



# โครงการปรับปรุงโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)

## รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

25 กันยายน 2560



สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รายงานฉบับสมบูรณ์  
(Final Report)

จำนวน 20 ฉบับ



## รายงานสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report)

จำนวน 20 ฉบับ



# การส่งมอบโครงการ



คู่มือการดูแลรักษา  
ระบบบริหารงานบำรุงทาง

คู่มือการใช้งาน  
ระบบบริหารงานบำรุงทาง

โครงการ  
บริหารงาน

กันยายน  
2560

โครงการปรับปรุงโปรแกรม  
บริหารงานบำรุงทาง (TPMS)

สำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง  
สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

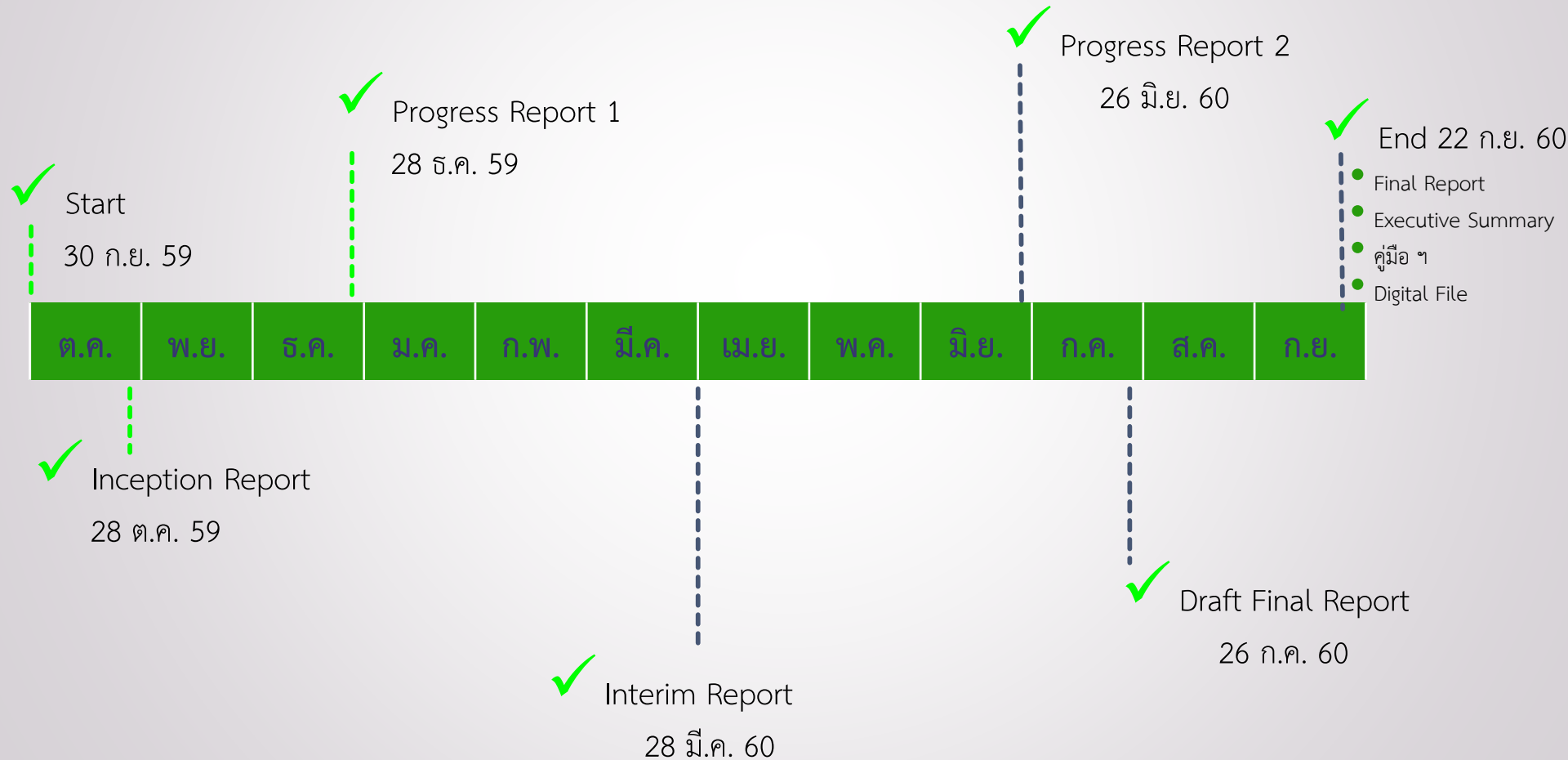
คู่มือการดูแลรักษา  
คู่มือการใช้งาน



# สรุปแผนการดำเนินการและการส่งมอบ



## TimeLine การส่งมอบรายงานการศึกษา (ระยะเวลาดำเนินการทั้งสิ้น 360 วัน)



1. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของโครงการ



2. สรุปผลการดำเนินงานตามขอบเขตงาน

3. รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ

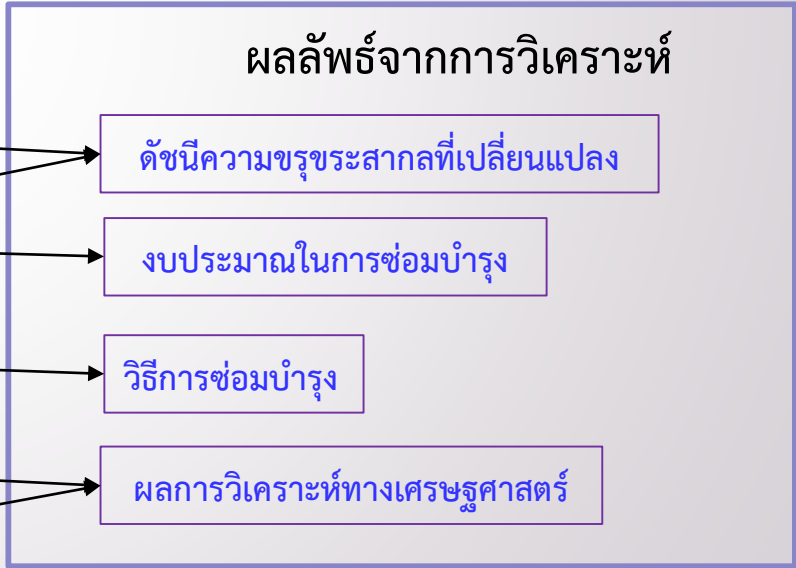
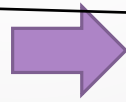
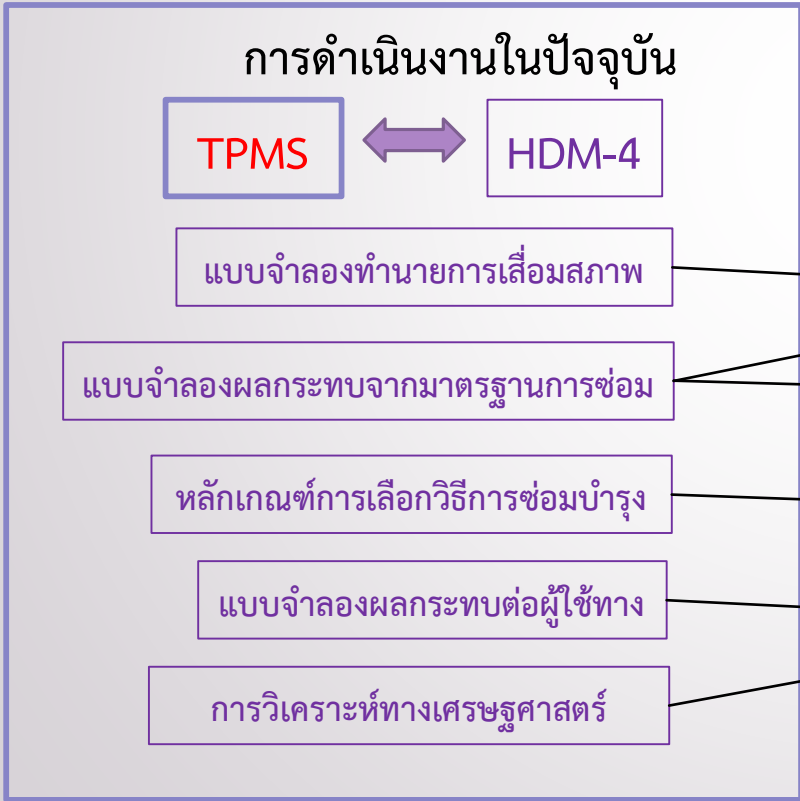
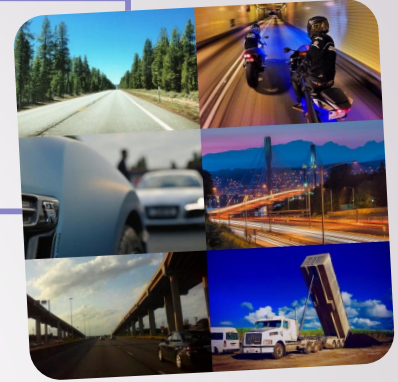


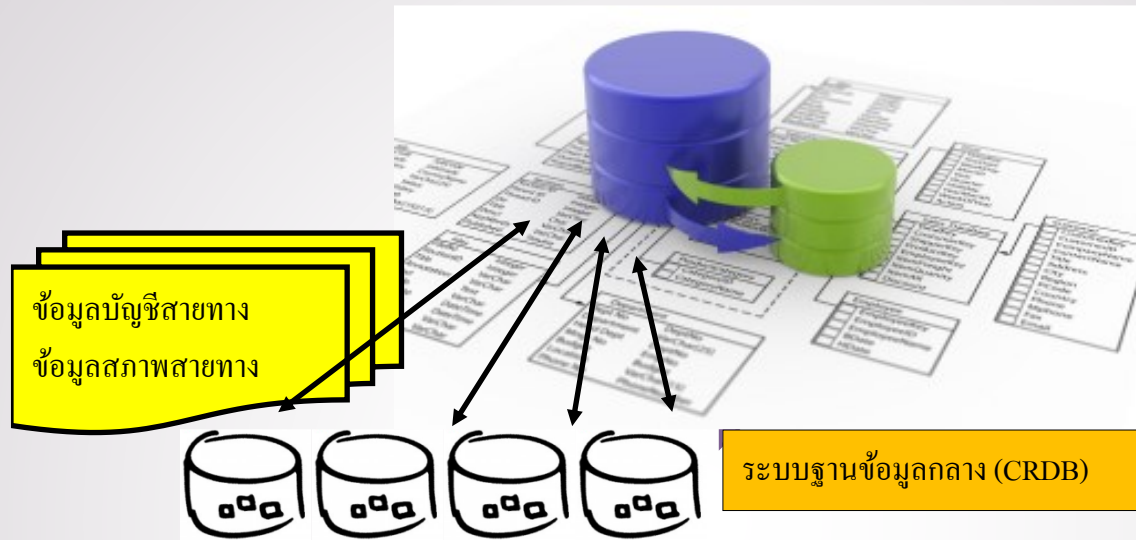
4. สรุปการส่งมอบเอกสาร



ภารกิจของกรมทางหลวง

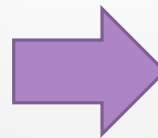
- ดำเนินการก่อสร้าง ควบคุม บูรณะ และบำรุงรักษาทางหลวง
- ระยะทางที่อยู่ในความดูแลกว่า 5 หมื่นกิโลเมตร





## ที่มาของปัญหา

- โปรแกรม TPMS ไม่ได้มีการเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับระบบ Roadnet อย่างสมบูรณ์
- วิธีการซ่อมบำรุงของกรมทางหลวงมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาขึ้นจากเมื่อก่อน
- ข้อมูลต่างๆ ในแบบจำลอง ควรมีการปรับปรุงให้มีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน
- การใช้งานโปรแกรม TPMS ต้องติดตั้งโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น



## ข้อพิจารณาในการปรับปรุงระบบ

- ปรับปรุงโปรแกรมในรูปแบบ Web Based Application สามารถใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์
- เสนอหลักเกณฑ์ในการแนะนำวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสม และสามารถปรับแก้ ภายในโปรแกรมได้ และรองรับการเพิ่มเติมในอนาคต
- ปรับปรุงโปรแกรมให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน และรูปแบบรายงานสอดคล้องกับการนำไปใช้งานได้





# วัตถุประสงค์ของโครงการ



1

ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) ให้มีความเป็นปัจจุบัน

2

ปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS) ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ในการวิเคราะห์ด้วยรูปแบบและเงื่อนไขต่างๆ และมีความยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ ได้

3

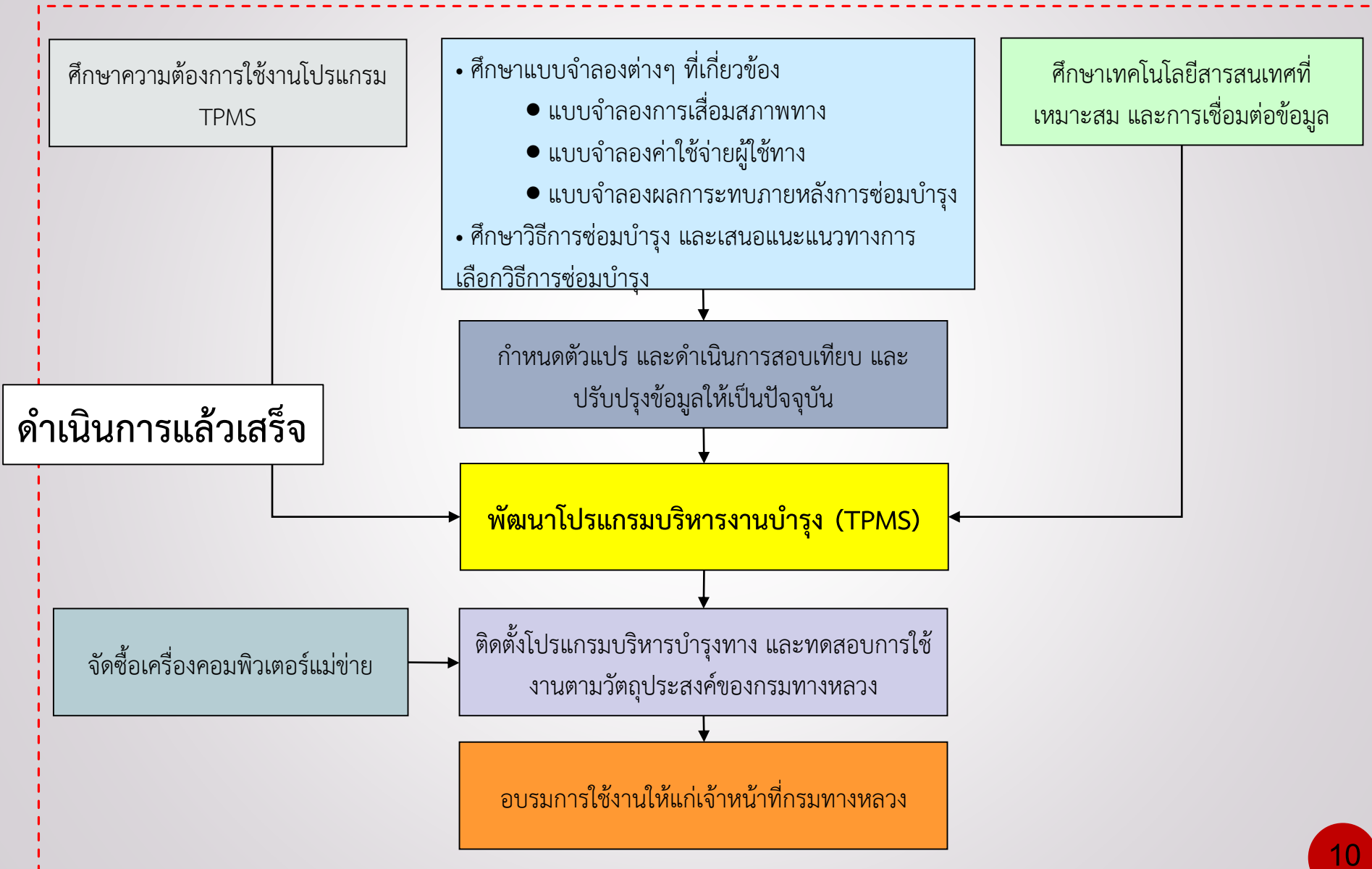
ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุง ที่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบันที่มีการสำรวจข้อมูล และมีการเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบอื่นๆ ของกรมทางหลวง

4

วิเคราะห์ความต้องการงบประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง โดยใช้ข้อมูลล่าสุดในฐานข้อมูลกลางงานบำรุงทาง และ แบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) เพื่อพิจารณาความถูกต้องและเหมาะสมของแบบจำลองต่างๆ ที่ได้ทำการปรับปรุง



# สรุปผลการดำเนินงานตามขอบเขตงาน





# สรุปผลการดำเนินงานตามขอบเขตงาน



ขอบเขตของงาน	กำหนดเสร็จ	ผลการดำเนินงาน
1. ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) ให้มีความเป็นปัจจุบัน โดยมีรายละเอียดดังนี้		
1.1 ศึกษา ทบทวนข้อมูลแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS	Progress 1	แล้วเสร็จ
1.2 กำหนดตัวแปรสอบเทียบในแบบจำลองการเสื่อมสภาพทาง	Progress 1	แล้วเสร็จ
1.3 ดำเนินการสอบเทียบแบบจำลองการเสื่อมสภาพทางและแบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อมบำรุง ในโปรแกรม TPMS โดยพิจารณาข้อมูลที่กรมทางหลวงได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลที่ผ่านมา รวมถึงข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดตัวอย่าง	Interim	แล้วเสร็จ
1.4 สรุปผลการสอบเทียบ และค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่นจากแบบจำลองที่สอบเทียบกับข้อมูลจริงของกรมทางหลวง	Interim	แล้วเสร็จ
1.5 พิจารณาแบบจำลองค่าใช้จ่ายผู้ใช้ทาง	Interim	แล้วเสร็จ



## สรุปผลการดำเนินงานตามขอบเขตงาน(ต่อ)



ขอบเขตของงาน	กำหนดเสร็จ	ผลการดำเนินงาน		
2. ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบันที่มีการสำรวจข้อมูล และได้เชื่อมโยงข้อมูลจากระบบอื่นๆ ของกรมทางหลวง โดยมีรายละเอียดดังนี้				
2.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลวิธีการซ่อมบำรุงซึ่งดำเนินการในปัจจุบันของกรมทางหลวง	Progress 1	แล้วเสร็จ		
2.2 ศึกษาเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาระบบ TPMS เพื่อรองรับข้อมูล เทคโนโลยี รวมถึงการพัฒนาในอนาคต	Progress 1	แล้วเสร็จ		
2.3 ศึกษา รวบรวมความต้องการในการใช้งานโปรแกรม TPMS จากผู้ใช้งาน รูปแบบรายงานที่ใช้งานในปัจจุบันของกรมทางหลวง	Progress 1	แล้วเสร็จ		
2.4 ศึกษา ทบทวน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงทั้งในประเทศและต่างประเทศ	Progress 1	แล้วเสร็จ		
3. ปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS) ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในการวิเคราะห์ ด้วยรูปแบบและเงื่อนไขต่างๆ และมีความยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนตัวแปรต่างๆ ในสมการและแบบจำลอง รูปแบบในการซ่อมบำรุง และเพิ่มความยืดหยุ่นในการเพิ่มเติมหรือปรับเปลี่ยนเงื่อนไขในการวิเคราะห์วิธีการซ่อมบำรุงได้ง่าย เพื่อรองรับข้อมูล เทคโนโลยีและความต้องการใหม่ๆ ในอนาคต			Progress 2	แล้วเสร็จ
4. ทดสอบการใช้งานโดยการวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง โดยใช้ข้อมูลล่าสุดในฐานะข้อมูลกลางงานบำรุงทาง และแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) ที่ได้สอบเทียบแล้ว			Progress 2	แล้วเสร็จ



## สรุปผลการดำเนินงานตามขอบเขตงาน(ต่อ)



ขอบเขตของงาน	กำหนดเสร็จ	ผลการดำเนินงาน
5. ดำเนินการจัดซื้อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุน โดยมีรายละเอียดของคุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	Draft Final	แล้วเสร็จ
6. ดำเนินการติดตั้งระบบที่ได้ดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพ และทดสอบระบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และขอบเขตการดำเนินงานที่กำหนด	Draft Final	แล้วเสร็จ
7. จัดทำวีดิทัศน์สื่อการสอน การใช้งานโปรแกรม TPMS สำหรับผู้ใช้งานทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค	Final	แล้วเสร็จ
8. ดำเนินการอบรมสัมมนาถ่ายทอดวิธีการใช้งานระบบทั้งในส่วนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ แก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 วัน จำนวนไม่น้อยกว่า 60 คน	Final	แล้วเสร็จ
9. จัดทำรายงานผลการศึกษา คู่มือการใช้งาน คู่มือการดูแลรักษาระบบ ให้สอดคล้องกับระบบที่ได้ดำเนินการพัฒนา	Final	แล้วเสร็จ



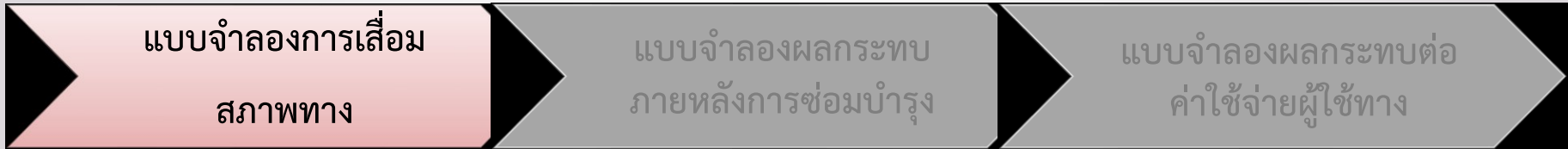
# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ



TOR

1. ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)
  - 1.1 ศึกษา ทบทวนข้อมูลแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS

## ศึกษา ทบทวนข้อมูลแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS



$$dIRI = Kgp * (134 * \text{Exp}(Kgm * m * AGE3) * [(1 + SNC * 0.755)]^5 * YE4 + 0.0121 * AGE3) + (Kgm * m * IRla)$$

- โดย
- dIRI = ค่า IRI ที่เพิ่มขึ้นในปีถัดไป (เมตร/กิโลเมตร)
  - AGE3 = อายุผิวทางตั้งแต่มีการเสริมผิว การบูรณะ หรือ การก่อสร้างใหม่ (ปี)
  - IRla = ค่าความขรุขระสากลเมื่อต้นปีที่สนใจ (เมตร/กิโลเมตร)
  - m = ค่าสัมประสิทธิ์ผลกระทบจากสภาพแวดล้อม
  - SNC = ค่าความแข็งแรงของโครงสร้างทางตั้งแต่มีการก่อสร้าง การเสริมผิว การบูรณะ หรือ การก่อสร้างใหม่ ครั้งล่าสุด
  - YE4 = Annual Number of Equivalent Standard Axles (ล้าน ESAL/ช่องทางจราจร/ปี)
  - Kgp = ค่าปรับแก้อัตราการเสื่อมสภาพของความขรุขระผิวทาง
  - Kgm = ค่าปรับแก้ของค่าสัมประสิทธิ์ผลกระทบจากสภาพแวดล้อม



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

## 1. ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)

### 1.1 ศึกษา ทบทวนข้อมูลแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS

### ศึกษา ทบทวนข้อมูลแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS

แบบจำลองการเสื่อมสภาพทาง

แบบจำลองผลกระทบภายหลังการซ่อมบำรุง

แบบจำลองผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายผู้ใช้ทาง

#### การซ่อมด้วยวิธีฉาบผิวทาง

$$RI_a = RI_b - \text{MAX}\{0, \text{MIN}[A_0 * (RI_b - 2.85), 0.06 * Hsl ]\}$$

$RI_a$  = IRI หลังการฉาบผิว (m/km)

$RI_b$  = IRI ก่อนการฉาบผิว (m/km)

Hsl = ความหนาของการฉาบผิว (mm)

$A_0$  = ค่าสัมประสิทธิ์ปรับแก้

#### การซ่อมด้วยวิธีเสริมผิวทาง

$$\Delta RI_a = \text{max}\{0, a_0[\text{min}(a_1, RI_{bw}) - a_2] + a_3 \text{max}[0, (RI_{bw} - a_1)]\}$$

$$RI_{aw} = RI_{bw} - \Delta RI_a$$

$$a_0 = 0.9 \text{ (default)}$$

$$a_1 = \text{max}\{4.0, 2.1 \exp[0.019 \text{HSNEW}_{aw}]\}$$

$$a_2 = 1 + 0.018 \text{max}[0, (100 - \text{HSNEW}_{aw})]$$

$$a_3 = \text{min}\{a_0, \text{max}[0, (0.01 \text{HSNEW}_{aw} - 0.15)]\}$$

$\Delta RI_a$  = การลดค่าของค่า IRI หลังการเสริมผิวทาง

$RI_{bw}$  = ค่า IRI ก่อนการเสริมผิวทาง (m/km)

$RI_{aw}$  = ค่า IRI หลังการเสริมผิวทาง (m/km)

$\text{HSNEW}_{aw}$  = ความหนาของการเสริมผิวทาง (mm)

TOR

1. ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)

1.1 ศึกษา ทบทวนข้อมูลแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS

## ศึกษา ทบทวนข้อมูลแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS

แบบจำลองการเสื่อมสภาพทาง

แบบจำลองผลกระทบภายหลังการซ่อมบำรุง

แบบจำลองผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายผู้ใช้ทาง

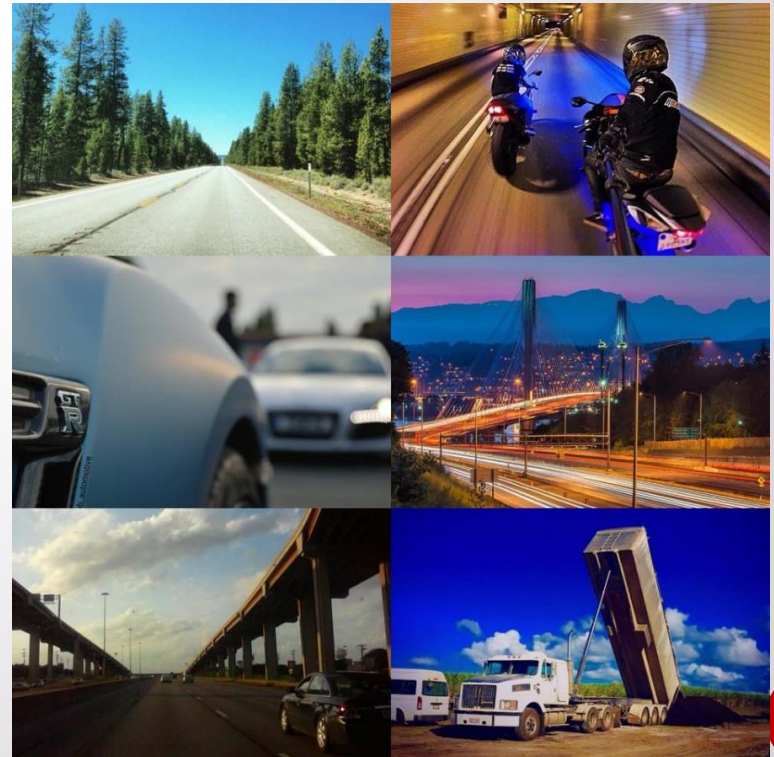
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง  
(Fuel Cost)

ค่าน้ำมันหล่อลื่น  
(Oil Cost)

ค่ายาง  
(Tire Cost)

ค่าบำรุงรักษาและค่าซ่อม  
(Maintenance and Repair Cost)

ค่าเสื่อมราคา  
(Depreciation Cost)







# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

1. ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)
  - 1.2 กำหนดตัวแปรที่จะดำเนินการสอบเทียบในแบบจำลอง

## ข้อมูลสายทาง

- หมายเลขทางหลวง
- ตอนควบคุม
- กม.เริ่มต้น-สิ้นสุด
- IRI ย้อนหลัง 5 ปี
- AADT
- %HV

Route	Section	Km. Start	Km. End	อายุการใช้งาน			IRI			AADT		%HV	
				2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2008	2009
0347	0102	021+000	022+000	5	6	7	2.96	3.22	3.46	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	022+000	023+000	5	6	7	2.42	2.74	2.94	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	023+000	024+000	5	6	7	1.84	2.22	2.35	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	024+000	025+000	5	6	7	3.54	3.85	3.92	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	027+000	028+000	5	6	7	2.48	2.76	2.90	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	028+000	029+000	5	6	7	1.98	2.29	2.34	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	029+000	030+000	5	6	7	2.20	2.49	2.54	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	030+000	031+000	5	6	7	2.17	2.47	2.71	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	031+000	032+000	5	6	7	1.97	2.22	2.35	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	034+000	035+000	5	6	7	2.32	2.62	2.75	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	035+000	036+000	5	6	7	2.93	3.25	3.47	20,187	19,280	40.17	40.47
0347	0102	036+000	037+000	5	6	7	2.63	3.01	3.12	20,187	19,280	40.17	40.47

## ค่าคงที่ต่างๆ

- Lane Factor
- Truck Factor
- ค่า Kgm
- ค่า a0, a1, a2
- ค่า m

lane factor	Truck Factor	SNC	kgm	a0	a1	a2	m
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025
1	1.5	6.38	1	134	0.755	0.0121	0.025



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

1. ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)

1.3 ดำเนินการสอบเทียบแบบจำลอง

- แบบจำลองการเสื่อมสภาพทาง
- แบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อมบำรุง พิจารณาจากข้อมูลสำรวจ

## การปรับแก้ค่า Kgp

1. คัดเลือกสายทาง

(พิจารณาสายทางหลังการซ่อมบำรุง และไม่มีประวัติการเกิดอุทกภัย)

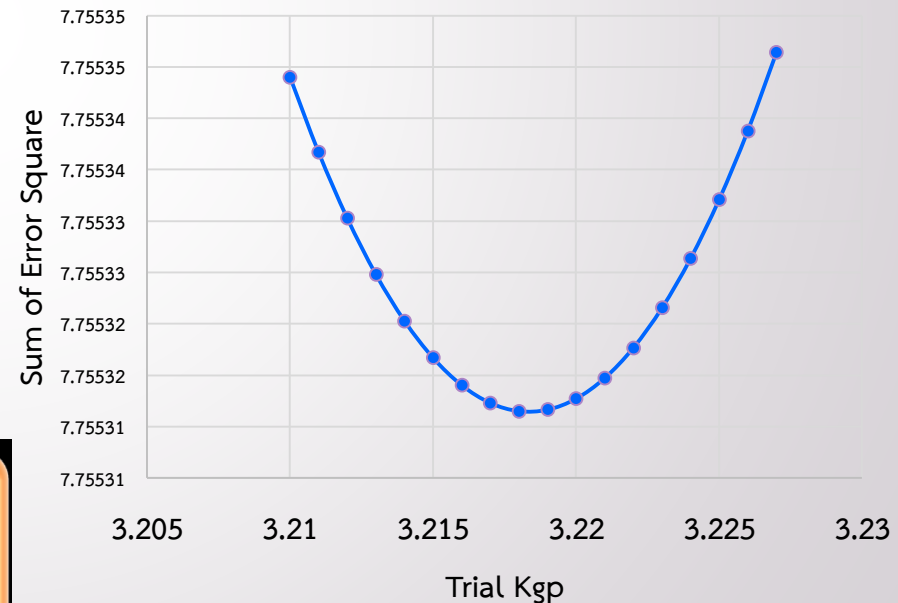
2. หาค่าความแตกต่างของ IRI จากค่าจริงของแต่ละช่วงกิโลเมตร

$(dIRI\_Actual) - (dIRI\_model)$

3. รวมค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Sum of Error Square)

ทำการเปลี่ยนค่า Kgp แล้วคำนวณซ้ำ เพื่อหาค่า Kgp ที่ดีที่สุด พิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองโดยรวมของ dIRI น้อยที่สุด

Sum of Error Square vs Trial Kgp



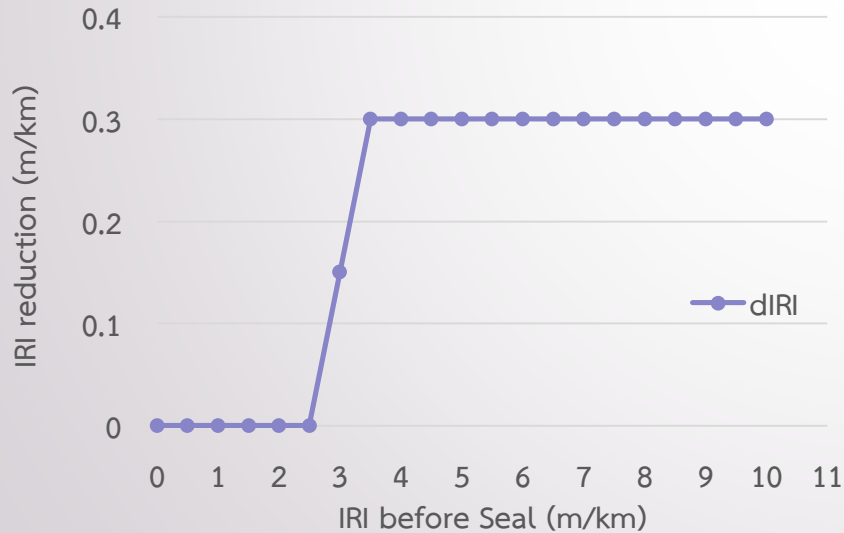
TOR

1. ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)

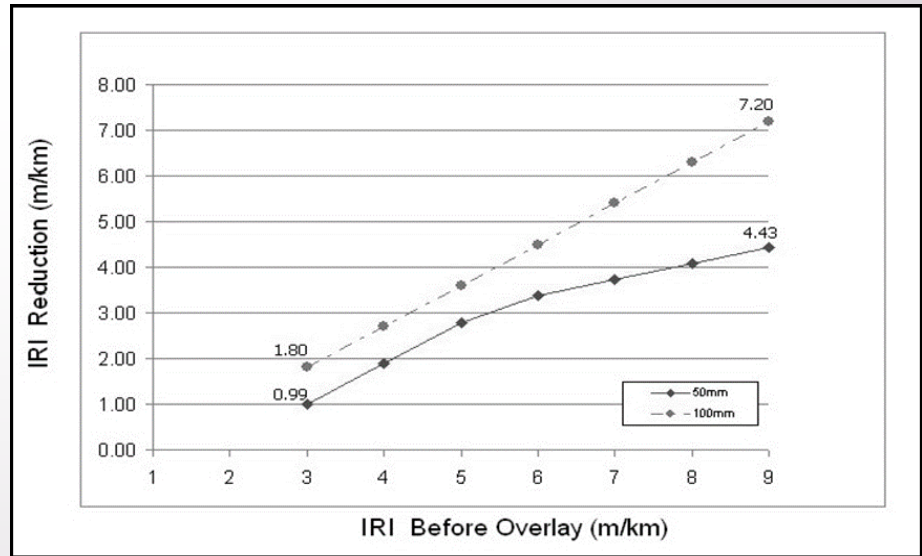
1.3 ดำเนินการสอบเทียบแบบจำลอง

- แบบจำลองการเสื่อมสภาพทาง
- แบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อมบำรุง พิจารณาจากข้อมูลสำรวจ

การซ่อมด้วยวิธีฉาบผิวทาง



การซ่อมด้วยวิธีเสริมผิวทาง





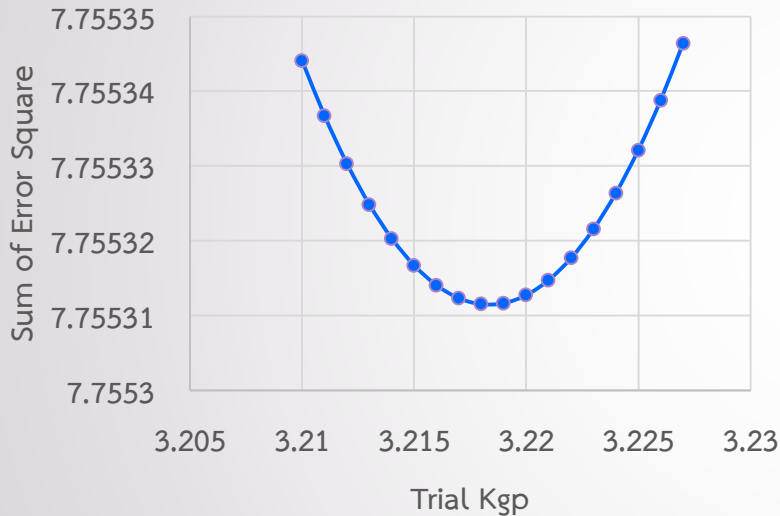
# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



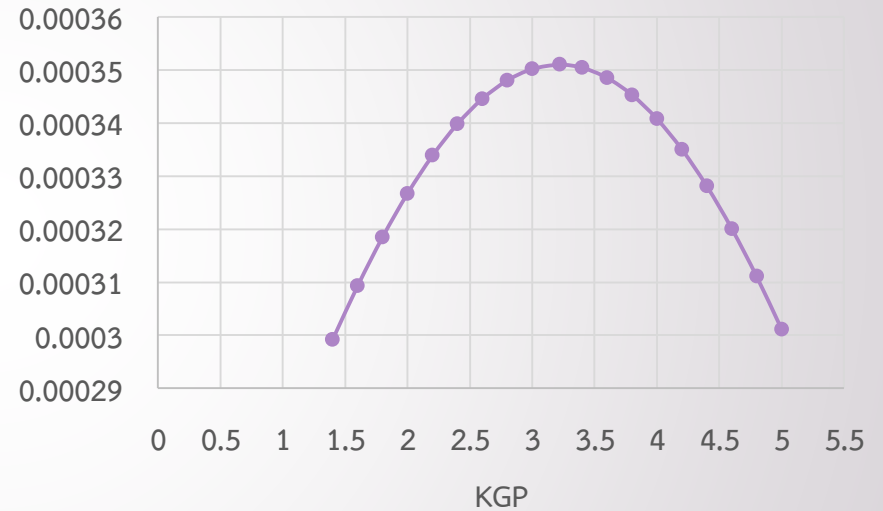
TOR

1. ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)
  - 1.4 สรุปผลการสอบเทียบ และค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่นจากแบบจำลองที่สอบเทียบกับข้อมูลจริงของกรมทางหลวง

### Sum of Error Square vs Trial Kgp



### Likelihood Function



จากการทดลองปรับแก้ค่า Kgp ของตัวอย่างสายทาง 55 ช่วงสายทางที่คัดเลือกมาจากโครงข่ายทางทั้งหมดของกรมทางหลวงตามกระบวนการข้างต้น พบว่าค่า Kgp ที่ดีที่สุด คือ 3.219 ซึ่งให้ค่าผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุด อยู่ที่ 7.7553 (ม./กม)<sup>2</sup>

จากการทดสอบด้วย Maximum Likelihood พบว่าค่า Kgp ที่ดีที่สุด คือ 3.218 (variance = 0.21) ซึ่งใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย Sum of Error Square



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



**TOR**

1. ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆ ในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)
  - 1.5 พิจารณาแบบจำลองค่าใช้จ่ายผู้ใช้งาน รวมทั้งอัปเดตข้อมูลในแต่ละตัวแปรให้เป็นปัจจุบัน

อ้างอิง กรมบัญชีกลาง และ สำนักงานประมาณ ณ

รายละเอียด	ยี่ห้อ/รุ่น	%	ราคา (บาท)	ลักษณะ		
				ราคา(บาท/เส้น)	ชนิด	จำนวนล้อ
จักรยายนต์และสามล้อเครื่อง	HONDA/WAVE 110	19.7%	34,400	400	70/90-17M/C	2
รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน	TOYOTA/VIOS	38.0%	531,000	2,050	185/60 R15	4
รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	TOYOTA/FORTUNER	57.7%	1,104,000	5,500	265/65 R17	4
รถโดยสารขนาดเล็ก	TOYOTA/COMMUTER	74.1%	1,158,000	2,660	195R15C	4
รถโดยสารขนาดกลาง	SUNLONG/MINIBUS	26.8%	2,500,000	10,000	295/75R22.5	6
รถโดยสารขนาดใหญ่	SUNLONG/BUS	31.6%	3,500,000	10,000	11R22.5	8
รถบรรทุกขนาดเล็ก (4 ล้อ)	TOYOTA/REVO	33.6%	740,000	2,200	205/70R 15C	4
รถบรรทุกขนาด 2 เพลา (6 ล้อ)	ISUZU/ FTR	50.6%	1,500,000	10,000	11R22.5	6
รถบรรทุกขนาด 3 เพลา (10 ล้อ)	ISUZU/ FVM	45.3%	3,500,000	10,000	11R22.5	10
รถบรรทุกพ่วง (มากกว่า 3 เพลา)	HINO/GY SERIES 12 wheels 8x4	32.3%	4,000,000	10,000	11R22.5	32
รถบรรทุกกึ่งพ่วง (มากกว่า 3 เพลา)	HINO/FM Series	35.2%	4,500,000	10,000	11R22.5	32

ราคาน้ำมัน	เบนซิน	26.3	บาท/ลิตร
	ดีเซล	25.5	บาท/ลิตร

ราคาน้ำมันหล่อลื่น	สำหรับเครื่องยนต์เบนซิน	540	บาท/ลิตร
	สำหรับเครื่องยนต์ดีเซล	140	บาท/ลิตร

TOR

2. ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมกับข้อมูล ในปัจจุบันที่มีการสำรวจข้อมูล

2.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลวิธีการซ่อมบำรุงซึ่งดำเนินการในปัจจุบันของกรมทางหลวง

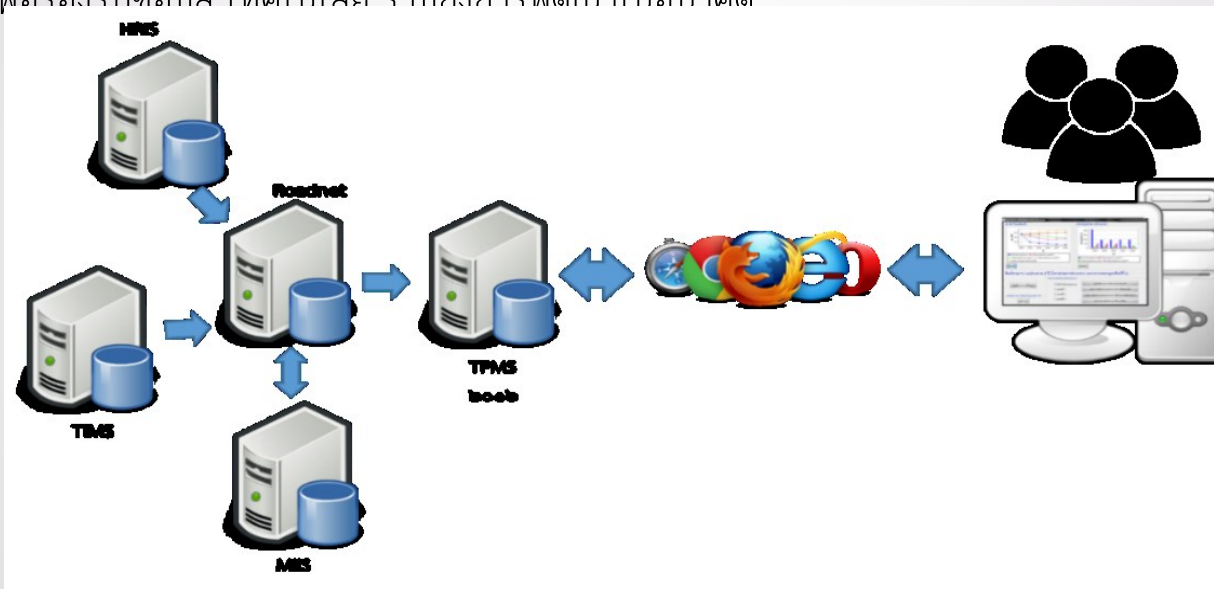
- รหัสงาน 22100 งานฉาบผิวแอสฟัลต์ (Asphalt Seal Coating)
- รหัสงาน 22100 งานฉาบผิวแอสฟัลต์ (Asphalt Seal Coating)
- รหัสงาน 23200 งานซ่อมทางผิวแอสฟัลต์ (Major Repair of Asphalt Pavement)
- รหัสงาน 23300 งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม นำกลับมาใช้ใหม่ (Asphalt Hot Mix Recycling)
- รหัสงาน 24000 งานบูรณะทางผิวแอสฟัลต์ (Rehabilitation)
- รหัสงาน 21121 งานซ่อมวัสดุรอยต่อ (Repair of Joint Sealing)
- รหัสงาน 21122 งานอุดเชื่อมรอยแตก (Crack Sealing)
- รหัสงาน 21124 งานซ่อมคอนกรีต (Concrete Pavement Patching)



TOR

2. ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบันที่มีการสำรวจข้อมูล

2.2 ศึกษาเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาระบบ TPMS เพื่อรองรับข้อมูล 1 ชนิด 1 มิติ 1 รายการเชิงการพัฒนาระบบ



องค์ประกอบต่างๆ ภายในระบบ	เวอร์ชัน	องค์ประกอบต่างๆ ภายในระบบ	เวอร์ชัน
Symfony CMF	2.0	PostGIS Extension	1.5
PHP Engine	7.0	JasperReports Server	6.3
nginx Web Server	1.10	Apache Tomcat	8.5
Ubuntu Linux	16.04 LTS	Java Runtime Environment	8
PostgresSQL Database	9.6		

TOR

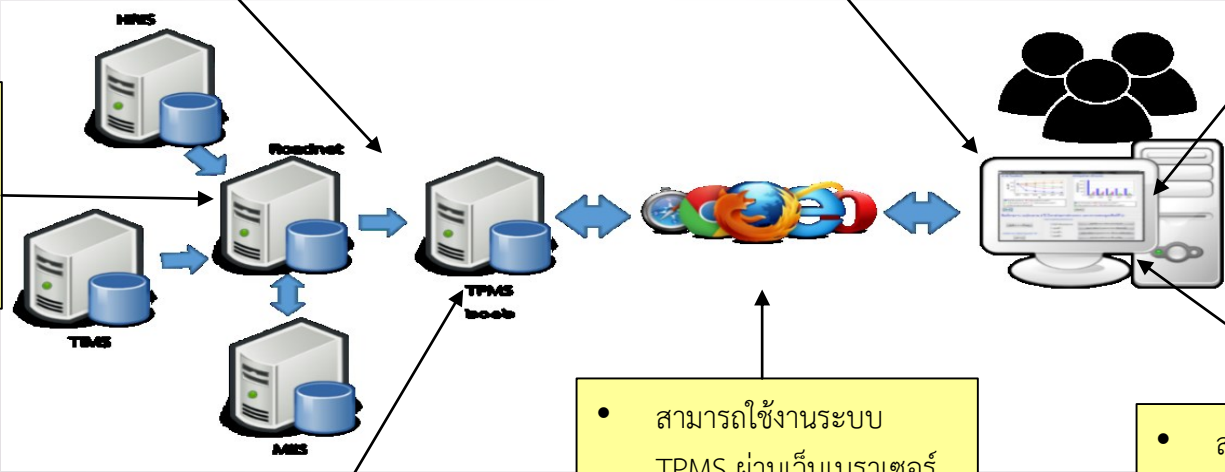
2. ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบันที่มีการสำรวจข้อมูล

2.3 ศึกษา รวบรวมความต้องการในการใช้งานโปรแกรม TPMS จากผู้ใช้งาน รูปแบบรายงานที่ใช้งานในปัจจุบันของกรมทางหลวง

- สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากๆ ในเวลาเดียวกัน โดยผู้ใช้งานมากกว่า 1 คน

- สามารถปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ภายในระบบ

- แนวทางหลวงสามารถวิเคราะห์งบประมาณโดยใช้โปรแกรม TPMS ในแต่ละแขวงเอง



- สามารถเชื่อมโยงกับระบบงานอื่นๆ ของกรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง

- แยกการเก็บข้อมูลผลการวิเคราะห์แยกรายบุคคลได้

- สามารถใช้งานระบบ TPMS ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Firefox, Chrome เป็นต้น

- สามารถกำหนดงบประมาณแยกตามแผน และตามแนวทางหลวงได้

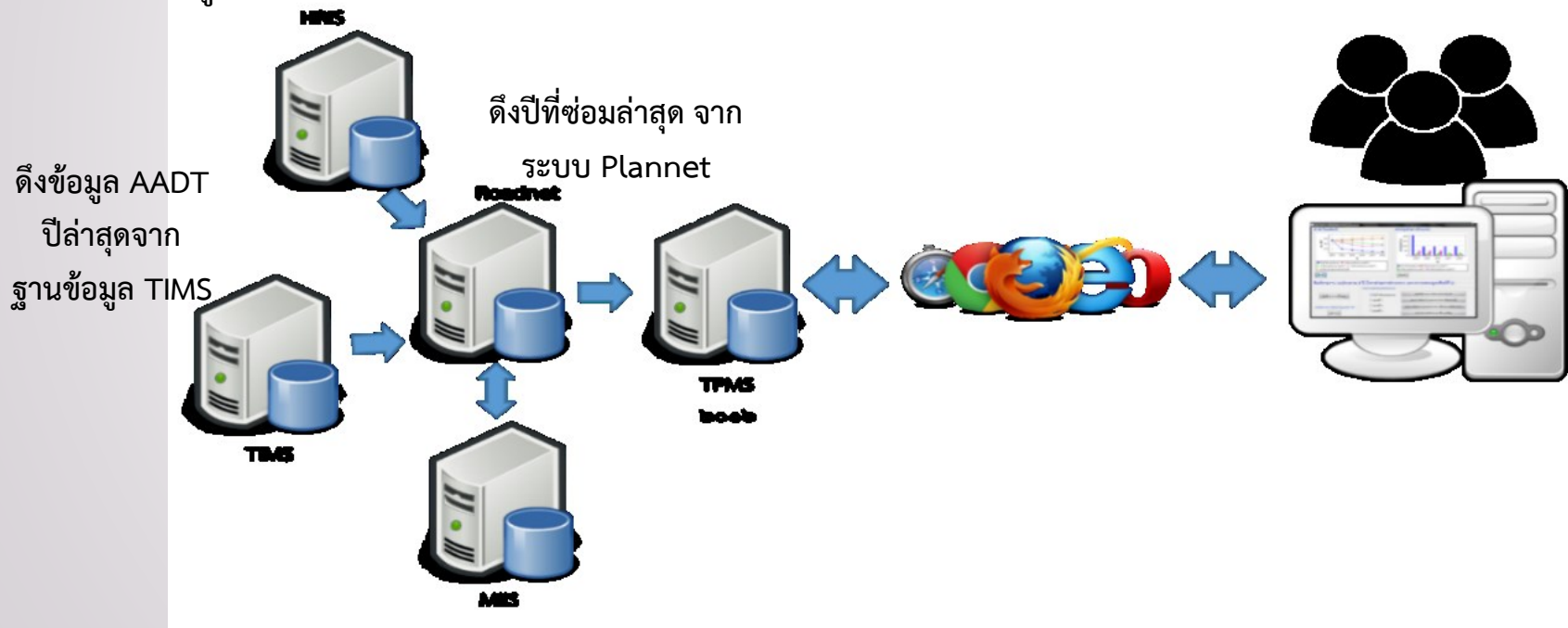


TOR

2. ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบันที่มีการสำรวจข้อมูล

2.3 ศึกษา รวบรวมความต้องการในการใช้งานโปรแกรม TPMS จากผู้ใช้งาน รูปแบบรายงานที่ใช้งานในปัจจุบันของกรมทางหลวง

ใช้ข้อมูลสายทางของระบบ HRIS



ดึงข้อมูลสำรวจจากฐานข้อมูล MIIS

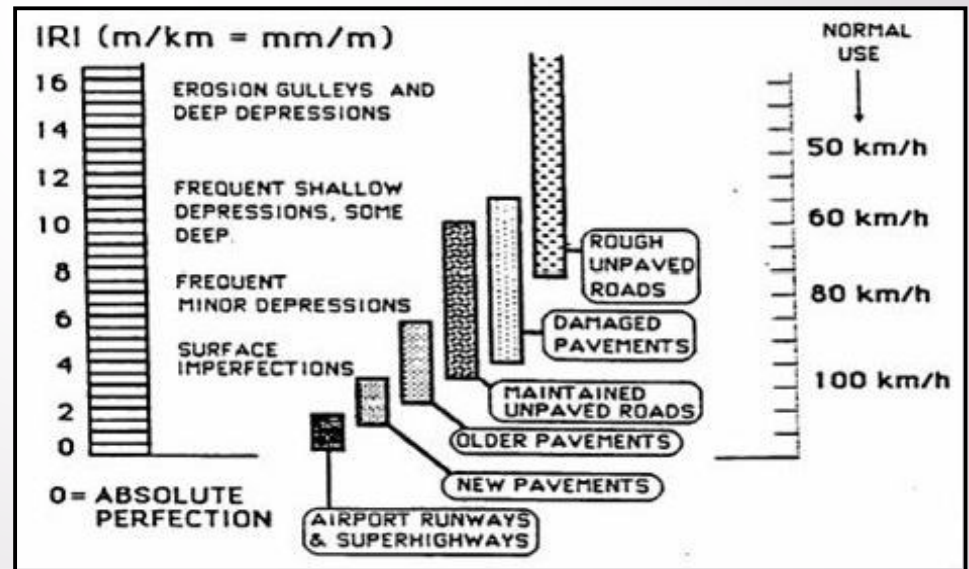
TOR

2. ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบันที่มีการสำรวจข้อมูล

2.4 ศึกษา ทบทวน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงทั้งในประเทศและต่างประเทศ

- จากการศึกษา Road Network Evaluation Tools โดย The World Bank พบว่าการกำหนดเกณฑ์การซ่อมเริ่มต้นที่แนะนำในการซ่อมบำรุงทางด้วยวิธีเสริมผิวทางแอสฟัลต์ (Overlays) ในถนนประเภทผิวทางผิวทางลาดยางมีค่า IRI อยู่ที่ประมาณ 3.00-4.00 m/km แสดงดังตารางต่อไปนี้

Road Standard	Overlays (IRI, m/km)
Very High Standard	3.00
High Standard	3.25
Medium Standard	3.50
Low Standard	3.75
Very Low Standard	4.00



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า IRI กับคุณภาพผิวทาง (Paterson,1987)



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

2. ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบันที่มีการสำรวจข้อมูล

## 2.5 เสนอแนะเกณฑ์พิจารณาการซ่อมบำรุงของข้อมูลสำรวจสภาพทางในแต่ละชนิดข้อมูล

วิธีการซ่อม	เดิม	ปรับเปลี่ยน
Paraslurry	$2.05 \leq IRI \leq 2.5$ และ $0\% \leq \text{Cracking Area} \leq 5\%$ และ อายุผิวทาง $\geq 3$ ปี	$0 \leq IRI \leq 2.5$ และ $0\% < \text{Cracking Area} \leq 5\%$ หรือ Age $\geq 3$ ปี
Overlay 5 เซนติเมตร	$2.5 \leq IRI < 3.0$ และ $0\% \leq \text{Cracking Area} \leq 5\%$ หรือ 10 มิลลิเมตร $\leq \text{Rutting} \leq 50$ มิลลิเมตร	$0 \leq IRI \leq 3$ และ $0\% < \text{Cracking Area} \leq 5\%$ และ อายุผิวทาง $\geq 2$ ปี หรือ 0 mm $< \text{Rutting} < 30$ mm และ อายุผิวทาง $\geq 2$ ปี
Milling+Overlay 5 เซนติเมตร	-	$0 \leq IRI \leq 3$ และ $0\% < \text{Cracking Area} \leq 5\%$ และ อายุผิวทาง $\geq 2$ ปี หรือ 0 mm $< \text{Rutting} < 50$ mm และ อายุผิวทาง $\geq 2$ ปี
Rehabilitation พร้อมปูผิว 5 เซนติเมตร	$3.0 \leq IRI \leq 100$ และ $0\% \leq \text{Cracking Area} \leq 100\%$ และ AADT $< 8,000$ หรือ 15 มิลลิเมตร $\leq \text{Rutting} \leq 50$ มิลลิเมตร และ AADT $< 8,000$	$0 < IRI \leq 100$ และ $0\% < \text{Cracking Area} < 100\%$ และ AADT $< 2,000$ และ อายุผิวทาง $\geq 2$ ปี หรือ 0 mm $< \text{Rutting} \leq 50$ mm และ AADT $< 2,000$ และ อายุผิวทาง $\geq 2$ ปี
Rehabilitation พร้อมปูผิว 10 เซนติเมตร	$3.0 \leq IRI \leq 100$ และ $0\% \leq \text{Cracking Area} \leq 100\%$ และ AADT $\geq 8,000$ หรือ 15 มิลลิเมตร $\leq \text{Rutting} \leq 50$ มิลลิเมตร และ AADT $\geq 8,000$	$0 < IRI \leq 100$ และ $0\% < \text{Cracking Area} < 100\%$ และ AADT $\geq 2,000$ และ อายุผิวทาง $\geq 2$ ปี หรือ 0 mm $< \text{Rutting} \leq 50$ mm และ AADT $\geq 2,000$ และ อายุผิวทาง $\geq 2$ ปี



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)

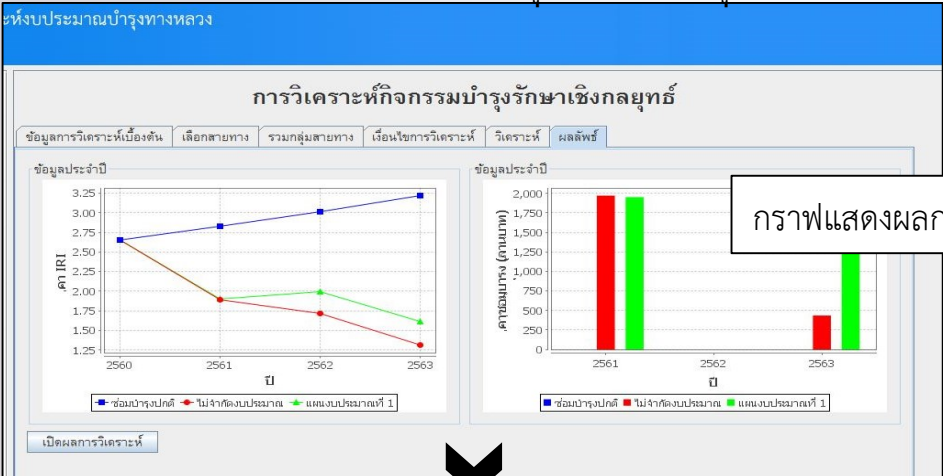


TOR

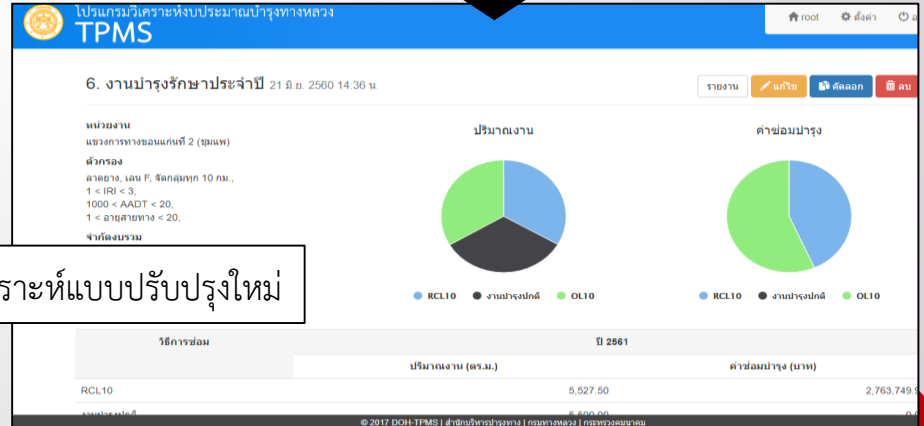
- 3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)
  - 3.1 รongรับความต้องการใช้งานในปัจจุบันของกรมทางหลวง

## การวิเคราะห์กิจกรรมบำรุงรักษาเชิงกลยุทธ์

## การวิเคราะห์กิจกรรมบำรุงรักษาประจำปี



ทิศทาง	ชนิดผิวท...	วิธีการซ่อม	งบประมาณการ...	B/C	IRI ...	IRI ...	AADT	ซ่อมด่วน
L	Conc.	RM00	0.00	0.00	2.497	2.497	23.3	
L	Conc.	RM00	0.00	0.00	3.630	3.630	23.3	
L	Conc.	RM00	0.00	0.00	2.463	2.463	23.3	
L	Conc.	RM00	0.00	0.00	2.916	2.916	23.3	
L	Conc.	RM00	0.00	0.00	2.567	2.567	23.3	
L	Conc.	RM00	0.00	0.00	2.565	2.565	23.3	
R	Conc.	RM00	0.00	0.00	1.973	1.973	23.3	
R	Conc.	RM00	0.00	0.00	2.380	2.380	23.3	
R	Conc.	RM00	0.00	0.00	2.916	2.916	23.3	
R	Conc.	RM00	0.00	0.00	2.567	2.567	23.3	
R	Conc.	RM00	0.00	0.00	4.263	4.263	26.1	
L	Conc.	FD	23,940.00	0.04	3.061	3.061	26.1	
L	Conc.	RCI	4,988,200.00	1.45	3.849	2,000.26.1		
L	Conc.	FD	35,910.00	0.03	4.243	4.243	26.1	
L	Conc.	RM00	0.00	0.00	3.253	3.253	26.1	
L	Conc.	RM00	0.00	0.00	3.516	3.516	26.1	
L	Conc.	RM00	0.00	0.00	3.893	3.893	26.1	
L	Conc.	FD+OL	3,900.00	2.98	4.866	2,000.26.1		
L	Conc.	RM00	0.00	0.00	4.464	4.464	26.1	
R	Conc.	RM00	0.00	0.00	2.661	2.661	26.1	





# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

- 3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)
  - 3.2 รongรับการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS ได้
    - ข้อมูลยานพาหนะ

โปรแกรมวิเคราะห์งบประมาณบำรุงทาง TPMS

ข้อมูลยานพาหนะแบบเดิม

ชื่อยานพาหนะ	ราคาพาหนะ (บาท)	น้ำหนัก (กก.)	ชนิดเชื้อเพลิง
Motorcycle	34,400.00	200.00	Petrol
Car < 7	531,000.00	1,500.00	Petrol
Car > 7	1,104,000.00	2,000.00	Petrol
Light Bus	1,158,000.00	5,000.00	Diesel
Medium Bus	2,500,000.00	7,000.00	Diesel
Heavy Bus	3,000,000.00	10,000.00	Diesel
Light Truck	740,000.00	4,000.00	Diesel
Medium Truck	1,400,000.00	6,000.00	Diesel
Heavy Truck	3,500,000.00	10,000.00	Diesel

ข้อมูลยานพาหนะ

ชื่อยานพาหนะ:

ราคายานพาหนะ:  บาท

น้ำหนัก:  กก.

ชนิดเชื้อเพลิง:

ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง:  บาท/ลิตร

ราคาน้ำมันหล่อลื่น:  บาท/ลิตร

จำนวนเวลา:

จำนวนล้อ:

ราคายาง:  บาท/ล้อ

จำนวนผู้โดยสาร:  คน

ผู้โดยสารที่เดินทางไปทำงาน:  %

มูลค่าความเสียหายไปทำงาน:  บาท/ชม.

ค่าแรงซ่อมบำรุง:  บาท/ชม.

โปรแกรมวิเคราะห์งบประมาณบำรุงทาง TPMS

ข้อมูลยานพาหนะแบบปรับปรุงใหม่

ตั้งค่า

เลือกข้อมูล:

ชื่อ	ราคา	น้ำหนัก	เชื้อเพลิง	ราคาน้ำมันหล่อลื่น	เพลาล้อ	ล้อ	ราคายาง	จำนวนผู้โดยสาร	% ผู้โดยสารที่เดินทางไปทำงาน	มูลค่าความเสียหายไปทำงาน	ค่าแรงซ่อมบำรุง
Motorcycle	50,000.50	200.00	Petrol	150.00	2	2	1,200.00	1	1.00	70.00	43.75
Car < 7	700,000.00	800.50	Petrol	150.00	2	4	1,500.00	5	0.20	70.00	43.75
Car > 7	1,200,000.00	1,000.00	Diesel	150.00	2	4	1,700.00	9	0.20	70.00	43.75
Light Bus	1,700,000.00	5,000.00	Diesel	200.50	2	4	2,500.00	14	0.70	70.00	43.75
Medium Bus	2,500,000.00	7,000.00	Diesel	200.00	20	6	3,000.00	35	0.70	70.00	43.75
Heavy Bus	3,000,000.00	10,000.00	Diesel	200.00	3	100	3,500.00	60	0.70	70.00	43.75
Light Truck	750,000.00	4,000.00	Diesel	200.00	2	4	4,000.50	0	0.00	70.00	43.75

© 2017 DOH-TPMS | สำนักบริหารบำรุงทาง | กรมทางหลวง | กระทรวงคมนาคม

ผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน หรือตามความต้องการได้

TOR

3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)
  - 3.2 รongรับการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS ได้
    - ข้อมูลค่าใช้จ่ายการซ่อมในแต่ละวิธีซ่อม แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่

โปรแกรมวิเคราะห์งบประมาณบำรุงทางหลวง TPMS

ตั้งค่า

เงินเดือนผู้ว่าโร  ตั้งค่า  ออกจากระบบ

เงินเดือน  เงินชดเชย  ค่าใช้จ่ายการซ่อม  พหาราคา  บันทึก

ระดับสำนัก  ระดับแขวง  ระดับประเทศ

	FD	JS		RCL10
000	260.00	740.00		520.00
152	260.00	520.00		520.00
155	260.00	520.00	0.00	520.00
156	260.00	520.00	0.00	520.00
310	285.00	740.00	0.00	570.00
320	275.00	550.00	0.00	550.00
330	265.00	530.00	0.00	530.00
410	280.00	740.00	0.00	560.00
420	280.00	560.00	0.00	560.00

© 2017 DOH-TPMS | สำนักบริหารบำรุงทาง | กรมทางหลวง | กระทรวงคมนาคม

ค่าใช้จ่ายการซ่อมระดับสำนัก

โปรแกรมวิเคราะห์งบประมาณบำรุงทางหลวง TPMS

ตั้งค่า

เงินเดือนผู้ว่าโร  ตั้งค่า  ออกจากระบบ

เงินเดือน  เงินชดเชย  ค่าใช้จ่ายการซ่อม  พหาราคา  บันทึก

ระดับสำนัก  ระดับแขวง  ระดับประเทศ

	FD	JS	OL	OL05	OL10	PD	RB00	RC	RCL05	RCL10	RM	RM00	SS	SS02
000	520.00	260.00	740.00	650.00	795.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	130.00	105.00
311	570.00	285.00	740.00	650.00	795.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	130.00	130.00
312	570.00	285.00	740.00	350.00	650.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	130.00	130.00
313	570.00	285.00	740.00	350.00	650.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	130.00	130.00
314	570.00	285.00	740.00	350.00	650.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	130.00	130.00
317	570.00	285.00	740.00	350.00	650.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	130.00	130.00

© 2017 DOH-TPMS | สำนักบริหารบำรุงทาง | กรมทางหลวง | กระทรวงคมนาคม

ค่าใช้จ่ายการซ่อมระดับแขวง

โปรแกรมวิเคราะห์งบประมาณบำรุงทางหลวง TPMS

ตั้งค่า

เงินเดือนผู้ว่าโร  ตั้งค่า  ออกจากระบบ

เงินเดือน  เงินชดเชย  ค่าใช้จ่ายการซ่อม  พหาราคา  บันทึก

ระดับสำนัก  ระดับแขวง  ระดับประเทศ

ชื่อมาตรฐาน	ราคา
FD	28,000.00
JS	50.00
OL	650.00
OL05	430.00
OL10	795.00
PD	720.00
RB00	1,070.00
RC	850.00
RCL05	595.00

© 2017 DOH-TPMS | สำนักบริหารบำรุงทาง | กรมทางหลวง | กระทรวงคมนาคม

ค่าใช้จ่ายการซ่อมระดับประเทศ



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

- 3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)
  - 3.2 รongรับการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS ได้
    - ค่าพารามิเตอร์ที่ส่งผลกระทบต่อแบบจำลอง

The screenshot displays the TPMS software interface. On the left, a sidebar contains navigation options like 'การบำรุงรักษาเชิงกลยุทธ์' and 'การจัดการพารามิเตอร์'. The main area is titled 'การปรับแก้พารามิเตอร์' (Parameter Adjustment) and shows a table for 'ปรับแก้ค่า KGP' (Adjusting KGP values) with columns for 'ปริมาณความหนาแน่นจราจร' (Traffic density) and 'อายุ' (Age). Below this is a 'ตั้งค่า' (Settings) menu with options like 'แบบจำลองหลังการซ่อม' and 'ค่า KGP'. On the right, a 'สูตร dIRI' (dIRI formula) is shown, and a table displays 'ค่า KGP' (KGP values) for different traffic volumes and road types. A red box highlights the 'พารามิเตอร์ Kgp' (Kgp parameter) in the table.



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)
  - 3.2 รongรับการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS ได้
    - เพิ่มเติมฟังก์ชันการแก้ไขค่า SNC และ และการเชื่อมโยงค่า SNC จากระบบ MIIS สำนักวิเคราะห์ และตรวจสอบ

โปรแกรมวิเคราะห์งบประมาณบำรุงทางหลวง  
**TPMS**

root    ตั้งค่า    ออกจากระบบ

ตั้งค่า

เงื่อนไขการข    พารามิเตอร์    การเติบโต    บันทึก

พารามิเตอร์ SNC

สูตร SNC =  $a_0$  DEFa  $a_1$

กรณีผิวลาดยาง :  $a_0 = 3.2, a_1 = -0.63$   
กรณีผิวคอนกรีต :  $a_0 = 2.2, a_1 = -0.63$

ค่า Default ของ SNC

AADT	≤ 1,000	1,000 - 2,500	2,500 - 5,000	5,000 - 10,000	> 10,000
SNC	3.50	4.55	5.04	5.49	6.38

© 2017 DOH-TPMS | สำนักบริหารบำรุงทาง | กรมทางหลวง | กระทรวงคมนาคม





# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)
  - 3.2 รongรับการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS ได้
    - เพิ่มเติมฟังก์ชันการแก้ไขค่า YE และปรับปรุงการแก้ไขค่า YE ให้ง่ายต่อการแก้ไข



โปรแกรมวิเคราะห์งบประมาณบำรุงทางหลวง  
**TPMS**

root    ตั้งค่า    ออกจากระบบ

ตั้งค่า

เงื่อนไขการซ่อม    ยานพาหนะ    ค่าใช้จ่ายการซ่อม    พารามิเตอร์    การเติบโต    บันทึก

- แบบจำลองหลังการซ่อม
- Optimization
- ค่า KGP
- แบบจำลองความเร็ว
- ค่า SNC
- ค่า YE**

$$\text{สูตร YE} = ( \text{AADT} * ( \text{HV} / 100 ) * \text{Lane Factor} * \text{Truck\_Factor} * 356 * (( 1 + \text{Growth\_Rate} )^{\text{Design\_Life} - 1} ) ) / \text{Growth\_Rate} / ( \text{Design\_Life} * 10^6 )$$

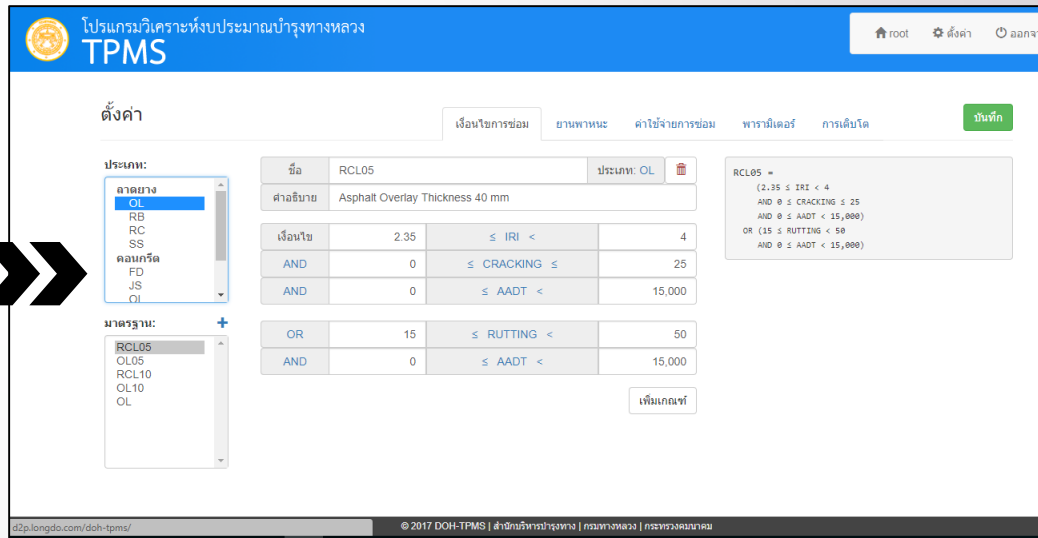
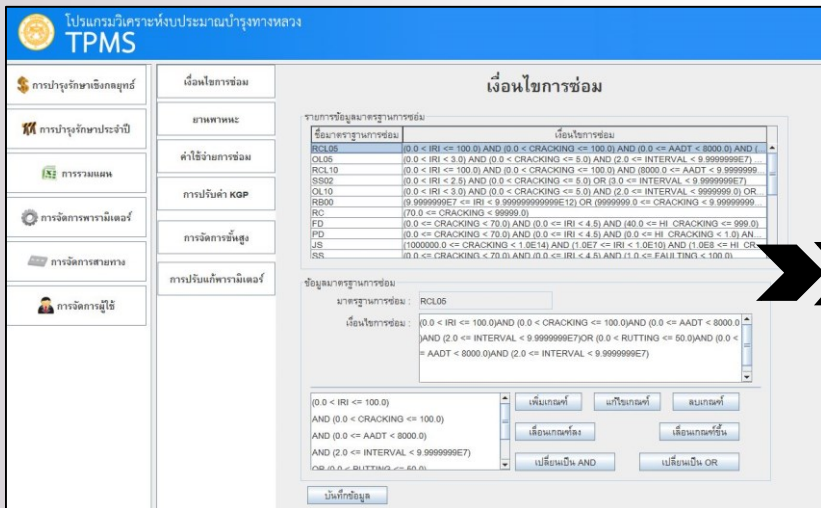
Growth Rate = 0.0001	Design Life = <input type="text" value="15.00"/>	Truck Factor = <input type="text" value="1.50"/>	
	x = 0.788	y = 6.38	
Num of Lanes	2 - 3	4 - 5	> 6
Lane Factor	<input type="text" value="0.50"/>	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.40"/>

TOR

3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)
  - 3.3 สามารถกำหนดรูปแบบการซ่อมบำรุงให้สอดคล้องกับปัจจุบัน และสอดคล้องกับวิธีซ่อมบำรุงของกรมทางหลวง และรองรับรูปแบบการซ่อมบำรุงในอนาคตได้

หน้าจอปรับเปลี่ยนเงื่อนไขการซ่อมแบบเดิม

หน้าจอปรับเปลี่ยนเงื่อนไขการซ่อมปรับปรุงใหม่



ง่ายต่อการปรับเปลี่ยน และทำความเข้าใจ  
 ซึ่งจะเข้าไปแก้ไขได้เฉพาะ USER ที่ได้รับ  
 อนุญาตเท่านั้น



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)

3.4 รองรับการลด เพิ่มเติม และแก้ไขวิธีการซ่อมบำรุงและราคาต่อหน่วย รวมถึงการแก้ไขเกณฑ์การพิจารณาวิธีการซ่อมบำรุงได้

หน้าจอปรับเปลี่ยนค่าใช้จ่ายการซ่อมแบบเดิม

หน้าจอปรับเปลี่ยนค่าใช้จ่ายการซ่อมแบบปรับปรุงใหม่

โปรแกรมวิเคราะห์งบประมาณบำรุงทางหลวง TPMS

ข้อมูลค่าใช้จ่ายการซ่อม

ลำดับ	ชื่อมาตรฐานการซ่อม	ค่าซ่อม
0000	FD	28,000.00
0000	JS	50.00
0000	OL05	450.00
0000	OL10	650.00
0000	PD	650.00
0000	RB00	740.00
0000	RC	350.00
0000	RCL05	280.00
0000	RCL10	620.00
0000	RM	0.00
0000	RM00	0.00

หมายเหตุ:  
 FD = ซ่อมผิวถนนที่ระดับความหนา (บาท/ตร.เมตร)  
 PD = ซ่อมผิวถนนที่ระดับความหนา (บาท/ตร.เมตร)  
 SS = ซ่อมผิวถนนที่ระดับความหนา (บาท/ตร.เมตร)  
 OL05 = เสริมผิวทางลาดยางหนา 5 cm (บาท/ตร.เมตร)  
 OL10 = เสริมผิวทางลาดยางหนา 10 cm (บาท/ตร.เมตร)  
 RM = บำรุงรักษาปากผิวทางลาดยาง (บาท/ตร.เมตร)  
 RM00 = บำรุงรักษาปากผิวทางลาดยาง (บาท/ตร.เมตร)  
 RCL05 = Recycling ผิวทางลาดยางหนา 5 cm (บาท/ตร.เมตร)  
 RCL10 = Recycling ผิวทางลาดยางหนา 10 cm (บาท/ตร.เมตร)  
 RB00 = บูรณะผิวทางลาดยาง (บาท/ตร.เมตร)  
 RC = ซ่อมผิวทางถนนที่ใหม่ (บาท/ตร.เมตร)



โปรแกรมวิเคราะห์งบประมาณบำรุงทางหลวง TPMS

ตั้งค่า

เรื่องโครงการซ่อม ยานพาหนะ ค่าใช้จ่ายการซ่อม พารามิเตอร์ การเดินโบ

ประเภท:

ระดับสำนัก	ระดับแขวง	ระดับประเทศ	OL05	OL10	RCL05	RCL10
สำนักงานหลวงลงที่ 1 (เชียงใหม่)	480	350	650	240		
สำนักงานหลวงลงที่ 2 (แพร่)	650	350	460	230		
สำนักงานหลวงลงที่ 3 (สตูลคร)	590	350	650	295		
สำนักงานหลวงลงที่ 4 (ตาก)	350	260	520	650		
สำนักงานหลวงลงที่ 5 (พิษณุโลก)	650	460	350	230		
สำนักงานหลวงลงที่ 6 (เพชรบูรณ์)	240	480	650	350		
สำนักงานหลวงลงที่ 7 (ขอนแก่น)	250	350	500	650		
สำนักงานหลวงลงที่ 8 (มหาสารคาม)	350	260	520	650		

© 2017 DOH-TPMS | สำนักบริหารโครงการ | กรมทางหลวง | กระทรวงคมนาคม

ง่ายต่อการปรับเปลี่ยน และทำความเข้าใจ  
ซึ่งจะเข้าแก้ไขได้เฉพาะ USER ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น

TOR

### 3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)

3.5 รองรับการปรับเปลี่ยนเงื่อนไขในการวิเคราะห์งบประมาณได้ เช่น สามารถกำหนดวงเงินแยกในแต่ละกิจกรรมซ่อมบำรุงตามที่กรมทางหลวงกำหนดได้ เป็นต้น

- สามารถกำหนดวงเงินแยกในแต่ละกิจกรรมซ่อมบำรุงตามที่กรมทางหลวงกำหนด
- กำหนดวงเงินแยกในแต่ละหน่วยงาน เพื่อเป็นการกระจายงบประมาณไปยังแต่ละหน่วยงาน ก่อนทำการวิเคราะห์



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)

3.5 รองรับการปรับเปลี่ยนเงื่อนไขในการวิเคราะห์งบประมาณได้ เช่น สามารถกำหนดวงเงินแยกในแต่ละกิจกรรมซ่อมบำรุงตามที่กรมทางหลวงกำหนดได้ เป็นต้น

โปรแกรมวิเคราะห์งบประมาณบำรุงทางหลวง TPMS

คนทีคุณกวีวิไลโร ตั้งค่า ออกจากระบบ

บำรุงรักษาประจำปี - กำหนดงบ

< ย้อนกลับ เริ่มการวิเคราะห์

เงื่อนไข:  ไม่จำกัดงบ  จำกัดงบรวม  จำกัดงบตามหน่วยงาน  จำกัดงบตามวิธีซ่อม  IRI เป้าหมาย

เป้าหมาย:  ผลประโยชน์ผู้ใช้ทาง  IRI เฉลี่ยต่ำสุด

ส่วนลด: 0.00 % ชนิดผิวทาง: asphalt ระยะทางรวม: 609.43 กม.

ความเห็น:

สำนักงานทางหลวงที่ 1 (เชียงใหม่)			สำนักงานทางหลวงที่ 2 (แพร่)		
ท.เชียงใหม่ที่ 1	<input type="text"/>	ล้านบาท	ท.แพร่	<input type="text"/>	ล้านบาท
ท.เชียงใหม่ที่ 2	<input type="text"/>	ล้านบาท	ท.เวียงจันทน์ที่ 1	<input type="text"/>	ล้านบาท
ท.ลำปางที่ 1	<input type="text"/>	ล้านบาท	ท.พะเยา	<input type="text"/>	ล้านบาท
ท.ลำพูน	<input type="text"/>	ล้านบาท	ท.แม่ฮ่องสอน	<input type="text"/>	ล้านบาท
ท.แม่ฮ่องสอน	<input type="text"/>	ล้านบาท	ท.แม่ฮ่องสอนที่ 1	<input type="text"/>	ล้านบาท
ท.เชียงใหม่ที่ 3	<input type="text"/>	ล้านบาท	ท.แม่ฮ่องสอนที่ 2	<input type="text"/>	ล้านบาท
			ท.แม่ฮ่องสอนที่ 2	<input type="text"/>	ล้านบาท

© 2017 DOH-TPMS | สำนักบริหารบำรุงทาง | กรมทางหลวง | กระทรวงคมนาคม

กระจายงบประมาณตามหน่วยงาน

กระจายงบประมาณตามวิธีการซ่อมบำรุง



โปรแกรมวิเคราะห์งบประมาณบำรุงทางหลวง TPMS

คนทีคุณกวีวิไลโร ตั้งค่า ออกจากระบบ

บำรุงรักษาประจำปี - กำหนดงบ

< ย้อนกลับ เริ่มการวิเคราะห์

เงื่อนไข:  ไม่จำกัดงบ  จำกัดงบรวม  จำกัดงบตามหน่วยงาน  จำกัดงบตามวิธีซ่อม  IRI เป้าหมาย

เป้าหมาย:  ผลประโยชน์ผู้ใช้ทาง  IRI เฉลี่ยต่ำสุด

ส่วนลด: 0.00 % ชนิดผิวทาง: asphalt ระยะทางรวม: 609.43 กม.

ความเห็น:

RCL05	<input type="text"/>	ล้านบาท
OL05	<input type="text"/>	ล้านบาท
RCL10	<input type="text"/>	ล้านบาท
SS02	<input type="text"/>	ล้านบาท
OL10	<input type="text"/>	ล้านบาท
RB00	<input type="text"/>	ล้านบาท

รวมทั้งหมด 0.00 ล้านบาท

© 2017 DOH-TPMS | สำนักบริหารบำรุงทาง | กรมทางหลวง | กระทรวงคมนาคม

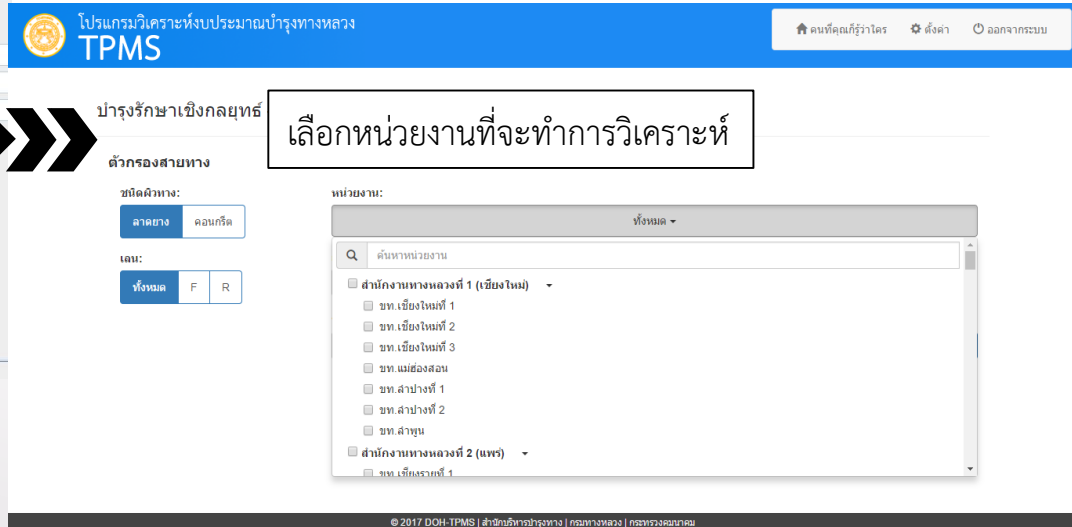
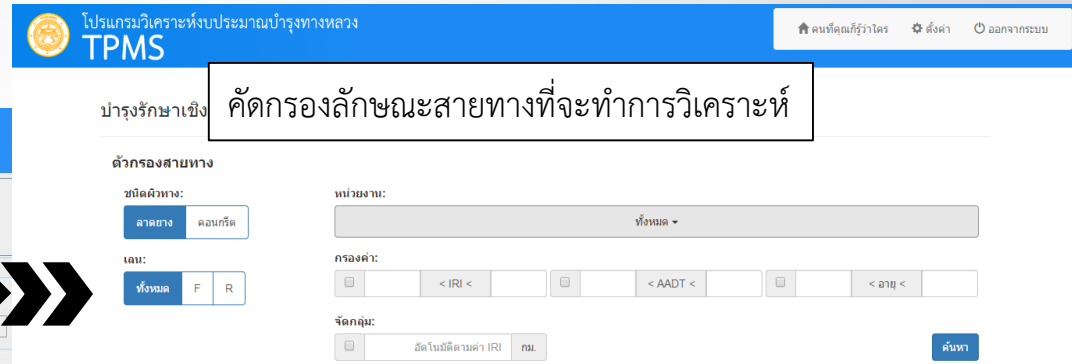
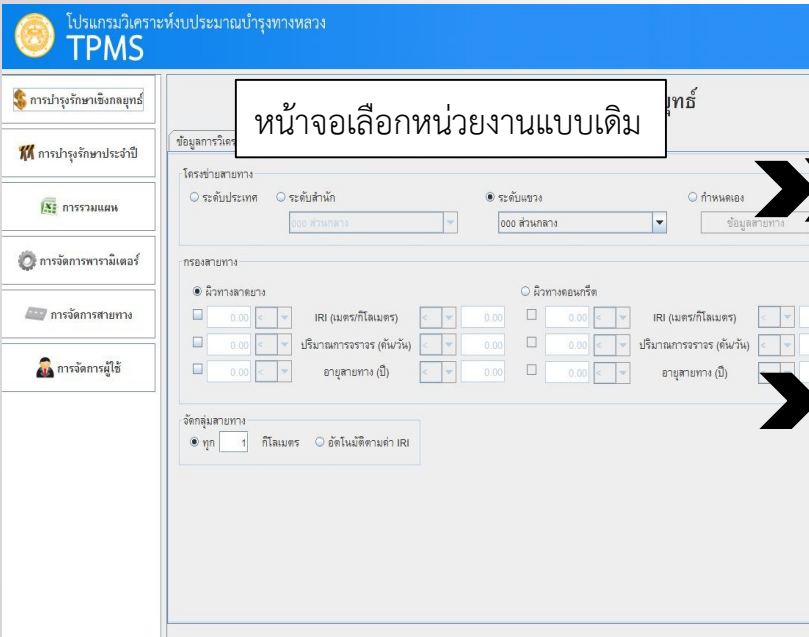


# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

- 3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)
  - 3.6 ปรับปรุงรูปแบบการเลือกข้อมูลสายทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ให้สะดวกต่อการใช้งานยิ่งขึ้น





# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

- 3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)
  - 3.6 ปรับปรุงรูปแบบการเลือกข้อมูลสายทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ให้สะดวกต่อการใช้งานยิ่งขึ้น

## บำรุงรักษาประจำปี - เลือกสายทาง

### ตัวกรองสายทาง

ชนิดผิวทาง:

ลาดยาง    คอนกรีต

หน่วยงาน:

6 หน่วยงาน ▾

เลน:

ทั้งหมด    F    R

กรองค่า:

< IRI <     < AADT <     < อายุ <

จัดกลุ่ม:

จัดใหม่ตามค่า IRI    กม.

ค้นหา

Rows : 1-3 / 3

Page 1 of 1

Records: 10

<input checked="" type="checkbox"/>	หมายเลข	ตอน	กม. เริ่มต้น	กม. สิ้นสุด	ระยะทาง	เลน	จำนวนเลน	IRI ปัจจุบัน	AADT
<input checked="" type="checkbox"/>	2424	0100	0+000	0+138	0.14	L	0	4.29	0
<input checked="" type="checkbox"/>	2424	0100	2+041	2+207	0.17	L2	0	6.01	0
<input checked="" type="checkbox"/>	2424	0100	2+207	2+041	0.17	R2	0	4.73	0

- สามารถค้นหาและเลือกสายทางจากข้อมูลที่ต้องการได้
- สามารถลำดับข้อมูลเพื่อความสะดวกในการเลือกสายทาง
- เพิ่มเติมการเลือกทิศทางการจราจรได้



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

### 3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)

3.7 สามารถบันทึกรายละเอียดโครงการที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่ประกอบด้วย สายทาง วิธีการและเงื่อนไขในการซ่อมบำรุง เป็นต้น เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกรายละเอียดของโครงการเดิม เพื่อนำกลับมาแก้ไขหรือนำมาใช้ในการวิเคราะห์ใหม่

หน้าจอการวิเคราะห์

หน้าจอแสดงสถานะการวิเคราะห์และแผนที่เคยทำการวิเคราะห์ไปแล้ว



ประเภท	เงื่อนไข	ความเห็น	วิเคราะห์เมื่อ	สถานะ
1. บำรุงรักษาเชิงกลยุทธ์	หน่วยงานทั้งหมด ตัวกรอง : ฤดูกาลข้าง, เลน : ทั้งหมด, จัดกลุ่มอัตโนมัติ ส่วนลด : 1%, เงื่อนไข : จากตั้งบรม, เป้าหมาย : ผลประโยชน์ผู้ใช้งาน	10/1/10	19 มิ.ย. 2560 17:11 น.	เสร็จสิ้น
2. บำรุงรักษาเชิงกลยุทธ์	หน่วยงานทั้งหมด ตัวกรอง : ฤดูกาลข้าง, เลน : ทั้งหมด, จัดกลุ่มอัตโนมัติ ส่วนลด : 0%, เงื่อนไข : จากตั้งบรม, เป้าหมาย : ผลประโยชน์ผู้ใช้งาน	10/3/10	19 มิ.ย. 2560 11:23 น.	เสร็จสิ้น
3. บำรุงรักษาเชิงกลยุทธ์	หน่วยงานทั้งหมด ตัวกรอง : ฤดูกาลข้าง, เลน : ทั้งหมด, จัดกลุ่มอัตโนมัติ ส่วนลด : 0%, เงื่อนไข : จากตั้งบรม, เป้าหมาย : ผลประโยชน์ผู้ใช้งาน	all/3/10	19 มิ.ย. 2560 11:19 น.	กำลังทำงาน
4. บำรุงรักษาเชิงกลยุทธ์	หน่วยงานทั้งหมด ตัวกรอง : ฤดูกาลข้าง, เลน : ทั้งหมด, จัดกลุ่มอัตโนมัติ ส่วนลด : 0%, เงื่อนไข : จากตั้งบรม, เป้าหมาย : ผลประโยชน์ผู้ใช้งาน	5/3/2	19 มิ.ย. 2560 11:05 น.	เสร็จสิ้น
5. บำรุงรักษาเชิงกลยุทธ์	หน่วยงานทั้งหมด ตัวกรอง : ฤดูกาลข้าง, เลน : ทั้งหมด, จัดกลุ่มอัตโนมัติ		15 มิ.ย. 2560 17:13 น.	กำลังทำงาน

ที่ปรึกษาเพิ่มเติมการจัดเก็บแผนการวิเคราะห์  
ซึ่งสามารถเข้าดูแผน และแก้ไขได้ โดยจะมีรายละเอียดการสั่งวิเคราะห์  
และช่องแสดงสถานะการวิเคราะห์





## รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)

3.8 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลได้ เช่น ระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (RoadNet), ระบบฐานข้อมูลงานวิเคราะห์และตรวจสอบสภาพทาง (MIIS), ระบบข้อมูลทะเบียนทางหลวง (HRIS) เป็นต้น

### การเชื่อมต่อข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์

1. สร้างตารางเพื่อเก็บข้อมูลในระบบ Roadnet

2. ใช้ข้อมูลสายทาง

3. ดึงข้อมูล AADT

4. ดึงปีที่ซ่อมล่าสุด

5. ตัดสายทางเป็นช่วงละ 1 กม. และนำข้อมูลสายทางของระบบ Roadnet

6. นำข้อมูลสำรวจล่าสุดของระบบ Roadnet

7. ดึงข้อมูลสำรวจจากฐานข้อมูล MIIS

8. บันทึกค่าอื่นๆ ที่เกิดจากการคำนวณ เช่น SNC



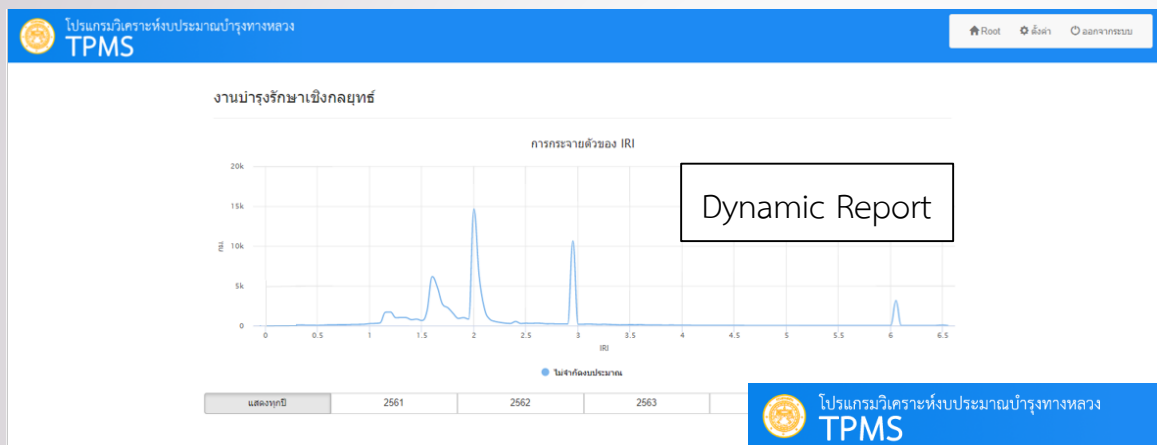
# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)

3.9 สามารถแสดงผลและส่งออกข้อมูลผลการวิเคราะห์ ทั้งในลักษณะตาราง และแผนภูมิ ได้ในรูปแบบที่กรรมทางหลวงกำหนด เช่น รูปแบบ Excel, .PDF, รูปภาพ ฯลฯ



This screenshot shows a data entry form in the TPMS system. The title is "1. งานบำรุงรักษาเชิงกลยุทธ์" (Strategic Road Maintenance Work) dated 19 มิ.ย. 2560 17:11 น. The form includes fields for "หน่วยงาน" (Agency), "จังหวัด" (Province), "ลาดยาว, เลน หวังเขต, จัดกลุ่มอัตโนมัติ" (Road name and classification), "จำกัดงบประมาณ" (Budget limit), "ปี" (Year), "ส่วนลด: 1% เป็นหมายเหตุ ผลประโยชน์ผู้ใช้ทาง" (Discount: 1% as a note for user benefit), and "ความเห็น" (Remarks). A "หน้าจอส่งออกรายงาน" (Report Output Screen) overlay is present, showing options for "ข้อมูลประจำปี" (Annual data) and "ผลการเทียบค่าสิ่งแวดล้อม" (Environmental value comparison). At the bottom, there are icons for exporting data to ".HTML", ".PDF", and ".XLS" formats.

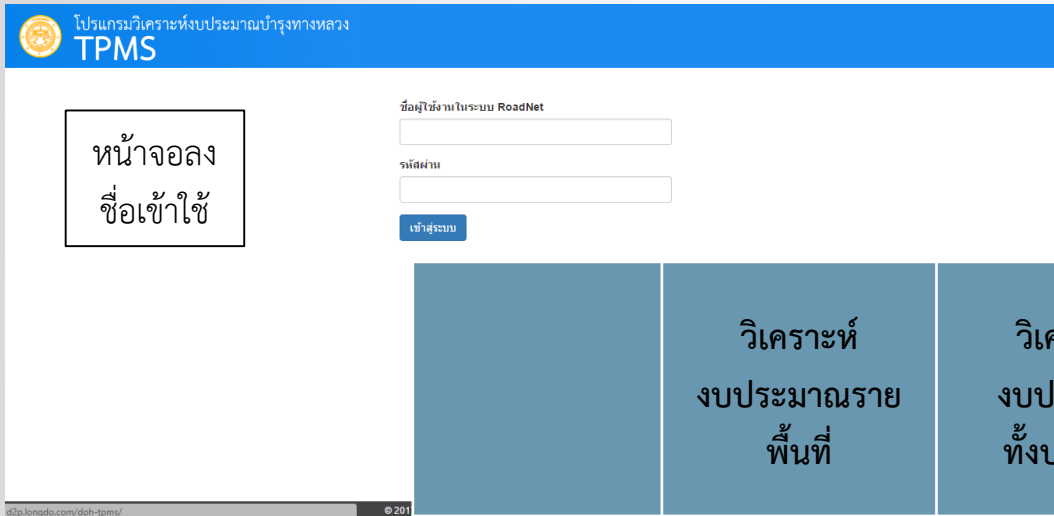


# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

- 3. การปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS)
  - 3.10 สามารถกำหนดสิทธิการเข้าใช้งานระบบให้สอดคล้องกับการใช้งานของกรมทางหลวง



	วิเคราะห์งบประมาณรายพื้นที่	วิเคราะห์งบประมาณทั้งประเทศ	แก้ไขการตั้งค่าส่วนพื้นที่	แก้ไขการตั้งค่าระบบ	เพิ่มเติมผู้ใช้งาน
ผู้บริหาร (Executive)	/	/	-	-	-
เจ้าหน้าที่ส่วนกลาง (Supervisor)	/	/	/	/	-
เจ้าหน้าที่	/	-	/	-	-
Admin	/	/	/	/	/



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

## 4. ทดสอบการใช้งานโดยการวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง

ที่ปรึกษาได้ทำการทดสอบระบบ และรับฟังความคิดเห็นเพิ่มเติมจากคณะทำงานกรมทางหลวง เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นที่ต้องทำการแก้ไขเพิ่มเติม ดังนี้

	คุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	สถานะ
1	เพิ่มช่องตารางระบุช่วงที่ทำการเลือกเพื่อง่ายต่อการกรองข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ และตัดช่องตารางที่บอกจำนวนช่องจราจรออก พร้อมทั้งแก้ไขการกรองข้อมูลให้เรียบร้อย	

Rows : 1-10 / 32828 Page 1 of 3283 Records: 10

<input checked="" type="checkbox"/>	สำนัก	แขวง	หมายเลข	ตอน	กม. เริ่มต้น	กม. สิ้นสุด	ระยะทาง	เลน	IRI ปัจจุบัน	AADT
<input checked="" type="checkbox"/>	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ชท.พิเศษระหว่างเมือง	7	101	0+000	1+000	1.00	L	3.33	124,478
<input checked="" type="checkbox"/>	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ชท.พิเศษระหว่างเมือง	7	101	1+000	2+000	1.00	L	4.02	124,478
<input checked="" type="checkbox"/>	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ชท.พิเศษระหว่างเมือง	7	101	2+000	5+000	3.00	L	2.79	124,478
<input checked="" type="checkbox"/>	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ชท.พิเศษระหว่างเมือง	7	101	5+000	6+000	1.00	L	4.96	124,478
<input checked="" type="checkbox"/>	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ชท.พิเศษระหว่างเมือง	7	101	6+000	7+000	1.00	L	0.00	124,478
<input checked="" type="checkbox"/>	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ชท.พิเศษระหว่างเมือง	7	101	7+000	9+000	2.00	L	3.48	124,478
<input checked="" type="checkbox"/>	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ชท.พิเศษระหว่างเมือง	7	101	9+000	10+000	1.00	L	4.76	124,478
<input checked="" type="checkbox"/>	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ชท.พิเศษระหว่างเมือง	7	101	10+000	11+000	1.00	L	3.54	124,478
<input checked="" type="checkbox"/>	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ชท.พิเศษระหว่างเมือง	7	101	11+000	13+000	2.00	L	0.00	124,478
<input checked="" type="checkbox"/>	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ชท.พิเศษระหว่างเมือง	7	101	13+000	14+000	1.00	L	3.96	124,478

ถัดไป >



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

## 4. ทดสอบการใช้งานโดยการวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง

ที่ปรึกษาได้ทำการทดสอบระบบ และรับฟังความคิดเห็นเพิ่มเติมจากคณะทำงานกรมทางหลวง เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นที่ต้องทำการแก้ไขเพิ่มเติม ดังนี้

	คุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	สถานะ
2	ต้องการให้ระบบสามารถส่งออกรายงานสายทางที่ทำการคัดเลือกและกรองข้อมูลก่อนทำการวิเคราะห์เพื่อนำมาตรวจสอบโดยคณะทำงานกรมทางหลวง จากนั้นนำเข้าข้อมูลที่ตรวจสอบแล้วกลับเข้าไปในระบบ เพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป	

**ตัวกรองสายทาง**

ชนิดผิวทาง: ลาดยาง คอนกรีต

เลข: ทั้งหมด L R

หน่วยงาน:

กรองค่า:   < IRI <   < AADT <   < อายุ <

จัดกลุ่ม:   กม.

Rows : 1-10 / 32828      Page 1 of 3283      Records: 10

<input checked="" type="checkbox"/>	สำนัก	แขวง	หมายเลข	ตอน	กม. เริ่มต้น	กม. สิ้นสุด	ระยะทาง	เลน	IRI ปัจจุบัน	AADT
<input checked="" type="checkbox"/>	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	ขท.พิเศษระหว่างเมือง	7	101	0+000	1+000	1.00	L	3.33	124,478



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

4. ทดสอบการใช้งานโดยการวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง

ที่ปรึกษาได้ทำการทดสอบระบบ และรับฟังความคิดเห็นเพิ่มเติมจากคณะทำงานกรมทางหลวง เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นที่ต้องทำการแก้ไขเพิ่มเติม ดังนี้

	คุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	สถานะ
3	ในหน้าจอกการวิเคราะห์การบำรุงรักษาประจำปี คณะทำงานต้องการให้ตัดช่องใส่ส่วนลดยกไป เนื่องจากไม่ได้นำไปใช้ในการวิเคราะห์	

## บำรุงรักษาประจำปี - กำหนดงบ

[< ย้อนกลับ](#) [เริ่มการวิเคราะห์](#)

เงื่อนไข:

<input checked="" type="checkbox"/> ไม่จำกัดงบ	<input type="checkbox"/> จำกัดงบรวม	<input type="checkbox"/> จำกัดงบตามหน่วยงาน	<input type="checkbox"/> จำกัดงบตามวิธีซ่อม	<input type="checkbox"/> IRI เป้าหมาย
--	-------------------------------------	---	---	---------------------------------------

ความเห็น:

เป้าหมาย:

<input checked="" type="checkbox"/> ผลประโยชน์ผู้ใช้ทาง	<input type="checkbox"/> IRI เฉลี่ยต่ำสุด
---	---

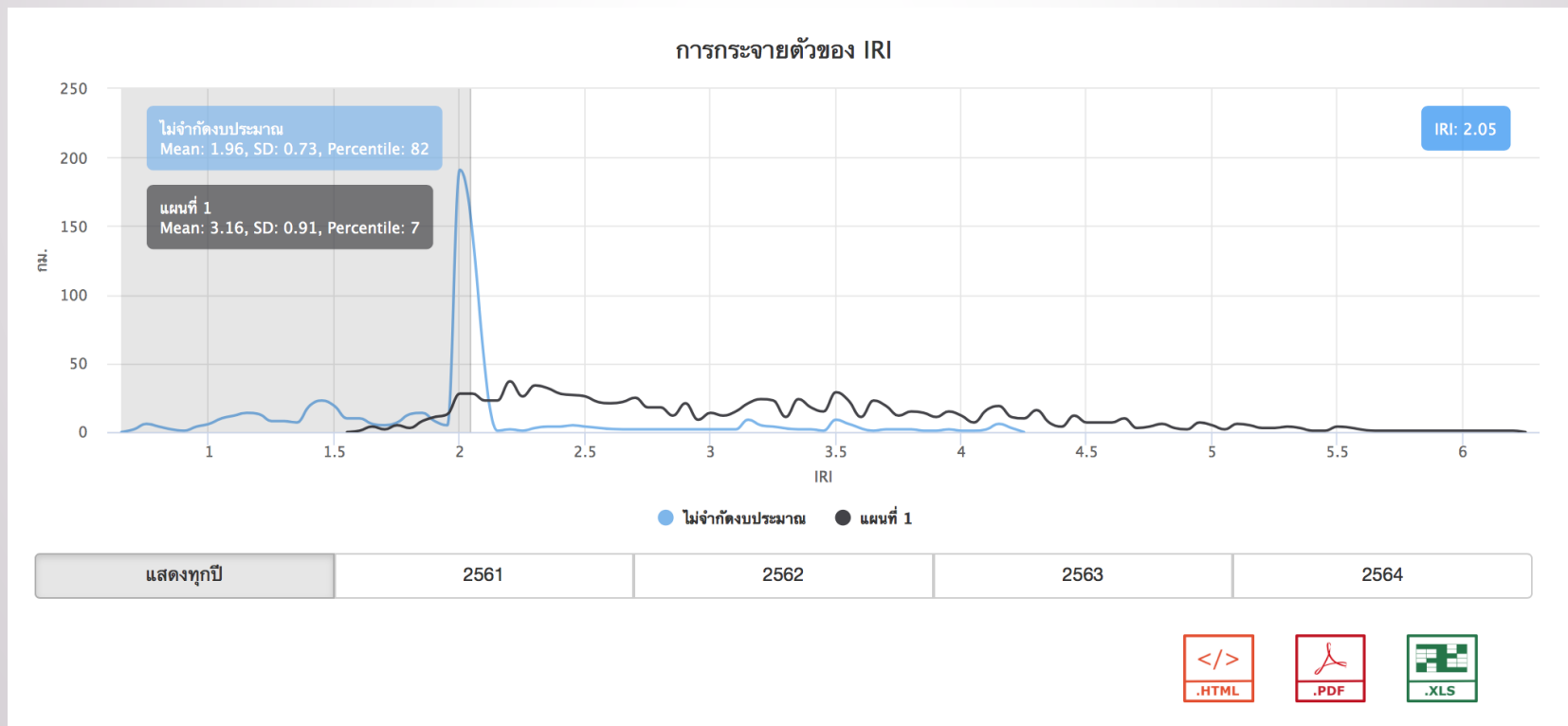
ชนิดผิวทาง: asphalt  
ระยะทางรวม: 7,413.28 กม.

TOR

## 4. ทดสอบการใช้งานโดยการวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง

ที่ปรึกษาได้ทำการทดสอบระบบ และรับฟังความคิดเห็นเพิ่มเติมจากคณะทำงานกรมทางหลวง เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นที่ต้องทำการแก้ไขเพิ่มเติม ดังนี้


	คุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	สถานะ
4	ในส่วนการแสดงรายงาน Dynamic Report อยากให้เพิ่มกรอบสรุปข้อมูล เช่น ค่าเฉลี่ย IRI ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และงบประมาณที่ใช้ เป็นต้น และเติมสีแรเงาพื้นที่ใต้กราฟ	



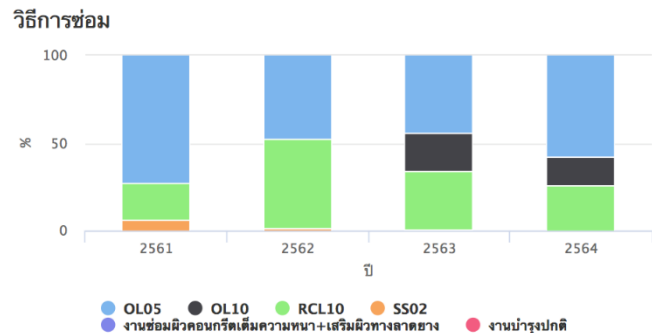
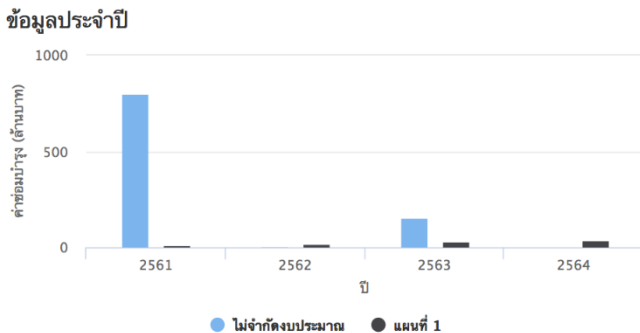
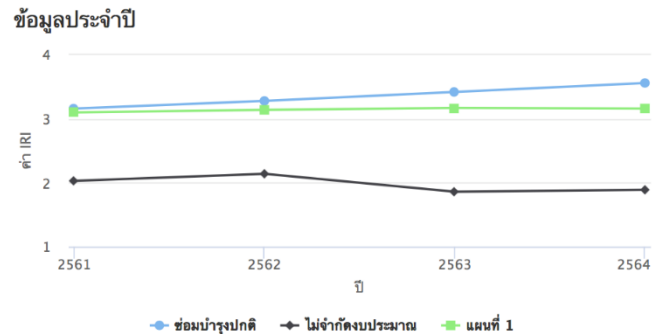
## TOR

### 4. ทดสอบการใช้งานโดยการวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง

ที่ปรึกษาได้ทำการทดสอบระบบ และรับฟังความคิดเห็นเพิ่มเติมจากคณะทำงานกรมทางหลวง เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นที่ต้องทำการแก้ไขเพิ่มเติม ดังนี้

	คุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	สถานะ
5	ในหน้าผลการวิเคราะห์ การบำรุงรักษาเชิงกลยุทธ์ อยากให้ทางที่ปรึกษาเพิ่ม Pile Chart สรุปแยกตามประเภทการซ่อม เทียบกับงบประมาณที่ใช้ในแต่ละวิธีการซ่อม โดยมีแถบให้กดแสดงข้อมูลดังกล่าวแบบแยกปี	

**หน่วยงาน**  
 แขวงทางหลวงเชียงใหม่ที่ 1  
**ตัวกรอง**  
 ลาดยาง, เลน ทั้งหมด, จัดกลุ่มอัตโนมัติ,  
 3000 < AADT,  
**จำกัดงบรวม**  
 ส่วนลด: 0%, เป้าหมาย: ผลประโยชน์ผู้ใช้ทาง  
**ความเห็น**  
 ชม1,a>3K/1/4



แผนที่ 1
  ไม่จำกัดงบประมาณ





# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

## 4. ทดสอบการใช้งานโดยการวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง

ที่ปรึกษาได้ทำการทดสอบระบบ และรับฟังความคิดเห็นเพิ่มเติมจากคณะทำงานกรมทางหลวง เมื่อวันที่ 27 มิถุนายน ซึ่งสามารถสรุปประเด็นที่ต้องทำการแก้ไขเพิ่มเติม ดังนี้

	คุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	สถานะ
6	ในหน้าจอการตั้งค่า คณะทำงานต้องการให้แยกชนิดผิวที่จะทำการแก้ไขให้ชัดเจน ซึ่งได้แก่ ลาดยาง และ คอนกรีต เพิ่มคำอธิบายในส่วนที่ใช้ตัวย่อ และทำการบันทึก วัน เวลา และผู้ใช้งาน ที่เข้าแก้ไขล่าสุด	

แก้ไขล่าสุด โดย Root เมื่อ 09 ส.ค. 2560 17:08 น.

### ตั้งค่า

เงื่อนไขการซ่อม

ยานพาหนะ

ค่าใช้จ่ายการซ่อม

พารามิเตอร์

การเติมโต

Reset

บันทึก

ประเภท:

- ลาดยาง
- OL
- RB
- RC
- SS
- คอนกรีต
- FD
- JS

ชื่อ	OL	ประเภท: OL	
คำอธิบาย	Overlay of Concrete Pavement		
เงื่อนไข	0	$\leq$ CRACKING $<$	1
AND	4.50	$\leq$ IRI $<$	20

OL =  
 $(0 \leq \text{CRACKING} < 1$   
 AND  $4.50 \leq \text{IRI} < 20)$

เพิ่มเกณฑ์

มาตรฐาน: +

- OL
- OL05
- OL05+MILLING
- RCL05
- RCL10



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)

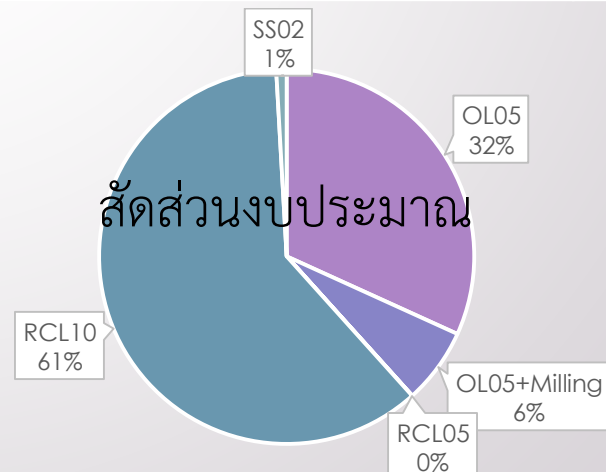
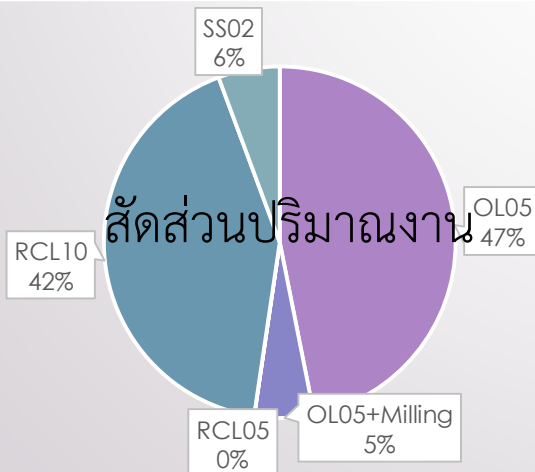


TOR

4. จัดทำรายงานสรุปผลการวิเคราะห์แนวทางการบำรุงรักษาโครงข่าย “ถนนลาดยาง” และ “ถนนคอนกรีต” ที่เหมาะสมของกรมทางหลวง และความต้องการงบประมาณบำรุงรักษาตามแนวทางดังกล่าว

**แผนซ่อมบำรุงถนนผิวลาดยาง**  
➤ แผนงานบำรุงทางประจำปีในระดับความละเอียดทุก 1 กิโลเมตร (แบบไม่จำกัดงบประมาณ)

งานซ่อมบำรุง	ปริมาณงาน (ตารางเมตร)	ค่าซ่อมบำรุง (บาท)	ระยะจริง (กิโลเมตร)
งานเสริมผิวหนา 5 ซม. (OL05)	24,585,400	56,063,403,790	25,579.68
ปรับระดับผิวเดิม และปูผิวใหม่หนา 5 ซม. (OL05+Milling)	14,492,042	11,521,174,842	2,833.10
บурณะผิวทาง และปูผิวใหม่หนา 5 ซม. (RCL05)	47,005.00	27,967,975	9.40
บурณะผิวทาง และปูผิวใหม่หนา 10 ซม. (RCL10)	111,631,334	107,166,077,098	20,635.68
งานฉาบผิว (Paraslurry Seal, SS02)	15,034,392	1,578,611,235	2,808.25
งานบำรุงปกติ	47,931	0	8.71
รวม	265,838,104	176,357,234,941	51,874.82



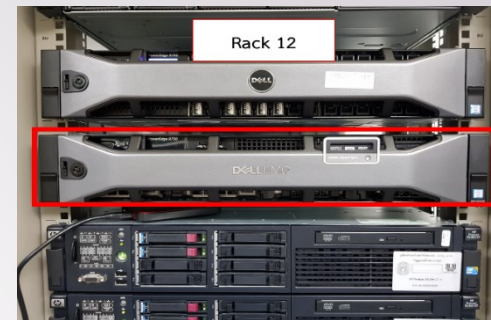


# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

## 5. ดำเนินการจัดซื้อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุน



	คุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย	คุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำการจัดซื้อ	
1	มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 8 แกนหลัก (8 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย	Intel Xeon E5-2640 v4 (2.4GHz, 8-core, 90W, 2 Processor)	
2	CPU รองรับประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 20 MB	20 MB L3 Cache, 64 bit	
3	มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB	64 GB (4x16) RDIMM, 2400 MT/s, Dual Rank, x8 Data Width	
4	สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5	PERC H730 Integrated RAID Controller, 1GB (Raid 0,1,5)	
5	มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที หรือ ชนิด Solid State Drives หรือดีกว่า และมีความจุไม่น้อยกว่า 450 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย	4 x 2TB 7.2K RPM NLSAS 512n 3.5in Hot-plug Hard Drive	
6	มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน หรือติดตั้งภายนอก จำนวน 1 หน่วย	DVD ROM,SATA, INTERNAL	
7	มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง	Broadcom 5720 QP 1Gb Network Daughter Card	
8	Power Supply แบบ Redundant Power Supply หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย	Dual, Hot-plug, Redundant Power Supply (1+1), 495W	



## รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

6. ดำเนินการติดตั้งระบบที่ได้ดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพ และทดสอบระบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และขอบเขตการดำเนินงานที่กำหนด

[tpms.doh.go.th](http://tpms.doh.go.th)

<http://119.46.91.15/login>



## รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



TOR

7. จัดทำวิดีโอทัศน์สื่อการสอน การใช้งานโปรแกรม TPMS สำหรับผู้ใช้งานทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค

VDO ตัวอย่างการใช้งาน

TOR

8. ดำเนินการอบรมสัมมนาถ่ายทอดวิธีการใช้งานระบบทั้งในส่วนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติแก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 วัน จำนวนไม่น้อยกว่า 60 คน

การจัดอบรมสัมมนาถ่ายทอดวิธีการใช้งานระบบบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) เมื่อวันที่ 4 กันยายน 2560 โดยมีผู้เข้าร่วมการอบรมสัมมนาทั้งสิ้น 63 คน ซึ่งผู้เข้ารับการอบรมให้ความสนใจ และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี



TOR

9. จัดทำรายงานผลการศึกษา คู่มือการใช้งาน คู่มือการดูแลรักษาระบบ ให้สอดคล้องกับระบบที่ได้ดำเนินการพัฒนา

คู่มือการดูแลรักษา

คู่มือการดูแลรักษา  
ระบบบริหารงานบำรุงทาง

กันยายน 2560

โครงการปรับปรุงโปรแกรม  
บริหารงานบำรุงทาง (TPMS)

สำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง  
สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คู่มือการใช้งาน

คู่มือการใช้งาน  
ระบบบริหารงานบำรุงทาง

กันยายน 2560

โครงการปรับปรุงโปรแกรม  
บริหารงานบำรุงทาง (TPMS)

สำนักบริหารบำรุงทาง กรมทางหลวง  
สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



# รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ(ต่อ)



ลำดับ	การดำเนินงาน	ร้อยละ ของงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน (360 วัน)													
			ค.ค. 59	พ.ย. 59	ธ.ค. 59	ม.ค. 60	ก.พ. 60	มี.ค. 60	เม.ย. 60	พ.ค. 60	มิ.ย. 60	ก.ค. 60	ส.ค. 60	ก.ย. 60		
1	ปรับปรุงข้อมูลพื้นฐาน และสอบเทียบแบบจำลองต่างๆในโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS) ให้มีความเป็นปัจจุบัน															22 ก.ย. 2560
	1.1 ศึกษา ทบทวนข้อมูลแบบจำลองต่างๆ ภายในโปรแกรม TPMS	3.0	3.0													
	1.2 กำหนดตัวแปรที่จะดำเนินการสอบเทียบในแบบจำลองการเสื่อมสภาพทาง และแบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อมบำรุง	3.0	3.0													
	1.3 ดำเนินการสอบเทียบแบบจำลองการเสื่อมสภาพทางและแบบจำลองผลกระทบจากมาตรฐานการซ่อมบำรุง	2.0		2.0												
	1.4 สรุปผลการสอบเทียบ และค่าความแปรปรวน ค่าความเชื่อมั่นจากแบบจำลองที่สอบเทียบกับข้อมูลจริงของกรมทางหลวง	2.0			2.0											
	1.5 พิจารณาแบบจำลองค่าใช้จ่ายผู้ใช้งาน และอัปเดตข้อมูลในแต่ละตัวแปรให้เป็นปัจจุบัน	2.0			2.0											
		5.0			2.0	3.0										
		5.0			2.0	3.0										
		2.0				2.0										
		2.0					2.0									
		5.0			2.0	3.0										
		6.0			3.0	3.0										
2	ศึกษา และแนะนำปัจจัยตลอดจนหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการเลือกวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมกับข้อมูลในปัจจุบัน															
	2.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลวิธีการซ่อมบำรุงซึ่งดำเนินการในปัจจุบันของกรมทางหลวง รวมถึงงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ	3.0		3.0												
	2.2 เสนอแนะเกณฑ์พิจารณาการซ่อมบำรุงของข้อมูลสำรวจสภาพทางในแต่ละชนิดข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดวิธีการซ่อมบำรุง	3.0				3.0										
		3.0				3.0										
3	ปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS) ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน															
	3.1 ศึกษา รวบรวมความต้องการในการใช้งานโปรแกรม TPMS จากผู้ใช้งาน รูปแบบรายงานที่ใช้งานในปัจจุบันของกรมทางหลวง	10.0	3.0	3.0	4.0											
	3.2 ศึกษาเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาระบบ TPMS เพื่อรองรับข้อมูล เทคโนโลยี รวมถึงการพัฒนาในอนาคต	6.0		3.0	3.0											
	3.3 ปรับปรุงโปรแกรมบริหารบำรุงทาง (TPMS) ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ในการวิเคราะห์ ด้วยรูปแบบและเงื่อนไขต่างๆ	5.0				3.0	2.0									
	3.4 เชื่อมต่อข้อมูลที่จำเป็นสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น Roadnet, HRIS, MIIS	35.0				3.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	
	3.5 ดำเนินการจัดซื้อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุน	6.0				3.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	
	3.6 ดำเนินการติดตั้งระบบที่ได้ดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพ	6.0										3.0	3.0			
	3.7 ทดสอบการใช้งานโดยการวิเคราะห์ความต้องการงบประมาณบำรุงทางของกรมทางหลวง	6.0										3.0	3.0			
		6.0										3.0	3.0			
4	ดำเนินการอบรมสัมมนาถ่ายทอดวิธีการใช้งานระบบทั้งในส่วนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ															
	4.1 ดำเนินการอบรมสัมมนาถ่ายทอดวิธีการใช้งานระบบทั้งในส่วนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติแก่เจ้าหน้าที่กรมทางหลวงที่เกี่ยวข้อง	5.0														5.0
																5.0
	แผนการดำเนินงาน	% แผนงานประจำเดือน	6.0	11.0	14.0	15.0	4.0	7.0	5.0	7.0	10.0	10.0	6.0	5.0		
	ผลการดำเนินงาน	% แผนงานสะสม	6.0	17.0	31.0	46.0	50.0	57.0	62.0	69.0	79.0	89.0	95.0	100.0		
		% ผลประจำเดือน	6.0	11.0	14.0	15.0	4.0	7.0	5.0	7.0	10.0	10.0	6.0	5.0		
		% ผลงานสะสม	6.0	17.0	31.0	46.0	50.0	57.0	62.0	69.0	79.0	89.0	95.0	100.0		





# สรุปการส่งมอบเอกสารรายงาน



รายงานและเอกสาร	จำนวน (ฉบับ)	กำหนดส่ง
รายงานเบื้องต้น (Inception Report)	20	28 ตุลาคม 2559 (30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา)
รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 (Progress Report I)	20	28 ธันวาคม 2559 (90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา)
รายงานขั้นกลาง (Interim Report)	20	28 มีนาคม 2560 (180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา)
รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 2 (Progress Report II)	20	26 มิถุนายน 2560 (270 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา)
ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ (Draft Final Report)	20	26 กรกฎาคม 2560 (300 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา)
รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)	150	22 กันยายน 2560 (360 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา)
รายงานย่อสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report)	20	
รายงานสรุปผลการวิเคราะห์งบประมาณ	20	
คู่มือการใช้งานระบบ	150	
คู่มือการดูแลรักษาระบบ	20	
CD ในรูปแบบ Digital File	20	



# จบการนำเสนอ

## รายงานฉบับสมบูรณ์

### (Final Report)

โครงการปรับปรุงโปรแกรมบริหารงานบำรุงทาง (TPMS)