

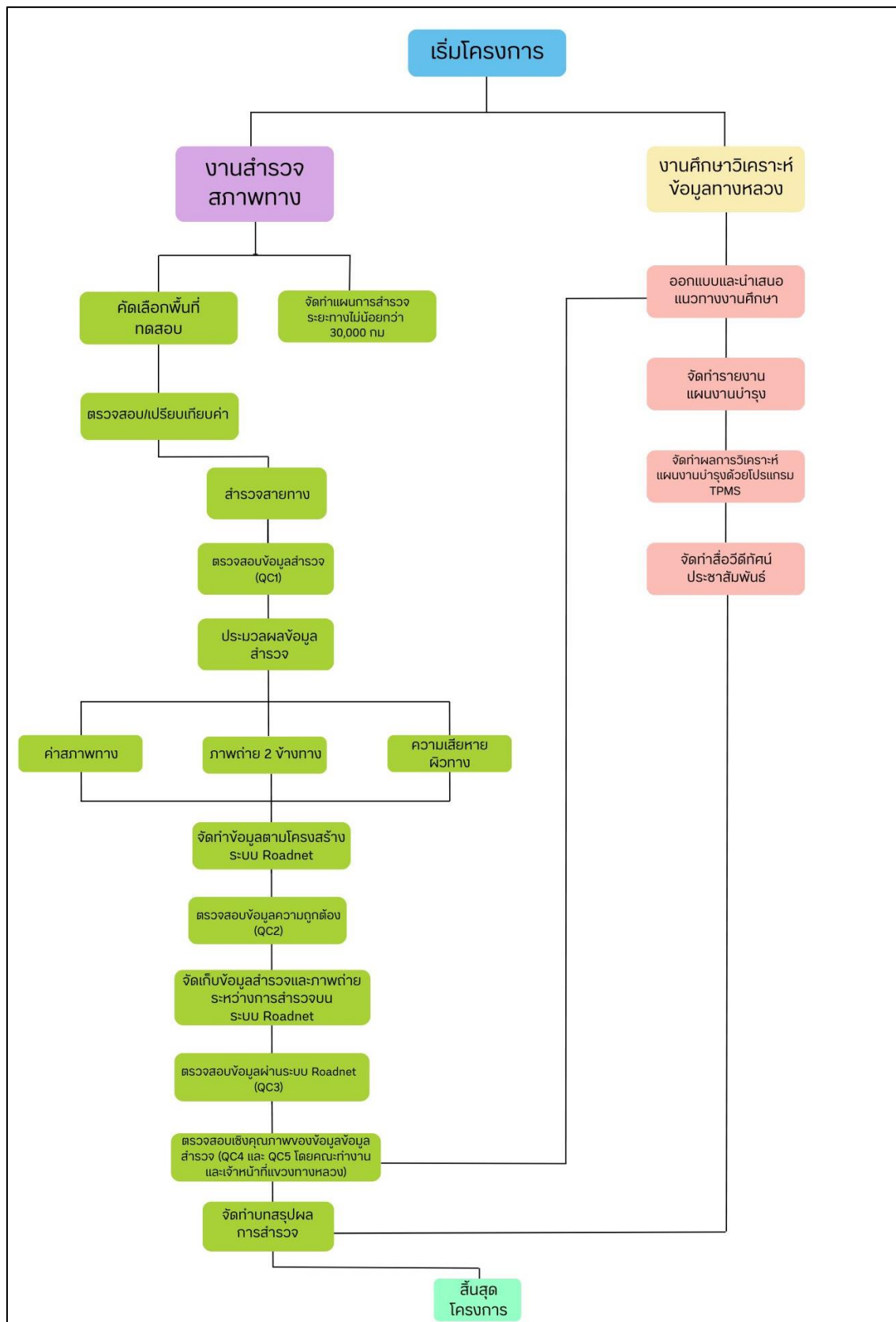
1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

กลุ่มที่ปรึกษาได้ดำเนินงาน โครงการสำรวจและประเมินสภาพโครงข่ายทางหลวงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้จ่ายงบประมาณบำรุงรักษาทางหลวงในระยะยาว ปี 2567 ตามผังการดำเนินงาน ดังนี้

- 1) พื้นที่การสำรวจโดยใช้หลักเกณฑ์ในการวางกรอบเส้นทางสำรวจภายในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานทางหลวงที่ 1 - 18 ซึ่งไม่รวมถึงพื้นที่ในจังหวัดชายแดนใต้ตาม พ.ร.บ. รักษาความมั่นคงภายในราชอาณาจักร ได้แก่ จังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลา และจังหวัดนราธิวาส รวมถึง 4 อำเภอในจังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอเทพา อำเภอนาทวี อำเภอจะนะ และอำเภอสะบ้าย้อย
- 2) จัดทำแผนการสำรวจระยะทางในการจัดทำแผนไม่น้อยกว่า 30,000 กิโลเมตร และทำการส่งมอบแผนการสำรวจเป็นรายแขวงทางหลวง เพื่อรอรับการอนุมัติจากเจ้าหน้าที่แขวงทางหลวงภายในพื้นที่พร้อมทั้งความเห็นชอบจากสำนักงานทางหลวง และคณะกรรมการก่อนทำการเข้าสำรวจภายในพื้นที่ โดยการจัดทำแผนสำรวจด้วยอุปกรณ์ LCMS ระยะทาง 21,000 กิโลเมตร และแผนสำรวจด้วยอุปกรณ์ Laser Profile ระยะทาง 9,000 กิโลเมตร
- 3) ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือเลเซอร์ใช้สำรวจ และชุดอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ชุดอุปกรณ์ค่าความเสียหาย, ชุดอุปกรณ์วัดระยะทาง, ชุดอุปกรณ์รับค่าพิกัด, ชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพ โดยทำการทดสอบคุณภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจตลอดทั้งโครงการ
- 4) สำรวจสายทาง/ประมวผล จากข้อมูลจัดทำแผนการสำรวจ ทำการสำรวจสายทางด้วยชุดอุปกรณ์สำรวจ เพื่อจัดเก็บค่าความเสียหาย (IRI, Rutting, MPD) ค่าพิกัดตำแหน่ง GPS และภาพถ่ายจากชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพ ทั้งภาพถ่ายสองข้างทางและภาพถ่ายความเสียหายผิวทาง
- 5) ตรวจสอบข้อมูลจากการสำรวจ (QC1) จากข้อมูลการสำรวจดำเนินการตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลค่าพิกัดตำแหน่ง GPS ค่าสภาพทาง ภาพถ่ายสองข้างทาง และภาพถ่ายความเสียหายผิวทาง เพื่อให้ผลการสำรวจตรงตามแผนงานที่วางแผนไว้ไม่น้อยกว่า 30,000 กิโลเมตร
- 6) จัดทำข้อมูลตามโครงสร้าง Roadnet ดำเนินการจัดโครงสร้างข้อมูลจากการสำรวจ โดยนำค่าความเสียหาย (IRI, Rutting, MPD) ค่าพิกัดตำแหน่ง GPS และภาพถ่ายสองข้างทาง เพื่อเตรียมนำเข้าระบบฐานข้อมูลโครงข่ายทางหลวง (Roadnet)



- 7) ประมวลผลข้อมูลสภาพผิวทาง ได้ดำเนินการประเมินความเสียหายสภาพผิวทาง โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ผิวทางลาดยาง และผิวทางคอนกรีต จากระบบประมวลผลแบบอัตโนมัติ (Automatic Cracking Detection) และจากโปรแกรมวิเคราะห์ความเสียหายผิวทางจากภาพถ่าย
- 8) การตรวจสอบข้อมูลก่อนนำเข้าระบบ (QC2) จัดเตรียมข้อมูลจากการจัดทำข้อมูลตามโครงสร้าง และประมวลผลข้อมูลสภาพผิวทางแล้วเสร็จ ทางเจ้าหน้าที่ได้ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องเชิงตำแหน่งและตรวจสอบข้อมูลตรงตามโครงสร้างก่อนการนำเข้าระบบ
- 9) จัดเก็บข้อมูลสู่ฐานข้อมูล Roadnet นำเข้าระบบจากโครงสร้างข้อมูลจัดเตรียมไว้ พร้อมทั้งแสดงผลของข้อมูลบนระบบ Roadnet
- 10) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล (QC3) หลังจากการนำเข้าระบบฐานข้อมูล เจ้าหน้าที่ได้ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ผ่านหน้าระบบโครงข่ายทางหลวง (Roadnet) พร้อมจัดทำบัญชีสายทางการตรวจสอบส่งมอบผลการสำรวจ
- 11) ตรวจสอบเชิงคุณภาพข้อมูล QC4 และ QC5 หลังจากการส่งมอบผลการสำรวจที่ผ่านการตรวจสอบความสมบูรณ์ของคณะที่ปรึกษา การตรวจสอบข้อมูล QC4 ขั้นตอนการตรวจสอบดำเนินงานโดยคณะกรรมการตรวจสอบข้อมูลความสอดคล้องและความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงผลบนระบบโครงข่ายทางหลวง (Roadnet) การตรวจสอบข้อมูล QC5 ขั้นตอนการตรวจสอบดำเนินโดยเจ้าหน้าที่แขวงทางหลวงและสำนักงานทางหลวง เนื่องจากเป็นเจ้าของพื้นที่การตรวจสอบข้อมูลสำรวจ จะทราบถึงตำแหน่งความถูกต้องตามสภาพความเป็นจริงของพื้นที่
- 12) ดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางหลวงจากผลการสำรวจสภาพทาง โดยแบ่งการศึกษาและวิเคราะห์ค่าความเรียบผิวทางภายหลังได้รับการซ่อมบำรุง และการกำหนดวิธีการวิเคราะห์สัดส่วนการลงทุนที่เหมาะสม
- 13) จัดทำรายงานแผนบำรุงทางด้วยระบบ TPMS โดยทำการวิเคราะห์ด้วยระบบบริหารบำรุงทาง TPMS เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง ประกอบด้วย แผนงานกิจกรรมบำรุงรักษาทางหลวงประจำปี และแผนงานกิจกรรมบำรุงรักษาทางหลวงเชิงกลยุทธ์



รูปที่ 1-1 ภาพรวมการดำเนินงานโครงการ



1.2 ความก้าวหน้าในการดำเนินงาน

โครงการสำรวจและประเมินสภาพโครงข่ายทางหลวงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้จ่ายงบประมาณบำรุงรักษาทางหลวงในระยะยาว ปี 2567 มีระยะเวลาในการดำเนินโครงการทั้งสิ้น 180 วัน นับจากวันเริ่มต้นสัญญาในวันที่ 13 พฤษภาคม พ.ศ. 2567 ถึงวันสิ้นสุดสัญญาในวันที่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 โดยร่างรายงานขั้นสุดท้าย (Draft Final Report) เริ่มตั้งแต่ช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม – กันยายน พ.ศ. 2567 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 สรุปผลการดำเนินงานแต่ละด้าน

กิจกรรมที่ดำเนินงาน	รายละเอียด	ผลการดำเนินงาน
1) พื้นที่การศึกษา ทำการสำรวจเก็บข้อมูลบนผิวลาดยางและผิวคอนกรีต โดยใช้ยานพาหนะเครื่องมือและอุปกรณ์ของกลุ่มที่ปรึกษา เป็นระยะทางสำรวจไม่น้อยกว่า 30,000 กิโลเมตร ภายในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานทางหลวงที่ 1-18 ซึ่งไม่รวมถึงพื้นที่ในจังหวัดชายแดนใต้ตาม พ.ร.บ. รักษาความมั่นคงภายในราชอาณาจักร (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.1)	ศึกษา ทบทวนรายละเอียดและรูปแบบในการสำรวจ รวมถึงแผนในการสำรวจโดยมีระยะทางในการสำรวจที่เลือกตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการกำหนดไว้ได้ระยะทาง 30,190.676 กิโลเมตร โดยแบ่งระยะทางสำรวจชุดเครื่องมือเลเซอร์แบบ LCMS ระยะทาง 21,013.163 กิโลเมตร และชุดเครื่องมือเลเซอร์แบบ Laser Profilometers ระยะทาง 9,177.513 กิโลเมตร ซึ่งพื้นที่ทำการสำรวจนี้จะครอบคลุมพื้นที่ความรับผิดชอบของสำนักงานทางหลวงทั้ง 18 สำนักงานทั่วประเทศ ทั้งนี้ การสำรวจจะไม่รวมถึงพื้นที่ใน 3 จังหวัดชายแดนใต้ตาม พ.ร.บ.	ดำเนินการแล้วเสร็จ ในรายงานเบื้องต้น ในหัวข้อ 4.1
2) เครื่องมือเลเซอร์เพื่อใช้สำรวจข้อมูลสภาพทาง กลุ่มที่ปรึกษาได้จัดหาชุดอุปกรณ์สำรวจแบบติดตั้งบนยานพาหนะที่ใช้ในการสำรวจและได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถสำรวจสภาพความเสียหายของผิวทางในช่วงความเร็วที่เหมาะสมตามมาตรฐาน เพื่อตรวจวัดค่าความเสียหายต่าง ๆ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.2)	2.1) มีชุดเครื่องมือเลเซอร์ที่สามารถตรวจวัดสภาพผิวทางได้ ทุก 25 มิลลิเมตร โดยแบ่งตามประเภทของอุปกรณ์เลเซอร์ ดังนี้ — เครื่องวัดระดับแบบเลเซอร์ (Laser Profilometer) — Laser Crack Measurement System (LCMS)	ดำเนินการแล้วเสร็จ ในรายงานเบื้องต้น ในหัวข้อ 4.2



ตารางที่ 1-1 สรุปผลการดำเนินงานแต่ละด้าน (ต่อ)

กิจกรรมที่ดำเนินงาน	รายละเอียด	ผลการดำเนินงาน
	2.1.1) ดัชนีความขรุขระสากล (IRI) มีเลเซอร์ที่ตรวจวัดได้อย่างน้อย 2 จุด โดยผลลัพธ์จะได้เป็นค่าโปรไฟล์ของผิวทางและทำการสะสมอย่างต่อเนื่อง โดยทุกระยะทาง 25 มิลลิเมตร จะมีค่าการตรวจวัด 1 ค่า สะสมตลอดช่วงการสำรวจ (International Roughness Index; IRI) ได้ และเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E950 2.1.2) ข้อมูลค่าความสึกกร่อนล้อ (Rutting) เป็นการใช้ชุดเลเซอร์ตั้งแต่ 7 หัวขึ้นไป ทำการตรวจวัดข้อมูลสภาพตดขวางผิวทางในทิศทางตั้งฉากกับแนวการสำรวจทุก ๆ ระยะทางสำรวจ 25 มิลลิเมตร ทำการคำนวณความลึกบริเวณแนวร่องล้อ แยกทั้งสองฝั่งซ้าย (Rut Left) และฝั่งขวา (Rut Right) และได้ตามมาตรฐาน ASTM E1703 2.1.3) ข้อมูลค่าความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทาง (MPD หน่วยมิลลิเมตร) เป็นการตรวจวัดเพื่อใช้ประมาณค่าความผิดของผิวทางจากลักษณะของเนื้อผิวทางจำนวนอย่างน้อย 1 ตัว ซึ่งการสำรวจในรอบการสำรวจนี้ มีการประมวลผลที่ทุก ๆ 25 เมตร คือการนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ทุก ๆ 1 เมตร มาหาค่าเฉลี่ย และเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E1845	



ตารางที่ 1-1 สรุปผลการดำเนินงานแต่ละด้าน (ต่อ)

กิจกรรมที่ดำเนินงาน	รายละเอียด	ผลการดำเนินงาน
	2.2) มีระบบประมวลผลเพื่อระบุตำแหน่งและขนาดของความเสียหายของผิวทาง โดยประมวลผลแบบอัตโนมัติได้ จากข้อมูลที่ได้จากภาพถ่ายผิวทางที่สร้างขึ้นจากเลเซอร์โดยเครื่องมือ Laser Crack Measurement System (LCMS) เป็นเครื่องมือเลเซอร์สำหรับสำรวจสภาพทาง สามารถสร้างภาพถ่ายผิวทาง และมีระบบประมวลผลขนาดและชนิดของความเสียหายของผิวทางแบบอัตโนมัติ (Automatic Cracking Detection) ร่วมกับการตรวจสอบจากผู้ประเมิน (Manual Rating) และสามารถบันทึกภาพผิวทางได้อย่างต่อเนื่อง 2.3) ชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพถนนและสองข้างทางสามารถบันทึกภาพได้อย่างต่อเนื่อง 2.4) มีชุดอุปกรณ์วัดระยะทาง ชนิดวัดระยะทางรอบล้อเซนเซอร์ต่าง ๆ ดังนี้ เครื่องวัดความเร่ง (Accelerometer) เครื่องวัดระยะทาง (Distance Measurement Instrument: DMI) และอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอส 2.5) มีชุดอุปกรณ์รับค่าพิกัดตำแหน่งจากสัญญาณดาวเทียมแบบ GNSS โดยสามารถแสดงพิกัดทั้งทางแนวราบและแนวตั้ง 2.6) มีชุดอุปกรณ์ที่สามารถตรวจวัดข้อมูลลักษณะทางเรขาคณิตของสายทาง (Geometric) คือ Inertial Measurement Unit (IMU)	



ตารางที่ 1-1 สรุปผลการดำเนินงานแต่ละด้าน (ต่อ)

กิจกรรมที่ดำเนินงาน	รายละเอียด	ผลการดำเนินงาน
3) การสำรวจสภาพทาง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.3)	3.1) จัดทำแผนการสำรวจและตามเกณฑ์ในการคัดเลือกสายทาง 3.2) นำเสนอแผนการสำรวจ ระยะทางไม่น้อยกว่า 30,000 กิโลเมตร 3.3) จัดเตรียมพื้นที่ทดสอบตามเงื่อนไขที่กรมทางหลวงกำหนด เช่น พื้นที่ทางโค้ง พื้นที่ทางลาดชัน เป็นต้น เพื่อดำเนินการสำรวจ และประมวลผลค่าความเสียหายต่าง ๆ พร้อมจัดเก็บข้อมูลในระบบ Roadnet เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการสำรวจก่อนดำเนินการสำรวจพื้นที่อื่น ๆ ตามแผนการสำรวจต่อไป 3.4) ดำเนินการสอบเทียบเครื่องมือ (Calibrate) ที่ใช้ในการสำรวจในพื้นที่ตัวอย่าง โดยทดสอบทั้งผิวทางลาดยาง และผิวทางคอนกรีต	ดำเนินการแล้วเสร็จ รายงานเบื้องต้น หัวข้อ 4.3 และรายละเอียด การสอบเทียบ เครื่องมือ (Calibrate) ในรายงานเบื้องต้น บทที่ 4 หัวข้อ 4.3.4 ซึ่งร่างรายงาน ขั้นสุดท้าย ระยะทาง สำรวจปัจจุบัน 30,495.153 กิโลเมตร
4) การประมวลผลข้อมูลจากการสำรวจ (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.4)	4.1) การประมวลผลข้อมูลจากชุดเครื่องมือเลเซอร์ 1) การประมวลผลข้อมูลค่าความสึกกร่อนล้อ (Rutting) 2) ข้อมูลค่าดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index : IR) 3) ข้อมูลค่าความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทาง (Mean Profile Depth : MPD) 4) การประมวลผลข้อมูลสภาพผิวทางประกอบด้วยการประมวลผลข้อมูลความเสียหาย (Surface Distress) 4.1) การประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายถนนและสองข้างทางที่มีความละเอียด 1,600x1,200 Pixels 4.2) การประมวลผลข้อมูลสำรวจในรูปแบบของแผนที่ (GIS) โดยพิจารณาถึงระบบพิกัดอ้างอิงที่เป็นมาตรฐานและสามารถจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล Roadnet	ร่างรายงานขั้นสุดท้าย ดำเนินการแล้วเสร็จ ระยะทางประมวลผล ข้อมูลระยะทาง 30,495.153 กิโลเมตร



ตารางที่ 1-1 สรุปผลการดำเนินงานแต่ละด้าน (ต่อ)

กิจกรรมที่ดำเนินงาน	รายละเอียด	ผลการดำเนินงาน
5) การจัดเก็บข้อมูลฐานข้อมูล Roadnet (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.5)	5.1) ดำเนินการตรวจสอบ ปรับปรุงและทดสอบ เชื่อมโยงข้อมูล 5.2) ตรวจสอบความถูกต้องข้อมูลตำแหน่งเทียบกับ แผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม อย่างละ 2 พื้นที่ตัวอย่าง 5.3) จัดเก็บข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูล Roadnet	ร่างรายงานขั้นสุดท้าย ดำเนินการแล้วเสร็จ ระยะทางจัดเก็บข้อมูล ฐานข้อมูลระยะทาง 30,495.153 กิโลเมตร
6) การตรวจสอบข้อมูลการสำรวจผ่านระบบ Roadnet (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.6)	กระบวนการตรวจสอบข้อมูลสำรวจผ่านระบบ Roadnet 3 1) QC1 เน้นไปทางความครบถ้วนของข้อมูลสภาพ ทาง และจำนวนตำแหน่งการสำรวจ 2) QC2 ความถูกต้องหลังจากมีการจัดทำข้อมูลให้ อยู่ในรูปแบบของระบบฐานข้อมูล 3) QC3 กระบวนการนี้จะทำการตรวจสอบ หลังจากขั้นตอนนำเข้าระบบ Roadnet 4) QC4 ตรวจสอบข้อมูลผ่านระบบโดยละเอียด ทั้งความถูกต้องของค่าสภาพทางต่อภาพสองข้างทาง 5) QC5 เจ้าหน้าที่แขวงทางหลวงทำการตรวจสอบความ ถูกต้องของสายทางรวมทั้งทิศทางการวิ่ง จากผู้ดูแล ตามสายทางนั้น ๆ โดยตรง	ร่างรายงานขั้นสุดท้าย ดำเนินการแล้วเสร็จ ระยะทางตรวจสอบ ผ่านระบบ Roadnet ทั้งสิ้น 30,495.153 กิโลเมตร จากแผนที่ทั้งหมด 30,190.676 กิโลเมตร
7) การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางหลวง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.7)	1) การศึกษาและวิเคราะห์ค่าความเรียบผิวทาง ภายหลังได้รับการซ่อมบำรุงวิธีต่าง ๆ (Road Work Effect Model) จากข้อมูลการสำรวจทั้งหมด ของกรมทางหลวง อย่างน้อยประกอบ ด้วยงานฉาบผิว งานเสริมผิว งานบูรณะพื้นทาง โดยอาศัยข้อมูล ที่ได้รับจากกรมทางหลวง ทั้งในส่วนของการประวัติการ ซ่อมบำรุง และข้อมูลการสำรวจดัชนีความขรุขระสากล (IR) ทั้งในส่วนของการสำนักบริหารบำรุงทาง และสำนัก วิเคราะห์ และตรวจสอบ กรมทางหลวง 2) การศึกษาและแปลผลการสำรวจโดยโปรแกรม บริหารบำรุงทาง (Thailand Pavement Management System, TPMS) เพื่อวิเคราะห์แผนงานซ่อมบำรุง จากระบบวิเคราะห์ความเสียหายผิวทางแบบอัตโนมัติ (Automatic Detection)	ร่างรายงานขั้นสุดท้าย ดำเนินการแล้วเสร็จ โดยรายละเอียด ดำเนินการ อยู่ในบทที่ 2



ร่างรายงานขั้นสุดท้าย (Draft Final Report)

โครงการสำรวจและประเมินสภาพโครงข่ายทางหลวง
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้จ่ายงบประมาณบำรุงรักษาทางหลวงในระยะยาว ปี 2567

ตารางที่ 1-1 สรุปผลการดำเนินงานแต่ละด้าน (ต่อ)

กิจกรรมที่ดำเนินงาน	รายละเอียด	ผลการดำเนินงาน
8) การจัดทำรายงานแผนงานบำรุงทาง (ตาม TOR หัวข้อที่ 4.8)	8.1) แผนงานกิจกรรมบำรุงรักษาทางหลวง เชิงกลยุทธ์ 8.2) แผนงานกิจกรรมบำรุงรักษาทางหลวง ประจำปี	ร่างรายงานขั้นสุดท้าย ดำเนินการแล้วเสร็จ โดยรายละเอียด ดำเนินการ อยู่ในบทที่ 2
9) การจัดทำสื่อวีดิทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ	จะต้องจัดทำวีดิทัศน์สื่อประชาสัมพันธ์โครงการฯ ความยาวรวมไม่น้อยกว่า 5 นาทีสามารถรองรับ การรับชมได้ทางคอมพิวเตอร์แบบพกพา แท็บเล็ต และโทรศัพท์มือถือ	ร่างรายงานขั้นสุดท้าย ดำเนินการแล้วเสร็จ โดยรายละเอียด ดำเนินการ อยู่ในบทที่ 2

