**สารบัญ**

**หน้า**

1. การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางหลวง 1

1.1 การศึกษาและวิเคราะห์ค่าความเรียบผิวทางภายหลังได้รับการซ่อมบำรุง   
(Road Work Effect Model) 1

1.2 การกำหนดวิธีการวิเคราะห์สัดส่วนการลงทุนที่เหมาะสม   
(Optimal Investment Plan) 8

2. การจัดทำรายงานแผนบำรุงทาง 13

2.1 แผนงานกิจกรรมบำรุงรักษาทางหลวงประจำปี 24

2.2.1 สภาพโครงข่ายทางหลวง 24

2.2.2 ประเภทการซ่อมบำรุง 34

2.2 แผนงานกิจกรรมบำรุงรักษาทางหลวงเชิงกลยุทธ์ 56

2.3 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน 70

2.4 ส่งออกรายงานค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Road User Cost : RUC) ก่อนการดำเนินงานซ่อมบำรุง และหลังการดำเนินงานซ่อมบำรุง 76

2.5 บทสรุป 78

**สารบัญตาราง**

**หน้า**

ตารางที่ 1 จำนวนสายทางที่ได้จากการคัดเลือก 2

ตารางที่ 2 จำนวนสายทางภายหลังการตรวจสอบ 3

ตารางที่ 3 ภาพรวมค่าความเรียบภายหลังการซ่อมด้วยวิธีฉาบผิว 3

ตารางที่ 4 ภาพรวมค่าความเรียบภายหลังการซ่อมด้วยวิธีการเสริมผิว 5

ตารางที่ 5 สรุปผลสำรวจค่า IRI หลังการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้ใหม่  
และการบูรณะผิวทาง 8

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยราคาต่อหน่วยงานบำรุงรักษาทางหลวงผิวลาดยาง1 16

ตารางที่ 7 เกณฑ์ระดับการให้บริการ (ความเรียบของผิวทางหลวง) 19

ตารางที่ 8 จำนวนระยะทางแบ่งตามช่วงปริมาณจราจรตามมาตราฐานชั้นทาง 19

ตารางที่ 9 เกณฑ์คุณภาพถนนสำหรับแต่ละประเภททางหลวง 20

ตารางที่ 10 ประเภททางหลวงจำแนกตามรูปแบบทางกายภาพและระดับปริมาณการจราจร 21

ตารางที่ 11 เกณฑ์คุณภาพถนนสำหรับแต่ละประเภททางหลวง ของกรมทางหลวง 22

ตารางที่ 12 เป้าหมายคุณภาพถนนสำหรับแต่ละประเภททางหลวง ของกรมทางหลวง 22

ตารางที่ 13 วิธีซ่อมและราคาต่อหน่วยงานบำรุงรักษา 23

ตารางที่ 14 ราคาต่อหน่วยงานบำรุงรักษา สำหรับถนนแต่ละประเภทและช่วงค่า IRI 23

ตารางที่ 15 สภาพโครงข่ายทางหลวงจากข้อมูลการสำรวจ  
ตั่งแต่วันที่ 15 มี.ค. 2562 – 12 ธ.ค. 2563 24

ตารางที่ 16 สภาพโครงข่ายทางหลวงจากการวิเคราะห์โดย TPMS ในปี 2564 28

ตารางที่ 17 สภาพโครงข่ายทางหลวง ปี 2564 จำแนกตามประเภททางหลวง 29

ตารางที่ 18 สภาพโครงข่ายทางหลวงจากการวิเคราะห์โดย TPMS ในปี 2564 จำแนก  
ตามสำนักงานทางหลวง 31

ตารางที่ 19 รายละเอียดการซ่อมบำรุงทั้งประเทศในปี พ.ศ. 2565 แบบไม่จำกัดงบประมาณ 1 ปี 34

ตารางที่ 20 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณ  
ของ สำนักงานทางหลวงที่ 1 เชียงใหม่ 38

ตารางที่ 21 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 2 แพร่ 39

ตารางที่ 22 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 3 สกลนคร 40

ตารางที่ 23 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 4 ตาก 41

**สารบัญตาราง (ต่อ)**

**หน้า**

ตารางที่ 24 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 5 พิษณุโลก 42

ตารางที่ 25 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 6 เพชรบูรณ์ 43

ตารางที่ 26 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 7 ขอนแก่น 44

ตารางที่ 27 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 8 มหาสารคาม 45

ตารางที่ 28 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 9 อุบลราชธานี 46

ตารางที่ 29 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 10 นครราชสีมา 47

ตารางที่ 30 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 11 ลพบุรี 48

ตารางที่ 31 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 12 สุพรรณบุรี 49

ตารางที่ 32 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 13 กรุงเทพฯ 50

ตารางที่ 33 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 14 ชลบุรี 51

ตารางที่ 34 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 15 ประจวบคีรีขันธ์ 52

ตารางที่ 35 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 16 นครศรีธรรมราช 53

ตารางที่ 36 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 17 กระบี่ 54

ตารางที่ 37 ค่าซ่อมบำรุงผิวถนนประจำปี พ.ศ. 2565 จากการวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณของ สำนักงานทางหลวงที่ 18 สงขลา 55

ตารางที่ 38 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุงปกติ 63

ตารางที่ 39 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุงแบบไม่จำกัดงบประมาณ 64

**สารบัญตาราง (ต่อ)**

**หน้า**

ตารางที่ 40 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุง  
ด้วยงบประมาณ 10,000 ล้านบาท 64

ตารางที่ 41 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุง  
ด้วยงบประมาณ 20,000 ล้านบาท 64

ตารางที่ 42 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุง  
ด้วยงบประมาณ 30,000 ล้านบาท 65

ตารางที่ 43 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุง  
ด้วยงบประมาณ 40,000 ล้านบาท 65

ตารางที่ 44 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุง  
ด้วยงบประมาณ 50,000 ล้านบาท 65

ตารางที่ 45 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุง  
ด้วยงบประมาณ 70,000 ล้านบาท 66

ตารางที่ 46 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุง  
ด้วยงบประมาณ 100,000 ล้านบาท 66

ตารางที่ 47 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุง  
ด้วยงบประมาณ 120,000 ล้านบาท 66

ตารางที่ 48 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุง  
ด้วยงบประมาณ 140,000 ล้านบาท 67

ตารางที่ 49 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุง

ด้วยงบประมาณ 160,000 ล้านบาท 67

ตารางที่ 50 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุง  
ด้วยงบประมาณ 180,000 ล้านบาท 67

ตารางที่ 51 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุง  
ด้วยงบประมาณ 200,000 ล้านบาท 68

ตารางที่ 52 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และค่า IRI ตามแผนซ่อมบำรุง  
ด้วยงบประมาณ 220,000 ล้านบาท 68

ตารางที่ 53 ค่า IRI เฉลี่ยตาม แผนและปีงบประมาณ 69

ตารางที่ 54 ผลการวิเคราะห์งบประมาณ ปี 2565 71

ตารางที่ 55 ความอ่อนไหวของงบประมาณที่มีต่อการให้บริการ 74

**สารบัญรูป**

**หน้า**

รูปที่ 1 การคัดเลือกช่วงอายุผิวทาง 2

รูปที่ 2 ภาพรวมของค่าความเรียบก่อนและหลังการฉาบผิวในแต่ละสายทาง 3

รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเรียบหลังการซ่อมแบบฉาบผิวจากแบบจำลอง TPMS   
และค่าความเรียบหลังการซ่อมจากข้อมูลสายทางจริง 4

รูปที่ 4 ภาพรวมของค่าความเรียบก่อนและหลังการเสริมผิวในแต่ละสายทาง 5

รูปที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลต่างค่า IRI หลังการซ่อมแบบเสริมผิว 6

รูปที่ 6 ผลสำรวจค่า IRI หลังการซ่อมบำรุงด้วยวิธีการหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้ใหม่   
และการบูรณะผิวทาง 7

รูปที่ 7 SOCIAL SURPLUS AT EQUILIBRIUM 9

รูปที่ 8 การวิเคราะห์ต้นทุน – ผลประโยชน์ ในการรักษาค่า IRI น้อยกว่า 3.5 เมตรต่อกิโลเมตร 10

รูปที่ 9 ตัวอย่างการวิเคราะห์งบบำรุงรักษาประจำปี 11

รูปที่ 10 ตัวอย่างการคำนวนร้อยละของสายทางที่มีค่า IRI ต่ำกว่า IRI เป้าหมาย 11

รูปที่ 11 ตัวอย่างค่าซ่อมบำรุงและผลประโยชน์ผู้ใช้ทางกับร้อยละของสายทางที่มีค่า IRI น้อยกว่า 3.5 12

รูปที่ 12 ตัวอย่างผลต้นทุนเพิ่มต่อหน่วยและผลประโยชน์เพิ่มต่อหน่วย (MARGINAL COST AND MARGINAL BENEFIT) 12

รูปที่ 13 ระยะทางบำรุง เปรียบเทียบกับงบประมาณบำรุงรักษาทางหลวง ปี 2543 – 2561 13

รูปที่ 14 ปริมาณการเดินทาง (ล้านคัน-กิโลเมตร) ปี 2549 – 2559 13

รูปที่ 15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า IRI กับ ความเร็วยานพาหนะ 17

รูปที่ 16 เกณฑ์ค่า IRI ในการชี้วัดคุณภาพในการให้บริการของถนนของประเทศต่าง ๆ 18

รูปที่ 17 การทำงานของระบบบริหารงานบำรุงทาง TPMS (THAILAND PAVEMENT MANAGEMENT SYSTEM) 25

รูปที่ 18 การคัดเลือกข้อมูลก่อนนำเข้าโปรแกรม TPMS 27

รูปที่ 19 เปรียบเทียบค่าร้อยละของค่า IRI จากผลการสำรวจ ปี พ.ศ. 2564 กับผลการคาดการณ์สภาพทาง จากแบบจำลองการเสื่อมสภาพทางในระบบ TPMS ปี พ.ศ. 2565 28

รูปที่ 20 ค่าดัชนีความเรียบของผิวทางหลวง (IRI) ของโครงข่ายทั้งประเทศ จากระบบสารสนเทศ  
โครงข่ายทางหลวง (ROADNET) 32

รูปที่ 21 ข้อมูลการสำรวจค่าความเสียหาย จากระบบสารสนเทศโครงข่ายทางหลวง (ROADNET) 33

รูปที่ 22 สัดส่วนประเภทการซ่อมบำรุงตามค่าซ่อมบำรุงแบบไม่จำกัดงบ 35

รูปที่ 23 ค่าซ่อมบำรุงของแต่ละสำนักงานทางหลวง กรณีวิเคราะห์แบบไม่จำกัดงบประมาณ 56

**สารบัญรูป (ต่อ)**

**หน้า**

รูปที่ 24 กราฟแสดงค่า IRI ของแผนงบประมาณที่ได้รับในแต่ละปี 61

รูปที่ 25 ร้อยละของค่า IRI ที่น้อยกว่า 3.5 ในแต่ละปีงบประมาณ 62

รูปที่ 26 กราฟแสดงค่า IRI เฉลี่ยในระยะเวลา 5 ปี ตามงบประมาณที่ได้รับในแต่ละปี 63

รูปที่ 27 ความสัมพันธ์ผลประโยชน์ ผลประโยชน์สุทธิ และค่า B/C 72

รูปที่ 28 ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของถนนในโครงข่ายที่ค่า IRI < 3.5 ม./กม. กับงบประมาณ  
บำรุงรักษาทางหลวงในปี 2565 (เฉพาะถนนลาดยาง) 73

รูปที่ 29 ความสัมพันธ์ระหว่าง ร้อยละของถนนในโครงข่ายที่ค่า IRI < 3.5 ม./กม.   
กับค่า NET BENEFIT 75

รูปที่ 30 ส่งออกรายงานค่าใช้จ่ายการเดินทาง (ROAD USER COST : RUC) 76

รูปที่ 31 การวิเคราะห์ร้อยละของค่าใช้จ่ายผู้ใช้ทางที่ลดลงในแต่ละปีต่อค่าใช้จ่ายผู้ใช้ทางทั้งหมด 77