สำนักอำนวยความปลอดภัย
กรมทางหลวง

# โครงการประเมินความปลอดภัยโครงข่ายทางหลวง ด้วยเกณฑ์การให้ระดับดาว (Star Rating) ตามเป้าหมายโลกสำหรับการดำเนินงาน ด้านความปลอดภัยทางถนน ระยะที่ 1 1 โครงการ



## รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report)

สถาบันการขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY TRANSPORTATION INSTITUTE

กันยายน 2566

# คำนำ

สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง มีภารกิจในการควบคุมดูแลความปลอดภัย (Safety) บนทางหลวงให้ได้มาตรฐานเพื่อคุณภาพการให้บริการที่ดี โดยมีการยกระดับความปลอดภัยในการเดินทางของผู้ใช้ทางบนโครงข่ายทางหลวง และดำเนินการเพื่อปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตรายบนทางหลวงอย่างต่อเนื่อง

จากการประชุมนานาชาติรัฐมนตรีด้านความปลอดภัยทางถนน ครั้งที่ 3 (The 3rd Global Ministerial Conference on Road Safety) ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อลดความสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนทั่วโลกภายในปี 2030 ให้ลดลงร้อยละ 50 จากปี 2020 ได้ระบุให้ประเทศสมาชิกดำเนินการอย่างต่อเนื่องตามกรอบ sustainable development goal (SDG) ข้อ 3.6 เพื่อลดการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน โดยส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีมาผนวกเข้ากับการพัฒนาทุกระยะของการดำเนินงานเพื่อความปลอดภัยทางถนน

โดยยึดกรอบ 12 ตัวชี้วัดด้านความปลอดภัยทางถนน (12 global targets and indicators) ที่จัดทำโดยองค์การอนามัยโลก (WHO) เป็นแนวทางการดำเนินงานในแต่ละประเทศ ในตัวชี้วัดที่ 3 และ 4 จาก 12 ตัวชี้วัดดังกล่าว ได้ระบุค่าเป้าหมายว่า ร้อยละ 75 ของการเดินทางที่เกิดขึ้นในปัจจุบันจะต้องอยู่บนถนนที่มีระดับความปลอดภัยถนนที่อย่างน้อย 3 ดาว และถนนที่ก่อสร้างใหม่ควรผ่านเกณฑ์การประเมินตั้งแต่ 3 ดาว สำหรับผู้ใช้ทางทุกประเภท (รถยนต์ รถจักรยานยนต์ คนเดินเท้า และรถจักรยาน) ตามเกณฑ์การประเมินที่เป็นมาตรฐานระดับสากล

รวมถึงการให้คะแนนแบบดาว หรือ Star Rating เป็นหนึ่งใน Road Safety System ซึ่งเป็นแนวทางเชิงป้องกัน (Proactive Approach) โดยมีพื้นฐานแนวคิดว่าอุบัติเหตุจราจรเป็นสิ่งที่ป้องกันได้ การออกแบบถนนที่ปลอดภัยจะช่วยผู้ใช้ทางในการขับขี่และลดอันตรายจากความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากมิติของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ผู้ใช้จักรยาน และคนเดินเท้า ซึ่งมาตรฐานและค่าเป้าหมายของถนนที่ปลอดภัยที่นานาชาติยอมรับควรอยู่ที่ตั้งแต่ 3 ดาวขึ้นไป

รายงานสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report) จึงประกอบด้วยภาพรวมความเป็นมาและการดำเนินงานของโครงการ การศึกษาแนวทางและเกณฑ์การประเมินระดับความปลอดภัยทางถนนที่เกี่ยวข้อง การคัดเลือกสายทางเพื่อประเมินความปลอดภัยทางถนนระยะทางไม่น้อยกว่า 8,200 กิโลเมตร สรุปผลการวิเคราะห์ระดับความปลอดภัยบนทางหลวง และการปรับปรุงฐานข้อมูลเพื่อรองรับผลการประเมินที่สามารถจัดเก็บในระบบบริหารจัดการความปลอดภัยบนถนน (Highway Safety Management System : HSMS) ของสำนักอำนวยความปลอดภัย

สำนักอำนวยความปลอดภัย

กรมทางหลวง

# สารบัญ

**หน้า**

**รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report ..... - 1 -**

1. บทนำ ..... - 1 -
   - 1.1 หลักการและเหตุผล ..... - 1 -
   - 1.2 วัตถุประสงค์ ..... - 3 -
   - 1.3 ขอบเขตงานบริการของที่ปรึกษา ..... - 3 -
   - 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ..... - 6 -
2. งานศึกษาทบทวนแนวทางและเกณฑ์การประเมินระดับความปลอดภัยทางถนน ..... - 8 -
3. งานสำรวจและประเมิน ..... - 17 -
4. งานวิเคราะห์ระดับความปลอดภัยบนทางหลวง ..... - 40 -
5. งานเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการข้อมูลความปลอดภัยบนทางหลวง (HSMS) ..... - 46 -
6. งานจัดการองค์ความรู้ ..... - 60 -

# สารบัญตาราง

**หน้า**

ตารางที่ 1 รายละเอียดการศึกษาการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ..... - 9 -

ตารางที่ 2 รายละเอียดการศึกษาการประยุกต์แนวทางการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ..... - 10 -

ตารางที่ 3 รายละเอียดการศึกษาการประเมินระบบถนนปลอดภัย (Safe system audit) ..... - 11 -

ตารางที่ 4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการประเมินความปลอดภัย ..... - 12 -

ตารางที่ 5 ตัวอย่างค่าปรับแก้การชน (CMF) ของกิจกรรมของกรมทางหลวง ..... - 16 -

ตารางที่ 6 ผลลัพธ์การพิจารณาปริมาณการเดินทาง ..... - 18 -

ตารางที่ 7 หมายเลขสายทางหลัก (Backbone) ..... - 18 -

ตารางที่ 8 หมายเลขทางหลวงที่ได้คัดเลือกสายทางที่มีความสำคัญในลำดับต้น ..... - 20 -

ตารางที่ 10 รายละเอียดสายทางที่ต้องสำรวจข้อมูลภาคสนาม ..... - 26 -

ตารางที่ 11 รายละเอียดสายทางที่ต้องรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายต่อเนื่อง
จำแนกตามบทบาทการเชื่อมโยง (Hierarchy) ..... - 28 -

ตารางที่ 12 จำนวนกลุ่มตัวอย่างข้อมูลของภาพรวมทั้งหมด ..... - 31 -

ตารางที่ 13 ค่าตัวแทนข้อมูล Pedestrian driver-side
(ปริมาณคนเดินเท้าฝั่งผู้ขับขี่ในช่วงเวลาเร่งด่วน) ..... - 32 -

ตารางที่ 14 ค่าตัวแทนข้อมูล Pedestrian passenger-side
(ปริมาณคนเดินเท้าฝั่งผู้โดยสารในช่วงเวลาเร่งด่วน) ..... - 32 -

ตารางที่ 15 ค่าตัวแทน ข้อมูล Pedestrian across (ปริมาณคนข้ามถนนในช่วงเวลาเร่งด่วน) ..... - 32 -

ตารางที่ 16 ค่าตัวแทนข้อมูล Bicycle (รถจักรยานยนต์) ในช่วงเวลาเร่งด่วน ..... - 32 -

ตารางที่ 17 ค่าตัวแทนข้อมูล Operating speed (ความเร็ว) ..... - 33 -

ตารางที่ 18 ผลสรุประดับดาวของของโครงข่ายทางหลวงระยะทาง 8,528.84 กิโลเมตร ..... - 40 -

ตารางที่ 19 ผลสรุประดับดาวรูปแบบร้อยละของทางหลวงที่มีหมายเลข 1 หลัก ..... - 41 -

ตารางที่ 20 ผลสรุประดับดาวรูปแบบร้อยละของทางหลวงที่มีหมายเลข 2 หลัก ..... - 42 -

ตารางที่ 21 ผลสรุประดับดาวรูปแบบร้อยละของทางหลวงที่มีหมายเลข 3 หลัก ..... - 43 -

ตารางที่ 22 ผลสรุประดับดาวรูปแบบร้อยละของทางหลวงที่มีหมายเลข 4 หลัก ..... - 44 -

ตารางที่ 23 มาตรการที่ iRAP แนะนำเพื่อยกระดับความปลอดภัย ..... - 45 -

ตารางที่ 24 ตัวอย่างการแบ่งระดับคะแนนของการประเมินระดับความปลอดภัย ..... - 49 -

ตารางที่ 25 รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน ..... - 57 -

# สารบัญรูป

**หน้า**

รูปที่ 1 ภาพรวมการดำเนินงานโครงการ ..... - 7 -
รูปที่ 2 ขั้นตอนการนำ RSA และ iRAP มาประยุกต์ใช้ร่วมกันใน SR4RSA ..... - 13 -
รูปที่ 3 ตัวอย่างการนำ RSA มาใช้ร่วมกับการประเมิน iRAP ..... - 14 -
รูปที่ 4 แผนที่แสดงสายทางการพิจารณาปริมาณการเดินทาง ..... - 19 -
รูปที่ 5 แผนที่หมายเลขทางหลวงที่ได้คัดเลือกสายทางที่มีความสำคัญในลำดับต้น ..... - 22 -
รูปที่ 6 แผนที่ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง (Risk Map) บนโครงข่ายทางหลวงทั้งหมด ..... - 24 -
รูปที่ 7 เครื่องมือสำรวจข้อมูลสภาพความเสียหายของผิวทาง ..... - 25 -
รูปที่ 8 แผนที่แสดงสายทางที่ต้องสำรวจข้อมูลภาคสนาม ..... - 26 -
รูปที่ 9 การลงพื้นที่สำรวจข้อมูลภาคสนามเป็นกรณีศึกษานำร่อง ..... - 27 -
รูปที่ 10 ตัวอย่างภาพถ่ายต่อเนื่องสองข้างทางจากระบบ RoadNet ..... - 28 -
รูปที่ 11 แผนที่แสดงสายทางที่ต้องรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายต่อเนื่อง ..... - 29 -
รูปที่ 12 การรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายต่อเนื่องสองข้างทางจากฐานข้อมูลของกรมทางหลวง RoadNet ..... - 30 -
รูปที่ 13 ตัวอย่างข้อมูลการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงกายภาพทางหลวง ..... - 34 -
รูปที่ 14 ตัวอย่างข้อมูลลักษณะทางกายภาพที่ใช้ในการประเมิน ..... - 36 -
รูปที่ 15 ขั้นตอนการประเมินความปลอดภัย ..... - 36 -
รูปที่ 16 แผนที่ที่มีการแบ่งระยะทุก 100 เมตรผ่านโปรแกรม GPS Visualizer ..... - 37 -
รูปที่ 17 ข้อมูลพิกัดของหมุดทุก 100 เมตรที่ได้จากโปรแกรม GPS Visualizer ..... - 38 -
รูปที่ 18 คู่มือที่ใช้ในการประเมิน ..... - 38 -
รูปที่ 19 โปรแกรม iRAP PreProcessor ..... - 39 -
รูปที่ 20 ตัวอย่างไฟล์ข้อมูลที่ได้หลังจากการประเมิน ..... - 39 -
รูปที่ 21 รูปแบบการนำเข้าไฟล์การลงรหัส (Coding) ในรูปแบบ CSV ..... - 46 -
รูปที่ 22 ตัวอย่างไฟล์ข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบส่วนการประเมิน Star Rating ..... - 47 -
รูปที่ 23 ตัวอย่างการแก้ไขข้อมูลการลงรหัส (Coding) ..... - 48 -
รูปที่ 24 การแสดงผลตำแหน่งระดับความปลอดภัยทางถนนแยกตามผู้ใช้ทาง ..... - 49 -
รูปที่ 25 การแสดงผลตำแหน่งระดับความปลอดภัยทางถนนบนแผนที่ ..... - 51 -
รูปที่ 26 การแสดงผลตำแหน่งระดับความปลอดภัยทางถนนบนแผนที่ทั้งโครงข่าย ..... - 51 -

# สารบัญรูป (ต่อ)

**หน้า**

รูปที่ 27 การแสดงผลสรุประดับความปลอดภัยทางถนนบนแผนที่ในรูปแบบ Dashboard ..... - 52 -
รูปที่ 28 กราฟแสดงผลค่าตัวชี้วัดโครงสร้างพื้นฐานด้านความปลอดภัย (Safety KPI)..... - 52 -
รูปที่ 29 ขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของคะแนนดาว..... - 53 -
รูปที่ 30 สมการ Star Rating Score..... - 53 -
รูปที่ 31 ขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของคะแนนดาว..... - 54 -
รูปที่ 32 ข้อมูลระดับความปลอดภัยทางถนนในรูปแบบตาราง..... - 55 -
รูปที่ 33 ข้อมูลรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัยบนแผนที่..... - 56 -
รูปที่ 34 ตัวอย่างการส่งออกข้อมูล Star rating ในรูปแบบ ตาราง..... - 56 -
รูปที่ 35 สายทางตัวอย่างที่มีเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (Pavement Marking) มองเห็นไม่ชัดเจน..... - 58 -
รูปที่ 36 ค่าคะแนน iRAP Star Rating ก่อนดำเนินการปรับปรุง..... - 58 -
รูปที่ 37 ค่าคะแนน iRAP Star Rating หลังดำเนินการปรับปรุง..... - 59 -
รูปที่ 38 การจัดสัมมนาถ่ายทอดความรู้..... - 60 -
รูปที่ 39 การจัดอบรมการใช้งานระบบ HSMS..... - 61 -
รูปที่ 40 ตัวอย่างสื่อวิดีทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ..... - 62 -
รูปที่ 41 ตัวอย่างการจัดทำโปสเตอร์การจัดการความรู้ (Knowledge Management) แผ่นที่ 1..... - 63 -
รูปที่ 42 ตัวอย่างการจัดทำโปสเตอร์การจัดการความรู้ (Knowledge Management) แผ่นที่ 2..... - 64 -
รูปที่ 43 ตัวอย่างการจัดทำเอกสารแผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ..... - 65 -

# รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร
# (Executive Summary Report

## 1. บทนำ

### 1.1 หลักการและเหตุผล

จากการประชุมนานาชาติรัฐมนตรีด้านความปลอดภัยทางถนน ครั้งที่ 3 (The 3rd Global Ministerial Conference on Road Safety) ณ กรุงสตอกโฮล์ม ประเทศสวีเดน ระหว่างวันที่ 19-20 กุมภาพันธ์ 2563 ซึ่งมีนายอนุทิน ชาญวีรกูล รองนายกรัฐมนตรี และผู้แทนจากประเทศไทยเข้าร่วมการประชุมในฐานะประเทศสมาชิกสหประชาชาติ (UN) โดยประเทศไทยได้สนับสนุนต่อปฏิญญากรุงสตอกโฮล์ม ว่าด้วยเรื่องความปลอดภัยบนท้องถนน (Stockholm Declaration) ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อลดความสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนทั่วโลกภายในปี 2030 ให้ลดลงร้อยละ 50 จากปี 2020

สาระสำคัญของปฏิญญาสตอกโฮล์มด้านความปลอดภัยทางถนน ได้ระบุถึงการให้ประเทศสมาชิกดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ตามกรอบ Sustainable Development Goal (SDG) ข้อ 3.6 เพื่อลดการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน โดยส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีมาผนวกเข้ากับการพัฒนาทุกระยะของการดำเนินงานเพื่อความปลอดภัยทางถนน ตั้งแต่การป้องกันจนถึงการดูแลหลังเกิดเหตุ รวมถึงให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีการผนวกมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการสร้างและบำรุงรักษาถนน อีกทั้งได้ขอความร่วมมือให้ประเทศสมาชิกให้ความสำคัญในการกำกับติดตามและรายงานผลความก้าวหน้าในการดำเนินงานโดยยึดกรอบ 12 ตัวชี้วัด ด้านความปลอดภัยทางถนน (12 global targets and indicators) ที่จัดทำโดยองค์การอนามัยโลก (WHO) เป็นแนวทางการดำเนินงานในแต่ละประเทศ

ตัวชี้วัดที่ 3 และ 4 จาก 12 ตัวชี้วัดดังกล่าว ได้ระบุค่าเป้าหมายว่า ร้อยละ 75 ของการเดินทางที่เกิดขึ้นในปัจจุบันจะต้องอยู่บนถนนที่มีระดับความปลอดภัยถนนที่อย่างน้อย 3 ดาว และถนนที่ก่อสร้างใหม่ควรผ่านเกณฑ์การประเมินตั้งแต่ 3 ดาว สำหรับผู้ใช้ทางทุกประเภท (รถยนต์ รถจักรยานยนต์ คนเดินเท้า และรถจักรยาน) ตามเกณฑ์การประเมินที่เป็นมาตรฐานระดับสากล

การให้คะแนนแบบดาว หรือ Star Rating เป็นหนึ่งใน Road Safety System ซึ่งเป็นแนวทางเชิงป้องกัน (Proactive Approach) โดยมีพื้นฐานแนวคิดว่าอุบัติเหตุจราจรเป็นสิ่งที่ป้องกันได้ การออกแบบถนนที่ปลอดภัยจะช่วยผู้ใช้ทางในการขับขี่และลดอันตราย จากความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น การให้คะแนนแบบดาว เป็นหนึ่งในวิธีที่สามารถใช้เป็นมาตรวัดระดับความปลอดภัยทางถนนโดยพิจารณาจากมิติของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ผู้ใช้จักรยาน และคนเดินเท้า ถนนที่ได้ 5 ดาว จัดเป็นถนนที่มีความปลอดภัยสูงสุด และถนนที่ได้ 1 ดาว จัดเป็นถนนที่มีความปลอดภัยต่ำสุด ซึ่งมาตรฐานและค่าเป้าหมายของถนนที่ปลอดภัยที่นานาชาติยอมรับควรอยู่ตั้งแต่ 3 ดาวขึ้นไป

กรมทางหลวงเป็นหน่วยงานที่มีโครงข่ายทางหลวงในความรับผิดชอบมากกว่า 50,000 กิโลเมตร และมีภารกิจในการควบคุมดูแลความปลอดภัย (Safety) บนทางหลวงให้ได้มาตรฐาน เพื่อคุณภาพการให้บริการที่ดี โดยมีการยกระดับความปลอดภัยในการเดินทางของผู้ใช้ทางบนโครงข่ายทางหลวง และดำเนินการเพื่อปรับปรุงจุดเสี่ยงอันตรายบนทางหลวงอย่างต่อเนื่อง แต่เนื่องจากในอดีตที่ผ่านมาจำนวนผู้เสียชีวิตบนโครงข่ายทางหลวงมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ซึ่งเป็นความท้าทายอย่างมาก หากกรมทางหลวงต้องการที่จะลดความสูญเสียทางถนนลงให้ได้ครึ่งนึงภายในระยะเวลา 10 ปี ดังนั้น เพื่อให้กรมทางหลวงสามารถเพิ่มศักยภาพในการดำเนินการด้านความปลอดภัยบนทางหลวงตามมาตรฐานสากล จึงมีความจำเป็นที่กรมทางหลวงจะต้องนำแนวคิดการประเมินระดับดาวความปลอดภัยทางถนนมาประยุกต์ใช้กับโครงข่ายทางหลวง เพื่อให้สะท้อนถึงการดำเนินงานด้านความปลอดภัยในปัจจุบันและสามารถนำไปวางแผนเพื่อยกระดับความปลอดภัยให้ได้อย่างน้อย 3 ดาว ตามมาตรฐานสากล

ในปัจจุบันโครงข่ายทางหลวงมีระยะทางรวมประมาณ 52,000 กิโลเมตร โดยคิดเป็นปริมาณการเดินทางในแต่ละปี 240,000 ล้านคัน - กิโลเมตร ในแต่ละปี (ข้อมูลจากระบบ TIMS) ทั้งนี้ เพื่อให้กรมทางหลวงสามารถตอบตัวชี้วัดตามเป้าหมายโลกที่จะต้องปรับปรุงโครงข่ายถนนอย่างน้อยร้อยละ 75 ให้ผ่านระดับ 3 ดาว สำหรับผู้ใช้ทางทุกกลุ่ม กรมทางหลวงจึงจำเป็นต้องประเมินทางหลวงที่ครอบคลุมการเดินทางดังกล่าว ซึ่งคิดเป็นระยะทางอย่างน้อย 20,000 กิโลเมตร กรมทางหลวงจึงจำเป็นต้องเร่งประเมินจากทางหลวงที่มีความสำคัญสูงในระยะที่ 1 คิดเป็นระยะทางประมาณ 8,000 กิโลเมตร และสร้างฐานข้อมูลเพื่อรองรับผลการประเมินที่สามารถจัดเก็บในระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน (Highway Safety Management System : HSMS) ของสำนักอำนวยความปลอดภัย และรองรับการประเมินได้ในอนาคต และดำเนินการต่อเนื่องในการประเมินโครงข่ายทางหลวงอีก 12,000 กิโลเมตร ในระยะที่ 2 ซึ่งจะครอบคลุมร้อยละ 75 ของการเดินทางบนโครงข่ายทางหลวง รวมถึงการจัดทำแผนปฏิบัติการในการทำแผนถนนให้ได้มาตรฐาน 3 ดาว ทั้งนี้ เพื่อต่อยอดผลการประเมินให้ครอบคลุมโครงข่ายทางหลวงทั้งประเทศ โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับฐานข้อมูลการสำรวจทางหลวงที่มีอยู่ของกรมทางหลวงในการประเมินสายทางส่วนที่เหลืออีกประมาณ 32,000 กิโลเมตร จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาแนวทางการประเมินโดยอาศัยทรัพยากรข้อมูลที่มีอยู่ของกรมทางหลวงเพิ่มเติมและนำไปประยุกต์ใช้ในการประเมินโครงการระยะที่ 3

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาและประยุกต์แนวทางการประเมินความปลอดภัยทางถนน เพื่อให้ได้ระดับดาวบนโครงข่ายทางหลวงด้วยเกณฑ์การประเมินที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล

1.2.2 เพื่อศึกษาและพัฒนาแนวทางการประยุกต์ใช้การประเมินระดับดาวร่วมกับการดำเนินการด้านความปลอดภัยของกรมทางหลวง เพื่อยกระดับความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้ทางแต่ละประเภท

1.2.3 เพื่อปรับปรุงระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน (HSMS) ให้รองรับการแสดงผลระดับดาว

## 1.3 ขอบเขตงานบริการของที่ปรึกษา

โครงการประเมินความปลอดภัยโครงข่ายทางหลวง ด้วยเกณฑ์การให้ระดับดาว (Star Rating) ตามเป้าหมายโลกสำหรับการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางถนน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.3.1 งานศึกษาทบทวนแนวทางและเกณฑ์การประเมินระดับความปลอดภัยทางถนน

1.3.1.1 ศึกษารวบรวมข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความปลอดภัยทางถนนในประเทศ และต่างประเทศไม่น้อยกว่า 5 หน่วยงาน

1.3.1.2 วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการประเมินแต่ละวิธี เพื่อเสนอแนวทางในการประเมินที่เหมาะสมกับกรมทางหลวงที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล เพื่อให้กรมทางหลวงมีข้อมูลการประเมินพื้นฐาน (Baseline data) และสามารถปรับปรุงข้อมูลให้เป็นข้อมูลล่าสุดได้ในอนาคต

1.3.1.3 ทบทวนประสิทธิภาพของมาตรการด้านความปลอดภัยทางถนน (Countermeasure) ที่มีการใช้งานในระดับสากล โดยจะต้องทบทวนถึงค่าปรับแก้การชน (Crash Modification Factor, CMF) ที่สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของอุบัติเหตุเมื่อนำมาตรการดังกล่าวมาใช้ยกระดับความปลอดภัย โดยอย่างน้อยจะต้องครอบคลุมภารกิจที่สำนักอำนวยความปลอดภัยดำเนินการในปัจจุบัน

1.3.2 งานสำรวจและประเมิน

1.3.2.1 วิเคราะห์ความสำคัญลำดับของโครงข่ายทางหลวงต่อการเดินทางของประชากรในประเทศไทย โดยพิจารณาให้ครอบคลุมด้านปริมาณจราจร สถิติอุบัติเหตุ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของโครงข่ายทางหลวงทั่วประเทศ โดยแยกเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญลำดับต้น และกลุ่มสายทางที่มีความสำคัญลำดับรอง

1.3.2.2 จัดทำแผนที่ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง (Risk Map) บนโครงข่ายทางหลวงทั้งหมด

1.3.2.3 คัดเลือกสายทางที่มีความสำคัญในลำดับต้น โดยคิดเป็นความยาวทางหลวงไม่น้อยกว่า 8,200 กิโลเมตร โดยจะต้องครอบคลุมทางหลวง 1-4 หลักที่มีความสำคัญในลำดับต้น โดยพิจารณาจากปริมาณการเดินทางและสถิติการเกิดอุบัติเหตุทางถนน รวมถึงปัจจัยอื่นที่มีผลต่อความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุทางถนน

1.3.2.4 สำรวจข้อมูลภาคสนามเป็นกรณีศึกษานำร่อง โดยที่ปรึกษาจะต้องบันทึกภาพถ่ายต่อเนื่องพร้อมพิกัด เพื่อประเมินลักษณะกายภาพสายทางและอุปกรณ์จราจร สภาพความปลอดภัยข้างทาง เป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 1,200 กิโลเมตร โดยคัดเลือกจากสายทางในหัวข้อ 1.3.2.3

1.3.2.5 รวบรวมข้อมูลภาพถ่ายต่อเนื่องจากฐานข้อมูลของกรมทางหลวง RoadNet ของสำนักบริหารบำรุงทาง เพื่อประเมินลักษณะกายภาพสายทางและอุปกรณ์จราจร สภาพความปลอดภัยข้างทาง เป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 7,000 กิโลเมตร โดยคัดเลือกจากสายทางในหัวข้อ 1.3.2.3

1.3.2.6 สำรวจและรวบรวมข้อมูลสนับสนุน (Supporting data) หรือนำเสนอค่าตัวแทนที่เหมาะสม เพื่อประกอบการวิเคราะห์ระดับดาว สำหรับประเมินสายทางในหัวข้อ 1.3.2.3 ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะต้องสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินสากล เพื่อให้เพียงพอต่อการประเมินระดับความปลอดภัยของผู้ใช้ทางทุกประเภท ประกอบด้วย สภาพการจราจร และข้อมูลกลุ่มผู้ใช้ทางที่เปราะบาง (Vulnerable road users) โดยจะต้องกำหนดจุดสำรวจไม่น้อยกว่า 200 จุดสำรวจ

1.3.2.7 รวบรวมประวัติการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงกายภาพทางหลวง และการติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัยบนทางหลวงที่คัดเลือกในหัวข้อ 1.3.2.3

1.3.2.8 ดำเนินการประเมินด้วยการใส่รหัส (Coding) ความปลอดภัยบนทางหลวงที่คัดเลือก โดยอาศัยข้อมูลจากหัวข้อ 1.3.2.4 - 1.3.2.6 ที่สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินระดับดาวตามมาตรฐานสากล โดยครอบคลุมข้อมูลที่ใช้ในนการประเมินระดับดาวความปลอดภัยต่อผู้ใช้ทางทุกประเภทบนแต่ละช่วงของทางหลวง ในทุก ๆ ช่วง 100 เมตร และต้องดำเนินการปรับปรุงข้อมูลการใส่รหัส (Coding) โดยพิจารณาร่วมกับประวัติการปรับปรุงทางหลวงในหัวข้อ 3.2.7 เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพทางหลวงในปัจจุบัน

1.3.3 งานวิเคราะห์ระดับความปลอดภัยบนทางหลวง

1.3.3.1 วิเคราะห์ระดับความปลอดภัยทางถนนบนทางหลวงความยาวรวม 8,200 กิโลเมตร โดยใช้ตัวแปรและการคำนวณตามมาตรฐานสากล เพื่อให้ได้ค่าระดับดาวตามเป้าหมายโลกสำหรับการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางถนน โดยสามารถแสดงผลการประเมินทุก ๆ ช่วง 100 เมตร เพื่อให้สะท้อนระดับความปลอดภัยของผู้ใช้ทางแต่ละประเภทที่สอดคล้องกับการใช้งานในแต่ละสายทาง ในรูปแบบของคะแนนความเสี่ยง (Risk Score) และระดับดาวความปลอดภัย (Star Rating) โดยผลการประเมินจะต้องได้รับการรับรองจากหน่วยงานที่เป็นที่ยอมรับจากหน่วยงานสากล

1.3.3.2 เสนอแนะมาตรการยกระดับความปลอดภัยทางถนนเพื่อให้มีระดับความปลอดภัยอย่างน้อย 3 ดาว โดยแบ่งเป็นมาตรการที่สามารถดำเนินการภายใต้หน่วยงานของกรมทางหลวง และมาตรการที่ต้องอาศัยหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น การควบคุมความเร็วการจราจร

1.3.4 งานเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการข้อมูลความปลอดภัยบนทางหลวง (HSMS)

1.3.4.1 ปรับปรุงระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน (Highway Safety Management System)

1) สามารถจัดเก็บข้อมูลการลงรหัส (Coding) และผลการวิเคราะห์ระดับความปลอดภัย
2) รองรับการแก้ไขข้อมูลการลงรหัส (Coding) เมื่อมีการปรับปรุงทางหลวงหรือมีการเปลี่ยนแปลงสภาพทางหลวง
3) แสดงผลระดับดาวโครงข่ายทางหลวง เพื่อให้สามารถระบุตำแหน่งที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ และสามารถระบุปัจจัยที่ทำให้เกิดความเสี่ยง

1.3.4.2 ตรวจทานผลการประเมินระดับดาว เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เทียบเท่ากับการประเมินโดย iRAP

1.3.4.3 นำเข้าข้อมูลผลการวิเคราะห์ระดับความปลอดภัยทางถนนบนสายทางที่คัดเลือกในหัวข้อ 3.2.3 สู่ระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัยทางถนน พร้อมแสดงผลในรูปแบบตารางสรุป และสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่สามารถแสดงระดับความปลอดภัยบนแผนที่โครงข่ายทางหลวง

1.3.4.4 ศึกษาแนวทางการจัดทำแผน/กิจกรรมอำนวยความปลอดภัยทางถนนเพื่อเพิ่มระดับดาว เช่น แนวทางการจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรมอำนวยความปลอดภัย การบริหารงบประมาณด้านการอำนวยความปลอดภัยทางถนนผ่านระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน (HSMS) สำหรับการปรับปรุงในอนาคต

1.3.5 งานจัดการองค์ความรู้

1.3.5.1 จัดสัมมนาเผยแพร่ความรู้จากการศึกษาในขั้นตอนต่าง ๆ ของโครงการให้แก่บุคลากรของกรมทางหลวงอย่างน้อย 1 ครั้ง ครั้งละไม่น้อยกว่า 100 คน ด้วยระบบออนไลน์ ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.3.5.2 อบรมการใช้ HSMS เพื่อให้นำผลลัพธ์ไปใช้ได้ และสามารถแก้ไขเมื่อมีการปรับปรุง 250 คน (เขต แขวง)

1.3.5.3 จัดทำสื่อวิดีทัศน์ประชาสัมพันธ์การดำเนินโครงการและผลลัพธ์ที่ได้ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที พร้อมจัดทำโปสเตอร์การจัดการความรู้ (Knowledge Management) อย่างน้อย 2 ชุด และเอกสารแผ่นพับประชาสัมพันธ์ในลักษณะ 4 สี ขนาด A4 จำนวน 300 ฉบับ โดยนำเสนอรายละเอียดการดำเนินการให้กรมทางหลวงให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

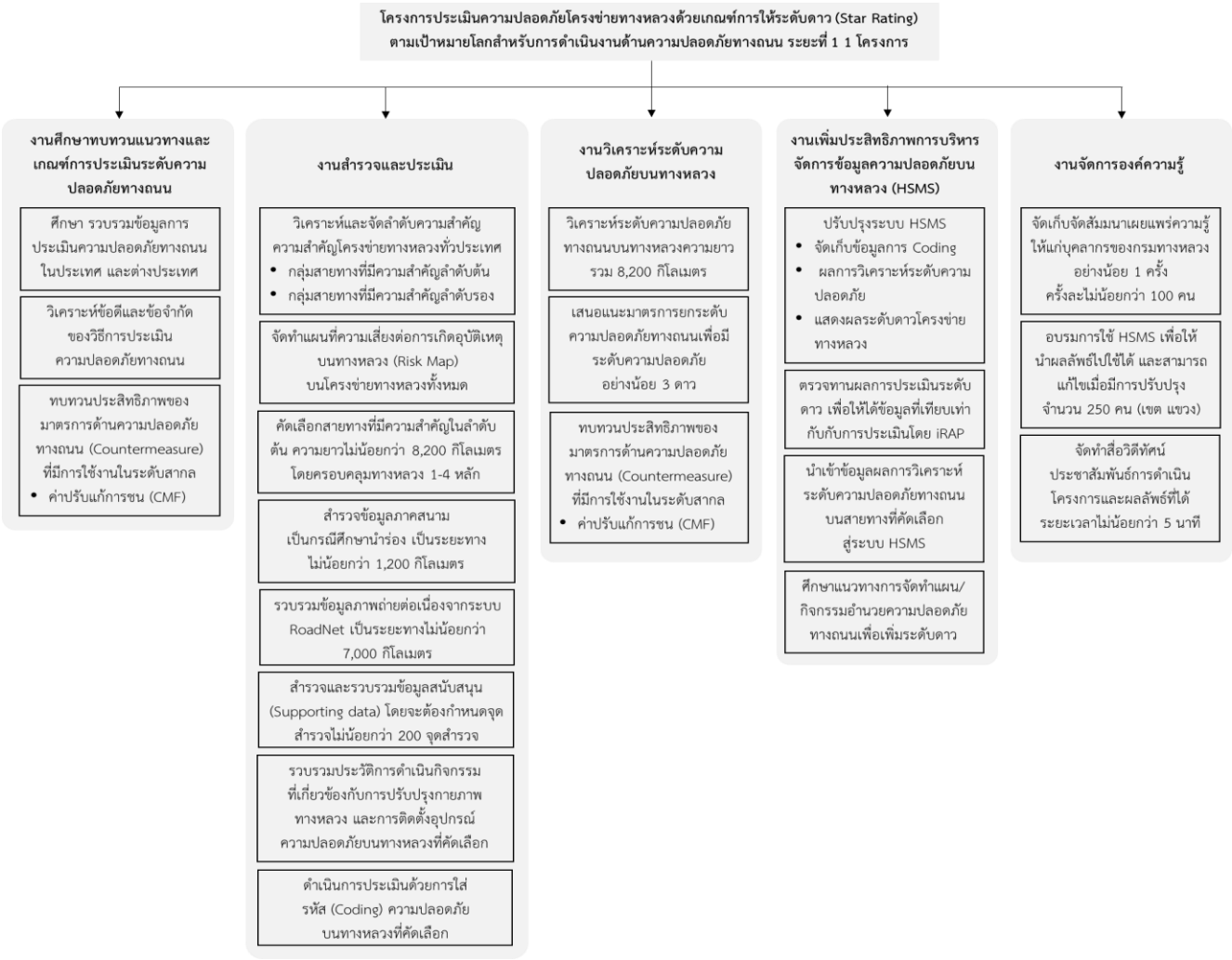
## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ข้อมูลฐานระดับความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล (Baseline) สำหรับทางหลวงสายหลักเป็นระยะทางอย่างน้อย 8,200 กิโลเมตร ที่ได้การรับรองจากสากล

1.4.2 แนวทางการยกระดับทางหลวงเพื่อให้ผ่านมาตรฐาน 3 ดาว ของผู้ใช้ทางทุกกลุ่ม (รถยนต์ รถจักรยานยนต์ คนเดินเท้า รถจักรยาน) ตามลักษณะการใช้งานทางหลวง

1.4.3 มีฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บผลการประเมินระดับความปลอดภัยอยู่บนระบบ HSMS

1.4.4 ระบบ HSMS ได้รับการเพิ่มฟังก์ชันการทำงานเพื่อให้เข้าถึงผลการประเมินและแสดงผลการประเมินในรูปแบบกราฟ และแผนที่ รวมถึงข้อมูลตารางสรุป โดยมีความละเอียดในระดับ 100 เมตร ไปจนถึงค่าเฉลี่ยของตอนควบคุม




รูปที่ 1 ภาพรวมการดำเนินงานโครงการ

## 2. งานศึกษาทบทวนแนวทางและเกณฑ์การประเมินระดับความปลอดภัยทางถนน

### 2.1 ศึกษารวบรวมข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความปลอดภัยทางถนนในประเทศ และต่างประเทศไม่น้อยกว่า 5 หน่วยงาน

ดำเนินการศึกษา ทบทวน รวบรวมข้อมูล และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความปลอดภัยทางถนนในประเทศ และต่างประเทศ ดังนี้

- กรมทางหลวง
- กรมทางหลวงชนบท
- Federal Highway Administration: FHWA (สหรัฐอเมริกา)
- Transport Infrastructure Ireland (ไอร์แลนด์)
- The World Road Association (PIARC)
- Central Asia Regional Economic Cooperation (CAREC)
- International Road Assessment Program (iRAP)
- สถาบันวิจัยความปลอดภัยทางถนนประเทศเนเธอร์แลนด์ (SWOV)
- Victoria State Government (ออสเตรเลีย)
- Waka Kotahi NZ Transport Agency (นิวซีแลนด์)

จากข้อมูลข้างต้น ดำเนินการศึกษาและสรุปประเด็นเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความปลอดภัยทางถนน เพื่อนำแนวทางมาประกอบการดำเนินงานโครงการ โดยจำแนกรายละเอียดออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

#### 4.1.1 การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน เป็นกระบวนการทำงานเพื่อประเมินโอกาสและความเป็นไปได้ต่อความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน เพื่อนำไปสู่กระบวนการป้องกันหรือแก้ไขไม่ให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นในบริเวณดังกล่าว โดยรูปแบบและแนวทางของแต่ละหน่วยงานจะมีความแตกต่างกัน โดยมีรายละเอียด แสดงดังตารางที่ 1

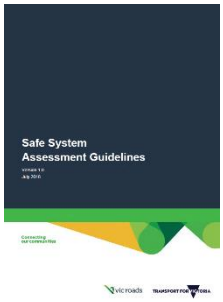
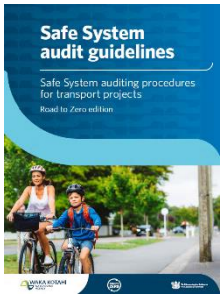
ตารางที่ 1 รายละเอียดการศึกษาการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

| หน่วยงาน | การดำเนินงาน |
|---|---|
| **<u>กรมทางหลวง</u>**<br>คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนสำหรับกรมทางหลวง (RSA) | ● ขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยของถนนแบ่งเป็น 4 ระยะ<br>● รายงานจัดทำขึ้นภายหลังที่ได้มีการสำรวจข้อมูลภาคสนามจากการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน |
| **<u>กรมทางหลวงชนบท</u>**<br>คู่มือหลักการด้านความปลอดภัยงานทางกรมทางหลวงชนบท<br>(Road Safety Principal Manual) | ● รายงานถึงความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุและระดับความปลอดภัยในการใช้งานของโครงการ<br>● ตรวจสอบประเด็นปัญหาที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ถนน และเสนอแนะแนวทางในการจัดการหรือบรรเทาอันตรายและความไม่ปลอดภัย |
| **<u>สหรัฐอเมริกา</u>**<br>(Federal Highway Administration : FHWA) | ● การตรวจสอบองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อความปลอดภัยทางถนน เช่น ลักษณะเรขาคณิตทางถนน การดำเนินการจราจร ระดับการให้บริการ ผู้ใช้ถนน และสิ่งแวดล้อม<br>● ประเมินในด้านความปลอดภัย ด้านกฎหมาย ด้านการดำเนินงาน หรือการบำรุงรักษา |
| **<u>ไอร์แลนด์</u>**<br>(Transport Infrastructure Ireland) | ● ระบุอันตรายหรือความเสี่ยงด้านความปลอดภัยที่อาจเกิดขึ้นในการออกแบบหรือการก่อสร้างโครงการที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ถนน<br>● การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนที่พิจารณาในทุกสภาพการใช้งานและสำหรับผู้ใช้ถนนทุกคน |
| The World Road Association (PIARC) | ● ระบุปัญหาหรือข้อบกพร่องด้านความปลอดภัยทางถนน<br>● เพื่อใช้ในการวางแผนป้องกันหรือลดความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุ |
| Central Asia Regional Economic Cooperation (CAREC) | ● ระบุความเสี่ยงบนสายทางที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ โดยผ่านการตรวจสอบในเชิงวิศวกรรม<br>● มีการแบ่งระยะการตรวจสอบเช่นเดียวกับคู่มือตรวจสอบความปลอดภัยที่ใช้อยู่ในประเทศไทย |
| Highway Safety Manual (HSM) | ● จัดลำดับความสำคัญของโครงการ เปรียบเทียบทางเลือก วัดปริมาณและคาดการณ์ประสิทธิภาพ ด้านความปลอดภัย<br>● การออกแบบ การก่อสร้าง การบำรุงรักษา และการดำเนินงาน เพื่ออำนวยความสะดวกในการตัดสินใจเกี่ยวกับถนน |

### 4.1.2 การประยุกต์แนวทางการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

การตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน หรือ RSA มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีต โดยในปัจจุบัน RSA เป็นกระบวนการที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายจากสากล แม้ว่าจะเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพในการลดอุบัติเหตุและความรุนแรงบนท้องถนน แต่ก็มีข้อจำกัดในการนำไปประเมินถนนที่มีปริมาณมาก เนื่องจากจำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง และผลการประเมินจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของทีมประเมิน ซึ่งในต่างประเทศได้มีการพัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้ในการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุบนถนนที่เป็นมาตรฐานสากล และให้ผลลัพธ์ที่แน่นอน โดยมีตัวอย่างของเครื่องมือแสดงดังตารางที่ 2

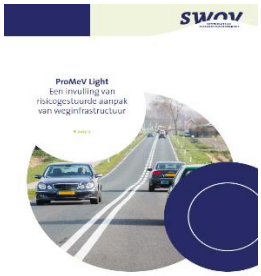
ตารางที่ 2 รายละเอียดการศึกษาการประยุกต์แนวทางการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

| คู่มือ | | การดำเนินงาน |
|---|---|---|
|  | ออสเตรเลีย<br>(Victoria State Government) | • VicRoad ได้พัฒนาขั้นตอนการทำ Safe System Assessment Guidelines (SSA) แบบรวบรัดมีชื่อว่า Rapid SSA<br>• ตัดขั้นตอนบางส่วนของการทำ SSA แบบเดิมจากคู่มือของ Ausroad เช่น การตรวจสอบหน้างาน การปรับรายงานให้กระชับมากขึ้น |
|  | นิวซีแลนด์<br>(Waka Kotahi NZ Transport Agency) | • หลักการและขั้นตอนในการประเมินมีความใกล้เคียงกับการทำ SSA ตามคู่มือของ AusRoad<br>• พัฒนาเครื่องมือในการตรวจสอบความอันตรายที่เรียกว่า Safety concern risk assessment เพื่อใช้สำหรับประเมินความจำเป็นในการปรับปรุงสายทาง<br>• ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างความเสียหายจากอุบัติเหตุและโอกาสการเกิดอุบัติเหตุ |

### 4.1.3 การประเมินระบบถนนปลอดภัย (Safe system audit)

ในปัจจุบันหน่วยงานทั่วโลกได้ให้ความสำคัญกับปัญหาความรุนแรงของอุบัติเหตุบนท้องถนน โดยพิจารณาผลลัพธ์ด้านความปลอดภัยที่เกิดจากระบบ (System) ที่ไม่ได้พิจารณาเฉพาะบริบทของถนนเพียงประเด็นเดียว ยังรวมถึงพฤติกรรมการใช้ทางประเด็นด้านยานพาหนะ การควบคุมความเร็วการจราจร ไปจนถึงความรู้ด้านความปลอดภัยของผู้ใช้ทาง ส่งผลให้มีการพัฒนาการตรวจสอบความปลอดภัยของระบบถนน (Safe system audit, SSA) ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ตั้งแต่กระบวนการจัดทำแนวคิดในการออกแบบถนนไปจนถึงถนนที่เปิดใช้งานแล้ว แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รายละเอียดการศึกษาการประเมินระบบถนนปลอดภัย (Safe system audit)

| คู่มือ | | การดำเนินงาน |
|---|---|---|
| iRAP | International Road Assessment Program (iRAP) | • เป็นวิธีการประเมินความปลอดภัยเชิงป้องกัน (Proactive approach)<br>• การวิเคราะห์ถึงบริเวณหรือลักษณะของสายทางที่มีความน่าจะเป็นในการเกิดอุบัติเหตุ<br>• เพื่อนำไปสู่การยกระดับความปลอดภัยก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุ โดยอาศัยองค์ประกอบของถนนในการประเมิน |
|  | Proactief Meten van Verkeersveiligheid (ProMeV) | • เป็นวิธีการประเมินความปลอดภัยเชิงพื้นที่ (Infrastructure-based) ที่มีลักษณะการประเมินคล้ายคลึงด้วยวิธี iRAP<br>• วิธีการประเมินผลเบื้องต้นพิจารณาความปลอดภัยจาก 3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ วัตถุอันตรายข้างทาง (Hazardous objects) เกาะกลาง (Median) และทางเชื่อม (Access point)<br>• จะประเมินความปลอดภัยของถนนที่ทำการสำรวจโดยการวัดผลจากตัวแปรทั้งสามตัวว่ามีหรือไม่มี<br>• เป็นลำดับขั้นตามค่าน้ำหนักที่สูงก่อน ตามด้วยตัวแปรถัดมาที่ค่าน้ำหนักต่ำกว่า<br>• คะแนนที่ออกมาจะมีตั้งแต่ 0 ถึง 6 คะแนน โดย 0 คะแนน คือ ความปลอดภัยต่ำสุด และ 6 คะแนน คือ ความปลอดภัยสูงสุด |

## 2.2 วิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการประเมินแต่ละวิธี เพื่อเสนอแนวทางในการประเมินที่เหมาะสมกับกรมทางหลวงที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล

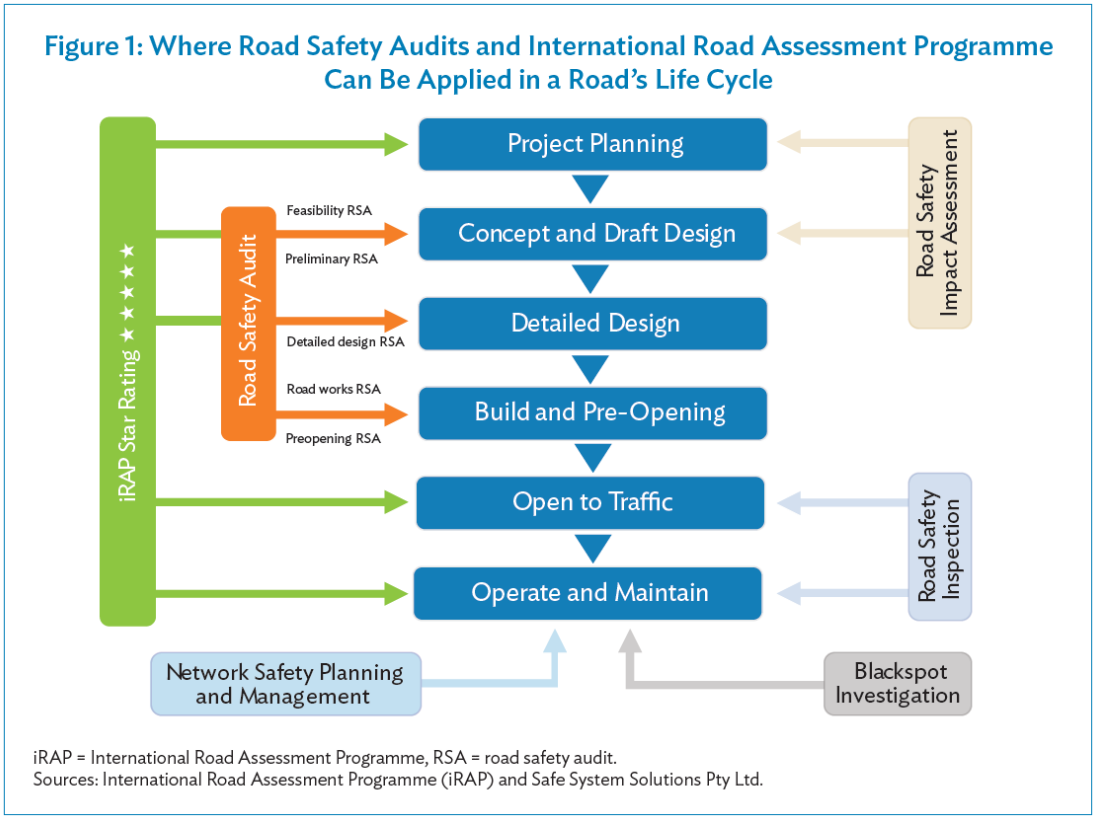
ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการประเมินความปลอดภัยทางถนนแต่ละวิธีที่ได้ศึกษาทบทวนทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเสนอแนวทางในการประเมินที่เหมาะสมกับกรมทางหลวงที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล เพื่อให้กรมทางหลวงมีข้อมูลการประเมินพื้นฐาน (Baseline data) และสามารถปรับปรุงข้อมูลให้เป็นข้อมูลล่าสุดได้ในอนาคต แสดงดังตารางที่ 4 แสดงตัวอย่างการทบทวนการประเมินความปลอดภัยทางถนนทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ตารางที่ 4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการประเมินความปลอดภัย

| วิธีการประเมิน | ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|---|---|
| Road Safety Audit | ➢ เป็นการประเมินความปลอดภัยเพื่อปรับปรุงจุดที่มีอุบัติเหตุสูงจริง<br>➢ สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุได้ในหลากหลายมิตินอกเหนือจากด้านกายภาพถนน | ➢ จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความชำนาญในการลงพื้นที่<br>➢ เป็นการประเมินเชิงคุณภาพ จึงไม่สามารถประเมินถนนได้ตลอดทั้งโครงข่าย |
| ProMeV Light | ➢ วิธีการประเมินที่ทำได้ง่ายและรวดเร็ว<br>➢ อาศัยข้อมูลที่ใช้ในการประเมินน้อย | ➢ เนื่องจากการใช้ข้อมูลที่น้อย อาจทำให้ขาดความแม่นยำ<br>➢ ไม่สามารถประเมินถนนที่มีความหลากหลายทางกายภาพได้ |
| International Road Assessment Programme (iRAP) | ➢ เป็นการประเมินความปลอดภัยโดยอาศัยงานวิจัยที่เชื่อถือได้มาเป็นเกณฑ์ในการประเมิน<br>➢ เป็นประเมินโดยแยกประเภทผู้ใช้ทาง<br>➢ สามารถนำเสนอมาตรการปรับปรุงได้หลังจากการประเมินผล | ➢ จำเป็นต้องเตรียมข้อมูลจำนวนมากเพื่อใช้ในการประเมิน<br>➢ ผู้ประเมินจำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องเกณฑ์การประเมินในระดับหนึ่ง |

จากตารางแสดงให้เห็นถึงข้อดีและข้อเสียของการประเมินในแต่ละรูปแบบ อย่างไรก็ตาม การประเมินความปลอดภัยของ iRAP นั้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการประเมินความปลอดภัยด้วยการใช้ Road Safety Audit โดยจากรายงาน CAREC Road Safety Engineering Manual 5; STAR Ratings for Road Safety Audit ได้แสดงตัวอย่างของการนำ RSA มาประยุกต์ใช้ร่วมกับ iRAP โดยมีรายละเอียดดังนี้

จากการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของ RSA และ iRAP จะเห็นได้ว่า ในส่วนของ RSA นั้นมีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถประเมินความปลอดภัยได้ตลอดทั้งสายทาง และไม่สามารถคำนวณความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจได้ ในส่วนข้อจำกัดของ iRAP คือ การประเมินที่ถูกจำกัดไว้ที่ตัวแปรทางลักษณะทางกายภาพถนนและสองข้างทาง รวมถึงการประเมินที่สนใจแค่ช่วงกลางวันเป็นหลัก ดังนั้นทาง CAREC จึงได้ออกแบบวิธีการประเมินที่ใช้ iRAP และ RSA ร่วมกัน โดยมีชื่อว่า SR4RSA (Star Rating for Road Safety Audit) เป็นการนำ RSA เข้าไปใช้ประเมินสำหรับขั้นตอนในการออกแบบเพื่อปรับปรุงความปลอดภัยโดยถนน แสดงดังรูปที่ 2




*ที่มา: CAREC Road Safety Engineering Manual 5 (2022)*

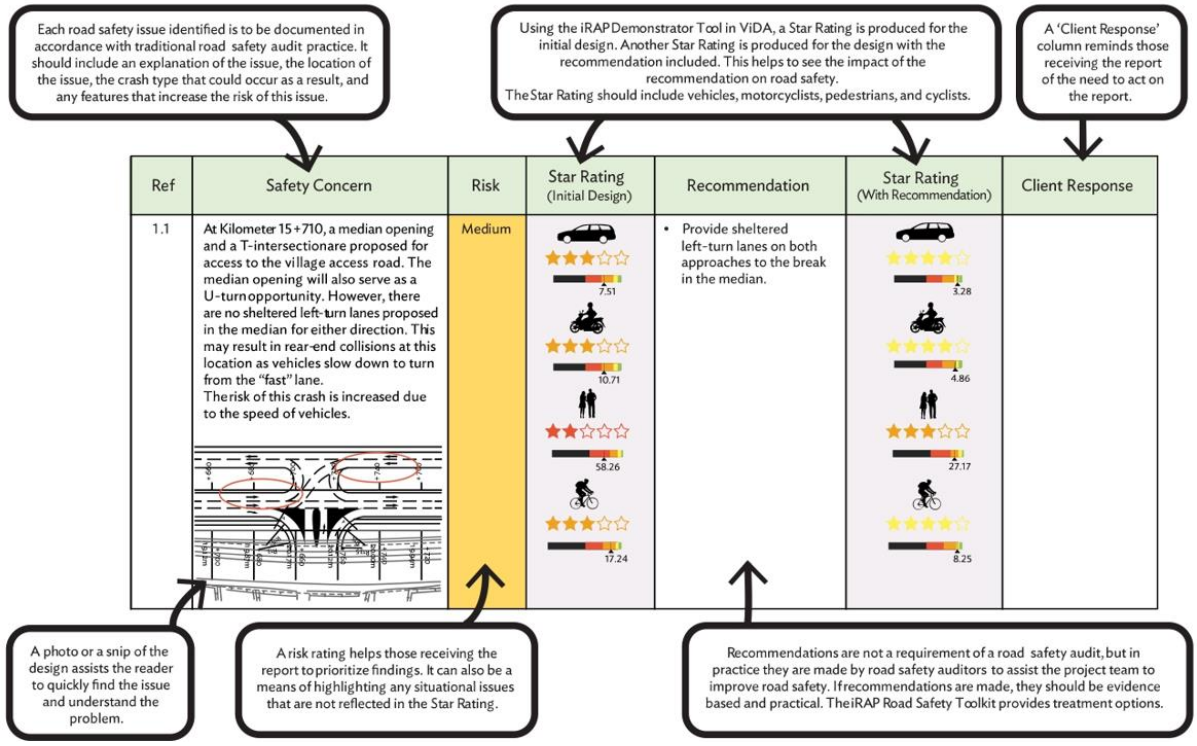
รูปที่ 2 ขั้นตอนการนำ RSA และ iRAP มาประยุกต์ใช้ร่วมกันใน SR4RSA

จากรูปจะเห็นได้ว่าขั้นตอนที่ใช้ประเมิน RSA จะอยู่ในระหว่างช่วงการออกแบบเริ่มก่อสร้างไปจนถึงก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ โดย RSA จะอุดช่องว่างที่เป็นข้อจำกัดของการประเมิน iRAP เช่น ความปลอดภัยในช่วงเวลากลางคืน ความปลอดภัยระหว่างก่อสร้าง พฤติกรรมการขับขี่ของรถยนต์ในพื้นที่ เป็นต้น

โดยทาง CAREC ได้แบ่งระดับของการทำงานร่วมกันของ iRAP และ RSA ในการทำ SR4RSA ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ

- ระดับ 1 : ใช้ iRAP Star Rating และ RSA ในการประเมินจุดอันตราย โดยอาจใช้ iRAP Star Rating Demonstrator ควบคู่กับการทำ RSA ในการประเมิน
- ระดับ 2 : ใช้ iRAP Star Rating ในการประเมินถนนตลอดทั้งเส้น และใช้ RSA ในการประเมินเพิ่มซ้ำ จากนั้นนำมาเปรียบเทียบผลจากการประเมิน RSA
- ระดับ 3 : : ใช้ iRAP Star Rating ในการประเมินและนำผลจาก Investment plan จากการประเมินมาเปรียบเทียบกับผลจากการประเมิน RSA

**ตัวอย่างการประเมินโดยใช้ iRAP Star Rating และการประเมิน RSA**




*ที่มา : CAREC Road Safety Engineering Manual 5 (2022)*

รูปที่ 3 ตัวอย่างการนำ RSA มาใช้ร่วมกับการประเมิน iRAP

จากรูปภาพในส่วนแรกนั้น จะประเมินลักษณะทางกายภาพของถนน โดยการใช้ iRAP Star Rating เพื่อหาคะแนนดาวของผู้ใช้ทางแต่ละประเภทเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้ RSA เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยและแนะนำมาตรการปรับปรุงที่ควรติดตั้งเพิ่มเติม จากนั้นจึงทำการประเมินระดับคะแนนดาวใหม่ตามคำแนะนำจากการทำ RSA เพื่อตรวจสอบว่าคะแนนดาวมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

**2.3 ทบทวนประสิทธิภาพของมาตรการด้านความปลอดภัยทางถนน (Countermeasure) ที่มีการใช้งานในระดับสากล โดยจะต้องทบทวนถึงค่าปรับแก้การชน (Crash Modification Factor, CMF) ที่สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของอุบัติเหตุ เมื่อนำมาตรการดังกล่าวมาใช้ยกระดับความปลอดภัย โดยอย่างน้อยจะต้องครอบคลุมภารกิจที่สำนักอำนวยความปลอดภัยดำเนินการในปัจจุบัน**

ดำเนินการทบทวนประสิทธิภาพของมาตรการด้านความปลอดภัยทางถนน (Countermeasure) ที่มีการใช้งานในระดับสากล และทบทวนถึงค่าปรับแก้การชน (Crash Modification Factor, CMF) ที่สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของอุบัติเหตุเมื่อนำมาตรการดังกล่าวมาใช้ยกระดับความปลอดภัย โดยจากการทบทวนค่าปรับแก้การชน หรือ Crash Modification Factor (CMF) ที่สอดคล้องกับภารกิจของสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง พบว่า ค่าปรับแก้การชนเป็นค่าดัชนีแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของอุบัติเหตุเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงหรือดำเนินการด้านความปลอดภัยใด ๆ บนสายทางที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ เช่น การเปลี่ยนแปลงความกว้างช่องจราจร เป็นต้น โดยที่

- กรณี CMF = 1.00 หมายถึง การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ไม่มีผลต่ออุบัติเหตุ
- กรณี CMF < 1.00 หมายถึง การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ส่งผลให้อุบัติเหตุลดลง
- กรณี CMF > 1.00 หมายถึง การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ส่งผลให้อุบัติเหตุเพิ่มขึ้น

โดยที่ปรึกษาจะทำการทบทวนการดำเนินการด้านความปลอดภัยของสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง โดยอ้างอิงจากกิจกรรมในปัจจุบันของกรมทางหลวง อาทิ งานเครื่องหมายจราจร งานป้ายจราจร งานเครื่องหมายนำทาง งานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น เพื่อระบุประสิทธิภาพหรือค่าปรับแก้การชนของมาตรการด้านความปลอดภัยทางถนนของกรมทางหลวง แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตัวอย่างค่าปรับแก้การชน (CMF) ของกิจกรรมของกรมทางหลวง

| กิจกรรมอำนวยความปลอดภัย | CMF | ประเภทอุบัติเหตุ | ความรุนแรงของอุบัติเหตุ | อ้างอิง (โดย) |
|---|---|---|---|---|
| งานเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (31100) | | | | |
| งานเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องหมายบริเวณทางโค้ง | 0.82 | Non - intersection | K,A,B and C | SRIVIVASAN ET AL., 2009 |
| งานทาสีเส้นไหล่ทาง | 0.97 | All | A,B and C | ELVIK, R. and VAA, T., 2004 |
| งานทาสีเส้นแบ่งทิศทางจราจรและไหล่ทาง | 0.76 | All | A,B and C | ELVIK, R. and VAA, T., 2004 |
| งานทาสีเส้นแบ่งทิศทางจราจร | 0.99 | All | A,B and C | ELVIK, R. and VAA, T., 2004 |
| งานทาสีเส้นแบ่งช่องจราจร | 0.82 | All | All | ELVIK, R. and VAA, T., 2004 |
| งานราวกันอันตราย (31500) | | | | |
| ติดตั้งราวกันอันตรายชนิด Cable | 0.3 | All | K,A,B and C | BORIS CLAROS, ERYNN SCHROEDER, KENTIN BRUMMETT, MADHAV CHITTURI, ANDREA BILL, AND DAVID A. NOYCE, 2022 |
| ติดตั้งราวกันอันตรายชนิด W-beam | 0.89 | Run-off | K,A,B and C | PARK ET. AL., 2016 |
| ปรับปรุงราวกันอันตรายชนิด Less rigid | 0.68 | Run-off | A,B and C | ELVIK, R. and VAA, T., 2004 |

*ที่มา : CMFclearinghouse.org*

*หมายเหตุ : K หมายถึง อุบัติเหตุที่มีผู้เสียชีวิต*
*A หมายถึง อุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บสาหัส*
*B หมายถึง อุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บเล็กน้อย*
*C หมายถึง อุบัติเหตุที่อาจมีผู้บาดเจ็บ (Possible injury)*

จากการทบทวนประสิทธิภาพของมาตรการด้านความปลอดภัยทางถนน Countermeasure) ที่มีการใช้งานในระดับสากล และทบทวนถึงค่าปรับแก้การชน (Crash Modification Factor, CMF) ที่สะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของอุบัติเหตุเมื่อนำมาตรการดังกล่าวมาใช้ยกระดับความปลอดภัย โดยจากการทบทวนค่าปรับแก้การชน หรือ Crash Modification Factor (CMF) ที่สอดคล้องกับภารกิจของสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง พบว่า ค่าปรับแก้การชนเป็นค่าดัชนีแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของอุบัติเหตุเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงหรือดำเนินการด้านความปลอดภัยใด ๆ บนสายทางที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ เช่น การเปลี่ยนแปลงความกว้างช่องจราจร เป็นต้น

## 3. งานสำรวจและประเมิน

### 3.1 วิเคราะห์ความสำคัญลำดับของโครงข่ายทางหลวงต่อการเดินทางของประชากรในประเทศไทย โดยพิจารณาให้ครอบคลุมด้านปริมาณจราจร สถิติอุบัติเหตุ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของโครงข่ายทางหลวงทั่วประเทศ โดยแยกเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญลำดับต้นและกลุ่มสายทางที่มีความสำคัญลำดับรอง

ดำเนินการพิจารณาปริมาณการเดินทาง (VKT) ให้ครอบคลุมร้อยละ 75.00 ของการเดินทางทั้งโครงข่ายกรมทางหลวง เพื่อจัดลำดับความสำคัญของโครงข่ายทางหลวงทั่วประเทศ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) เลือกหมายเลขสายทางหลัก หรือ Backbone ให้ครอบคลุมร้อยละ 20.00 ของการเดินทางทั้งโครงข่าย โดยพิจารณาลำดับความสำคัญจากปริมาณการเดินทาง (VKT) สูงสุด
2) เลือกหมายเลขสายทางที่เชื่อมออกจาก Backbone หรือเส้นเลือดใหญ่ ให้ครอบคลุมร้อยละ 30.00 ของการเดินทางทั้งโครงข่าย โดยพิจารณาลำดับความสำคัญจากปริมาณจราจร (ADT) สูงสุด
3) เลือกหมายเลขสายทางอื่น ๆ หรือเส้นเลือดฝอยให้ครอบคลุมร้อยละ 25.00 ของการเดินทางทั้งโครงข่าย โดยพิจารณาลำดับความสำคัญจากปริมาณจราจร (ADT) สูงสุด

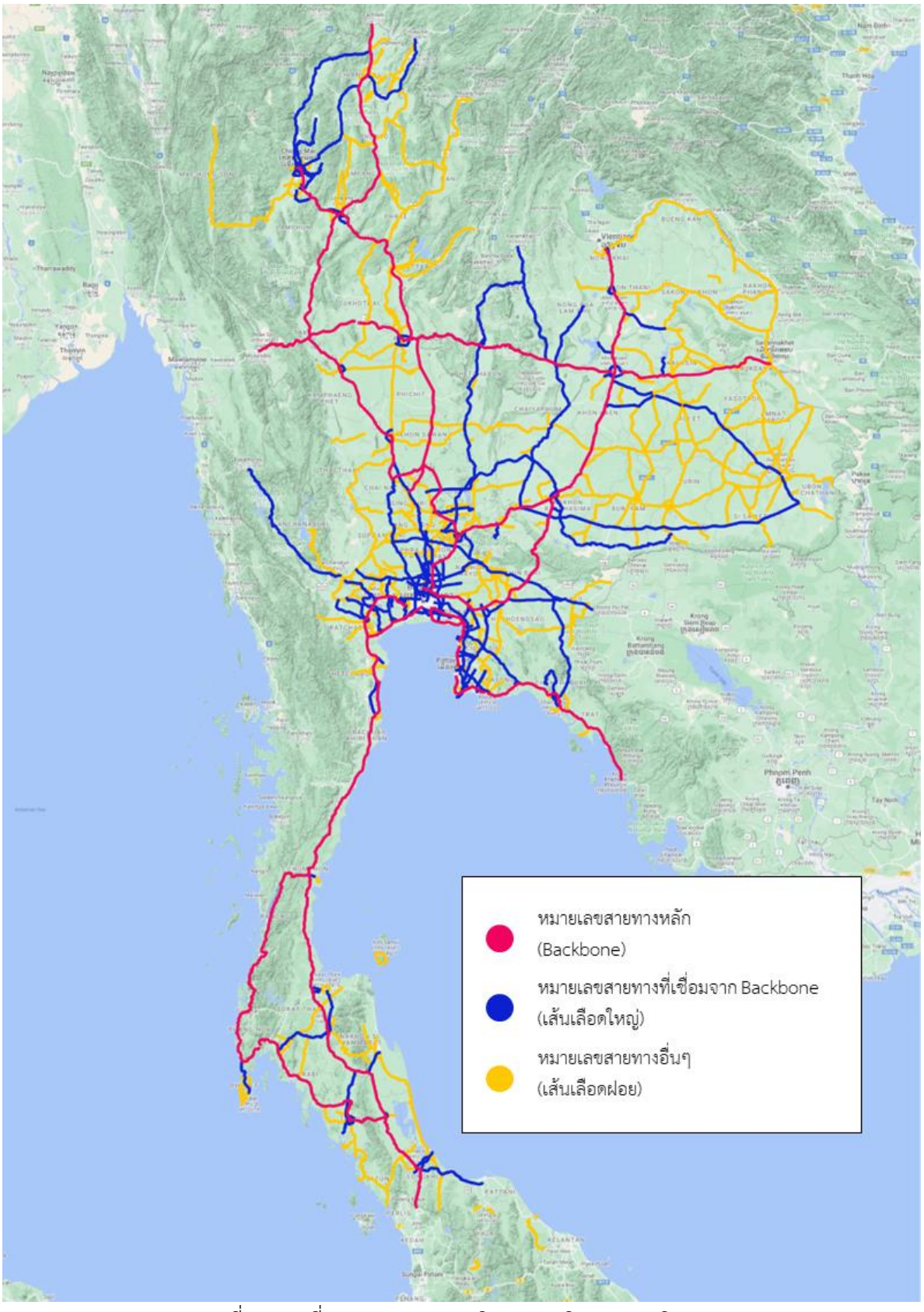
พบว่า สายทางของกรมทางหลวงที่มีปริมาณการเดินทาง (VKT) ครอบคลุมร้อยละ 75.00 มีจำนวน 25,285.735 กิโลเมตร จำแนกตามหมายเลขสายทางหลัก (Backbone Roads) จำนวน 5,609.32 กิโลเมตร หมายเลขสายทางที่เชื่อมออกจาก Backbone Roads หรือ Arterial Roads จำนวน 7,262.361 กิโลเมตร และหมายเลขสายทางอื่น ๆ หรือ Collector Roads จำนวน 12,414.054 กิโลเมตร สามารถแสดงรายละเอียดโดยจำแนกตามบทบาทการเชื่อมโยงแสดงดังตารางที่ 6 รายละเอียดหมายเลขสายทางหลัก (Backbone) แสดงดังตารางที่ 7 และแผนที่แสดงภาพรวมสายทางแสดงดังรูปที่ 4

ตารางที่ 6 ผลลัพธ์การพิจารณาปริมาณการเดินทาง

| บทบาทการเชื่อมโยง (Hierarchy) | พิจารณาปริมาณการเดินทาง ที่ร้อยละ 75.00 | หมายเลขสายทางหลัก (Backbone) | หมายเลขสายทางที่เชื่อมจาก Backbone (เส้นเลือดใหญ่) | หมายเลขสายทางอื่น ๆ (เส้นเลือดฝอย) |
|---|---|---|---|---|
| 1 = ระหว่างประเทศ | 8,386.017 | 4,094.066 | 2,314.044 | 1,977.907 |
| 2 = ระหว่างภูมิภาค | 8,349.599 | 942.355 | 2,591.152 | 4,816.092 |
| 3 = ระหว่างจังหวัด | 5,779.636 | 55.912 | 1,373.734 | 4,349.990 |
| 4 = ระหว่างอำเภอ | 1,568.631 | - | 498.198 | 1,070.433 |
| 9 = ทางหลวงพิเศษ | 329.340 | 329.340 | - | - |
| ไม่ทราบ | 872.512 | 187.647 | 485.233 | 199.632 |
| **ระยะทางรวม (กม.)** | **25,285.735** | **5,609.320** | **7,262.361** | **12,414.054** |

ตารางที่ 7 หมายเลขสายทางหลัก (Backbone)

| หมายเลขทางหลวงถนนสายหลัก (Backbone) | ระยะทางรวม (กม.) |
|---|---|
| 4 | 1,277.512 |
| 9 | 148.130 |
| 7 | 181.210 |
| 1 | 970.949 |
| 2 | 495.409 |
| 3 | 426.931 |
| 304 | 296.707 |
| 12 | 742.492 |
| 35 | 84.041 |
| 34 | 58.855 |
| 41 | 382.616 |
| 11 | 544.468 |
| **ระยะทางรวม (กม.)** | **5,609.320** |




รูปที่ 4 แผนที่แสดงสายทางการพิจารณาปริมาณการเดินทาง

**3.2 คัดเลือกสายทางที่มีความสำคัญในลำดับต้น โดยคิดเป็นความยาวทางหลวงไม่น้อยกว่า 8,200 กิโลเมตร โดยจะต้องครอบคลุมทางหลวง 1-4 หลัก ที่มีความสำคัญในลำดับต้น โดยพิจารณาจากปริมาณการเดินทาง และสถิติการเกิดอุบัติเหตุทางถนน รวมถึงปัจจัยอื่นที่มีผลต่อความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุทางถนน**

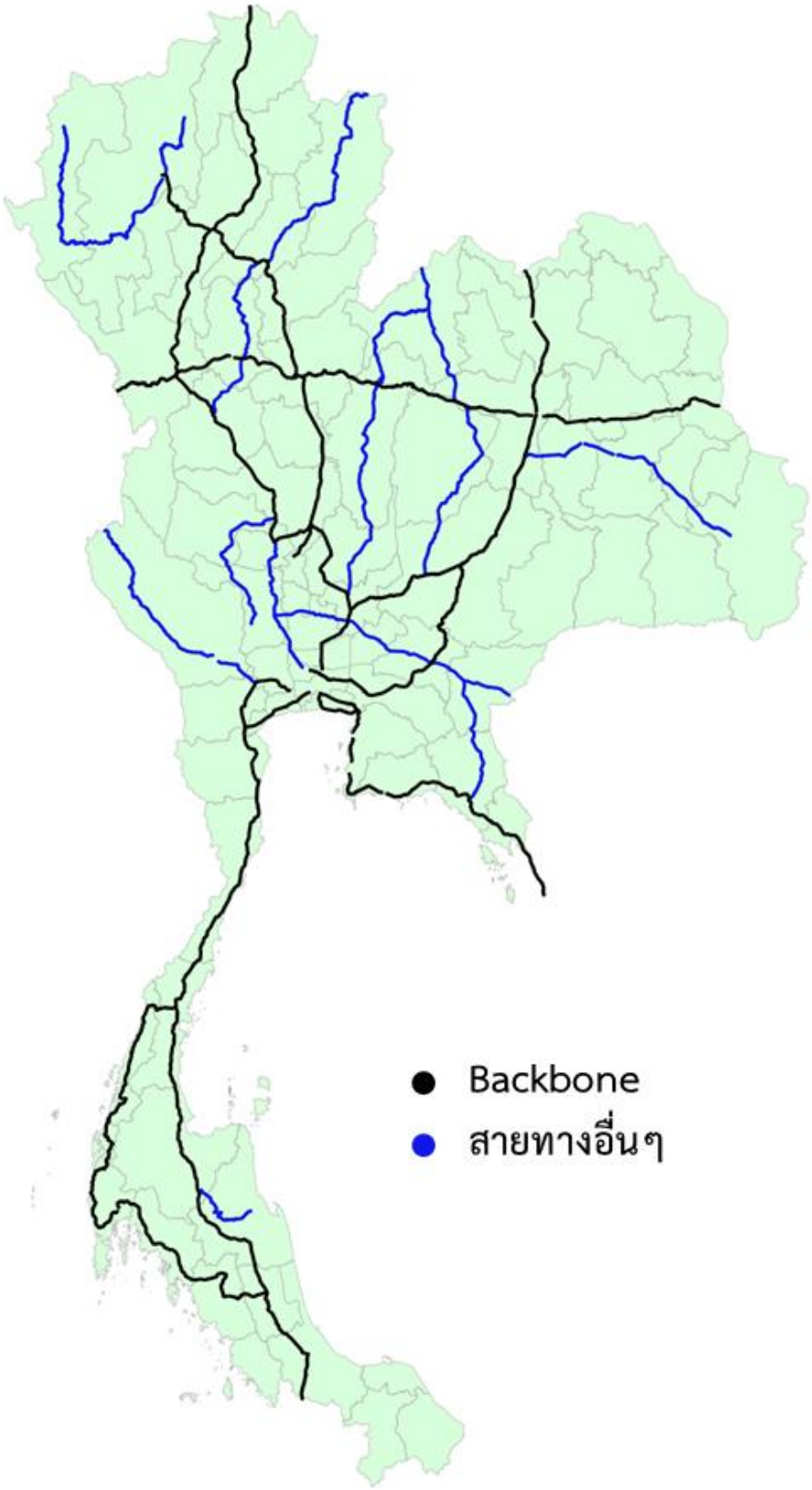
จากการจัดลำดับความสำคัญของโครงข่ายทางหลวงทั่วประเทศโดยการพิจารณาปริมาณการเดินทาง (VKT) สูงสุด และปริมาณจราจร (ADT) สูงสุด เพื่อคัดเลือกหมายเลขสายทางหลวงให้ครอบคลุมปริมาณการเดินทาง ร้อยละ 75.00 ของการเดินทางทั้งโครงข่าย ในหัวข้อ 3.1 มีจำนวน 24,956.400 กิโลเมตร (ไม่พิจารณาทางหลวงพิเศษ) ได้ดำเนินการคัดเลือกสายทางที่มีความสำคัญในลำดับต้น โดยครอบคลุมทางหลวง 1-4 หลัก รวมถึงการพิจารณาตัวแปรแบบผสม (Combination) หรือ Danger Index (DI) จากลำดับของความอันตรายจากการวิเคราะห์เพื่อหาจุดอันตรายโดยวิธี Accident Frequency, Accident Rate, Rate Quality Control และ Accident Severity มาหาค่า Danger Index (DI) เพื่อคัดเลือกสายทางที่มีความสำคัญ หรือมีความอันตรายสูง จากการพิจารณาพบว่า หมายเลขสายทางที่มีความสำคัญในลำดับต้นคิดเป็นความยาวทางหลวงจำนวน 8,524.246 กิโลเมตร สามารถแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 8 และ รูปที่ 5

ตารางที่ 8 หมายเลขทางหลวงที่ได้คัดเลือกสายทางที่มีความสำคัญในลำดับต้น

| หมายเลขทางหลวง | ระยะทาง (กม.) |
|---|---|
| 1 (Backbone) | 970.949 |
| 2 (Backbone) | 495.409 |
| 3 (Backbone) | 426.931 |
| 4 (Backbone) | 1277.512 |
| 11 (Backbone) | 544.468 |
| 12 (Backbone) | 742.492 |
| 21 | 412.874 |
| 23 | 260.709 |
| 33 | 295.478 |
| 34 (Backbone) | 58.855 |
| 35 (Backbone) | 84.041 |
| 41 (Backbone) | 382.616 |
| 101 | 488.361 |
| 108 | 349.359 |
| 201 | 382.469 |
| 290 | 42.288 |

ตารางที่ 8 หมายเลขทางหลวงที่ได้คัดเลือกสายทางที่มีความสำคัญในลำดับต้น (ต่อ)

| หมายเลขทางหลวง | ระยะทาง (กม.) |
|---|---|
| 304 (Backbone) | 296.707 |
| 317 | 147.587 |
| 323 | 276.991 |
| 333 | 182.838 |
| 340 | 164.210 |
| 421 | 10.319 |
| 1001 | 93.657 |
| 1421 | 29.19 |
| 2466 | 13.594 |
| 4015 | 94.342 |
| **ระยะทางรวม (กม.)** | **8524.246** |




รูปที่ 5 แผนที่หมายเลขทางหลวงที่ได้คัดเลือกสายทางที่มีความสำคัญในลำดับต้น

### 3.3 จัดทำแผนที่ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง (Risk Map) บนโครงข่ายทางหลวงทั้งหมด

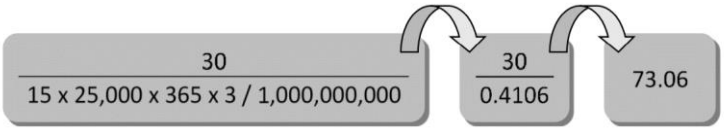
ดำเนินการจัดทำแผนที่ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ (Risk Map) บนสายทางตามรูปแบบความเสี่ยงต่อบุคคล โดยพิจารณาจากปริมาณการจราจร เนื่องจากเป็นการแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์จากพฤติกรรมการเดินทางของผู้ใช้ถนน แสดงดังสมการที่ 1

$$\text{ความเสี่ยงอุบัติเหตุต่อพันล้านกิโลเมตรของยานพาหนะ} = \frac{\text{จำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บสาหัสและเสียชีวิตบนสายทาง}}{\text{หนึ่งพันล้านกิโลเมตรเดินทางบนสายทาง}} \quad (1)$$

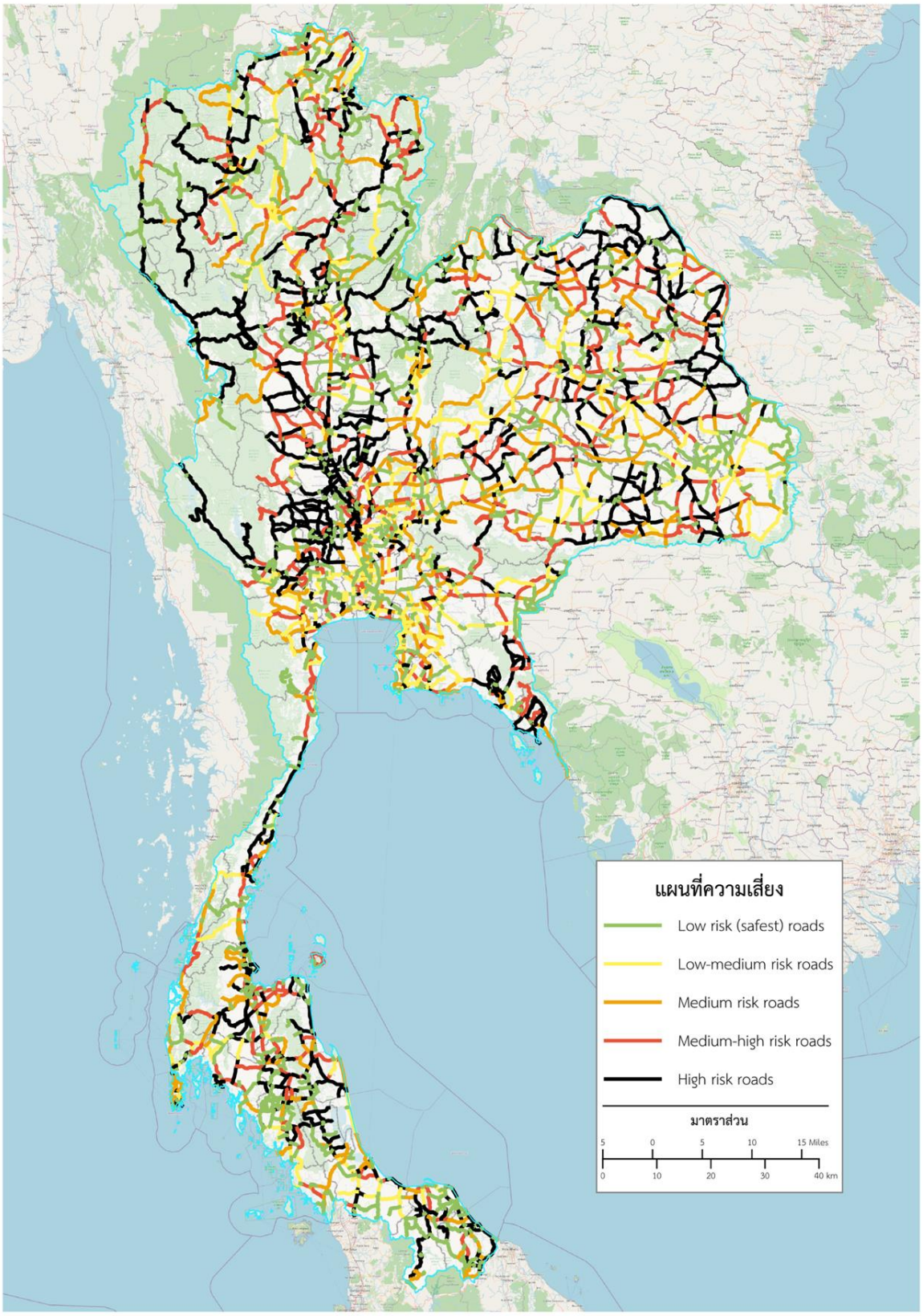
โดยที่ค่าหนึ่งพันล้านกิโลเมตรเดินทางบนสายทางคำนวณได้จากสมการที่ 2

$$\text{หนึ่งพันล้านกิโลเมตรเดินทางบนสายทาง} = \frac{\text{ระยะทางบนสายทาง(กม.)} \times AADT \times \text{จำนวนปีที่เก็บข้อมูล}}{10^9} \quad (2)$$

ตัวอย่างการคำนวณ : สายทางระยะทาง 15 กม. AADT = 25,000 และจำนวนอุบัติเหตุที่มีผู้บาดเจ็บสาหัสและเสียชีวิตบนสายทางในช่วงเวลา 3 ปี = 30 ราย สามารถคำนวณได้ดังนี้




จากตัวอย่างการคำนวณความเสี่ยงอุบัติเหตุต่อพันล้านกิโลเมตรของยานพาหนะได้เท่ากับ 73.06 จากแนวทางการศึกษา ที่ปรึกษาได้ดำเนินการคำนวณความเสี่ยงอุบัติเหตุต่อพันล้านกิโลเมตรของยานพาหนะของสายทางบนโครงข่ายกรมทางหลวง และแบ่งช่วงความเสี่ยงตามการกำหนดค่า Lower – Upper Limit ที่คำนวณใหม่ จัดทำแผนที่ความเสี่ยง แสดงดังรูปที่ 6




รูปที่ 6 แผนที่ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุบนทางหลวง (Risk Map) บนโครงข่ายทางหลวงทั้งหมด

**3.4 สำรวจข้อมูลภาคสนามเป็นกรณีศึกษานำร่อง โดยที่ปรึกษาจะต้องบันทึกภาพถ่ายต่อเนื่องพร้อมพิกัด เพื่อประเมินลักษณะกายภาพสายทางและอุปกรณ์จราจร สภาพความปลอดภัยข้างทาง เป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 1,200 กิโลเมตร โดยคัดเลือกจากสายทางในหัวข้อ 3.3**

สำรวจข้อมูลภาคสนาม โดยเครื่องมือสำรวจข้อมูลสภาพความเสียหายของผิวทางนั้นจะมีการติดตั้งเลเซอร์เฉพาะที่มีความเหมาะสมในการสำรวจข้อมูล และคัดเลือกชนิดของอุปกรณ์ที่มีการใช้งานในต่างประเทศเป็นที่ยอมรับและมีมาตรฐานในการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นสากล แสดงดังรูปที่ 7



รถสำรวจพร้อมอุปกรณ์เลเซอร์ (Laser Profilometer)



เครื่องมือระบุพิกัดดาวเทียม



รถสำรวจพร้อมอุปกรณ์เก็บสภาพสายทาง



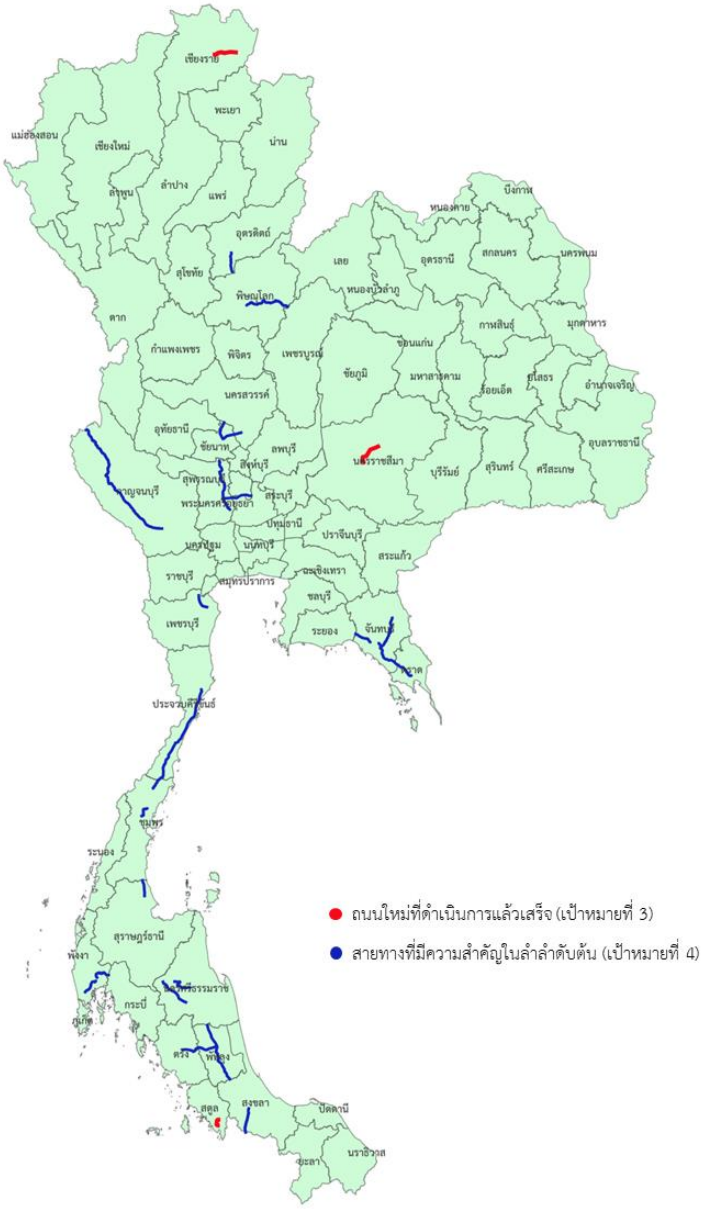
ภาพที่ได้จากการสำรวจเก็บสภาพสายทาง

รูปที่ 7 เครื่องมือสำรวจข้อมูลสภาพความเสียหายของผิวทาง

จากการคัดเลือกสายทางที่มีความสำคัญในลำดับต้น รวมถึงถนนใหม่ที่ดำเนินการแล้วเสร็จ ดังหัวข้อที่ 3.3 ได้ดำเนินการคัดเลือกสายทางที่ต้องสำรวจข้อมูลภาคสนามเป็นกรณีศึกษานำร่อง เพื่อประเมินลักษณะกายภาพสายทางและอุปกรณ์จราจร สภาพความปลอดภัยข้างทาง โดยมีจำนวน 1,216.503 กิโลเมตร สามารถสรุปรายละเอียดระยะทางได้แสดงดังตารางที่ 9 และแผนที่ของสายทางแสดงดังรูปที่ 8 รวมถึงภาพถ่ายระหว่างลงพื้นที่แสดงดังรูปที่ 9

ตารางที่ 9 รายละเอียดสายทางที่ต้องสำรวจข้อมูลภาคสนาม

| **บทบาทการเชื่อมโยง (Hierarchy)** | **ระยะทางรวม (กม.)** |
|---|---|
| 1 = ระหว่างประเทศ | 949.100 |
| 2 = ระหว่างภูมิภาค | 135.766 |
| 3 = ระหว่างจังหวัด | 9.522 |
| 4 = ระหว่างอำเภอ | - |
| ไม่ทราบ | 122.115 |
| **ระยะทางรวม (กม.)** | **1,216.503** |




รูปที่ 8 แผนที่แสดงสายทางที่ต้องสำรวจข้อมูลภาคสนาม




รูปที่ 9 การลงพื้นที่สำรวจข้อมูลภาคสนามเป็นกรณีศึกษานำร่อง

## 3.5 รวบรวมข้อมูลภาพถ่ายต่อเนื่องจากฐานข้อมูลของกรมทางหลวง RoadNet ของสำนักบริหารบำรุงทาง เพื่อประเมินลักษณะกายภาพสายทางและอุปกรณ์จราจร สภาพความปลอดภัยข้างทาง เป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 7,000 กิโลเมตร โดยคัดเลือกจากสายทางในหัวข้อ 3.3

รวบรวมข้อมูลภาพถ่ายต่อเนื่องสองข้างทางจากฐานข้อมูลของกรมทางหลวง RoadNet ของสำนักบริหารบำรุงทาง ที่เพื่อประเมินลักษณะกายภาพสายทาง และอุปกรณ์จราจร รวมถึงสภาพความปลอดภัยสองข้างทาง โดยตัวอย่างข้อมูลภาพถ่ายต่อเนื่องจากฐานข้อมูลสามารถแสดงดังรูปที่ 10

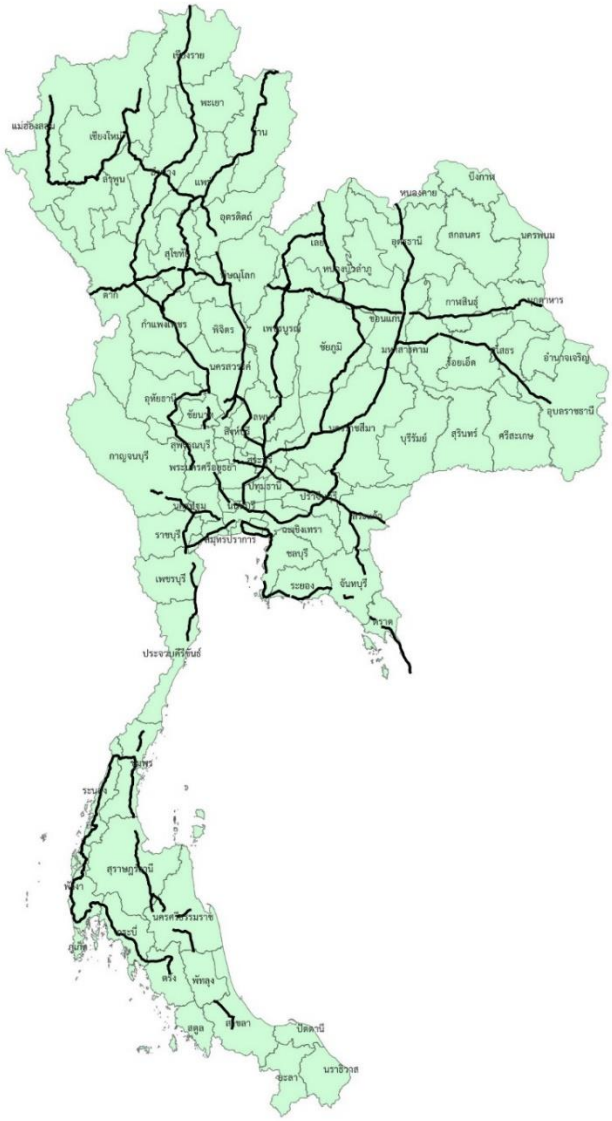


รูปที่ 10 ตัวอย่างภาพถ่ายต่อเนื่องสองข้างทางจากระบบ RoadNet

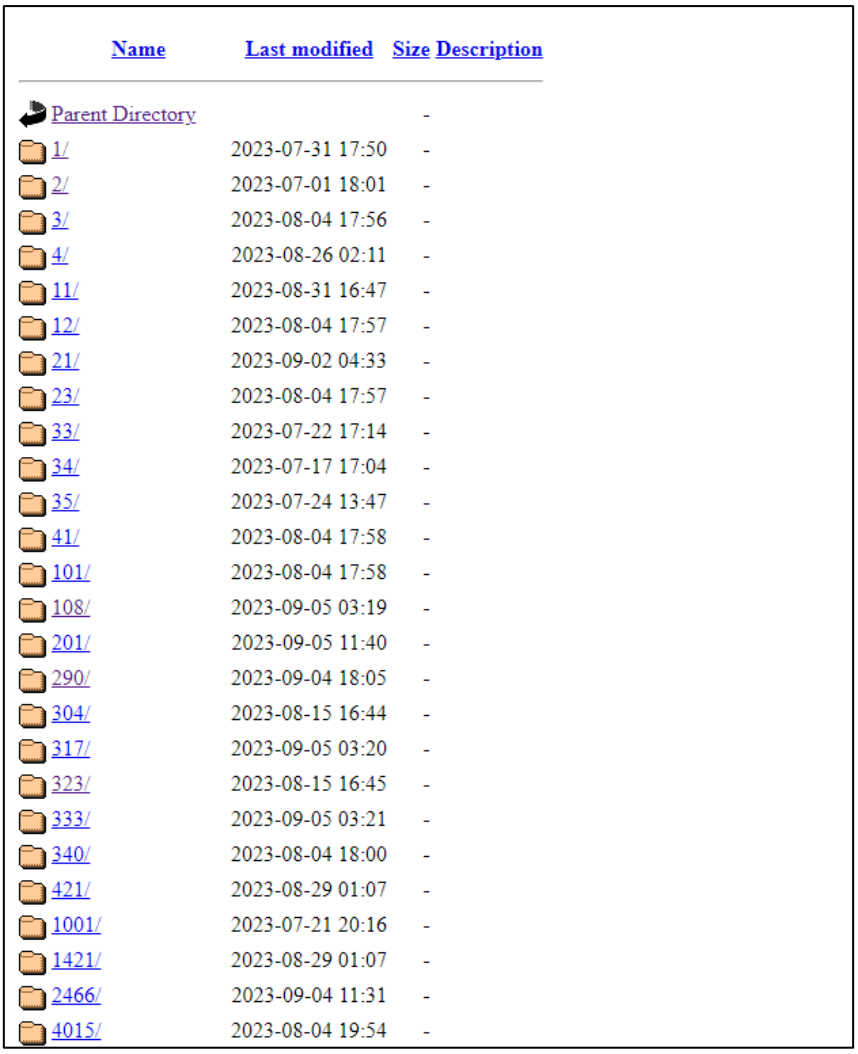
จากการคัดเลือกสายทางที่มีความสำคัญในลำลำดับต้น ดังหัวข้อที่ 3.3 ได้ดำเนินการคัดเลือกสายทางที่ต้องรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายต่อเนื่องจากฐานข้อมูลของกรมทางหลวง RoadNet ของสำนักบริหารบำรุงทาง เพื่อประเมินลักษณะกายภาพสายทางและอุปกรณ์จราจร สภาพความปลอดภัยข้างทาง มีจำนวนทั้งหมด 7,307.743 กิโลเมตร สามารถสรุปรายละเอียดได้ดังตารางที่ 9 และรูปที่ 11 รวมถึงการรวบรวมภาพถ่ายต่อเนื่องจากฐานข้อมูลแสดงดังรูปที่ 12

ตารางที่ 10 รายละเอียดสายทางที่ต้องรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายต่อเนื่อง จำแนกตามบทบาทการเชื่อมโยง (Hierarchy)

| บทบาทการเชื่อมโยง (Hierarchy) | ระยะทาง (กม.) |
|---|---|
| 1 = ระหว่างประเทศ | 4,111.554 |
| 2 = ระหว่างภูมิภาค | 2,590.204 |
| 3 = ระหว่างจังหวัด | 94.026 |
| 4 = ระหว่างอำเภอ | - |
| ไม่ทราบ | 511.959 |
| **ระยะทางรวม (กม.)** | **7,307.743** |



รูปที่ 11 แผนที่แสดงสายทางที่ต้องรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายต่อเนื่อง



| Name | Last modified | Size | Description |
|---|---|---|---|
| Parent Directory | | - | |
| 1/ | 2023-07-31 17:50 | - | |
| 2/ | 2023-07-01 18:01 | - | |
| 3/ | 2023-08-04 17:56 | - | |
| 4/ | 2023-08-26 02:11 | - | |
| 11/ | 2023-08-31 16:47 | - | |
| 12/ | 2023-08-04 17:57 | - | |
| 21/ | 2023-09-02 04:33 | - | |
| 23/ | 2023-08-04 17:57 | - | |
| 33/ | 2023-07-22 17:14 | - | |
| 34/ | 2023-07-17 17:04 | - | |
| 35/ | 2023-07-24 13:47 | - | |
| 41/ | 2023-08-04 17:58 | - | |
| 101/ | 2023-08-04 17:58 | - | |
| 108/ | 2023-09-05 03:19 | - | |
| 201/ | 2023-09-05 11:40 | - | |
| 290/ | 2023-09-04 18:05 | - | |
| 304/ | 2023-08-15 16:44 | - | |
| 317/ | 2023-09-05 03:20 | - | |
| 323/ | 2023-08-15 16:45 | - | |
| 333/ | 2023-09-05 03:21 | - | |
| 340/ | 2023-08-04 18:00 | - | |
| 421/ | 2023-08-29 01:07 | - | |
| 1001/ | 2023-07-21 20:16 | - | |
| 1421/ | 2023-08-29 01:07 | - | |
| 2466/ | 2023-09-04 11:31 | - | |
| 4015/ | 2023-08-04 19:54 | - | |

*ที่มา : http://infraplus-ru.org/web-proj/iRAP/2.rating_file_image/*

รูปที่ 12 การรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายต่อเนื่องสองข้างทางจากฐานข้อมูลของกรมทางหลวง RoadNet

**3.6 สำรวจและรวบรวมข้อมูลสนับสนุน (Supporting Data) หรือนำเสนอค่าตัวแทนที่เหมาะสม เพื่อประกอบการวิเคราะห์ระดับดาว สำหรับประเมินสายทางในหัวข้อ 3.3 โดยจะต้องกำหนดจุดสำรวจไม่น้อยกว่า 200 จุดสำรวจ**

ดำเนินการสำรวจและรวบรวมข้อมูลสนับสนุน (Supporting Data) หรือนำเสนอค่าตัวแทนที่เหมาะสม เพื่อประกอบการวิเคราะห์ระดับดาว สำหรับประเมินสายทางในหัวข้อ 3.3 ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะต้องสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินสากล เพื่อให้เพียงพอต่อการประเมินระดับความปลอดภัยของผู้ใช้ทางทุกประเภท ประกอบด้วย สภาพการจราจร และข้อมูลกลุ่มผู้ใช้ทางที่เปราะบาง (Vulnerable Road Users) เช่น ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ผู้ใช้รถจักรยาน และคนเดินเท้า หรือเด็ก หรือผู้สูงอายุ เป็นต้น

ในการประเมินความปลอดทางถนนด้วยการใช้ iRAP นอกเหนือจากการใช้ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนนแล้ว จำเป็นต้องมีข้อมูลสนับสนุน (Supporting Data) ซึ่งเป็นข้อมูลจำนวนปริมาณผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีผลต่อการวิเคราะห์และคำนวณคะแนนดาวของผู้ใช้ทางแต่ละประเภท โดยข้อมูลสนับสนุนที่จำเป็นต้องสำรวจจากภาคสนามเพิ่ม ดังนี้

- ความเร็วบนท้องถนน
- ปริมาณการจราจรของรถยนต์ และรถจักรยานยนค์
- ปริมาณผู้ใช้จักรยานในช่วงเวลาเร่งด่วนใน 1 ชั่วโมง
- ปริมาณคนเดินเท้าในช่วงเวลาเร่งด่วน โดยแบ่งเป็น 3 ข้อมูลคือ คนเดินเท้าฝั่งคนขับ คนเดินเท้าฝั่งผู้โดยสาร และคนเดินเท้าที่ข้ามถนนใน 1 ชั่วโมง

โดยการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลทั่วประเทศ จำนวน 215 จุด สามารถสรุปผลเกณฑ์ค่าตัวแทนที่เหมาะสมประกอบการวิเคราะห์ระดับดาว สำหรับประเมินสายทางในหัวข้อ 3.3 โดยจำแนกตามบทบาทการเชื่อมโยง (Hierarchy) และการใช้พื้นที่ ได้แสดงดังตารางที่ 11 ถึง ตารางที่ 16

ตารางที่ 11 จำนวนกลุ่มตัวอย่างข้อมูลของภาพรวมทั้งหมด

| บทบาทการเชื่อมโยง (Hierarchy) | พื้นที่ | กลุ่มตัวอย่าง |
|---|---|---|
| 1 | พื้นที่ชนบท | 50 |
| | พื้นที่เมือง | 56 |
| 2 | พื้นที่ชนบท | 52 |
| | พื้นที่เมือง | 34 |
| 3 | พื้นที่ชนบท | 8 |
| | พื้นที่เมือง | 5 |
| 4 | พื้นที่ชนบท | 5 |
| | พื้นที่เมือง | 5 |
| **รวม** | | 215 |

- Pedestrian driver-side (ปริมาณคนเดินเท้าฝั่งผู้ขับขี่ในช่วงเวลาเร่งด่วน) คน/ชั่วโมง

ตารางที่ 12 ค่าตัวแทนข้อมูล Pedestrian driver-side (ปริมาณคนเดินเท้าฝั่งผู้ขับขี่ในช่วงเวลาเร่งด่วน)

| บทบาทการเชื่อมโยง (Hierarchy) | พื้นที่ชนบท | พื้นที่เมือง |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 |

- Pedestrian passenger-side (ปริมาณคนเดินเท้าฝั่งผู้โดยสารในช่วงเวลาเร่งด่วน) คน/ชั่วโมง

ตารางที่ 13 ค่าตัวแทนข้อมูล Pedestrian passenger-side (ปริมาณคนเดินเท้าฝั่งผู้โดยสารในช่วงเวลาเร่งด่วน)

| บทบาทการเชื่อมโยง (Hierarchy) | พื้นที่ชนบท | พื้นที่เมือง |
|---|---|---|
| 1 | 25 | 50 |
| 2 | 30 | 40 |
| 3 | 25 | 25 |
| 4 | 5 | 40 |

- Pedestrian across (ปริมาณคนข้ามถนน) ในช่วงเวลาเร่งด่วน (คน/ชั่วโมง)

ตารางที่ 14 ค่าตัวแทน ข้อมูล Pedestrian across (ปริมาณคนข้ามถนนในช่วงเวลาเร่งด่วน)

| บทบาทการเชื่อมโยง (Hierarchy) | พื้นที่ชนบท | พื้นที่เมือง |
|---|---|---|
| 1 | 25 | 15 |
| 2 | 25 | 10 |
| 3 | 0 | 10 |
| 4 | 5 | 40 |

- Bicycle (รถจักรยานยนต์) ในช่วงเวลาเร่งด่วน (คัน/ชั่วโมง)

ตารางที่ 15 ค่าตัวแทนข้อมูล Bicycle (รถจักรยานยนต์) ในช่วงเวลาเร่งด่วน

| บทบาทการเชื่อมโยง (Hierarchy) | พื้นที่ชนบท | พื้นที่เมือง |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 5 |
| 2 | 0 | 5 |
| 3 | 0 | 10 |
| 4 | 0 | 5 |

- Operating speed (ความเร็ว)

ตารางที่ 16 ค่าตัวแทนข้อมูล Operating speed (ความเร็ว)

| บทบาทการเชื่อมโยง (Hierarchy) | พื้นที่ชนบท (85 Percentile) | พื้นที่เมือง (85 Percentile) | พื้นที่ชนบท (เฉลี่ย) | พื้นที่เมือง (เฉลี่ย) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 95 | 95 | 85 | 80 |
| 2 | 85 | 80 | 80 | 70 |
| 3 | 80 | 80 | 75 | 80 |
| 4 | 75 | 80 | 60 | 60 |

### 3.7 รวบรวมประวัติการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงกายภาพทางหลวงและการติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัยบนทางหลวงที่คัดเลือกในหัวข้อ 3.3

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลโครงการหรือกิจกรรมด้านการอำนวยความปลอดภัยที่กรมทางหลวงได้ดำเนินการ จากสำนักอำนวยความปลอดภัย งานสำนักบริหารบำรุงทาง สำนักแผนงาน และสำนักสำรวจและออกแบบ เช่น การป้องกันอันตรายข้างทางหลวง การปรับปรุงความปลอดภัยจุดกลับรถในระดับเดียวกัน การปรับปรุงความปลอดภัยบริเวณทางแยกขนาดใหญ่ การก่อสร้างทางลอดขนาดเล็ก งานราวกันอันตราย งานป้ายจราจร เป็นต้น ซึ่งการรวบรวมข้อมูลดังกล่าวได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลจากสำนักอำนวยความปลอดภัย การรวบรวมจากระบบ Plannet รวมถึงการประสานขอข้อมูลจากแขวงทางหลวง รายละเอียดที่รวบรวมได้ประกอบไปด้วย

- แขวงทางหลวง / ศูนย์สร้างและบูรณะสะพาน
- หน่วยงาน
  - สำนักอำนวยความปลอดภัย
  - งานสำนักบริหารบำรุงทาง
  - สำนักแผนงาน
  - สำนักสำรวจและออกแบบ
- ปีงบประมาณ
  - 2563
  - 2564
  - 2565
- ตอนควบคุม
- ชื่อสายทาง

- เลขที่สัญญา
- กม. เริ่มต้น – กม. สิ้นสุด
- กม. ที่ดำเนินการ
- ปริมาณงาน / หน่วย
- งบประมาณ
- วันที่ดำเนินการแล้วเสร็จ
- สถานะ (ดำเนินการแล้วเสร็จ / อยู่ระหว่างดำเนินการ)
- รหัสงาน
- รายละเอียดงาน

โดยจากการรวบรวมประวัติการดำเนินกิจกรรมดังกล่าวที่ปรึกษาใช้ประกอบในการตรวจสอบการประเมินด้วยการใส่รหัส (Coding) ของสายทางจากข้อ 3.5 ที่รวบรวมข้อมูลภาพถ่ายต่อเนื่องสองข้างทางจากฐานข้อมูลของกรมทางหลวง RoadNet จำนวน 7,307.743 กิโลเมตร เพื่อให้ข้อมูลการประเมินมีความถูกต้อง และเป็นปัจจุบัน ซึ่งตัวอย่างของการรวบรวมข้อมูลแสดงดังรูปที่ 13

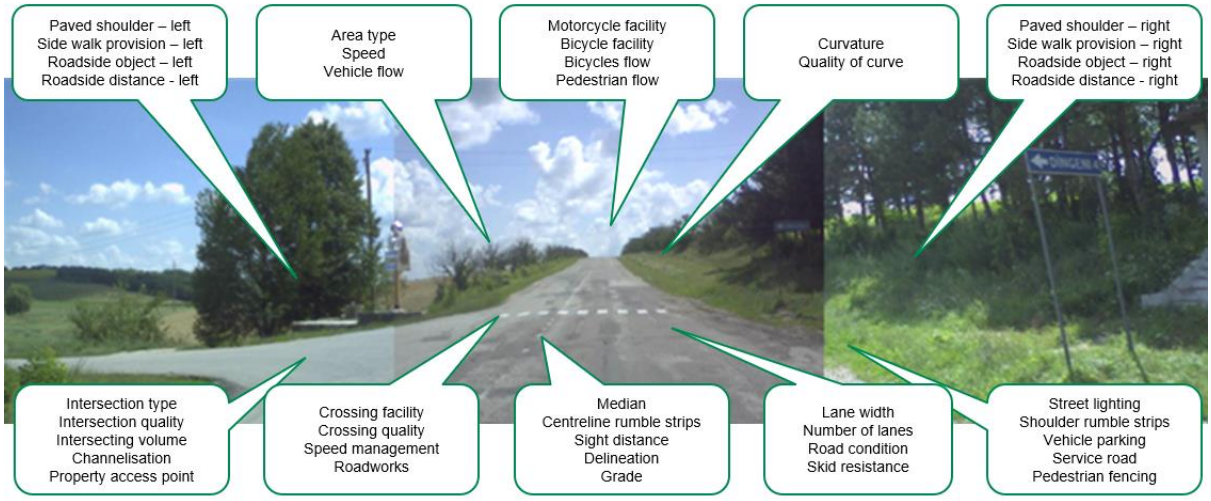
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เมายเลขทางหลว | ตอนควบคุม | ชื่อสายทาง | เลขที่สัญญา | กม.เริ่มต้น | กม.สิ้นสุด | กม.ที่ดำเนินการ | ปริมาณ | หน่วย | งบประมาณ | วันที่ดำเนินการแล้วเสร็จ | สถานะ | รหัสงาน | รายละเอียดงาน |
| กระบี่ | | | | | | | | | | | | | |
| สำนักอำนวยความปลอดภัย | | | | | | | | | | | | | |
| 2565 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1103 | คลองท่อม - นาวง ตอน 2 | กบ.3/2565 | 1008965 | 1060345 | - | 1 | แห่ง | 2,298,000 | 15/3/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 31500 | งานรวางกันอันตราย |
| 4 | 1103 | คลองท่อม - นาวง ตอน 1 | กบ.9/2565 | 1008965 | 1060345 | - | 1 | แห่ง | 3,764,000 | 15/3/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 31300 | งานเครื่องหมายนำทาง |
| 4 | 1103 | คลองท่อม - นาวง ตอน 3 | กบ.7/2565 | 1008965 | 1060345 | - | 1 | แห่ง | 800,000 | 22/4/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 31200 | งานป้ายจราจร |
| 4 | 1102 | คลองท่อม - นาวง ตอน 2 | กบ.3/2565 | 972727 | 1008965 | - | 1 | แห่ง | 2,298,000 | 15/3/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 31500 | งานรวางกันอันตราย |
| 4 | 1102 | ตลาดเก่า - คลองท่อม ตอน 2 | กบ.4/2565 | 972727 | 1008965 | - | 1 | แห่ง | 2,878,000 | 27/4/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 31400 | งานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟสัญญาณจราจร |
| 4 | 1102 | คลองท่อม - นาวง ตอน 1 | กบ.9/2565 | 972727 | 1008965 | - | 1 | แห่ง | 3,764,000 | 15/3/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 31300 | งานเครื่องหมายนำทาง |
| 2566 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1102 | คลองท่อม - นาวง | กบ.17/2566 | 972727 | 1008965 | - | 1 | แห่ง | 14,600,000 | 18/4/2566 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 31400 | งานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟสัญญาณจราจร |
| 4 | 1102 | ตลาดเก่า - คลองท่อม | กบ.12/2566 | 972727 | 1008965 | - | 1 | แห่ง | 5,000,000 | 24/3/2566 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 31400 | งานไฟฟ้าแสงสว่างและไฟสัญญาณจราจร |
| สำนักบริหารบำรุงทาง | | | | | | | | | | | | | |
| 2565 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1103 | คลองท่อม - นาวง | กบ.5/2565 | 1038671 | 1041306 | - | 1 | แห่ง | 20,000,000 | 08/07/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 23300 | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม น่ากลับมาใช้ใหม่ |
| 4 | 1102 | ตลาดเก่า - คลองท่อม ตอน 2 | กบ.19/2565 | 986302 | 987700 | - | 1 | แห่ง | 11,000,000 | 10/06/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 23300 | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม น่ากลับมาใช้ใหม่ |
| 4 | 1102 | ตลาดเก่า - คลองท่อม ตอน 1 | กบ.16/2565 | 1000482 | 1001492 | - | 1 | แห่ง | 20,000,000 | 15/09/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 23300 | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม น่ากลับมาใช้ใหม่ |
| 4 | 1102 | ตลาดเก่า - คลองท่อม ตอน 1 | กบ.16/2565 | 1003254 | 1004000 | - | 1 | แห่ง | 20,000,000 | 15/09/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 23300 | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม น่ากลับมาใช้ใหม่ |
| 4 | 1102 | ตลาดเก่า - คลองท่อม ตอน 1 | กบ.16/2565 | 1005585 | 1006558 | - | 1 | แห่ง | 20,000,000 | 15/09/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 23300 | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม น่ากลับมาใช้ใหม่ |
| 4 | 1102 | ตลาดเก่า - คลองท่อม ตอน 1 | กบ.16/2565 | 1000482 | 1001492 | - | 1 | แห่ง | 20,000,000 | 15/09/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 23300 | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม น่ากลับมาใช้ใหม่ |
| 4 | 1102 | ตลาดเก่า - คลองท่อม ตอน 1 | กบ.16/2565 | 1003254 | 1004000 | - | 1 | แห่ง | 20,000,000 | 15/09/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 23300 | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม น่ากลับมาใช้ใหม่ |
| 4 | 1102 | ตลาดเก่า - คลองท่อม ตอน 1 | กบ.16/2565 | 1005585 | 1006558 | - | 1 | แห่ง | 20,000,000 | 15/09/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 23300 | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม น่ากลับมาใช้ใหม่ |
| 4 | 1102 | ตลาดเก่า - คลองท่อม ตอน 1 | กบ.16/2565 | 1000482 | 1001492 | - | 1 | แห่ง | 20,000,000 | 15/09/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 23300 | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม น่ากลับมาใช้ใหม่ |
| 4 | 1102 | ตลาดเก่า - คลองท่อม ตอน 1 | กบ.16/2565 | 1003254 | 1004000 | - | 1 | แห่ง | 20,000,000 | 15/09/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 23300 | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม น่ากลับมาใช้ใหม่ |
| 4 | 1102 | ตลาดเก่า - คลองท่อม ตอน 1 | กบ.16/2565 | 1005585 | 1006558 | - | 1 | แห่ง | 20,000,000 | 15/09/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 23300 | งานปรับปรุงผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิม น่ากลับมาใช้ใหม่ |
| 4 | 1102 | ตลาดเก่า - คลองท่อม | กบ 2/2565 | 1001492 | 1003254 | - | 1 | แห่ง | 25,000,000 | 23/05/2565 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 28003 | กิจกรรมบูรณะโครงข่ายทางหลวงเชื่อมโยงระหว่างภาค |
| 4 | 1101 | เขาคราม - ตลาดเก่า ตอน 1 | กบ.23/2565 | 968850 | 969680 | - | 1 | แห่ง | 35,000,000 | 04/04/2566 | ดำเนินการเสร็จสิ้น | 27200 | งานพื้นผิวทางหลวง |

รูปที่ 13 ตัวอย่างข้อมูลการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงกายภาพทางหลวง

**3.8 ดำเนินการประเมินด้วยการใส่รหัส (Coding) ความปลอดภัยบนทางหลวงที่คัดเลือกโดยอาศัยข้อมูลจากหัวข้อ 3.4-3.6 ที่สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินระดับดาวตามมาตรฐานสากล โดยครอบคลุมข้อมูลที่ใช้การประเมินระดับดาวความปลอดภัยต่อผู้ใช้ทางทุกประเภทบนแต่ละช่วงของทางหลวง ในทุก ๆ ช่วง 100 เมตร และต้องดำเนินปรับปรุงข้อมูลการใส่รหัส (Coding) โดยพิจารณาร่วมกับประวัติการปรับปรุงทางหลวงในหัวข้อ 3.7 เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพทางหลวงในปัจจุบัน**

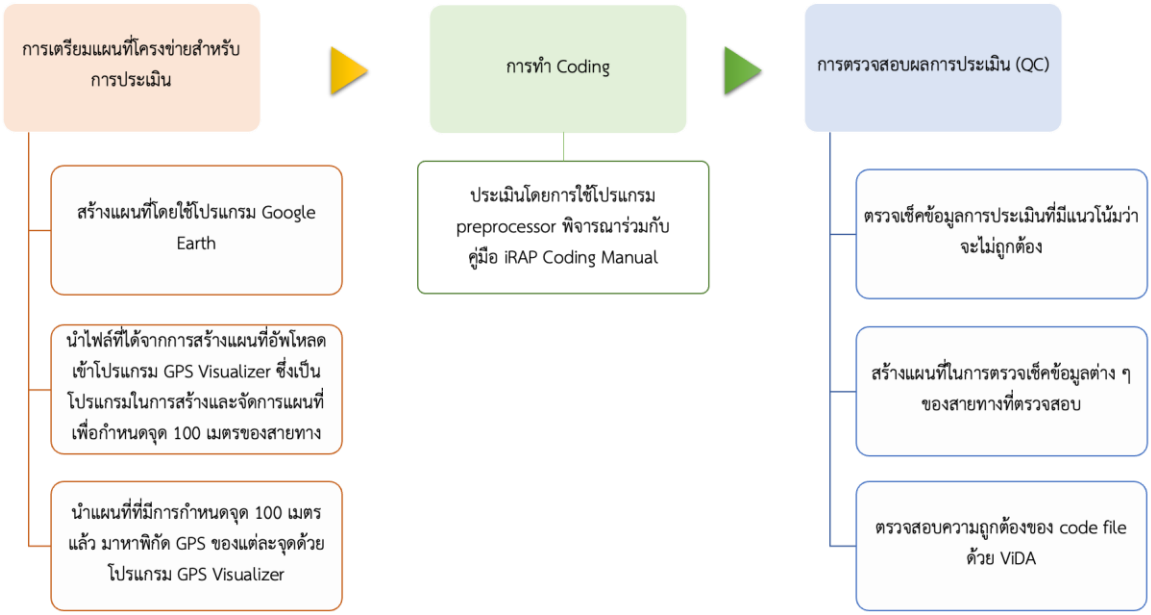
กระบวนการของการประเมิน iRAP ของโครงการแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ การสำรวจและการประเมิน การวิเคราะห์ผล และการดำเนินการปรับปรุง โดยรูปแบบของการแบ่งระดับคะแนน (Star Rating) สามารถที่จะปรับปรุงย้อนกลับได้เช่นเดียวกับการออกแบบและพัฒนาถนน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะเสร็จสมบูรณ์หลังจากได้ดำเนินการจัดระดับคะแนน (Star Rating) เรียบร้อยแล้ว

การสร้าง iRAP Star Ratings เกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูลและกระบวนการสำรวจและวิเคราะห์ โดยการประเมิน iRAP จะใช้ข้อมูลคุณลักษณะของถนนทุก ๆ ระยะ 100 เมตร ตลอดช่วงของถนน ซึ่งข้อมูลจะถูกรวบรวมผ่านการสำรวจถนนที่เก็บภาพถ่ายดิจิตอล (Digital Images) โดยใช้กล้องความละเอียดสูงหลายมุมมอง หลังจากนั้น ผู้วิเคราะห์จะพิจารณาภาพถ่ายดังกล่าว โดยใช้ซอฟแวร์เฉพาะด้านเพื่อบันทึกคุณลักษณะต่าง ๆ ของถนน การตรวจสอบ iRAP ประกอบด้วยการสำรวจถนนและการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมุ่งเน้นที่คุณลักษณะของถนนต่าง ๆ กว่า 50 ปัจจัย ซึ่งเกี่ยวข้องกับโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุและความรุนแรงของอุบัติเหตุ คุณลักษณะเหล่านี้ประกอบด้วยปัจจัย เช่น การออกแบบทางแยก จำนวนช่องจราจร และการทาสีตีเส้นอันตรายจากบริเวณข้างทาง ทางเท้า และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับรถจักรยานยนต์ ข้อมูลการตรวจสอบถนนนับเป็นองค์ประกอบหลักในการจัดระดับคะแนน iRAP (iRAP Star Rating) และการวิเคราะห์แผนการลงทุนเพื่อถนนที่ปลอดภัยยิ่งขึ้น (Safer Roads Investment Plans : SRIP)




รูปที่ 14 ตัวอย่างข้อมูลลักษณะทางกายภาพที่ใช้ในการประเมิน

สำหรับขั้นตอนในการประเมินถนนสามารถแบ่งออกไปเป็น 3 ขั้นตอนคือ การเตรียมแผนที่โครงข่ายสำหรับการประเมิน (100 เมตร) และการทำ Coding โดยรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

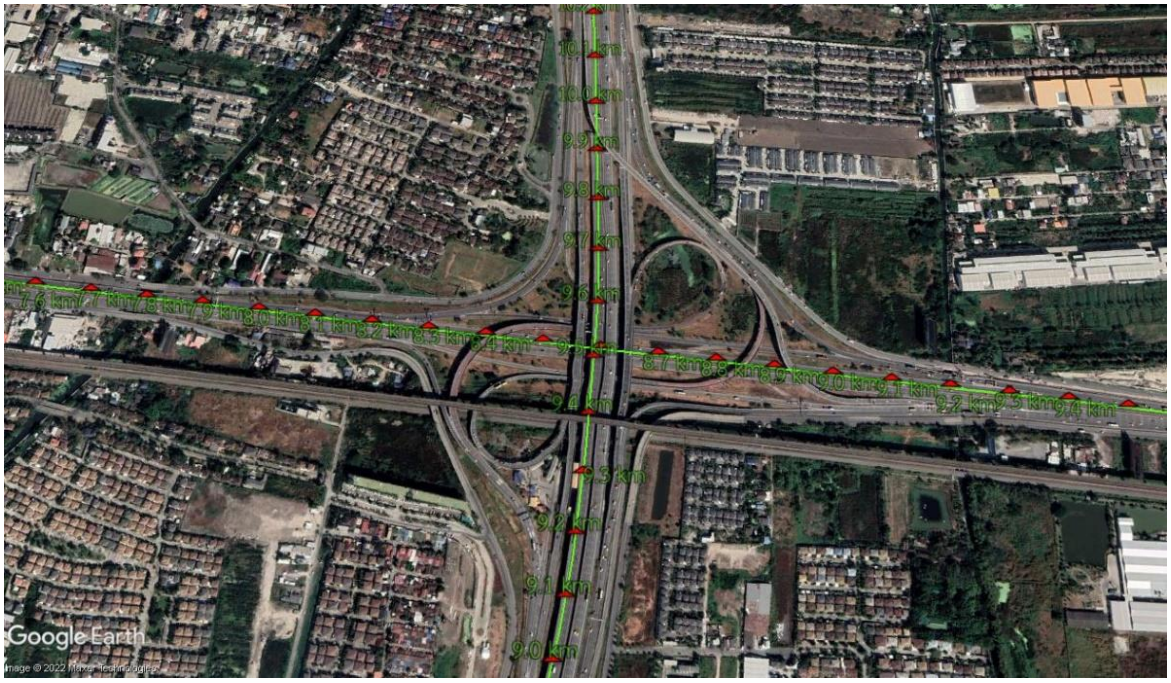



รูปที่ 15 ขั้นตอนการประเมินความปลอดภัย

**1) การเตรียมแผนที่โครงข่ายสำหรับการประเมิน**

การเตรียมแผนที่โครงข่ายจำเป็นต้องเตรียมการทำแผนที่ที่มีการแบ่งระยะทางทุก 100 ตลอดสายทาง โดยพิกัด GPS ที่ได้แต่ละช่วง 100 เมตรนั้น จะนำไปใช้เพื่อระบุตำแหน่งของช่วงถนนที่ทำการประเมิน ขั้นตอนในการสร้างแผนที่ช่วง 100 เมตร มีดังนี้

- สร้างแผนที่โดยใช้โปรแกรม Google Earth
- นำไฟล์ที่ได้จากการสร้างแผนที่อัพโหลดเข้าโปรแกรม GPS Visualizer ซึ่งเป็นโปรแกรมในการสร้างและจัดการแผนที่ เพื่อกำหนดจุด 100 เมตรของสายทาง
- นำแผนที่ที่มีการกำหนดจุด 100 เมตรแล้ว มาหาพิกัด GPS ของแต่ละจุดด้วยโปรแกรม GPS Visualizer




รูปที่ 16 แผนที่ที่มีการแบ่งระยะทุก 100 เมตรผ่านโปรแกรม GPS Visualizer

The contents of your file are also displayed in this box, if you'd rather cut and paste:

```
type    latitude        longitude       color   scale   width   opacity sym     name    desc
W       13.740190000    100.429750000   #ff0000 0.75
http://maps.gpsvisualizer.com/google_earth/icons/tickmark2.png  0 km
W       13.739753318    100.430551060   #ff0000 0.75
http://maps.gpsvisualizer.com/google_earth/icons/tickmark2.png  0.1 km
W       13.739198390    100.431273221   #ff0000 0.75
http://maps.gpsvisualizer.com/google_earth/icons/tickmark2.png  0.2 km
W       13.738778149    100.432091206   #ff0000 0.75
http://maps.gpsvisualizer.com/google_earth/icons/tickmark2.png  0.3 km
W       13.738139575    100.432687127   #ff0000 0.75
http://maps.gpsvisualizer.com/google_earth/icons/tickmark2.png  0.4 km
W       13.737316814    100.432873508   #ff0000 0.75
http://maps.gpsvisualizer.com/google_earth/icons/tickmark2.png  0.5 km
```

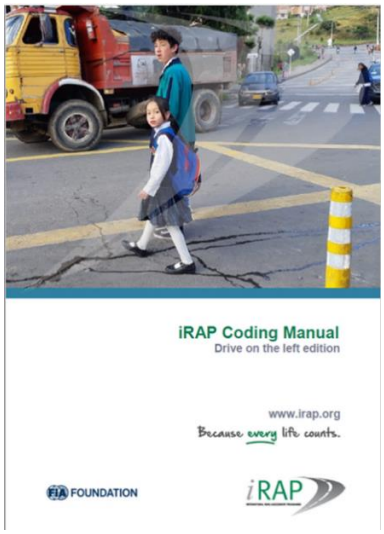
**Map this data:** Google Maps, Google Earth, JPEG map, SVG map, or elevation profile — or go to the **map form** to

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | type | latitude | longitude | color | scale | width | opacity | sym |
| 2 | W | 13.74019 | 100.4298 | #ff0000 | 0.75 | http://ma | 0 | km |
| 3 | W | 13.73975 | 100.4306 | #ff0000 | 0.75 | http://ma | 0.1 | km |
| 4 | W | 13.7392 | 100.4313 | #ff0000 | 0.75 | http://ma | 0.2 | km |
| 5 | W | 13.73878 | 100.4321 | #ff0000 | 0.75 | http://ma | 0.3 | km |
| 6 | W | 13.73814 | 100.4327 | #ff0000 | 0.75 | http://ma | 0.4 | km |
| 7 | W | 13.73732 | 100.4329 | #ff0000 | 0.75 | http://ma | 0.5 | km |
| 8 | W | 13.73719 | 100.4338 | #ff0000 | 0.75 | http://ma | 0.6 | km |
| 9 | W | 13.73717 | 100.4347 | #ff0000 | 0.75 | http://ma | 0.7 | km |
| 10 | W | 13.73709 | 100.4356 | #ff0000 | 0.75 | http://ma | 0.8 | km |
| 11 | W | 13.73697 | 100.4365 | #ff0000 | 0.75 | http://ma | 0.9 | km |
| 12 | W | 13.73695 | 100.4375 | #ff0000 | 0.75 | http://ma | 1 | km |

รูปที่ 17 ข้อมูลพิกัดของหมุดทุก 100 เมตรที่ได้จากโปรแกรม GPS Visualizer

**2) การทำ Coding**

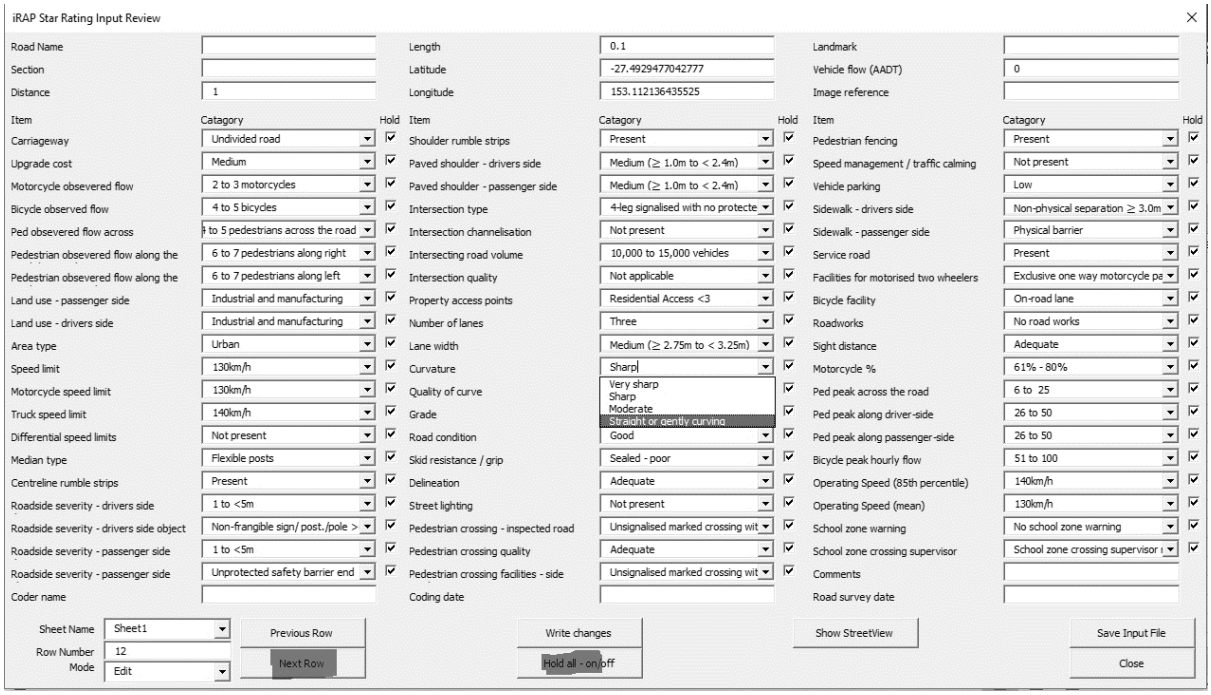
หลังจากเตรียมความพร้อมทั้งด้านข้อมูลจากภาคสนามและการเตรียมข้อมูลแผนที่และพิกัดแล้ว ในขั้นตอนต่อมาจะเป็นขั้นตอนการประเมินความปลอดภัยตามเกณฑ์ของ iRAP โดยใช้คู่มือ iRAP Coding manual – Drive on the left edition ประเมินผ่านโปรแกรม iRAP PreProcessor ซึ่งจะประเมินโดยดูจากภาพถ่ายที่มีพิกัดอยู่ในช่วง 100 เมตร พิจารณาตัวแปรกว่า 50 ตัวแปร รวมถึงข้อมูลความเร็วและปริมาณการจราจร




*ที่มา : iRAP (https://irap.org/)*

รูปที่ 18 คู่มือที่ใช้ในการประเมิน

สำหรับโปรแกรม iRAP PreProcessor เป็นโปรแกรมสำหรับช่วยในการประเมินถนน โดยจะเป็นหน้าต่างแสดงปัจจัยในการประเมินถนนทั้ง 50 ตัวแปร ผู้ทำการประเมินจะต้องนำภาพที่ได้จากการสำรวจถนนช่วง 100 เมตร มาสังเกตุถึงลักษณธทางกายภาพของถนน และกรอกข้อมูลตัวแปรทั้งหมด ซึ่งขั้นตอนจะดำเนินการทุก ๆ 100 เมตร ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุดของสายทาง ผลลัพธ์หลังจากประเมินเสร็จแล้วข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ Excel ซึ่งจะนำไปใช้เพื่ออัพโหลดไฟล์เพื่อให้ ViDA คำนวณในลำดับถัดไป




รูปที่ 19 โปรแกรม iRAP PreProcessor

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Coder nan | Coding dat | Road surve | Image refe | Road Nam | Section | Distance | Length | Latitude | Longitude | Landmark | Comments | Carriagew | Upgrade c | Motorcycl | Bicycle ob | Ped obsev | Pedestrian | Pedestrian |
| 2 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 0 | 0.1 | 12.95087 | 100.9609 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 0.1 | 0.1 | 12.95043 | 100.9601 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 0.2 | 0.1 | 12.94996 | 100.9593 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 0.3 | 0.1 | 12.94927 | 100.9587 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 0.4 | 0.1 | 12.94858 | 100.9581 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 0.5 | 0.1 | 12.94783 | 100.9576 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 0.6 | 0.1 | 12.94701 | 100.9572 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 0.7 | 0.1 | 12.9462 | 100.9568 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 0.8 | 0.1 | 12.94538 | 100.9564 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 0.9 | 0.1 | 12.94448 | 100.9563 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 1 | 0.1 | 12.94358 | 100.9563 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 13 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 1.1 | 0.1 | 12.94268 | 100.9562 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 1.2 | 0.1 | 12.94178 | 100.9561 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 1.3 | 0.1 | 12.94088 | 100.956 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 1.4 | 0.1 | 12.93998 | 100.9559 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 1.5 | 0.1 | 12.93908 | 100.9558 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 1.6 | 0.1 | 12.93818 | 100.9557 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 19 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 1.7 | 0.1 | 12.93728 | 100.9556 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 1.8 | 0.1 | 12.93638 | 100.9555 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 21 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 1.9 | 0.1 | 12.93548 | 100.9554 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 22 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 2 | 0.1 | 12.93459 | 100.9553 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 23 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 2.1 | 0.1 | 12.93369 | 100.9552 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 24 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 2.2 | 0.1 | 12.93279 | 100.9551 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 25 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 2.3 | 0.1 | 12.93189 | 100.955 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 26 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 2.4 | 0.1 | 12.931 | 100.9549 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 27 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 2.5 | 0.1 | 12.9301 | 100.9548 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 28 | Nut | 19/10/202 | 25/8/2020 | 20200825_ | Motorway | MA | 2.6 | 0.1 | 12.9292 | 100.9547 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

รูปที่ 20 ตัวอย่างไฟล์ข้อมูลที่ได้หลังจากการประเมิน

## 4. งานวิเคราะห์ระดับความปลอดภัยบนทางหลวง

จากการการประเมิน Coding ที่ได้กล่าวถึงในหัวข้อที่ 3.8 ของโครงข่ายทางหลวงระยะทาง 8,528.84 กิโลเมตร (ระยะทางไม่เท่ากับ 8,524.246 กิโลเมตร เนื่องจากการเหลื่อมของระยะในแต่ละตอนควบคุม)จำนวน 26 สายทาง 334 ตอนควบคุม ได้ดำเนินการนำเข้าข้อมูลดังกล่าวในโปรแกรมซอฟต์แวร์ ViDA เพื่อคำนวนความเสี่ยงของสายทางที่สำรวจในรูปแบบของ iRAP Star Ratings และ พิจารณาวางแผนปรับปรุงสายทางตามมาตรการที่ ViDA แนะนำคือ Safer Roads Investment Plans (SRIP) โดยผลการประเมินมีรายละเอียดดังนี้

### 4.1 วิเคราะห์ระดับความปลอดภัยทางถนนบนทางหลวงความยาวรวม 8,200 กิโลเมตร

โดยภาพรวมของผลการวิเคราะห์จากข้อมูลจากการประเมินของโครงข่ายทางหลวงระยะทาง 8,528.84 กิโลเมตร (ระยะทางไม่เท่ากับ 8,524.246 กิโลเมตร เนื่องจากการเหลื่อมของระยะในแต่ละตอนควบคุม) สามารถสรุปผลการประเมินระดับดาวของผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท (ร้อยละ) ได้ดังนี้

ตารางที่ 17 ผลสรุประดับดาวของของโครงข่ายทางหลวงระยะทาง 8,528.84 กิโลเมตร

| คะแนน | รถยนต์ | | รถจักรยานยนต์ | | คนเดินเท้า | | รถจักรยาน | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ |
| 5 ดาว | 74.11 | 0.90 | 17.92 | 0.24 | 11.36 | 0.32 | 70.63 | 1.17 |
| 4 ดาว | 312.79 | 3.80 | 63.58 | 0.84 | 42.64 | 1.19 | 81.99 | 1.36 |
| 3 ดาว | 3,101.65 | 37.64 | 1,528.63 | 20.08 | 662.71 | 18.50 | 1,946.56 | 32.31 |
| 2 ดาว | 3,230.51 | 39.21 | 3,695.71 | 48.54 | 1,501.62 | 41.92 | 2,181.78 | 36.22 |
| 1 ดาว | 1,520.98 | 18.46 | 2,308.36 | 30.32 | 1,364.01 | 38.08 | 1,743.28 | 28.94 |
| รวม | 8,240.04 | 100.00 | 7,614.20 | 100.00 | 3,582.34 | 100.00 | 6,024.24 | 100.00 |
| ระบุไม่ได้ | 288.79* | - | 914.63** | - | 4,946.50** | - | 2,504.59** | - |
| รวมทั้งหมด | 8,528.83 | - | 8,528.83 | - | 8,528.84 | - | 8,528.83 | - |

หมายเหตุ : * ระบุไม่ได้ เป็นพื้นที่ก่อสร้าง
** ระบุไม่ได้ ไม่มีผู้ใช้ทางประเภทนั้น

### 4.1.1 ทางหลวงที่มีหมายเลข 1 หลัก

ทางหลวงที่มีหมายเลข 1 หลัก ระยะทางทั้งหมด 3,172.07 กิโลเมตร สามารถสรุปผลการประเมินระดับดาวของผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท (ร้อยละ) ได้ดังนี้

ตารางที่ 18 ผลสรุประดับดาวรูปแบบร้อยละของทางหลวงที่มีหมายเลข 1 หลัก

| คะแนน | รถยนต์ | | รถจักรยานยนต์ | | คนเดินเท้า | | รถจักรยาน | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ |
| 5 ดาว | 24.63 | 0.79 | 5.42 | 0.17 | 8.76 | 0.65 | 50.15 | 2.14 |
| 4 ดาว | 122.02 | 3.93 | 28.46 | 0.92 | 5.70 | 0.42 | 23.08 | 0.98 |
| 3 ดาว | 1,094.04 | 35.27 | 381.37 | 12.29 | 138.67 | 10.34 | 605.91 | 25.81 |
| 2 ดาว | 1,142.95 | 36.84 | 1,599.54 | 51.56 | 533.52 | 39.77 | 886.21 | 37.75 |
| 1 ดาว | 718.68 | 23.17 | 1,087.53 | 35.06 | 655.01 | 48.82 | 782.27 | 33.32 |
| รวม | 3,102.32 | 100.00 | 3,102.32 | 100.00 | 1,341.66 | 100.00 | 2,347.62 | 100.00 |
| ระบุไม่ได้ | 69.74* | - | 69.74** | - | 1,830.41** | - | 824.44** | - |
| รวมทั้งหมด | 3,172.07 | - | 3,172.07 | - | 3,172.07 | - | 3,172.07 | - |

*หมายเหตุ :* ** ระบุไม่ได้ เป็นพื้นที่ก่อสร้าง*
*** ระบุไม่ได้ ไม่มีผู้ใช้ทางประเภทนั้น*

จากผลสรุประดับดาวของทางหลวงที่มีหมายเลข 1 หลัก จะพบว่า ถนนสำหรับผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท ได้รับผลการประเมินคิดเป็นร้อยละที่ต่ำกว่า 3 ดาว มากที่สุด โดยจะอยู่ที่รถยนต์ ร้อยละ 60.00 รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 87.00 คนเดินเท้า ร้อยละ 89.00 และรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 71.00

### 4.1.2 ทางหลวงที่มีหมายเลข 2 หลัก

ทางหลวงที่มีหมายเลข 2 หลัก ระยะทางทั้งหมด 2,781.533 กิโลเมตร สามารถสรุปผลการประเมินระดับดาวของผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท (ร้อยละ) ได้ดังนี้

ตารางที่ 19 ผลสรุประดับดาวรูปแบบร้อยละของทางหลวงที่มีหมายเลข 2 หลัก

| คะแนน | รถยนต์ | | รถจักรยานยนต์ | | คนเดินเท้า | | รถจักรยาน | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ |
| 5 ดาว | 29.39 | 1.10 | 4.10 | 0.20 | - | - | 3.00 | 0.14 |
| 4 ดาว | 108.10 | 4.04 | 19.69 | 0.96 | 5.00 | 0.51 | 23.10 | 1.04 |
| 3 ดาว | 986.63 | 36.88 | 457.80 | 22.34 | 151.41 | 15.58 | 644.61 | 29.05 |
| 2 ดาว | 1,092.07 | 40.82 | 912.53 | 44.52 | 354.15 | 36.45 | 789.52 | 35.58 |
| 1 ดาว | 459.22 | 17.16 | 655.45 | 31.98 | 460.99 | 47.45 | 758.80 | 34.20 |
| รวม | 2,675.41 | 100.00 | 2,049.57 | 100.00 | 971.55 | 100.00 | 2,219.03 | 100.00 |
| ระบุไม่ได้ | 108.75* | - | 734.59** | - | 1,812.61** | - | 565.13** | - |
| รวมทั้งหมด | 2,784.16 | - | 2,784.16 | - | 2,784.16 | - | 2,784.16 | - |

*หมายเหตุ :* ** ระบุไม่ได้ เป็นพื้นที่ก่อสร้าง*

*** ระบุไม่ได้ ไม่มีผู้ใช้ทางประเภทนั้น*

จากผลสรุประดับดาวของทางหลวงที่มีหมายเลข 2 หลัก จะพบว่า ถนนสำหรับผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท ได้รับผลการประเมินคิดเป็นร้อยละที่ต่ำกว่า 3 ดาว มากที่สุด โดยจะอยู่ที่รถยนต์ ร้อยละ 58.00 รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 77.00 คนเดินเท้า ร้อยละ 84.00 และรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 70.00

### 4.1.3 ทางหลวงที่มีหมายเลข 3 หลัก

ทางหลวงที่มีหมายเลข 3 หลัก ระยะทางทั้งหมด 2,331.414 กิโลเมตร สามารถสรุปผลการประเมินระดับดาวของผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท (ร้อยละ) ได้ดังนี้

ตารางที่ 20 ผลสรุประดับดาวรูปแบบร้อยละของทางหลวงที่มีหมายเลข 3 หลัก

| คะแนน | รถยนต์ | | รถจักรยานยนต์ | | คนเดินเท้า | | รถจักรยาน | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ |
| 5 ดาว | 20.09 | 0.90 | 8.40 | 0.38 | 2.60 | 0.22 | 17.48 | 1.26 |
| 4 ดาว | 80.17 | 3.59 | 15.03 | 0.67 | 31.94 | 2.70 | 35.81 | 2.59 |
| 3 ดาว | 934.26 | 41.83 | 621.10 | 27.81 | 356.83 | 30.16 | 673.18 | 48.67 |
| 2 ดาว | 894.89 | 40.07 | 1,074.08 | 48.09 | 568.02 | 48.01 | 460.12 | 33.27 |
| 1 ดาว | 303.94 | 13.61 | 514.74 | 23.05 | 223.82 | 18.92 | 196.42 | 14.20 |
| รวม | 2,233.35 | 100.00 | 2,233.35 | 100.00 | 1,183.21 | 100.00 | 1,383.01 | 100.00 |
| ระบุไม่ได้ | 108.50* | - | 108.50** | - | 1,158.65** | - | 958.84** | - |
| รวมทั้งหมด | 2,341.85 | - | 2,341.85 | - | 2,341.85 | - | 2,341.85 | - |

*หมายเหตุ :* ** ระบุไม่ได้ เป็นพื้นที่ก่อสร้าง*
*** ระบุไม่ได้ ไม่มีผู้ใช้ทางประเภทนั้น*

จากผลสรุประดับดาวของทางหลวงที่มีหมายเลข 3 หลัก จะพบว่า ถนนสำหรับผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท ได้รับผลการประเมินคิดเป็นร้อยละที่ต่ำกว่า 3 ดาว มากที่สุด โดยจะอยู่ที่รถยนต์ ร้อยละ 54.00 รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 71.00 คนเดินเท้า ร้อยละ 67.00 และรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 47.00

### 4.1.4 ทางหลวงที่มีหมายเลข 4 หลัก

ทางหลวงที่มีหมายเลข 4 หลัก ระยะทางทั้งหมด 230.783 กิโลเมตร สามารถสรุปผลการประเมินระดับดาวของผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท (ร้อยละ) ได้ดังนี้

ตารางที่ 21 ผลสรุประดับดาวรูปแบบร้อยละของทางหลวงที่มีหมายเลข 4 หลัก

| คะแนน | รถยนต์ | | รถจักรยานยนต์ | | คนเดินเท้า | | รถจักรยาน | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ | ระยะ (กม.) | ร้อยละ |
| 5 ดาว | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 ดาว | 2.50 | 1.09 | 0.40 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 ดาว | 86.71 | 37.87 | 68.36 | 29.86 | 15.80 | 18.39 | 22.86 | 30.65 |
| 2 ดาว | 100.60 | 43.94 | 109.55 | 47.85 | 45.93 | 53.46 | 45.93 | 61.58 |
| 1 ดาว | 39.14 | 17.10 | 50.64 | 22.12 | 24.19 | 28.15 | 5.79 | 7.76 |
| รวม | 228.95 | 100.00 | 228.95 | 100.00 | 85.92 | 100.00 | 74.58 | 100.00 |
| ระบุไม่ได้ | 1.80* | - | 1.80** | - | 144.83** | - | 156.17** | - |
| รวมทั้งหมด | 230.75 | - | 230.75 | - | 230.75 | - | 230.75 | - |

*หมายเหตุ :* ** ระบุไม่ได้ เป็นพื้นที่ก่อสร้าง*
*** ระบุไม่ได้ ไม่มีผู้ใช้ทางประเภทนั้น*

จากผลสรุประดับดาวของทางหลวงที่มีหมายเลข 4 หลัก จะพบว่า ถนนสำหรับผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท ได้รับผลการประเมินคิดเป็นร้อยละที่ต่ำกว่า 3 ดาว มากที่สุด โดยจะอยู่ที่รถยนต์ ร้อยละ 61.00 รถจักรยานยนต์ ร้อยละ 70.00 คนเดินเท้า ร้อยละ 82.00 และรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 69.00

## 4.2 สรุปมาตรการที่ iRAP แนะนำเพื่อยกระดับความปลอดภัย

จากการประเมินของโครงข่ายทางหลวงระยะทาง 8,528.84 กิโลเมตร ที่ปรึกษาได้เสนอแนะมาตรการ เพื่อยกระดับความปลอดภัยกับโครงข่ายทางหลวง โดยพิจารณาจากมาตรการแนะนำจากทาง iRAP ร่วมกับกิจกรรมเพื่ออำนวยความปลอดภัยของกรมทางหลวง ดังนี้

ตารางที่ 22 มาตรการที่ iRAP แนะนำเพื่อยกระดับความปลอดภัย

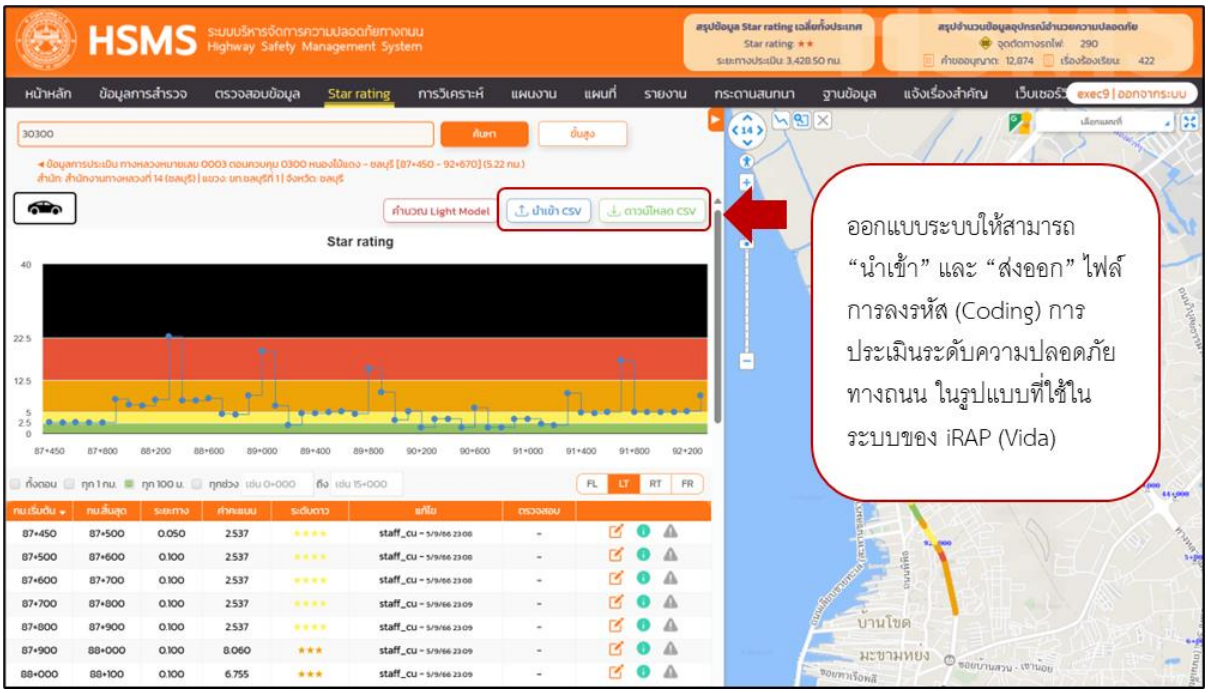
| มาตรการที่ต้องดำเนินการ | จำนวน |
|---|---|
| 1. ปรับปรุงเครื่องหมายการจราจรบนผิวทาง | 427.32 กม. |
| 2. ติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่าง | 2,839.93 กม. |
| 3. ติดตั้งสัญญาณไฟจราจร บริเวณสามแยก และสี่แยกที่มีการจราจรมากกว่า 10,000 คัน | 22 แห่ง |
| 4. ติดตั้งทางข้ามและปรับปรุงให้ทางข้ามมีคุณภาพที่เหมาะสมและปลอดภัยบริเวณโรงเรียน | 1,891 แห่ง |
| 5. ปรับปรุงความกว้างของไหล่ทางฝั่งผู้โดยสารที่มีลักษณะแคบ (>= 0 ม. ถึง < 1.0 ม.) | 2,106.13 กม. |
| 6. ปรับปรุงกายภาพทางโค้ง | 27.54 กม. |
| 7. ติดตั้งช่องเตรียมเลี้ยวบริเวณทางแยก | 2,205 แห่ง |
| 8. ยกระดับความปลอดภัยบริเวณทางแยกขนาดใหญ่ที่มีระดับดาวต่ำกว่า 3 ดาว | 1,996 แห่ง |
| 9. ติดตั้งราวกันอันตรายบริเวณที่มีระยะห่างจากอันตรายข้างทางที่ต่ำกว่า 5 เมตร ฝั่งผู้โดยสาร | 7,457.992 กม. |
| 10. ติดตั้งราวกันอันตรายบริเวณที่ยานพาหนะมีการใช้ความเร็วสูง เพื่อแบ่งทิศทางจราจร | 4,751.49 กม. |
| 11. ติดตั้งป้ายเตือนเขตโรงเรียน | 1,177 แห่ง |
| 12. ปรับปรุงจุดกลับรถให้ได้มาตรฐาน | 55 แห่ง |
| 13. ติดตั้งสัญญาณไฟและช่องเตรียมเลี้ยวบริเวณทางแยกอันตราย | 19 แห่ง |

## 5. งานเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการข้อมูลความปลอดภัยบนทางหลวง (HSMS)

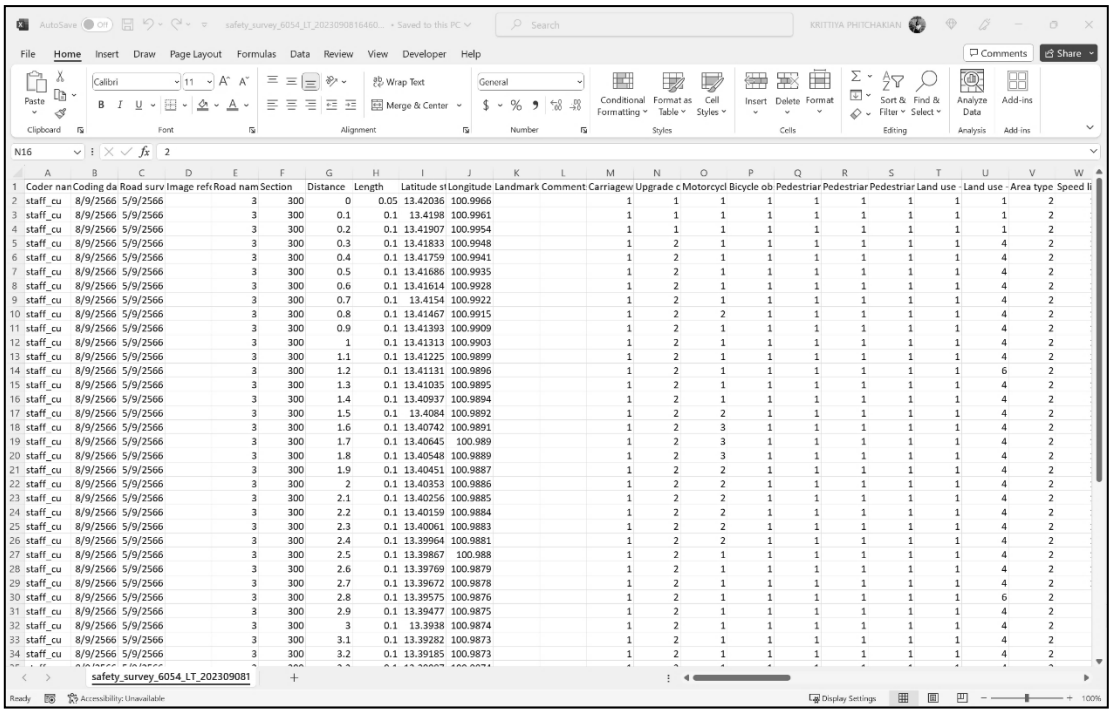
### 5.1 ปรับปรุงระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน (Highway Safety Management System)

#### 5.1.1 สามารถจัดเก็บข้อมูลการลงรหัส (Coding) และผลการวิเคราะห์ระดับความปลอดภัยไว้ในระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน เพื่อใช้สำหรับการสืบค้นวิเคราะห์และนำเสนอในรูปแบบของแผนที่ โดยรองรับการนำเข้าข้อมูลในรูปแบบไฟล์ .csv ที่ดำเนินการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างที่รองรับกับฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้

- ออกแบบระบบให้สามารถรองรับการนำเข้าข้อมูล การลงรหัส (Coding) การประเมินระดับความปลอดภัยทางถนน โดยสามารถนำเข้าและส่งออกข้อมูลในรูปแบบ CSV โดยการ coding จะใช้รหัสในรูปแบบเดียวกับที่ iRAP ได้มีการกำหนดไว้ รวมถึงการออกแบบฐานข้อมูลให้รองรับการนำเข้าและจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบที่กำหนด




รูปที่ 21 รูปแบบการนำเข้าไฟล์การลงรหัส (Coding) ในรูปแบบ CSV



| Coder nan | Coding da | Road surv | Image refe | Road nam | Section | Distance | Length | Latitude st | Longitude | Landmark | Comment | Carriagew | Upgrade c | Motorcycl | Bicycle ob | Pedestriar | Pedestriar | Pedestriar | Land use - | Land use - | Area type | Speed li |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 0 | 0.05 | 13.42036 | 100.9966 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 0.1 | 0.1 | 13.4198 | 100.9961 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 0.2 | 0.1 | 13.41907 | 100.9954 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 0.3 | 0.1 | 13.41833 | 100.9948 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 0.4 | 0.1 | 13.41759 | 100.9941 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 0.5 | 0.1 | 13.41686 | 100.9935 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 0.6 | 0.1 | 13.41614 | 100.9928 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 0.7 | 0.1 | 13.4154 | 100.9922 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 0.8 | 0.1 | 13.41467 | 100.9915 | | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 0.9 | 0.1 | 13.41393 | 100.9909 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 1 | 0.1 | 13.41313 | 100.9903 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 1.1 | 0.1 | 13.41225 | 100.9899 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 1.2 | 0.1 | 13.41131 | 100.9896 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 1.3 | 0.1 | 13.41035 | 100.9895 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 1.4 | 0.1 | 13.40937 | 100.9894 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 1.5 | 0.1 | 13.4084 | 100.9892 | | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 1.6 | 0.1 | 13.40742 | 100.9891 | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 1.7 | 0.1 | 13.40645 | 100.989 | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 1.8 | 0.1 | 13.40548 | 100.9889 | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 1.9 | 0.1 | 13.40451 | 100.9887 | | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 2 | 0.1 | 13.40353 | 100.9886 | | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 2.1 | 0.1 | 13.40256 | 100.9885 | | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 2.2 | 0.1 | 13.40159 | 100.9884 | | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 2.3 | 0.1 | 13.40061 | 100.9883 | | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 2.4 | 0.1 | 13.39964 | 100.9881 | | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 2.5 | 0.1 | 13.39867 | 100.988 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 2.6 | 0.1 | 13.39769 | 100.9879 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 2.7 | 0.1 | 13.39672 | 100.9878 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 2.8 | 0.1 | 13.39575 | 100.9876 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 2.9 | 0.1 | 13.39477 | 100.9875 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 3 | 0.1 | 13.3938 | 100.9874 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 3.1 | 0.1 | 13.39282 | 100.9873 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |
| staff_cu | 8/9/2566 | 5/9/2566 | | 3 | 300 | 3.2 | 0.1 | 13.39185 | 100.9873 | | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | | |

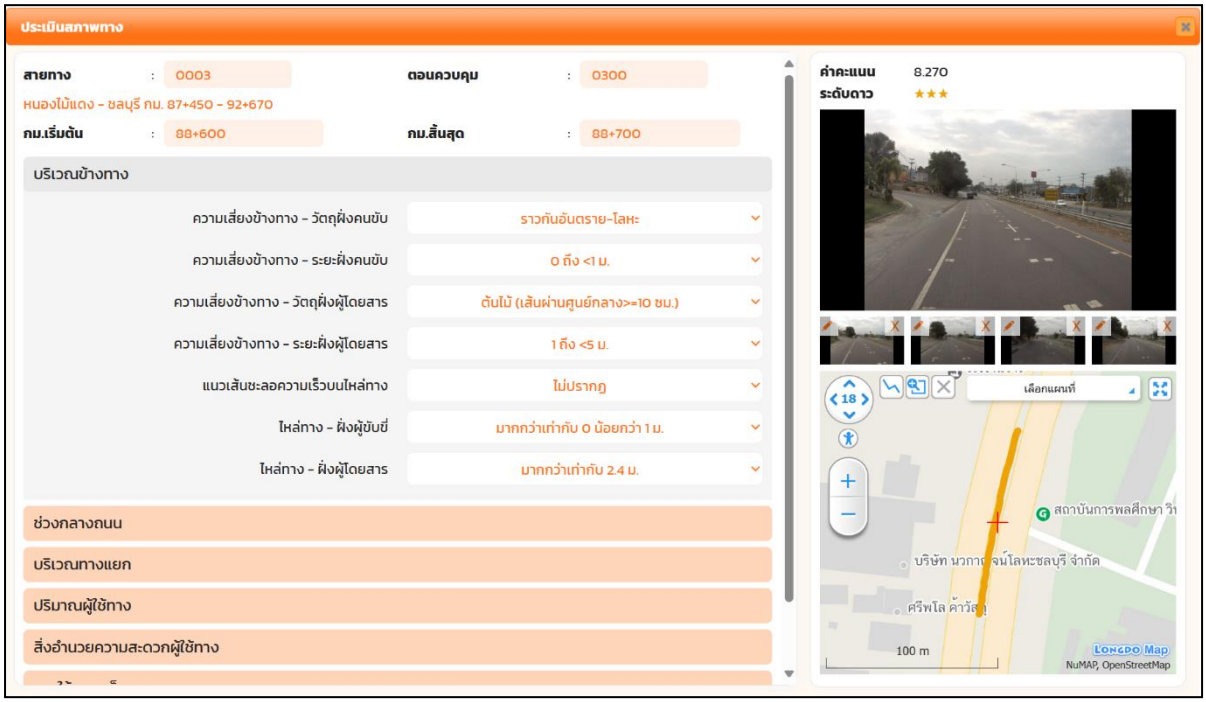
รูปที่ 22 ตัวอย่างไฟล์ข้อมูลสำหรับนำเข้าระบบส่วนการประเมิน Star Rating

### 5.1.2 รองรับการแก้ไขข้อมูลการลงรหัส (Coding) เมื่อมีการปรับปรุงทางหลวงหรือมีการเปลี่ยนแปลงสภาพทางหลวง

- ระบบรองรับการปรับแก้ข้อมูลทั้งในรูปแบบการ Import File ในรูปแบบ CSV ในระบบ โดยสามารถแก้ไขทั้งตอนควบคุม และการแก้ไขรายช่วง กม. (Segment)
- รองรับการแก้ไขข้อมูลผ่านหน้าระบบ โดยออกแบบให้มีการช่องทางการแก้ไข Factor ที่ใช้ในการประเมินค่าคะแนนความปลอดภัยทางถนน โดยอ้างอิง Factor และค่าคะแนนตามที่ iRAP ได้มีการกำหนดไว้ โดยจัดกลุ่มข้อมูลที่ทำการประเมินเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่
  1) **บริเวณข้างทาง** คือ วัตถุข้างทางที่ก่อให้เกิดความเสียงที่เกิดอุบัติเหตุ ระยะห่างจากถนน ความกว้างไหล่ทาง ฝั่งผู้ขับขี่และผู้โดยสาร
  2) **ช่วงกลางถนน** คือ ชั้นข้อมูลถนน ค่าใช่จ่ายในการปรับปรุง ประเภทเกาะกลาง ช่องจราจร ความโค้ง เป็นต้น
  3) **บริเวณทางแยก** คือ ประเภททางแยก ปริมาณจราจรทางแยก การเข้าออกพื้นที่
  4) **ปริมาณผู้ใช้ทาง** คือ ปริมาณยานพาหนะ (AADT) ผู้ใช้จักรยานยนต์ (ร้อยละ) จำนวนคนเดินเท้า จำนวนคนเดินข้ามถนนช่วงเวลาเร่งด่วน

5) **การอำนวยความสะดวกผู้ใช้ทาง** คือ การใช้พื้นที่ ลักษณะการใช้ประโยชน์ทางข้าม ทางเดินเท้า สิ่งอำนวยความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้จักรยาน/จักรยานยนต์ เขตโรงเรียน

6) **การใช้ความเร็ว** คือ ความเร็วจำกัด มีความแตกต่างของความเร็วจำกัด การจัดการความเร็ว / การสยบการจราจร ความเร็วการจราจร (85 เปอร์เซนไทล์)




รูปที่ 23 ตัวอย่างการแก้ไขข้อมูลการลงรหัส (Coding)

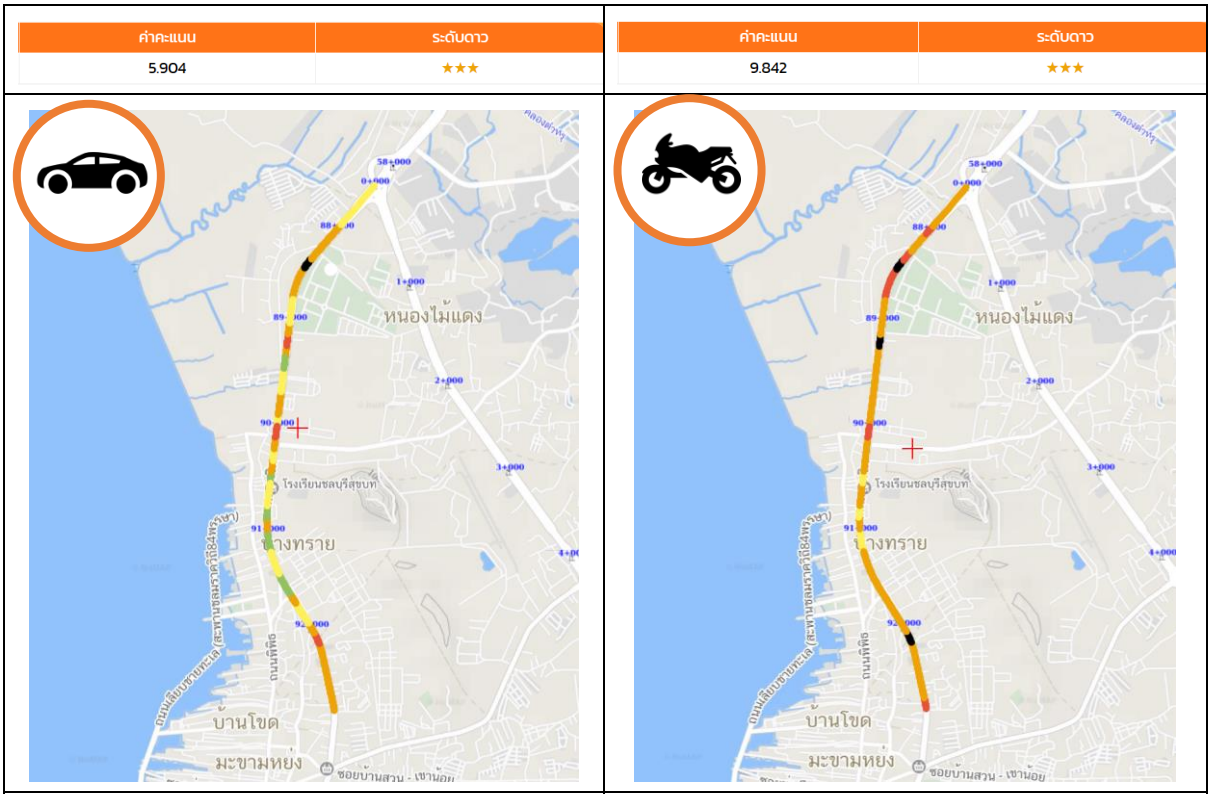
### 5.1.3 แสดงผลระดับดาวโครงข่ายทางหลวง เพื่อให้สามารถระบุตำแหน่งที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ และสามารถระบุปัจจัยที่ทำให้เกิดความเสี่ยง

ระบบออกแบบให้สามารถแสดงผลระดับดาวโครงข่ายทางหลวงในรูปแบบเส้นสีบนแผนที่โดยจำแนกเป็น 5 สี ตามระดับดาว 5 ระดับ แสดงดังตารางที่ 24

- โดยแสดงผลระดับดาวเฉลี่ยรายสายทาง ทุก 1 กิโลเมตร ทุก 100 เมตร (1 Segment)
- การแสดงผลระดับดาวแยกตามประเภทผู้ใช้ทางได้แก่ รถยนต์ จักรยานยนต์ จักรยาน และคนเดินเท้า

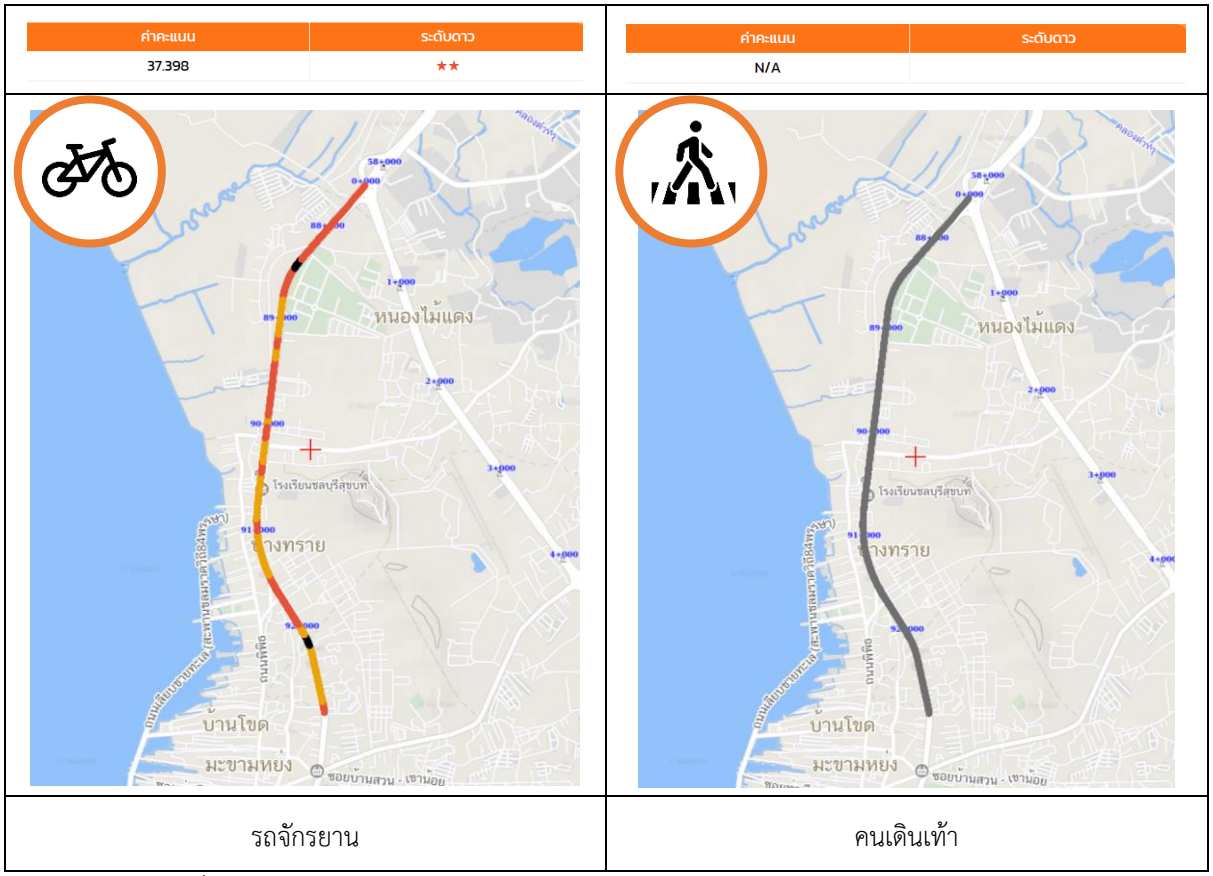
ตารางที่ 23 ตัวอย่างการแบ่งระดับคะแนนของการประเมินระดับความปลอดภัย

| รถยนต์ | จักรยานยนต์ | จักรยาน | คนเดินเท้า | Star Rating | สี | ความหมาย |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 to < 2.5 | 0 to < 2.5 | 0 to < 5 | 0 to < 5 | 5 ดาว | เขียว | ถนนมีความเสี่ยงต่ำ |
| 2.5 to < 5 | 2.5 to < 5 | 5 to < 10 | 5 to < 15 | 4 ดาว | เหลือง | ถนนมีความเสี่ยงค่อนข้างต่ำ |
| 5 to < 12.5 | 5 to < 12.5 | 10 to < 30 | 15 to < 40 | 3 ดาว | ส้ม | ถนนมีความเสียงปานกลาง |
| 12.5 to < 22.5 | 12.5 to < 22.5 | 30 to < 60 | 40 to < 90 | 2 ดาว | แดง | ถนนมีความเสี่ยงค่อนข้างสูง |
| 22.5 + | 22.5 + | 60 + | 90 + | 1 ดาว | ดำ | ถนนมีความเสี่ยงสูง |



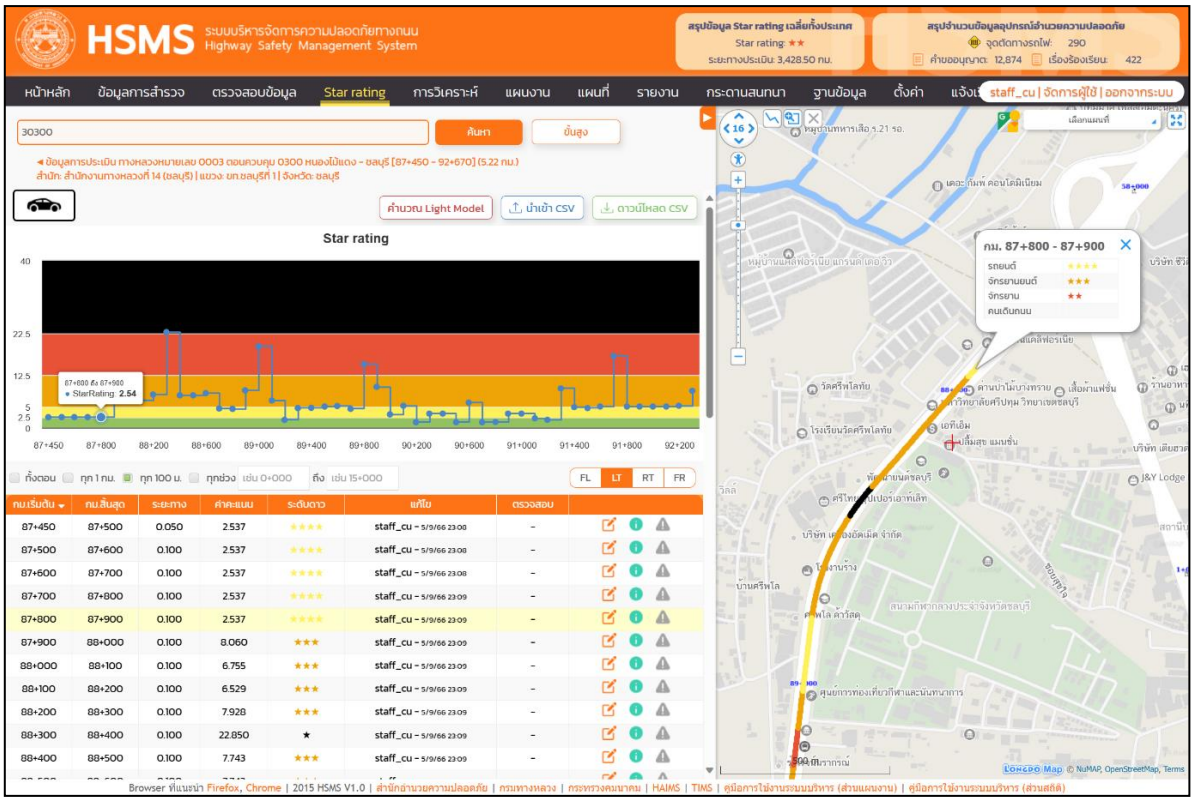

รถยนต์ | รถจักรยานยนต์

รูปที่ 24 การแสดงผลตำแหน่งระดับความปลอดภัยทางถนนแยกตามผู้ใช้ทาง

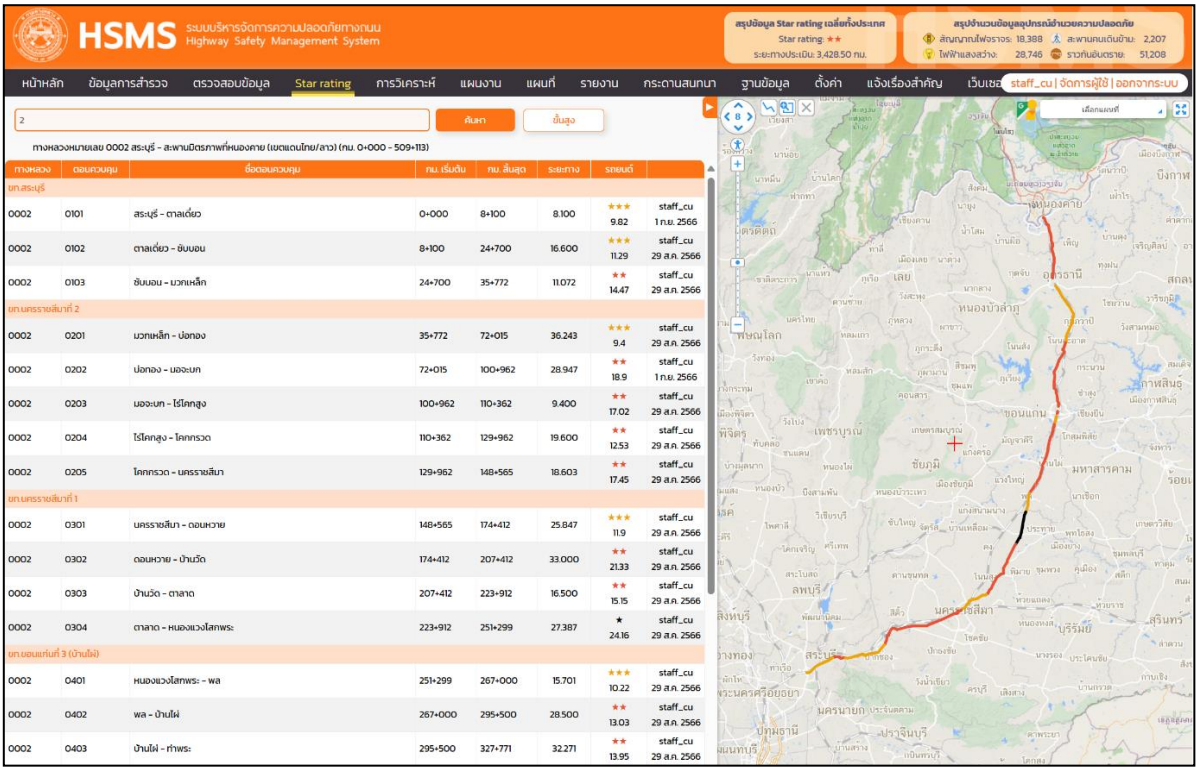



| รถจักรยาน | คนเดินเท้า |
|---|---|

รูปที่ 24 การแสดงผลตำแหน่งระดับความปลอดภัยทางถนนแยกตามผู้ใช้ทาง (ต่อ)



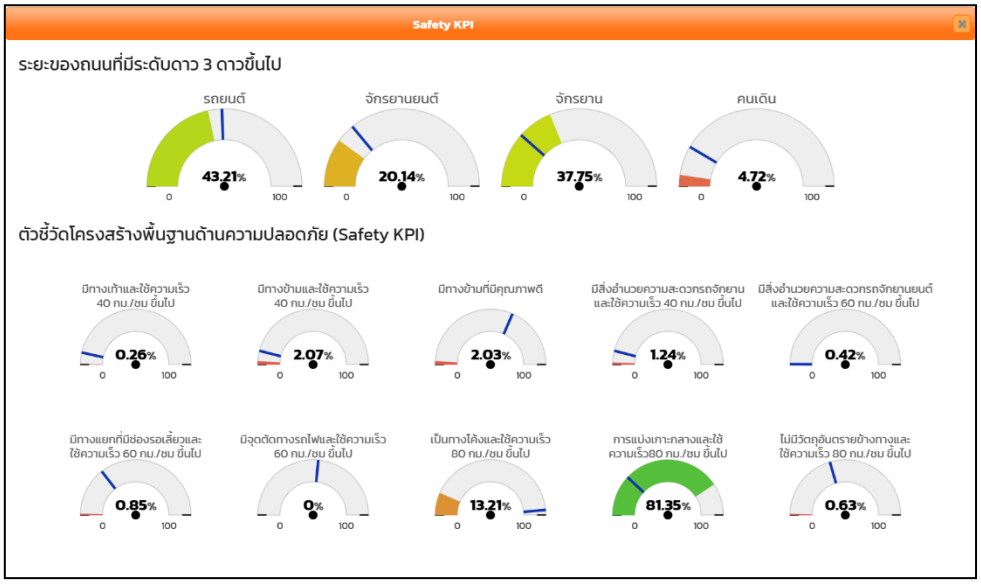

รูปที่ 25 การแสดงผลตำแหน่งระดับความปลอดภัยทางถนนบนแผนที่




รูปที่ 26 การแสดงผลตำแหน่งระดับความปลอดภัยทางถนนบนแผนที่ทั้งโครงข่าย



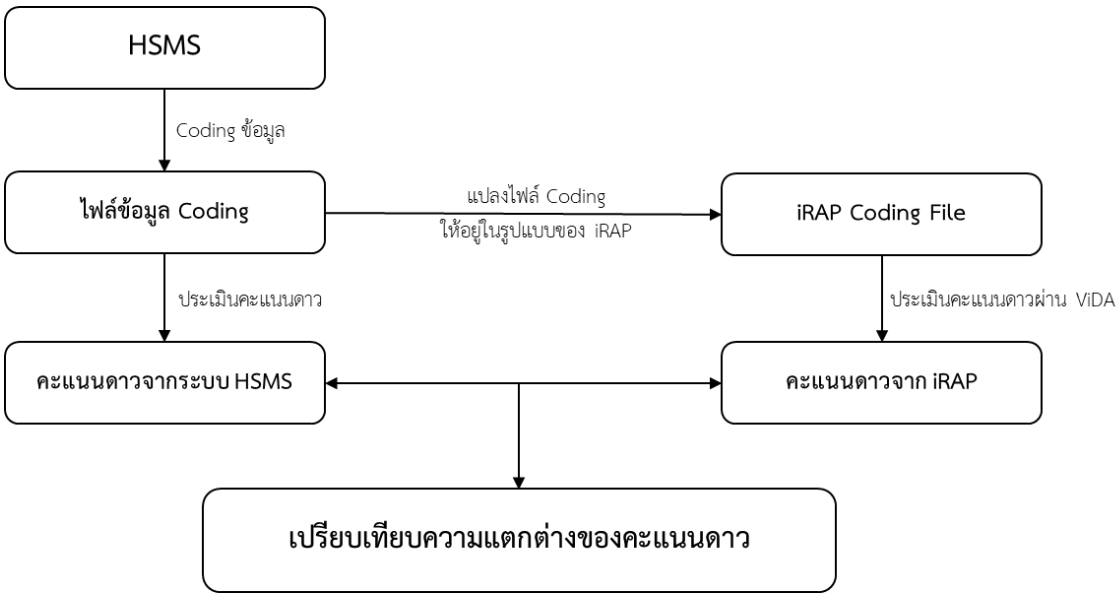

รูปที่ 27 การแสดงผลสรุประดับความปลอดภัยทางถนนบนแผนที่ในรูปแบบ Dashboard



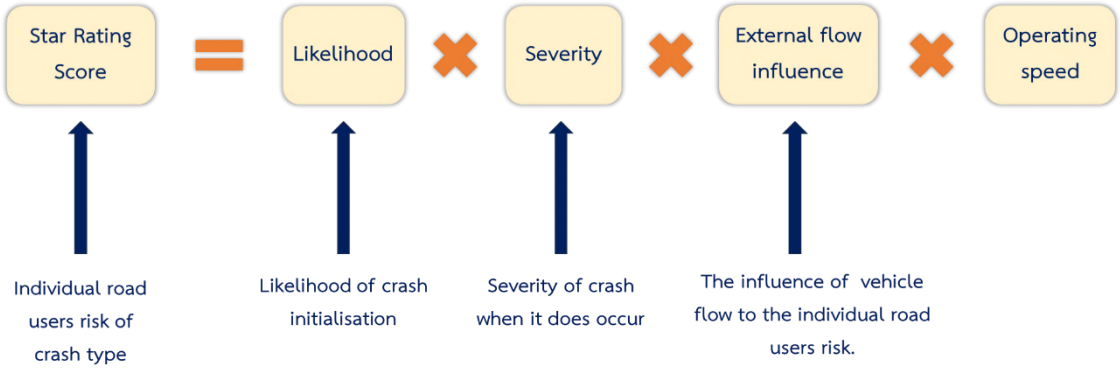

รูปที่ 28 กราฟแสดงผลค่าตัวชี้วัดโครงสร้างพื้นฐานด้านความปลอดภัย (Safety KPI)

## 5.2 ตรวจทานผลการประเมินระดับดาว เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เทียบเท่ากับกับการประเมินโดย iRAP

การตรวจสอบความถูกต้องข้อมูลการลงรหัส (Coding) ในระบบ จะมีการนำไปประเมินเทียบกับการประเมินคะแนนดาวผ่าน ViDA ของ iRAP เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการประเมินในระบบ HSMS โดยข้อมูลที่ดึงออกมาจากระบบ HSMS จำเป็นต้องถูกแปลงในรูปแบบของ Input Code file ที่ทาง iRAP ได้กำหนดไว้ แสดงดังรูปที่ 29 ระบบมีการแสดงผลค่าความเสี่ยงตามสมการ SRS และตัวแปร Risk factor ที่ใช้ประเมินถนน ดังรูปที่ 30 และรูปที่ 31




รูปที่ 29 ขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของคะแนนดาว




รูปที่ 30 สมการ Star Rating Score

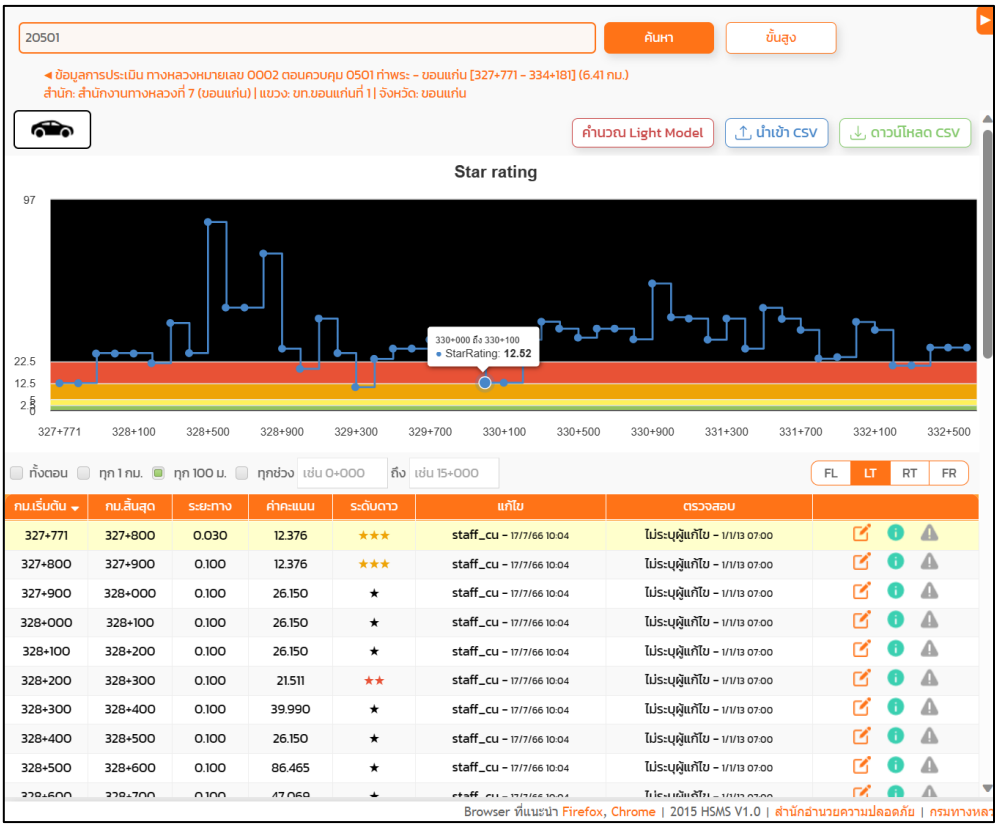



รูปที่ 31 ขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของคะแนนดาว

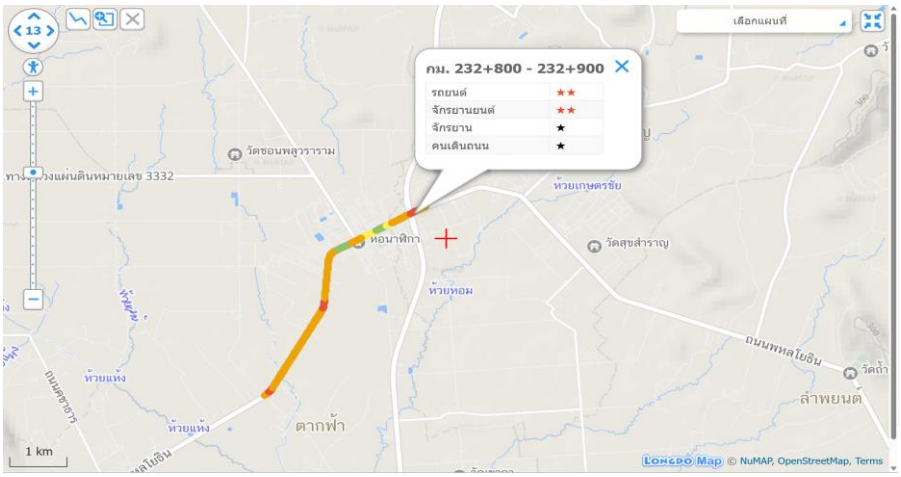
## 5.3 นำเข้าข้อมูลผลการวิเคราะห์ระดับความปลอดภัยทางถนนบนสายทางที่คัดเลือกในหัวข้อ 3.3 สู่ระบบบริหารจัดการด้าน ความปลอดภัยทางถนน พร้อมแสดงผลในรูปแบบตารางสรุป และสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่สามารถแสดงระดับความปลอดภัยบนแผนที่โครงข่ายทางหลวง

แนวทางการนำเข้าข้อมูลผลการวิเคราะห์ระดับความปลอดภัยทางถนนบนสายทางที่คัดเลือกสู่ระบบบริหารจัดการด้านความปลอดภัยทางถนน โดยสามารถแบ่งช่วงการแสดงผลข้อมูลตามระดับความปลอดภัยทางถนน และแสดงผลข้อมูลในรูปแบบตารางพร้อมทั้งแสดงผลข้อมูลแบ่งตามระดับความปลอดภัยทางถนนบนแผนที่ ร่วมกับข้อมูลรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัย โดยมีองค์ประกอบดังนี้

- รายละเอียดของสายทางที่ประเมิน
- การแสดงผล Step Chart ความสัมพันธ์ของค่าคะแนน และระยะทางที่ทำการประเมิน
- ตารางแสดงผลค่าคะแนนความปลอดภัยโดยสามารถแสดงผลระดับดาวเฉลี่ยรายสายทาง ทุก 1 กิโลเมตร ทุก 100 เมตร (1 Segment)
- การแสดงผลค่าคะแนนบนแผนที่




รูปที่ 32 ข้อมูลระดับความปลอดภัยทางถนนในรูปแบบตาราง




รูปที่ 33 ข้อมูลรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัยบนแผนที่

**สายทาง** : 0001 **ตอนควบคุม** : 0102

**ชื่อตอน** : แยก คปอ. - สนามกีฬาธูปะเตมีย์

**กม.เริ่มต้น** : 24+700 **กม.สิ้นสุด** : 24+800

**ค่าคะแนน** : 10.990 **ระดับดาว** : ★★★

**ประเภทผู้ใช้ทาง** : รถยนต์



| | | |
|---|---|---|
| การตกข้างทางฝั่งคนขับ | | 5.415 |
| ความน่าจะเป็น | | |
| ความกว้างช่องจราจร | กว้าง (>= 3.25 ม.) | |
| ความโค้งถนน | ทางตรงหรือโค้งเล็กน้อย | |
| คุณภาพทางโค้ง | ไม่ปรากฏ | |
| เครื่องหมายนำทาง | ดี | |
| เส้นชะลอความเร็วบริเวณเกาะกลางถนน | ไม่ปรากฏ | |
| สภาพผิวทาง | ดี | |
| ความชัน | >= 0% to <7.5% | |
| ค่าความฝืดผิวทาง | ลาดยางแล้ว - ดี | |
| ความรุนแรง | | |
| วัตถุข้างทาง | สิ่งปลูกสร้าง/สะพานหรืออาคารที่มีโครงสร้างแข็งเกร็ง | |
| ระยะห่างวัตถุข้างทาง | 0 ถึง <1 ม. | |
| ความกว้างไหล่ทาง | มากกว่าเท่ากับ 0 น้อยกว่า 1 ม. | |
| ความเร็วการจราจร | | |
| ความเร็วการจราจร | 80 กม./ชม. | |
| ปริมาณจราจร (AADT) | | |
| ปริมาณจราจร (AADT) | 26,156 | |
| การข้ามผ่านเกาะกลางถนน | | |
| ประเภทเกาะกลางถนน | เกาะกลางพื้นที่กว้าง >= 1 - 5 ม. | |
| วัตถุข้างทาง | สิ่งปลูกสร้าง/สะพานหรืออาคารที่มีโครงสร้างแข็งเกร็ง | |
| ระยะห่างวัตถุข้างทาง | 0 ถึง <1 ม. | |
| การตกข้างทางฝั่งผู้โดยสาร | | 5.415 |
| ความน่าจะเป็น | | |
| ความกว้างช่องจราจร | กว้าง(>= 3.25 ม.) | |
| ความโค้งถนน | ทางตรงหรือโค้งเล็กน้อย | |
| คุณภาพทางโค้ง | ไม่ปรากฏ | |
| เครื่องหมายนำทาง | ดี | |
| เส้นชะลอความเร็วบริเวณเกาะกลางถนน | ไม่ปรากฏ | |
| สภาพผิวทาง | ดี | |
| ความชัน | >= 0% to <7.5% | |
| ค่าความฝืดผิวทาง | ลาดยางแล้ว - ดี | |

รูปที่ 34 ตัวอย่างการส่งออกข้อมูล Star rating ในรูปแบบ ตาราง

**5.4 ศึกษาแนวทางการจัดทำแผน/กิจกรรมอำนวยความปลอดภัยทางถนนเพื่อเพิ่มระดับดาว เช่น แนวทางการจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรมอำนวยความปลอดภัย การบริหารงบประมาณด้านการอำนวยความปลอดภัยทางถนน ผ่านระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน (HSMS) สำหรับการปรับปรุงในอนาคต**

จากการศึกษาขั้นตอนการนำ RSA และ iRAP มาประยุกต์ใช้ร่วมกันใน SR4RSA (CAREC Road Safety Engineering Manual 5, 2022) ดังหัวข้อที่ 2.2 โดย CAREC ได้ออกแบบวิธีการประเมินที่ใช้ iRAP และ RSA ร่วมกัน โดยมีชื่อว่า SR4RSA (Star Rating for Road Safety Audit) โดยขั้นตอนที่ใช้ประเมิน RSA จะอยู่ในระหว่างช่วงการออกแบบ การเริ่มก่อสร้าง ไปจนถึงก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ โดย RSA จะอุดช่องว่างที่เป็นข้อจำกัดของการประเมิน iRAP เช่น ความปลอดภัยในช่วงเวลากลางคืน ความปลอดภัยระหว่างก่อสร้าง พฤติกรรมการขับขี่ของรถยนต์ในพื้นที่

ซึ่งการนำ RSA เข้าไปใช้ประเมินสำหรับขั้นตอนในการออกแบบเพื่อปรับปรุงความปลอดภัย โดยถนนเป็นประเมินลักษณะทางกายภาพของถนนโดยการใช้ iRAP Star Rating เพื่อหาคะแนนดาวของผู้ใช้ทางแต่ละประเภทเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้ RSA เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยและแนะนำมาตรการปรับปรุงที่ควรติดตั้งเพิ่มเติม จากนั้นจึงทำการประเมินระดับคะแนนดาวใหม่ตามคำแนะนำจากการทำ RSA เพื่อตรวจสอบว่าคะแนนดาวมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

โดยการประยุกต์ใช้กับการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนนของกรมทางหลวงมีตัวอย่างของการปรับปรุงงานเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (Pavement Marking) ที่มองเห็นไม่ชัดเจน โดยการตีเส้นแบ่งทิศทางการจราจร เส้นแบ่งช่องจราจร และเส้นขอบทางใหม่ ดังนี้

สำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยของสายทางตัวอย่าง พบว่า มีเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (Pavement Marking) มองเห็นไม่ชัดเจน โดยค่าคะแนน iRAP Star Rating ของผู้ใช้รถยนต์ รถจักรยานยนต์ และคนเดินเท้า อยู่ระดับที่ต่ำกว่า 3 ดาว ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังตารางที่ 24 แสดงรูปภาพดังรูปที่ 35 และ รูปที่ 36

ตารางที่ 24 รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน

| Code | Project | iRAP attribute | Risk involve | iRAP Countermeasure |
|---|---|---|---|---|
| 31100 | Pavement marking | Delineation | - ตกข้างทาง<br>- ประสานงาน<br>(สูญเสียการควบคุม) | - Improve Delineation<br>- Improve curve delineation<br>- Delineation and signing (intersection) |




รูปที่ 35 สายทางตัวอย่างที่มีเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง (Pavement Marking) มองเห็นไม่ชัดเจน




รูปที่ 36 ค่าคะแนน iRAP Star Rating ก่อนดำเนินการปรับปรุง

จากผลตรวจสอบความปลอดภัยของปัญหาดังกล่าว จึงได้ปรับปรุงงานตีเส้นแบ่งทิศทางการจราจร เส้นแบ่งช่องจราจร และเส้นขอบทาง จากนั้นตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของค่าคะแนน พบว่า ค่าคะแนน iRAP Star Rating ของผู้ใช้รถยนต์ อยู่ในระดับ 3 ดาว รวมถึงค่าคะแนนของผู้ใช้รถจักรยานยนต์ และคนเดินเท้า มีความเสี่ยงที่ลดลง สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 37

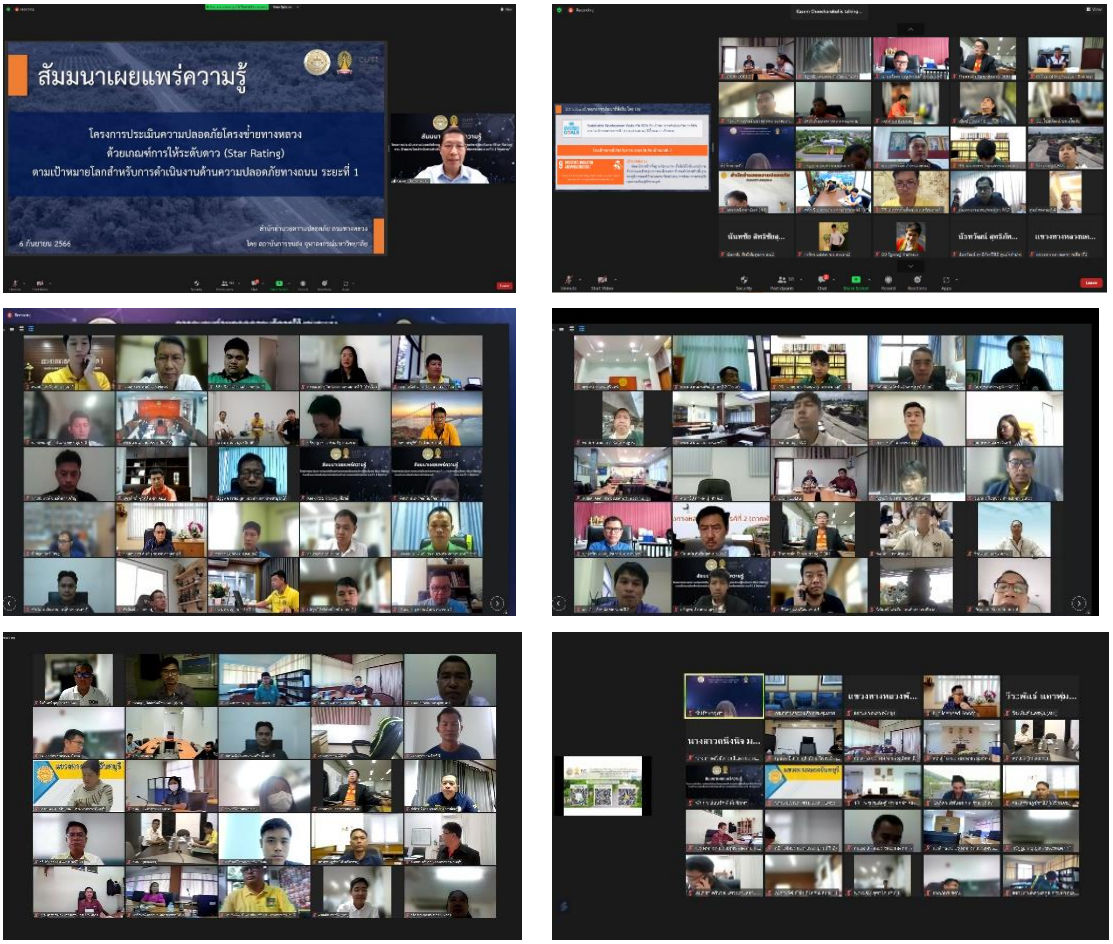



รูปที่ 37 ค่าคะแนน iRAP Star Rating หลังดำเนินการปรับปรุง

## 6. งานจัดการองค์ความรู้

### 6.1 จัดสัมมนาเผยแพร่ความรู้จากการศึกษาในขั้นตอนต่าง ๆ ของโครงการให้แก่บุคลากรของกรมทางหลวงอย่างน้อย 1 ครั้ง ครั้งละไม่น้อยกว่า 100 คน ด้วยระบบออนไลน์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

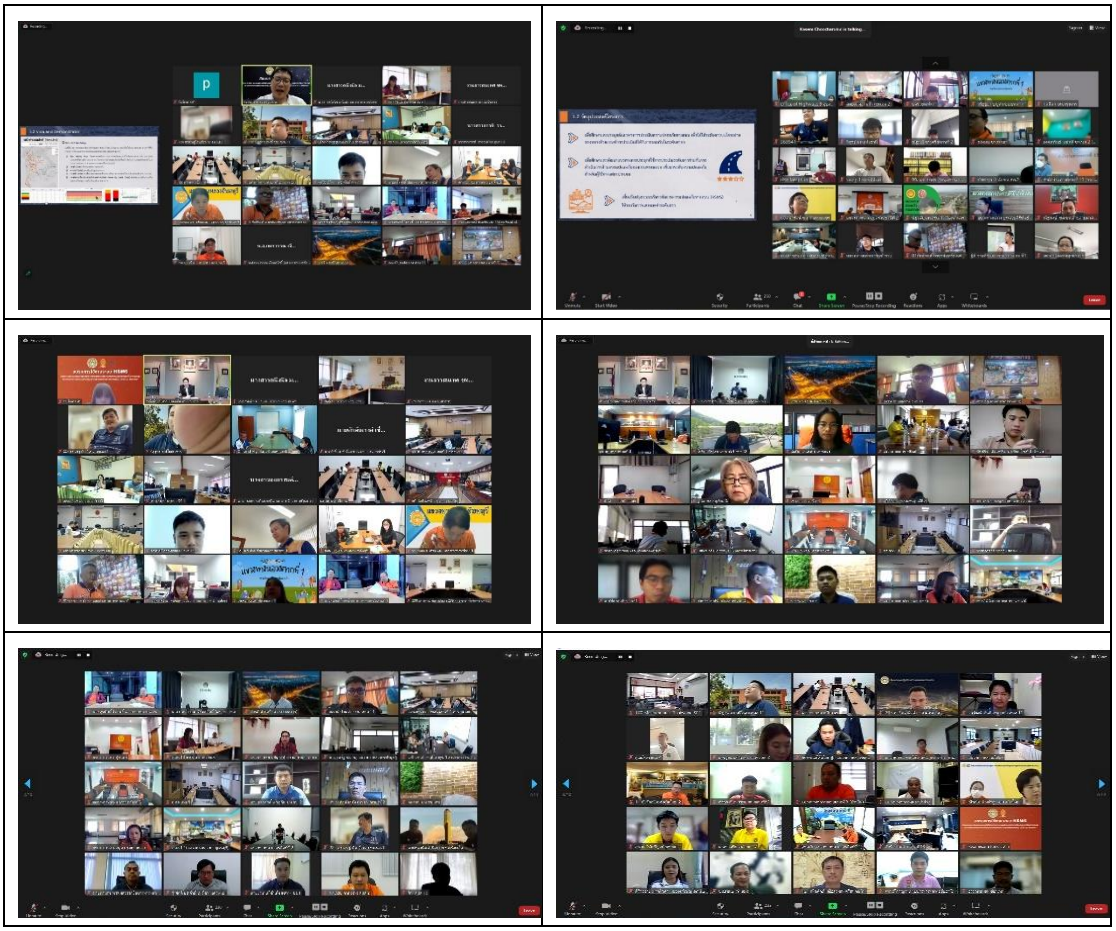
ดำเนินการจัดสัมมนาเพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการดำเนินงานของโครงการ จัดขึ้นในวันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2566 ในรูปแบบออนไลน์ ผ่าน Application Zoom ซึ่งกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ บุคลากรของกรมทางหลวง โดยภาพบรรยากาศการจัดสัมมนาเผยแพร่ความรู้โครงการประเมินความปลอดภัยโครงข่ายทางหลวงด้วยเกณฑ์การให้ระดับดาว (Star Rating) ตามเป้าหมายโลกสำหรับการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางถนน ระยะที่ 1 1 โครงการให้แก่บุคลากรของกรมทางหลวง แสดงดังรูปที่ 38




รูปที่ 38 การจัดสัมมนาถ่ายทอดความรู้

**6.2 อบรมการใช้งานระบบ HSMS เพื่อให้นำผลลัพธ์ไปใช้ได้ และสามารถแก้ไขเมื่อมีการปรับปรุง 250 คน (เขต แขวง)**

ดำเนินการจัดอบรมการใช้งานระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน (HSMS) เพื่อให้นำผลลัพธ์ไปใช้ได้ และสามารถแก้ไขเมื่อมีการปรับปรุงได้ ในวันที่ 7 กันยายน พ.ศ. 2566 ในรูปแบบออนไลน์ ผ่าน Application Zoom ซึ่งกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้องได้แก่ บุคลากรของกรมทางหลวงส่วนภูมิภาค ทั้งหน่วยงานในระดับสำนักงานทางหลวง และแขวงทางหลวง โดยภาพบรรยากาศการจัดอบรมการใช้งานระบบบริหารจัดการความปลอดภัยทางถนน (HSMS) ให้แก่บุคลากรของกรมทางหลวงส่วนภูมิภาค ทั้งหน่วยงานในระดับสำนักงานทางหลวง และแขวงทางหลวง แสดงดังรูปที่ 39



รูปที่ 39 การจัดอบรมการใช้งานระบบ HSMS

**6.3 จัดทำสื่อวิดีทัศน์ประชาสัมพันธ์การดำเนินโครงการและผลลัพธ์ที่ได้ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที พร้อมจัดทำโปสเตอร์การจัดการความรู้ (Knowledge Management) อย่างน้อย 2 ชุด และเอกสารแผ่นพับประชาสัมพันธ์ในลักษณะ 4 สี ขนาด A4 จำนวน 300 ฉบับ โดยนำเสนอรายละเอียดการดำเนินการให้กรมทางหลวงให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ**

6.3.1 จัดทำสื่อวิดีทัศน์ประชาสัมพันธ์การดำเนินโครงการและผลลัพธ์ที่ได้ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดทำสื่อวิดีทัศน์ประชาสัมพันธ์การดำเนินโครงการและผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการ โดยรายละเอียดและตัวอย่างร่างวิดีทัศน์ประชาสัมพันธ์ (https://drive.google.com/drive/folders/1ZydQd8QnSt48TcT1btMRL6v_rxLlSsHk?usp=sharing) แสดงดังต่อไปนี้

- ที่มาและความสำคัญของโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- เป้าหมายสำหรับงานด้านอำนวยความปลอดภัยของกรมทางหลวง
- ขอบเขตการดำเนินงานของโครงการ



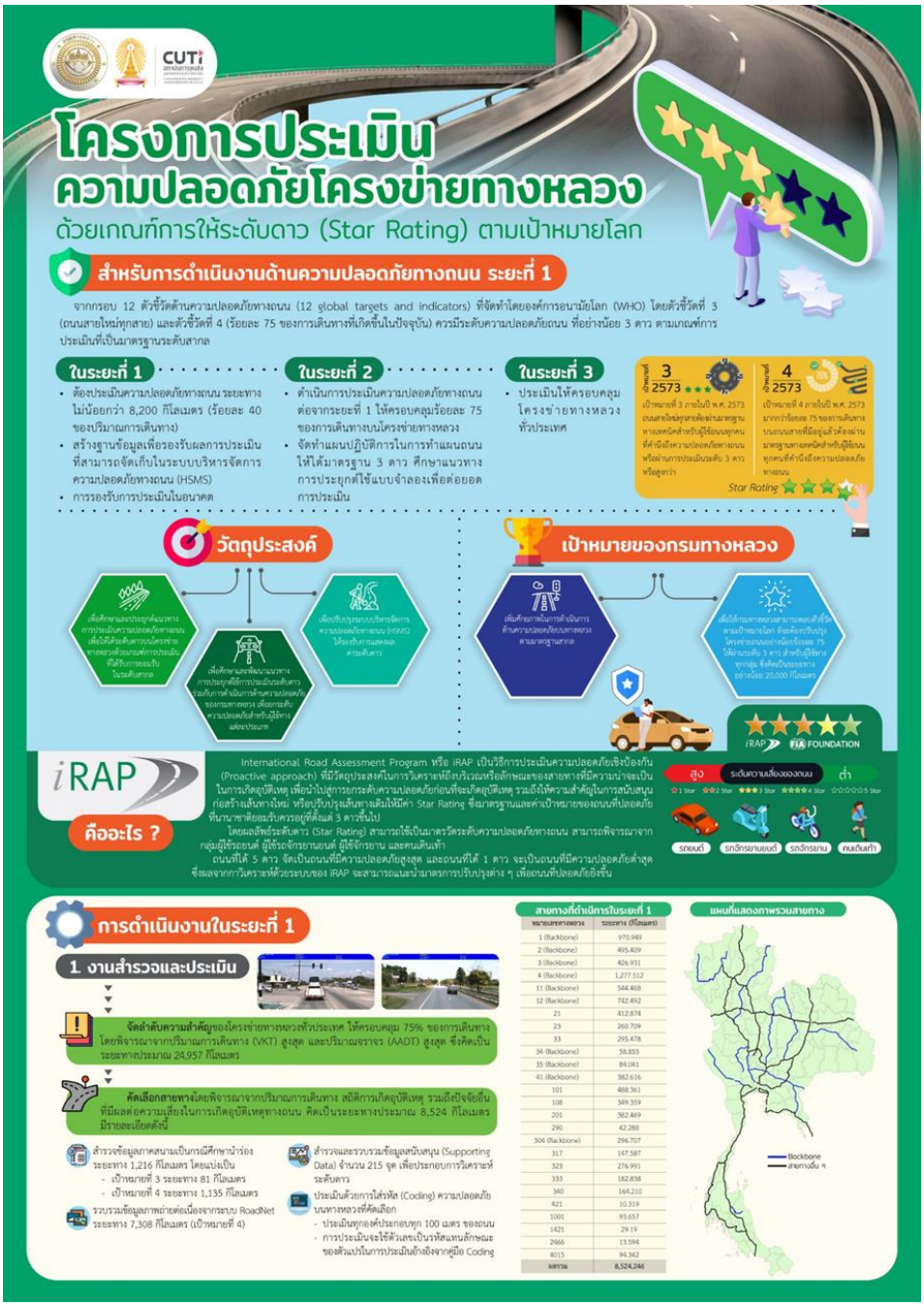

*ที่มา : https://drive.google.com/drive/folders/1_jGC0SnUs4EnuECgqi7lK4o9oAgpB4fb*

รูปที่ 40 ตัวอย่างสื่อวิดีทัศน์ประชาสัมพันธ์โครงการ

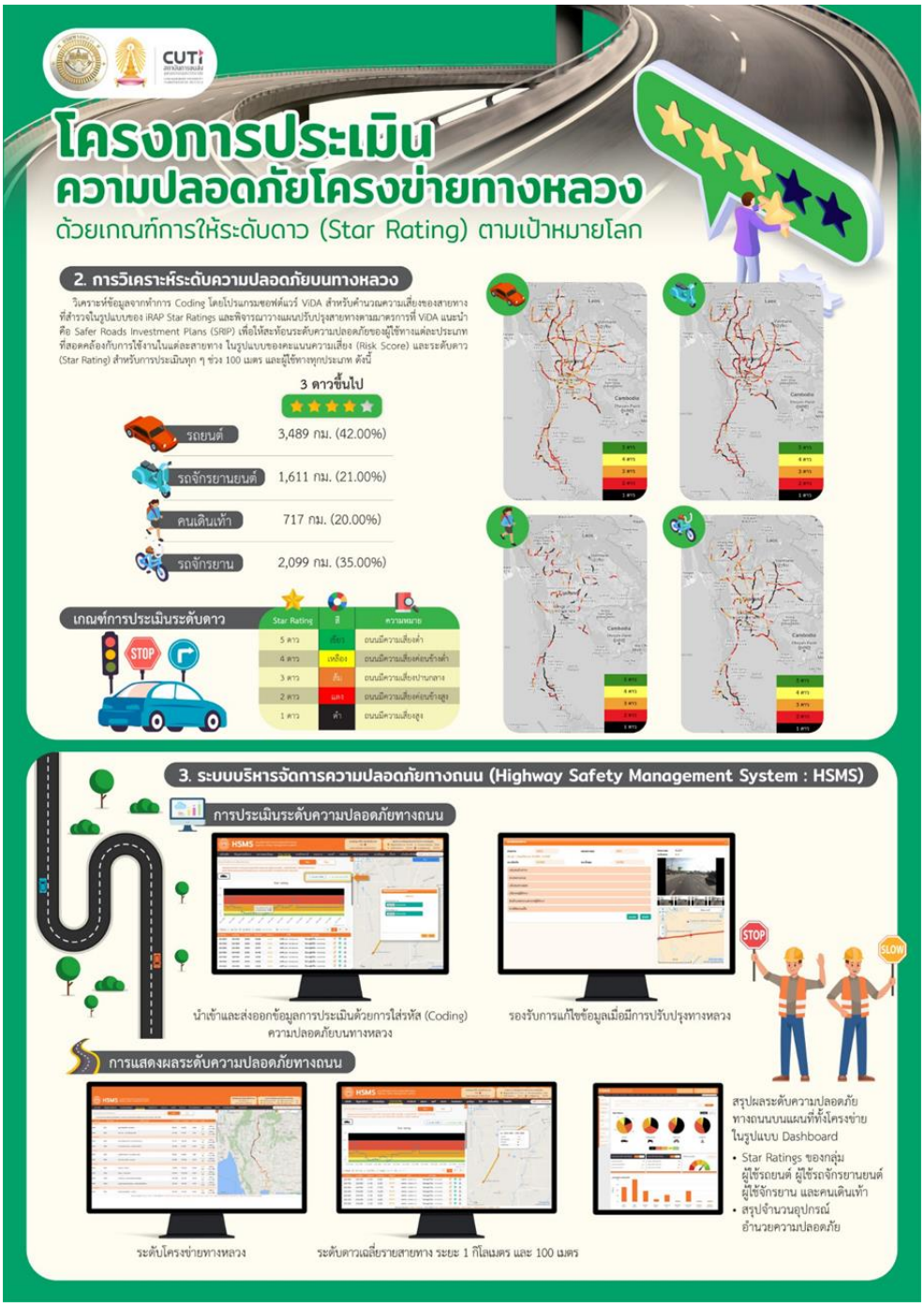
6.3.2 จัดทำโปสเตอร์การจัดการความรู้ (Knowledge Management)

- เป้าหมายสำหรับงานด้านอำนวยความปลอดภัยของกรมทางหลวง
- ความหมายและความสำคัญของการประเมินความปลอดภัยทางถนนโดยใช้ iRAP (International Road Assessment Program)
- ขอบเขตการดำเนินงานของโครงการ
- ผลการวิเคราะห์การประเมินความปลอดภัยทางถนนของกรมทางหลวง

– การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการข้อมูลความปลอดภัยบนทางหลวง (HSMS)




รูปที่ 41 ตัวอย่างการจัดทำโปสเตอร์การจัดการความรู้ (Knowledge Management) แผ่นที่ 1




รูปที่ 42 ตัวอย่างการจัดทำโปสเตอร์การจัดการความรู้ (Knowledge Management) แผ่นที่ 2

6.3.3 จัดทำเอกสารแผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ

- ที่มาและความสำคัญของโครงการ
- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- ขอบเขตการดำเนินงานของโครงการ







รูปที่ 43 ตัวอย่างการจัดทำเอกสารแผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ