



กรมชลประทาน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

องค์ความรู้
เรื่อง

วิธีการก่อสร้าง Gabions ป้องกันตลิ่งคลองหวัะ
โครงการบรรเทาอุทกภัยอำเภอหาดใหญ่ จ.สงขลา

โดย

สำนักงานก่อสร้าง 11 (โครงการหาดใหญ่)
สำนักพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่

มิถุนายน 2556

คำนำ

ตามแผนการจัดการความรู้ ในส่วนของการสรุปบทเรียน เพื่อจัดทำเป็นองค์ความรู้ จากโครงการกิจกรรมต่างๆ ของหน่วยงาน ของ สำนักพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ ปี 2556 กำหนดให้ สำนักงานก่อสร้าง 1 - 14 สรุปบทเรียนจากความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานก่อสร้างขึ้นมาใน ปี 2555 เพื่อรวบรวมเป็นองค์ความรู้ นั้น ส่วนปฏิบัติการก่อสร้าง สำนักงานก่อสร้าง 11 ได้พิจารณาขั้นตอนและความยุ่งยากในการดำเนินการก่อสร้างที่ผ่านมา จึงได้เลือกงานปรับปรุงตลิ่งคลองหะ โครงการบรรเทาอุทกภัยอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยเสนอหัวข้อ วิธีการก่อสร้าง Gabions ป้องกันตลิ่งคลองหะ จังหวัดสงขลา เป็นองค์ความรู้ของ สำนักงานก่อสร้าง 11 ประจำปี 2556 เนื่องจากคลองหะมีลักษณะแคบและคดเคี้ยว ในฤดูน้ำหลากปริมาณน้ำมากได้กัดเซาะตลิ่งคลองทั้งสองฝั่งพังทลาย จนเกิดความเสียหายต่อทรัพย์สิน บ้านเรือนราษฎร ราษฎรได้ร้องขอความช่วยเหลือไปยัง สำนักนายกรัฐมนตรี และกรมชลประทาน จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องรีบแก้ไข และให้ความช่วยเหลือโดยเร่งด่วน ตามที่ราษฎรร้องขอหากไม่รีบดำเนินการช่วยเหลือราษฎรจะเกิดความเสียหายมากขึ้น รวมถึงเป็นผลกระทบทางเศรษฐกิจของประเทศ สำนักงานก่อสร้าง 11 จึงได้ระดมความคิดและวางแผนหาวิธีดำเนินการแก้ไขจนแล้วเสร็จ สามารถช่วยเหลือและป้องกันทรัพย์สินของราษฎรได้สำเร็จเป็นอย่างดี

ดังนั้น ส่วนปฏิบัติการก่อสร้าง สำนักงานก่อสร้าง 11 (โครงการหาดใหญ่) สำนักพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ ได้รวบรวมเรื่องนี้เขียนเป็นองค์ความรู้ เรื่อง วิธีการก่อสร้าง Gabions ป้องกันตลิ่งคลองหะ จังหวัดสงขลา เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ของ สำนักงานก่อสร้าง 11 โดยคณะผู้จัดทำหวังว่ามีประโยชน์อย่างยิ่งต่อบุคลากรของกรมชลประทาน ต่อไป

ส่วนปฏิบัติการก่อสร้าง สำนักงานก่อสร้าง 11
กันยายน 2556

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
รายละเอียดโดยสังเขป	
- ประวัติความเป็นมา	4
- วัตถุประสงค์	6
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการก่อสร้าง Gabions ป้องกันตลิ่งคลองหะ	6
- สถานที่ก่อสร้าง	6
- แผนการดำเนินการก่อสร้าง	6
- ลักษณะการก่อสร้าง	6
ขั้นตอนและวิธีการก่อสร้าง Gabions ป้องกันตลิ่งคลองหะ	
- ทุบ รื้อย้าย อาคารเดิม	7
- การสำรวจวางแผนบริเวณพื้นที่บ่อก่อสร้าง	8
- งานก่อสร้างทางลำเลียงพร้อมคันกันน้ำ	9
- ทางผันน้ำ	11
- การขุดปรับแต่งบ่อก่อสร้าง	11
- การติดตั้งกล่อง Gabions และ กล่อง Mattress ท้องคลอง	11
- การวางกล่อง Mattress บนลาดด้านข้าง (Side Slope)	13
- งานป้องกันตลิ่งชั่วคราวฝั่งขวา	13
ผลการดำเนินการ	
- ผลการดำเนินการโดยสรุป	16
สภาพปัญหาและอุปสรรค	
- สภาพปัญหาและอุปสรรค	19
แนวทางในการแก้ปัญหา	
- แนวทางในการแก้ปัญหา	19

งานก่อสร้าง Gabions ป้องกันตลิ่งคลองหวัะ

รายละเอียดโครงการโดยสังเขป

ประวัติความเป็นมา

เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2531 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้พระราชทานพระราชดำริเกี่ยวกับการบรรเทาอุทกภัยในเขตพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งได้รับความเสียหาย เนื่องจากจากอุทกภัยที่เกิดภาวะฝนตกหนักติดต่อกัน ระหว่างวันที่ 19 - 23 พฤศจิกายน 2531 ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับทางราชการในการเข้าไปฟื้นฟูพัฒนาพื้นที่ และแก้ไขป้องกันมิให้พื้นที่เหล่านั้น และบริเวณใกล้เคียงได้ ได้รับความเสียหายอีกต่อไป สำหรับแนวพระราชดำริที่พระราชทานมี ดังนี้

“การเกิดน้ำท่วมพื้นที่ชุมชนและพื้นที่ในเขตธุรกิจ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา มีสาเหตุสำคัญเนื่องจากน้ำคลองอุตะเกา ที่ไหลผ่านเขตอำเภอมีระดับสูงล้นตลิ่งแล้วไหลบ่าเข้าไปท่วมบริเวณกลาง เมืองหาดใหญ่และพื้นที่ทั่วไปเป็นบริเวณกว้างซึ่งน้ำที่ไหลบ่ามานั้น ได้ท่วมพื้นที่ต่างๆ อย่างรวดเร็วและน้ำท่วมยังมีความลึกมาก ทำให้สภาพเศรษฐกิจโดยรวมของอำเภอหาดใหญ่ และทรัพย์สินของราษฎรได้รับความเสียหายอย่างไม่เคยปรากฏเช่นนี้มาก่อน

การแก้ไขและบรรเทาอุทกภัย โดยการสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ที่คลองอุตะเกาหรือตามลำน้ำสาขา เพื่อสกัดกั้นน้ำจำนวนมากไม่ให้ไหลลงมาอำเภอหาดใหญ่นั้น คงไม่สามารถดำเนินการได้เพราะไม่มีทำเลที่เหมาะสมในการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำที่มีขนาดใหญ่ดังกล่าวได้เลย ดังนั้น การแก้ไขและบรรเทาน้ำท่วมที่ควรพิจารณาดำเนินการน่าจะ ได้แก่ การขุดคลองระบายน้ำขนาดใหญ่ให้ทำหน้าที่แบ่งน้ำจากคลองอุตะเกาหรือช่วยรับน้ำที่ไหลลงมาท่วมตัวอำเภอหาดใหญ่ให้ระบายลงสู่ทะเลสาบสงขลาโดยเร็ว นอกจากนี้ หากต้องการที่จะป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ชุมชน และพื้นที่ธุรกิจให้ได้ผลโดยสมบูรณ์แล้ว หลังจากที่ยกสร้างคลองระบายน้ำเสร็จก็ควรพิจารณาสร้างคันกั้นน้ำรอบบริเวณพื้นที่ดังกล่าว พร้อมกับติดตั้งระบบสูบน้ำออกจากพื้นที่ไม่ให้ท่วมขังตามความจำเป็น ทั้งนี้ให้พิจารณาร่วมกับระบบของผังเมืองให้มีความสอดคล้องและได้รับประโยชน์ร่วมกันด้วย”

กรมชลประทานได้สนองพระราชดำริ ตามแนวพระราชดำริ ได้พิจารณาวางโครงการพัฒนาและฟื้นฟูพื้นที่ภาคใต้ที่ประสบอุทกภัยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ในส่วนของโครงการบรรเทาอุทกภัยอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ออกเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 เป็นงานขุดลอกคลองธรรมชาติรวม 4 สาย ระยะทาง 46,900 กิโลเมตร เพื่อขุดลอกและ ขุดขยายคลองธรรมชาติ ให้สามารถช่วยการระบายน้ำได้เร็วขึ้น ระยะเวลาในการดำเนินการ 5 ปี ตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ.2532 - 2536 ได้แก่

1. ขุดลอกคลองอุตะเกา	ความยาว	19.000 กม.
2. ขุดลอกคลองอุตะเกาแยก 1	ความยาว	5.900 กม.
3. ขุดลอกคลองอุตะเกาแยก 2	ความยาว	5.500 กม.
4. ขุดลอกคลองท่าช้าง - บางกล้า	ความยาว	16.500 กม.

ระยะที่ 2 เป็นงานขุดคลองสายใหม่ จำนวน 7 สาย ซึ่งคณะรัฐมนตรีได้มีมติ เมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2543 ให้ดำเนินการโครงการพัฒนาและฟื้นฟูพื้นที่ภาคใต้ที่ประสบอุทกภัย ในส่วนของโครงการบรรเทาอุทกภัย อำเภอลำพูน เพื่อให้สามารถช่วยระบายน้ำได้เร็วขึ้น

1. คลองระบายน้ำสาย ร.1	ความยาว	21.343 กม.
2. คลองระบายน้ำสาย ร.3	ความยาว	8.200 กม.
3. คลองระบายน้ำสาย ร.4	ความยาว	6.920 กม.
4. คลองระบายน้ำสาย ร.5	ความยาว	2.660 กม.
5. คลองระบายน้ำสาย ร.6	ความยาว	3.160 กม.
6. คลองระบายน้ำสาย 1ข.ร.1	ความยาว	4.620 กม.
7. คลองระบายน้ำสาย 1ข-1ข.ร.1	ความยาว	0.562 กม.

ต่อมาปี 2551 เกิดฝนตกหนักต่อเนื่องติดต่อกัน ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนธันวาคม 2551 ทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน บริเวณพื้นที่รอบอำเภอลำพูน โดยเฉพาะพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองคองหงส์ บริเวณ คลองหะ ปริมาณน้ำในคลองเอ่อล้น เข้าท่วมบ้านเรือนของราษฎรทั้งสองฝั่งและกระแสน้ำไหลกัดเซาะตลิ่ง คลอง เกิดความเสียหายหลายแห่ง ได้แก่

1. บริเวณฝั่งซ้ายคลองหะ ช่วง กม.0+700 - กม.0+760
2. บริเวณฝั่งขวาคลองหะ ช่วง กม.1+000 - กม.1+100
3. บริเวณฝั่งขวาคลองหะ ช่วง กม.2+000 - กม.2+200
4. บริเวณฝั่งซ้าย และฝั่งขวาคลองหะ ช่วง กม.3+150 - กม.3+400

เหตุเพราะลักษณะสภาพเดิมของคลองหะ มีลักษณะแคบและคดเคี้ยว บางจุดแคบเป็นคอขวด ทำให้น้ำในคลองระบายไม่ทันและราษฎรในบริเวณดังกล่าว ได้จัดทำหนังสือร้องขอความช่วยเหลือมายัง กรมชลประทาน

เดิมในปีงบประมาณ 2548 สำนักงานก่อสร้าง 11 (โครงการขนาดใหญ่) มีแผนที่จะปรับปรุงคลองหะแล้ว ตามแบบหมายเลข 194303 - 9 แต่ได้ขออนุมัติยกเลิกงานป้องกันตลิ่งในช่วงดังกล่าว เนื่องจากราษฎรเจ้าของที่ดิน ได้ดำเนินการก่อสร้างแนวกำแพงป้องกันตลิ่งไว้แล้ว เมื่อถึงฤดูน้ำหลากปี 2551 ปริมาณน้ำไหลมากแนวกำแพงป้องกันตลิ่งที่ราษฎรเจ้าของที่ดินก่อสร้างไว้ ไม่สามารถต้านทานการกัดเซาะของน้ำได้ จึงพังทลายเสียหาย

สำนักงานก่อสร้าง 11 (โครงการขนาดใหญ่) ได้ทำการพิจารณาและตรวจสอบพื้นที่แล้วเห็นว่า มีความจำเป็นต้องรีบดำเนินการก่อสร้างอาคารป้องกันตลิ่งคลองหะ ตามจุดเสียหายเป็นการรีบด่วน โดยได้ขอ งบประมาณจำนวน 20,000,000 บาท มาดำเนินการ ตามข้อ 1. ถึงข้อ 3. แล้ว ดำเนินการโดยโครงการ ชลประทานสงขลา แต่ในข้อ 4. ยังไม่สามารถของงบประมาณมาดำเนินการก่อสร้างได้ เนื่องจากบริเวณดังกล่าว มีตัวอาคารบ้านเรือนของราษฎรอยู่ติดเขตคลอง และเป็นจุดที่คลองมีลักษณะแคบเป็นคอขวด และเป็นโค้ง หักศอก ต้องขยายคลองให้กว้างขึ้น เพื่อรองรับปริมาณการไหลของน้ำในคลอง จำนวน 160 ลบ.ม./วินาที จึงจำเป็นต้องขออนุมัติในหลักการกรมชลประทาน ในการขอย้ายเขตที่ดินบริเวณคลองหะช่วง กม.3+150 ถึง กม.3+400 เพิ่มเติม กรมฯ ได้ลงนามอนุมัติ ในหลักการเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2551

วัตถุประสงค์

เพื่อป้องกันและบรรเทาอุทกภัย ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของราษฎร รวมทั้งระบบสาธารณูปโภค และสาธารณูปการต่างๆ ในเขตอำเภอหาดใหญ่ และบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง โดยเฉพาะอาคารบ้านเรือนของราษฎรที่อาศัยอยู่ริมตลิ่งคลอง จากการระบายน้ำในช่วงฤดูน้ำหลาก ไม่ให้เกิดชะง่อนเสียหายเพิ่มเติม

ประโยชน์ที่ได้รับจากการก่อสร้างอาคารป้องกันตลิ่งคลองหะ

1. ป้องกันและบรรเทาอุทกภัยที่จะเกิดขึ้นในเขตพื้นที่ อำเภอหาดใหญ่ และเขตอำเภอใกล้เคียง
2. ป้องกันการกัดเซาะตลิ่งคลองหะ ช่วยบ้านเรือนราษฎร ไม่ให้ถูกกัดเซาะเสียหายเพิ่มเติม
3. ราษฎรที่อาศัยอยู่บริเวณข้างเคียง สามารถใช้พื้นที่ทำการเกษตร หรือประกอบอาชีพ การเกษตรได้อย่างต่อเนื่อง

การดำเนินการก่อสร้าง

สถานที่ก่อสร้าง

บริเวณริมตลิ่งคลองหะเขตเทศบาลเมืองคอหงส์ ช่วง กม.3+170 - กม.3+400 (ฝั่งซ้าย) คลองติดโรงเรือน.จิตตะวัน ส่วนฝั่งขวาคลองติดสวนผัก (บ้านไร่ไฮโดรโพนิกฟาร์ม) ด้านเหนือสะพานแมคโคร (มองตามน้ำ)

แผนการดำเนินการก่อสร้าง

สำนักงานก่อสร้าง 11 (โครงการหาดใหญ่) ได้ดำเนินการสำรวจภูมิประเทศ และออกแบบพร้อมทั้งดำเนินการจัดทำงบประมาณค่าใช้จ่าย ในการก่อสร้างอาคารป้องกันตลิ่งคลองหะ ช่วง กม.3+170 ถึง กม.3+400 เมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม 2552 ใช้งบประมาณทั้งสิ้น จำนวน 28,178,000.00 บาท ได้วางแผนการใช้งบประมาณ และวางแผนการก่อสร้าง โดยแบ่งระยะเวลาการก่อสร้างเป็น 2 ปี คือ

1. ปีงบประมาณ 2552 วางแผนดำเนินการก่อสร้างอาคารป้องกันตลิ่ง (Gabions) ด้านฝั่งซ้ายคลองยาว 155 เมตร กม.3+170 - กม. 3+325 ฝั่งขวายาว 15.00 เมตร จาก กม.3+170 - กม.3+385 และตอกแผ่นเหล็ก Sheet pile ป้องกันน้ำกัดเซาะตลิ่งด้านฝั่งขวาคลอง ช่วง กม.3+185 - กม.3+310 ไว้ชั่วคราวก่อนเป็นการเร่งด่วน เพื่อให้สามารถก่อสร้าง และป้องกันได้ทันได้ทันฤดูน้ำหลากที่จะมาถึง ช่วงเดือนตุลาคม - ธันวาคม 2552 นี้ โดยใช้งบประมาณ จำนวน 9,741,000.00 บาท
2. ปีงบประมาณ 2553 วางแผนดำเนินการก่อสร้างอาคารป้องกันตลิ่ง เป็นกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็กกันดิน แบบ Counter fort สูง 7.00 เมตร ฐานกำแพงกว้าง 4.50 เมตร ฝั่งขวาคลอง (บ้านไร่ไฮโดรโพนิกฟาร์ม) จาก กม.3+185 ถึง กม.3+310 รวมความยาว 125 เมตร โดยใช้งบประมาณ จำนวน 18,437,000.00 บาท

ลักษณะการก่อสร้าง

การก่อสร้างเป็นลักษณะก่อสร้างอาคารป้องกันตลิ่ง และขยายคลองให้มีความกว้างเพิ่มขึ้นให้เพียงพอ กับปริมาณการไหลของน้ำในฤดูน้ำหลาก มีสองลักษณะดังนี้

1. การก่อสร้างอาคารป้องกันตลิ่ง โดยการเรียงหินป้องกันตามลาดตลิ่งคลองฝั่งซ้าย แบบ Gabions สูง 5.00 เมตร ยาว 155 เมตร ฝั่งขวา 15 เมตร รวมความยาว 170 เมตร โดยใช้กล่องลวดตาข่ายเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้ม PVC Gabions, Mattress มีลักษณะทั่วไป คือ กล่องลวดตาข่ายกระชุนประกอบขึ้นด้วยลวดเหล็กเคลือบสังกะสีหุ้มด้วย PVC ประกอบเป็นลวดตาข่ายหกเหลี่ยม มีโครงยึดเป็นกล่องลักษณะกล่องเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตรงกลางมีผนังลวดตาข่ายกันเป็นระยะตามตามยาว และมีฝาเปิดปิดสำหรับประจุหินได้โดยสะดวก วางเรียงเต็มตามลาด Slope คลองและท้องคลอง ยาวประมาณ 100 เมตร ตามแนวคลองฝั่งซ้าย จาก กม.3+170 - กม.3+185 ฝั่งขวา กม.3+170 - กม.3+185

ในการก่อสร้างอาคารป้องกันคลองหวัะ แบบ Gabions จะเริ่มดำเนินการโดยวางป่า ทูบ รื้อย้าย บ้าน และกำแพง Concrete เดิม และขุดดินปรับแต่ง Slope เป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูให้มีขนาดฐานกันคลองกว้าง 3.00 เมตร ลาดด้านข้างคลอง (Slope) 1:2 ความสูงคลอง 5.00 เมตร แล้วใช้กล่องลวดตาข่ายเคลือบสังกะสีหุ้ม PVC Gabions ขนาด 2.00x5.00x0.30 เมตร วางบริเวณ Slope คลอง และบน Berm คันคลอง และ Gabions ขนาด 2.00x1.00x1.00 เมตร วางที่ Slope คลองด้านล่างกล่องลวดตาข่ายเคลือบสังกะสีหุ้ม PVC Mattress ขนาด 2.00x3.00x0.30 เมตร วางบริเวณท้องคลอง บริเวณ Slope ของคลอง ใช้เหล็ก WF ขนาด 150x75 มม. ยาว 6.00 เมตร ตอกยึดกล่อง Gabions ตาม Slope คลองทุกระยะ 4.00 เมตร

2. ก่อสร้างอาคารป้องกันตลิ่งคลองฝั่งขวา เป็นกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็กกันดิน แบบ Counter fort สูง 7.00 เมตร ยาวรวม 125 เมตร ในการก่อสร้างต้องขุดดินเปิดบ่อก่อสร้าง และทำการการตอกเข็ม โดยใช้เข็มเจาะแบบแห้ง ขนาด $\varnothing$ 0.35 เมตร ยาว 10.00 เมตร ทุกระยะ 5.00 เมตร เพื่อรับน้ำหนักตัวกำแพง คอนกรีต ด้านหลังกำแพงกำหนดให้ทำทำระบบ Fillter เพื่อระบายน้ำใต้ดินด้านหลังกำแพง และทำการถม บดอัดดินด้านหลังกำแพง เมื่อก่อสร้างกำแพงคอนกรีตเสร็จ บริเวณฐานกำแพงด้านหน้าใช้กล่องลวดตาข่าย Matterss ขนาด 2.00x3.00x0.30 เมตร วางเรียงกันตลอดความยาวกำแพง 125.00 เมตร กว้าง 3.00 เมตร

ขั้นตอนและวิธีการก่อสร้าง Gabions ป้องกันตลิ่งคลองหวัะ

ขั้นตอนและวิธีการก่อสร้าง Gabions ป้องกันตลิ่งคลองหวัะ

1. ทูบ รื้อย้าย อาคารเดิม (บ้าน คสล.2 ชั้น) พร้อมรั้วและกำแพงกันดินรวมทั้งถากถาง และปรับ

พื้นที่



รูปที่ 1 ภาพแสดงสภาพพื้นที่สร้างก่อนเข้าดำเนินการ



รูปที่ 2 งานรื้อโครงสร้าง คสล. และผนังก่ออิฐฉาบปูน



รูปที่ 3 ภาพแสดงรื้อทุบอาคาร และการขุดเปิดบ่อก่อสร้างกำแพงคอนกรีต

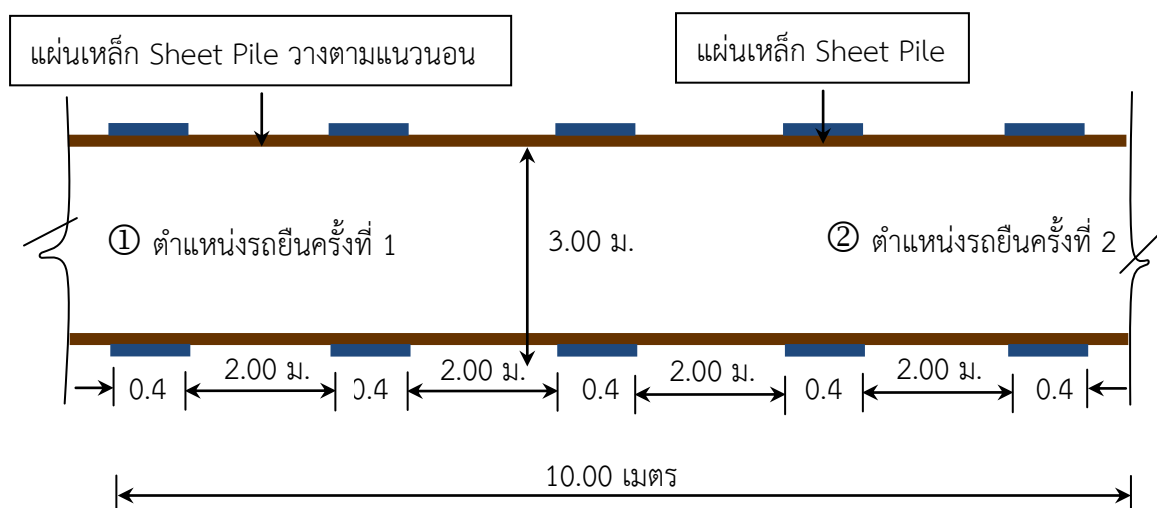
2. การสำรวจวางแผนบริเวณพื้นที่บ่อก่อสร้าง

2.1 ดำเนินการตรวจสอบแนวเขตที่ดิน ของกรมชลประทาน ตามที่ได้จัดหาไว้แล้ว โดยทำการตอกหมุดทำเครื่องหมายทุกๆ ระยะ 20.00 เมตร ทั้ง 2 ฝั่งคลอง พร้อมตรวจสอบความคลาดเคลื่อน ของค่าระดับว่าแตกต่างจากแบบที่กำหนดหรือไม่ พร้อมทั้งกำหนดค่าระดับที่ถูกต้องตามแบบไว้ประจำทุกหมุด (ตามแนวเส้นสีแดง เอกสารแนบแผนที่ 1)

2.2 ตรวจสอบแนวระดับท้องคลองและปากคลอง โดยยึดถือลาดด้านข้าง (Side Slope) และตำแหน่งพร้อมคาร์ระดับปากคลองตามแบบเป็นหลัก จากนั้นกำหนดตำแหน่งและระดับที่ท้องคลอง (Toe Slope) พร้อมทั้งทำหมุดแสดงตำแหน่งไว้

3. งานก่อสร้างทางลำเลียงพร้อมคันกันน้ำ

- เนื่องจากบริเวณก่อสร้างพื้นที่โซนที่ ① (แสดงในเอกสารแนบแผ่นที่ 1) จะต้องดำเนินการขุดดิน เพื่อปรับให้ได้รูปร่างตามที่แบบกำหนด จึงได้ปรับแต่งคันดินเพื่อเป็นทางเดินของเครื่องจักร หลังจากนั้นเมื่อเครื่องจักรสามารถลงไป ณ ตำแหน่งด้านล่างได้แล้ว จึงใช้เครื่องจักร (Back Hoe) ที่ติดตั้งหัวตอกดำเนินการตอกแผ่นเหล็ก (Steel Sheet Pile) ความยาว 4.00 เมตร โดยตอกลึกลงไปในดิน 2.00 เมตร ให้มีระยะห่างระหว่างแผ่นเหล็ก 2.00 เมตร เป็นแนวยาวไปตลอด โดยให้มีระยะห่างจากแนว Toe Slope 6.00 เมตร และตอกแผ่นเหล็กแถวที่ 2 โดยให้มีระยะระหว่างแถวแรก 3.00 เมตร จากนั้นนำแผ่นเหล็ก (Steel Sheet Pile) ความยาว 10.00 เมตร วางตามยาวในลักษณะเป็นกำแพงซ้อนเป็นชั้น โดยเชื่อมยึดติดกับแผ่นเหล็กที่ตอกไว้ก่อนหน้า ซึ่งการดำเนินการจะดำเนินการช่วงละ 10.00 เมตร จากนั้นขุดดินในโซนที่ ① มาถมลงในระหว่างช่วงกำแพงแล้วทำการบดอัดจนเต็มความสูง แล้วจึงดำเนินการในช่วงต่อไปช่วงละ 10.00 เมตร จนสิ้นสุดเขตก่อสร้าง



รูปที่ 4 แสดงการวางตำแหน่ง Sheet Pile เพื่อทำทางลำเลียง



รูปที่ 5 แสดงการปรับทางเดินเครื่องจักร



รูปที่ 6 แสดงการขุดดินปรับแต่ง Slope



รูปที่ 7 แสดงลักษณะทางลำเลียงและคันกั้นน้ำ

4. การก่อสร้างทางผันน้ำ

- เนื่องจากการก่อสร้างอาคารป้องกันตลิ่งคลองหะ เป็นการก่อสร้างในลำน้ำธรรมชาติ ที่มีน้ำไหลผ่านตลอดทั้งปี ดังนั้น หลังจากดำเนินการก่อสร้าง ทางลำเลียงได้ตลอดความยาวของบ่อก่อสร้างแล้ว จึงดำเนินการขุดร่องน้ำด้านข้างขนานไปกับทางลำเลียง โดยให้มีระดับลึกกว่าระดับท้องคลอง

- ก่อสร้างทำนบดินปิดด้านหัวและด้านท้ายของบ่อก่อสร้าง โดยการถมบดอัดดินขึ้นมาให้ได้ระดับหลังคันเป็นระดับเดียวกับทางลำเลียง พร้อมทั้งขุดบ่อสูบน้ำและติดตั้งเครื่องสูบน้ำ

5. การขุดปรับแต่งบ่อก่อสร้างในโซนที่ ② (รูปที่ 4) โดยใช้เครื่องจักรชนิด Back Hoe ช่วงยาว ตักหินย่อยลงไปยังท้องลำน้ำ แล้วใช้แรงคนปรับแต่งให้ได้ระดับตามแบบ

6. การติดตั้งกล่อง Gabions และกล่อง Mattress ท้องคลอง

- เมื่อปรับระดับท้องคลองเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการปูแผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile) จากนั้นนำกล่อง Gabions ขนาด 1.00x1.00x2.00 เมตร ที่ประกอบขึ้นรูปแล้วมาวางตามแนวที่ได้กำหนดไว้แล้ว ในขั้นตอนการสำรวจและผูกเย็บติดกันด้วยลวดพันกล่อง โดยวางเป็นคู่ 2 แถว แล้วนำหินใหญ่ ขนาด 0.15 - 0.30 เมตร วางเรียงจนเต็มกล่องแล้วปิดฝาผูกเย็บด้วยลวดพันกล่อง เมื่อดำเนินการไปตามความยาวประมาณ 6.00 - 8.00 เมตร (ประมาณ 3 - 4 กล่อง) จึงนำกล่อง Gabions มาวางเรียงทับบนชั้นที่ 1 เป็นการเรียง Gabions ชั้นที่ 2 ดำเนินการเช่นเดียวกันกับชั้นที่ 1 และผูกเย็บระหว่างชั้นที่ 1 กับชั้นที่ 2 ติดกันด้วยลวดพันกล่องให้แน่น

- เมื่อดำเนินการติดตั้งกล่อง Gabions ได้ความยาวในระยะหนึ่ง จึงดำเนินการนำกล่อง Mattress ขนาด 2.00x3.00x0.30 เมตร ซึ่งได้ขึ้นรูปไว้แล้วมาวางต่อจากกล่อง Gabions ชั้นที่ 1 ไปตามท้องคลอง โดยผูกเย็บด้านที่ติดกับกล่อง Gabions ให้แน่นด้วยลวดพันกล่อง แล้วนำหินใหญ่ ขนาด 0.075 - 0.20 เมตร มาวางเรียงจนเต็มกล่องแล้วปิดฝา และผูกเย็บด้วยลวดพันกล่องให้แน่นหนา

- ในการดำเนินการติดตั้งกล่อง Gabions และกล่อง Mattress ในบริเวณท้องลำนํานี้ ได้เร่งรัดให้แล้วเสร็จโดยเร็ว เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำ และลดความเสี่ยงต่อการเผชิญกับน้ำหลาก



รูปที่ 8 กล่อง Gabions ที่ผูกขึ้นรูปไว้



รูปที่ 9 แสดงการวางกล่อง Gabions และกล่อง Mattress

7. วางกล่อง Mattress บนลาดด้านข้าง (Side Slope)

- ใช้รถ Back Hoe ขุดปรับแต่งลาดด้านข้างจากขอบกล่อง Gabions ด้านบนมายังหมด ปากบ่อ แล้วใช้แรงคนปรับแต่งอีกครั้งเพื่อให้ได้ระดับ และไม่ทำความเสียหายแก่ Gabions ที่ได้วางไว้แล้ว
- ตอกเหล็ก Wide Flange ขนาด 100x50.00 เมตร ยาว 6.00 เมตร ตอกทุกระยะ 4.00 เมตร
- ปูแผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile) แล้วนำกล่อง Mattress ขนาด 2.00x3.00x0.30 เมตร ที่ได้ขึ้นรูปไว้แล้ววางทับ แล้วเย็บแต่ละกล่องติดเข้าด้วยกันด้วยลวดพังก่อ้ง แล้วนำหินใหญ่ ขนาด 0.75 - 0.20 เมตร วางเรียงจนเต็มแล้วปิดฝาเย็บติดให้แน่น



รูปที่ 10 การวางกล่อง Mattress บน Slope

8. งานป้องกันตลิ่งชั่วคราวฝั่งขวา

- เนื่องจากการก่อสร้างอาคารป้องกันตลิ่งคลองหระ ได้รับงบประมาณในการดำเนินการแยกเป็น 2 ปี ดังนั้น จึงจำเป็นต้องก่อสร้างป้องกันตลิ่งชั่วคราวฝั่งตรงข้าม (ฝั่งขวา) ไว้ก่อน เพื่อป้องกันความเสียหายจากการกัดเซาะของน้ำในฤดูน้ำหลากที่จะถึง
- รื้อถอนทางลำเลียงที่ได้ดำเนินการไว้ เพื่อจะนำแผ่นเหล็ก (Steel Sheet Pile) มาตอกป้องกันตลิ่ง
- ทำการตอกแผ่นเหล็ก (Steel Sheet Pile) ขนาดความยาว 10.00 เมตร และ 8.00 เมตร ตอกตลอดความยาวของตลิ่ง ฝั่งขวา 125.00 เมตร เพื่อป้องกันการกัดเซาะของน้ำชั่วคราว ซึ่งวิธีการตอกโดยใช้รถ Back Hoe ตีหัวตอก ตอกเรียงไปตามแนวตลิ่งของคลอง
- รื้อย้ายคันดินและเศษวัสดุออกทิ้ง เพื่อทำความสะอาดลำน้ำ เพื่อให้สามารถระบายน้ำได้สะดวก



รูปที่ 11 การรื้อย้ายทางลำเลียง



รูปที่ 12 ทางลำเลียงสำหรับรถดินตะขาบติดตั้งหัวตอกแผ่นเหล็ก



รูปที่ 13 แสดงการตอกแผ่นเหล็ก



รูปที่ 14 แสดงการตอกแผ่นเหล็ก

ผลการดำเนินการโดยสรุป

ผลการดำเนินการโดยสรุป

1. การดำเนินการจัดซื้อที่ดิน เจ้าหน้าที่จัดซื้อที่ดิน สำนักชลประทานที่ 16 ดำเนินการจัดทำบัญชีค่า รื้อย้ายของราษฎรที่ติดเขตก่อสร้าง จำนวน 2 ราย รวมเป็นงบประมาณค่าใช้จ่าย 13,417,217.68 บาท โดยได้รับแผนที่รังวัดที่ดินจาก สำนักงานที่ดินส่วนแยกคอหงส์ เมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2552 และดำเนินการจัดส่ง บัญชีให้ กองกฎหมายและที่ดิน ในเดือนสิงหาคม 2552 และดำเนินการเบิกจ่ายให้ราษฎรทั้ง 2 ราย นี้ ในเดือน กันยายน 2552

2. การดำเนินการก่อสร้าง ปี 2552 สำนักงานก่อสร้าง 11 (โครงการขนาดใหญ่) ได้รับงบประมาณ ตามแผนงานฟื้นฟูและเสริมสร้างความเชื่อมั่นด้านเศรษฐกิจ โครงการจัดทำและพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร งบลงทุนค่าก่อสร้างอาคารป้องกันตลิ่ง เมื่อวันที่ 6 สิงหาคม 2552 และปัจจุบันได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ สามารถใช้งานได้ตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์การก่อสร้างในปี 2552 แสดงดังภาพ



รูปที่ 15 ความเสียหายจากการเกิดอุทกภัย ปี 2551 (ก่อนก่อสร้าง)



รูปที่ 16 Gabions ป้องกันตลิ่งคลองหวัะ กม.3+170 กม.3+250 ฝั่งซ้าย



รูปที่ 17 Gabions ป้องกันตลิ่งคลองหวัะ กม.3+250 กม.3+325 ฝั่งซ้าย



รูปที่ 18 Gabions ป้องกันตลิ่งคลองหวัะ กม.3+170 กม.3+325 ฝั่งซ้าย
และ กม.3+170 กม.3+185 ฝั่งขวา



รูปที่ 19 Gabions ป้องกันตลิ่งคลองหวัะ กม.3+170 กม.3+185 ฝั่งขวา

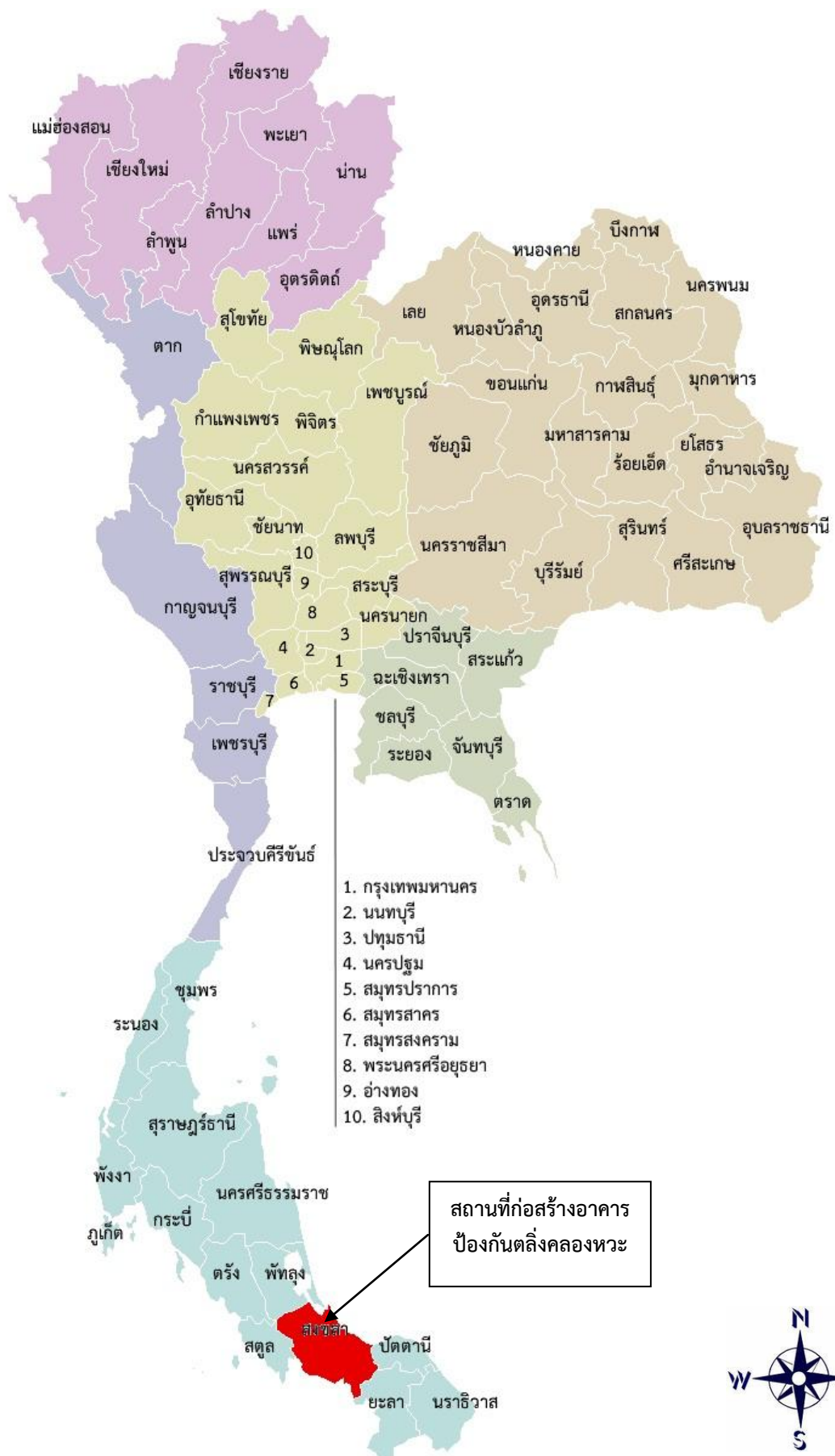
สภาพปัญหาและอุปสรรค

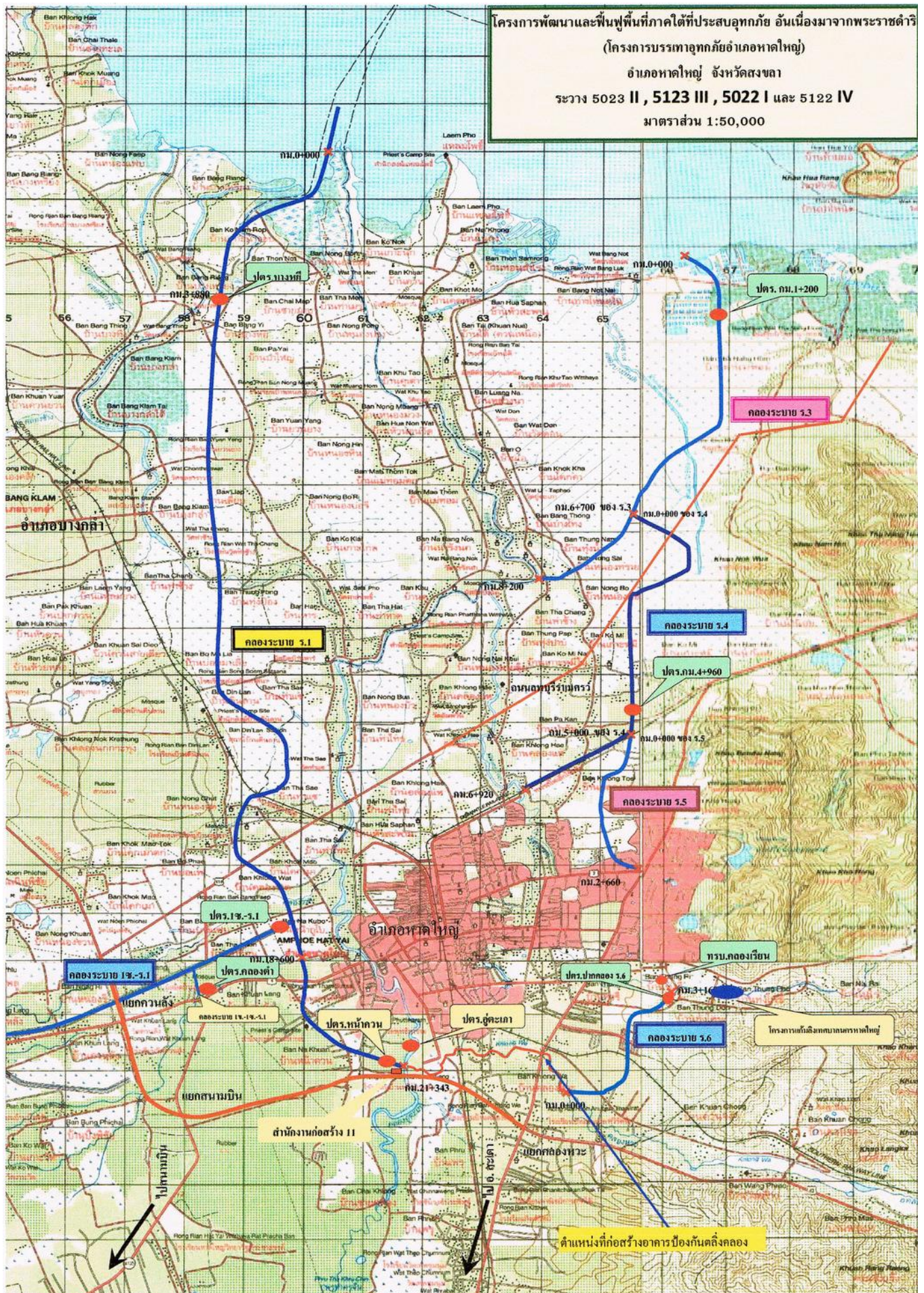
1. สภาพภูมิประเทศของกลุ่มน้ำคลองหะ เป็นลุ่มน้ำที่มีพื้นที่ขนาดกลาง อยู่ใกล้พื้นที่ชุมชนเทศบาลนครหาดใหญ่และพื้นที่ชุมชนใกล้เคียง อีกทั้งยังมีความลาดชันของสภาพลำน้ำมาก (ตั้งแต่ 1:2,000 - 1:10,000)
2. ในฤดูแล้งปริมาณน้ำมีน้อยมาก มีระดับน้ำสูงจากกันคลอง ประมาณ 0.06 เมตร ส่วนฤดูฝนมีฝนตกชุก ระดับน้ำในคลองสูงและมีปริมาณน้ำมาก ($160 \text{ ม.}^3/\text{วินาที}$) อัตราการไหลรวดเร็วและรุนแรงมาก
3. ปริมาณน้ำที่ไหลในช่วงฤดู น้ำหลากจะไหลกัดเซาะตลิ่งคลอง ทั้ง 2 ฝั่ง คลองเสียหายมากจนถึงเขตพื้นที่บ้านเรือนของราษฎร หรือรูก้ำเข้าไปในพื้นที่บ้านเรือนของราษฎรจนเกิดความเสียหาย
4. สภาพหรือลักษณะของคลองเดิมแคบและลึก การก่อสร้างโดยการขุดขยายคลองให้รองรับกับปริมาณการไหลของน้ำได้ยากต้องดำเนินการจัดซื้อที่ดินเพื่อขยายเขตคลอง
5. ระยะเวลาการก่อสร้าง กับการได้รับงบประมาณมาทำการก่อสร้าง เพื่อแก้ปัญหาในบริเวณนี้ค่อนข้างน้อย ไม่ทันกับฤดูน้ำหลากที่จะมาถึง
6. ในบริเวณที่จะทำการก่อสร้างฝั่งซ้ายติดบ้านและโรงงานไม้ ส่วนฝั่งขวาติดบ้านและโรงพักไฮโดรโพนิคส์ (ห้องเย็นเก็บผัก) ทำการก่อสร้างได้ยาก เนื่องจากการก่อสร้างอาคารป้องกันตลิ่งต้องคำนึงถึงขนาดคลองให้สามารถระบายน้ำได้อย่างน้อย ($160 \text{ ม.}^3/\text{วินาที}$)
7. พื้นที่ในการจัดเตรียมกองวัสดุมีน้อย คับแคบ
8. การทำการก่อสร้างอาคารป้องกันตลิ่งบริเวณฝั่งขวาคลองหะ เมื่อขุดบ่อก่อสร้างต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากชั้นดินบริเวณดังกล่าว มีชั้นทรายทับถมอยู่หนามาก เมื่อขุดบ่อก่อสร้างจะทำให้ทรายไหลและดินพังตามลงมาได้
9. เนื่องจากในการก่อสร้างเป็นการก่อสร้างบริเวณริมคลอง โรงงานพักไฮโดรโพนิคส์บ้านเรือนของราษฎร และใกล้บริเวณท่อน้ำทิ้งของเทศบาลนครหาดใหญ่ และเทศบาลเมืองคอหงส์ การก่อสร้างจะมีน้ำ ในบ่อก่อสร้างค่อนข้างมาก

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ต้องดำเนินการจัดซื้อที่ดินทั้งสองฝั่ง เพื่อขยายเขตคลองให้สามารถก่อสร้างอาคารป้องกันตลิ่งทั้งสองฝั่งของคลองได้ และรองรับปริมาณการไหลของน้ำในฤดูน้ำหลากให้ได้อย่างน้อย ($160 \text{ ม.}^3/\text{วินาที}$)
2. วางแผนแบ่งงานและระยะเวลาการก่อสร้างออกเป็น 2 ปี
3. วางแผนการใช้วัสดุในการก่อสร้างอย่างเหมาะสมและรัดกุม ไม่นำวัสดุมากองไว้ โดยไม่ใช้งานจะทำให้เกะกะ และกีดขวางพื้นที่ทำงาน เช่น เมื่อต้องการเรียง Gabions 10 กล่อง/วัน ต้องวางแผนส่งหินให้ได้พอ กับปริมาณหินที่ต้องการเรียงในกล่อง Gabions
4. วางแผนก่อสร้างทางผันน้ำให้เพียงพอ และรองรับปริมาณน้ำไหลในคลองที่เพิ่มขึ้น ในกรณีฝนตกเพิ่มขึ้นด้านเหนือน้ำ เมื่อฝนตกน้ำจะขึ้นรวมเร็วมาก
5. รับผิดชอบการก่อสร้าง Gabions ในบริเวณท้องคลอง และ Slope คลอง ด้านล่างให้แล้วเสร็จโดยเร็ว เพื่อป้องกันน้ำหลากจากการเกิดฝนตกในระหว่างก่อสร้าง ป้องกันการกัดเซาะและเป็นฐานยัน Slope คลอง

แผนที่ประเทศไทย

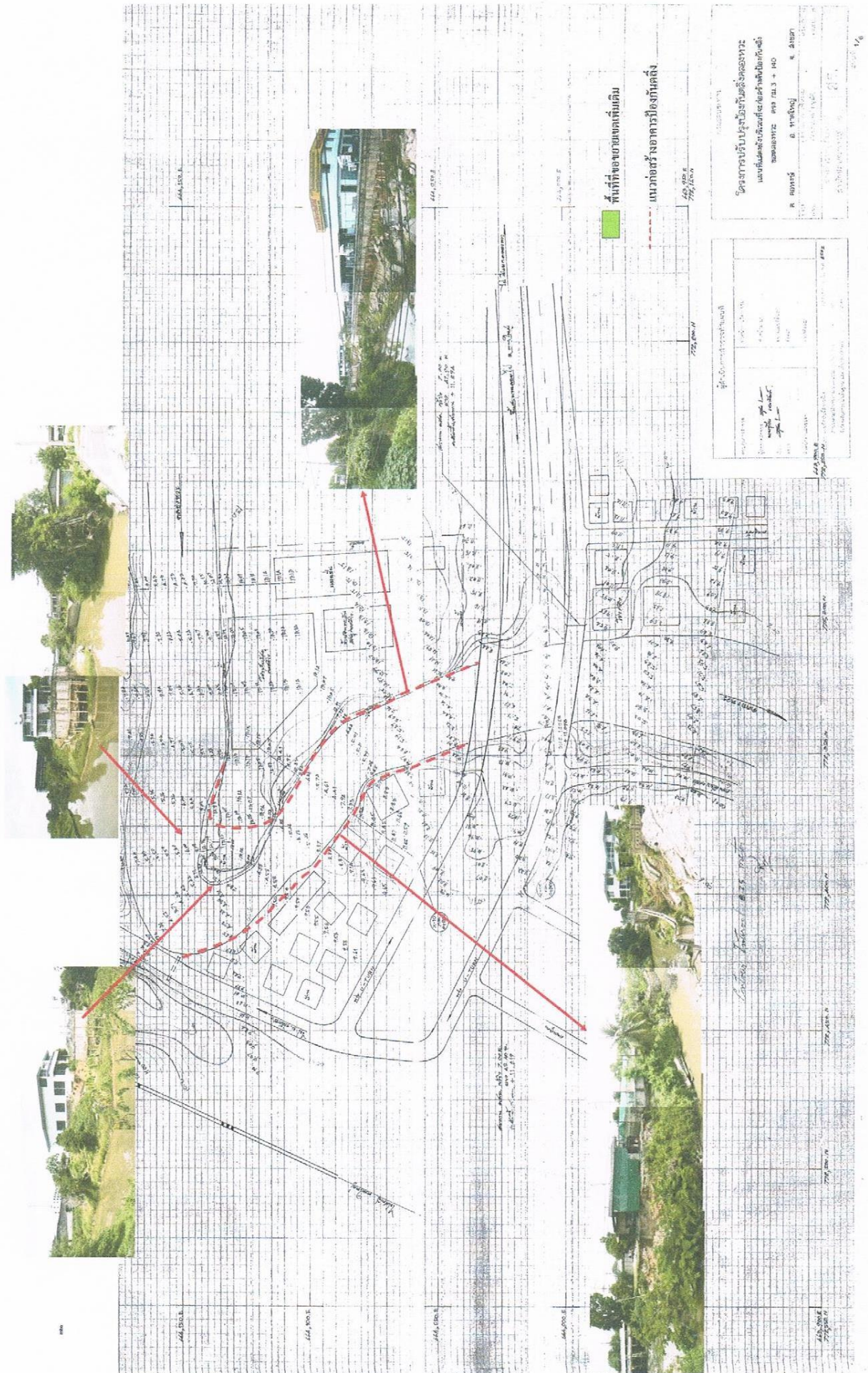


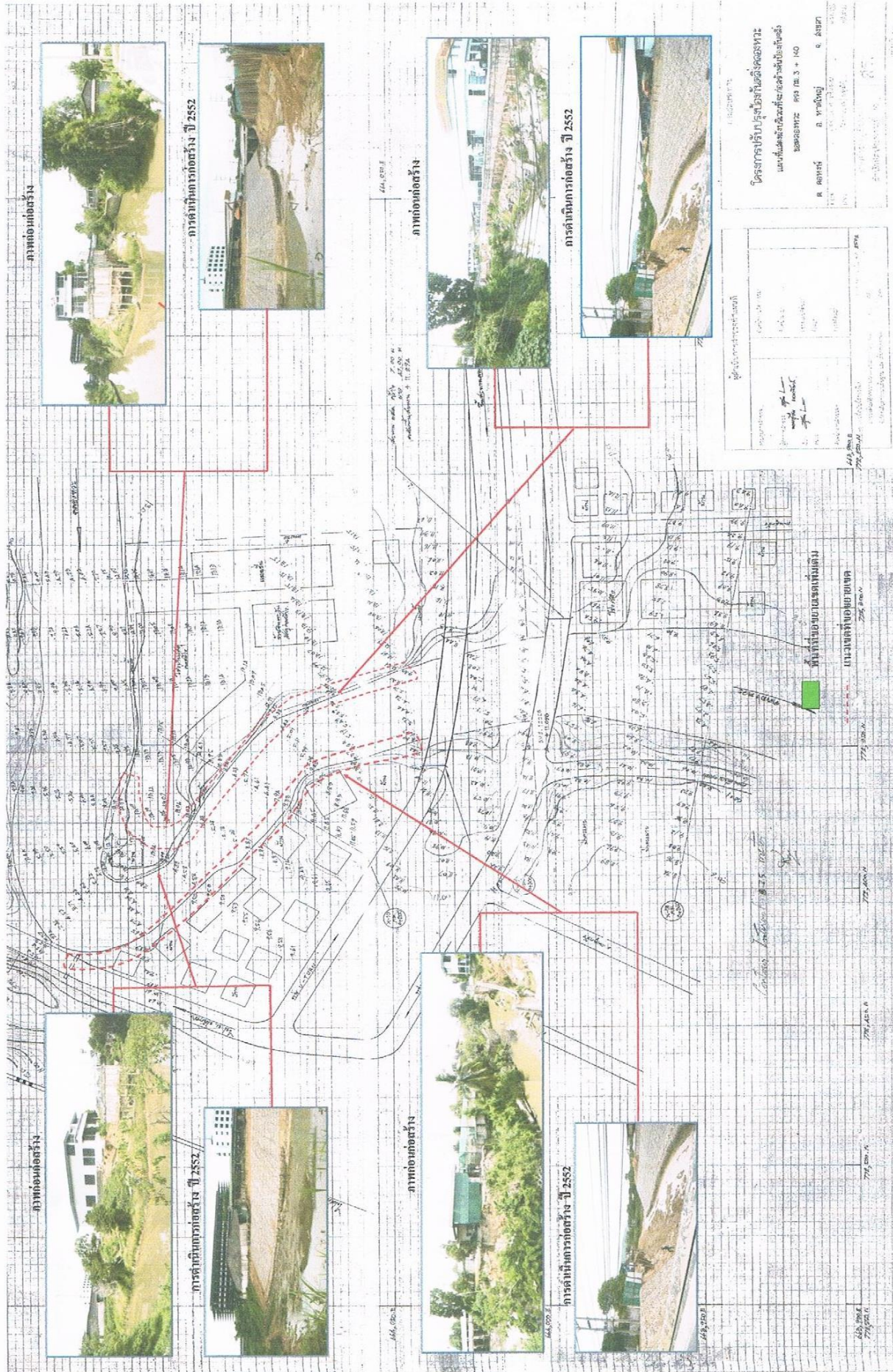


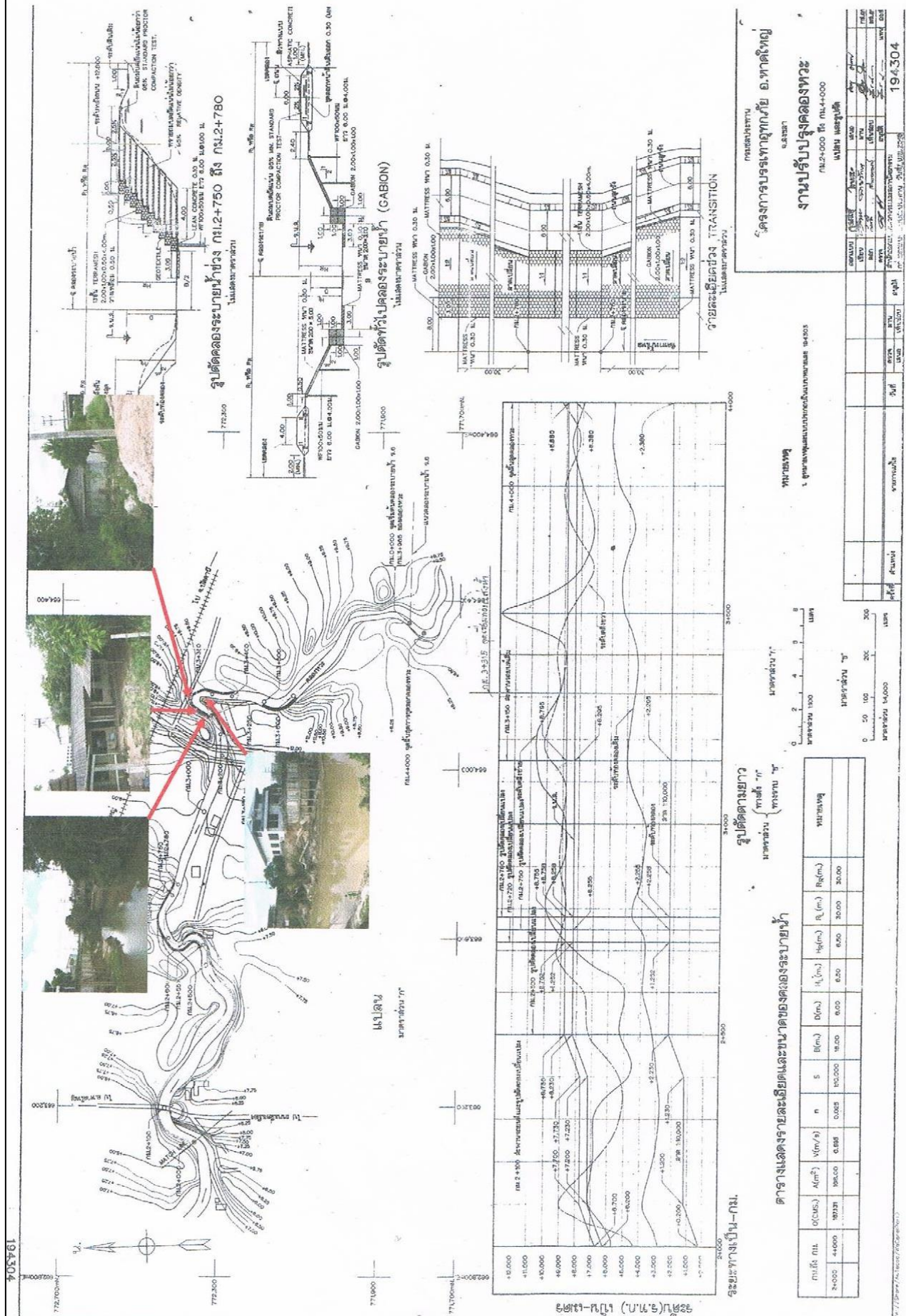


หมายเหตุ

- หมายเลข 1 ❶ ตำแหน่งอาคารที่งบประมาณก่อสร้างแล้ว ช่วง กม.0+700 - กม.0+760 (ฝั่งซ้าย)
- หมายเลข 2 ❷ ตำแหน่งอาคารที่งบประมาณก่อสร้างแล้ว ช่วง กม.1+000 - กม.1+100 (ฝั่งขวา)
- หมายเลข 3 ❸ ตำแหน่งอาคารที่งบประมาณก่อสร้างแล้ว ช่วง กม.2+000 - กม.2+200 (ฝั่งขวา)
- หมายเลข 4 ❹ ตำแหน่งอาคารที่งบประมาณก่อสร้างป้องกันตลิ่งเพิ่มเติม ช่วง กม.3+150 - กม.3+400
- หมายเลข 5 ❺ ตำแหน่งอาคารที่งบประมาณก่อสร้างป้องกันตลิ่งเพิ่มเติม ช่วง กม.3+150 - กม.3+400









แผนผังการปฏิบัติงานก่อสร้าง

ผู้จัดทำ

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. นายมานพ แจ่มมี | นายช่างโยธาอาวุโส |
| 2. นายชวลิต จันทร์หอม | วิศวกรโยธาปฏิบัติการ |