่างเด็ดขาด เพราะดินลาดเขื่อนที่ปรับปรุงใหม่แล้วนี้จะต้องถูกน้ำกัด เซาะให้ว่าแห้วจนเป็นร่องลึกกลับไปเหมือนสภาพเดิมก่อนปรับปรุงอีกภายในเวลา ๑-๒ ปี

ง. แผนงานปรับปรุงดังกล่าวข้างต้น ต้องวางแผนการทำให้เสร็จได้ภายในฤดูแล้ง นั่นคือ การปลูกหญ้าทั้งหมดจะต้องเสร็จเรียบร้อยก่อนย่างเข้าฤดูฝน

จ. หญ้าที่ปลูกเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้จัดการรดน้ำหญ้าที่ปลูกใหม่นี้อย่างน้อยสัปดาห์ละ หนึ่งครั้ง เพื่อเลี้ยงหญ้าไม่ให้แห้งจนมากกว่าจะได้รับฝนต้นฤดู

๕.๔) ดินลาดเขื่อนท้ายน้ำเมื่อถูกน้ำฝนอาจเกิดการกัดเซาะลักษณะที่เป็นรูโพรงลึกลง ไปในตัวเขื่อน ซึ่งเป็นลักษณะการถูกกัดเซาะของดิน Dispersive Soil (ดินกระจายตัว) ซึ่งหลังจากการ ตรวจสอบสภาพดินทางด้านกายภาพและด้านเคมีแล้ว พบว่าดินบริเวณรูโพรงนั้นเป็น Dispersive Soil (ดิน กระจายตัว) ให้ดำเนินการดังนี้

ก. เมื่อพบรูโพรงเพิ่งเกิดมีขึ้นจำนวนไม่กี่แห่งตามลาดเขื่อน ให้รีบจัดการซ่อมอุดทันที โดยการขุดตัดดินอ่อนที่ข้างและกันหลุมให้เรียบทุกแห่ง แล้วใช้ดินซึ่งผสมปูนขาวจำนวน ๒% โดย น้ำหนัก (ดินผสมปูนขาวดังกล่าวต้องให้มีความชื้นเท่ากับ optimum moisture content (ความชื้นที่ ความหนาแน่นสูงสุด) แล้วบ่มไว้ ๓-๔ วันก่อนจึงจะนำไปใช้ได้) ถมอัดแน่นลงในหลุมจนเต็ม หลังจากนั้น จึงปูดินผิวหน้า (top soil) ความหนา ๑๐-๑๕ เซนติเมตร ให้เรียบร้อย แล้วจึงปลูกหญ้าปิดแบบปูพรม เช่นเดียวกัน

ข. สำหรับลาดเขื่อนซึ่งเป็นรูโพรงจำนวนมาก กระจัดกระจายไปตลอดทั้งความยาว เขื่อน ให้ถากตัดดินลาดเขื่อนส่วนที่เป็นรูโพรงให้หมดแล้วนำมาบดอัดแน่นใหม่ด้วยวิธีการเช่นเดียวกับข้อ ๓ หลังจากนั้นจึงถมดินซึ่งผสมปูนขาวจำนวน ๒% โดยน้ำหนัก ความหนาประมาณ ๓๐ เซนติเมตร ปูปิด ทับดินอีกชั้นหนึ่ง แล้วปูดินผิวหน้า (top soil) ความหนา ๑๐-๑๕ เซนติเมตร และปลูกหญ้าแบบปูพรม เป็นอันดับสุดท้าย

การดำเนินงานปรับปรุงทั้งหมดจนถึงขั้นปลูกหญ้าให้เรียบร้อยดังกล่าว ต้องดำเนินการ ให้เสร็จก่อนย่างเข้าฤดูฝน และระหว่างที่ฝนยังไม่ตกก็ต้องการรดน้ำหญ้าที่ปลูกใหม่อย่างสม่ำเสมอไม่ น้อยกว่าสัปดาห์ละหนึ่งครั้งด้วยเช่นกัน

๕.๕) ลาดเขื่อนซึ่งได้ป้องกันน้ำฝนกัดเซาะไว้ด้วยหินทิ้งแล้ว แต่ปรากฏว่าดินใต้หินทิ้ง ถูกน้ำฝนกัดเซาะเป็นร่อง ควรพิจารณาซ่อมแซมดังนี้



ก. หากได้ดินทิ้งที่ไม่มี bedding (ชั้นรองพื้น) หรือสร้างหินทิ้งไว้ด้วยหินที่มีขนาดใหญ่ ใกล้เคียงเสมอกัน จะไม่สามารถยบยั้งไม่ให้น้ำฝนไหลกัดเซาะดินได้ ควรรื้อหินทิ้งหมดออกแล้วแต่งดินที่ลาดเขื่อนให้เรียบร้อย หลังจากนั้นให้ปูชั้นทรายหยาบผสมกรวดความหนาประมาณ ๒ เซนติเมตร เป็น bedding (ชั้นรองพื้น) ส่วนหินใหญ่ที่มีขนาดค่อนข้างเสมอกันนั้นให้เปลี่ยนเป็นหินมีขนาดเล็กใหญ่คละกัน (ตามสัดส่วนที่ระเบิดได้) ความหนาประมาณ ๓๐ เซนติเมตร

ข. หากร่องหรือโพรงใต้หินทิ้งมีจำนวนมากและลึก กระจัดกระจายไปทั่วบริเวณตามลาดเขื่อนที่มีหินทิ้งนั้น ให้รื้อหินทิ้งออกแล้วดำเนินการถากตัดดินออกแล้วบดอัดแน่นเข้าไปใหม่ตามวิธีการที่กล่าวในข้อ ๓ เสียก่อน หลังจากนั้นจึงปู bedding (ชั้นรองพื้น) ความหนา ๒๐ เซนติเมตรแล้วทับด้วยหินทิ้งขนาดเล็กใหญ่คละกันความหนาประมาณ ๓๐ เซนติเมตร เช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

๕.๖) ที่ลาดเขื่อนด้านท้ายน้ำหากดินลาดเขื่อนเลื่อนทลาย ควรซ่อมปรับปรุงในช่วงฤดูแล้งขณะที่น้ำในอ่างลดลงต่ำ ซึ่งจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์คำนวณหาความมั่นคงของลาดเขื่อนนี้ใหม่ด้วยเพื่อกำหนดรูปแบบการซ่อมปรับปรุงให้เหมาะสม

๑) อาจต้องปรับปรุงลาดเขื่อนตั้งแต่แนวนบนของลาดเขื่อนที่ดินเลื่อนนั้นให้ความลาดเทแบบราบกว่าเดิมหรือเสริมดินบดอัดแน่นเข้ากับลาดเขื่อนเป็น berm (ชานคลอง) อย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสม

๒) ในการซ่อมปรับปรุงจะต้องขุดถากดินส่วนที่เลื่อนออกจนหมด แล้วถมดินบดอัดแน่นกลับเข้าไปใหม่ให้ได้ขนาดและสัดส่วนตามรูปแบบที่กำหนดในข้อ ๑ นั้น

๕.๗) บริเวณสันเขื่อนหากมีกรณียุบเป็นหลุมบ่อ ให้ถมดินลูกรังบดอัดแน่นลงในหลุมจนเต็ม โดยลูกรังที่ใช้ควรเลือกชนิดที่มีดินเหนียวผสมอยู่น้อยที่สุด หลังจากนั้นตามสันเขื่อนส่วนอื่นก็ควรตรวจสอบและเสริมลูกรังบนสันเขื่อนให้มีความหนารวม ๒๐-๓๐ เซนติเมตร โดยตลอดด้วยแล้วแต่งสันเขื่อนให้มีความลาดเทประมาณ ๒% ลงไปทางด้านอ่างเก็บน้ำและด้านท้ายเขื่อนเพื่อการระบายน้ำฝนทิ้งไปได้สะดวก

๕.๘) ลาดเขื่อนด้านเหนือน้ำส่วนใหญ่จะมีหินทิ้งรองด้วย bedding (ชั้นรองพื้น) ปูปิดดินลาดเขื่อนไว้เพื่อป้องกันคลื่นกัดเซาะ แต่เขื่อนดินขนาดเล็กซึ่งมีงบประมาณก่อสร้างจำนวนน้อยอาจมีการป้องกันคลื่นกัดเซาะดินลาดเขื่อนไว้ด้วยการปลูกหญ้า โดยปลูกให้ขึ้นงอกงามเต็มที่ก่อนจะมีการเก็บกักน้ำ และถึงแม้ว่าหลังจากที่น้ำในอ่างมีระดับสูงแล้วท่วมหญ้าที่ปลูกไว้ตาย แต่รากของหญ้าที่ยึดเกาะดินไว้แน่นแล้วจะช่วยยึดดินไว้ได้บ้าง ซึ่งพอระดับน้ำในอ่างลดลง หญ้าก็อาจจะงอกขึ้นมาใหม่ตามเดิม ทั้งสองกรณีหากปรากฏว่าลาดเขื่อนตอนใดถูกคลื่นกัดเซาะเว้าแหว่งไปควรดำเนินการซ่อมแซมดังนี้

๕.๘.๑) ลาดเขื่อนที่เป็นหินทิ้งแล้วถูกคลื่นกัดเซาะดินข้างใต้จนเป็นร่องเว้าแหว่ง อาจจะเนื่องมาจากสาเหตุที่หินทิ้งนั้นมีขนาดค่อนข้างสม่ำเสมอ จนไม่สามารถรอง bedding (ชั้นรองพื้น) ไม่ให้ไหลทะลักเลื่อนตามคลื่นออกไปได้ หรือได้หินทิ้งดังกล่าวไม่มี bedding (ชั้นรองพื้น) แล้วแต่กรณี ควรดำเนินการดังนี้

ก. ปีใดที่วางแผนจะซ่อมแซม ในปีนั้นควรตัดสินใจระบายน้ำออกจนระดับน้ำในอ่างลดลงต่ำให้มากที่สุด (ต้องคำนึงถึงการใช้น้ำในฤดูแล้ง ซึ่งจะต้องจัดการให้เหมาะให้ควร และการระบายน้ำออกจากอ่างนี้ก็พึงระวังเรื่องการเลื่อนทลายของลาดเขื่อนด้วย)

ข. รื้อหินทิ้งทั้งหมดออกแล้วแต่งลาดเขื่อนให้เรียบร้อย



- ค. ปูชั้นทรายหยาบผสมกรวด ความหนาประมาณ ๒๐ เซนติเมตร เป็น bedding (ชั้นรองพื้น)
- ง. ปูทับ bedding (ชั้นรองพื้น) ด้วยหินใหญ่ละเอียดหินเล็กขนาดต่างๆ ตามความหนาที่กำหนด

๕.๘.๒) ลาดเชื่อมดินขนาดเล็กซึ่งปลูกหญ้าไว้แล้วถูกคลื่นกัดเซาะเป็นแนวยาว ควรดำเนินการดังนี้

- ก. ถมดินกลบร่องจนเต็ม แล้วปลูกหญ้าให้งอกงามและมีสภาพดินดีตามเดิม หรือ
- ข. จัดหาดินขนาดเล็กใหญ่คละกั้นถมในร่องหลุมที่ถูกกัดเซาะจนเต็มตลอดตามแนวเขื่อน

ซึ่งการซ่อมลาดด้านเหนือน้ำที่มีการปลูกหญ้าป้องกันคลื่นกัดเซาะนี้ หากมีการดูแลและซ่อมส่วนที่ถูกน้ำกัดเซาะอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำทุกปีแล้ว จะสามารถรักษาลาดเขื่อนให้มีสภาพมั่นคงดีตลอดไปได้

๕.๙) กรณีพื้นดินด้านท้ายเขื่อนอ่อนตัวและยุบไปมา เมื่อตรวจพบให้รีบดำเนินการซ่อมแซมฉุกเฉินทันที เช่นเดียวกับพื้นดินท้ายเขื่อนที่มีน้ำไหลพุ่งออกมา ซึ่งการที่พื้นดินอ่อนตัวยุบไปมานี้จะมาจากถูกแรงดันน้ำข้างใต้กระทำ และบริเวณดินอ่อนตัวมักเกิดร่วมกับการมีน้ำไหลพุ่งด้านท้ายเขื่อนนั้นเสมอ หลังจากการซ่อมป้องกันแบบฉุกเฉินแล้ว ก็ต้องวางแผนและกำหนดวิธีการ ซ่อมปรับปรุงทั้งหมดโดยด่วนต่อไปด้วย

ทั้งการซ่อมแซมฉุกเฉินและการซ่อมแซมปรับปรุงให้มีสภาพมั่นคงตลอดไปนั้น ควรดำเนินการตามลำดับด้วยวิธีการเหมือนกับการซ่อมปรับปรุงกรณีพื้นดินท้ายเขื่อนที่มีน้ำไหลพุ่งออกมา

๕.๑๐) ดินด้านท้ายเขื่อนทะลักปูดขึ้นเนื่องจากลาดของเขื่อนเลื่อนหลาย ควรซ่อมแซมควบคู่กับการซ่อมลาดเขื่อนที่เลื่อนหลาย โดยหลักการแล้ว ที่บริเวณด้านท้ายเขื่อนนี้จะต้องมีการถมดินจนสูงขึ้นมา เพื่อให้มีน้ำหนักรัดทับมาก เป็นการเพิ่มแรงต้านทานการเลื่อนหลาย จนสามารถต้านทานน้ำหนักดินลาดเขื่อนที่พยายามกดผลักลาดเขื่อนส่วนนั้น ลาดเขื่อนจึงไม่เลื่อนลงอีก การซ่อมปรับปรุงลักษณะนี้จะต้องมีการวิเคราะห์และคำนวณให้ถูกต้องเพื่อหาความหนาดินที่จะกดทับให้เหมาะสม

๕.๑๑) ให้หมั่นตรวจสอบสภาพลาดเขื่อนด้านเหนือน้ำที่ระดับผิวน้ำ เพราะอาจจะถูกคลื่นกัดเซาะจนเว้าแหว่ง ควรใช้หินที่มีขนาดเล็กใหญ่คละกั้นปูทับบริเวณที่เว้าแหว่งนั้นให้เต็ม หรือให้ความหนาประมาณ ๓๐ เซนติเมตร

๕.๑๒) ให้หมั่นรดน้ำหญ้าที่ปลูกไว้ตามลาดเขื่อนเพื่อป้องกันน้ำฝนกัดเซาะ ให้ต้นหญ้ามีการเจริญงอกงามดี ถ้าหากพบว่าบริเวณใดไม่มีหญ้าหรือหญ้าตายก็ควรปลูกซ่อมเสียแล้วรดน้ำให้โตเต็มที่ ก่อนที่จะย่างเข้าฤดูฝน

๕.๑๓) ถ้าตรวจพบว่าดินลาดเขื่อนได้ถูกน้ำกัดเซาะเป็นร่อง ควรจะถมดินกลบร่องให้เต็มแล้วปลูกหญ้า ไม่ควรปล่อยทิ้งไว้ เพราะร่องต่างๆ เหล่านี้จะขยายมีขนาดใหญ่มากขึ้นอย่างรวดเร็วในฤดูฝน แล้วจะทำให้การซ่อมแซมต่อไปมีความยากลำบาก หรือต้องเสียค่าใช้จ่ายแพงขึ้นอีกโดยไม่จำเป็น

๕.๑๔) บนสันเขื่อนควรมีการปูปิดทับดินลูกรังบดอัดแน่นให้มีความหนาประมาณ ๒๐ เซนติเมตรตลอดแนวเขื่อน เพื่อป้องกันสันเขื่อนไม่ให้แตก ซึ่งน้ำฝนจะไหลลงไปซังหรือกัดเซาะให้เป็นรู



โพรง และในกรณีที่ใช้สันเขื่อนเป็นทางสำหรับรถวิ่งก็ควรจะมีคันด้วยคอยเพิ่มดินลูกรังไม่ให้สันเขื่อนเกิดหลุมหรือเป็นแอ่งให้น้ำฝนขังอยู่ได้

๕.๑๕) ควรตรวจสอบสภาพของร่องน้ำท้ายอาคารระบายน้ำล้นทุกปี เพราะอาจจะถูกน้ำไหลกัดเซาะเข้ามาจนเป็นอันตรายต่อพื้นอาคาร การซ่อมแซมจะนิยมทิ้งหินขนาดใหญ่ป้องกันไว้จนทั่วบริเวณที่ถูกน้ำกัดเซาะตามความเหมาะสม

๕.๑๖) คอนกรีตของอาคารส่วนที่เป็นร่องน้ำบางแห่งอาจจะถูกกระแสน้ำกัดเซาะจนชำรุดเสียหาย จึงต้องหมั่นซ่อมให้มีสภาพมั่นคงให้แข็งแรงอยู่เสมอ

๒. การตรวจสอบและบำรุงรักษาฝาย

๑) ทำการตรวจสอบสภาพและมีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังจากที่น้ำจำนวนมากได้ไหลผ่านฝายแล้วทุกครั้ง ถ้าพบว่าฝายและตลิ่งที่บริเวณใกล้กับฝายส่วนใดชำรุดก็ควรจะมีซ่อมแซมทันที

๒) ควรจะมีการตรวจสอบและทำการซ่อมใหญ่ จนทั่วตลอดทั้งฝายและอาคารในบริเวณที่มีการชำรุดเสียหายให้มีสภาพดีเหมือนเดิม ปีละหนึ่งครั้งเป็นอย่างน้อยเช่นกัน

๓) ให้หมั่นตรวจสอบสภาพหินก้อนที่พื้นฝายและที่ลาดด้านข้างทางบริเวณท้ายฝายว่าจะมีน้ำซึมออกมาจากรูเล็กๆบ้างหรือไม่ ถ้ามีให้ซ่อมหินก้อนบริเวณนั้นเสียใหม่

๔) ในกรณีที่ปลายฝายทั้งสองข้างมีเกาะสำหรับป้องกันปีกฝายไม่ให้ได้รับอันตรายในขณะที่น้ำไหลมาตามลำน้ำมีระดับสูงกว่าตลิ่ง จะต้องหมั่นตรวจสอบและบำรุงรักษาคันดินและหินปูป้องกันลาดคันดินนั้น ให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อยตลอดเวลาด้วย

๕) ให้หมั่นตรวจสอบสภาพลำน้ำทางด้านท้ายฝาย ตลอดจนถึงที่ลาดตลิ่งและท้องน้ำซึ่งใช้สำหรับป้องกันไม่ให้กระแสน้ำกัดเซาะ โดยเฉพาะช่วงฤดูฝนที่มีน้ำไหลข้ามฝายจำนวนมาก ถ้าพบว่าหินที่ได้ก่อสร้างไว้แล้วมีความหนาไม่เพียงพอหรือถูกน้ำพัดพาไป จะต้องจัดหาหินมาทิ้งเพิ่มให้มีความหนามากขึ้น มิฉะนั้นการกัดเซาะอาจจะลุกลามเข้าไปถึงพื้นและลาดท้ายฝายที่เป็นส่วนหนึ่งของอาคารจนพังลงได้

๖) ฝายที่สร้างไว้ทุกแห่งมักจะมีปัญหาเกี่ยวกับตะกอนทรายที่จะตกจมอยู่ทางด้านหน้าฝาย ถึงแม้ว่าจะมีการก่อสร้างประตูระบายทรายไว้แล้วก็ตาม อาจจะระบายทรายผ่านออกไปได้ไม่หมดจนเหลือตกทับถมและมีปริมาณมากขึ้นๆควรจะมีการขุดลอกตะกอนด้านหน้าฝายออกบ้างในช่วงฤดูแล้งที่น้ำด้านหน้าฝายมีระดับต่ำ เป็นครั้งคราวไปตามความเหมาะสม

๓. การบำรุงรักษาคลองส่งน้ำประเภท คลองดิน คลองตาดคอนกรีต และอื่นๆ

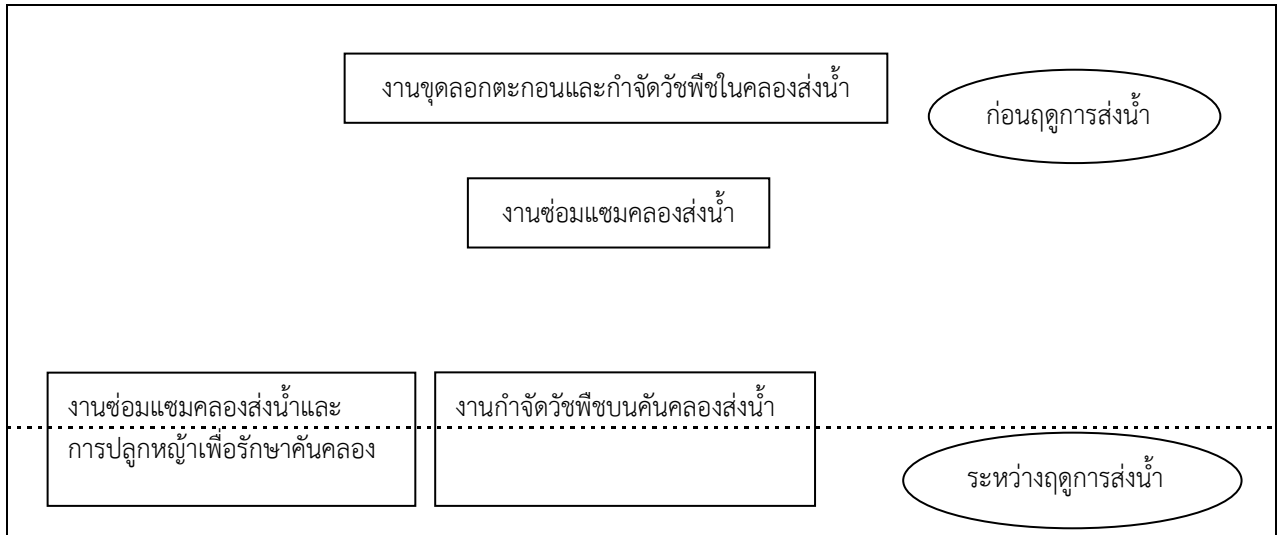
ปัญหาสำคัญที่มักจะเกิดขึ้นกับคลองส่งน้ำคือ ปัญหาการตกตะกอน การเกิดโพรงคอนกรีต เนื่องจากการกัดเซาะของน้ำ ปัญหาการรั่วซึมของน้ำผ่านคลองดิน รวมทั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชน้ำเช่นกัน

สำหรับระบบคลองส่งน้ำมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการซ่อมแซมและบำรุงรักษาตามสภาพซึ่งปัญหาที่พบได้บ่อยๆ เช่น

- การทำลายคันกันคลอง หรือติดตั้งท่อระบายน้ำต่ำกว่าตลิ่ง เพื่อดึงน้ำออกจากระบบไปใช้มากกว่าคนอื่น
- การสร้างสิ่งกีดขวางในลำคลอง จะสามารถยกระดับน้ำในคลองให้สูงขึ้นโดยจะส่งผลให้สามารถนำน้ำไปใช้มากและสะดวกขึ้นเช่นกัน



- การติดตั้งท่อปล่อยน้ำเพิ่ม เพื่อที่จะทำให้รับน้ำได้ปริมาณมากขึ้น
- การขาดการบำรุงรักษาระบบส่งน้ำ และระบบระบายน้ำในพื้นที่
- การไม่สามารถปฏิบัติตามตารางกำหนดการส่งน้ำ
- การปล่อยให้สัตว์ เช่น โค กระบือ ข้ามหรือลงไปเล่นน้ำในคลองส่งน้ำ
- การเคลื่อนย้ายคอนกรีต หินเรียง หรืออิฐที่ใช้ในการตาดคลองออกและนำไปใช้งานอย่างอื่น ด้วยความรู้เท่าไม่ถึงการณ์
- การเคลื่อนย้ายไม้วัดระดับน้ำ (Staff Gauges)



รูปที่ ๑ แผนภาพแสดงช่วงเวลาของงานบำรุงรักษาคลองส่งน้ำ

สำหรับงานในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมจะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามลักษณะและสภาพของปัญหาดังนี้

๓.๑ งานขุดลอกตะกอนและกำจัดวัชพืชในคลองส่งน้ำ

เป็นการทำความสะอาดคลองส่งน้ำชนิดคลองดินและตาดคอนกรีตที่มีตะกอนอยู่ในลำคลองซึ่งควรทำการขุดลอกตะกอนออกจากลำคลอง ให้ท้องคลองปราศจากดินตะกอนหรือวัชพืชทุกครั้งก่อนมีการส่งน้ำควรขุดลอกตะกอนออกให้หมด

คลองดินและคลองตาดคอนกรีต โดยปกติแล้วจะออกแบบเพื่อป้องกันมิให้เกิดการตกตะกอนและเกิดการกัดเซาะในลำน้ำ นอกจากบริเวณอาคารขวางคลองตะกอนส่วนมากอาจเกิดจากตะกอนส่วนเกินจากอ่างเก็บน้ำหรือในลำน้ำสาขา ก่อนจะมีการขุดลอกตะกอน ควรมีการตรวจสอบขนาดและรูปร่างของหน้าตัดคลอง ทั้งหน้าตัดตามยาวและหน้าตัดตามขวาง เพื่อกำหนดระดับความลึกของตะกอนตลอดความยาวคลองที่ถูกต้อง ตะกอนที่ถูกขุดขึ้นมาแล้วนำไปทิ้งให้ห่างจากคลองส่งน้ำหรือโดยการบดอัดให้แน่น เพื่อป้องกันมิให้ตะกอนถูกพัดพาลงมาในคลองอีก

โดยทั่วไปวัชพืชจะหยั่งรากลึกลงไปดินและเติบโตตามความลาดชันของคลองเช่นเดียวกับวัชพืชน้ำจะเจริญเติบโตในน้ำและอาจหยั่งรากลึกลงไปชั้นตะกอนดินในน้ำ การกำจัดพืชและวัชพืชที่เกิดในคลองส่งน้ำโดยทั่วไปแล้ว จะใช้แรงงานคนในการกำจัด ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้ใบมีดตัด เพราะสามารถกำจัดได้ถึงราก ดังนั้นจะเห็นว่าไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือใดๆ หากเป็นไปได้



ควรมีการตรวจสอบรอยรั่วที่เกิดขึ้นในคลองด้วย เป็นการลดการสูญเสียในคลองในช่วงฤดูการส่งน้ำด้วย

สำหรับคลองตาด วัชพืชที่เจริญเติบโตสามารถกำจัดโดยการขุดลอกตะกอนดินในคลองส่งน้ำออก และป้องกันมิให้ตะกอนเข้ามาในคลองได้อีกในอนาคต วัชพืชที่หลงเหลือมักพบบริเวณรอยแตกของคอนกรีตตาดคลองสามารถแก้ไขโดยการอุดหรือซ่อมแซมรอยแตกที่ตรวจพบ



รูปที่ ๒ การกำจัดวัชพืชสาเหตุทำให้คลองตาดคอนกรีตเสียหาย

๓.๒ งานซ่อมแนวคลองส่งน้ำ

เป็นการซ่อมแซมรอยแตกร้าวของคลองส่งน้ำสายต่างๆหรือรอยแยกของคอนกรีตระหว่างรอยต่อการซ่อมแซมจุดรอยแตกร้าวให้ทำทุกจุดทุกสายของคลอง และก่อนจะมีการส่งน้ำทุกครั้ง

ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมคลองชลประทานที่เกิดความเสียหายเป็นโพรงนั้นค่อนข้างสูงเนื่องจากก่อนที่จะมีการเติมดินลงไปนั้น จะต้องทำการขุดโพรงขยายออกไปในแต่ละข้างอย่างน้อย ๑-๓ เมตร เพื่อให้มีขนาดที่เหมาะสมที่จะบดอัดดินใหม่ได้ ในกรณีที่เป็นคลองตาดสามารถทำได้โดยนำ ชั้นส่วนที่เสียหายของวัสดุที่ตาดคลองออก จนสามารถมองเห็นเป็นโพรงที่เกิดขึ้นได้ หากเป็นโพรง ขนาดใหญ่ควร จะเอาดินด้านบนออกด้วยจนกลายเป็นรูเปิดขนาดใหญ่ในกรณีที่สามารถแก้ไขปัญหา ได้โดยการนำดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียวมาทำการบดอัดลงในรูเปิดนั้นโดยใช้แรงงานคน หากมีเฉพาะดินทราย ควรทำการผสมด้วยปูนซีเมนต์ จากนั้นเพิ่มส่วนผสมของดินลงไปโพรง และบดอัดให้แน่นจนเต็มพื้นที่

ในกรณีที่ไม่สามารถสังเกตเห็นโพรงที่เกิดขึ้นบริเวณด้านบนของแนวผนังที่ตาด พบแต่เพียงรอยร้าวขนาดเล็กที่จุดต่อเชื่อมของการตาดคอนกรีต การสังเกตอาจใช้ไฟฉายได้หากจำเป็น วิธีการแก้ไข ปัญหา คือการใช้วัสดุที่เหมาะสมเชื่อมรอยร้าว นั้น โดยการอัดฉีดยุท (grout) หรือการใช้ส่วนผสมของปูนซีเมนต์กับดิน (soil - cement) เติมลงไปนในรอยร้าว นั้น



รูปที่ ๓ การชำรุดของคลองตาดคอนกรีต

๓.๓ งานซ่อมคันคลองส่งน้ำและการปลูกหญ้าเพื่อรักษาคันคลอง

ดินคันคลองจะมีโอกาสพังทลายเนื่องจากถูกน้ำฝนชะล้างออกหรือถูกยานพาหนะวิ่งย่ำ ทำให้ดินห่อหุ้มคลองส่งน้ำทั้งสองข้างพังทลายจำเป็นต้องนำดินมาเสริมแต่งไหล่คลองถึงฐานคลองให้เกิดความหนาแน่นป้องกันคลองทรุดแตกกร้าว

ปัญหาของคันคลองตาดมักจะพบความเสียหายเนื่องจากแรงดันของน้ำซึ่งเกิดจากการไหลของน้ำผ่านรอยต่อระหว่างการตาด และการทรุดตัวของดินเนื่องจากเกิดรอยร้าวบนแนวคอนกรีตตาดคลอง ปัญหาคันคลองดินถมมักจะเกิดจากการกัดเซาะจากน้ำฝน ปัญหาหลักสำหรับคันคลองดินถม คือ ปัญหา การรั่วซึมจากสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บริเวณเหนือเส้นผิวน้ำ เช่น หนู ซึ่งทำให้เกิดโพรง รุรั่ว โดยสามารถสังเกตเห็นได้เมื่อระดับน้ำในคลองสูงกว่ารุรั่ว จะมีน้ำรั่วซึมออกมา ควรรีบทำการซ่อมแซม

ปัญหารุรั่วที่เกิดขึ้นควรทำการหาจุดที่มีการรั่วมีการซึมและใช้แรงงานคนขุดออกและเติม ดินลงไปแล้วทำการบดอัดใหม่สำหรับคลองตาดที่เกิดปัญหารอยแตกตามแนวนอนเนื่องจากปัญหาการบดอัดดินๆไม่เหมาะสมหากผนังที่ตาดของคลองอยู่ในสภาพที่เป็นอันตรายอาจจะต้องทำการขุดเท่ากับครึ่งหนึ่งของความสูง และบดอัดใหม่ให้แน่นด้วยดินคุณภาพดีชั้นละประมาณ ๑๐-๑๕ เซนติเมตร หากพบว่ามีโพรงเกิดขึ้น การบำรุงรักษาที่เหมาะสมในขั้นตอนแรก ควรจะถมดินลงไปหลังจากขุดคันคลองขึ้นมา และทำการซ่อมแซมคันคลองใหม่

การป้องกันการกัดเซาะคันคลองที่ดีที่สุด คือการปลูกหญ้าคลุมดินซึ่งในระยะยาว สามารถลดปริมาณตะกอนในคลองส่งน้ำได้ และเมื่อทำการปลูกหญ้าแล้วสิ่งจำเป็นคือ การดูแลรักษาหญ้าคลุมดิน โดยการปลูกหญ้าจะต้องพิจารณาความเหมาะสมหลายด้าน คือชนิดของพืชที่ เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมบริเวณคลองส่งน้ำนั้นพืชจะเจริญเติบโตได้ดีในดินที่อุดมสมบูรณ์ และในปีแรกควรมีการใส่ปุ๋ยและรดน้ำเพื่อให้หญ้าคลุมดินมีรากที่มั่นคงและควรป้องกันมิให้สัตว์เข้าไปทำลายในบริเวณที่มีการเพาะปลูกใหม่ เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ปี

๓.๔ งานกำจัดวัชพืชบนคันคลองส่งน้ำ

เป็นการกำจัดวัชพืชที่ปรากฏตามดินคันคลองส่งน้ำทั้งสองข้างเพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายต่อแผ่นคอนกรีต โดยทำการขุดรากวัชพืชออกให้หมด แล้วนำดินมาเสริมแต่งให้ทำพร้อมกันกับเวลาซ่อมดินคันคลอง



รูปที่ ๔ วัชพืชตามคลองส่งน้ำ

๔. การบำรุงรักษาคุน้ำ

การบำรุงรักษาระบบชลประทานในไร่นา ซึ่งได้แก่ คุส่งน้ำคุระบายน้ำ อาคารชลประทาน และถนนบนคันคุ เป็นหน้าที่โดยตรงของผู้ใช้น้ำทุกคน ที่จะต้องช่วยกันดูแลบำรุงรักษา เพื่อให้สิ่งก่อสร้างเหล่านั้นมีอายุการใช้งานยาวนาน

๑) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

- ๑.๑) ปลูกหญ้าคลุมหลังคันคุ เพื่อป้องกันน้ำฝนกัดเซาะดิน
- ๑.๒) อย่าปลูกต้นไม้บางชนิดบนคันคุ เพราะรากไม้จะทำให้คันคุเป็นรูโพรง
- ๑.๓) อย่าให้สัตว์เหยียบย่ำบนคันคุ ควรนำสัตว์ข้ามตรงทางข้ามที่กำหนดไว้
- ๑.๔) ไม่ทิ้งเศษของต่างๆ หรือสิ่งกีดขวางการไหลของน้ำลงในคุน้ำ
- ๑.๕) รีบซ่อมแซมอุดรูรั่วที่คันคุทันทีที่พบเห็น เพื่อไม่ให้ขยายกว้างออกไปจนเกิดความเสียหายได้

๑.๖) อย่าเปิดอาคารปากคุส่งน้ำ เพื่อรับน้ำเข้าด้วยปริมาณมาก ๆ โดยทันทีทันใด เพราะจะทำให้กระแสน้ำกัดเซาะคันคุเสียหายได้

๑.๗) อย่าเปิดหรืออัดน้ำเข้าคุส่งน้ำจนล้นหลังคันคุ เพราะจะทำให้คุส่งน้ำและอาคารชลประทานเสียหายได้

๑.๘) อย่าฟันหรือเจาะคันคุเพื่อรับน้ำ เพราะจะทำให้คุส่งน้ำได้รับความเสียหาย

๑.๙) อย่าอัดน้ำที่อาคารในคุที่ไม่มีช่องให้อัดน้ำ เช่น อาคารท่อทางข้ามเข้าแปลงเพาะปลูก เพราะแรงดันของน้ำจะทำให้อาคารพังเสียหาย

๒) การบำรุงรักษาตามปกติ

๒.๑) กำจัดวัชพืชในคุน้ำและขุดลอกคุที่ตื้นเขิน ระวังอย่าขุดลอกต่ำกว่าระดับกันคุตามที่ก่อสร้างไว้เดิม เพราะจะทำให้ระดับน้ำในคุลดต่ำลง

๒.๒) อุดรูโพรงที่คันคุน้ำ

๒.๓) ซ่อมแซมอาคารในคุน้ำ



ขั้นตอนการบำรุงรักษา

- ๑) หัวหน้าคู ออกสำรวจสภาพคูส่งน้ำและอาคารชลประทาน เพื่อพิจารณาวิธีการซ่อมแซมและบำรุงรักษา
- ๒) หัวหน้าคู แจ้งนัดสมาชิกผู้ใช้น้ำให้มาร่วมกันทำการบำรุงรักษา
- ๓) หัวหน้าคู ตรวจสอบรายชื่อผู้ที่มาร่วมทำการบำรุงรักษา
- ๔) สมาชิกร่วมกันทำการบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา ภายใต้คำแนะนำของหัวหน้าคู
- ๕) หัวหน้าคู บันทึก สรุปผล แจ้งต่อหัวหน้าคลอง

การดูแลเพื่อมิให้มีการทำลายคูน้ำ

รัฐและเกษตรกรผู้ใช้น้ำร่วมสร้างคูน้ำและอาคารชลประทาน เพื่อให้เกษตรกรผู้ใช้น้ำได้ใช้ประโยชน์ หากผู้ใด ทำคูน้ำและอาคารสิ่งก่อสร้างชำรุดเสียหาย ย่อมมีความผิดตามกฎหมาย ผู้ใช้น้ำทุกคนมีหน้าที่ในการดูแลรักษาและป้องกันการเสียหายโดย

- ๑) บอกลูกหลาน และบุคคลใกล้ชิดให้ช่วยกันรักษาไว้ อย่าทำลาย
- ๒) อย่าให้ผู้ใดมากระทำให้เกิดความเสียหายแก่คูน้ำและอาคารสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ
- ๓) รีบแจ้งผู้ใหญ่บ้าน หัวหน้าคู และเจ้าหน้าที่ของส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง ให้ทราบทันทีที่พบเห็นความเสียหาย หรือการกระทำใด ๆ ที่จะก่อให้เกิดความเสียหาย

๕. การบำรุงรักษาสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

สถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า ถือว่าเป็นสมบัติของทุกคน ดังนั้น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและเกษตรกร (สมาชิกผู้ใช้น้ำ) จะต้องช่วยกันดูแล ซ่อมแซม และบำรุงรักษาสิ่งเหล่านี้ให้คงสภาพใช้งานได้ดีอยู่เสมอ ทั้งนี้ เพื่อผลประโยชน์ของเกษตรกรผู้ใช้น้ำ เพราะถ้าหากว่าน้ำไม่สามารถไหลได้สะดวก หรือเกิดการรั่วไหลเนื่องจากคลองส่งน้ำไม่ได้รับการดูแล บำรุงรักษาที่ดีพอ เกษตรกรผู้ใช้น้ำที่อยู่ตอนปลายคลองจะได้รับความเดือดร้อน เนื่องจากไม่สามารถรับน้ำจากโครงการได้ และยังสามารถสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งจะเป็นผลกระทบกับค่ากระแสไฟฟ้าที่ทางสมาชิกผู้ใช้น้ำต้องรับผิดชอบด้วย

ในการซ่อมแซมและบำรุงรักษาสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าและระบบส่งน้ำนั้นแต่ละท้องถิ่นสามารถจะกำหนดขอบเขตหรือหน้าที่ความรับผิดชอบแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับข้อตกลงของท้องถิ่นนั้นๆ แต่โดยทั่วไปการซ่อมแซมและบำรุงรักษามีดังนี้

๑. ซ่อมแซมคลองตาดคอนกรีต ท่อส่งน้ำ และอาคารชลประทานที่ชำรุดเสียหายจากการใช้งาน
๒. ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำ และอุปกรณ์สูบน้ำ
๓. ซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการสูบน้ำ ที่ชำรุดเสียหายจากการใช้งาน
๔. ซ่อมแซมดินคันคลองที่ชำรุดเสียหาย หรือเป็นหลุม ซึ่งอาจเกิดจากน้ำฝน การเหยียบย่ำของสัตว์หรือเครื่องมือทางการเกษตร ควรซ่อมแซมให้เรียบร้อย
๕. ขุดคลองดินส่งน้ำ กรณีที่ยังไม่ได้ก่อสร้าง คลองตาดคอนกรีต
๖. ขุดลอกดินท้องคลองตาดคอนกรีต ก่อนเริ่มต้นฤดูกาลสูบน้ำทุกครั้ง
๗. ถางหญ้าตามแนวคันคลองส่งน้ำ
๘. ขุดลอกคลองซอย คลองแยกซอยให้ใช้งานได้ตามปกติ
๙. ช่วยถอดเคลื่อนย้าย และต่อท่ออย่างส่งน้ำ



หลังจากสมาชิกผู้ใช้น้ำ ได้ทำการซ่อมแซมบำรุงรักษาแล้วเสร็จ พนักงานสูบน้ำร่วมกับประธานสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำ จะไปตรวจสอบผลงานอีกครั้งหนึ่ง

ในกรณีที่การบำรุงรักษาไม่เรียบร้อย สถานีสูบน้ำจะยังไม่ส่งน้ำไปให้ในส่วนดังกล่าว ซึ่งพนักงานสูบน้ำจำเป็นต้องช่วยกำกับดูแลให้เป็นไปตามนี้ด้วย

เพื่อเป็นการช่วยให้การบำรุงรักษาระบบส่งน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และให้กลุ่มผู้ใช้น้ำเข้ามามีส่วนร่วมมากขึ้นเมื่อสิ้นการส่งน้ำในแต่ละฤดู ควรให้หัวหน้ากลุ่มผู้ใช้น้ำเป็นผู้สำรวจ และแจ้งความเสียหายของระบบส่งน้ำ และอาคารประกอบในส่วนที่ตนรับผิดชอบโดยใช้แบบฟอร์ม รายงานความเสียหายของอาคาร แล้วเสนอไปถึงประธานกลุ่มผู้ใช้น้ำ เพื่อจะได้พิจารณาและแนะนำเข้าสู่ที่ประชุมหรือทำบันทึกถึงพนักงานสูบน้ำเพื่อดำเนินการต่อไป

๖. การรักษาคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อม

เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักของแหล่งน้ำ เพื่อเก็บกักน้ำไว้สำหรับใช้อุปโภคบริโภคเป็นอันดับแรก ดังนั้นการดูแลรักษาคุณภาพน้ำ รวมทั้งสิ่งแวดล้อมโดยรอบบริเวณโครงการอ่างเก็บน้ำ หรือโครงการฝายทดน้ำ จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง โดยมีหลักการดำเนินการดังนี้

๑. ควรมีการทำนุบำรุงผืนป่า หรือจัดให้มีการปลูกป่าบริเวณพื้นที่โดยรอบอ่างเก็บน้ำ หรือฝายทดน้ำ เพื่อลดการกัดเซาะพื้นผิวดินในขณะน้ำไหลลงอ่าง เป็นการช่วยลดการเกิดตะกอนที่จะถูกพัดพาไปลงอ่าง ทำให้อ่างเก็บน้ำตื้นเขินช้าลง รวมทั้งช่วยลดมลพิษต่างๆ ที่อาจไหลมากับกระแสน้ำด้วย

๒. ดูแลมิให้มีการปล่อยน้ำเสียหรือของเสียลงสู่อ่างเก็บน้ำ หรือลำห้วยที่เป็นทางน้ำซึ่งจะไหลไปสู่อ่างเก็บน้ำ

๓. ควรมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยหน่วยงานที่ทำหน้าที่โดยตรง โดยกำหนดการตรวจเป็นรอบเวลาที่เหมาะสมเช่นทุกๆ ๒ ปี เป็นต้น

๔. รณรงค์ให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้น้ำจากแหล่งน้ำ ตระหนักถึงความจำเป็นของการรักษาคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง

๕. ดูแลกำจัดวัชพืช เพื่อไม่ให้แหล่งเพาะพันธุ์ยุงและลดการเน่าเปื่อยของวัชพืช

๖. ห้ามมิให้มีการต้มเกลือในบริเวณขอบอ่างเก็บน้ำและในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำ

๗. ห้ามทำกิจกรรมใดๆ อันจะก่อให้เกิดการเน่าเสียของน้ำในอ่างเก็บน้ำ

กรมชลประทานได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทั้งในทางชลประทานไว้ ดังต่อไปนี้

- ๑) ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ระหว่าง ๖.๕ ถึง ๘.๕
- ๒) ค่าความนำไฟฟ้า ($EC \times 10^{-6}$) ไม่มากกว่า ๒,๐๐๐ ไมโครโมล/ชั่วโมง
- ๓) ค่าของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS) รวมกันไม่มากกว่า ๑,๓๐๐ มิลลิกรัม/ลิตร
- ๔) ค่าอุณหภูมิของน้ำ (T) ไม่มากกว่า ๔๐ องศาเซลเซียส
- ๕) ค่า DO (Dissolved Oxygen) ไม่น้อยกว่า ๒.๐ มิลลิกรัม/ลิตร
- ๖) ค่า BOD (๕ วันที่อุณหภูมิ ๒๐°C) ไม่มากกว่า ๒๐ มิลลิกรัม/ลิตร
- ๗) ค่าของแข็งที่แขวนลอย (SS) ไม่มากกว่า ๓๐ มิลลิกรัม/ลิตร
- ๘) ค่าของเปอร์มังกาเนท (PV) ไม่มากกว่า ๖๐ มิลลิกรัม/ลิตร
- ๙) ค่าซัลไฟด์ คิดเทียบเป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ไม่มากกว่า ๑ มิลลิกรัม/ลิตร
- ๑๐) ค่าไซยาไนด์ คิดเทียบเป็นไฮโดรเจนไซยาไนด์ (HCN) ไม่มากกว่า ๐.๒ มิลลิกรัม/ลิตร
- ๑๑) ค่าน้ำมันและไขมัน ไม่มากกว่า ๕ มิลลิกรัม/ลิตร



- ๑๒) ค่าเฟอร์มิลิตไฮต์ ไม่มากกว่า ๑ มิลลิกรัม/ลิตร
- ๑๓) ค่าฟิโนลและครีโซล ไม่มากกว่า ๑ มิลลิกรัม/ลิตร
- ๑๔) ค่าคลอรีนอิสระ ไม่มากกว่า ๑ มิลลิกรัม/ลิตร
- ๑๕) ค่ายาฆ่าแมลงและสารกัมมันตรังสีต้องไม่มีเลย
- ๑๖) ค่าน้ำมันทาร์ ต้องไม่มีเลย
- ๑๗) ค่าโลหะหนัก ควรมีดังนี้

๑๗.๑	สังกะสี (Zn)	ไม่มากกว่า	๕	มิลลิกรัม/ลิตร
๑๗.๒	โครเมียม (Cr)	ไม่มากกว่า	๐.๓	มิลลิกรัม/ลิตร
๑๗.๓	อาร์เซนิก (As)	ไม่มากกว่า	๐.๒๕	มิลลิกรัม/ลิตร
๑๗.๔	ทองแดง (Cu)	ไม่มากกว่า	๑.๐	มิลลิกรัม/ลิตร
๑๗.๕	ปรอท (Hg)	ไม่มากกว่า	๐.๐๐๕	มิลลิกรัม/ลิตร
๑๗.๖	แคดเมียม (Cd)	ไม่มากกว่า	๐.๐๓	มิลลิกรัม/ลิตร
๑๗.๗	บาเรียม (Ba)	ไม่มากกว่า	๑.๐	มิลลิกรัม/ลิตร
๑๗.๘	เซเลเนียม (Se)	ไม่มากกว่า	๐.๐๒	มิลลิกรัม/ลิตร
๑๗.๙	ตะกั่ว (Pb)	ไม่มากกว่า	๐.๑	มิลลิกรัม/ลิตร
๑๗.๑๐	นิเกิล (Ni)	ไม่มากกว่า	๐.๒	มิลลิกรัม/ลิตร
๑๗.๑๑	แมงกานีส	ไม่มากกว่า	๕.๐	มิลลิกรัม/ลิตร

๗. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

ค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาโครงการแหล่งน้ำ เมื่อพิจารณาแยกตามลักษณะงาน สามารถแยกออกได้ดังนี้

โครงการประเภทเขื่อน อ่างเก็บน้ำ สามารถประมาณการอัตราเฉลี่ยค่าบำรุงรักษา (ต่อปี) ต่ำสุด เท่ากับ ๐.๐๑% ของค่าก่อสร้าง อัตราเฉลี่ยค่าบำรุงรักษา (ต่อปี) กลาง เท่ากับ ๐.๕๑% ของค่าก่อสร้าง และ อัตราเฉลี่ยค่าบำรุงรักษา (ต่อปี) สูงสุด เท่ากับ ๑.๐๐% ของค่าก่อสร้าง แยกตามลักษณะงานได้เป็น

- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมคันดินบนตัวเขื่อน
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมหินเรียงบริเวณผิวดาดเขื่อน
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการกำจัดวัชพืชบริเวณตัวเขื่อน
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการขุดลอกตะกอนในอ่างเก็บน้ำ
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาทางระบายน้ำล้น (Spillway)
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมอุปกรณ์ประกอบอ่างเก็บน้ำบริเวณฐานเขื่อนด้านท้ายน้ำ (Toe)
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมอุปกรณ์ประกอบอ่างเก็บน้ำ เช่น ป้าย หลักหมุดต่างๆ
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาอาคารประกอบของตัวเขื่อน เช่น ท่อส่งน้ำ (Outlet work)

ค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาฝายทดน้ำ สามารถประมาณการอัตราเฉลี่ยค่าบำรุงรักษา (ต่อปี) ต่ำสุด เท่ากับ ๐.๐๑% ของค่าก่อสร้าง อัตราเฉลี่ยค่าบำรุงรักษา (ต่อปี) กลาง เท่ากับ ๐.๕๑% ของค่าก่อสร้าง และ อัตราเฉลี่ยค่าบำรุงรักษา (ต่อปี) สูงสุด เท่ากับ ๑.๐๐% ของค่าก่อสร้าง ได้แก่

- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมตัวฝาย
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมลาดตลิ่งฝาย



- ค่าใช้จ่ายเพื่อการขุดลอกตะกอนบริเวณหน้าฝาย
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมอาคารประกอบตัวฝาย
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการซ่อมแซมอุปกรณ์ประกอบตัวฝาย เช่น ป้าย
- ค่าใช้จ่ายเพื่อการกำจัดวัชพืช

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

สถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า เมื่อมีการสูบน้ำเพื่อส่งน้ำเข้าสู่พื้นที่โครงการแล้วนอกจากค่ากระแสไฟฟ้าที่ต้องใช้เพื่อการเดินเครื่องสูบน้ำแล้วยังมีค่าใช้จ่ายที่กลุ่มและองค์กรผู้ใช้น้ำต้องพิจารณาร่วมกันเพื่อกำหนดความรับผิดชอบเป็นค่าใช้จ่ายอีกก็คือ ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาโรงสูบน้ำ เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ รวมทั้งระบบคลองส่งน้ำ และค่าใช้จ่ายดังกล่าวมีหลักเกณฑ์กว้างๆ ในการพิจารณาจัดเก็บดังนี้คือ

กรณีเป็นการบำรุงรักษาตามปกติ (Routine or Normal Maintenance) เป็นลักษณะงานบำรุงรักษาที่ต้องทำทุกๆ ปี ทุกวัน หรือทุกเดือน เพื่อให้ระบบชลประทานทำงานได้อย่างเป็นปกติ และต่อเนื่อง เช่น กำจัดวัชพืช ตรวจสอบตะกอน ใส่น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า เป็นต้น การคิดค่าใช้จ่ายในงานเหล่านี้สามารถระบุไว้ล่วงหน้าได้เลยว่าจะมีกิจกรรมอะไรบ้าง ช่วงเวลาใด และคิดเป็นค่าใช้จ่ายเท่าไร ยกตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ กำหนดไว้ทุกๆ การเดินเครื่องนานเป็นจำนวนหลายชั่วโมง เมื่อถึงเวลาก็ดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ และในแต่ละครั้งต้องใช้วัสดุเท่าไร คิดเป็นค่าใช้จ่ายเท่าไร เป็นต้น

กรณีเป็นการบำรุงรักษาแบบซ่อมแซม เป็นการปรับปรุงระบบชลประทานในกรณีที่ส่วนประกอบของระบบชลประทานในโครงการเกิดชำรุดเสียหายขึ้นมาจนใช้การไม่ได้ เช่น เครื่องสูบน้ำเสีย คลองส่งน้ำพังทลาย การบำรุงรักษาเหตุการณ์เหล่านี้ไม่สามารถคาดการณ์ช่วงเวลาการเกิดได้ และไม่สามารถประเมินค่าใช้จ่ายไว้ล่วงหน้าได้ วิธีดำเนินการเตรียมการนี้อาจเป็นวิธีตั้งกองทุนไว้ล่วงหน้า หรือใช้การขอสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบของโครงการสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าสามารถพิจารณาเพื่อคิดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโดยสามารถประมาณการอัตราเฉลี่ยค่าบำรุงรักษา (ต่อปี) ต่ำสุด เท่ากับ ๐.๐๑% ของค่าก่อสร้าง อัตราเฉลี่ยค่าบำรุงรักษา (ต่อปี) กลาง เท่ากับ ๐.๐๒๖% ของค่าก่อสร้าง และอัตราเฉลี่ยค่าบำรุงรักษา (ต่อปี) สูงสุด เท่ากับ ๐.๐๕% ของค่าก่อสร้าง แบ่งออกเป็นงานประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

๑. ค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาสถานีสูบน้ำและเครื่องสูบน้ำ
๒. ค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาระบบส่งน้ำและระบายน้ำ
๓. ค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาถนนบนคันคลองและทำนบป้องกันน้ำท่วม (ถ้ามี)
๔. ค่าใช้จ่ายเพื่อการบำรุงรักษาและกำจัดวัชพืช

ปริมาณงานในการบำรุงรักษาสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

การคิดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้ามีขั้นตอนในการคิดเหมือนกับโครงการชลประทานโดยทั่วไป แตกต่างตรงชนิดของงานบางอย่างที่ไม่เหมือนกัน โดยราคางานค่าบำรุงรักษามีค่าเท่ากับ

$$\text{ประมาณราคางาน} = \text{ปริมาณงาน} \times (\text{ราคาวัสดุต่อหน่วย} + \text{ราคาค่าแรงต่อหน่วย})$$



ราคาต่อหน่วย หรือ Unit Cost เป็นราคาค่าใช้จ่ายเพื่อการก่อสร้าง ซ่อมแซม ต่อหน่วยของ ปริมาณงานทั้งราคาวัสดุต่อหน่วยและราคาค่าแรงต่อหน่วย จะมีการแปรเปลี่ยนไปได้เรื่อย ๆ ตามภาวะ เศรษฐกิจ อย่างไรก็ตามหากต้องการทราบราคาต่อหน่วยที่เป็นปัจจุบัน สามารถสอบถามได้จาก หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือค้นหาในเว็บไซต์สำนักงบประมาณ <http://www.bb.go.th> ในรายการค่า K/ ราคามาตรฐาน -> อัตราราคางานต่อหน่วย

สำหรับปริมาณงานที่ต้องดำเนินการนั้น มีหน่วยของการคิดที่ใช้กันอยู่และสอดคล้องกับราคาต่อ หน่วยที่กำหนดขึ้นดังนี้

งานวางป่า		
- งานตากถาง	หน่วยเป็น	ตารางเมตร
- งานตากถางและล้มต้นไม้	หน่วยเป็น	ตารางเมตร
งานขุดเปิดหน้าดิน	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
งานดินขุดด้วยแรงงาน/เครื่องจักร	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
งานขุดลอกด้วยรถขุด/เรือขุด	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
งานกำจัดวัชพืชด้วยเรือ/แรงงาน	หน่วยเป็น	ตันหรือไร่
งานดินถมบดอัดแน่น	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
งานลูกรังบดอัดแน่น	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
งานคอนกรีตเสริมเหล็ก		
- งานคอนกรีตโครงสร้าง	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร (มี ๓ ประเภท ได้แก่ เบาล่าง และหนัก)
- งานเหล็กเสริมคอนกรีต	หน่วยเป็น	กิโลกรัม
งานคอนกรีตหยาบ	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
งานคอนกรีตลาด	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
งานคอนกรีตล้นบนหินใหญ่	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
งานป้องกันกัดเซาะ		
- งานหินเรียง	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
- งานหินเรียงยาแนว	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
- งานหินก่อ	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
- งานหินทิ้ง	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
- งาน ROCKFILL TOE	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
- งานวัสดุรองพื้น	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
- งานแผ่นใยสังเคราะห์	หน่วยเป็น	ตารางเมตร
- งาน GABION, MATTRESS	หน่วยเป็น	ลูกบาศก์เมตร
งานแผ่นพลาสติก	หน่วยเป็น	ตารางเมตร
งานท่อทั่วไป	หน่วยเป็น	เมตร
งานรอยต่อคอนกรีต	หน่วยเป็น	ตารางเมตร หรือเมตร
งานลดแรงดันน้ำ Flap Valve Weephole	หน่วยเป็น	ชุด



งานเสาเข็ม	หน่วยเป็น	เมตร
งานปลูกหญ้า	หน่วยเป็น	ตารางเมตร
งานราวกันตก	หน่วยเป็น	เมตร
งานบันไดลิง	เหมารวม	แห่ง
งานตะแกรงกันสวะ/ตะแกรงฝาบ่อ	หน่วยเป็น	ชุด
งานเครื่องก้วานและบานระบาย	หน่วยเป็น	ชุด
งานบำรุงรักษาทาง	หน่วยเป็น	กิโลเมตร
งานบำรุงรักษาคลองส่งน้ำสายใหญ่/สายซอย	หน่วยเป็น	กิโลเมตร
งานบำรุงรักษาบริเวณหัวงาน	หน่วยเป็น	ไร่
งานซ่อมบำรุงเครื่องสูบน้ำ	คิดตามลักษณะงาน (อะไหล่+ค่าแรง)	