**บทที่ 1**

**บทนำ**

**1.1 บทนำ**

กรมทางหลวงเป็นหน่วยงานหลักที่ต้องดูแลโครงข่ายสายทางทั่วประเทศ ปัจจุบันมีระยะทางในความรับผิดชอบกว่า 67,793 กิโลเมตร (ต่อ 2 ช่องจราจร) โดยแบ่งเป็นผิวทางลาดยาง 61,834 กิโลเมตร ผิวทางคอนกรีต 5,605 กิโลเมตร และผิวทางลูกรัง 354 กิโลเมตร ที่ผ่านมากรมทางหลวงได้นำเอาระบบบริหารงานบำรุงทาง โดยใช้โปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (Thailand Pavement Management System, TPMS) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์วิธีการซ่อมบำรุงทางจากสภาพความเสียหายของทางผิวแอสฟัลต์มาใช้ตั้งแต่ปี 2530 เพื่อประกอบการพิจารณาจัดทำแผนบำรุงทางของสำนักงานทางหลวงและแขวงการทาง โปรแกรมดังกล่าววิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลสภาพทางที่ได้จากการให้เจ้าหน้าที่หมวดการทางที่ผ่านการฝึกอบรมเป็นผู้ทำการสำรวจความชำรุดเสียหายของผิวทางด้วยตา (Visual Inspection) และเครื่องมือง่าย ๆ เช่น Straight Edge เทปวัดระยะ ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่ได้มีโอกาสคลาดเคลื่อนหรือแตกต่างไปตามประสบการณ์ของผู้ประเมิน ส่งผลให้การกำหนดวิธีซ่อมบำรุงทางและการจัดทำแผนงานบำรุงทางไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนไปจากข้อเท็จจริงในสนาม ทำให้เกิดความไม่คุ้มค่าในการบำรุงรักษา

ในปี 2550 กรมทางหลวงได้ทำการสำรวจและจัดเก็บข้อมูลสภาพความเสียหายของทางหลวงทั่วประเทศ เป็นระยะทาง 17,385 กิโลเมตร(ต่อ 2 ช่องจราจร)โดยใช้เครื่องมือที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชั้นสูง ซึ่งประกอบไปด้วยชุดเครื่องเลเซอร์ที่ใช้วัดค่าความขรุขระและร่องล้อบนผิวทาง พร้อมระบบจับพิกัดที่มีความผิดพลาดไม่เกิน 2.0 เมตร (DGPS) รวมทั้งกล้องถ่ายภาพวีดีโอที่มีความละเอียดสูงและได้ดำเนินการสำรวจอย่างต่อเนื่องในปี 2553 ถึง 2554 ในส่วนของทางหลวงสายหลักซึ่งมีปริมาณการจราจรสูงและมีการเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว และทุก 2 ถึง 3 ปี ในส่วนของทางหลวงสายรองที่มีปริมาณการจราจรปานกลาง โดยในปี 2553 และ 2554 มีการสำรวจทางลาดยาว ไม่น้อยกว่า 33,000 และ45,000 กิโลเมตร ตามลำดับ เพื่อปรับปรุงข้อมูลสภาพของโครงข่ายทางหลวงให้เป็นปัจจุบัน สอดคล้องกับข้อเท็จจริง ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ จากการสำรวจได้ถูกนำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง (Central Road Database, CRDB) เพื่อให้บริการสืบค้นผ่านโปรแกรมสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Road Net) รวมทั้งให้บริการต่อหน่วยงานอื่น หรือเชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศอื่น ที่กรมทางหลวงกำลังดำเนินการพัฒนาอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำข้อมูลมาประมวลผลในโปรแกรม TPMS เพื่อใช้ในการวางแผนงบประมาณบำรุงรักษาทางหลวงที่ได้รับในแต่ละปีกว่า 10,000 ล้านบาท อย่างไรก็ตาม ในการวางแผนบำรุงทางอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีข้อมูลที่มีความละเอียดแม่นยำและทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อให้การจัดทำแผนงานบำรุงทางสอดคล้องกับสภาพความเสียหายที่เกิดขึ้นอยู่จริงในปัจจุบัน ด้วยเหตุผลดังกล่าว การสำรวจและจัดเก็บข้อมูลสภาพทางหลวงอย่างต่อเนื่อง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการบริหารงบประมาณให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ในโครงการนี้ จะมีการสำรวจผิวลาดยาง เป็นระยะทางสำรวจไม่น้อยกว่า 10,000 กิโลเมตร ในพื้นที่ความรับผิดชอบของสำนักงานทางหลวงที่ 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 13 และ14 ในส่วนของสำนักงานทางหลวงที่ 1, 4, 5, 11, 12, 15, 16, 17 และ 18 จะมีการสำรวจผิวทางลาดยาง โดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นระยะทางสำรวจไม่น้อยกว่า 10,000 กิโลเมตร นอกจากนี้ ในปี 2558 กรมทางหลวงมีแผนที่จะทำการสำรวจผิวลาดยางและผิวคอนกรีต เพิ่มเติมอีกเป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 40,000 กิโลเมตร ซึ่งคาดการณ์ว่า เมื่อสำรวจเสร็จสิ้นแล้ว จะครอบคลุมระยะทางในความรับผิดชอบของกรมทางหลวงทั้งหมด

**1.2 โครงสร้างของรายงานขั้นสุดท้าย**

 รายละเอียดรายงานขั้นสุดท้าย ของโครงการสำรวจและวิเคราะห์สภาพทางหลวงผิวแอสฟัลต์ปี 2557 ส่วนที่ 2 ในแต่ละบท ประกอบด้วยเนื้อหา ดังต่อไปนี้

**บทที่ 1 บทนำ** กล่าวถึง โครงสร้างของรายงานขั้นสุดท้าย วัตถุประสงค์ ขอบเขตของงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการดำเนินงาน

**บทที่ 2 การสำรวจสภาพความเสียหายของทางหลวงผิวแอสฟัลต์** แสดงรายละเอียดการสำรวจ สภาพผิวทาง ขั้นตอนการสำรวจ ปัญหาและอุปสรรค

 **บทที่ 3 การวิเคราะห์สภาพความเสียหายของทางผิวแอสฟัลต์** แสดงรายละเอียดการประเมินสภาพผิวทางจากเครื่องมือวัดเลเซอร์ และสรุปผลการประเมินสภาพความเสียหายของทางผิวแอสฟัลต์

**บทที่ 4 รายงานสรุปผลการตรวจสอบความถูกต้องและปรับแก้ข้อมูลสภาพทาง** แสดงรายละเอียดการตรวจสอบความถูกต้องของการประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลความเสียหาย โดยเปรียบเทียบจากผลการประเมินความเสียหายจากโปรแกรม POP กับโปรแกรม Duroi

**บทที่ 5 ระบบฐานข้อมูลกลาง (Central Road Database, CRDB)** แสดงรายละเอียดการนำข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลกลาง (CRDB)

**บทที่ 6 การจัดทำแผนซ่อมบำรุงด้วยระบบบริหารบำรุงทาง TPMS** แสดงรายละเอียดการเตรียมข้อมูลสายทาง เพื่อวิเคราะห์และจัดทำแผนซ่อมบำรุงทางของกรมทางหลวง และขั้นตอนการวิเคราะห์และจัดทำแผนซ่อมบำรุงทางหลวงโดยใช้โปรแกรม TPMS

**บทที่ 7 บทสรุป** แสดงรายละเอียดผลการดำเนินงานโครงการ ตามรายการข้อกำหนด (TOR)

**1.3 วัตถุประสงค์**

วัตถุประสงค์ของโครงการสำรวจและวิเคราะห์สภาพทางหลวงผิวแอสฟัลต์ปี 2557 ส่วนที่ 2 มีดังต่อไปนี้

1. สำรวจและวิเคราะห์สภาพความเสียหายของถนน โดยใช้รถสำรวจสภาพทาง พร้อมเครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนเทคโนโลยีทันสมัยในการสำรวจ
2. จัดทำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสภาพความเสียหายของผิวทางลาดยางนำเข้าสู่ฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง (CRDB) เพื่อให้สามารถสืบค้นและแสดงผลข้อมูลผ่านโปรแกรมสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Road Net) ได้ครบถ้วนถูกต้อง
3. จัดทำข้อมูลสภาพความเสียหายของผิวทางในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ด้วย โปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)
4. ศึกษาและวิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงที่เหมาะสมทั้งด้านวิศวกรรม และมีผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์คุ้มค่าต่อการลงทุน

**1.4 ขอบเขตของงาน**

 ที่ปรึกษาจะทำการสำรวจและวิเคราะห์สภาพทางที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง โดยมีรายละเอียดดังนี้

##  1.4.1 พื้นที่สำรวจ

 ที่ปรึกษาจะทำการเก็บข้อมูลผิวทางลาดยาง โดยใช้ยานพาหนะ เครื่องมือ และอุปกรณ์ของที่ปรึกษา เป็นระยะทางสำรวจไม่น้อยกว่า 10,000 กิโลเมตร ในพื้นที่ความรับผิดชอบของสำนักงานทางหลวงที่ 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 13 และ14

##  1.4.2 ศึกษาโครงสร้างฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง

 ที่ปรึกษาจะศึกษาโครงสร้างฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง (CRDB) เพื่อให้การเก็บข้อมูลเป็นไปตามรูปแบบที่สอดคล้องรองรับการนำเข้าสู่ฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทางได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และแสดงผลในโปรแกรม Road Net ได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ ประกอบด้วย โครงสร้างตาราง ประเภทข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บ (Simple Feature) ประเภทข้อมูลอรรถาธิบายที่ใช้ในการจัดเก็บ (Data Type) โครงสร้างตารางสำหรับจัดเก็บข้อมูลภาพถ่ายถนนและสองข้างทาง (Asset View) การกำหนด File Directory ในการจัดเก็บข้อมูลภาพต้นฉบับ ฯลฯ เป็นต้น

##  1.4.3 การสำรวจสภาพทาง

###  1. ข้อมูลสำรวจด้วยชุดเครื่องเลเซอร์

ที่ปรึกษาจะทำการสำรวจสภาพความเสียหายของผิวทางและสภาพภายในเขตทาง โดยใช้ยานพาหนะที่ติดตั้งอุปกรณ์สำรวจด้วยชุดเครื่องเลเซอร์ตามมาตรฐาน ASTM หรือเทียบเท่าไม่น้อยกว่า 7 ตัว จะทำการตรวจวัดสภาพผิวทาง ทุก 25 มิลลิเมตรหรือน้อยกว่า สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับเครื่องมือระบุตำแหน่ง โดยใช้สัญญาณดาวเทียม GPS ทำการบอกพิกัดแบบ DGPS (Differential Global Positioning System) และใช้ความเร็วที่แปรเปลี่ยนตามสภาพการจราจร ให้ความละเอียดถูกต้องในระดับ ± 2 เมตร บันทึกพิกัดแบบภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System) ทศนิยมอย่างน้อย 6 ตำแหน่ง บนพื้นฐานอ้างอิง WGS84 ค่าพิกัดดังกล่าว ต้องสามารถนำไปคำนวณเป็นระยะทางตามสายทางได้

### 2. ข้อมูลภาพถ่ายสภาพผิวทาง

ที่ปรึกษาจะต้องทำการถ่ายภาพผิวทาง โดยใช้กล้องถ่ายภาพวีดีโอหรือภาพนิ่งที่สามารถนำมาประมวลผลข้อมูลให้เป็นภาพเคลื่อนไหวได้ มีรายละเอียด ดังนี้

* ความละเอียดของภาพที่เหมาะสม สามารถเก็บภาพได้คมชัดในสภาวะแสงน้อยถึงน้อยมากได้
* สามารถเก็บข้อมูลสภาพผิวทาง ความกว้างไม่น้อยกว่า 1 ช่องจราจร
* ภาพวีดีโอที่ได้ ต้องสามารถเล่นกลับ (Playback) สัมพันธ์กับตำแหน่งระยะทางบนสายทางได้

### 3. ข้อมูลภาพถ่ายถนนและสองข้างทาง

ที่ปรึกษาจะทำการถ่ายภาพถนนและพื้นที่ภายในบริเวณเขตทางทั้งสองข้างทาง โดยใช้กล้องถ่ายภาพวีดีโอหรือภาพนิ่ง ที่สามารถนำมาประมวลผลข้อมูลให้เป็นภาพเคลื่อนไหวได้ มีรายละเอียด ดังนี้

* + - มีความละเอียดของภาพที่เหมาะสม สามารถเก็บภาพได้คมชัดในสภาวะแสงน้อยถึงน้อยมากได้
		- สามารถเก็บข้อมูลสภาพผิวทาง ครอบคลุมถึงผิวจราจร ไหล่ทาง ป้ายจราจร ราวกันอันตราย ไฟสัญญาณจราจร ไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยต่าง ๆ และทรัพย์สินทางหลวงอื่น ๆ ที่อยู่ภายในระยะห่างจากขอบผิวทางออกไปไม่น้อยกว่า 25 เมตร
		- ภาพวีดีโอที่ได้ ต้องสามารถเล่นกลับ (Playback) สัมพันธ์กับตำแหน่งระยะทางบนสายทางได้

### 4. ข้อมูลตำแหน่ง Event

ที่ปรึกษาจะทำการสำรวจปรับปรุงข้อมูลตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของหลักกิโลเมตร ท่อลอด และสะพาน บนเส้นทางที่ดำเนินการสำรวจให้ถูกต้องครบถ้วนอย่างสมบูรณ์

##  1.4.4 การประมวลผลข้อมูล

ที่ปรึกษาจะทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ อย่างน้อยตามที่บันทึกอยู่ในฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) การประมวลผลข้อมูลจากชุดเครื่องเลเซอร์โดยใช้โปรแกรม Hawkeye Processing Toolkit ประกอบด้วย ดัชนีความขรุขระสากล (IRI) ความลึกร่องล้อ (Rutting) และความหยาบของผิวทาง (MPD Texture Depth, ETD Texture Depth) และ 2) การประมวลผลข้อมูลสภาพความเสียหายของผิวทาง (Surface Distress) ด้วยโปรแกรม POP โดยที่ปรึกษาจะประเมินปริมาณความเสียหายประเภทต่าง ๆ ที่ปรากฏบนผิวทางจากภาพถ่ายในข้อ 1.4.3 ข้อ 2 ประกอบด้วย รอยแตก รอยปะซ่อม หลุมบ่อ ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลประเภทและปริมาณความเสียหายจะถูกบันทึกอ้างอิงกับพิกัดทางภูมิศาสตร์ และจะทำการตรวจสอบความถูกต้องโดยเปรียบเทียบผลการประเมินด้วยโปรแกรม POP กับความเสียหายจากโปรแกรม Duroi และผลจากโปรแกรม Hawkeye Processing Toolkit หากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จะดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง พร้อมจัดทำรายงานสรุปผลการตรวจสอบและปรับแก้ข้อมูลต่อไป

นอกจากนี้ ที่ปรึกษาจะทำการประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายถนนและสองข้างทาง ที่มีความละเอียด 800 x 600 Pixel ในรูปแบบไฟล์ JPEG หรือดีกว่า พร้อมคำอธิบายข้อความที่สำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง กำหนด อย่างน้อยประกอบด้วย หมายเลขทางหลวง หมายเลขตอนควบคุม ชื่อตอนควบคุม ตำแหน่งของภาพระบุเป็นหลักกิโลเมตร วันที่สำรวจ และลิขสิทธิ์ข้อมูลภาพ สำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง

##  การจัดทำและนำเข้าข้อมูลสู่ระบบฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง

## จัดทำข้อมูลการสำรวจสภาพทางในรูปแบบแผนที่ GIS ที่ปรึกษาจะนำเข้าชุดข้อมูล ดังต่อไปนี้

* ดัชนีความขรุขระสากล
* ความลึกร่องล้อ
* ความหยาบของผิวทาง
* ภาพถ่ายถนนและสองข้างทาง ทุก ๆ 25 เมตร
* ข้อมูล Event
* ประเภทและปริมาณความเสียหาย (Distress) จากโปรแกรม POP
* ข้อมูลประเภทเส้น (Line String) ได้แก่ ข้อมูลโครงข่ายที่ได้จากการสำรวจ แสดงแนวเส้นทางที่วิ่งรถสำรวจจริง ในระดับช่องจราจร (Lane Base)

 โดยข้อมูลข้างต้น ต้องสามารถระบุตำแหน่งการสำรวจแบบสัมพัทธ์ (Relative Location) หรือแบบหลักกิโลเมตร ตามระบบทะเบียนทางหลวงปัจจุบันที่ใช้อ้างอิงขณะทำการสำรวจ

ตรวจสอบความถูกต้องข้อมูลตำแหน่งเทียบกับแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม ที่ปรึกษาจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและปริมาณข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ผ่านโปรแกรม Road Net โดยประเมินความถูกต้องเชิงตำแหน่งอย่างมีระบบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ เปรียบเทียบกับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีความน่าเชื่อถือในระดับสากล เช่น ข้อมูลภาพดาวเทียมไทยโชต (รายละเอียดจุดภาพ 2 เมตร) โดยทำการสุ่มตรวจข้อมูลจากสำนักงานทางหลวง แขวงทางหลวง อย่างละ 2 พื้นที่ตัวอย่าง

นำเข้าข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและประมวลผล ที่ปรึกษาจะนำเข้าข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและประมวลผลตามข้อ 1.4.3 ถึง 1.4.5 โดยจัดรูปแบบตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ในฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทางและโปรแกรม Road Net เพื่อใช้ในการสืบค้น วิเคราะห์ และนำเสนอในรูปแบบแผนที่ GIS ได้ไม่น้อยกว่าระยะทาง 10,000 กิโลเมตร และจะจัดเก็บไว้ใน Hard Disk อย่างเป็นระบบ สามารถค้นหาข้อมูลภาพต้นฉบับได้ง่ายจากเครื่องแม่ข่ายของสำนักบริหารบำรุงทาง

นำเข้าข้อมูลผลการสำรวจสภาพทางของสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ ที่มีอยู่ในพื้นที่ความรับผิดชอบของแขวงทางหลวงและสำนักงานทางหลวง ที่ปรึกษาจะทำการนำเข้าข้อมูลผลการสำรวจสภาพทางของสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ ที่มีอยู่ในพื้นที่ความรับผิดชอบของแขวงทางหลวงและสำนักงานทางหลวงตามข้อ 1.4.1 เข้าสู่ฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง โดยข้อมูลข้างต้น จะต้องมีรูปแบบของข้อมูลที่สอดคล้องสามารถนำเข้าสู่ฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทางและสืบค้นพร้อมนำเสนอได้ในโปรแกรม Road Net

นำเข้าข้อมูลปริมาณจราจรปีล่าสุดของสำนักอำนวยความปลอดภัย ในพื้นที่ความรับผิดชอบของแขวงทางหลวงและสำนักงานทางหลวง ที่ปรึกษาจะทำการนำเข้าข้อมูลปริมาณจราจรปีล่าสุดของสำนักอำนวยความปลอดภัย ในพื้นที่ความรับผิดชอบของแขวงทางหลวงและสำนักงานทางหลวงตามข้อ 1.4.1 เข้าสู่ฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง โดยข้อมูลข้างต้น จะต้องมีรูปแบบของข้อมูลสอดคล้องที่จะสามารถนำเข้าสู่ฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทางและสืบค้นพร้อมนำเสนอได้ในโปรแกรม Road Net

##  1.4.6 การจัดทำแผนงานบำรุงทาง

ที่ปรึกษาจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม TPMS เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนงานบำรุงรักษาทางหลวงที่เหมาะสม ทั้งทางด้านวิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์ โดยมีรายละเอียด ประกอบด้วย

1. แผนงานกิจกรรมบำรุงรักษาทางหลวงประจำปี

ที่ปรึกษาจะวิเคราะห์วิธีซ่อมบำรุงจากข้อมูลที่ได้ดำเนินการตามข้อ 1.4.3 ถึง 1.4.5 และข้อมูลสภาพความเสียหายของทางหลวงในฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทางด้วยโปรแกรม TPMS พร้อมจัดทำแผนงานบำรุงทางประจำปีในระดับความละเอียดทุก 1 กิโลเมตร (แบบไม่จำกัดงบประมาณ) และแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง (แผนงานเบื้องต้น) โดยเลือกกิจกรรมบำรุงรักษาทางให้เหมาะสมกับการนำไปปฏิบัติงานจริงของกรมทางหลวง พร้อมจัดทำรายงานสรุปผลการวิเคราะห์เป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับประเทศ ระดับสำนักงานทางหลวง และระดับแขวงทางหลวง

1. แผนงานกิจกรรมบำรุงรักษาทางหลวงเชิงกลยุทธ์

ที่ปรึกษาจะวิเคราะห์การจัดสรรงบประมาณสำหรับการบำรุงรักษาทางในระยะยาวด้วยโปรแกรม TPMS เพื่อใช้ในการวางแผนระยะเวลา 5 ปี ประกอบด้วย การจัดสรรงบประมาณแบบไม่จำกัด แบบจำกัด และแบบกำหนดดัชนีค่า IRI ให้ไม่เกินค่าที่กำหนด พร้อมทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบถึงผลกระทบในด้านต่าง ๆ เช่น ค่าความเสียหายที่เพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายในการใช้รถ ฯลฯ เป็นต้น พร้อมจัดทำรายงานสรุปผลการวิเคราะห์เป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับประเทศ ระดับสำนักงานทางหลวง และระดับแขวงทางหลวง

**1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน**

ที่ปรึกษาจะดำเนินงานโครงการสำรวจและวิเคราะห์สภาพทางหลวงผิวแอสฟัลต์ปี 2557 ส่วนที่ 2 ตามผังขั้นตอนการดำเนินงาน ดังรูปที่ 1.1 สรุปได้ดังนี้

1. กำหนดวิธีการดำเนินงาน ศึกษาขอบเขตของงาน ขั้นตอนการดำเนินงาน และวางแผนดำเนินงานโครงการ
2. จัดเตรียมความพร้อม ประกอบด้วย การจัดเตรียมเอกสาร การติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์สำรวจ การสอบเทียบเครื่องมือสำรวจสภาพทาง รวมถึงการอบรมบุคลากร
3. วางแผนการสำรวจ โดยขอความเห็นชอบจากสำนักงานทางหลวงที่ 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 13 และ14 ในการกำหนดสายทางและช่องทางที่จะทำการสำรวจ
4. ศึกษาโครงสร้างฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง เพื่อให้การเก็บข้อมูลเป็นไปตามรูปแบบที่สอดคล้อง รองรับการนำเข้าสู่ฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทางได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และสามารถแสดงผลในโปรแกรม Road Net ได้ครบถ้วน
5. สำรวจสภาพความเสียหายบนทางผิวแอสฟัลต์ เป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 10,000 กิโลเมตร (ระยะทางสำรวจจริง) ในพื้นที่ความรับผิดชอบของสำนักงานทางหลวงที่ 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 13 และ14 รวมถึงการสำรวจตำแหน่งพิกัดหลักกิโลเมตรทุกกิโลเมตร ท่อลอด และสะพานตลอดเส้นทางสำรวจ
6. วิเคราะห์ข้อมูลสภาพความเสียหาย ประกอบด้วย ดัชนีความขรุขระสากล ค่าร่องล้อ ค่าความลึกของผิวทาง และข้อมูลสภาพความเสียหายของผิวทาง ทุกระยะ 25 เมตร
7. นำเข้าข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ในระบบฐานข้อมูลกลาง (Central Road Database, CRDB) ของสำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง โดยจัดเตรียมบัญชีสายทางในระดับทุก 1 กิโลเมตร พร้อมตอนควบคุมย่อย ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำเข้า วิเคราะห์ได้ด้วยโปรแกรม TPMS 2010 ได้โดยใช้ปริมาณจราจรปี 2557 จากสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง ในการวิเคราะห์
8. จัดทำแผนซ่อมบำรุง โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบบริหารบำรุงทาง TPMS เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง ประกอบด้วย แผนงานกิจกรรมบำรุงรักษาทางหลวงประจำปี และแผนงานกิจกรรมบำรุงรักษาทางหลวงเชิงกลยุทธ์

 ผลการดำเนินงาน แสดงดังรูปที่ 1.2



**รูปที่ 1.1** ขั้นตอนการดำเนินงาน



**รูปที่ 1.2** ผลการดำเนินงาน