

## 1.1 หลักการและเหตุผล

กรมทางหลวง เป็นหน่วยงานหลักที่ต้องดูแลโครงข่ายสายทางทั่วประเทศ ปัจจุบันมีระยะทางในความรับผิดชอบประมาณ 69,000 กิโลเมตร (ต่อ 2 ช่องจราจร) โดยแบ่งเป็นทางผิวลาดยางประมาณ 64,000 กิโลเมตร ทางผิวคอนกรีตประมาณ 5,000 กิโลเมตร และทางลูกรังประมาณ 150 กิโลเมตร (ข้อมูลบัญชีลักษณะผิวทาง ณ วันที่ 6 ตุลาคม พ.ศ. 2560) ที่ผ่านมา กรมทางหลวงได้นำเอาระบบบริหารงานบำรุงทาง โดยใช้โปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง TPMS Budgeting Module เป็นโปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์วิธีการและงบประมาณที่ใช้ในการซ่อมบำรุงทางจากสภาพความเสียหายตั้งแต่ปีพ.ศ. 2530 เพื่อประกอบการพิจารณาจัดทำแผนบำรุงทางของสำนักงานทางหลวงและแขวงทางหลวงจากนั้นเมื่อปีพ.ศ. 2552 ได้พัฒนาเป็น TPMS Optimization Model พัฒนาแนวทางของ World bank โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ ประกอบด้วย ข้อมูลค่าดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index: IRI) ข้อมูลค่าความสึกกร่อนล้อ (Rutting) ข้อมูลค่าความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทาง (Mean Profile Depth: MPD) ตลอดจนข้อมูลสภาพความเสียหายประเภทต่างๆ ที่ได้จากการสำรวจและวิเคราะห์สภาพทางหลวงผิวลาดยางและผิวคอนกรีต และข้อมูลบนภาพถ่ายผิวทาง ข้อมูลทั้งหมดจัดเก็บในฐานข้อมูล Roadnet พร้อมแสดงข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) บนแผนที่ดิจิทัล (Digital Mapping) ในระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet) ที่สามารถใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว และมีความถูกต้อง โดยได้เปิดให้บริการข้อมูลต่อหน่วยงานอื่นหรือเชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศอื่นๆ และมีการใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่องเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

กรมทางหลวง จึงควรทำการสำรวจ และจัดเก็บข้อมูลสภาพความเสียหายของทางหลวง ทั่วประเทศอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี เพื่อให้ข้อมูลสภาพโครงข่ายทางหลวงมีความถูกต้องสอดคล้องกับข้อเท็จจริง ซึ่งข้อมูลต่างๆ จากการสำรวจได้ถูกนำเข้าสู่ข้อมูลมาประมวลผลในโปรแกรม TPMS เพื่อวางแผนบำรุงรักษาทางหลวงในระยะยาว ส่งผลให้การใช้จ่ายงบประมาณบำรุงทางเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ



## 1.2 คำจำกัดความ

ลำดับ	คำจำกัดความ	ความหมาย
1.	ผู้ว่าจ้าง	กรมทางหลวง
2.	ผู้ยื่นข้อเสนอ	สถาบันการศึกษาของรัฐ หรือ สถาบันวิจัยของรัฐ หรือ สถาบันบริการทางวิชาการของรัฐ หรือ นิติบุคคล หรือ กลุ่มนิติบุคคล องค์กรที่ปรึกษาที่เป็นนิติบุคคล
3.	ที่ปรึกษา	ผู้ที่ได้รับการพิจารณาคัดเลือกจากคณะกรรมการและลงนามในสัญญาจ้างที่ปรึกษากับกรมทางหลวง
4.	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS)	กระบวนการทำงานเกี่ยวกับฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการเก็บบันทึก แก้ไข ปรับปรุง แสดงผล และรายงานผลข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยอาศัยความสัมพันธ์ทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับข้อมูลอื่นๆ
5.	ฐานข้อมูล Roadnet	ฐานข้อมูลโครงข่ายถนน เพื่อใช้ในระบบบริหารงานบำรุงทาง ประกอบด้วย ข้อมูลบัญชีสายทาง บัญชีผิวทาง ลักษณะทางกายภาพ โครงสร้างทาง สภาพทาง และภาพถ่ายสายทาง เป็นต้น
6.	โปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (Thailand Pavement Management System: TPMS)	โปรแกรมบริหารงานบำรุงทางของผู้ว่าจ้างที่ใช้เพื่อการวิเคราะห์วิธีซ่อมบำรุงทางและจัดลำดับความสำคัญของแผนงานบำรุงทาง ประกอบด้วยกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ความเสียหาย การตัดสินใจในการซ่อมบำรุง และการจัดลำดับความสำคัญของแผนงาน
7.	ระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet)	โปรแกรมสืบค้นและแสดงผลข้อมูลจากฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง
8.	โปรแกรมวิเคราะห์ความเสียหายผิวทางจากภาพถ่าย	โปรแกรมเพื่อใช้ในการเปิดข้อมูลภาพถ่ายผิวทางที่ได้จากการสำรวจสภาพทางเพื่อทำการประเมินสภาพความเสียหายต่างๆของผิวทาง
9.	เครื่องมือเลเซอร์เพื่อใช้สำรวจข้อมูลสภาพทาง (Laser Profilometer)	เครื่องมือเลเซอร์ซึ่งใช้สำรวจข้อมูลสภาพทางเพื่อนำข้อมูลไปคำนวณค่าดัชนีความขรุขระสากล (IRI), ค่าความลึกร่องล้อ (Rutting) และค่าความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทาง (Mean Profile Depth: MPD) ของผิวทางที่ทำการสำรวจ
10.	ข้อมูลค่าดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index: IRI)	ค่าความขรุขระสากลของถนนมีหน่วยเป็น เมตรต่อกิโลเมตร



ลำดับ	คำจำกัดความ	ความหมาย
11.	ข้อมูลค่าความสึกกร่อนล้อ (Rutting)	ค่าความสึกของร่องล้อของสายทางมีหน่วยเป็น มิลลิเมตร
12.	ข้อมูลค่าความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทาง (Mean Profile Depth: MPD)	ค่าความหยาบของพื้นผิวถนนมีหน่วยเป็น ความลึกต่อระยะทาง เช่น มิลลิเมตรต่อเมตร

### 1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.3.1 สำรวจสภาพความเสียหายของทางโดยใช้รถสำรวจสภาพทางที่ติดตั้งเครื่องมือเลเซอร์
- 1.3.2 ประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสภาพความเสียหายของทางผิวลาดยางและผิวคอนกรีต รวมไปถึงจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล Roadnet และสามารถสืบค้นและแสดงผลข้อมูลได้ครบถ้วน ถูกต้อง
- 1.3.3 จัดทำข้อมูลสภาพความเสียหายของผิวทางในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)
- 1.3.4 แปลผลข้อมูลเพื่อจัดทำรายงาน แผนงานบำรุงรักษาทางหลวงที่เหมาะสมทางด้านวิศวกรรม และมีผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์คุ้มค่าต่อการลงทุน

### 1.4 ขอบเขตของการศึกษาและการดำเนินงาน

ขอบเขตของการศึกษาและการดำเนินงาน ประกอบไปด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 1.4.1 พื้นที่สำรวจ

ที่ปรึกษาจะต้องทำการสำรวจเก็บข้อมูลบนผิวลาดยางและผิวคอนกรีต โดยใช้ยานพาหนะ เครื่องมือ และอุปกรณ์ของที่ปรึกษา เป็นระยะทางสำรวจไม่น้อยกว่า 40,000 กิโลเมตร ในพื้นที่ความรับผิดชอบของสำนักงานทางหลวงที่ 1 - 18 ซึ่งไม่รวมถึงพื้นที่ในจังหวัดชายแดนใต้ตาม พ.ร.บ.รักษาความมั่นคงภายในราชอาณาจักร ได้แก่ จังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลา และจังหวัดนราธิวาส รวมถึง 4 อำเภอในจังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอเทพา อำเภอนาทวี อำเภอจะนะ และอำเภอสะบ้าย้อย

#### 1.4.2 เครื่องมือเลเซอร์เพื่อใช้สำรวจข้อมูลสภาพทาง

ที่ปรึกษาจะต้องจัดหาชุดอุปกรณ์สำรวจแบบติดตั้งบนยานพาหนะ เพื่อใช้ในการสำรวจและจัดทำข้อมูลในโครงการ โดยชุดอุปกรณ์สำรวจที่ติดตั้งต้องสามารถสำรวจข้อมูลบนถนนของผู้ว่าจ้างได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถสำรวจสภาพความเสียหายของผิวทางที่มีความเร็วที่เหมาะสม โดยมีความสามารถของอุปกรณ์เลเซอร์เพื่อตรวจวัดค่าความเสียหายต่างๆ ดังนี้



- 1.4.2.1 มีชุดอุปกรณ์เลเซอร์ตรวจวัดความเสียหายชนิดประเภทความเรียบของผิวทาง โดยมีเลเซอร์ที่ตรวจวัดได้อย่างน้อย 2 ตัว โดยสามารถตรวจวัดและคำนวณเป็นค่าดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index: IRI) ได้ และเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E950 (Standard Test Method for Measuring the Longitudinal Profile of Traveled Surfaces with an Accelerometer Established Inertial Profiling Reference)
- 1.4.2.2 มีชุดอุปกรณ์เลเซอร์ตรวจวัดค่าความลึกเฉลี่ยผิวทาง (Mean Profile Depth: MPD) โดยติดตั้งเลเซอร์ที่ตรวจวัดได้อย่างน้อย 1 ตัว โดยสามารถตรวจวัดและคำนวณเป็นค่าความลึกในหน่วยมิลลิเมตรได้ และเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E1845 (Standard Practice for Calculating Pavement Macro texture Mean Profile Depth)
- 1.4.2.3 มีชุดอุปกรณ์เลเซอร์ตรวจวัดข้อมูลค่าความลึกร่องล้อ (Rutting) โดยติดตั้งเลเซอร์ที่ตรวจวัดได้อย่างน้อย 7 ตัว โดยสามารถตรวจวัดและคำนวณเป็นค่าความลึกในหน่วยมิลลิเมตรได้
- 1.4.2.4 มีชุดอุปกรณ์กล้องถ่ายภาพเขตทาง สามารถบันทึกภาพได้อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงสายทาง โดยสามารถคำนวณค่าพิกัดตำแหน่งของภาพ และกำหนดระยะห่างระหว่างภาพของการสำรวจได้
- 1.4.2.5 มีชุดอุปกรณ์กล้องถ่ายภาพผิวทาง สามารถบันทึกภาพผิวทางได้อย่างต่อเนื่องและครอบคลุมความกว้างไม่น้อยกว่า 1 ช่องจราจรหรือ 3.5 เมตร พร้อมทั้งสามารถคำนวณค่าพิกัดตำแหน่งของภาพถ่ายได้
- 1.4.2.6 มีชุดอุปกรณ์วัดระยะทาง ชนิดวัดระยะทางจากรอบล้อ โดยระยะทางจากอุปกรณ์นี้จะทำงานสัมพันธ์กันกับอุปกรณ์เซนเซอร์อื่นๆ ที่ติดตั้งบนรถสำรวจ เพื่อกำหนดระยะทางในการบันทึกข้อมูลของเซนเซอร์ต่างๆ
- 1.4.2.7 มีชุดอุปกรณ์รับค่าพิกัดตำแหน่งจากสัญญาณดาวเทียมแบบ GPS พร้อมความสามารถในการรับค่าปรับแก้เพื่อให้ข้อมูลพิกัดตำแหน่งมีค่าความละเอียดอย่างน้อยในระดับ 1 เมตร จำนวน 1 ชุด

### 1.4.3 การสำรวจสภาพทาง

- 1.4.3.1 จัดทำแผนการสำรวจและเกณฑ์ในการคัดเลือกสายทาง  
ที่ปรึกษาจะต้องเสนอแผนการสำรวจเส้นทางให้คณะกรรมการตรวจรับฯ และหน่วยงานในพื้นที่เห็นชอบก่อนเข้าทำการสำรวจภายใน 30 วันหลังจากวันลงนามในสัญญา โดยประมวลผลจากข้อมูลดังนี้ ข้อมูลลักษณะผิวทางและข้อมูลภาพถ่ายจากฐานข้อมูล Roadnet ข้อมูลแผนงานจากระบบบริหารแผนงาน (Plannet) ข้อมูลบัญชีสายทางจาก



ระบบข้อมูลทะเบียนสายทาง (Highway Registration Systems: HRIS) จากสำนักแผนงาน ข้อมูลปริมาณจราจรล่าสุดจากระบบสารสนเทศปริมาณจราจรบนทางหลวง (Traffic Information Management Systems: TIMS) จากสำนักอำนวยความสะดวก และข้อมูลการสำรวจสภาพทาง (MIIS) จากสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ โดยผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงแก้ไขแผนเส้นทางสำรวจดังกล่าวตามความเหมาะสม

#### 1.4.3.2 ข้อมูลสำรวจด้วยชุดเครื่องมือเลเซอร์

ที่ปรึกษาจะต้องทำการสำรวจสภาพความเสียหายของผิวทาง โดยใช้ยานพาหนะที่ติดตั้งอุปกรณ์สำรวจด้วยชุดเครื่องมือเลเซอร์ ทั้งนี้ ต้องทำการตรวจวัดสภาพผิวทางด้วยชุดเครื่องมือเลเซอร์ ทุก 25 มิลลิเมตร หรือน้อยกว่า โดยสามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับเครื่องมือระบุตำแหน่งโดยใช้สัญญาณดาวเทียม GPS ทำการบอกพิกัดตำแหน่งแบบ DGPS (Differential Global Positioning System) และใช้ความเร็วที่เหมาะสม บันทึกพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System) ทศนิยมอย่างน้อย 6 ตำแหน่ง บนพื้นหลักฐานอ้างอิง WGS84 ค่าพิกัดที่สามารถนำไปคำนวณเป็นระยะทางตามสายทางได้

#### 1.4.3.3 ข้อมูลภาพถ่ายสภาพผิวทาง

ที่ปรึกษาจะต้องทำการถ่ายภาพผิวทาง โดยใช้กล้องถ่ายภาพวิดีโอหรือภาพถ่ายต่อเนื่องที่สามารถนำมาประมวลผลข้อมูลให้เป็นภาพเคลื่อนไหวได้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ความละเอียดของภาพที่เหมาะสมและสามารถเก็บภาพได้คมชัดในสถานะแสงน้อย ถึง น้อยมากได้
- สามารถเก็บข้อมูลสภาพผิวทาง ความกว้างไม่น้อยกว่า 1 ช่องจราจร และสามารถบันทึกข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ความเสียหายของผิวทาง (Surface Distress) ได้

#### 1.4.3.4 ข้อมูลภาพถ่ายถนนและสองข้างทาง

ที่ปรึกษาจะต้องทำการถ่ายภาพถนนและพื้นที่ภายในบริเวณเขตทางทั้งสองข้างทางโดยใช้กล้องถ่ายภาพวิดีโอหรือภาพถ่ายต่อเนื่องที่สามารถนำมาประมวลผลข้อมูลให้เป็นภาพเคลื่อนไหวได้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ความละเอียดของภาพขั้นต่ำ 800 x 600 และสามารถเก็บภาพได้คมชัดในสถานะแสงน้อยถึงน้อยมากได้
- สามารถเก็บข้อมูลสภาพผิวทางครอบคลุมถึงผิวจราจร ไหล่ทาง ป้ายจราจร ราวกันอันตราย ไฟสัญญาณจราจร ไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์อำนวยความสะดวก



ปลอดภัยต่างๆและทรัพย์สินทางหลวงอื่นๆ ที่อยู่ภายในระยะห่างจากขอบผิวทางออกไปไม่น้อยกว่า 25 เมตร

- ภาพวิดีโอ หรือภาพถ่ายต่อเนื่องที่ได้ ต้องสามารถเล่นกลับ (Playback) สัมพันธ์กับตำแหน่งระยะทางบนสายทางได้
- ในกรณีภาพถ่ายที่ทำการเก็บข้อมูลสำรวจมีคุณสมบัติไม่ครบถ้วนตามที่กล่าวมาข้างต้น ให้ที่ปรึกษาทำการสำรวจเก็บภาพถ่าย ณ จุดนั้นๆ ใหม่ โดยไม่มีข้อยกเว้น

#### 1.4.4 การประมวลผลข้อมูลจากการสำรวจ

ที่ปรึกษาจะต้องทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ อย่างน้อยตามที่มีในระบบฐานข้อมูล Roadnet โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1.4.4.1 การประมวลผลข้อมูลจากชุดเครื่องมือเลเซอร์เพื่อใช้สำรวจข้อมูลสภาพทางประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ดังนี้

- ข้อมูลค่าความลึกร่องล้อ (Rutting) ทำการคำนวณทุกระยะ 25 เมตร หรือน้อยกว่า
- ข้อมูลค่าดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index: IRI) ทำการคำนวณทุกระยะ 25 เมตร หรือน้อยกว่า
- ข้อมูลค่าความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทาง (Mean Profile Depth: MPD) ทำการคำนวณทุกระยะ 25 เมตร หรือน้อยกว่า

1.4.4.2 การประมวลผลข้อมูลสภาพผิวทาง ประกอบด้วย การประมวลผลข้อมูลความเสียหายของผิวทาง (Surface Distress) ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ความเสียหายผิวทางจากภาพถ่ายที่ปรึกษาจะต้องประเมินปริมาณความเสียหายประเภทต่างๆ ที่ปรากฏบนผิวทาง จากภาพถ่ายในข้อ 1.4.3.3 ประกอบด้วย รอยแตก รอยปะหลุมบ่อ ข้อมูลประเภทและปริมาณความเสียหายจะถูกบันทึกโดยอ้างอิงกับพิกัดทางภูมิศาสตร์ ทั้งนี้ให้ทำการประมวลผลข้อมูลความเสียหายโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ความเสียหายผิวทางจากภาพถ่าย

1.4.4.3 การประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายถนนและสองข้างทาง

ที่ปรึกษาจะต้องทำการประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายทางที่มีความละเอียด 800 x 600 pixel ในรูปแบบไฟล์ JPEG หรือดีกว่า



#### 1.4.5 ประมวลผลข้อมูลการสำรวจสภาพทาง

ประมวลผลข้อมูลการสำรวจสภาพทางในรูปแบบของแผนที่ (GIS) โดยพิจารณาถึงระบบพิกัดอ้างอิงที่เป็นมาตรฐานและสามารถจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล Roadnet ได้อย่างเหมาะสม เช่น ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinates Systems) พื้นหลักฐานอ้างอิง (WGS84) หากมีระบบพิกัดอื่นๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้น

ที่ปรึกษาจะต้องประมวลผลชุดข้อมูลดังต่อไปนี้

- ข้อมูลค่าความสึกกร่อนล้อ (Rutting)
- ข้อมูลค่าดัชนีความขรุขระสากล (International Roughness Index: IRI)
- ข้อมูลค่าความหยาบเฉลี่ยของพื้นผิวทาง (Mean Profile Depth: MPD)
- ข้อมูลความเสียหายของผิวทาง (Surface Distress) จากโปรแกรมวิเคราะห์ความเสียหายผิวทางจากภาพถ่าย

โดยข้อมูลข้างต้นสามารถระบุตำแหน่งข้อมูลการสำรวจแบบสัมพัทธ์ (Relative location) หรือแบบหลักกิโลเมตรตามระบบทะเบียนทางหลวงปัจจุบันที่ใช้อ้างอิงขณะที่ทำการสำรวจ

#### 1.4.6 การจัดเก็บข้อมูลสู่ฐานข้อมูล Roadnet

1.4.6.1 ดำเนินการตรวจสอบ ปรับปรุงและทดสอบเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตามข้อ 1.4.5 ในระบบฐานข้อมูล Roadnet ให้ถูกต้องและสามารถแสดงผลในระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (Roadnet) ได้อย่างถูกต้อง

1.4.6.2 การตรวจสอบความถูกต้องข้อมูลตำแหน่งเทียบกับแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมที่ปรึกษาต้องทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ปริมาณข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ผ่านโปรแกรม Roadnet โดยมีการประเมินความถูกต้องเชิงตำแหน่งอย่างมีระบบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีความน่าเชื่อถือในระดับสากล เช่น ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมไทยโชต (รายละเอียดจุดภาพ 2 เมตร) โดยทำการสุ่มตรวจข้อมูลจากแขวงทางหลวง อย่างละ 2 พื้นที่ตัวอย่าง

1.4.6.3 ที่ปรึกษาต้องทำการจัดเก็บข้อมูลที่ได้ จากข้อ 1.4.5 ในระบบฐานข้อมูล Roadnet เพื่อใช้ในการสืบค้น วิเคราะห์และนำเสนอในรูปแบบของแผนที่ GIS โดยที่ปรึกษาจะต้องจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการสำรวจไว้ในอุปกรณ์ที่เก็บข้อมูล (Hard disk) และสำรองข้อมูลชนิด NAS (Network Attached Storage) อย่างเป็นระบบของผู้ว่าจ้าง โดยติดตั้งที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมทางหลวง



#### 1.4.7 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางหลวง

เพื่อการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของผิวทางในระยะยาว (Long Term Pavement Performance) ของผิวทางลาดยาง ดังนี้

- 1.4.7.1 วิเคราะห์ค่าความเรียบผิวทางภายหลังได้รับการซ่อมบำรุง วิธีต่าง ๆ (Road Work Effect Model) จากข้อมูลการสำรวจทั้งหมดของกรมทางหลวง อย่างน้อยประกอบด้วย งานฉาบผิว งานเสริมผิว งานบูรณะพื้นทาง โดยอาศัยข้อมูลที่ได้รับจากกรมทางหลวง ทั้งในส่วนของประวัติการซ่อมบำรุง และข้อมูลการสำรวจดัชนีความขรุขระสากล (IRI) ทั้งในส่วนของสำนักบริหารบำรุงทาง และสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง
- 1.4.7.2 กำหนดวิธีการวิเคราะห์สัดส่วนการลงทุนที่เหมาะสม (Optimal Investment Plan) เพื่อบรรลุเป้าหมายการบำรุงรักษาทางหลวงระยะยาว เพื่อใช้คำนวณหาสัดส่วนกรอบงบประมาณที่เหมาะสมสำหรับแต่ละกิจกรรมบำรุงรักษาทางหลวง เช่น งานบำรุงตามกำหนดเวลา งานบำรุงพิเศษ และงานบูรณะทางหลวงสายหลัก ซึ่งจะนำไปสู่เป้าหมายของการบำรุงรักษาทางหลวงในระยะยาว

#### 1.4.8 การจัดทำรายงานแผนงานบำรุงทาง

ที่ปรึกษาต้องแปลผลข้อมูลจากโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (Thailand Pavement Management System: TPMS) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนงานบำรุงรักษาทางหลวง ซึ่งเหมาะสมทั้งทางด้านวิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์ โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย

##### 1.4.8.1 แผนงานกิจกรรมบำรุงรักษาทางหลวงเชิงกลยุทธ์

ที่ปรึกษาจะต้องจัดทำรายงานการจัดสรรงบประมาณบำรุงทางในระยะยาว โดยใช้ระบบ TPMS เพื่อใช้ในการวางแผนในระยะเวลา 3 ปี โดยในการวิเคราะห์ต้องประกอบด้วย การจัดสรรงบประมาณแบบไม่จำกัดงบประมาณ การจัดสรรงบประมาณแบบจำกัดงบประมาณ และแบบกำหนดดัชนีค่า IRI ไม่เกินค่าที่กำหนด โดยจัดทำรายงานสรุปผลการวิเคราะห์แสดงผลในมิติที่หลากหลาย เช่น แยกตามหน่วยงาน รหัสงาน จังหวัด เป็นต้น

##### 1.4.8.2 แผนงานกิจกรรมบำรุงรักษาทางหลวงประจำปี

ที่ปรึกษาจะต้องแปลผลข้อมูลเพื่อจัดทำรายงาน วิธีซ่อมบำรุงผิวทางลาดยางและคอนกรีต จากข้อมูลการสำรวจในโครงการนี้ และข้อมูลสภาพความเสียหายของทางหลวงในฐานข้อมูล Roadnet ด้วยโปรแกรม TPMS พร้อมทั้งจัดทำแผนงานบำรุงทางประจำปีในระดับความละเอียดทุก 1 กิโลเมตร (แบบไม่จำกัดงบประมาณ) โดยจัดทำรายงานสรุปผลการวิเคราะห์แสดงผลในมิติที่หลากหลาย เช่น แยกตามหน่วยงาน รหัสงาน จังหวัด เป็นต้น





- 1.4.8.3 สามารถส่งออกรายงานค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Road User Cost: RUC) ก่อน  
การดำเนินงานซ่อมบำรุง และหลังการดำเนินงานซ่อมบำรุง

ภาพรวมการดำเนินงานโครงการดังรูปที่ 1-1

