โครงการกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมทางหลวง ในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากจังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี

การประชุมรายงานเบื้องต้น (Inception Report)

สำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง

วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2565

หัวข้อในการนำเสนอ

1. องค์ประกอบของรายงาน
2. ความเป็นมาโครงการและวัตถุประสงค์โครงการ
3. แนวทางและวิธีการศึกษาตามขอบเขตงาน
4. แผนการปฏิบัติงาน
5. ผังโครงสร้างองค์กระและแผนการทำงานของบุคลากรหลัก

1

องค์ประกอบของรายงาน

องค์ประกอบของรายงาน

บทที่ 1 บทนำ	ที่มาโครงการ
บทที่ 2 แนวคิดในการดำเนินงาน	วิธีการศึกษาตามขอบเขตของงานที่กำหนดไว้ในรายการข้อกำหนด
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษา	
บทที่ 4 แผนการปฏิบัติงาน	แผนการปฏิบัติงาน แนวทางการจัดทำและนำเสนอรายละเอียดของการศึกษา
บทที่ 5 ผังการบริหารและการจัดองค์กร	แผนการทำงานของบุคลากร ผังการบริหารของโครงการ

2

ความเป็นมาโครงการ

ความเป็นมาโครงการ

- การรุกล้ำทางน้ำ
- การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- การตัดไม้ทำลายป่า
- การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ

→ ภัยพิบัติจากอุทกภัย → ระบบบริหารงานภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน (EMS)

เพื่อบริหารจัดการภัยพิบัติที่เกิดขึ้นบนสายทางที่รับผิดชอบโดยกรมทางหลวง

↓

จังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี มีปัญหาน้ำท่วมซ้ำซาก

←

โครงการกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมทางหลวง ในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากจังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี

วัตถุประสงค์โครงการ

1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการระบายน้ำในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก ผ่านอาคารระบายน้ำแบบตามขวาง (Cross Drain) เช่น ท่อเหลี่ยม ท่อลอดและสะพาน รวมถึงระบบระบายน้ำข้างทาง (Longitudinal Drain) เช่น ท่อระบายน้ำ หรือรางระบายน้ำข้างทาง ของกรมทางหลวง โดยอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในเขตพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากของจังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี

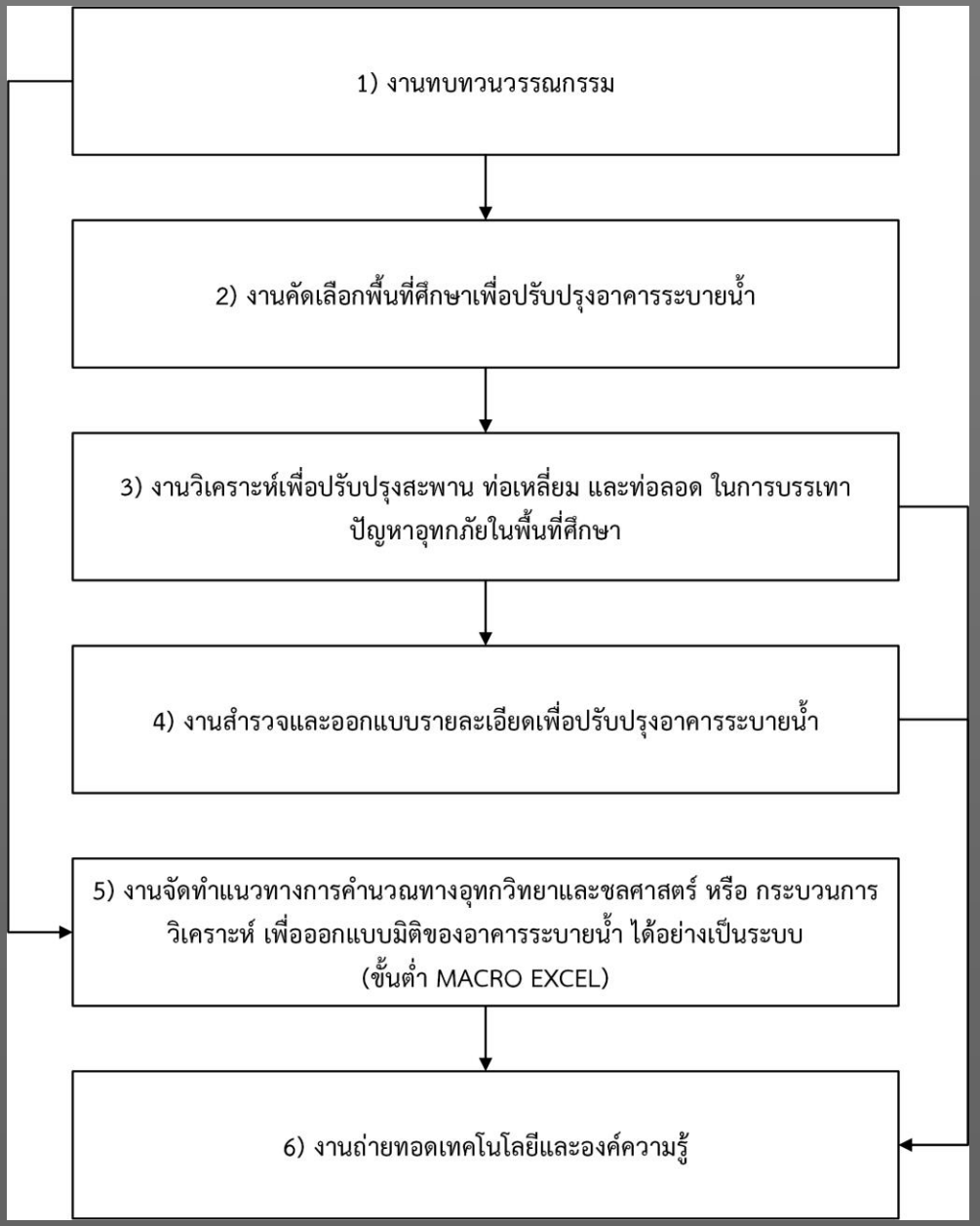
2) เพื่อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหา พร้อมทั้งจัดทำแบบรายละเอียดการก่อสร้างและเอกสารประเมินปริมาณงานและราคาค่าก่อสร้างในการปรับปรุงอาคารระบายน้ำ ทั้งผ่านอาคารระบายน้ำแบบตามขวาง (Cross Drain) และระบบระบายน้ำข้างทาง (Longitudinal Drain) เพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในเขตพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากของจังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี

3

แนวทางและวิธีการศึกษาตามขอบเขตงาน

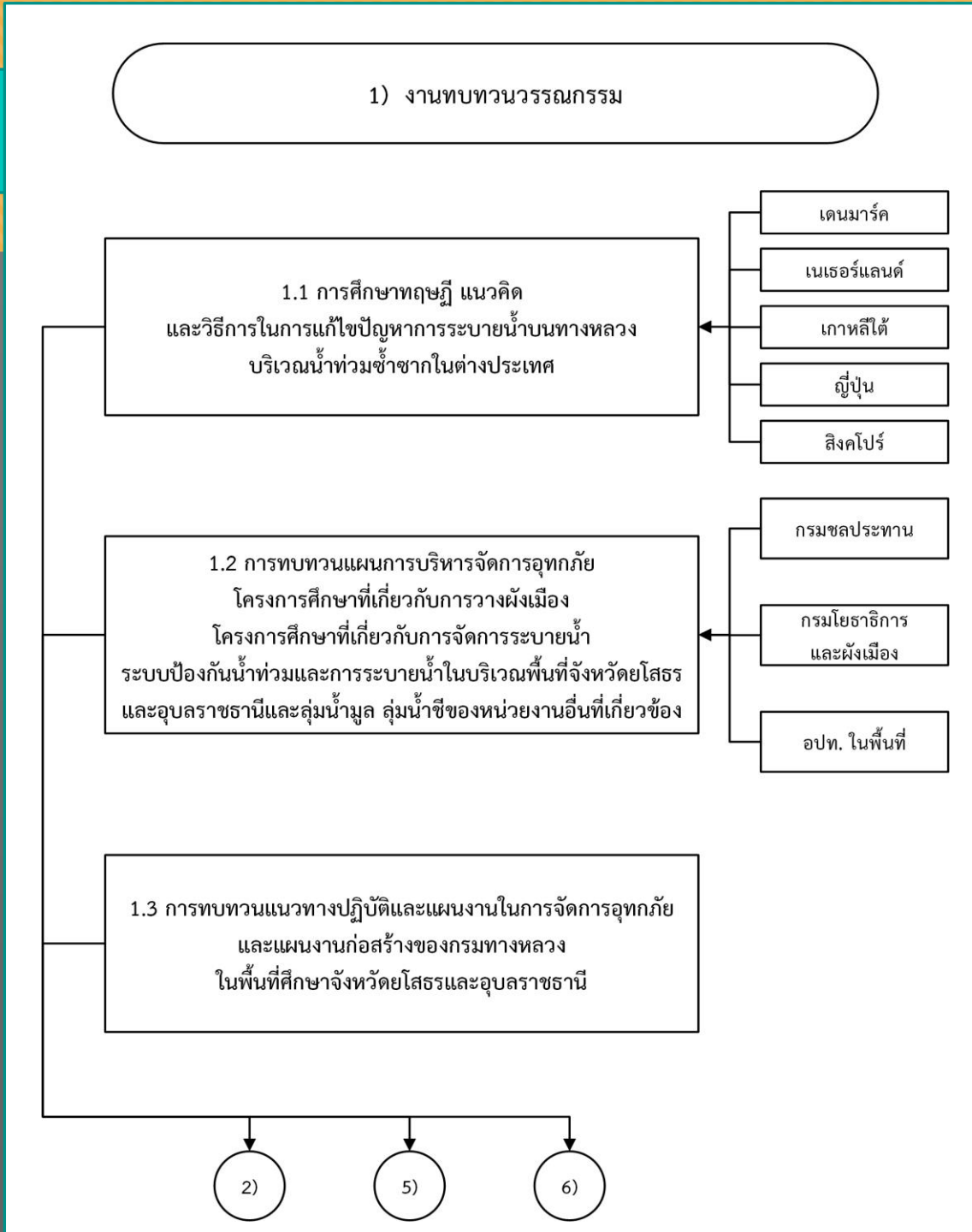
แนวทางและขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษา



1. การศึกษาทบทวนวรรณกรรม

1) การศึกษาทบทวนวรรณกรรม



1) การศึกษาทบทวนวรรณกรรม

1.1) การศึกษาทฤษฎี แนวคิด และวิธีการในการแก้ไขปัญหาการระบายน้ำบนทางหลวง บริเวณน้ำท่วมซ้ำซากในต่างประเทศ

เนเธอร์แลนด์	Design Criteria, Flooding of Sewer Systems in Flat Areas
เดนมาร์ค	Development of a Screening Method to Assess Flood Risk on Danish National Roads and Highway Systems
ญี่ปุ่น	Japanese Highway Design Manual: Part 3 Drainage
เกาหลี	Design of Drainage Culverts Considering Critical Storm Duration
สิงคโปร์	Code of Practice on Surface Water Drainage
สหรัฐอเมริกา	Drainage Handbook Culvert Design State of Florida Department of Transport
ออสเตรเลีย	Road Drainage Manual: Department of Transport and Main Roads, Queenland Government Australia
สหภาพยุโรป	Guidelines for Road Drainage

สรุปผลเพื่อมาปรับใช้ในการดำเนินงานของโครงการต่อไป

1) การศึกษาทบทวนวรรณกรรม

1.2) การทบทวนแผนการบริหารจัดการอุทกภัยของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ในบริเวณพื้นที่จังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี รวมถึงลุ่มน้ำมูลและลุ่มน้ำชี

ตัวอย่าง

กรมชลประทาน	โครงการศึกษาความเหมาะสมเพื่อบรรเทาอุทกภัย จ.อุบลราชธานี
กรมทรัพยากรน้ำ	▪ รายงานการศึกษาโครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำชี ▪ รายงานการศึกษาโครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำมูล
สทนช.	▪ แนวทางการแก้ไขปัญหาปริมาณน้ำท่วมสะสม จังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี ▪ โครงการศึกษาแผนหลักแบบบูรณาการเพื่อบรรเทาอุทกภัยและภัยแล้ง พื้นที่ลุ่มน้ำชีล่าง-เซบาย-เซบก และลุ่มน้ำมูลตอนล่าง
กรมโยธาธิการและผังเมือง	▪ รายงานการศึกษาโครงการ การศึกษาความเหมาะสมและสำรวจออกแบบรายละเอียดระบบป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ชุมชนจังหวัดขอนแก่น

สรุปผลเพื่อนำมาปรับใช้ในการดำเนินงานของโครงการ โดยเฉพาะการจัดทำแผนการปรับปรุงอาคารระบายน้ำของกรมทางหลวงในเขตพื้นที่ศึกษาจังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี

1) การศึกษาทบทวนวรรณกรรม

1.3) การทบทวนแนวทางปฏิบัติและแผนงานในการจัดการอุทกภัยของหน่วยงานกรมทางหลวง ในพื้นที่ศึกษาจังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี

การทบทวนแนวทางปฏิบัติในการจัดการอุทกภัยของกรมทางหลวงจากเอกสารคู่มือต่างๆ

คู่มือการปฏิบัติงานของกรมทางหลวงกรณีการเกิดภัยพิบัติ โดย สำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง พ.ศ. 2553

- ยุทธศาสตร์ของการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
- ระเบียบที่เกี่ยวข้องในการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
- ระดับความรุนแรงของภัยพิบัติ
- หน้าที่และความรับผิดชอบของกรมทางหลวง ในการบริหารจัดการสาธารณภัย
- การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่กรมทางหลวง ในแต่ละระดับ (ตั้งแต่ระดับบัญชาการ ระดับอำนวยการ และระดับปฏิบัติการ) เมื่อกรณีการเกิดเหตุภัยพิบัติ

การสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงถึงแนวทางการจัดการอุทกภัยบนทางหลวงที่ปฏิบัติจริงในปัจจุบัน

ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงในพื้นศึกษา

ทำการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ในพื้นที่ศึกษา

- แนวทางการปฏิบัติงานในการบริหารจัดการอุทกภัยบนทางหลวงที่ดำเนินงานจริงในปัจจุบัน
- รูปแบบการบริหารจัดการอุทกภัยพิเศษเฉพาะที่คาดว่ามีความแตกต่างจากพื้นที่อื่นๆ
- ปัญหาและอุปสรรคในการบริหารจัดการอุทกภัยที่ประสบอยู่ในปัจจุบัน
- สรุปผลการสัมภาษณ์

1) การศึกษาทบทวนวรรณกรรม

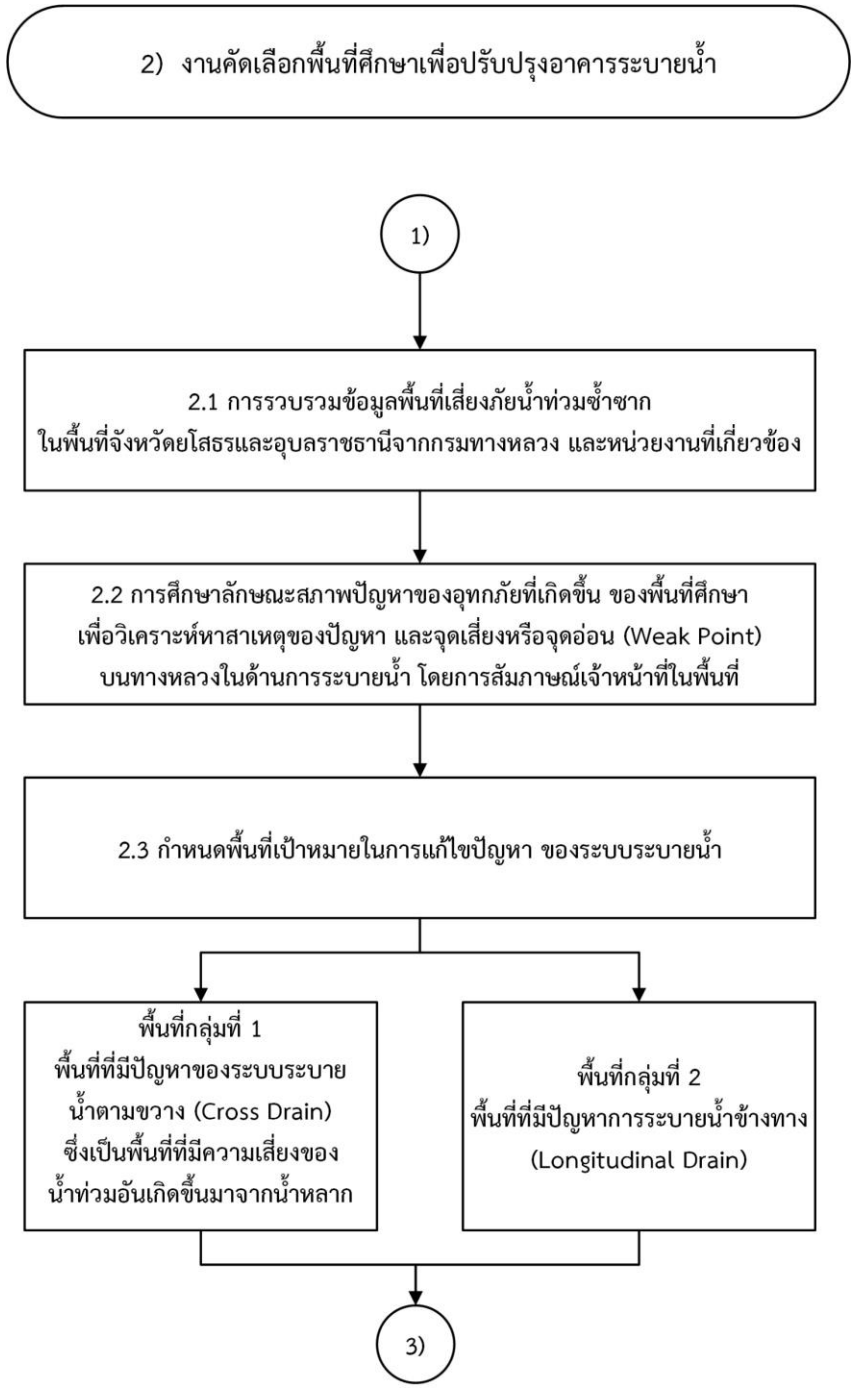
1.3) การทบทวนแนวทางปฏิบัติและแผนงานในการจัดการอุทกภัยของหน่วยงานกรมทางหลวง ในพื้นที่ศึกษาจังหวัดขอนแก่น

การทบทวนแผนงานก่อสร้างของกรมทางหลวง

ประเภทโครงการ	สถานะโครงการ	แหล่งข้อมูล	รายละเอียดข้อมูลที่จะรวบรวม	หมายเหตุ
โครงการบำรุงทาง	ปัจจุบัน/อนาคต	- สำนักบริหารบำรุงทาง - แขวงทางหลวงยโสธร - แขวงทางหลวงอุบลราชธานีที่ 1 - แขวงทางหลวงอุบลราชธานีที่ 2	- ตำแหน่งที่ตั้งโครงการ - รูปแบบการก่อสร้างปรับปรุง - ขนาดของอาคารระบายน้ำที่ปรับปรุง	พิจารณาเฉพาะโครงการที่มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงระบบระบายน้ำหรืออาคารระบายน้ำ
โครงการก่อสร้าง	ปัจจุบัน	- สำนักก่อสร้างทางที่ 1 - สำนักก่อสร้างทางที่ 2 - สำนักก่อสร้างสะพาน - ศูนย์สร้างทางยโสธรและอุบลราชธานี - ศูนย์สร้างและบูรณะสะพานที่ 2 จังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี	- แนวเส้นทางโครงการ/ตำแหน่งที่ตั้งโครงการ - ตำแหน่งของอาคารระบายน้ำ/สะพานในพื้นที่โครงการ - ขนาด/มิติของของอาคารระบายน้ำ/สะพานในพื้นที่โครงการ	
โครงการก่อสร้าง	อนาคต	- สำนักแผนงาน	- แนวเส้นทางโครงการ/ตำแหน่งที่ตั้งโครงการ - ตำแหน่งของอาคารระบายน้ำ/สะพานในพื้นที่โครงการ - ขนาด/มิติของของอาคารระบายน้ำ/สะพานในพื้นที่โครงการ	

2. การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาเพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ

2) การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาเพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ



2) การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาเพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ

2.1) การรวบรวมข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมซ้ำซากในพื้นที่จังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี จากกรมทางหลวงและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การรวบรวมข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมของกรมทางหลวง

- รวบรวมจากข้อมูลตำแหน่งการเกิดอุทกภัยบนทางหลวง จากระบบบริหารงานภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน กรมทางหลวง ระหว่างปี พ.ศ. 2555 (ปีที่เริ่มมีการบันทึกข้อมูล) จนถึงปัจจุบัน
- บริเวณใดมีการรายงานการเกิดอุทกภัยบ่อยครั้ง จะถือว่าบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมซ้ำซาก

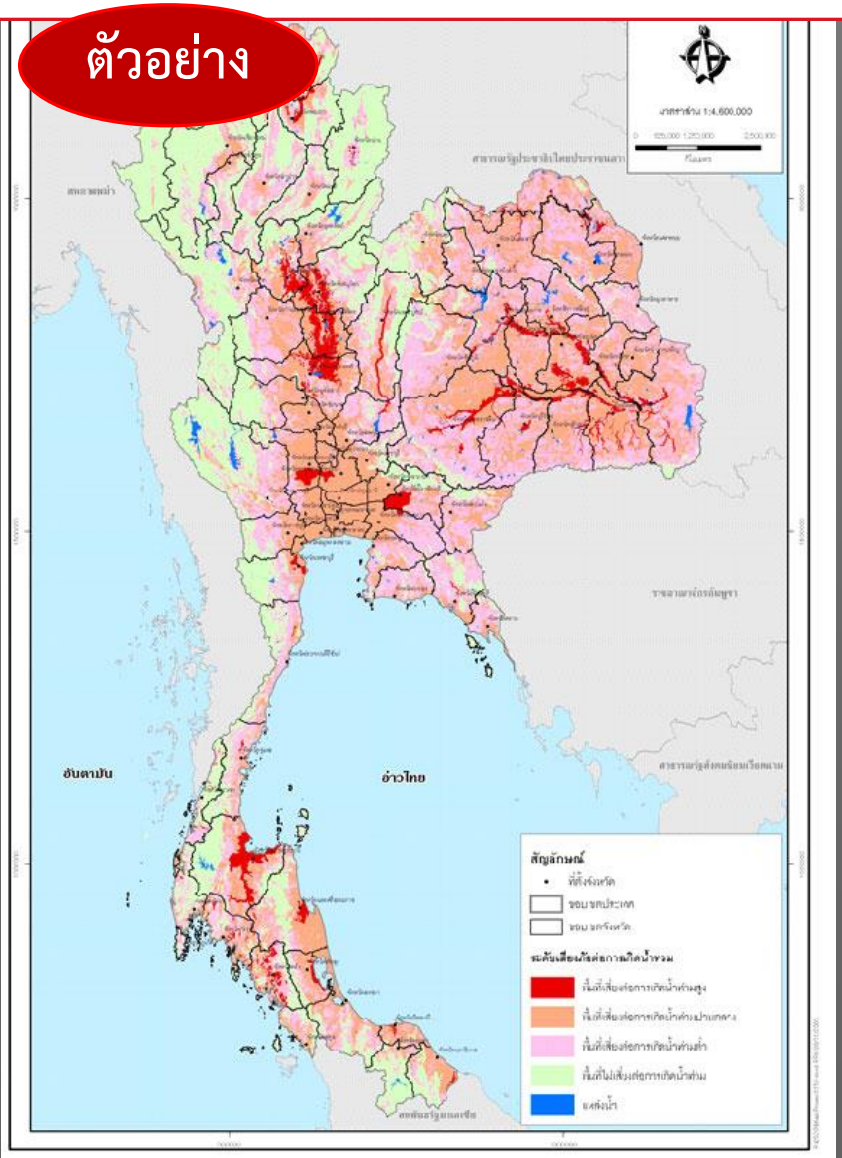
2) การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาเพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ

2.1) การรวบรวมข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมซ้ำซากในพื้นที่จังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี จากกรมทางหลวง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การการรวบรวมข้อมูลแผนที่น้ำท่วมซ้ำซาก

- จัดซื้อข้อมูลแผนที่น้ำท่วมซ้ำซากในรูปแบบของข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ จากกรมพัฒนาที่ดิน

ตัวอย่าง



2) การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาเพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ

2.2) การศึกษาลักษณะสภาพปัญหาของอุทกภัยที่เกิดขึ้นในปัจจุบันของพื้นที่ศึกษา เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและตำแหน่งจุดเสี่ยงหรือจุดอ่อน (Weak Point) บนทางหลวงในด้านการระบายน้ำ

การศึกษาทบทวนลักษณะทางกายภาพเบื้องต้นของพื้นที่ศึกษา เช่น ข้อมูลสภาพภูมิประเทศ ข้อมูลการใช้ประโยชนที่ดิน ตลอดจนข้อมูลทางด้านอุตุ-อุทกวิทยาต่างๆ

ทบทวนผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ศึกษา จากรายงานผลการศึกษาของแผนการบริหารจัดการอุทกภัยของโครงการศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับการวางผังเมือง การจัดการระบายน้ำ ระบบป้องกันน้ำท่วมและการระบายน้ำ

สรุปสาเหตุของปัญหาการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ศึกษาจากผลการวิเคราะห์และทบทวนข้อมูล

จำแนกปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาอุทกภัยหรือปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่ (ปัจจัยในเขตทางหลวง และปัจจัยนอกเขตทางหลวง)

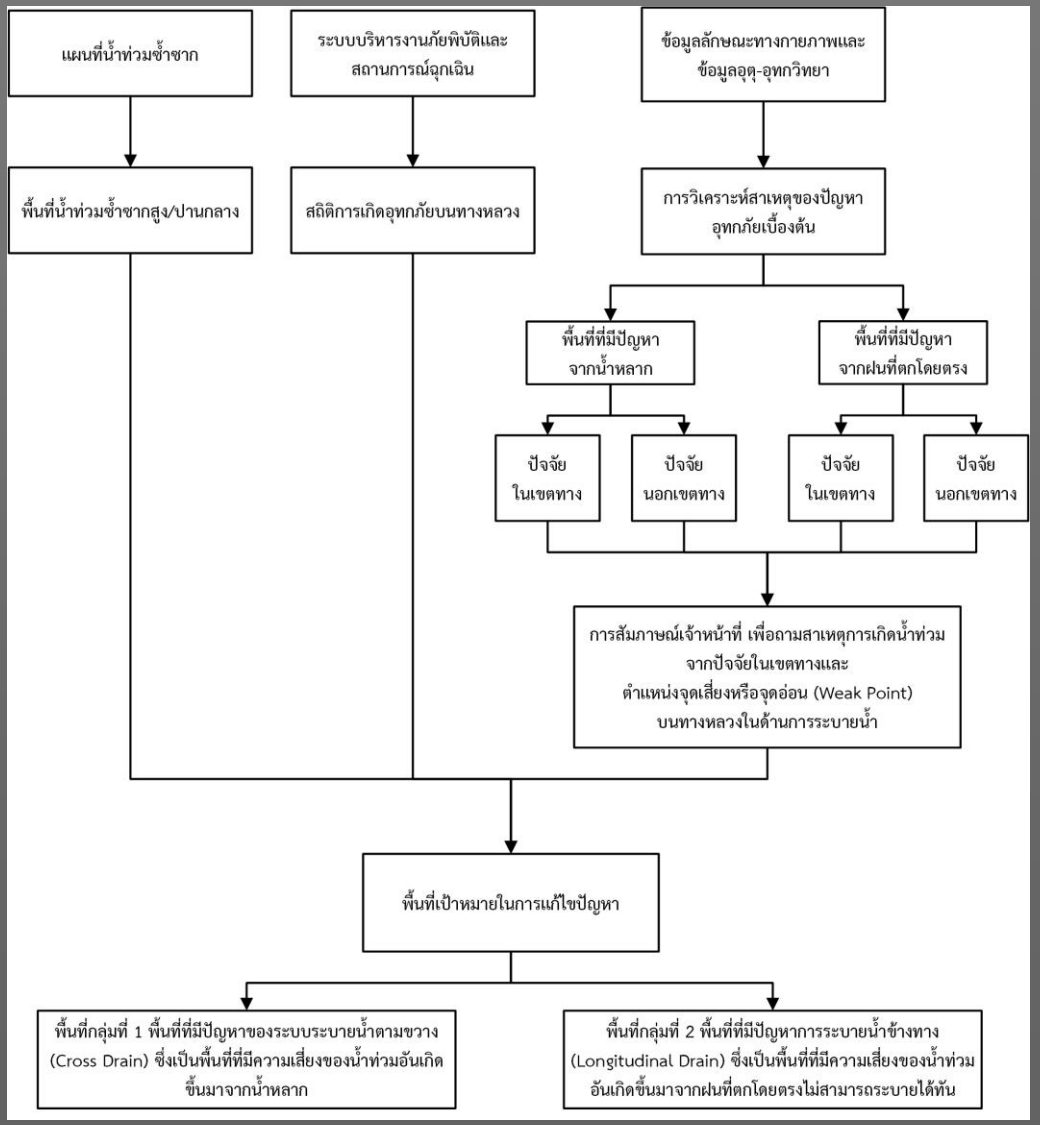
นำผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการเกิดอุทกภัย ไปใช้เป็นข้อมูลในการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงในพื้นที่

2) การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาเพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ

2.3) การกำหนดพื้นที่เป้าหมายในการแก้ไขปัญหา

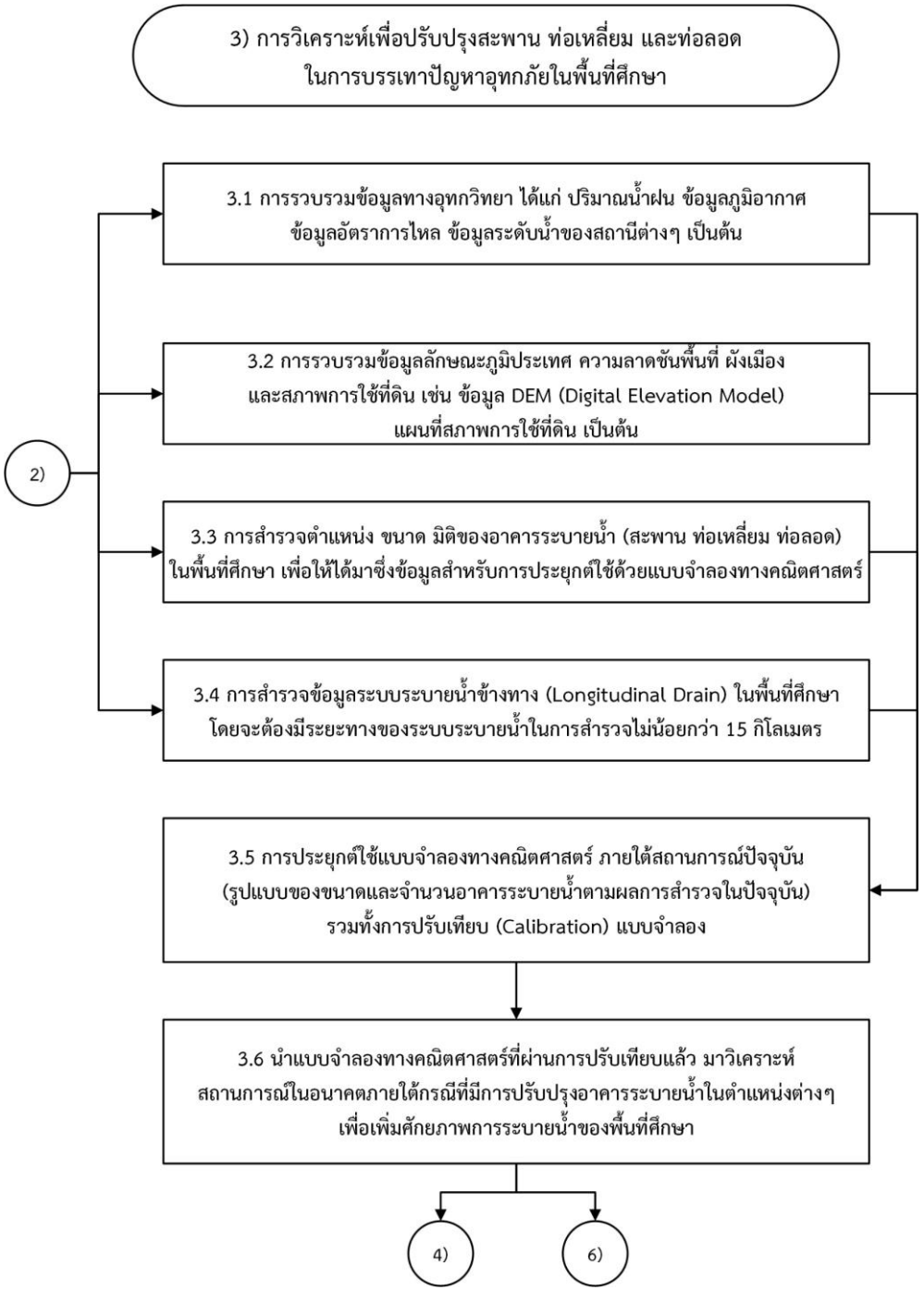
แนวทางการกำหนด
พื้นที่เป้าหมายในการแก้ไขปัญหา

ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมจากสถิติการรายงานการเกิดอุทกภัย
+ ข้อมูลแผนที่น้ำท่วมซ้ำซากของกรมพัฒนาที่ดินในพื้นที่ที่มีระดับความเสี่ยงภัยน้ำท่วมซ้ำซากสูงและปานกลาง
+ข้อมูลตำแหน่งจุดเสี่ยงหรือจุดอ่อน (Weak Point) บนทางหลวงจากผลการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่
= พื้นที่เป้าหมาย ทั้ง Cross Drain และ Longitudinal Drain



3. การวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงสะพาน ท่อเหลี่ยม และท่อลอด ในการบรรเทาปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ศึกษา

3) การวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงสะพาน ท่อเหลี่ยม และท่อลอด ในการบรรเทาปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ศึกษา



3) การวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงสะพาน ท่อเหลี่ยม และท่อลอด ในการบรรเทาปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ศึกษา

3.1) การรวบรวมข้อมูลทางอุทกวิทยา

ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

ข้อมูลภูมิอากาศของสถานีตรวจวัดต่างๆ ในเขตพื้นที่ศึกษาและพื้นที่ใกล้เคียงแบบรายวันย้อนหลังอย่างน้อย 10 ปี จากกรมอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลน้ำฝน

ข้อมูลน้ำฝนของสถานีตรวจวัดต่างๆ ในเขตพื้นที่ศึกษาของโครงการและพื้นที่ใกล้เคียงแบบรายวันย้อนหลังอย่างน้อย 10 ปี จากกรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน และกรมทรัพยากรน้ำ

ข้อมูลน้ำท่า

ข้อมูลน้ำท่า (ทั้งอัตราการไหลและระดับน้ำ) ของสถานีตรวจวัดต่างๆ ในที่อยู่ในเขตพื้นที่ศึกษาของโครงการและพื้นที่ใกล้เคียงแบบรายวันย้อนหลังอย่างน้อย 10 ปี จากกรมชลประทาน

3) การวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงสะพาน ท่อเหลี่ยม และท่อลอด ในการบรรเทาปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ศึกษา

3.2) การรวบรวมข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ ความลาดชันพื้นที่ ผังเมือง และสภาพการใช้ที่ดิน

ชนิดข้อมูล	แหล่งน้ำข้อมูล
ข้อมูลภูมิประเทศในรูปของแบบจำลองความสูงเชิงพื้นที่ (DEM) มาตราส่วน 1:4,000	กรมพัฒนาที่ดิน/กรมแผนที่ทหาร
ความลาดชันพื้นที่	กรมแผนที่ทหาร
ผังเมือง	กรมโยธาธิการและผังเมือง
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	กรมพัฒนาที่ดิน
ข้อมูลชุดดิน	กรมพัฒนาที่ดิน
ถนนสายหลัก	กรมทางหลวง/กรมทางหลวงชนบท/กรมแผนที่ทหาร
แหล่งน้ำและลำน้ำสายหลัก	กรมพัฒนาที่ดิน
คลองส่งน้ำหรือคลองชลประทาน	กรมชลประทาน

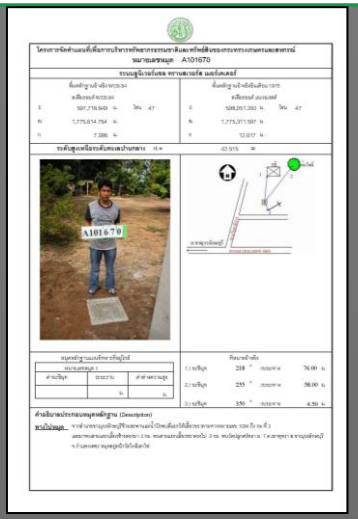
3.3) การสำรวจตำแหน่ง ขนาด มิติของอาคารระบายน้ำ ในพื้นที่ศึกษา เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลสำหรับการประยุกต์ใช้ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

Cross Drain

คณะกรรมการกำกับโครงการเห็นชอบ “การคัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย”

ดำเนินการสำรวจข้อมูลในพื้นที่ศึกษา

ใช้วิธีการโยงโครงข่ายด้วย GPS ที่มีความละเอียดสูง อ้างอิงพิกัดทางราบ เป็นพิกัด WGS 84 และอ้างอิงพิกัดทางดิ่ง เป็นค่าระดับน้ำทะเลปานกลาง (Mean Sea Level)



- ระดับผิวบนของถนน และระดับดินเดิม ณ ตำแหน่งที่มีอาคารระบายน้ำ ของโครงข่ายถนนทุกสายทาง
- ขนาดความกว้างของถนน ณ ตำแหน่งที่มีอาคารระบายน้ำของโครงข่ายถนนทุกสายทาง
- ขนาด มิติ และระดับของอาคารระบายน้ำ (ระดับ Invert) ทุกแห่งบนถนนทุกสายทาง

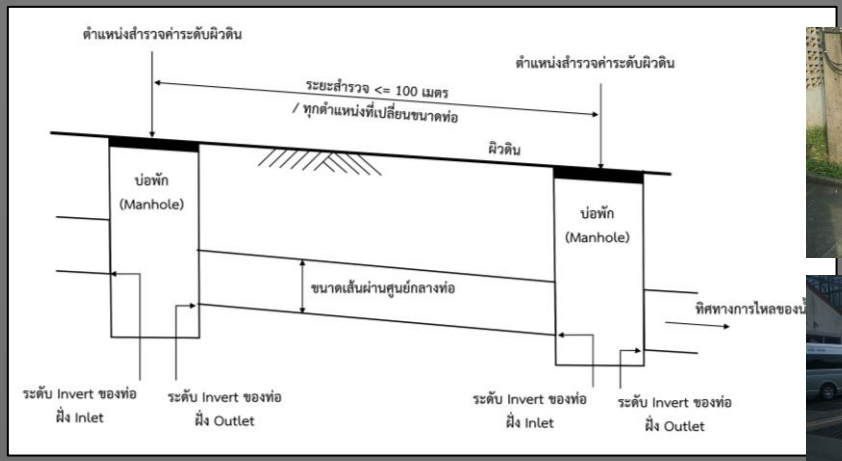
3.4) การสำรวจข้อมูลระบบระบายน้ำข้างทาง (Longitudinal Drain) ในพื้นที่ศึกษา โดยจะต้องมีระยะทางของระบบระบายน้ำในการสำรวจไม่น้อยกว่า 15 กิโลเมตร

Longitudinal Drain

คณะกรรมการกำกับโครงการเห็นชอบ “การคัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย”

ดำเนินการสำรวจข้อมูลในพื้นที่ศึกษา

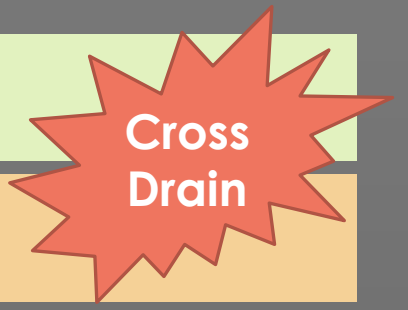
ใช้วิธีการโยงโครงข่ายด้วย GPS ที่มีความละเอียดสูง อ้างอิงพิกัดทางราบ เป็นพิกัด WGS 84 และอ้างอิงพิกัดทางดิ่ง เป็นค่าระดับน้ำทะเลปานกลาง (Mean Sea Level)



- ข้อมูลโครงข่ายของแนวท่อระบายน้ำบนทางหลวง (แผนผังของระบบระบายน้ำข้างทาง และความยาวของท่อระบายน้ำทั้งหมดในบริเวณพื้นที่เป้าหมาย โดยมีผลการสำรวจรวมกันทุกพื้นที่ไม่น้อยกว่า 15 กิโลเมตร)
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อระบายน้ำทุกเส้น ในโครงข่ายของระบบระบายน้ำ
- ค่าระดับพื้นดินตามแนวเส้นท่อทุก ๆ ระยะไม่เกิน 100 เมตร และทุกตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดของท่อระบายน้ำ
- ค่าระดับท้องท่อ (Invert) ทั้งฝั่งทางเข้า (Inlet) และทางออก (Outlet) จากบ่อพัก (Manhole)

3.5) การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การไหลของน้ำผ่านอาคารระบายน้ำในพื้นที่ศึกษาภายใต้สถานการณ์ปัจจุบัน

1. จัดเตรียมข้อมูลด้านเข้าที่ได้จากรวบรวมและสำรวจข้อมูลภาคสนามในรูปแบบที่กำหนด
2. สร้างโครงข่ายการจำลองการไหลในแบบจำลอง ให้เสมือนกับสภาพพื้นที่จริงของพื้นที่ศึกษา
3. เลือกเหตุการณ์น้ำท่วมที่จะทำการศึกษา โดยการสอบถามเจ้าหน้าที่หรือประชาชนในพื้นที่ถึงช่วงเวลาของการเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมในอดีต
4. จัดหาภาพถ่ายดาวเทียม RadarSat2 ของพื้นที่เป้าหมาย ตามช่วงเวลาของเหตุการณ์น้ำท่วมที่จะทำการศึกษา
5. จำลองการไหลของน้ำผ่านอาคารระบายน้ำด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในช่วงเวลาของการปรับเทียบแบบจำลองที่ได้ทำการคัดเลือกไว้
6. ปรับแก้พารามิเตอร์ของแบบจำลอง
7. นำแบบจำลองที่ผ่านการปรับเทียบแก้ มาวิเคราะห์ลักษณะและพฤติกรรมการไหลของน้ำ ภายใต้สถานการณ์ปัจจุบัน



3) การวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงสะพาน ท่อเหลี่ยม และท่อลอด ในการบรรเทาปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ศึกษา

3.5) การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การไหลของน้ำผ่านอาคารระบายน้ำในพื้นที่ศึกษาภายใต้สถานการณ์ปัจจุบัน

1. จัดเตรียมข้อมูลด้านเข้าที่ได้จากรวบรวมและสำรวจข้อมูลภาคสนามในรูปแบบที่กำหนด

2. สร้างโครงข่ายของระบบท่อระบายน้ำในแบบจำลองตามผังโครงข่ายจากผลการสำรวจ

3. นำเข้าข้อมูลขนาดท่อระบายน้ำ ค่าระดับผิวดินและค่าระดับ Invert จากผลการสำรวจ ในทุกตำแหน่งบนโครงข่ายที่สร้างไว้ในแบบจำลองฯ

4. เลือกเหตุการณ์น้ำท่วมที่จะทำการศึกษา โดยการสอบถามเจ้าหน้าที่หรือประชาชนในพื้นที่ถึงช่วงเวลาของการเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมในอดีต

5. ทำการจำลองการไหลในระบบระบายน้ำตามเหตุการณ์น้ำท่วมที่คัดเลือก โดยใช้ข้อมูลฝนในช่วงเวลาเดียวกับ ช่วงที่เกิดเหตุการณ์น้ำท่วม

6. ทำการปรับแก้พารามิเตอร์ของแบบจำลอง โดยการเปรียบเทียบตำแหน่งการเกิดน้ำท่วม ระยะเวลา และความสูงของระดับน้ำที่ท่วม ที่คำนวณได้จากแบบจำลองกับเหตุการณ์ที่เคยเกิดขึ้นจริงจากผลการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่หรือประชาชน

3) การวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงสะพาน ท่อเหลี่ยม และท่อลอด ในการบรรเทาปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ศึกษา

3.5) การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การไหลของน้ำผ่านอาคารระบายน้ำในพื้นที่ศึกษาภายใต้สถานการณ์ปัจจุบัน

7. นำแบบจำลองที่ผ่านการปรับเทียบแก้ มาวิเคราะห์ลักษณะและพฤติกรรมการไหลภายใต้สถานการณ์ปัจจุบัน

8. นำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการปรับเทียบแล้ว มาวิเคราะห์สถานการณ์ในอนาคต ภายใต้กรณีที่มีการปรับปรุงอาคารระบายน้ำ เพื่อเพิ่มศักยภาพการระบายน้ำของพื้นที่ศึกษา

3.6) การนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการปรับเทียบแล้ว มาวิเคราะห์สถานการณ์ในอนาคต ภายใต้กรณีที่มีการปรับปรุงอาคารระบายน้ำในตำแหน่งต่างๆ

1. กำหนดเหตุการณ์น้ำท่วมในการออกแบบโดยการวิเคราะห์รอบปีการเกิดซ้ำของเหตุการณ์น้ำท่วม (20 ปี)

2. ประเมินกราฟน้ำท่วมสำหรับเหตุการณ์น้ำท่วมในการออกแบบ ณ ตำแหน่ง ที่ผ่านอาคารระบายน้ำในพื้นที่เป้าหมาย

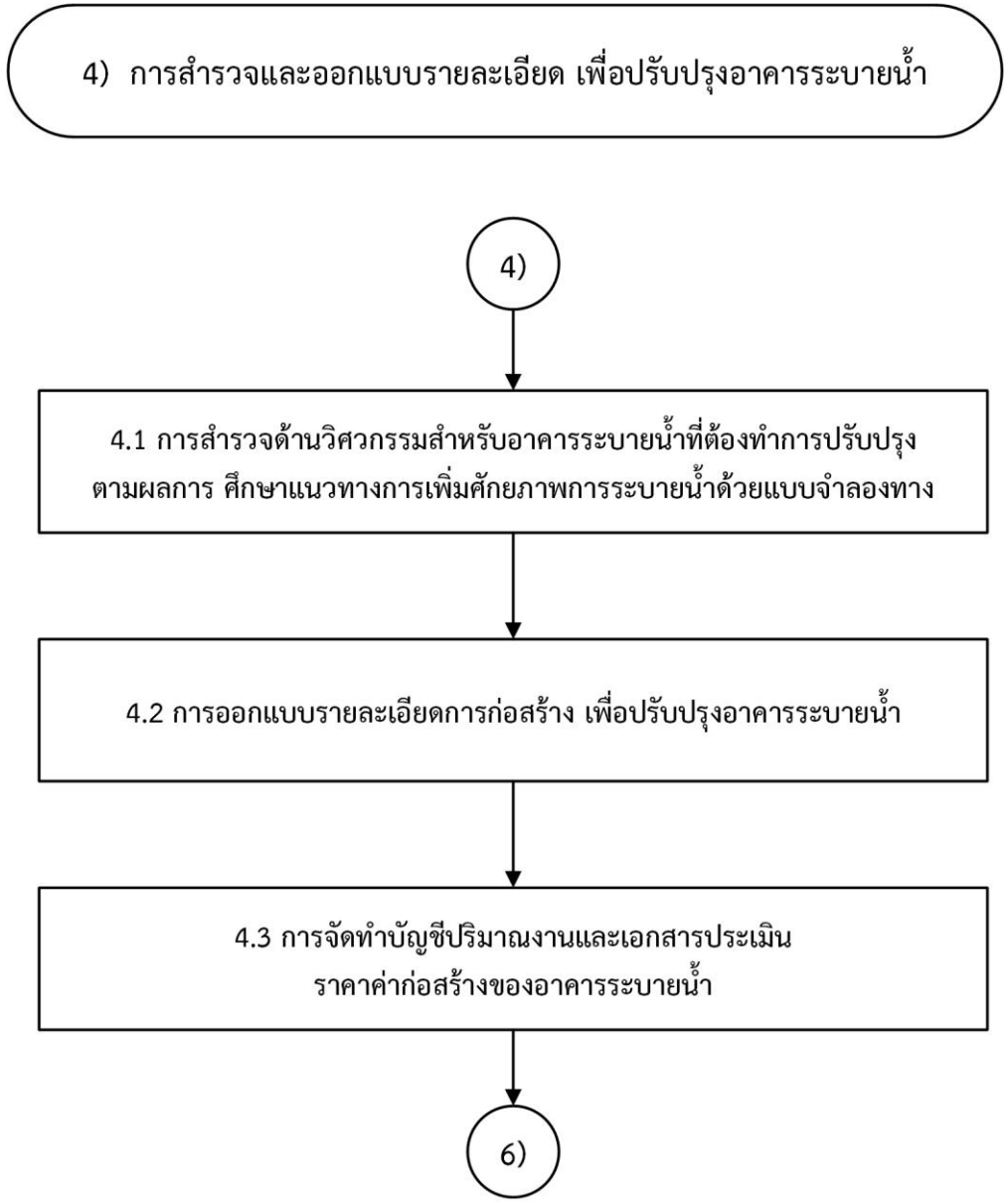
3. นำข้อมูลกราฟน้ำท่วมสำหรับเหตุการณ์น้ำท่วมที่ใช้ในการออกแบบ เข้าสู่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

4. ทำการจำลองการไหลด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ภายใต้ภาวะเหตุการณ์กราฟน้ำท่วมในการออกแบบ

5. สรุปขนาดมิติของอาคารระบายน้ำ ที่ได้ทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

4. การสำรวจและออกแบบรายละเอียดเพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ

4) การสำรวจและออกแบบรายละเอียด เพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ



4) การสำรวจและออกแบบรายละเอียดเพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ

4.1) การสำรวจด้านวิศวกรรมสำหรับอาคารระบายน้ำที่ต้องทำการปรับปรุง ตามผลการศึกษาแนวทางการเพิ่มศักยภาพการระบายน้ำด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

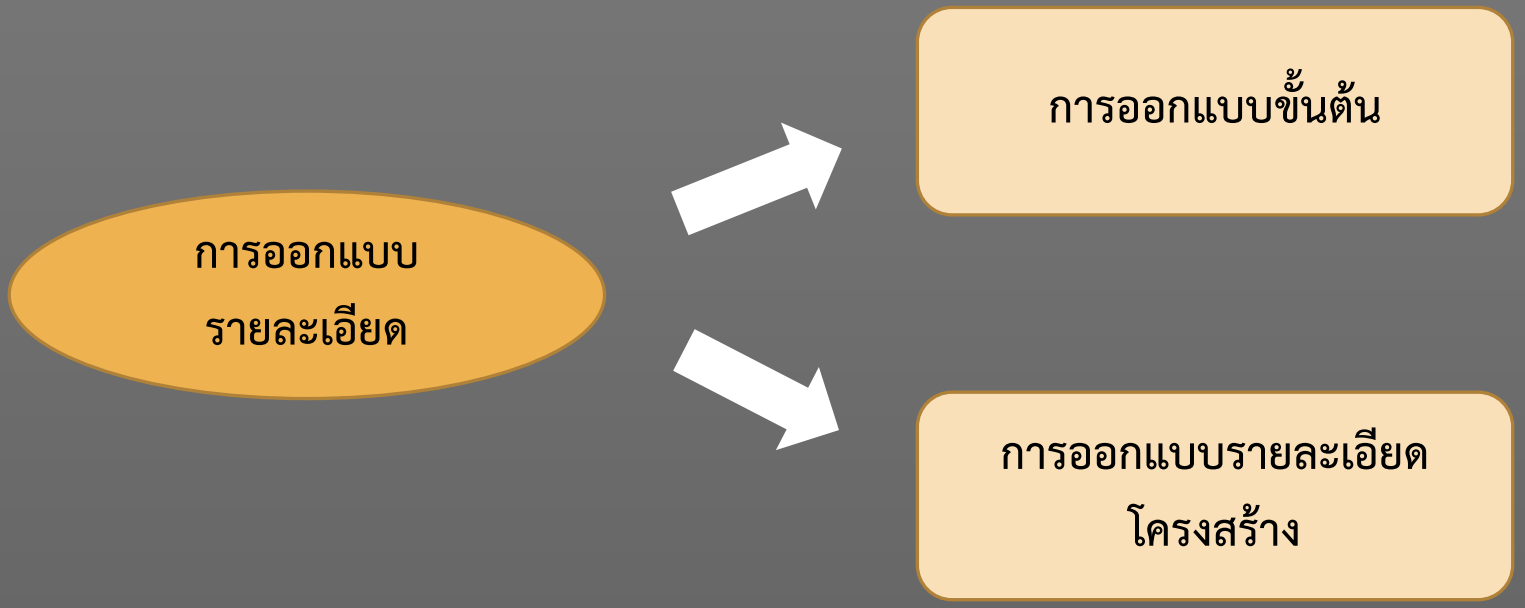
งานสำรวจวางแนว

การวัดระยะ

งานระดับ

4) การสำรวจและออกแบบรายละเอียดเพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ

4.2) การออกแบบรายละเอียดการก่อสร้างเพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ ตามผลการศึกษาแนวทางการเพิ่มศักยภาพการระบายน้ำด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์



4) การสำรวจและออกแบบรายละเอียดเพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ

4.3) การจัดทำบัญชีปริมาณงานและเอกสารประเมินราคาค่าก่อสร้างของอาคารระบายน้ำทุกแห่งที่ได้ทำการสำรวจและออกแบบรายละเอียดไว้

1. การรวบรวมราคาวัสดุ สินค้า และแรงงานประจำเดือนของกรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์

2. การตรวจสอบราคาต่อหน่วย สำหรับรายการก่อสร้างต่างๆ

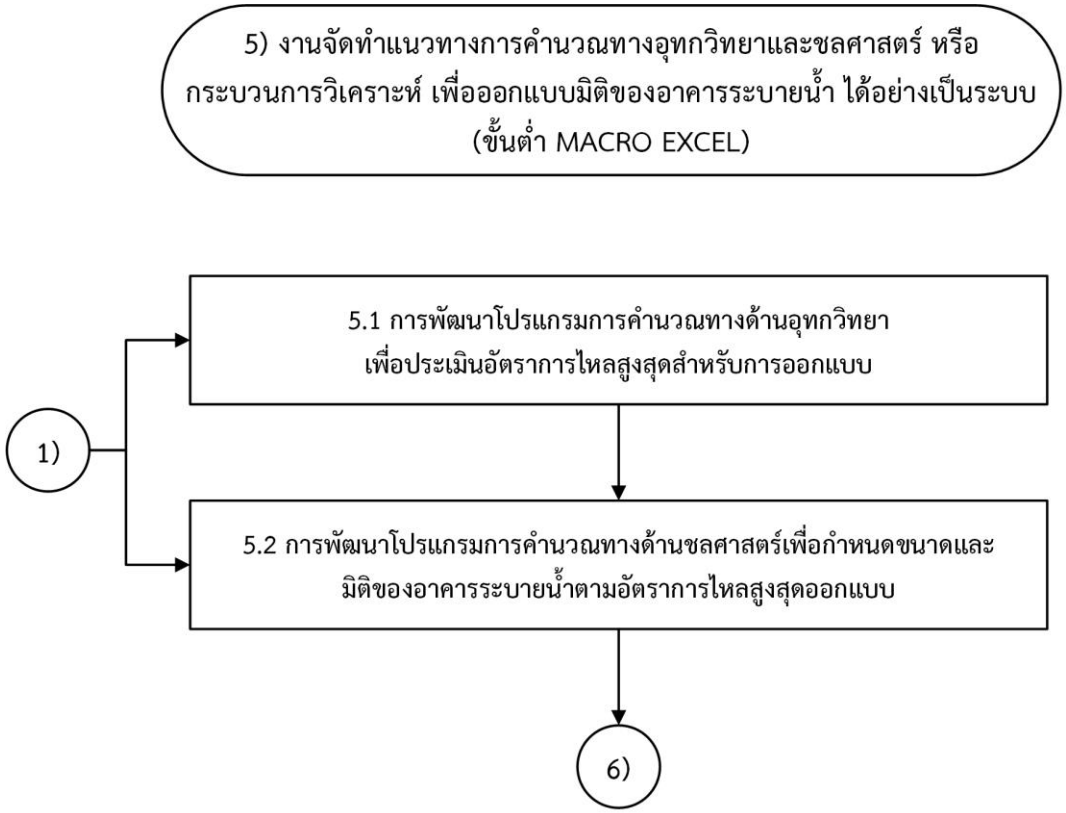
3. การสำรวจราคาวัสดุ ค่าแรงขั้นต่ำที่ใช้อยู่ปัจจุบัน และราคาแรงงานฝีมือในพื้นที่โครงการ

4. การคิดปริมาณงานและประมาณการราคา

5. การปรับแก้ปริมาณงานและประมาณการราคา

5. การจัดทำแนวทางการคำนวณทางอุทกวิทยาและชลศาสตร์ หรือกระบวนการวิเคราะห์ เพื่อออกแบบมิติของอาคารระบายน้ำ

5) การจัดทำแนวทางการคำนวณทางอุทกวิทยาและชลศาสตร์ หรือกระบวนการวิเคราะห์ เพื่อออกแบบมิติของอาคารระบายน้ำ



5) การจัดทำแนวทางการคำนวณทางอุทกวิทยาและชลศาสตร์ หรือกระบวนการวิเคราะห์เพื่อออกแบบมิติของอาคารระบายน้ำ

5.1) การพัฒนาโปรแกรมการคำนวณทางด้านอุทกวิทยา เพื่อประเมินอัตราการไหลสูงสุดสำหรับการออกแบบ

อัตราการไหลสูงสุด

ขนาดไม่เกิน 25 ตร.กม.
Rational Method

มากกว่า 25 ตร.กม.
Unit Hydrograph

5) การจัดทำแนวทางการคำนวณทางอุทกวิทยาและชลศาสตร์ หรือกระบวนการวิเคราะห์เพื่อออกแบบมิติของอาคารระบายน้ำ

5.1) การพัฒนาโปรแกรมการคำนวณทางด้านอุทกวิทยา เพื่อประเมินอัตราการไหลสูงสุดสำหรับการออกแบบ

ขนาดไม่เกิน 25 ตร.กม.
Rational Method

$$Q = 0.278\ CIA$$

Input Data

1.ขนาดพื้นที่รับน้ำ ในหน่วยตารางกิโลเมตร

2.ระยะทางจากจุดไกลที่สุดของพื้นที่รับน้ำถึงตำแหน่งอาคารระบายน้ำ ในหน่วยกิโลเมตร

3.ค่าระดับผิวดิน ณ ตำแหน่งจุดไกลสุดของพื้นที่รับน้ำ และค่าระดับผิวดิน ณ ตำแหน่งอาคารระบายน้ำ

4.รอบปีการเกิดซ้ำ (Return Period) ที่ต้องการออกแบบ

5.สัดส่วน (ร้อยละ) ของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ภายในขอบเขตของพื้นที่รับน้ำ

6.สถิติข้อมูลฝนจากสถานีตรวจวัดที่ใกล้เคียงกับตำแหน่งอาคาระบายน้ำมากที่สุด

5) การจัดทำแนวทางการคำนวณทางอุทกวิทยาและชลศาสตร์ หรือกระบวนการวิเคราะห์เพื่อออกแบบมิติของอาคารระบายน้ำ

5.1) การพัฒนาโปรแกรมการคำนวณทางด้านอุทกวิทยา เพื่อประเมินอัตราการไหลสูงสุดสำหรับการออกแบบ

ขนาดไม่เกิน 25 ตร.กม.
Rational Method

$$Q = 0.278\ CIA$$

วิธีการคำนวณ

1. สร้างชุดคำสั่งการคำนวณ IDF Curve โดยใช้สถิติข้อมูลฝนที่ได้นำเข้าสู่โปรแกรม ซึ่งการคำนวณจะคำนวณตามหลักการสถิติด้วยวิธี Gumbel Distribution
2. สร้างชุดคำสั่งการคำนวณช่วงเวลาฝนตก (Duration Time) โดยใช้ข้อมูลที่ได้นำเข้าสู่โปรแกรม
3. สร้างชุดคำสั่งการคำนวณ ความเข้มฝนออกแบบ (Rainfall Intensity, I) โดยใช้ข้อมูลจากผลการคำนวณ IDF Curve ผลการคำนวณช่วงเวลาฝนตก (Duration Time) และ รอบปีการเกิดซ้ำ (Return Period) ที่ต้องการออกแบบ
4. สร้างชุดคำสั่งการคำนวณค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์น้ำท่า C ของพื้นที่รับน้ำ โดยใช้ข้อมูลสัดส่วน (ร้อยละ) ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้มีการนำเข้าจากและข้อมูลสัมประสัมประสิทธิ์น้ำท่าสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ
5. สร้างชุดคำสั่งการคำนวณอัตราการไหลสูงสุดออกแบบ ตามสมการ Rational Method โดยใช้ผลการคำนวณค่าความเข้มฝนออกแบบ (Rainfall Intensity, I) ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์น้ำท่า C และ ขนาดพื้นที่รับน้ำ ตามที่กำหนด

5) การจัดทำแนวทางการคำนวณทางอุทกวิทยาและชลศาสตร์ หรือกระบวนการวิเคราะห์เพื่อออกแบบมิติของอาคารระบายน้ำ

5.1) การพัฒนาโปรแกรมการคำนวณทางด้านอุทกวิทยา เพื่อประเมินอัตราการไหลสูงสุดสำหรับการออกแบบ

มากกว่า 25 ตร.กม.
Unit Hydrograph

$$Tp = a\left(L L_c / \sqrt{S}\right)^b$$

$$Q\,p/A = c\left(Tp\right)^d$$

Input Data

1.ขนาดพื้นที่รับน้ำ ในหน่วยตารางกิโลเมตร
2.ระยะทางจากจุดไกลที่สุดของพื้นที่รับน้ำถึงตำแหน่งอาคารระบายน้ำ ในหน่วยกิโลเมตร
3.ค่าระดับผิวดิน ณ ตำแหน่งจุดไกลสุดของพื้นที่รับน้ำ และค่าระดับผิวดิน ณ ตำแหน่งอาคารระบายน้ำ
4.รอบปีการเกิดซ้ำ (Return Period) ที่ต้องการออกแบบ
5.สัดส่วน (ร้อยละ) ของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ภายในขอบเขตของพื้นที่รับน้ำ
6.สถิติข้อมูลฝนจากสถานีตรวจวัดที่ใกล้เคียงกับตำแหน่งอาคาระบายน้ำมากที่สุด

5) การจัดทำแนวทางการคำนวณทางอุทกวิทยาและชลศาสตร์ หรือกระบวนการวิเคราะห์เพื่อออกแบบมิติของอาคารระบายน้ำ

5.1) การพัฒนาโปรแกรมการคำนวณทางด้านอุทกวิทยา เพื่อประเมินอัตราการไหลสูงสุดสำหรับการออกแบบ

มากกว่า 25 ตร.กม.

Unit Hydrograph

$$Tp = a\left(L L_c / \sqrt{S}\right)^b$$

$$Q p/A = c\left(Tp\right)^d$$

ลำดับ	ลุ่มน้ำ	จำนวนสถานีที่ใช้วิเคราะห์	$Tp=a(LL_c/\sqrt{s})^b$			$Qp/A=c(Tp)^d$		
			a	b	r^2	c	d	r^2
1	ปิง	11	0.5924	0.3108	0.7246	0.2094	-1.0018	0.8893
2	วัง	5	0.0396	0.5573	0.8717	0.3202	-1.1688	0.9154
3	ยม	5	1.6375	0.2377	0.7448	0.2385	-1.0291	0.8666
4	น่าน	5	4.4121	0.1560	0.8190	1.6160	-1.6074	0.8390
5	โขง	12	0.2837	0.3979	0.6433	0.2175	-1.0008	0.7821
6	ชี	7	0.0092	0.7214	0.9614	0.1625	-0.9550	0.9542
7	มูล	11	0.1909	0.5293	0.7052	0.2434	-0.9887	0.8272
8	ป่าสัก	7	0.0234	0.6820	0.881	0.1095	-0.7042	0.6753
9	ภาคตะวันออก	13	0.7731	0.3433	0.7451	0.1803	-0.9535	0.9022
10	ภาคตะวันตก	11	1.3152	0.2621	0.7117	0.1662	-0.8747	0.5752
11	ภาคใต้	17	1.2636	0.2956	0.5804	0.5379	-1.2642	0.8590

5) การจัดทำแนวทางการคำนวณทางอุทกวิทยาและชลศาสตร์ หรือกระบวนการวิเคราะห์เพื่อออกแบบมิติของอาคารระบายน้ำ

5.1) การพัฒนาโปรแกรมการคำนวณทางด้านอุทกวิทยา เพื่อประเมินอัตราการไหลสูงสุดสำหรับการออกแบบ

มากกว่า 25 ตร.กม.

Unit Hydrograph

วิธีการคำนวณ

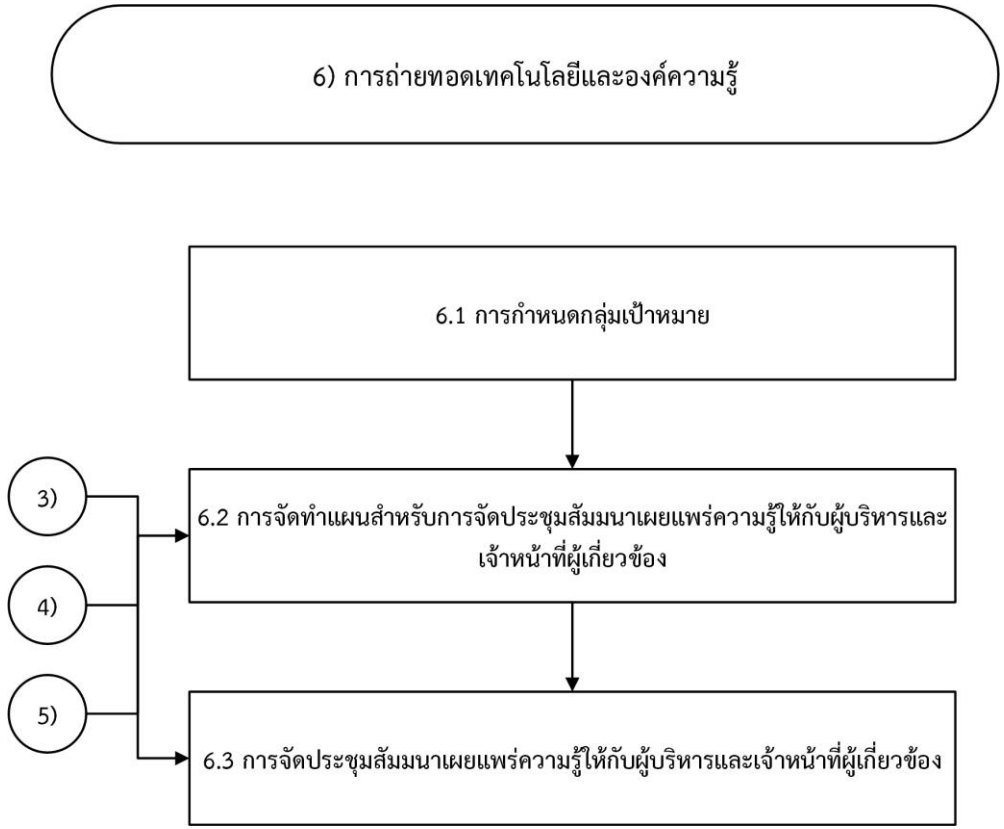
1. สร้างชุดคำสั่งการคำนวณ IDF Curve โดยใช้สถิติข้อมูลฝนที่ได้นำเข้าสู่โปรแกรม ซึ่งการคำนวณจะคำนวณตามหลักการสถิติด้วยวิธี Gumbel Distribution
2. สร้างชุดคำสั่งการคำนวณช่วงเวลาฝนตก (Duration Time)
3. สร้างชุดคำสั่งการคำนวณ ความเข้มฝนออกแบบ (Rainfall Intensity, I) โดยใช้ข้อมูลจากผลการคำนวณ IDF Curve ตาม ผลการคำนวณ และ ช่วงเวลาฝนตก (Duration Time) และ รอบปีการเกิดซ้ำ (Return Period) ที่ต้องการออกแบบ
4. สร้างชุดคำสั่งคำนวณค่า Tp โดยใช้ข้อมูลที่ได้นำเข้าสู่โปรแกรม ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์รีเกรชชั่น a,b,c จะกำหนดตามข้อมูลจะเลือกใช้ให้สอดคล้องกับลุ่มน้ำของพื้นที่ศึกษาตามที่ผู้ใช้กำหนด
5. สร้างชุดคำสั่งคำนวณค่าอัตราการไหลสูงสุดของฝนหนึ่งหน่วย Qp โดยใช้ข้อมูล Tp จากผลการคำนวณ ขนาดพื้นที่รับน้ำตามที่กำหนดในข้อ และ ค่าสัมประสิทธิ์รีเกรชชั่น c,d โดยจะเลือกใช้ให้สอดคล้องกับลุ่มน้ำของพื้นที่ศึกษาตามที่ผู้ใช้กำหน
6. สร้างชุดคำสั่งการคำนวณอัตราการไหลสูงสุดออกแบบ โดยนำค่าอัตราการไหลสูงสุดของฝนหนึ่งหน่วย คูณกับความเข้มฝนออกแบบ (Rainfall Intensity, I)

5) การจัดทำแนวทางการคำนวณทางอุทกวิทยาและชลศาสตร์ หรือกระบวนการวิเคราะห์เพื่อออกแบบมิติของอาคารระบายน้ำ

5.2)การพัฒนาโปรแกรมการคำนวณทางด้านชลศาสตร์เพื่อกำหนดขนาดและมิติของอาคารระบายน้ำ ตามอัตราการไหลสูงสุดออกแบบ

6. การถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้

6. การถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้



การถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้

เป็นการจัดสัมมนาเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากการดำเนินงานของโครงการฯ ให้กับเจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวง

เนื้อหาการฝึกอบรม

- ความเป็นมา วัตถุประสงค์ และประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินโครงการ
- พื้นฐานความรู้เบื้องต้นด้านอุทกวิทยาและด้านชลศาสตร์ในการออกแบบระบบระบายน้ำ
- มาตรฐานข้อมูลและวิธีการในการออกแบบอาคารระบายน้ำที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ศึกษาหรือพื้นที่อื่นที่มีลักษณะหรือสาเหตุการเกิดน้ำท่วมที่คล้ายคลึงกัน
- การแนะนำวิธีใช้งานโปรแกรมการคำนวณทางอุทกวิทยาและชลศาสตร์ เพื่อออกแบบมิติของอาคารระบายน้ำ
- การสรุปผลการดำเนินงาน
- ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็น

กลุ่มเป้าหมายของการฝึกอบรม อย่างน้อย 80 คน

- เจ้าหน้าที่ของกรมทางหลวงที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคารระบายน้ำและโครงสร้างสะพานในส่วนกลาง
- เจ้าหน้าที่ในพื้นที่ศึกษาของโครงการ (จังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี)

ประกอบด้วย

- *ตัวแทนผู้บริหารของกรมทางหลวง*
- *ตัวแทนเจ้าหน้าที่จากสำนักสำรวจออกแบบ*
- *ตัวแทนเจ้าหน้าที่จากสำนักบริหารบำรุงทาง*
- *ตัวแทนจ้าหน้าที่จากสำนักงานทางหลวงที่ 8 (มหาสารคาม)*
- *ตัวแทนจ้าหน้าที่จากสำนักงานทางหลวงที่ 9 (อุบลราชธานี)*
- *ตัวแทนเจ้าหน้าที่จากแขวงทางหลวงยโสธร*
- *ตัวแทนเจ้าหน้าที่จากแขวงทางหลวงอุบลราชธานีที่ 1*
- *ตัวแทนเจ้าหน้าที่จากแขวงทางหลวงอุบลราชธานีที่ 2*

ช่วงเวลาและสถานที่

- ช่วงเวลา : ประมาณช่วงเดือนที่ 9 (270 วัน)
  ก่อนส่งรายงานร่างฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)
- สถานที่ : โรงแรมในจังหวัดยโสธรหรืออุบลราชธานี
  โดยจะเสนอให้คณะกรรมการฯ พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการจัดสัมมนา

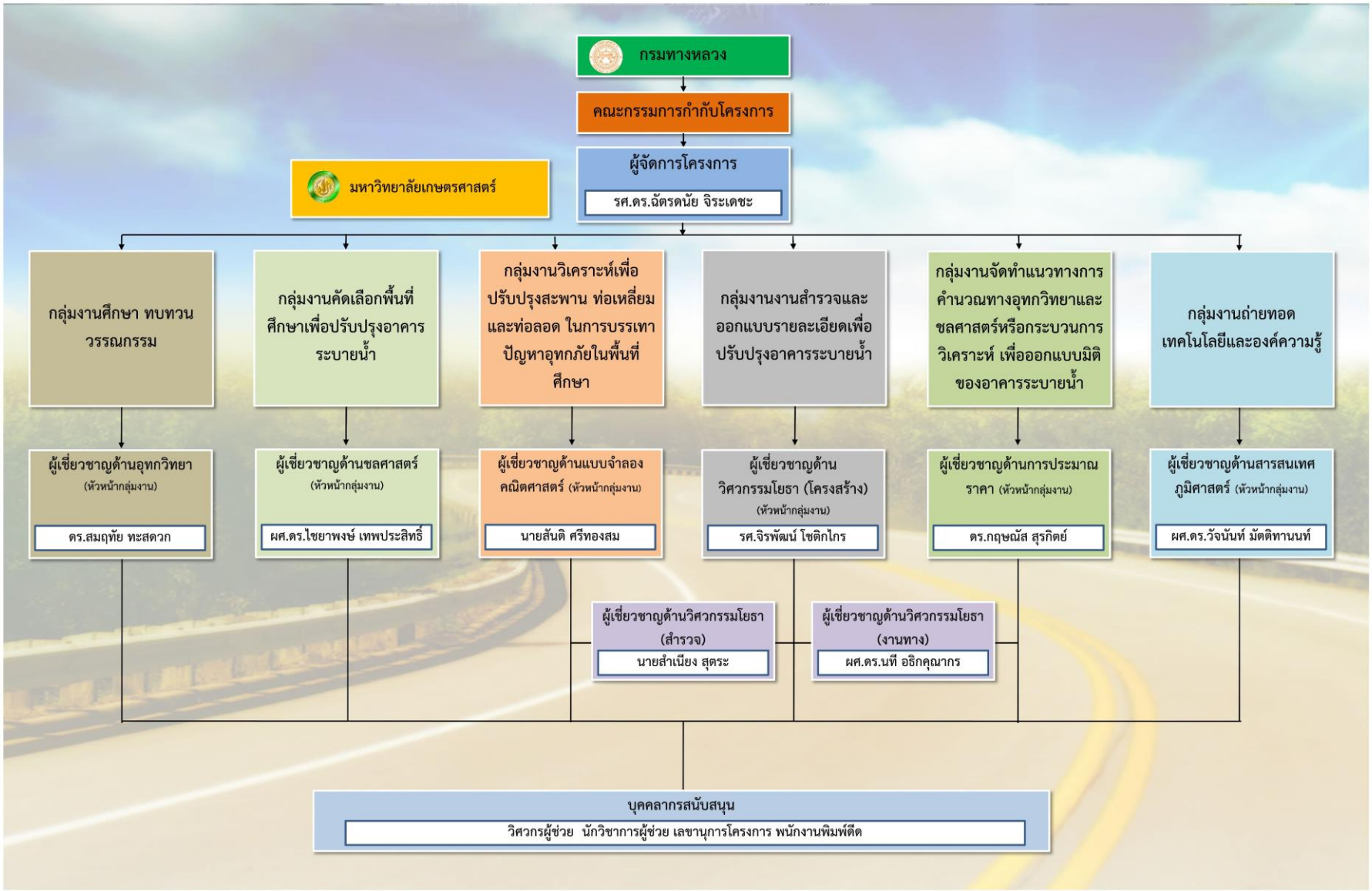
กำหนดการ

08.30 - 09.00 น.	ลงทะเบียน
09.00 – 09.15 น.	กล่าวเปิดโดยประธานในพิธี
09.15 - 10.15 น.	ความเป็นมา วัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินงาน และประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินโครงการ
10.15 – 10.30 น.	พักการประชุม (15 นาที)
10.15 - 12.00 น.	พื้นฐานความรู้เบื้องต้นด้านอุทกวิทยาและด้านชลศาสตร์ในการออกแบบระบบระบายน้ำ
12.00 - 13.00 น.	พักกลางวัน
13.00 - 14.30 น.	มาตรฐานข้อมูล และวิธีการในการออกแบบอาคารระบายน้ำที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ศึกษาหรือพื้นที่อื่นที่มีลักษณะหรือสาเหตุการเกิดน้ำท่วมที่คล้ายคลึงกัน
14.30 – 14.45 น.	พักการประชุม (15 นาที)
14.45 - 16.00 น.	การแนะนำวิธีใช้งานโปรแกรมการคำนวณทางอุทกวิทยาและชลศาสตร์ เพื่อออกแบบมิติของอาคารระบายน้ำ
16.00 - 16.30 น.	ถามตอบ และรับฟังข้อคิดเห็น พร้อมกับพิธีปิดการจัดสัมมนา

5

แผนการทำงานของบุคลากรหลัก

ผังองค์กรบริหารโครงการ



แผนการปฏิบัติงานบุคลากรหลัก

ลำดับ	ตำแหน่ง	ชื่อ-นามสกุล	ระยะเวลา (เดือน)										รวมเวลา (คน-เดือน)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	ผู้จัดการโครงการ	รศ.ดร.ฉัตรดนัย จิระเดชะ	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	6.0
2	ผู้เชี่ยวชาญด้านอุทกวิทยา	ดร.สมฤทัย ทะสดวก	————	————	————	————	————	————	----	----	----	————	8.0
3	ผู้เชี่ยวชาญด้านชลศาสตร์	ผศ.ดร.ไชยาพงษ์ เทพประสิทธิ์	————	————	————	————	————	————	----	----	----	————	8.0
4	ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบจำลองคณิตศาสตร์	นายสันติ ศรีทองสม	————	----	————	————	————	————	----	----	————	————	8.0
5	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมโยธา (สำรวจ)	นายสำเนียง สุตระ	————	----	————	————	----	----	————	————	----	----	6.0
6	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมโยธา (งานทาง)	ผศ.ดร.นที อธิกคุณากร	————	----	----	----	----	----	————	————	————	————	7.0
7	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมโยธา (โครงสร้าง)	รศ.จิรพัฒน์ โชติกไกร	————	----	----	----	----	----	————	————	————	————	7.0
8	ผู้เชี่ยวชาญด้านการประมาณราคา	ดร.กฤษณัส สุรกิตย์	----	----	----	----	————	----	----	————	————	----	4.0
9	ผู้เชี่ยวชาญด้านสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	ผศ.ดร.วัจนันท์ มัตติทานนท์	————	----	————	————	————	----	----	----	————	----	6.0

6

แผนการปฏิบัติงาน

แผนการดำเนินงาน

ลำดับ	งาน	เดือน									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	**การศึกษาทบทวนวรรณกรรม**										
1.1	การศึกษาทฤษฎี แนวคิด และวิธีการในการแก้ไขปัญหาการระบายน้ำบนทางหลวง บริเวณน้ำท่วมซ้ำซากในต่างประเทศ และเป็นประเทศที่มีความเชี่ยวชาญอย่างน้อย 5 ประเทศ	60									
1.2	การทบทวนแผนการบริหารจัดการอุทกภัยและ โครงการศึกษาขององหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในบริเวณพื้นที่จังหวัดยโสธรและอุบลราชธานีและลุ่มน้ำมูล ลุ่มน้ำชี	60									
1.3	การทบทวนแนวทางปฏิบัติและแผนงานในการจัดการอุทกภัยและแผนงานก่อสร้างของกรมทางหลวง ในพื้นที่ศึกษาจังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี	60									
2	**การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาเพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ**										
2.1	การรวบรวมข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมซ้ำซากในพื้นที่จังหวัดยโสธรและอุบลราชธานี จากฐานข้อมูลของกรมทางหลวงและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	30									
2.2	การศึกษาลักษณะสภาพปัญหาของอุทกภัยที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและตำแหน่งจุดเสี่ยงหรือจุดอ่อน (Weak Point) บนทางหลวงในด้านการระบายน้ำ		30								
2.3	การกำหนดพื้นที่เป้าหมายในการแก้ไขปัญหา ของระบบระบายน้ำ			30							
3	**การวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงสะพาน ท่อเหลี่ยม และท่อลอด ในการบรรเทาปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ศึกษา**										
3.1	การรวบรวมข้อมูลทางอุทกวิทยา			30							
3.2	การรวบรวมข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ ความลาดชันพื้นที่ ผังเมือง และสภาพการใช้ที่ดิน			30							
3.3	การสำรวจตำแหน่ง ขนาด มิติของอาคารระบายน้ำ (สะพาน ท่อเหลี่ยม ท่อลอด) ในพื้นที่ศึกษา เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลสำหรับการประยุกต์ใช้ด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์				60						
3.4	การสำรวจข้อมูลระบบระบายน้ำข้างทาง (Longitudinal Drain) ในพื้นที่ศึกษา โดยจะต้องมีระยะทางของระบบระบายน้ำในการสำรวจไม่น้อยกว่า 15 กิโลเมตร				60						
3.5	การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การไหลของน้ำผ่านอาคารระบายน้ำในพื้นที่ศึกษา ภายใต้สถานการณ์ปัจจุบัน รวมทั้งการปรับเทียบ (Calibration) แบบจำลอง					60					
3.6	การนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการปรับเทียบแล้ว มาวิเคราะห์สถานการณ์ในอนาคตภายใต้กรณีที่มีการปรับปรุงอาคารระบายน้ำในตำแหน่งต่างๆ						30				
4	**การสำรวจและออกแบบรายละเอียดเพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ**										
4.1	การสำรวจด้านวิศวกรรมสำหรับอาคารระบายน้ำที่ต้องทำการปรับปรุงตามผลการ ศึกษาแนวทางการเพิ่มศักยภาพการระบายน้ำด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์							60			
4.2	การออกแบบรายละเอียดการก่อสร้างเพื่อปรับปรุงอาคารระบายน้ำ ตามผลการศึกษาแนวทางการเพิ่มศักยภาพการระบายน้ำด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์								60		
4.3	การจัดทำบัญชีปริมาณงานและเอกสารประเมินราคาค่าก่อสร้างของอาคารระบายน้ำทุกแห่งที่ได้ทำการสำรวจและออกแบบรายละเอียดไว้								60		
5	**การจัดทำแนวทางการคำนวณทางอุทกวิทยาและชลศาสตร์ หรือกระบวนการวิเคราะห์ เพื่อออกแบบมิติของอาคารระบายน้ำ**										
5.1	การพัฒนาโปรแกรมการคำนวณทางด้านอุทกวิทยา เพื่อประเมินอัตราการไหลสูงสุดสำหรับการออกแบบ			90							
5.2	การพัฒนาโปรแกรมการคำนวณทางด้านชลศาสตร์เพื่อกำหนดขนาดและมิติของอาคารระบายน้ำตามอัตราการไหลสูงสุดออกแบบ						90				
6	**การถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้**										
6.1	การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย								15		
6.2	การจัดทำแผนสำหรับการจัดประชุมสัมมนาเผยแพร่ความรู้ให้กับผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง									15	
6.3	การจัดประชุมสัมมนาเผยแพร่ความรู้ให้กับผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง										1
	กำหนดการส่งรายงาน	รายงานเบื้องต้น (Inception Report)		รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 1 (Progress Report 1)			รายงานฉบับกลาง (Interim Report)		รายงานความก้าวหน้าฉบับที่ 2 (Progress Report 2)	ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)	รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

ระยะเวลาการส่งงาน

ลำดับ	รายงาน	ระยะเวลา (วัน)	กำหนดส่งงาน
1	รายงานการเบื้องต้น	30	26 มกราคม 2565
2	รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 1	90	27 มีนาคม 2565
3	รายงานขั้นกลาง	180	25 มิถุนายน 2565
4	รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 2	240	24 สิงหาคม 2565
5	ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์	270	23 กันยายน 2565
6	รายงานฉบับสมบูรณ์	300	23 ตุลาคม 2565

จบการนำเสนอ