การประเมินและปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP สำหรับถนนที่มีความเสี่ยงในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

ROAD SAFETY ASSESSMENT AND IMPROVEMENT USING IRAP STAR RATINGS FOR HIGH-RISK ROADS IN THE BANGKOK METROPOLITAN AREA

ณฐภพ อินหม่อม

NATAPOP INMOM

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2568

KMITL-2025-EN-M-097-023

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ROAD SAFETY ASSESSMENT AND IMPROVEMENT USING IRAP STAR RATINGS FOR HIGH-RISK ROADS IN THE BANGKOK METROPOLITAN AREA

NATAPOP INMOM

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF ENGINEERING IN CIVEL ENGINEERING ENVIRONNENTAL

ENGINEERING AND CONSTRUCTION MANGEMENT SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2025

KMITL-2025-EN-M-097-023

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2025

FACULTY 0F ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประเมินและปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP สำหรับถนนที่มีความเสี่ยงในพื้นที่กรุงเทพมหานคร
นักศึกษา	ณฐภพ อินหม่อม
รหัสประจำตัว	62601160
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง
พ.ศ.	2568
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำรัส พิทักษ์ศฤงคาร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ที่จะประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมินความปลอดภัยทางถนนตามมาตรฐานนานาชาติ นำมาปรับปรุงความปลอดภัยถนนที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุภายในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เพื่อให้หน่วยงานใช้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยจะแสดงความปลอดภัยทางถนนเป็นระดับดาวของผู้ใช้ถนนทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ผู้ใช้รถยนต์ ผู้ใช้จักรยานยนต์ ผู้ใช้จักรยานและคนเดินเท้า โดยองค์การอนามัยโลก (WHO) ได้กำหนดมาตรฐานและเป้าหมายของถนนที่ปลอดภัยควรอยู่ที่ระดับ 3 ดาวขึ้นไป และวิเคราะห์หาค่าความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสมสำหรับถนนที่มีความอันตรายภายใต้ลักษณะทางกายภาพทางถนนและองค์ประกอบด้านการจราจรที่เหมือนเดิม เนื่องจากความเร็วในการจราจรเป็นสาเหตุหลักของการเกิดอุบัติเหตุ

ผลการศึกษาพบว่าถนนที่ได้รับการจัดลำดับความอันตรายจากการคัดเลือกตามค่าของอัตราการเกิดอุบัติเหตุ คือ วงแหวนรัชดาภิเษก มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูงที่สุด สอดคล้องกับผลการประเมินความปลอดภัยของ iRAP โดยกลุ่มผู้ใช้รถจักรยานยนต์มีคะแนนความปลอดภัยระดับดาวอยู่ที่ 2 ดาว และกลุ่มผู้ใช้จักรยานมีคะแนนความปลอดภัยระดับดาวอยู่ที่ 1 ดาว ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของ iRAP เป็นกลุ่มที่มีความปลอดภัยต่ำ สาเหตุเนื่องมาจากการที่ต้องสัญจรร่วมกับยานพาหนะประเภทอื่นที่มีความเร็วในการจราจรที่แตกต่างกันมาก อีกทั้งยังไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ช่องจราจรเฉพาะสำหรับรถจักรยานยนต์และรถจักรยาน จึงมีโอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุที่มีความรุนแรงสูง มีเพียงกลุ่มผู้ใช้รถยนต์และคนเดินเท้าที่มีค่าระดับความปลอดภัยที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มีค่าคะแนนความปลอดภัยระดับดาวอยู่ที่ 3 ดาว และ 4 ดาว ตามลำดับ จากความกว้างช่องจราจรที่เหมาะสม คุณภาพผิวทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่อนข้างดี มีบาทวิถีกว้างและราวกันอันตรายสำหรับป้องกันคนเดินเท้าจากยานพาหนะที่สัญจรด้วยความเร็วสูง

จากนั้น iRAP ได้เสนอมาตรการเพื่อปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนให้มีมาตรฐานตามที่กำหนด หน่วยงานสามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงความปลอดภัยในถนนสายหลักอื่นๆ ที่มีลักษณะกายภาพและการจราจรที่ใกล้เคียงกันก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุได้ และจากค่าความเร็วในการจราจรเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญ ในการประเมินความปลอดภัยระดับดาว จากการวิเคราะห์ค่าความปลอดภัยระดับดาวที่เปลี่ยนแปลง จากการกำหนดค่าความเร็วที่แตกต่างกัน พบว่าค่าความเร็วจำกัดในการจราจรของยานพาหนะควรอยู่ที่ 50 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งจะเป็นความเร็วที่เหมาะสมที่ทำให้ถนนรัชดาภิเษกมีความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้ถนนทุกกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Road Safety Assessment and Improvement Using iRAP Star Ratings for High-Risk Roads in the Bangkok Metropolitan Area
Student	Mr. Natapop Inmom
Student ID	62601160
Degree	Master of Engineering
Program	Civil Engineering Environmental Engineering and Construction Managment
Year	2025
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Jumrus Pitaksringkarn

ABSTRACT

This study aims to apply international road safety assessment standards to improve the safety of high-risk roads in the Bangkok area, with the goal of establishing a unified standard for responsible agencies. Road safety is presented through a star rating system for four types of road users: motorists, motorcyclists, cyclists, and pedestrians. The World Health Organization (WHO) recommends that safe roads should achieve a minimum of 3 stars. Additionally, the study analyzes an appropriate traffic speed for high-risk roads under existing road physical conditions and traffic characteristics, since speed is a major contributing factor to traffic accidents.

The results identified Ratchadapisek Ring Road as having the highest risk based on accident rate data. The iRAP safety assessment correspondingly found that motorcyclists received a 2-star rating, while cyclists received only 1 star, both of which fall below iRAP safety standards. These vulnerable groups are at high risk due to the lack of dedicated lanes and the necessity to share the roadway with faster-moving vehicles. Conversely, motorists and pedestrians were found to be using road environments that met the standards, with safety ratings of 3 and 4 stars, respectively—attributed to

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

sufficient lane width, good pavement quality, wide sidewalks, and protective barriers separating pedestrians from fast-moving traffic.

Based on iRAP recommendations, improvement measures have been proposed to raise the safety level of this road segment, which can serve as a model for enhancing safety on other major roads with similar physical and traffic characteristics. As traffic speed significantly affects the star rating, the study also analyzed changes in safety levels under different speed limits and found that a maximum speed of 50 km/h is most suitable for enhancing the overall safety of all road users on Ratchadapisek Road.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์และความกรุณาจากผู้มีพระคุณหลายท่านที่ได้ให้คำแนะนำและสนับสนุนผู้วิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำรัส พิทักษ์ศฤงคาร อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานวิจัย อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งถือเป็นสิ่งที่มีคุณค่ายิ่งที่ผู้วิจัยได้รับตลอดระยะเวลาการศึกษา

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ ภาควิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์อันมีคุณค่าให้แก่ผู้วิจัย ตลอดจนเป็นแบบอย่างที่ดีในการศึกษาและการดำเนินชีวิต รวมถึงหน่วยงาน iRAP (International Road Assessment Programme) ศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุ (Thai RSC) ของบริษัทกลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด และสำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลที่สำคัญต่อการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจสำคัญและคอยให้การสนับสนุนทั้งด้านกำลังกาย กำลังใจ และคำแนะนำที่ดีมาโดยตลอด จนทำให้ผู้วิจัยสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

ณฐภพ อินหม่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III

กิตติกรรมประกาศ V

สารบัญ VI

สารบัญตาราง X

สารบัญรูป XV

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 3

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 3

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 4

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

บทที่ 2 ทบทวนงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 ภาพรวมอุบัติเหตุจราจรทางถนน 6

2.1.1 สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย 6

2.1.2 สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนในกรุงเทพมหานคร 9

2.2 การดำเนินการเพิ่มความปลอดภัยทางถนน 14

2.2.1 วิวัฒนาการของการจัดการความปลอดภัยทางถนน 14

2.2.2 ระบบที่ปลอดภัย(Safe System) 16

2.2.3 วิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย (Safe System Approach) 19

2.2.4 วิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย (Safe System Approach)) 20

2.2.5 ความแตกต่างระหว่างวิถีชีวิตดั้งเดิมและวิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย 23

2.2.6 การดำเนินการตามวิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย 25

2.2.6.1 ถนนที่ปลอดภัยขึ้น (Safer Roads) 25

2.2.6.2 ความเร็วที่ปลอดภัย (Safe Speed) 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.3 ระบบการให้คะแนนความปลอดภัยทางถนน (Safe System Audit Scoring) 30
2.4 การประเมิน International Road Assessment Programme (iRAP) 39
2.4.1 ความเป็นมา 39
2.4.2 การประเมินโครงข่ายถนนด้วยแนวทางเชิงรุก 41
2.4.3 ขั้นตอนการประเมิน 43
2.4.4 สมการ และหลักการคำนวณคะแนนความเสี่ยง 45
2.4.5 การจัดอันดับระดับความเสี่ยงและคะแนนระดับดาว 50
2.4.6 การประเมินระดับคะแนนดาวที่เพิ่มขึ้นภายหลังดำเนินการ 51
2.4.7 การแบ่งระดับดาว 58
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางถนน 62
2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย 62
2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินระดับความปลอดภัยทางถนน ด้วยระดับดาวในถนนประเทศไทย 64
2.5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินระดับความปลอดภัยทางถนน ด้วยระดับดาวในถนนต่างประเทศ 66

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 68
3.1 กรอบการดำเนินงานวิจัย 68
3.2 ทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 70
3.3 การคัดเลือกแบบจำลอง 70
3.4 รวบรวมข้อมูลและกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล 70
3.5 การคัดเลือกพื้นที่ศึกษา 71
3.6 สำรวจพื้นที่และการเก็บข้อมูล 72
3.6.1 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนน 72
3.6.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสายทาง 72
3.6.3 ความเร็วในการจราจรของยานพาหนะ 72
3.6.4 สิ่งอำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง 72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.7 ผลการประเมินความปลอดภัยของถนนในกรุงเทพมหานคร 87

3.8 เสนอผลการประเมินความปลอดภัยทางถนนและวิธีการแก้ไขปรับปรุง 87

3.9 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ 87

บทที่ 4 ผลการศึกษา 88

4.1 กล่าวนำ 88

4.2 การนำเสนอผลการศึกษา 88

4.3 ผลการคัดเลือกพื้นที่ศึกษา 88

4.4 ขั้นตอนการประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP 93

4.5 ข้อมูลรายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) 95

4.6 ผลการประเมินระดับความปลอดภัยของถนนรัชดาภิเษก 104

4.7 ผลลัพธ์การประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP 105

4.7.1 ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง 105

4.7.2 ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง 108

4.8 การวิเคราะห์ความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสมตามมาตรฐานของ iRAP 117

4.8.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ (85th Percentile) ของสายทาง 117

4.8.2 ผลการทดสอบความเร็วจราจรต่อคะแนนระดับดาวของสายทาง 118

4.9 ผลการวิเคราะห์ความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสมตามมาตรฐานของ iRAP 128

4.10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา 128

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ 130

5.1 การคัดเลือกแบบจำลอง 131

5.2 การรวบรวมข้อมูลและกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล 131

5.3 การคัดเลือกพื้นที่ศึกษา 131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

5.4 ผลการคัดเลือกพื้นที่ศึกษา 131

5.5 วิธีดำเนินการวิจัย 132

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล 132

5.7 สรุปผลการศึกษา 133

5.8 ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย 134

5.9 ข้อจำกัดและแนวทางการพัฒนาการประเมินความปลอดภัยระดับดาวของ iRAP 135

5.10 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป 136

5.10.1 ข้อเสนอแนะขอบเขตด้านพื้นที่ในการศึกษา 136

5.10.2 ข้อเสนอแนะขอบเขตด้านเนื้อหา 137

บรรณานุกรม 138

ภาคผนวก 141

ภาคผนวก ก ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก 142

ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ การประเมินความปลอดภัยระดับดาวของผู้ใช้ทางทั้ง 4 กลุ่ม ในความเร็วที่แตกต่างกัน 144

ภาคผนวก ค หนังสือผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ สาขาวิศวกรรมศาสตร์ และได้นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 21 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ระหว่างวันที่ 3 – 4 ธันวาคม พ.ศ. 2567 160

ประวัติผู้เขียน 162

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2-1 สถิติการเกิดอุบัติเหตุประเทศไทย 6

2-2 ตารางเปรียบเทียบสถิติผู้ประสบภัยจำแนกตามภูมิภาค ปี 2565 เทียบกับปี 2564 ตามวันที่รับแจ้ง 7

2-3 สถิติจำนวนอุบัติเหตุจราจรในกรุงเทพมหานครในปี 2555-2565 9

2-4 สถิติจำนวนอุบัติเหตุจราจรในกรุงเทพมหานครในปี 2555-2565 จำแนกตามประเภทยานพาหนะ 9

2-5 สถิติอุบัติเหตุ กทม. 10 ปีย้อนหลัง จำแนกตามสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ 10

2-6 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของกรุงเทพมหานคร จำแนกตามเพศ พ.ศ. 2565 11

2-7 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของกรุงเทพมหานคร จำแนกตามประเภทรถ พ.ศ. 2565 11

2-8 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของกรุงเทพมหานคร จำแนกตามสถานะผู้ประสบภัย พ.ศ. 2565 11

2-9 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของกรุงเทพมหานคร จำแนกตามเวลา(รายชั่วโมง) พ.ศ. 2565 12

2-10 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของกรุงเทพมหานคร จำแนกตามช่วงอายุ พ.ศ. 2565 13

2-11 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของกรุงเทพมหานคร จำแนกตามวัน พ.ศ. 2565 13

2–12 ตัวอย่างปัจจัยในการเกิดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บตามกรอบ Haddon Matrix 15

2–13 หลักความปลอดภัยทางถนนอย่างยั่งยืน 21

2–13(ต่อ) หลักความปลอดภัยทางถนนอย่างยั่งยืน 22

2–14 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวิถีดั้งเดิมและวิถีแห่งระบบถนนที่ปลอดภัย 23

2–14(ต่อ) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวิถีดั้งเดิมและวิถีแห่งระบบถนนที่ปลอดภัย 24

2–15 ความเร็วขณะชนที่ร่างกายมนุษย์สามารถทนได้ก่อนเกิดการบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิต 26

2–16 ความเร็วที่ปลอดภัยจากลักษณะการชนและความสามารถในการรับแรงของร่างกายมนุษย์ 27

2–17 ความเร็วที่ปลอดภัยจากลักษณะถนนและความสามารถในการรับแรงของร่างกายมนุษย์ 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า

2–18 การประเมิน Safe System Audit Scoring 32
แบ่งประเภทของเหตุการณ์ที่อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนออกเป็น 7 ประเภท

2–19 การให้คะแนนการประเมินระบบความปลอดภัย 33

2–19(ต่อ) การให้คะแนนการประเมินระบบความปลอดภัย 34

2–20 จุดความเสี่ยงและปัจจัยความน่าจะเป็นทั่วไปที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน 34
เกี่ยวกับการชนในประเภทต่างๆ

2–20(ต่อ) จุดความเสี่ยงและปัจจัยความน่าจะเป็นทั่วไปที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน 35
เกี่ยวกับการชนในประเภทต่างๆ

2–20(ต่อ) จุดความเสี่ยงและปัจจัยความน่าจะเป็นทั่วไปที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน 36
เกี่ยวกับการชนในประเภทต่างๆ

2–21 ระบบการให้คะแนนความปลอดภัยทางถนน 36

2–22 แผนผังเมทริกซ์การจัดอันดับความเสี่ยงด้านความปลอดภัยทางถนน 37

2–23 ผลลัพธ์ของความรุนแรงที่เกิดขึ้น 38

2-24 ข้อกังวลที่ได้จากผลลัพธ์ 39

2-25 สัดส่วนการเสียชีวิตและการบาดเจ็บบนถนนที่มีคะแนนดาวที่ต่างกัน 52

2-26 เกณฑ์การแบ่งระดับดาวตามค่า Star Rating Score (SRS) 58

2-27 มาตรการความปลอดภัยตามประเภทผู้ใช้ทาง 59

2-27(ต่อ) มาตรการความปลอดภัยตามประเภทผู้ใช้ทาง 60

2-27(ต่อ) มาตรการความปลอดภัยตามประเภทผู้ใช้ทาง 61

3-2 รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ 73
เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ 74
เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ 75
เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ 76
เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า

3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ 77
เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ 78
เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ 79
เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ 80
เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ 81
เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ 82
เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ 83
เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ 84
เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ 85
เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ 86
เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

4-1 ผลการคัดเลือกถนนที่มีความเสี่ยงสูง 89

4-2 รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของสิ่งอันตรายข้างทาง 95

4-2(ต่อ) รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของสิ่งอันตรายข้างทาง 96

4-2(ต่อ) รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของสิ่งอันตรายข้างทาง 97

4-3 รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของช่วงกลางถนน 98

4-4 รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของทางแยก 99

4-4(ต่อ) รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของทางแยก 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4-5 รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของช่วงกลางถนนสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้เปราะบางในพื้นที่ด้านข้างถนน 100

4-5(ต่อ) รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของช่วงกลางถนนสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้เปราะบางในพื้นที่ด้านข้างถนน 101

4-5(ต่อ) รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของช่วงกลางถนนสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้เปราะบางในพื้นที่ด้านข้างถนน 102

4-5(ต่อ) รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของช่วงกลางถนนสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้เปราะบางในพื้นที่ด้านข้างถนน 103

4-5(ต่อ) รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของช่วงกลางถนนสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้เปราะบางในพื้นที่ด้านข้างถนน 104

4-6 ผลการประเมินระดับดาวสำหรับถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง 107

4-7 ผลการประเมินระดับดาวสำหรับถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง 110

4-8 สัดส่วนคะแนนระดับดาวของกลุ่มผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท ในถนนรัชดาภิเษก 111

4-9 กลุ่มมาตรการและประเภทมาตรการที่ทาง iRAP แนะนำ 111

4-10 การแก้ไขมาตรการให้เหมาะสมกับบริบทพื้นที่ 112

4-11 ช่วงระยะทางในการปรับปรุงมาตรการ 113

4-12 ผลของระดับดาวหลังจากเพิ่มมาตรการที่ทาง iRAP แนะนำ สำหรับถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง 116

4-13 ผลของระดับดาวหลังจากเพิ่มมาตรการที่ทาง iRAP แนะนำ สำหรับถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง 116

4-14 ผลการวิเคราะห์ค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ (85th Percentile) ของสายทาง 118

4-15 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 80 กม/ชม ฝั่งซ้ายทาง 119

4-16 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 80 กม/ชม ฝั่งขวาทาง 119

4-17 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 70 กม/ชม ฝั่งซ้ายทาง 120

4-18 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 70 กม/ชม ฝั่งขวาทาง 120

4-19 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 60 กม/ชม ฝั่งซ้ายทาง 121

4-20 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 60 กม/ชม ฝั่งขวาทาง 121

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า
4-21 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 50 กม/ชม. ฝั่งซ้ายทาง 122
4-22 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 50 กม/ชม. ฝั่งขวาทาง 122

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2-1 10 อันดับแรก จังหวัดที่มีผู้ประสบภัยมากที่สุด ปี 2565 เทียบกับปี 2564 7
สถิติจำนวนผู้ประสบภัยจากอุบัติเหตุจราจรของกรุงเทพมหานครมีจำนวน
ถึง 97,421 ราย ในปี พ.ศ. 2564 และ 119,093 ราย ในปี พ.ศ. 2565
ซึ่งมีจำนวนสูงสุด เป็นอันดับ 1

2-2 แผนที่แสดงสถิติจำนวนผู้เสียชีวิตสะสมของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2566 8

2-3 วิวัฒนาการของการจัดการความปลอดภัยทางถนน 14

2-4 แผนภาพองค์ประกอบของระบบที่ปลอดภัย (Safe System) 18

2–5 ช่องโหว่ของระบบ (latent errors) และพฤติกรรมอันตราย (Dangerous actions) 21

2-6 วิสัยทัศน์ของโครงการ Road to Zero 31

2-7 เสาหลักด้านความปลอดภัยทางถนนที่ระบุไว้ในทศวรรษแห่งความปลอดภัยระยะที่ 2 40

2-8 ตัวอย่างการประเมินคะแนนระดับดาว 5 ดาว สำหรับประเภทรถนั่งส่วนบุคคล 42

2-9 ตัวอย่างการประเมินคะแนนระดับดาว 3 ดาว สำหรับประเภทรถนั่งส่วนบุคคล 42

2-10 ตัวอย่างการประเมินคะแนนระดับดาว 1 ดาว สำหรับประเภทรถนั่งส่วนบุคคล 42

2-11 การให้คะแนน Star Rating สำหรับกลุ่มผู้ใช้ทางในแต่ละประเภท 43

2-12 กระบวนการวิเคราะห์คะแนนระดับดาวของ iRAP 44

2-13 ตัวอย่าง Risk Factor สำหรับการวิเคราะห์โอกาสการเกิดอุบัติเหตุ(1) 45

2-14 ตัวอย่าง Risk Factor สำหรับการวิเคราะห์ความรุนแรงของอุบัติเหตุ(2) 46

2-15 ความสัมพันธ์ระหว่าง Risk factor และความเร็วที่ใช้ 46

2-16 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความอิ่มตัวของสายทางของอุบัติเหตุประสานงาน 47

2-17 ตัวอย่างการแสดงแผนที่ความเสี่ยง 48

2-18 ขั้นตอนการพัฒนาแผนที่จุดเสี่ยงอุบัติเหตุ (Risk Map) 49

2-19 แผนที่ความเสี่ยง (ซ้าย) และแผนที่คะแนนระดับดาว (ขวา) ในประเทศอังกฤษ 50

2-20 เมตริกสำหรับการดำเนินงานจากการเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงและระดับคะแนนดาว 51

2-21 ตัวอย่างการประเมินระดับดาว 53

2-22 การวิเคราะห์ค่าคะแนนความเสี่ยง สำหรับรถยนต์ 54

2-23 การวิเคราะห์ค่าคะแนนความเสี่ยง สำหรับจักรยานยนต์ 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ หน้า

2-24 การวิเคราะห์ค่าคะแนนความเสี่ยง สำหรับคนเดินเท้า 56

2-25 การวิเคราะห์ค่าคะแนนความเสี่ยง สำหรับจักรยาน 57

2-26 ตัวอย่างระดับดาวสำหรับผู้ใช้ทางต่าง ๆ ตามวิธี iRAP 58

3-1 แผนภาพขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 69

4-1 วงแหวนรัชดาภิเษก 89

4-2 ตำแหน่งบริเวณที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงในวงแหวนรัชดาภิเษก 90

4-3 ถนนรัชดาภิเษกช่วงตั้งแต่แยก ถนนรัชดาภิเษกตัดกับถนนลาดพร้าว ถึงแยก ถนนรัชดาภิเษกตัดกับถนนพหลโยธิน ระยะทางในการประเมิน 2.80 กิโลเมตร 90

4-4 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง(1) 91

4-5 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง(2) 91

4-6 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง(1) 92

4-7 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง(2) 92

4-8 ขั้นตอนการออกแบบระดับดาว 93

4-9 รูปภาพสภาพถนน 93

4-10 ปัจจัยการประเมินถนนทั้ง 50 ปัจจัย 94

4-11 การให้คะแนนระดับดาว 94

4-12 แผนที่แสดง Star Rating ของรถยนต์ ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง 105

4-13 แผนที่แสดง Star Rating ของรถจักรยานยนต์ ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง 105

4-14 แผนที่แสดง Star Rating ของคนเดินเท้า ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง 106

4-15 แผนที่แสดง Star Rating ของรถจักรยาน ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง 106

4-16 แผนที่แสดง Star Rating ของรถยนต์ ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง 108

4-17 แผนที่แสดง Star Rating ของรถจักรยานยนต์ ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง 108

4-18 แผนที่แสดง Star Rating ของคนเดินเท้า ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง 109

4-19 แผนที่แสดง Star Rating ของรถจักรยาน ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง 109

4-20 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษกฝั่งซ้ายทาง ก่อนปรับปรุงมาตรการ 114

4-21 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษกฝั่งซ้ายทาง หลังปรับปรุงมาตรการ 114

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ หน้า

4-22 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษกฝั่งขวาทาง ก่อนปรับปรุงมาตรการ 115

4-23 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษกฝั่งขวาทาง หลังปรับปรุงมาตรการ 115

4-24 กราฟระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์กับความเร็วในการจราจร 117

4-25 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของรถยนต์ 124
ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง

4-26 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของรถยนต์ 124
ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง

4-27 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของรถจักรยานยนต์ 125
ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง

4-28 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของรถจักรยานยนต์ 125
ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง

4-29 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของคนเดินเท้า 126
ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง

4-30 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของคนเดินเท้า 126
ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง

4-31 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของจักรยาน 127
ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง

4-32 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของจักรยาน 127
ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

อุบัติเหตุทางถนนทั่วโลกเป็นสาเหตุที่คร่าชีวิตผู้คนเกือบ 1.3 ล้านรายต่อปี และทำให้มีผู้บาดเจ็บประมาณ 50 ล้านราย และหลายประเทศทั่วทั้งโลก ได้ตระหนักถึงปัญหานี้อย่างดี จึงมีเจตจำนงที่จะกำหนดเป้าหมายในการลดอุบัติเหตุ ในหลากหลายแผนขับเคลื่อน อาทิ กลุ่มเป้าหมายโลกสำหรับการจัดการเรื่องอุบัติเหตุบนท้องถนน ของโครงข่ายถนนโดยเฉพาะ จึงมีการจัดการประชุมรัฐมนตรีระดับนานาชาติเรื่องความปลอดภัยบนท้องถนน ครั้งที่ 3 ณ กรุงสตอกโฮล์ม ประเทศสวีเดน ระหว่างวันที่ 19 - 20 กุมภาพันธ์ 2563 และมีผู้แทนจากประเทศไทยเข้าร่วมการประชุมในฐานะประเทศสมาชิกสหประชาชาติ (UN) โดยประเทศไทยได้ให้การสนับสนุนต่อปฏิญญากรุงสตอกโฮล์ม ด้วยเรื่องการดูแลความปลอดภัยบนท้องถนน (Stockholm Declaration) ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อลดการสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนนทั่วโลก ภายในปี 2030 ให้ลดลงร้อยละ 50 จากปี 2020

ประเด็นสำคัญของปฏิญญาสตอกโฮล์ม ได้ระบุถึงการให้ประเทศสมาชิกปฏิบัติหน้าที่อย่างต่อเนื่องด้านความปลอดภัยทางถนน ตามกรอบ sustainable development goal (SDG) ข้อ 3.6 เพื่อลดปัญหาความสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนน โดยสนับสนุนการนำเทคโนโลยีมารวมกับการพัฒนาทุกขั้นตอน ตั้งแต่แนวทางในการป้องกันอุบัติเหตุ จนตลอดถึงการดูแลหลังเกิดเหตุ รวมถึงให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้มีการตั้งมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการสร้างและดูแลถนน ทั้งนี้ได้ขอให้ประเทศสมาชิกให้ความสำคัญกับการติดตามและรายงานผลความก้าวหน้าในการดำเนินงาน โดยยึดกรอบ 12 ตัวชี้วัดด้านความปลอดภัยทางถนน (12 global targets and indicators) ที่สร้างขึ้นโดยองค์การอนามัยโลก เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานในแต่ละประเทศ

กรอบเป้าหมายการดำเนินงานโดยสมัครใจสำหรับปัจจัยเสี่ยงความปลอดภัยบนท้องถนนและกระบวนการให้บริการ โดยได้รับการอนุมัติ และเครือข่ายสมาชิกเมื่อวันที่ 21 พฤศจิกายน 2017 เพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติของประเทศต่าง ๆ พร้อมเร่งการพัฒนาทางถนนเพื่อให้เกิดความก้าวหน้าและความปลอดภัยเพิ่มขึ้น ขั้นตอนและข้อมูลที่เกี่ยวข้องของเป้าหมายเหล่านี้ ได้รับการกำกับดูแลโดยองค์การอนามัยโลก (WHO) ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากสมาชิกและองค์กรต่าง ๆ ในระบบขององค์การสหประชาชาติ รวมถึงคณะกรรมาธิการระดับภูมิภาคของสหประชาชาติ ผ่านการดำเนินงานร่วมกันในกลไกและเครือข่ายความปลอดภัยทางถนน (UN Road Safety Collaboration) ซึ่งดำเนินการตามมติของสมัชชาใหญ่สหประชาชาติและสมัชชาใหญ่องค์การอนามัยโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการกำหนดจุดประสงค์ทั้งสิ้น 12 จุดประสงค์ มีจุดประสงค์ที่เน้นเรื่องความปลอดภัยของโครงข่ายถนนโดยเฉพาะ คือ โดยตัวชี้วัดที่ 3 และ 4 ได้ระบุค่าจุดประสงค์ว่า ภายในปี พ.ศ. 2573 ถนนทุกสายที่สร้างใหม่จะต้องผ่านการตรวจสอบมาตรฐานการประเมินระดับ 3 ดาวขึ้นไป สำหรับผู้ใช้ทางทุกประเภท (รถยนต์ รถจักรยานยนต์ คนเดินเท้า และรถจักรยาน) และมากกว่า 75 % ของการเดินทางที่มีอยู่ในปัจจุบันจะต้องอยู่บนถนนที่มีระดับความปลอดภัยทางถนนที่อย่างน้อย 3 ดาว ตามเกณฑ์การประเมินที่เป็นมาตรฐานระดับสากล โดยทั้ง 2 จุดประสงค์มีตัวชี้วัดของผลกระทบ คือ การลดจำนวนผู้บาดเจ็บและผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุ

จากที่มาและความสำคัญข้างต้น ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุมาจากปัจจัยหลายอย่าง ผู้วิจัยตระหนักดีว่าการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุจราจรจำเป็นต้องดำเนินการสำรวจและเก็บข้อมูลในหลายมิติ ทั้งจากการสืบค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่ จากปัญหาของสภาพถนนที่ไม่เหมาะสมกับพฤติกรรมการขับขี่ และด้วยการประเมินความปลอดภัยทางถนนของถนนสายต่างๆที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลจากหน่วยงานราชการที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้จัดทำงานวิจัยให้เป็นแนวทางเดียวกัน โดยวิธีการประเมินความปลอดภัยบนท้องถนนด้วยระบบระดับดาวจาก iRAP หรือ Star Rating เป็นหนึ่งใน Road Safety System ซึ่งเป็นแนวทางเชิงป้องกัน (Proactive approach) โดยมีพื้นฐานแนวคิดว่าอุบัติเหตุทางถนนสามารถป้องกันได้ การออกแบบถนนที่มีความปลอดภัย จะช่วยลดอันตรายจากการขับขี่ได้ การให้คะแนนถนนด้วยระบบดาวเป็นวิธีหนึ่งในการประเมินความปลอดภัยของถนน โดยพิจารณาจากกลุ่มผู้ใช้ทางต่างๆ เช่น ผู้ขับขี่รถยนต์ ผู้ขับขี่จักรยานยนต์ ผู้ใช้จักรยาน และคนเดินเท้า ถนนที่ได้รับ 5 ดาวจะถือว่าเป็นถนนที่มีความปลอดภัยสูงที่สุด ส่วนถนนที่ได้ 1 ดาว จะมีความปลอดภัยต่ำที่สุด มาตรฐานของถนนที่ปลอดภัยระดับสากลควรอยู่ที่ 3 ดาวขึ้นไป การประเมินคะแนนถนนด้วยระบบดาว จะช่วยในการกำหนดมาตรการปรับปรุงความปลอดภัยในโครงข่ายถนน ซึ่งจะสนับสนุนการลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนนตามที่องค์การอนามัยโลก (WHO) แนะนำ

การศึกษานี้มุ่งเน้นในการสำรวจลักษณะทางกายภาพของถนนสามารถนำไปประเมินความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุของถนนด้วยวิธีวิเคราะห์ระดับดาวในมิติของกลุ่มผู้ใช้ถนนทั้ง 4 ประเภท เพื่อเป็นแนวทางการวางแผนและเสนอมาตรการเพิ่มความปลอดภัยให้กับถนนในกรุงเทพมหานคร และศึกษาหาความเร็วที่เหมาะสมในการสัญจรได้อย่างปลอดภัย ซึ่งความเร็วเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเกิดอุบัติเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

วัตถุประสงค์ของการศึกษา ประกอบด้วย

1. เพื่อประเมินความปลอดภัยของถนนในกรุงเทพมหานคร ด้วยระดับดาวของ iRAP ในกลุ่มผู้ใช้ถนนทั้ง 4 ประเภท คือ กลุ่มผู้ใช้รถยนต์ กลุ่มผู้ใช้รถจักรยานยนต์ คนเดินเท้า และกลุ่มผู้ใช้รถจักรยาน

2. เพื่อเสนอแนะมาตรการทางวิศวกรรมจราจรในการปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนตามมาตรฐาน iRAP

3. เพื่อกำหนดความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสมสำหรับสายทางตามมาตรฐาน iRAP

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของงานวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 การสำรวจและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยลงภาคสนามเพื่อสำรวจข้อมูลลักษณะทางกายภาพและปริมาณจราจรในการประเมินความปลอดภัยของเส้นทางศึกษา ในช่วงวันหยุด เวลา 17.00 – 18.00 น. ซึ่งมีการจราจรเป็นปกติ ยานพาหนะสามารถทำความเร็วได้อย่างอิสระ

1.3.2 พื้นที่ศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการประเมินความปลอดภัยของถนนในกรุงเทพมหานคร เพื่อให้ทราบถึงสภาพการจราจรและลักษณะทางกายภาพทางถนนในพื้นที่ของกรุงเทพมหานครและวิเคราห์แนวทางของมาตรการความปลอดภัยด้านกายภาพและวิเคราะห์ความเร็วปลอดภัยในการจราจรให้เหมาะสม

1.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการระบุตำแหน่งและข้อมูลอุบัติเหตุ

งานวิจัยนี้ได้สำรวจรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับข้อมูลถนนในกรุงเทพมหานคร อันประกอบด้วย ข้อมูลกายภาพ ข้อมูลอุบัติเหตุจากศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุ (Thai RSC) ของบริษัทกลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด และข้อมูลปริมาณจราจรในเขตกรุงเทพมหานครจากสำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร ซึ่งจะนำไปสู่การดำเนินการคัดเลือกสายทางสำคัญที่จะนำไปประเมินระดับความปลอดภัยทางถนนตามมาตรฐานนานาชาติ

1.3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน

ผู้วิจัยได้เลือกใช้ซอฟแวร์ออนไลน์ที่มีชื่อว่า Vida ของ iRAP เป็นเครื่องมือในการทำวิจัยนี้ เนื่องจากเครื่องมือ Vida สามารถใช้กับถนนได้หลากหลายประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบค่าระดับดาวในกลุ่มผู้ใช้ถนนทั้ง 4 ประเภท ด้วยวิธีการประเมินความปลอดภัยของ iRAP สำหรับถนนในกรุงเทพมหานคร

2. ทราบข้อแนะนำของ iRAP สำหรับใช้ปรับปรุงมาตรการด้านความปลอดภัยทางถนน

3. ทราบความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสมสำหรับสายทางตามมาตรฐานของ iRAP

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ถนนมีความปลอดภัยมากขึ้น หลังดำเนินการตามมาตรการของ iRAP

2. ความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะลดลง ส่งผลให้ระดับความปลอดภัยของถนนสูงขึ้นและลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุ

3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลนี้เพื่อใช้พัฒนามาตรการในถนนสายหลักอื่นๆ ที่มีลักษณะกายภาพและการจราจรที่ใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทบทวนงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการแก้ไขปัญหาความปลอดภัยทางถนนไม่ว่าจะเป็นโครงการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ต่างๆ จนมีแนวโน้มการเกิดอุบัติเหตุลดลง แต่ก็ลดลงได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ทั้งนี้ปัญหาอุบัติเหตุจากการใช้ยานพาหนะและถนนยังเป็นสาเหตุการเสียชีวิตลำดับต้นๆ จากสถิติที่ผ่านมาพบว่าอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากปัจจัยพฤติกรรมของผู้ขับขี่ยานพาหนะ การบังคับใช้กฎหมาย และปัญหาทางกายภาพของถนน ซึ่งในแต่ละพื้นที่จะพบปัญหาแตกต่างกัน แนวทางการประเมินความเสี่ยงและจัดลำดับความสำคัญในเชิงรุก (Proactive Approach) เป็นการประเมินความปลอดภัยของถนน โดยไม่ได้อาศัยแค่ข้อมูลสถิติอุบัติเหตุ แต่ยังอาศัยข้อมูลปัจจัยทางถนนและสภาพแวดล้อมที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่ออุบัติเหตุทางถนน รวมทั้งยังเป็นการกำหนดกรอบการดำเนินงานเพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันอีกด้วย

ในบทนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำเนินการเพิ่มความปลอดภัยทางถนน การประเมินความปลอดภัยถนน โดยการให้คะแนนเป็นค่าระดับดาว รวมถึงทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หัวข้อ ประกอบด้วย

2.1 ภาพรวมอุบัติเหตุจราจรทางถนน

2.1.1 สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย

2.1.2 สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนในกรุงเทพมหานคร

2.2 การดำเนินการเพิ่มความปลอดภัยทางถนน

2.3 ระบบการให้คะแนนความปลอดภัยทางถนน (Safe System Audit Scoring)

2.4 การประเมินระดับความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาว (International Road Assessment Program (iRAP))

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางถนน

โดยมีรายละเอียดแต่ละหัวข้อ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ภาพรวมอุบัติเหตุจราจรทางถนน

2.1.1 สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย

สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนประเทศไทยจากแหล่งข้อมูลกรมการขนส่งทางบก พบว่าสถิติสถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย ช่วงปีงบประมาณ พ.ศ.2560 -2564 สามารถแสดงได้ดัง**ตารางที่ 2-1**

ตารางที่ 2-1 สถิติการเกิดอุบัติเหตุประเทศไทย

ปีงบประมาณ พ.ศ.	การเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง)
2560	79,177
2561	99,908
2562	132,696
2563	70,005
2564	70,056

จากสถิติข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2560-2562 พบว่าสถานการณ์อุบัติเหตุเพิ่มขึ้นทุกปี โดยจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นสูงที่สุดคือปี พ.ศ. 2562 พบว่ามีจำนวนการเกิดอุบัติเหตุ 132,696 ครั้ง และลดลงมาในปี พ.ศ. 2563 และปี พ.ศ. 2564 เหลือ 70,005 ครั้ง และเหลือ 70,056 ครั้ง โดยในปี พ.ศ. 2563 และปี พ.ศ. 2564 มีสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) เป็นสถานการณ์ไม่ปกติ ผู้คนหลีกเลี่ยงการเดินทาง ทำให้เชื่อได้ว่าตัวเลขจากสถิติสถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนในปี พ.ศ. 2563 และปี พ.ศ. 2564 ผิดเพี้ยนไปจากสถานการณ์ปกติ

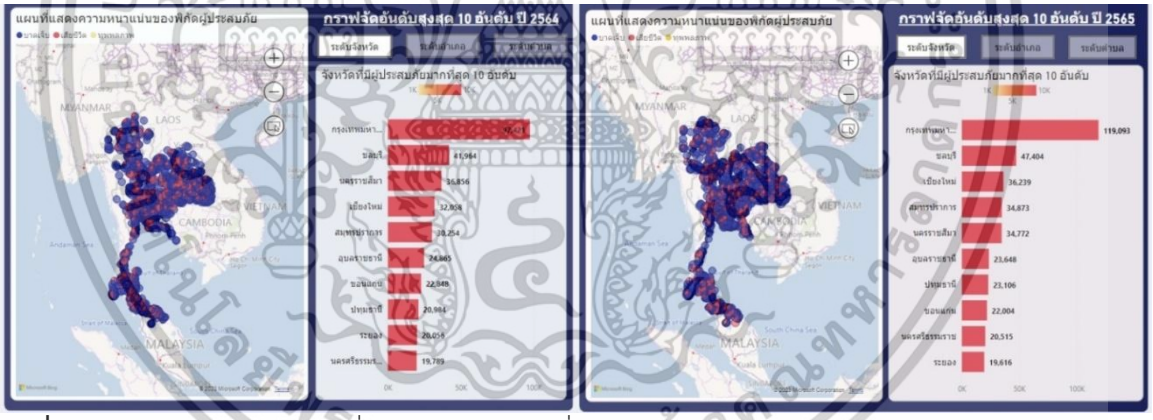
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานการณ์อุบัติเหตุประเทศไทยจากแหล่งข้อมูลบริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด พบว่าสถิติสถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย 2 ปี ปี 2564 และ 2565 แสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 2-2 ตารางเปรียบเทียบสถิติผู้ประสบภัยจำแนกตามภูมิภาค ปี 2565 เทียบกับปี 2564 ตามวันที่รับแจ้ง

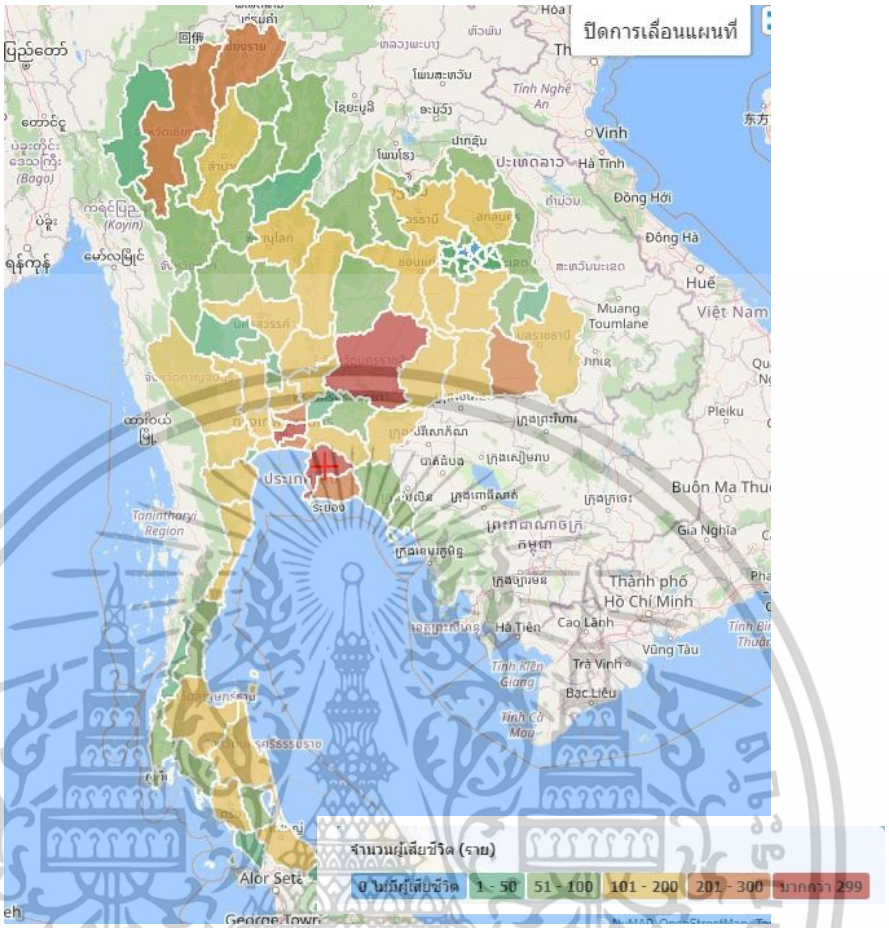
ลักษณะ	บาดเจ็บ			เสียชีวิต			ทุพพลภาพ			รวม		
ภูมิภาค/จังหวัด/อำเภอ/ตำบล	จำนวนผู้ประสบภัย ปีก่อนหน้า	จำนวนผู้ประสบภัย ปีที่เลือก	% เพิ่มขึ้น /-ลดลง	จำนวนผู้ประสบภัย ปีก่อนหน้า	จำนวนผู้ประสบภัย ปีที่เลือก	% เพิ่มขึ้น /-ลดลง	จำนวนผู้ประสบภัย ปีก่อนหน้า	จำนวนผู้ประสบภัย ปีที่เลือก	% เพิ่มขึ้น /-ลดลง	จำนวนผู้ประสบภัย ปีก่อนหน้า	จำนวนผู้ประสบภัย ปีที่เลือก	% เพิ่มขึ้น /-ลดลง
⊞ กรุงเทพและปริมณฑล	163,941	194,253	18%	1,586	1,842	16%	9	29	222%	165,536	196,124	18%
⊞ ภาคเหนือ	89,965	97,387	8%	1,424	1,579	11%	29	30	3%	91,418	98,996	8%
⊞ ภาคใต้	108,503	118,405	9%	1,527	1,726	13%	9	23	156%	110,039	120,154	9%
⊞ ภาคกลาง	141,014	144,422	2%	2,729	2,974	9%	29	30	3%	143,772	147,426	3%
⊞ ภาคตะวันตก	38,997	39,843	2%	742	928	25%	13	5	-62%	39,752	40,776	3%
⊞ ภาคตะวันออก	89,647	95,143	6%	1,541	1,700	10%	19	15	-21%	91,207	96,858	6%
⊞ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	251,239	237,563	-5%	4,108	4,216	3%	55	45	-18%	255,402	241,824	-5%
รวม	883,306	927,016	5%	13,657	14,965	10%	163	177	9%	897,126	942,158	5%

สถิติจำนวนผู้ประสบภัยจากอุบัติเหตุจราจรภาพรวมของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2564-2565 พบว่ามีผู้ที่ประสบอุบัติเหตุปี 2565 เทียบกับปี 2564 เฉลี่ยเพิ่มขึ้นทั้งประเทศรวม 5 % โดยกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีจำนวนผู้ประสบภัยจากอุบัติเหตุจราจรเพิ่มขึ้นถึง 18% สูงที่สุดเมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่นที่เพิ่มขึ้นไม่ถึง 10% แสดงดัง**รูปที่ 2-1**



รูปที่ 2-1 10 อันดับแรก จังหวัดที่มีผู้ประสบภัยมากที่สุด ปี 2565 เทียบกับปี 2564 สถิติจำนวนผู้ประสบภัยจากอุบัติเหตุจราจรของกรุงเทพมหานครมีจำนวนถึง 97,421 ราย ในปี พ.ศ. 2564 และ 119,093 ราย ในปี พ.ศ. 2565 ซึ่งมีจำนวนสูงสุด เป็นอันดับ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-2 แผนที่แสดงสถิติจำนวนผู้เสียชีวิตสะสมของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2566

จาก**รูปที่ 2-2** จะเห็นว่าปี พ.ศ. 2566 มี กรุงเทพมหานคร นครราชสีมา และระยอง ที่มีจำนวนผู้เสียชีวิตสะสมมากกว่า 299 ราย รองลงมาจะมี เชียงใหม่ เชียงราย ปทุมธานี สมุทรปราการ ระยอง และศรีสะเกษ ที่มีจำนวนผู้เสียชีวิตสะสม 201-300 ราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนในกรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 2-3 สถิติจำนวนอุบัติเหตุจราจรในกรุงเทพมหานครในปี 2555-2565

ปี พ.ศ.	จำนวนคดีอุบัติเหตุ (คดี)	จำนวนผู้เสียชีวิต (คน)			จำนวนผู้บาดเจ็บสาหัส (คน)			จำนวนผู้บาดเจ็บเล็กน้อย (คน)			มูลค่าทรัพย์สินเสียหาย (บาท)
		ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	
ปี 2555	**32,410**	219	69	**288**	-	-	**-**	68	30	**98**	112,174,832
ปี 2556	**29,125**	200	67	**267**	3	2	**5**	99	46	**145**	75,114,055
ปี 2557	**26,928**	176	39	**215**	5	2	**7**	204	98	**302**	66,657,377
ปี 2558	**27,095**	155	49	**204**	20	10	**30**	805	404	**1,209**	37,491,443
ปี 2559	**33,411**	182	53	**235**	134	56	**190**	6,256	3,119	**9,375**	15,485,400
ปี 2560	**33,163**	152	41	**193**	116	52	**168**	7,899	3,804	**11,703**	9,109,000
ปี 2561	**34,772**	168	42	**210**	103	45	**148**	8,656	4,055	**12,711**	7,152,000
ปี 2562	**35,653**	168	47	**215**	133	77	**210**	10,417	4,713	**15,130**	23,346,975
ปี 2563	**36,649**	166	50	**216**	177	91	**268**	12,414	5,729	**18,143**	33,346,000
ปี 2564	**30,722**	156	41	**197**	140	77	**217**	10,276	4,631	**14,906**	26,026,440
ปี 2565	**27,998**	113	52	**165**	109	59	**168**	7,619	3,401	**11,020**	11,301,000

ข้อมูลสถิติจำนวนอุบัติเหตุจราจรจากกองบัญชาการตำรวจนครบาล สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ในกรุงเทพมหานครในปี 2555-2565 พบว่าสถานการณ์อุบัติเหตุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นสูงที่สุดคือปี พ.ศ. 2563 พบว่ามีจำนวนการเกิดอุบัติเหตุ 36,649 ครั้ง และลดลงมาในปี พ.ศ. 2564 เหลือ 30,722 ครั้ง จากตัวเลขจำนวนสถานการณ์อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมีแนวโน้มไม่ต่างกันมาก สำหรับผู้เสียชีวิตพบว่า ช่วงปี พ.ศ. 2560 – 2563 มีจำนวนผู้เสียชีวิตเพิ่มขึ้นทุกปี และในปี พ.ศ. 2564 จำนวนผู้เสียชีวิตลดลง เฉลี่ย 5 ปีย้อนหลังมีค่าเท่ากับประมาณ 8,000 คนละสำหรับจำนวนผู้บาดเจ็บพบว่า 10 ย้อนหลังนี้มีแนวโน้มว่าจำนวนผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางถนนเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2563 พบผู้บาดเจ็บมากกว่า 18,000 ราย

ตารางที่ 2-4 สถิติจำนวนอุบัติเหตุจราจรในกรุงเทพมหานครในปี 2555-2565 จำแนกตามประเภทยานพาหนะ

ประเภท	ปี พ.ศ.										
	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565
1. คนเดินเท้า	1,059	823	709	589	1,014	1,018	927	1,022	1,088	722	597
2. รถจักรยาน	106	83	109	132	582	482	487	487	384	337	372
3. รถสามล้อ	12	10	11	7	21	11	19	17	19	8	9
4. รถจักรยานยนต์	9,781	8,864	9,185	10,206	10,634	11,213	11,044	11,934	13,969	12,383	10,011
5. รถสามล้อเครื่อง	233	214	156	159	145	115	131	114	96	54	58
6. รถยนต์นั่ง	12,259	10,867	11,314	12,385	12,553	12,827	13,049	13,785	14,293	11,271	11,126
7. รถโดยสารเล็ก (ตู้)	481	440	356	376	353	300	261	299	252	131	136
8. รถบรรทุกเล็ก (ปิกอัพ)	2,662	2,513	2,388	2,360	2,180	2,606	2,117	2,148	2,656	2,804	1,701
9. รถโดยสารขนาดใหญ่	655	486	411	454	412	389	353	376	347	230	204
10. รถบรรทุก 6 ล้อ	413	331	323	343	323	290	266	267	263	338	402
11. รถบรรทุก 10 ล้อหรือมากกว่า	569	493	438	448	454	413	415	371	390	351	354
12. รถอีแต๋น	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
13. รถแท็กซี่	2,706	2,199	1,927	2,024	1,860	1,661	1,725	1,598	1,554	1,071	1,020
14. อื่นๆ	30,075	26,666	26,748	29,042	29,788	30,527	30,094	31,573	34,391	29,127	25,543
รวม	**61,011**	**53,989**	**54,075**	**58,525**	**60,320**	**61,852**	**60,888**	**63,991**	**69,702**	**58,828**	**51,533**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลของกองบัญชาการตำรวจนครบาล สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ในช่วงปี พ.ศ. 2555 ถึงปี พ.ศ. 2565 พบว่า ประเภทยานพาหนะที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงสุด 5 อันดับ ได้แก่ รถจักรยานยนต์ 136,234 คัน รถยนต์นั่ง 135,849 คัน รถบรรทุกเล็ก(ปิคอัพ) 26,145 คัน รถแท็กซี่ 19,345 คัน และคนเดินเท้า 9,568 ราย

ตารางที่ 2-5 สถิติอุบัติเหตุ กทม. 10 ปีย้อนหลัง จำแนกตามสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ

หน่วย : ครั้ง

สาเหตุของอุบัติเหตุที่เกิด	ปี พ.ศ.										
	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565
1.ลักษณะการชน											
1.1 รถชนกัน	24,174	23,316	22,511	20,403	17,811	19,053	19,313	19,977	20,787	19,136	17,058
1.2 รถชนคน	1,463	1,308	1,250	1,169	827	727	960	708	803	584	489
1.3 รถชนสัตว์	12	13	12	15	6	10	6	5	9	7	4
1.4 อื่นๆ	8,187	5,247	3,692	3,155	1,285	1,332	1,416	1,383	1,632	1,613	1,249
รวม	**33,836**	**29,884**	**27,465**	**24,742**	**19,929**	**21,122**	**21,685**	**22,073**	**23,231**	**21,340**	**18,800**
2.สาเหตุจากบุคคล											
2.1 ขับรถเร็วเกินกว่ากฎหมายกำหนด	1,845	1,432	1,195	1,495	1,676	1,357	1,428	1,302	1,815	1,010	1,112
2.2 ขับรถตัดหน้ากระชั้นชิด	3,585	3,141	2,909	2,936	2,448	1,876	2,093	2,585	3,130	2,514	2,314
2.3 ขับรถหลับใน	83	56	31	30	51	45	43	57	68	75	60
2.4 เมาสุรา	2,590	1,844	711	535	185	97	112	46	37	38	61
2.5 อื่นๆ	13,596	11,552	11,074	9,471	8,414	9,439	14,985	19,287	16,417	11,841	10,216
รวม	**21,699**	**18,025**	**15,920**	**14,467**	**12,774**	**12,814**	**18,661**	**23,277**	**21,467**	**15,478**	**13,763**
3. สาเหตุจากอุปกรณ์											
3.1 ระบบห้ามล้อขัดข้อง	1,350	740	303	107	293	225	306	340	281	180	284
3.2 ระบบไฟขัดข้อง	-	-	-	1	6	5	3	8	6	3	4
3.3 ยางแตก	30	15	13	10	-	-	-	-	1	1	-
3.4 อื่นๆ	3,470	1,033	1,330	1,093	1,326	1,590	1,633	1,004	946	946	503
รวม	**4,850**	**1,788**	**1,646**	**1,211**	**1,618**	**1,820**	**1,942**	**1,352**	**1,234**	**1,130**	**791**
4. จากสภาพแวดล้อม											
4.1 คนตัดหน้ารถ	19	38	30	23	133	56	94	91	54	38	45
4.2 ถนนลื่น	1,351	772	233	64	234	190	655	345	205	242	142
4.3 มีฝนตก	104	73	58	37	93	54	305	90	130	108	45
4.4 อื่นๆ	3,803	1,743	1,789	1,328	1,932	1,848	3,518	5,033	4,354	3,106	1,935
รวม	**5,277**	**2,626**	**2,110**	**1,452**	**2,392**	**2,148**	**4,572**	**5,559**	**4,743**	**3,494**	**2,167**
5. จากสัญญาณไฟจราจร/ป้ายบอกทาง											
5.1 มี ไม่ชัดเจน	-	-	-	4	118	61	149	195	339	36	34
5.2 มีแต่ชำรุด/ ใช้การไม่ได้	-	-	-	-	5	3	-	1	4	1	4
5.3 อื่นๆ	1	-	46	409	4,606	4,794	6,146	7,996	7,158	7,099	5,653
รวม	**1**	**-**	**46**	**413**	**4,729**	**4,858**	**6,295**	**8,192**	**7,501**	**7,136**	**5,691**
รวมทั้งสิ้น	**65,663**	**52,323**	**47,187**	**42,285**	**41,442**	**42,762**	**53,155**	**60,453**	**58,176**	**48,578**	**41,212**

ข้อมูลของกองบัญชาการตำรวจนครบาล สำนักงานตำรวจแห่งชาติในช่วงปี พ.ศ. 2555 ถึงปี พ.ศ. 2565 พบว่าสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุของกรุงเทพมหานครแยกตามลักษณะการชน ได้แก่ รถชนกัน รถชนคน และรถชนสัตว์ เป็นต้น โดยสาเหตุมาจากรถชนกันมากที่สุด สาเหตุจากบุคคลที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ ขับรถเร็วเกินกว่ากฎหมายกำหนด ขับรถตัดหน้ากระชั้นชิด ขับรถหลับใน และเมาสุรา เป็นต้น โดยสาเหตุมาจากการขับรถตัดหน้ากระชั้นชิดมากที่สุด สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากอุปกรณ์ ได้แก่ ระบบห้ามล้อขัดข้อง ระบบไฟขัดข้อง และยางแตก เป็นต้น โดยสาเหตุมาจากระบบห้ามล้อขัดข้องมากที่สุด สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากสภาพแวดล้อม ได้แก่ คนตัดหน้ารถ ถนนลื่น และมีฝนตก เป็นต้น โดยสาเหตุมาจากถนนลื่นมากที่สุด และสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากสัญญาณไฟจราจร/ป้ายบอกทาง ได้แก่ มีแต่ไม่ชัดเจน มีแต่ชำรุดหรือใช้การไม่ได้ เป็นต้น โดยสาเหตุมาจากมีสัญญาณไฟจราจร/ป้ายบอกทางแต่ไม่ชัดเจน มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานการณ์อุบัติเหตุในกรุงเทพมหานครจากแหล่งข้อมูลบริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถจำกัด พบว่าสถิติสถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของกรุงเทพมหานคร ในช่วงปี พ.ศ. 2561 – พ.ศ. 2565 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น กล่าวคือ ในปี พ.ศ. 2565 มีผู้เสียชีวิต 941 คน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2564 ร้อยละ 14.9 และในปีพ.ศ. 2565 ผู้บาดเจ็บ 118,119 คน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2564 ร้อยละ 22.36 มีผู้เสียชีวิตที่เป็นเพศชายสูงที่สุด(ร้อยละ 81.93) ผู้ที่ขับขี่รถจักรยานยนต์เสียชีวิตสูงที่สุด(ร้อยละ 87.25) คนขับรถเสียชีวิตสูงที่สุด(ร้อยละ 77.58) อายุ 23-60 ปี(วัยทำงาน) เสียชีวิตสูงที่สุด(ร้อยละ 70) มีผู้เสียชีวิตในวันอาทิตย์สูงที่สุด(ร้อยละ 16.79) มีผู้เสียชีวิตเวลา 23.00-00.00 น.สูงที่สุด (ร้อยละ 6.48) ดังแสดงใน**ตารางที่ 2-6** ถึง **ตารางที่ 2-11**

ตารางที่ 2-6 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของกรุงเทพมหานคร จำแนกตามเพศ พ.ศ. 2565

จำนวนผู้เสียชีวิตจำแนกตามเพศ		
เพศ	จำนวนผู้เสียชีวิต(ราย)	ร้อยละ
หญิง	167	17.75
ชาย	771	81.93
ไม่ระบุ	3	0.32

ตารางที่ 2-7 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของกรุงเทพมหานคร จำแนกตามประเภทรถ พ.ศ. 2565

จำนวนผู้เสียชีวิตจำแนกตามประเภทรถ		
ประเภทรถ	จำนวนผู้เสียชีวิต(ราย)	ร้อยละ
รถจักรยานยนต์	821	87.25
รถยนต์	119	12.65
ไม่ระบุ	1	0.10

ตารางที่ 2-8 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของกรุงเทพมหานคร จำแนกตามสถานะผู้ประสบภัย พ.ศ. 2565

จำนวนผู้เสียชีวิตจำแนกตามสถานะผู้ประสบภัย		
สถานะผู้ประสบภัย	จำนวนผู้เสียชีวิต(ราย)	ร้อยละ
คนขับ	730	77.58
ผู้โดยสาร	97	10.31
คนนอก	83	8.82
ไมระบุ	31	3.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-9 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของกรุงเทพมหานคร จำแนกตามเวลา(รายชั่วโมง) พ.ศ. 2565

จำนวนผู้เสียชีวิตจำแนกตามเวลา(รายชั่วโมง)		
ชั่วโมงที่	จำนวนผู้เสียชีวิต	ร้อยละ
0	54	5.73
1	56	5.95
2	56	5.95
3	53	5.63
4	53	5.63
5	59	6.27
6	41	4.36
7	51	5.42
8	31	3.29
9	21	2.23
10	32	3.4
11	17	1.81
12	15	1.59
13	22	2.34
14	18	1.91
15	19	2.02
16	29	3.08
17	26	2.76
18	25	2.66
19	33	3.51
20	51	5.42
21	60	6.38
22	49	5.21
23	61	6.48
ไม่ระบุ	9	0.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-10 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของกรุงเทพมหานคร จำแนกตามช่วงอายุ พ.ศ. 2565

จำนวนผู้เสียชีวิตจำแนกตามช่วงอายุ	
ช่วงอายุ	ร้อยละ
1-12 ปี (ก่อนวัยเรียน-ประถม)	3
13-15 ปี(ม.ต้น-ปวช.)	3
16-18 ปี(ม.ปลาย-ปวส.)	7
19-22 ปี(มหาวิทยาลัย)	12
23-60 ปี(วัยทำงาน)	70
61 ปี ขึ้นไป(ผู้สูงอายุ)	5

ตารางที่ 2-11 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของกรุงเทพมหานคร จำแนกตามวัน พ.ศ. 2565

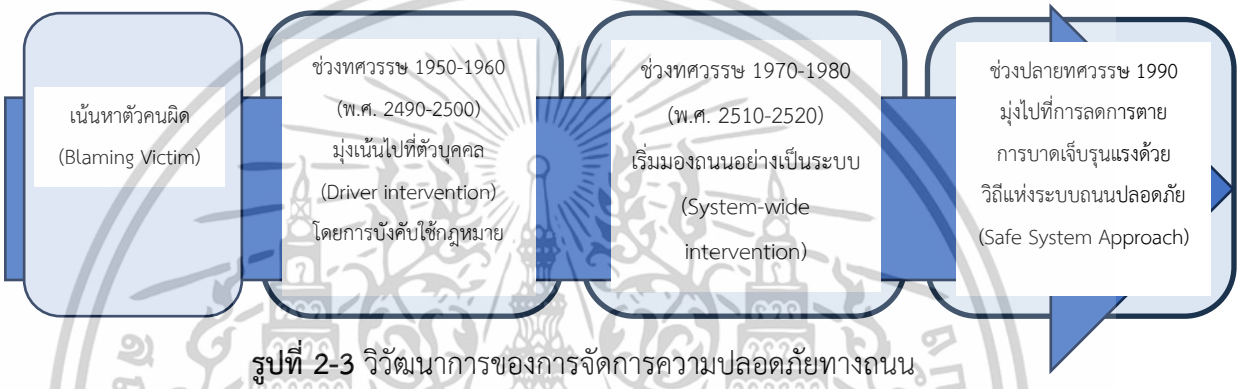
จำนวนผู้เสียชีวิตจำแนกตามวัน		
วัน	จำนวนผู้เสียชีวิต	ร้อยละ
จันทร์	123	13.07
อังคาร	122	12.96
พุธ	142	15.09
พฤหัสบดี	117	12.43
ศุกร์	130	13.82
เสาร์	149	15.83
อาทิตย์	158	16.79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การดำเนินการเพิ่มความปลอดภัยทางถนน

2.2.1 วิวัฒนาการของการจัดการความปลอดภัยทางถนน

แนวทางการจัดการความปลอดภัยทางถนนได้มีการเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัยอย่างน่าสนใจ โดยได้มีการพัฒนาจากเดิมที่เป็นการเน้นหาตัวคนผิด (Blaming Victim) ไปสู่การทำเป็นระบบถนนที่ปลอดภัย (Safe System) (Bliss and Breen, 2013) มาจนถึง ณ ปัจจุบัน ซึ่งวิวัฒนาการของแนวทางการจัดการความปลอดภัยดังแสดงใน**รูปที่ 2-3** และมีรายละเอียด ดังนี้



รูปที่ 2-3 วิวัฒนาการของการจัดการความปลอดภัยทางถนน

1) ช่วงทศวรรษ 1950-1960 (พ.ศ. 2490-2500)

การจัดการความปลอดภัยมุ่งเน้นไปที่ตัวบุคคล (Driver intervention) ด้วยการใช้กฎระเบียบการบังคับใช้กฎหมาย การจัดการจราจร ระบบการออกใบอนุญาตขับขี่ การตรวจสอบสภาพรถ รวมถึงการสื่อสารข้อมูลต่าง ๆ ที่มุ่งไปการปรับพฤติกรรมรายบุคคล จึงทำให้มีแนวคิดการจัดการความปลอดภัย คือ อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากพฤติกรรมคน หากสามารถแก้ปัญหาอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นของแต่ละคนได้ จะสามารถแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุได้ แต่อย่างไรก็ตาม ผลการติดตามของแนวทางนี้พบว่ายังไม่มีประสิทธิภาพสำหรับการลดจำนวนการเสียชีวิตบนถนน

2) ช่วงทศวรรษ 1970-1980 (พ.ศ. 2510-2520)

การจัดการความปลอดภัยที่เริ่มมองถนนอย่างเป็นระบบ (System-wide intervention) โดยนำกรอบแนวคิดในการจัดการความปลอดภัยของ Haddon Matrix มาพิจารณาความสัมพันธ์การเกิดอุบัติเหตุตามช่วงเวลาแบ่งเป็น 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ก่อนเกิดการชน ระหว่างชน และหลังชน กับปัจจัยที่เป็นสาเหตุ 3 ปัจจัย ได้แก่ คน รถ ถนนและสิ่งแวดล้อม และผลที่ได้จะอธิบายการเกิดและการบาดเจ็บจากการเกิดอุบัติเหตุนั้น ดังแสดงตัวอย่างใน**ตารางที่ 2–12** ในขณะเดียวกัน Haddon Matrix ยังสามารถนำมาใช้เป็นกรอบในการพัฒนามาตรการต่าง ๆ เพื่อตอบสนองการวิเคราะห์การชนในทุกระยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งแตกต่างจากเดิมที่มุ่งเน้นเพียงการป้องกันการเกิดการชนเท่านั้น ผลการติดตามของแนวทางนี้พบว่าช่วยลดจำนวนการตายในประเทศที่มีรายได้สูง

ตารางที่ 2–12 ตัวอย่างปัจจัยในการเกิดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บตามกรอบ Haddon Matrix

ระยะเวลา	ปัจจัยในการเกิดอุบัติเหตุ		
	ผู้ใช้ถนน	**ยานพาหนะ**	**ถนนและสภาพแวดล้อม**
ก่อนเกิด (Pre-Crash)	ทัศนคติ สมรรถภาพในการขับขี่ พฤติกรรมเสี่ยงในการขับขี่	สมรรถนะรถ และสภาพการบำรุงรักษา	สภาพความปลอดภัยของถนนจุดเสี่ยงอันตราย
ขณะเกิด (During Crash)	ทัศนคติ การใช้งานอุปกรณ์ช่วยลดแรงกระแทก เช่น หมวกนิรภัย	ระบบความปลอดภัยของรถขณะเกิดการชน เช่น ระบบถุงลมนิรภัย ระบบโครงสร้างนิรภัย	สภาพถนนที่ให้อภัยผู้ขับขี่ เช่น ปราศจากอันตรายข้างทาง มีอุปกรณ์รองรับการชน (Barrier,Cushion)
หลังเกิด (Post-Crash)	การปฐมพยาบาลเคลื่อนย้าย และ ช่วยชีวิตที่ถูกวิธีและทันการณ์	การเคลื่อนย้าย/ช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติเหตุออกจากตัวรถ	ความสามารถเคลื่อนย้ายผู้ประสบ เหตุนำส่งสถานพยาบาล

3) ช่วงปลายทศวรรษ 1990

การจัดการความปลอดภัยที่มุ่งไปที่การลดการตาย การบาดเจ็บรุนแรง และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน (Shared Responsibility) โดยมีปรัชญาที่สำคัญ ได้แก่ แนวคิดความปลอดภัยที่ยั่งยืนของประเทศเนเธอร์แลนด์ (The Dutch Sustainable Safety) และแนวคิดการตายเป็นศูนย์ของประเทศสวีเดน (Swedish Vision Zero) จนการจัดการความปลอดภัยทางถนนได้เข้าสู่วิถีแห่งระบบถนนปลอดภัย (Safe System Approach) ซึ่งทำให้วิธีการทำงานด้านความปลอดภัยทางถนนเกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ระบบที่ปลอดภัย(Safe System)

1) หลักปรัชญาของระบบที่ปลอดภัย

ระบบที่ปลอดภัย (Safe System) นับเป็นแนวคิดใหม่ของการจัดการความปลอดภัยทางถนน ซึ่งพิจารณาถึงการจัดการให้เกิดความปลอดภัยของทั้งระบบ และมุ่งเน้นเพื่อลดจำนวนการเสียชีวิตและบาดเจ็บสาหัสของผู้ใช้รถใช้ถนนในระบบคมนาคมขนส่งทางถนน แนวคิดระบบที่ปลอดภัยนี้ได้เริ่มต้นพัฒนามาตั้งแต่ช่วงปลายทศวรรษที่ 1990 โดยถือเป็นแนวคิดตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จ (Best Practices) ในด้านความปลอดภัยทางถนนในระดับนานาชาติ

ระบบที่ปลอดภัย (Safe System) เป็นการจัดการหรือออกแบบของระบบถนน เพื่อที่จะป้องกันไม่ให้เกิดแรงจากการชนกระทำกับร่างกายของมนุษย์ และพยายามลดแรงจากการชนนั้นอยู่ในระดับที่มนุษย์ทนทานได้โดยการจัดการกับความเร็ว น้ำหนัก และมุมของการชน เพื่อลดความรุนแรงของการบาดเจ็บอันเกิดจากอุบัติเหตุการชน

หลักปรัชญาของระบบที่ปลอดภัย (Safe System) ได้แก่ การนำความรู้ด้านสาธารณสุขมาช่วยในงานด้านความปลอดภัยทางถนน ซึ่งเป็นแนวทางด้านความปลอดภัยทางถนนในการลดความรุนแรง ทั้งนี้การวางแผน การออกแบบถนน และการจัดการจราจร จำเป็นต้องพิจารณาถึงวิธีการลดความรุนแรงจากอุบัติเหตุการชนที่อาจเกิดขึ้น ระบบที่ปลอดภัยเป็นการสร้างความพยายามในการแก้ไขความอันตรายที่เกิดขึ้น เนื่องจากว่ามนุษย์เกิดความผิดพลาดและข้อเท็จจริงที่ว่าความผิดพลาดเหล่านั้นสามารถนำไปสู่การตายและการบาดเจ็บที่ไม่ได้ตั้งใจ ซึ่งระบบที่ปลอดภัยจะไม่ควรบั่นทอนคุณภาพชีวิตของมนุษย์ หลักปรัชญาของระบบที่ปลอดภัย (Safe System) จึงถือได้ว่าเป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ (Paradigm Shift) ในการจัดการความปลอดภัยทางถนน การจัดการการขนส่งทางถนน การออกแบบถนน และการจัดการจราจร

2) องค์ประกอบของระบบที่ปลอดภัย

ระบบที่ปลอดภัย (Safe System) ประกอบด้วยเสาหลักที่สำคัญและสัมพันธ์กัน ได้แก่

2.1) เสาหลักที่ 1: ถนนและสภาพข้างทางที่ปลอดภัย (Safe Roads and Roadsides)

2.2) เสาหลักที่ 2: ความเร็วที่ปลอดภัย (Safe Speeds)

2.3) เสาหลักที่ 3: ยานพาหนะที่ปลอดภัย (Safe Vehicles)

2.4) เสาหลักที่ 4: ผู้ใช้รถใช้ถนนที่ปลอดภัย (Safe Road Users)

2.5) เสาหลักที่ 5: การตอบสนองภายหลังเกิดอุบัติเหตุ (Post-Crash Response) โดยเสาหลักที่ 5 นี้เพิ่งได้รับการเสนอเพิ่มเติมโดยองค์การสหประชาชาติในปี ค.ศ. 2010 (พ.ศ. 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปแล้ว ระบบที่ปลอดภัย (Safe System) สามารถอธิบายได้ดังแผนภาพใน**รูปที่ 2-4** ซึ่งจะกล่าวถึง องค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ถนนและสภาพข้างทางที่ปลอดภัย ความเร็วที่ปลอดภัย ยานพาหนะที่ปลอดภัย และผู้ขับขี่ที่ปลอดภัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

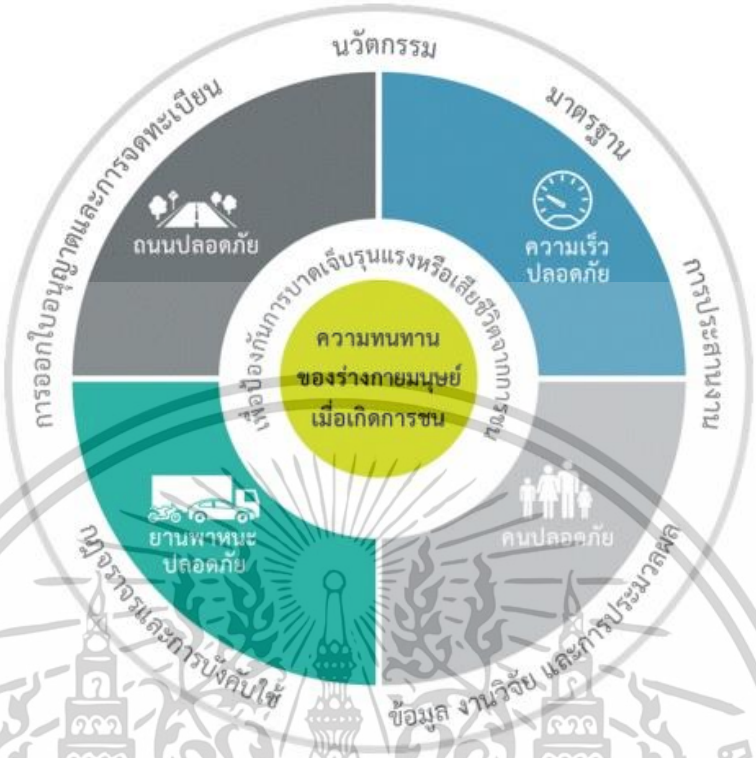
1) ถนนและบริเวณข้างทางที่ปลอดภัย (Safe Road and Roadside) มุ่งเน้นมาตรการปรับปรุงโครงสร้างถนน เพื่อลดโอกาสการชนและลดความรุนแรงในการบาดเจ็บหากเกิดการชนได้

2) ความเร็วที่ปลอดภัย (Safe Speed) มุ่งเน้นการจัดการความเร็วในการเดินทางให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย ผ่านการให้ความรู้กำหนดความเร็วจำกัดให้สอดคล้องกับสภาพถนน สร้างความมั่นใจว่าขีดจำกัดความเร็วตามกฎหมาย และมีการบังคับใช้กฎหมายควบคุมความเร็ว

3) ยานพาหนะที่ปลอดภัย (Safe Vehicle) มุ่งเน้นมาตรการเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ยานพาหนะ เช่นส่งเสริมนวัตกรรมความปลอดภัยในยวดยานที่ช่วยลดความเสี่ยงในการชนและลดความรุนแรงในการบาดเจ็บ การให้ข้อมูล สร้างความเข้าใจกับผู้ใช้ยานพาหนะให้เลือกซื้อเลือกใช้รถที่มีความปลอดภัย เป็นต้น

4) การใช้รถใช้ถนนของผู้ขับขี่ที่ปลอดภัย (Safe Road Use) มุ่งเน้นมาตรการความปลอดภัยที่เกี่ยวกับพฤติกรรมผู้ใช้รถใช้ถนน เช่น การประชาสัมพันธ์ ให้ความรู้ หรือบังคับใช้กฎหมาย เพื่อสร้างความตระหนักถึงสมรรถนะในการขับขี่ กฎระเบียบข้อบังคับ ความคาดหวังและพฤติกรรมการขับขี่ที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมจริงบนถนน รวมถึงการสร้างความเข้าใจในทุกภาคส่วนถึงความรับผิดชอบต่อความปลอดภัยทางถนนร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-4 แผนภาพองค์ประกอบของระบบที่ปลอดภัย (Safe System)

องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบของระบบที่ปลอดภัยนี้ทำงานสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และเมื่อองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งเกิดปัญหาหรือข้อผิดพลาด องค์ประกอบอื่น ๆ จะสามารถทำงานทดแทนได้เพื่อป้องกันและลดความรุนแรงของอุบัติเหตุได้ ตามหลักการแล้ว แนวทางในการทำงานที่ระบบนี้ควรจะเกี่ยวเนื่องในขั้นตอนวางแผนออกแบบ และดำเนินการ แต่ในทางปฏิบัติแล้วเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากที่จะทำงานสัมพันธ์กันได้ ยกตัวอย่างเช่น การออกแบบยานพาหนะเป็นกระบวนการของภาคเอกชนอุตสาหกรรม การวางแผน ออกแบบถนน และดำเนินการเป็นภาระหน้าที่ของภาครัฐ อย่างไรก็ตามยังพอมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการทำงานร่วมกันระหว่างแต่ละองค์ประกอบของระบบ อาทิเช่น การออกแบบยานพาหนะที่เหมาะสมอาจช่วยป้องกันอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นบริเวณทางแยกตามลักษณะเรขาคณิตของทางแยกได้ ประสิทธิภาพของผู้ขับขี่อาจสร้างขึ้นได้จากการฝึกอบรม การบังคับใช้กฎหมาย และการให้ความรู้ แต่อย่างไรก็ตามความผิดพลาดก็ยังจะเกิดขึ้นได้เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยสำคัญที่นำเข้าสู่ระบบ ได้แก่

1) การใช้ข้อมูล งานวิจัย และการประเมิน เพื่อที่จะเข้าใจอุบัติเหตุและความเสี่ยง

2) การพัฒนากฎจราจรการใช้รถใช้ถนนและกลยุทธ์ด้านการบังคับใช้กฎหมาย เพื่อกระตุ้นการปฏิบัติตามของผู้ขับขี่ และจัดการการไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร

3) การจัดการการเข้าถึงการใช้ถนนด้วยการออกใบอนุญาตขับขี่และการจดทะเบียนยานพาหนะ

4) การให้ความรู้และข้อมูล

5) การเปิดรับการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีสมัยใหม่

6) การพัฒนามาตรฐานสำหรับยานพาหนะ ถนน อุปกรณ์ และการดำเนินการที่ปลอดภัย

7) การวางแผน การจัดการ และการประสานงานที่ดี

2.2.3 วิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย (Safe System Approach)

วิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย (Safe System Approach) เป็นแนวทางที่อาศัยแนวคิดระบบที่ปลอดภัย (Safe System) มาใช้กำหนดแผนและนโยบายในการออกแบบและการดำเนินการระบบโครงสร้างพื้นฐานทางถนนในประเทศผู้นำด้านความปลอดภัยทางถนน เช่น ประเทศออสเตรเลีย สวีเดน และเนเธอร์แลนด์ เป็นต้น วิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย (Safe System Approach) นี้เป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับและแนะนำโดยองค์กรชั้นนำระหว่างประเทศ เช่น องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) และสมาคมทางหลวงโลก (World Road Association, PIARC) วิถีแห่งระบบที่ปลอดภัยได้เปลี่ยนแนวคิดด้านความปลอดภัยทางถนนจากการให้ความสำคัญกับการลดจำนวนอุบัติเหตุมาเป็นการลดจำนวนการบาดเจ็บสาหัสและการเสียชีวิต โดยคำนึงถึงหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1) ข้อจำกัดในสมรรถภาพมนุษย์ความผิดพลาดเป็นคุณสมบัติของมนุษย์ และมนุษย์มักมีนิสัยชอบเสี่ยงดังนั้นระบบถนนที่ปลอดภัยต้องรองรับความผิดพลาดของมนุษย์

2) ความทนทานของร่างกาย ร่างกายมนุษย์บอบบาง สามารถทนต่อพลังงานจลน์ที่ได้รับขณะชนในปริมาณจำกัดก่อนที่จะบาดเจ็บสาหัสและตาย ดังนั้น ระบบถนนที่ปลอดภัยต้องสามารถควบคุมพลังงานให้อยู่ในเกณฑ์ที่ร่างกายมนุษย์รับได้

3) ความรับผิดชอบร่วมกัน (Shared Responsibility) ทุกภาคส่วนมีหน้าที่ต้องรับผิดชอบต่อความปลอดภัยบนถนนร่วมกัน เช่น ผู้ใช้ถนนต้องปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด เลือกใช้ยานพาหนะที่ปลอดภัยเอื้อเฟื้อต่อผู้ร่วมทาง ในขณะที่ผู้ดูแลระบบต้องรับผิดชอบหน้าที่ในการวางแผน ออกแบบ ควบคุมและดำเนินการระบบให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ระบบถนนที่ให้อภัยผู้ใช้ (Forgiving Road System) เมื่อความผิดพลาดและการชนมีโอกาสเกิดขึ้น ดังนั้น ถนนและอุปกรณ์ต้องรองรับความผิดพลาดและการชนที่จะเกิดขึ้น เพื่อป้องกันการบาดเจ็บสาหัสและเสียชีวิตจากการชน

2.2.4 วิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย (Safe System Approach) แนวคิดหลักของวิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย

วิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย (Safe System Approach) ได้พัฒนาขึ้นตามแนวคิดหลักจาก 2 ประเทศผู้นำด้านความปลอดภัย ได้แก่ แนวคิดการตายบนถนนเป็นศูนย์ (Vision Zero) และแนวคิดความปลอดภัยที่ยั่งยืน(Sustainable Safety Approach) โดยมีรายละเอียดของแนวคิด ดังนี้

1) การตายบนถนนเป็นศูนย์ (Vision Zero)

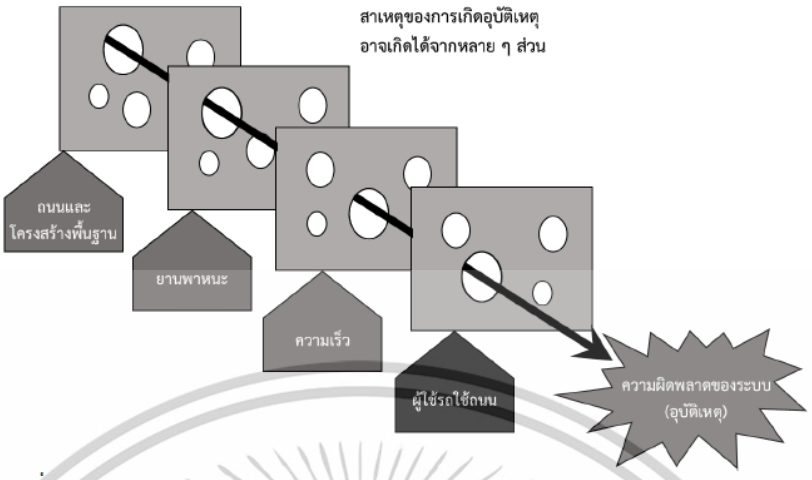
แนวคิด “การตายบนถนนเป็นศูนย์ (Vision Zero)” เป็นแนวคิดที่ริเริ่มโดยกลุ่มผู้ออกแบบยานยนต์ในประเทศสวีเดนในปีค.ศ.1997 (พ.ศ.2540) ซึ่งอยู่ภายใต้กรอบแนวคิด “การตายบนถนนเป็นสิ่งที่ไม่สามารถยอมรับได้ (No loss of life is acceptable)” แต่เนื่องจาก “เราคือมนุษย์และเราทำผิดพลาด (We are human and make mistakes)” ดังนั้น ภายใต้แนวคิดนี้ระบบถนนควรเอื้อให้มนุษย์ที่ผิดพลาดได้สามารถเดินทางได้ และระบบถนนควรได้รับการออกแบบ ควบคุม ดำเนินการให้สามารถปกป้องมนุษย์ในทุกขณะการเคลื่อนที่ (Tingvall, C., and Haworth, N., 2000)

2) วิถีความปลอดภัยที่ยั่งยืน (Sustainable Safety Approach)

แนวคิด “วิถีความปลอดภัยทางถนนที่ยั่งยืน (Sustainable Safety Approach)” เป็นแนวคิดที่ริเริ่มพัฒนาขึ้นเมื่อปีค.ศ.1992 (พ.ศ.2535) และถูกใช้เป็นหลักในการจัดการด้านความปลอดภัยทางถนนในประเทศเนเธอแลนด์จนถึงปัจจุบัน โดยมีวัตถุประสงค์ในการป้องกันการเกิดการชน และลดความรุนแรงการบาดเจ็บหากเกิดการชน ซึ่งมีลักษณะการทำงานเป็นไปในเชิงรุก (Proactive Approach) และคำนึงถึงลักษณะของผู้ใช้ถนนเป็นหลัก (UserOriented System Approach) ทั้งในเรื่องความเปราะบางของร่างกาย ความสามารถ และข้อจำกัดในด้านต่าง ๆของคน

แนวคิดความปลอดภัยบนถนนที่ยั่งยืน เป็นการสร้างการจัดความปลอดภัยอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะสร้างจากการจัดการสิ่งแวดล้อม (เช่น ถนนและรถ) ให้เหมาะสมกับลักษณะของคน และเตรียมคน (ด้วยการศึกษาและอบรม) ให้พร้อมสำหรับการขับขี่ ลักษณสำคัญของแนวคิดคือ การพยายามป้องกันช่องโหว่ (Latent errors) ในระบบถนน (ช่องโหว่ของระบบที่ทำให้คนพลาดจนเกิดการชน) ดังแสดงใน**รูปที่ 2–5** และวิถีระบบถนนที่ปลอดภัยได้แนะนำหลักการความปลอดภัยที่สำคัญ ดังแสดงใน**ตารางที่ 2-13**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2–5 ช่องโหว่ของระบบ (latent errors) และพฤติกรรมอันตราย (Dangerous actions

ตารางที่ 2–13 หลักความปลอดภัยทางถนนอย่างยั่งยืน

หลักการ	รายละเอียด
ถนนให้บริการตรงตามหน้าที่ (Functionality)	แบ่งถนนตามหน้าที่ในการให้บริการอย่างชัดเจน ว่าเป็นถนนสายหลักที่ให้บริการการเคลื่อนที่ (Through roads) ถนนสายย่อยที่เชื่อมต่อเข้าพื้นที่สองข้างทาง (Access roads) หรือถนนสายรองที่เชื่อมการเดินทางระหว่างถนนหลักและถนนย่อย (Distributor roads) ออกแบบถนนแต่ละประเภทตรงตามหน้าที่ และเชื่อมต่อเข้าหากันเป็นโครงข่ายตามลำดับขั้นที่เหมาะสม
มวลรถ ความเร็วรถ และทิศทางรถ มีความสม่ำเสมอ (Homogeneity)	บนถนนที่รถวิ่งเร็วปานกลางถึงวิ่งเร็ว ความเร็วและมวลของรถแต่ละคันในกระแสจราจรควรมีขนาดใกล้เคียงกัน และควรเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2–13(ต่อ) หลักความปลอดภัยทางถนนอย่างยั่งยืน

หลักการ	รายละเอียด
สามารถคาดเดาถนนและพฤติกรรมการใช้งานได้ จากลักษณะการออกแบบถนน (Predictability)	มีถนน สิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมการใช้ถนนที่ตรงตามความคาดหวังของผู้ใช้ ความคาดหวังที่ถูกต้องเหมาะสม เกิดจากการออกแบบก่อสร้างถนนที่ดีมีความสม่ำเสมอ สอดคล้องและกลมกลืนตามหน้าที่ มีลักษณะเดียวกัน เหมือนกันทุกพื้นที่ (Consistency and continuity road design)
สิ่งแวดล้อมและคนที่พร้อมจะให้อภัยในความผิดพลาด (Forgivingness)	ลดความรุนแรงในการบาดเจ็บ ด้วยการออกแบบสิ่งแวดล้อมที่รองรับความผิดพลาดของคน (Physical forgivingness) และสร้างคนขับที่มีพฤติกรรมช่วยเหลือ และให้อภัยเพื่อนร่วมทาง (Forgiving driving behavior)
ตระหนักถึงสมรรถนะในการขับขี่ (State awareness)	ความสามารถในการเข้าใจว่าคน ในฐานะผู้ใช้ถนนมีความสามารถรับภาระงานในการขับขี่ได้มากน้อยเพียงไร มีข้อจำกัดอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 ความแตกต่างระหว่างวิถีชีวิตดั้งเดิมและวิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย

วิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย (Safe System Approach) มีความแตกต่างจากวิถีการจัดการความปลอดภัยในอดีตที่ผ่านมา ดังสรุปใน**ตารางที่ 2–14**

ตารางที่ 2–14 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวิถีดั้งเดิมและวิถีแห่งระบบถนนที่ปลอดภัย

ประเด็น	วิถีดั้งเดิม	วิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย (Safe System Approach)
การมองปัญหา	อุบัติเหตุ	การตายและการบาดเจ็บสาหัส
สาเหตุของปัญหา	ส่วนใหญ่มองเป็นความผิดพลาดจากผู้ขับขี่ ผู้ขับขี่ที่ไม่มีประสิทธิภาพ การใช้ความเร็วเกิน กำหนด เมาแล้วขับ ขับขี่ประมาท พฤติกรรมเสี่ยง	ความผิดพลาดของทั้งระบบ
ผู้รับผิดชอบ	ผู้ใช้รถใช้ถนนแต่ละคน	ผู้ออกแบบและดำเนินการในระบบ ซึ่งวิถีแห่งระบบที่ปลอดภัยพึงตระหนักถึงความรับผิดชอบร่วมกัน (Shared Responsibility)
แนวทางการวางแผน	แนวทางที่เพิ่มขึ้นที่จะลดปัญหากับปัญหาอุบัติเหตุที่เหลืออยู่	แนวทางเกี่ยวกับระบบที่จะสร้างระบบถนนที่ปลอดภัยและลดความอันตราย
เป้าหมาย	ลดจำนวนผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บสาหัสตามเป้าที่ตั้งไว้	มุ่งไม่ให้เกิดการตายและบาดเจ็บสาหัส (Vision Zero)
สิ่งที่ต้องแลกเปลี่ยน	เน้นความสมดุลระหว่างการเคลื่อนที่(Mobility) และความปลอดภัย (Safety	เน้นการเคลื่อนตัวที่ปลอดภัยที่สุด (Safe Mobility

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2–14(ต่อ) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวิถีดั้งเดิมและวิถีแห่งระบบถนนที่ปลอดภัย

ประเด็น	วิถีดั้งเดิม	วิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย (Safe System Approach)
ความพยายามในการทำงานร่วมกัน	หาแนวทางดำเนินการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุตามองค์ประกอบสาเหตุของอุบัติเหตุ (ถนน/ความเร็ว/ยานพาหนะ/ผู้ขับขี่) อย่างเป็นอิสระแยกออกจากกัน	หาแนวทางการดำเนินการแก้ไขปัญหาของทุกองค์ประกอบร่วมกัน (ถนน/ความเร็ว/ยานพาหนะ/ผู้ขับขี่) เพื่อชดเชยความผิดพลาดของกันและกัน
การแสดงออกทางวัฒนธรรม	วิถีดั้งเดิมเน้นการหลีกเลี่ยงและลดความเสี่ยงในการถูกดำเนินคดีทางกฎหมาย	วิถีแห่งระบบถนนที่ปลอดภัยเน้นการประเมินความเสี่ยง
แนวทางปรับปรุงแก้ไขทางถนน	เน้นการออกแบบตรงตามแบบมาตรฐาน	เน้นแนวทางแก้ไขที่ลดความรุนแรงหรือความสูญเสียที่เกิดขึ้น
แนวทางการดำเนินการ	เน้นการแก้ไขจุดเสี่ยงอันตราย	เน้นการแก้ไขจุดเสี่ยงและมาตรการปรับปรุงโครงข่ายหรือสายทางถนนในเชิงรุก การเปลี่ยนระบบ
มาตรการเพิ่ม	เน้นการให้ความรู้แก่ผู้ใช้ทางและการปฏิบัติตามกฎจราจร	เน้นสร้างถนนและสภาพแวดล้อมที่ให้อภัยแก่ผู้ใช้ทาง(Forgiving Road Environment)
เครื่องมือที่ใช้	ข้อมูลสถิติอุบัติเหตุ ความเข้าใจเกี่ยวกับมูลเหตุของการอุบัติเหตุและโอกาสการเกิดอุบัติเหตุ ปรับปรุงโครงข่ายถนนเพื่อรถยนต์	การวิเคราะห์ความเสี่ยงจากองค์ประกอบการออกแบบโครงข่ายพร้อมทั้งข้อมูลสถิติอุบัติเหตุ ความเข้าใจเกี่ยวกับผลของการชน ปรับปรุงโครงข่ายเพื่อผู้ใช้รถใช้ถนนทุกประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 การดำเนินการตามวิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย

แนวคิดการจัดการความปลอดภัยทางถนนด้วยวิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย (Safe System Approach) เป็นแนวคิดที่จะทำให้วิธีการทำงานด้านความปลอดภัยทางถนนเกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ เนื่องจากจะสร้างกรอบวิสัยทัศน์ของแผนการดำเนินการด้านความปลอดภัยทางถนนในทุกขั้นตอนและในทุกองค์ประกอบปัจจัยที่นำไปสู่อุบัติเหตุทางถนน

2.2.6.1 ถนนที่ปลอดภัยขึ้น (Safer Roads)

แนวทางการจัดการถนนที่ปลอดภัยขึ้น เน้นการออกแบบจัดการถนนเพื่อลดโอกาสในการชนและลดความรุนแรงในการบาดเจ็บหากเกิดการชน โดยมีหลักการดังนี้

1) แยกผู้ใช้ถนน (Segregating road users) ความเสี่ยงมักเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้ถนนคนละประเภทมาใช้พื้นที่ร่วมกัน ผู้ใช้ถนนในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงต่อการบาดเจ็บ (Vulnerable road user) เช่น คนเดินเท้า คนขี่จักรยานควรมีช่องทางเฉพาะแยกออกจากรถ

2) แยกการจราจร (Segregating traffic) ควรแยกการจราจรที่วิ่งคนละทิศทาง หรือวิ่งด้วยความเร็วแตกต่างกันออกจากกัน เช่น แยกรถวิ่งสวนทางออกจากกันด้วยเกาะกลางถนน

3) หากไม่สามารถแยกผู้ใช้ถนน (Segregating road users) และแยกการจราจร (Segregating traffic) ได้ ก็ต้องควบคุมความเร็ว (Controlling speed) ในการใช้ โดยต้องคำนึงถึงกลุ่มผู้ใช้ถนนที่มีความเสี่ยงสูงต่อการบาดเจ็บ (Vulnerable road users) เพื่อว่าหากมีการชนเกิดขึ้น แรงปะทะที่เกิดขณะชนจะต้องน้อยกว่าแรงปะทะที่ร่างกายมนุษย์ทนได้ กล่าวคือ ชนได้โดยไม่ตายหรือบาดเจ็บสาหัส

4) ถนนที่ชัดเจนหรือถนนที่อธิบายตัวเองได้ (Self-explaining roads) ถนนในระบบถนนที่ปลอดภัยต้องถูกออกแบบในลักษณะที่คนขับเห็นและรับทราบได้ว่าควรขับขี่อย่างไรให้เหมาะสม ถนนในแต่ละชั้นต้องแยกจากกันได้อย่างชัดเจน มีข้างทางที่ให้อภัยผู้ขับขี่ที่ผิดพลาด (Forgiving roadsides) ให้คำแนะนำที่ชัดเจนเหมาะสมแก่ผู้ขับขี่ (Positive guidance)

5) ดำเนินมาตรการในเชิงรุก (Proactive approach to road safety) โดยปรับปรุงความเสี่ยงบนถนนหรือช่วงถนนที่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นบ่อยครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6.2 ความเร็วที่ปลอดภัย (Safe Speed)

ความเร็วที่ใช้เดินทางควรสอดคล้องกับความเสี่ยงของถนน ซึ่งความเสี่ยงนี้คิดบนพื้นฐานของลักษณะการชนที่มีโอกาสเกิดขึ้นบนถนนช่วงนั้น ๆ และขีดจำกัดในการรับแรงการชนของร่างกายมนุษย์ ดังตารางที่ ตารางที่ 2–15 ได้แสดงค่าความเร็วที่ร่างกายมนุษย์ทนได้เมื่อเกิดการชนรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งพบว่า กรณีคนเดินเท้ามีโอกาสเสียชีวิตเมื่อถูกชนที่ความเร็วเกิน 30 กม./ชม. ในขณะที่ผู้ขับขี่และผู้โดยสารซึ่งคาดเข็มขัดนิรภัยบนยานพาหนะสมัยใหม่ กรณีรถชนเข้ากับเสาหรือต้นไม้มีโอกาสเสียชีวิตเมื่อถูกชนที่ความเร็วเกิน 40 กม./ชม. กรณีถูกรถอีกคันซึ่งมีขนาดเท่ากันชนเข้าด้านข้างมีโอกาสเสียชีวิตเมื่อถูกชนที่ความเร็วเกิน 50 กม./ชม. หรือกรณีชนประสานงา มีโอกาสเสียชีวิตหากชนที่ความเร็วเกิน70 กม./ชม. โดยที่ในทุกกรณีโอกาสในการเสียชีวิตจะเพิ่มขึ้นมาก เมื่อความเร็วขณะชนเกินจากค่าใน**ตารางที่ 2–15** นี้

ตารางที่ 2–15 ความเร็วขณะชนที่ร่างกายมนุษย์สามารถทนได้ก่อนเกิดการบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิต

ประเภทการชน	ความเร็วขณะชน (กม./ชม.)
คนเดินเท้าถูกรถชน	20-30
รถจักรยานยนต์ถูกชน หรือตกจากรถจักรยานยนต์	20-30
ด้านข้างของรถยนต์ชนกับเสาหรือต้นไม้	30-40
รถยนต์ชนด้านข้างของรถยนต์อีกคัน	50
รถยนต์ขนาดเดียวกันชนกันแบบประสานงา	70

เพื่อให้สอดคล้องกับข้อเท็จจริงนี้ ระบบที่ปลอดภัยเสนอความเร็วที่ปลอดภัย สำหรับการเดินทางในบริเวณต่างๆ ตามลักษณะความขัดแย้งและลักษณะการชนที่อาจเกิดขึ้น ดังแสดงใน**ตารางที่ 2–16** และ**ตารางที่ 2-17**

เพื่อให้เกิดความเร็วที่ปลอดภัยในการเดินทางในเชิงการจัดการ อาจต้องเลือกระหว่างแนวทาง “การอยู่ร่วมกัน” (Integration) หรือ “การแยกออกจากกัน” (Separation) ตัวอย่างเช่น ในบริเวณที่มีคนเดินเท้าจำนวนมาก เมื่อทราบว่าคนไม่ควรต้องเสี่ยงกับรถวิ่งเร็วเกิน 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แนวทางการจัดการอาจทำได้โดยแยกคนเดินเท้าออกจากรถ ตามแนวทางหลัง (Separation) หรืออาจเลือกที่จะควบคุมความเร็วของรถให้ต่ำกว่า 40 กม./ชม. ซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้รถสามารถใช้ถนนร่วมกับคนเดินเท้าได้ตามแนวทางแรก(Integration)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในบริเวณทางแยกหรือจุดกลับรถ ผู้โดยสารที่นั่งมาในรถไม่ควรต้องเสี่ยงกับรถที่พุ่งมาชนทางด้านข้างด้วยความเร็วมากกว่า 50 กม./ชม. การป้องกันการชนในกรณีนี้ สามารถใช้หลักการจัดการจราจรเข้ามาช่วย เช่น ในเขตเมืองอาจติดตั้งสัญญาณไฟจราจรเพื่อปล่อยรถทีละจังหวะ ลดการขัดแย้งซึ่งนำมาสู่การชนด้านข้าง หรือใช้วงเวียนในการควบคุมทางแยกเพื่อควบคุมความเร็วของรถที่เข้าแยกและกำจัดการชนด้านข้าง พร้อมทั้งจำกัดความเร็วในเขตเมืองเพื่อควบคุมความเร็วหากเกิดการชน

บนถนนในช่วงที่มีโอกาสเกิดการชนประสานงา ผู้โดยสารที่นั่งมาในรถ ไม่ควรต้องเสี่ยงต่อการถูกรถที่วิ่งสวนทางข้ามฝั่งมาชนที่ความเร็วสูงกว่า 70 กม./ชม. หรือในกรณีที่มีรถเล็กและรถใหญ่ปะปนกันอยู่ในกระแสจราจรความเร็วขณะชนก็ควรต่ำกว่า 70 กม./ชม. เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการชนที่มีการตาย ตัวอย่างเช่น ในประเทศนอร์เวย์ ถนนสองช่องจราจรสองทิศทางที่ไม่มีอะไรกั้นกลางซึ่งมีโอกาสที่จะเกิดการชนประสานงาได้ จะถูกจำกัดความเร็วในการขับขี่ที่ 70 กม./ชม. หรือถนนที่มีบริเวณข้างทางที่ไม่ปลอดภัย ไม่สามารถเคลื่อนย้ายวัตถุสิ่งของที่ชนแล้วเป็นอันตรายออกไปได้และมีความเสี่ยงต่อการหลุดออกข้างทางไปชนวัตถุอันตรายก็ควรให้ใช้ความเร็วต่ำในการเดินทาง

ตารางที่ 2–16 ความเร็วที่ปลอดภัยจากลักษณะการชนและความสามารถในการรับแรงของร่างกายมนุษย์

ประเภทถนน	ความเร็วที่ปลอดภัย (กม./ชม.)
ถนนซึ่งรถยนต์มีโอกาสชนผู้ใช้ถนนที่ไม่มีอะไรปกป้อง (Unprotected road users)	30
ทางแยกซึ่งรถมีโอกาสชนด้านข้างของรถอีกคัน	50
ถนนซึ่งรถยนต์มีโอกาสชนกันแบบประสานงา	70
ถนนซึ่งไม่มีโอกาสเกิดการชนด้านข้างหรือการชนประสานงา	>100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2–17 ความเร็วที่ปลอดภัยจากลักษณะถนนและความสามารถในการรับแรงของร่างกายมนุษย์

ตำแหน่ง	ความเร็วที่ปลอดภัย (กม./ชม.)
ช่วงถนน (นอกเมือง)	
ถนนสายหลัก (ไม่มีผู้ใช้รถใช้ถนนประเภทอื่นปะปน มีเพียงวัตถุข้างทางเท่านั้น)	120
ถนนสายรอง (ไม่มีจุดขัดแย้งกับคนเดินและคนขี่จักรยาน)	
• มีกายภาพถนนแบ่งทิศทางรถวิ่ง	80
• ไม่มีกายภายภาพถนนแบ่งทิศทางรถ	70
ถนนเข้าออกชุมชน	40/60/80
ทางแยก (นอกเมือง)	
ทางแยกระหว่างถนนสายรองและถนนเข้าออกชุมชน	50
• ไม่มีผู้ใช้ถนนที่เสี่ยงต่อการบาดเจ็บ (Vulnerableroad user)	30
• มีผู้ใช้ถนนที่เสี่ยงต่อการบาดเจ็บ (Vulnerable road user)	
ช่วงถนน (ในเมือง)	
ถนนสายหลัก	70
ถนนสายรอง	50
ถนนเข้าออกชุมชน	30
ทางแยก (ในเมือง)	
ถนนสายรอง	50
ถนนเข้าออกชุมชน	30
ทางข้าม (คนเดิน/จักรยาน)	30
ทางที่มีความเสี่ยงต่อการชนสิ่งกีดขวาง	
ชนประสานงา	70
ชนด้านข้างรถ	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6.3 ผู้ใช้รถใช้ถนนที่ปลอดภัยขึ้น (Safer Road Users)

ข้อพิจารณาที่สำคัญสำหรับองค์ประกอบด้านผู้ใช้รถใช้ถนนที่ปลอดภัย

1) ผู้ใช้รถใช้ถนนมีความตื่นตัวและปฏิบัติตามกฎจราจร

2) ระดับของการปฏิบัติตามกฎจราจรของผู้ขับขี่และระดับการบังคับใช้กฎหมายของเจ้าหน้าที่ในประเด็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์/สารเสพติด การใช้ความเร็วเกินกำหนด กฎจราจร และจำนวนชั่วโมงในการขับขี่ โอกาสการเกิดความเหนื่อยล้าของผู้ขับขี่

3) ผู้ใช้รถใช้ถนนในกลุ่มพิเศษ เช่น ผู้ใช้รถใช้ถนนในย่านบันเทิง กลุ่มผู้สูงอายุ เด็ก คนพิการ กิจกรรมข้างทาง ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ เป็นต้น ตลอดจนการถูกเบี่ยงเบนความสนใจจากปัจจัยสภาพแวดล้อม (เช่น โฆษณา การท่องเที่ยว) และผู้ใช้รถใช้ถนนที่มีพฤติกรรมเสี่ยง

2.2.6.4 ยานพาหนะที่ปลอดภัย (Safer Vehicles)

ข้อพิจารณาที่สำคัญสำหรับองค์ประกอบด้านยานพาหนะที่ปลอดภัย

1) ระดับของความสอดคล้องของยานพาหนะที่ตรงตามมาตรฐานความปลอดภัย

2) ปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจดึงดูดการใช้ยานพาหนะที่ไม่ปลอดภัย เช่น เครื่องจักรเครื่องยนต์ในงานเกษตรกรรม สัดส่วนยานพาหนะขนาดใหญ่บนท้องถนนที่สูง สัดส่วนรถจักรยานยนต์บนท้องถนนที่สูง เป็นต้น

3) การบังคับใช้กฎหมายเกี่ยวกับการตรวจจับยานพาหนะที่บรรทุกของเกินน้ำหนักหรือยานพาหนะที่ไม่ได้จดทะเบียน การบังคับใช้กฎหมายเกี่ยวกับยานพาหนะเพื่อเพิ่มความปลอดภัย

4) ยานพาหนะที่ชำรุดเสียหายได้รับการซ่อมแซมรักษา

5) การดูแลภายหลังการชน (Post-crash Care)

ข้อพิจารณาที่สำคัญสำหรับองค์ประกอบด้านการดูแลรักษาภายหลังเกิดการชน

1) ปัญหาและอุปสรรคที่ส่งผลต่อการดูแลรักษาที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยภายหลังการชนที่มีผู้บาดเจ็บสาหัส เช่น การจราจรติดขัด พื้นที่จอดรถฉุกเฉิน

2) การบริการของหน่วยแพทย์ฉุกเฉินที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว

3) ผู้ใช้รถใช้ถนนอื่น ๆ และเจ้าหน้าที่หน่วยแพทย์ฉุกเฉินได้รับการดูแลความปลอดภัยในขณะปฏิบัติงานหรือขณะเกิดเหตุผู้ใช้รถใช้ถนนที่ใช้เส้นทางได้รับข้อมูลเพื่อที่จะลดความเร็วในขณะเข้าพื้นที่เกิดเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการของวิถีแห่งระบบที่ปลอดภัยจำเป็นต้องพิจารณาให้ความสำคัญกับทุกองค์ประกอบหรือเสาหลักของระบบขนส่งทางถนน และทำงานร่วมกันอย่างบูรณาการเพื่อยกระดับความปลอดภัยทางถนน ซึ่งในมาตรการด้านวิศวกรรมจะเน้นถึงการจัดการความปลอดภัยของถนนและสภาพข้างทางและความเร็ว เป็นหลัก

2.3 ระบบการให้คะแนนความปลอดภัยทางถนน (Safe System Audit Scoring)

2.3.1 ความเป็นมา

ระบบการให้คะแนนความปลอดภัยทางถนน (Safe System audit scoring) เป็นรูปแบบการประเมินการขนส่งที่ถูกสร้างขึ้นในประเทศนิวซีแลนด์ปี 2013 ซึ่งมีการปรับปรุงและพัฒนามาต่อเนื่องจนกระทั่งในเดือนธันวาคมปี 2019 รัฐบาลนิวซีแลนด์ได้เริ่มต้นโครงการ Road to Zero ซึ่งเป็นแผนกลยุทธ์ความปลอดภัยทางถนนของนิวซีแลนด์ปี 2020 – 2030 ซึ่งคือ แนวคิดหลักคือ “นิวซีแลนด์ต้องไม่มีใครบาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนนขณะได้เดินทาง”

หลักการของระบบความปลอดภัย ประกอบด้วย 7 ส่วนดังนี้

1) ส่งเสริมทางเลือกที่ดี แต่วางแผนป้องกันความผิดพลาด

2) ระบบออกแบบเพื่อแก้ปัญหาช่องโหว่งสำหรับบุคคล

3) ส่งเสริมการขนส่งทางถนนในทุกระบบ

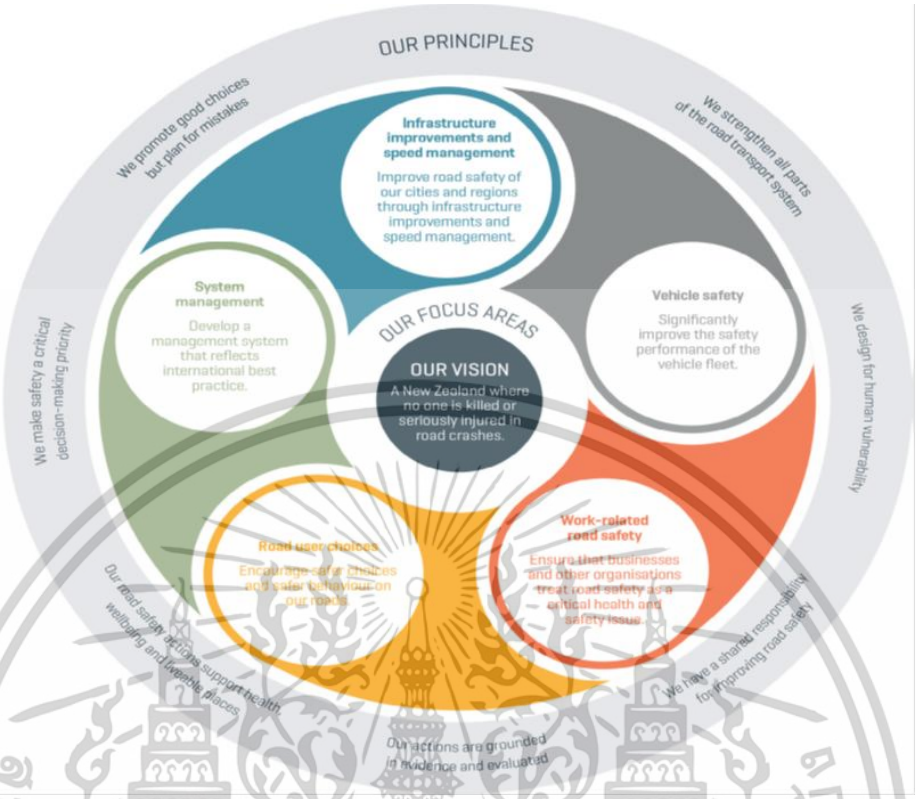
4) สร้างการรับผิดชอบในระบบความปลอดภัย ตามหลักการ Road to Zero

5) มีพื้นฐานโดยใช้ข้อมูลและการประเมินผล

6) สนับสนุนด้านสุขภาพ ความเป็นอยู่ที่ดี และสถานที่สำคัญต่าง ๆ

7) ให้ความสำคัญกับความปลอดภัยในการตัดสินใจ เพื่อก้าวสู่การบรรลุตามวิสัยทัศน์ Road to Zero โดยมีเป้าหมายในการลดการเสียชีวิตและบาดเจ็บสาหัสลง 40% ภายในปี ค.ศ. 2030

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-6 วิสัยทัศน์ของโครงการ Road to Zero

ประเทศนิวซีแลนด์ เริ่มใช้ระบบการให้คะแนนความปลอดภัยทางถนน (Safe System audit scoring) โดยได้มีการอบรมและสร้างหลักสูตรการตรวจสอบความปลอดภัยโดยเป็นหลักสูตรที่เน้นการรับรู้และความตระหนักเกี่ยวกับความปลอดภัย ในขั้นตอนการประเมิน Safe System audit จะอาศัยการวิเคราะห์จาก 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย

1) ความเสี่ยงของจำนวนคนที่มีโอกาสเกิดการชน
2) ความน่าจะเป็นที่จะเกิดการชนขึ้น
3) ความรุนแรงของการชนที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมิน Safe System Audit Scoring แบ่งประเภทของเหตุการณ์ที่อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนออกเป็น 7 ประเภท ดังนี้

ตารางที่ 2–18 การประเมิน Safe System Audit Scoring แบ่งประเภทของเหตุการณ์ที่อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนออกเป็น 7 ประเภท

ประเภท	คำอธิบาย
การหลุดออกจากถนนไปข้างทาง (Run-Off Road)	อุบัติเหตุจากการชนที่เกิดขึ้นเมื่อรถยนต์ออกจากถนนไปทางซ้ายหรือขวาโดยไม่ชนกับรถคันอื่น รวมถึงการชนกันของรถออกจากถนนที่ทางแยก
การชนประสานงาน (Head-On)	อุบัติเหตุจากการชนที่เกิดขึ้นเมื่อรถยนต์คันหนึ่งข้ามเลนไปอีกฝั่งและชนเข้ากับรถคันอื่น รวมถึงการชนกันที่ทางแยก
อุบัติเหตุบริเวณทางแยก (Intersection)	อุบัติเหตุจากการชนที่เกิดขึ้นบริเวณทางแยก รวมถึงอุบัติเหตุจากการชนด้านข้างของรถที่มาจากทิศทางเดียวกัน การชนระหว่างการเลี้ยวขวากับรถฝั่งตรงข้าม และการชนท้าย (ไม่รวมการชนขณะวิ่งนอกถนน ชนคนเดินถนน คนขี่จักรยานหรือคนขี่จักรยานยนต์ที่ทางแยก)
อื่น ๆ (Other)	ประเภทอุบัติเหตุการชนที่เกี่ยวข้องซึ่งไม่ครอบคลุมตามหมวดหมู่ที่ระบุในตารางนี้
อุบัติเหตุกับคนเดินเท้า (Pedestrian)	อุบัติเหตุจากการชนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับคนเดินเท้า รวมถึงบุคคลที่ขึ้นหรือลงจากยานพาหนะ และบุคคลที่ทำงานบริเวณถนนหรือข้างถนน
อุบัติเหตุกับผู้ขับขี่จักรยาน (Cyclist)	อุบัติเหตุทางถนนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับจักรยาน
อุบัติเหตุกับผู้ขับขี่จักรยานยนต์ (Motorcyclist)	อุบัติเหตุทางถนนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับจักรยานยนต์

2.3.2 การให้คะแนนการประเมินระบบความปลอดภัย

การให้คะแนนเริ่มตั้งแต่ 0 – 4 คะแนน โดยคะแนนที่ 0 แสดงถึงไม่เกิดผลกระทบหรือโอกาสเกิดขึ้นได้น้อยในด้านนั้น ๆ ส่วน 4 คะแนน แสดงถึง เกิดผลกระทบหรือมีโอกาสเกิดขึ้นได้มาก ซึ่งผู้ประเมินจำเป็นต้องพิจารณาสถานการณ์ตามเงื่อนไขที่อยู่ทั้งหมด โดยไม่ควรนำคะแนนโครงการหนึ่งไปเปรียบเทียบกับคะแนนโครงการอื่น โดยมีรายละเอียดการให้คะแนน ดัง**ตารางที่ 2–19**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2–19 การให้คะแนนการประเมินระบบความปลอดภัย

คะแนน	ความเสี่ยงของคนที่มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุ	โอกาสการเกิดอุบัติเหตุทางถนน	ความรุนแรงของอุบัติเหตุ
0	ไม่มีเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ เนื่องจากไม่มีคนในพื้นที่ดังกล่าว รวมถึงไม่มีคนขี่จักรยานหรือไม่มีคนขับมอเตอร์ไซค์	มีโอกาสน้อยที่จะเกิดอุบัติเหตุ เนื่องจากมีโครงสร้างพื้นฐานที่ป้องกันอุบัติเหตุที่ดี	หากเกิดอุบัติเหตุการชนขึ้น มีโอกาสเพียงเล็กน้อยเท่านั้นที่จะส่งผลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บสาหัส
1	ปริมาณยานพาหนะที่อาจเกี่ยวข้องกับการชนมีน้อยมาก ดังนั้นความเสี่ยงจึงต่ำ (ปริมาณรถ<1,000 คันต่อวัน สำหรับจักรยาน คนเดินเท้า และรถจักรยานยนต์, ปริมาณ <10 คนต่อวัน)	มีโอกาสน้อยมากที่จะเกิด	หากเกิดอุบัติเหตุจากการชนขึ้น เป็นไปได้น้อยมากที่จะส่งผลให้มีผู้ที่เกี่ยวข้องเสียชีวิตหรือบาดเจ็บสาหัส
2	ปริมาณของยานพาหนะที่อาจเกี่ยวข้องกับการชนนั้นอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นความเสี่ยงจึงอยู่ในระดับปานกลาง (ปริมาณรถ 1,000 – 5,000 คันต่อวัน สำหรับจักรยาน คนเดินเท้า และรถจักรยานยนต์, ปริมาณ 10 – 50 คนต่อวัน)	โอกาสในการเกิดอยู่ในระดับปานกลาง	หากเกิดอุบัติเหตุการชนขึ้น ความรุนแรงาจะส่งผลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเสียชีวิตหรือบาดเจ็บสาหัสอยู่ในระดับปานกลาง
3	ปริมาณของยานพาหนะที่อาจเกี่ยวข้องกับการชนนั้นมีปริมาณมาก ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงสูง (ปริมาณรถ 5,000 – 10,000 คันต่อวัน สำหรับจักรยาน คนเดินเท้า และรถจักรยานยนต์, ปริมาณ 50 – 100 คนต่อวัน)	ค่อนข้างมีแนวโน้มว่าจะเกิดอุบัติเหตุ	หากเกิดอุบัติเหตุการชนขึ้น มีแนวโน้มว่าจะทำให้บุคคลที่เกี่ยวข้องเสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บสาหัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2–19(ต่อ) การให้คะแนนการประเมินระบบความปลอดภัย

คะแนน	ความเสี่ยงของคนที่มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุ	โอกาสการเกิดอุบัติเหตุทางถนน	ความรุนแรงของอุบัติเหตุ
4	ปริมาณของยานพาหนะที่อาจเกี่ยวข้องกับการชนนั้นมีปริมาณสูงมากหรือถนนยาวมาก ดังนั้นความเสี่ยงจึงสูงมาก (ปริมาณรถ >10,000 คันต่อวัน สำหรับจักรยาน คนเดินเท้า และรถจักรยานยนต์, ปริมาณ >100 คนต่อวัน)	โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุสูง ซึ่งหมายถึงโครงสร้างพื้นฐานที่อยู่ไม่เอื้ออำนวยต่อการป้องกันอุบัติเหตุ	หากเกิดอุบัติเหตุการชนขึ้น มีโอกาสสูงมากที่จะส่งผลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บสาหัส

จุดความเสี่ยงและปัจจัยความน่าจะเป็นทั่วไปที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุทางถนนเกี่ยวกับการชนในประเภทต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดัง**ตารางที่ 2–20**

ตารางที่ 2–20 จุดความเสี่ยงและปัจจัยความน่าจะเป็นทั่วไปที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุทางถนนเกี่ยวกับการชนในประเภทต่าง ๆ

ประเภทการชน	ข้อมูล	คำอธิบาย
การหลุดออกจากถนนไปข้างทาง (Run-Off Road)	ปริมาณรถที่ใช้ถนน (AADT)	- การจัดตำแหน่งทิศทางจราจร - สภาพทางเท้า - สภาพของไหล่ทาง - จำนวน ประเภท อันตรายริมถนน เป็นเสา ไม้ หรือท่อนไม้สูงชัน - ประเภทและตำแหน่งของสิ่งกีดขวาง - การจำกัดความเร็วของรถยนต์ - ปริมาณความหนาแน่นของรถ - โอกาสที่คนขับจะเหนื่อยล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2–20(ต่อ) จุดความเสี่ยงและปัจจัยความน่าจะเป็นทั่วไปที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุทางถนนเกี่ยวกับการชนในประเภทต่าง ๆ

ประเภทการชน	ข้อมูล	คำอธิบาย
การชนประสานงาน (Head-On)	ปริมาณรถที่ใช้ถนน (AADT)	- การจัดตำแหน่งทิศทางจราจร - สภาพทางเท้า - จำนวนและความกว้างของเลน - ทางแยกระหว่างกระแสจราจรตรงข้าม - สิ่งกีดขวางตรงกลางหรือเส้นกึ่งกลาง - โอกาสในการแซง - การจำกัดความเร็วของรถยนต์ - ปริมาณความหนาแน่นของรถ - โอกาสเกิดการเคลื่อนไหวผิดทาง
อุบัติเหตุบริเวณทางแยก (Intersection)	ปริมาณรถที่เข้าสู่ทางแยก (AADT)	- ประเภทของทางแยก - การควบคุมทางแยก - คุณลักษณะทางแยก - จำนวนจุดตัดและความซับซ้อน - ปริมาณความหนาแน่นของรถ - ปริมาณรถที่เลี้ยว
อื่น ๆ (Other)	ปริมาณรถที่ใช้ถนน (AADT)	- ความแตกต่างของประเภทต่าง ๆ
อุบัติเหตุกับคนเดินเท้า (Pedestrian)	จำนวนคนเดินข้างทาง	- การควบคุมทางข้าม - ประเภทของทางข้าม - ลักษณะคนเดินทางเท้า - จุดรอพักทางข้าม - ปริมาณความหนาแน่นของรถ - ความเร็วของรถ - ระยะทางข้ามและจำนวนเลน.
อุบัติเหตุกับผู้ขับขี่จักรยาน (Cyclist)	จำนวนผู้ขับขี่จักรยาน	- ลักษณะเฉพาะผู้ขับขี่จักรยาน - ประเภทของโครงสร้างพื้นฐานทางจักรยาน - ปริมาณการจราจรในพื้นที่ - การจำกัดความเร็วของรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2–20(ต่อ) จุดความเสี่ยงและปัจจัยความน่าจะเป็นทั่วไปที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุทางถนนเกี่ยวกับการชนในประเภทต่าง ๆ

ประเภทการชน	ข้อมูล	คำอธิบาย
อุบัติเหตุกับผู้ขับขี่จักรยานยนต์ (Motorcyclist)	จำนวนผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ (คิดเป็น 1% ของ AADT ถ้าไม่มีข้อมูลเฉพาะ)	- การจัดตำแหน่งทิศทางจราจร - สภาพทางเท้า - จำนวนและความกว้างของเลน - การจำกัดความเร็วของรถยนต์ - จำนวนและประเภทของอันตรายริมถนน - ปริมาณของยานพาหนะอื่น ๆ - ข้อจำกัดของสายตา - การควบคุมเลี้ยวขวาที่ทางแยก

ระบบการให้คะแนนพิจารณาประเภทการชน 7 ประเภท รวมกับความเสี่ยงของคนที่มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุ โอกาสการเกิดอุบัติเหตุทางถนนและความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับการชนแต่ละประเภท โดยในแต่ละประเภทที่มีการให้คะแนนตั้งแต่ 0 – 4 จะนำคะแนนมาคูณกันในรูปเมทริกซ์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของคะแนนความปลอดภัยในแต่ละประเภทการชน จากนั้นจะนำคะแนนประเมินในแต่ละประเภทมารวมกันเพื่อประเมินระบบความปลอดภัยทั้งหมดโดยเมื่อรวมคะแนนจะมีค่าสูงสุดที่ 448 คะแนน ดัง**ตารางที่ 2-21**

ตารางที่ 2-21 ระบบการให้คะแนนความปลอดภัยทางถนน

	Run-off-road	Head-on	Intersection	Other	Pedestrian	Cyclist	Motorcyclist
Exposure	/ 4	/ 4	/ 4	/ 4	/ 4	/ 4	/ 4
Likelihood	/ 4	/ 4	/ 4	/ 4	/ 4	/ 4	/ 4
Severity	/ 4	/ 4	/ 4	/ 4	/ 4	/ 4	/ 4
Product	/ 64	/ 64	/ 64	/ 64	/ 64	/ 64	/ 64
Total Safe System assessment score						/ 448	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยทางถนน

การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยมีการตั้งคำถามสำคัญด้านความปลอดภัยเพื่อสะท้อนถึงความเสี่ยงที่มีความรุนแรงก่อนนำมาคำนวณด้วยหลักของเมทริกซ์การจัดอันดับความเสี่ยง อาทิ

1) เป็นไปได้หรือไม่ที่จะเกิดอุบัติเหตุแบบปาดหน้าด้วยความเร็วมากกว่า 70 กม./ชม.

2) เป็นไปได้หรือไม่ที่จะเกิดอุบัติเหตุบริเวณทางแยก (มุมฉาก) ที่ความเร็วมากกว่า 50 กม./ชม.

3) เป็นไปได้หรือไม่ที่จะเกิดอุบัติเหตุขณะรถวิ่งออกนอกเลน (การชนด้านข้างด้วยวัตถุแข็ง) ที่ความเร็วมากกว่า 40 กม./ชม.

4) เป็นไปได้หรือไม่ที่มีผู้ใช้ถนน เช่น คนเดินถนน คนขี่จักรยานหรือคนขี่จักรยานยนต์ เป็นต้น ถูกชนด้วยความเร็วมากกว่า 30 กม./ชม.

เมื่อได้รับคำตอบจากคำถามดังที่กล่าวมาในข้างต้น ผู้ประเมินให้คะแนนความเสี่ยงนำการคำนวนแบบมาใช้เมทริกซ์ โดยพิจารณาถึงความถี่ของการเกิดเหตุการณ์และผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ใช้ และเน้นผลลัพธ์ของการบาดเจ็บและเสียชีวิตที่มากขึ้น ดังตัวอย่างการจัดอันดับความเสี่ยงด้านความปลอดภัยทางถนน

ตารางที่ 2–22 แผนผังเมทริกซ์การจัดอันดับความเสี่ยงด้านความปลอดภัยทางถนน

		Severity outcome				
		Non-injury	Minor		Serious	Fatal
		Property damage only (PDO)	Injury which is not 'serious' but requires first aid, or which causes discomfort or pain to the person injured.	Safe System injury threshold	Injury (fracture, concussion, severe cuts or other injury) requiring medical treatment or removal to and retention in hospital.	A death occurring as the result of injuries sustained in a road crash within 30 days of the crash.
Probability of a crash	Very likely	Minor	Moderate		Serious	Serious
	Likely	Minor	Moderate		Serious	Serious
	Unlikely	Minor	Minor		Significant	Serious
	Very unlikely	Minor	Minor		Significant	Significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 ผลลัพธ์ของความรุนแรงที่เกิดขึ้น

สำหรับองค์ประกอบของโครงการสามารถช่วยให้เข้าใจถึงประเภทอุบัติเหตุ ความถี่ และความรุนแรงที่อาจเกิดขึ้นซึ่งอาจผลต่อการข้อเสนอแนะในการปรับปรุงความปลอดภัยทางถนน แสดงดัง**ตารางที่ 2–23**

ตารางที่ 2–23 ผลลัพธ์ของความรุนแรงที่เกิดขึ้น

ระดับของความรุนแรง	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
เสียชีวิต	เกินเงื่อนไขระบบความปลอดภัยทางถนน (การเสียชีวิตอันเป็นผลมาจากการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุการชนทางถนนภายใน 30 วัน นับจากการเกิดอุบัติเหตุ)	- รถใช้ความเร็วสูง/รถหลายคันชนกันบนถนนที่ไม่มีการแบ่งทิศทาง - ขับรถชนป้ายรถเมล์ที่มีคนแออัด - อุบัติเหตุจากรถชนกันหนัก - อุบัติเหตุจากการชนบริเวณแยก/การเลี้ยวด้วยความเร็วสูงหรือปานกลาง
ร้ายแรง	เกินเงื่อนไขระบบความปลอดภัยทางถนน (บาดเจ็บ กระดูกหัก บาดแผลฉกรรจ์หรือบาดเจ็บอื่น ๆ ที่ต้องได้รับการรักษาในโรงพยาบาล)	- อุบัติเหตุการชนกันของยานพาหนะด้วยความเร็วสูงหรือปานกลาง - การขับรถชนด้วยความเร็วสูงหรือปานกลางกับวัตถุริมถนน - คนเดินเท้าหรือคนขี่จักรยานถูกรถยนต์ชน
บาดเจ็บเล็กน้อย	เป็นไปตามระบบความปลอดภัยทางถนน (การบาดเจ็บที่ไม่ร้ายแรงที่ต้องได้รับการปฐมพยาบาล หรือก่อให้เกิดความไม่สบายหรือความเจ็บปวดแก่ผู้ได้รับบาดเจ็บ)	- การชนกันของรถที่ความเร็วต่ำ - นักปั่นจักรยานตกจากจักรยานด้วยความเร็วต่ำ - การเลี้ยงแล้วชนท้ายรถข้างหน้า
ไม่บาดเจ็บ	เป็นไปตามระบบความปลอดภัยทางถนน (มีทรัพย์สินได้รับความเสียหาย)	- การชนกันของรถที่ความเร็วต่ำ - คนเดินเท้ากระแทกสิ่งของ (ไม่บาดเจ็บที่ศีรษะ) - รถถอยหลังชนเสาข้างทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 ข้อกังวลที่ได้จากผลลัพธ์

จากข้อกังวลที่ได้จากการประเมินนำไปสู่ข้อเสนอแนะที่ต้องได้รับการแก้ไขและจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นหากเกิดอุบัติเหตุทางถนน ดัง**ตารางที่ 2-24**

ตารางที่ 2-24 ข้อกังวลที่ได้จากผลลัพธ์

ข้อกังวล	ข้อเสนอแนะ
ร้ายแรง (Serious)	ข้อกังวลอย่างร้ายแรงที่ต้องได้รับการแก้ไขและจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบร้ายแรงที่อาจจะเกิดขึ้น
น่าสังเกต (Significant)	ข้อกังวลที่น่าสังเกตที่ควรได้รับการแก้ไขและจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบร้ายแรงที่อาจจะเกิดขึ้น
ปานกลาง (Moderate)	ข้อกังวลระดับบปานกลางที่ควรได้รับการแก้ไขเพื่อปรับปรุงความปลอดภัย
น้อย (Minor)	ข้อกังวลเล็กน้อยที่สามารถแก้ไขได้ในทางปฏิบัติเพื่อปรับปรุงความปลอดภัย

2.4 การประเมิน International Road Assessment Programme (iRAP)

2.4.1 ความเป็นมา

การประชุมสมัชชาใหญ่แห่งสหประชาชาติ (UN) เมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2560 ณ นครนิวยอร์ก สหรัฐอเมริกา ได้มีการออกมติเห็นชอบ 12 เป้าหมายเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางถนนในแต่ละประเทศ โดยมุ่งหวังที่จะลดการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนนให้ได้ร้อยละ 50 ภายในปี 2030 เป้าหมายเหล่านี้มีความสอดคล้องกับ ทศวรรษแห่งความปลอดภัยทางถนนระยะที่ 2 (Second Decade of Action for Road Safety 2021-2030) ซึ่งมีการกำหนด 5 เสาหลัก เพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานดังนี้

- เสาหลักที่ 1 : การจัดการความปลอดภัยทางถนน

การจัดการด้านความปลอดภัยทางถนนรวมถึงการวางแผน การกำหนดนโยบาย การจัดสรรทรัพยากร และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมสำหรับการเดินทางที่ปลอดภัย

- เสาหลักที่ 2 : ยานพาหนะปลอดภัย

การพัฒนายานพาหนะให้มีมาตรฐานความปลอดภัยที่สูงขึ้น เช่น การใช้เทคโนโลยีที่ช่วยป้องกันอุบัติเหตุและการบังคับใช้มาตรฐานการตรวจสอบยานพาหนะ

- เสาหลักที่ 3 : ผู้ใช้ถนนปลอดภัย

การส่งเสริมพฤติกรรมที่ปลอดภัยของผู้ขับขี่ คนเดินเท้า และผู้ใช้ถนนอื่นๆ รวมถึงการอบรมและการรณรงค์เพื่อให้ผู้ใช้ถนนมีความรู้เกี่ยวกับกฎจราจรและการใช้ถนนอย่างปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

●เสาหลักที่ 4 : การตอบสนองหลังเกิดเหตุ

การพัฒนาระบบการตอบสนองหลังเกิดอุบัติเหตุเพื่อให้การช่วยเหลือผู้บาดเจ็บเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

●เสาหลักที่ 5 : ถนนและการเดินทางปลอดภัย

การออกแบบและการปรับปรุงถนนให้ปลอดภัยยิ่งขึ้นสำหรับทั้งผู้ขับขี่และคนเดินเท้า รวมถึงการจัดการกับการเดินทางในพื้นที่เสี่ยง

รูปที่ 2-7 เสาหลักด้านความปลอดภัยทางถนนที่ระบุไว้ในทศวรรษแห่งความปลอดภัยระยะที่ 2

โดยใน เสาหลักที่ 5 : ถนนและการเดินทางปลอดภัย นี้จะครอบคลุมเป้าหมายข้อที่ 3 และ 4 โดยเป้าหมายของเสาหลักนี้จะมุ่งเน้นถึงมาตรฐานด้านความปลอดภัยเชิงเทคนิคในการสร้างและออกแบบถนนเส้นใหม่ รวมไปถึงปรับปรุงถนนเส้นเดิมที่มีอยู่แล้วให้ผ่านมาตรฐานในระดับสากล

1) เป้าหมายที่ 3 ภายในปี 2573 ถนนสายใหม่ทุกสาย ต้องผ่านมาตรฐานทางเทคนิคสำหรับผู้ใช้ถนนทุกคนที่คำนึงถึงความปลอดภัยทางถนน หรือผ่านการประเมินระดับ 3 ดาวหรือสูงกว่า

2) เป้าหมายที่ 4 ภายในปี 2573 มากกว่าร้อยละ 75 ของการเดินทางบนถนนสายที่มีอยู่แล้วต้องผ่านมาตรฐานทางเทคนิคสำหรับผู้ใช้ถนนทุกคนที่คำนึงถึงความปลอดภัยทางถนน

ดังนั้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของทศวรรษแห่งความปลอดภัยครั้งที่ 2 iRAP จึงเป็นส่วนสำคัญในการในการประเมินถนนในปัจจุบันของประเทศไทย โดยการประเมินความปลอดภัยแบบ Star Rating เป็นการประเมินที่ได้รับการยอมรับในระดับสากลที่ใช้ข้อมูลจากงานวิจัยด้านความปลอดภัยทั่วโลกมาพัฒนาสมการในการคำนวณคะแนนดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 การประเมินโครงข่ายถนนด้วยแนวทางเชิงรุก

แนวทางการประเมินความเสี่ยงและจัดลำดับความสำคัญในเชิงรุก (Proactive Approach) เป็นการประเมินความปลอดภัยของถนน โดยไม่ได้อาศัยข้อมูลสถิติอุบัติเหตุ แต่อาศัยข้อมูลปัจจัยทางถนนและสภาพแวดล้อมที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่ออุบัติเหตุทางถนน

วิธีการประเมินความปลอดภัยของโครงข่ายถนนที่ได้รับการเผยแพร่และเป็นที่นิยมในหลายประเทศ ได้แก่ การประเมินระดับความเสี่ยงและความปลอดภัยด้วยวิธี iRAP ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นโดยหน่วยงาน International Road Assessment Programme (iRAP) ซึ่งจัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2549 (ค.ศ. 2006) เพื่อรับมือกับความเสียหายจากอุบัติเหตุทางถนน และแก้ไขปัญหาค่าใช้จ่ายทางสังคมและเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุทางถนน โดยครอบคลุมประเภทของผู้ใช้ถนน 4 ประเภท ได้แก่

- ผู้ใช้รถยนต์
- ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์
- ผู้ขับขี่จักรยาน
- คนเดินเท้า

การประเมินความปลอดภัยทางถนน โดยวิธีของ iRAP จะแสดงในรูปแบบคะแนนระดับดาว (Star Ratings) ซึ่งเป็นหน่วยชี้วัดระดับความปลอดภัยทางถนน คำนวณจากคุณสมบัติของโครงสร้างพื้นฐานของสายทางที่ส่งผลต่อความรุนแรง และความเป็นไปได้ในการเกิดอุบัติเหตุ ระดับของคะแนนระดับดาวจะขึ้นกับระดับความปลอดภัยที่เป็นองค์ประกอบของถนน คะแนนระดับดาวมีค่าระหว่าง 1–5 ดาว จากถนนที่มีความอันตรายไปจนถึงปลอดภัยสูง แบ่งตามประเภทของผู้ใช้ถนน 4 ประเภท ได้แก่ รถนั่งส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ คนเดินเท้า และรถจักรยาน โดยคะแนนระดับดาวมีความหมายดังนี้

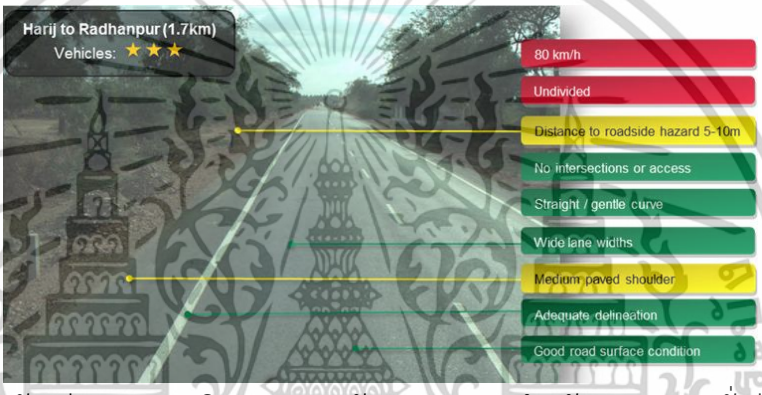
คะแนนระดับดาว 4 ถึง 5 ดาว หมายถึง ถนนที่มีความปลอดภัยสูง ดัง**รูปที่ 2-8** ซึ่งลักษณะกายภาพของถนนที่ปลอดภัยจะประกอบด้วย เกาะกลางถนนหรือกำแพงคอนกรีต สภาพข้างทางที่มีความปลอดภัย ความกว้างถนนและไหล่ทางที่เหมาะสม และมีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้าและจักรยาน เป็นต้น

คะแนนระดับดาว 3 ดาว หมายถึง ถนนที่มีความปลอดภัยระดับปานกลาง หรือเป็นคะแนนระดับดาวขั้นต่ำที่ทาง iRAP แนะนำสำหรับถนนที่มีความปลอดภัย ดัง**รูปที่ 2-9** เนื่องจากถนนที่มีระดับดาวต่ำกว่า 3 ดาว มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดการบาดเจ็บ และเสียชีวิตที่มีความรุนแรง

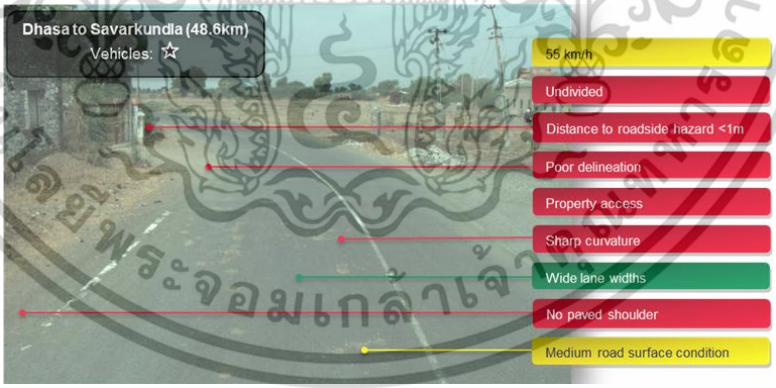
คะแนนระดับดาว 1 ถึง 2 ดาว หมายถึง ถนนที่มีความปลอดภัยน้อย หรือมีลักษณะไม่ปลอดภัย ดัง**รูปที่ 2-10** ซึ่งถนนลักษณะนี้ส่วนใหญ่จะเป็นถนนสองช่องจราจรที่มีลักษณะเป็นทางโค้ง มีขนาดช่องจราจรแคบ ไหล่ทางและผิวทางอาจจะไม่ได้ปูผิว หรือเส้นจราจรเลือนราง ถนนอาจเป็นหลุมบ่อ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2-8 ตัวอย่างการประเมินคะแนนระดับดาว 5 ดาว สำหรับประเภทรถนั่งส่วนบุคคล



รูปที่ 2-9 ตัวอย่างการประเมินคะแนนระดับดาว 3 ดาว สำหรับประเภทรถนั่งส่วนบุคคล

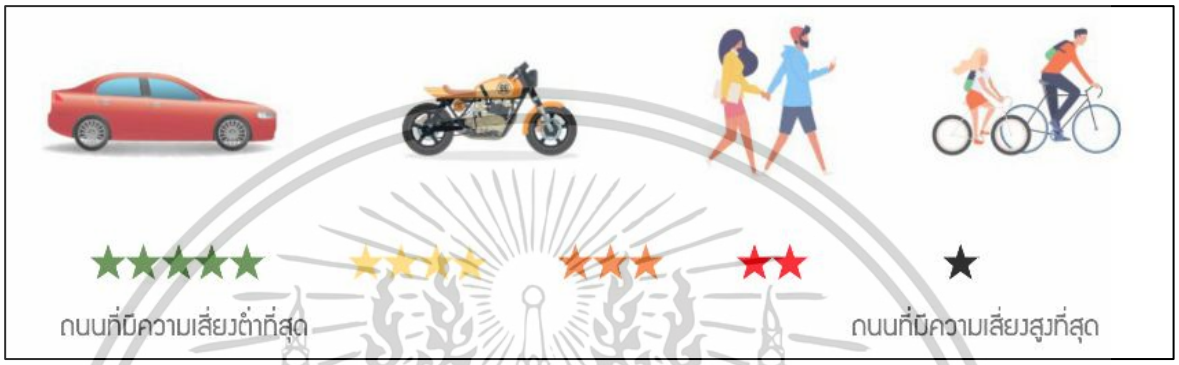


รูปที่ 2-10 ตัวอย่างการประเมินคะแนนระดับดาว 1 ดาว สำหรับประเภทรถนั่งส่วนบุคคล

iRAP Star rating เป็นการประเมินความปลอดภัยทางถนนโดยอาศัยข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนนเป็นหลัก โดย จะนำข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนนเช่น ความกว้างถนน ประเภทเกาะกลาง ประเภททางแยก ของถนนที่ทำการสำรวจเป็นจำนวนกว่า 50 ตัวแปร โดยจะบันทึกข้อมูลทุก 100 เมตร ของถนนที่สำรวจ มาคำนวณเพื่อหาคะแนนความเสี่ยงของถนน (Risk score) และนำไปวิเคราะห์เพื่อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนความปลอดภัยโดยใช้คะแนนดาวซึ่งบ่งบอกถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ทาง 4 ประเภท คือ รถยนต์ รถจักรยานยนต์ จักรยานและคนเดินเท้า จัดเรียงความปลอดภัยตามระดับดาวโดย ถนนคะแนนดาว 5 ดาว คือถนนที่มีความปลอดภัยสูงสุด และถนนคะแนนระดับ 1 ดาว คือถนนที่มีความปลอดภัยต่ำสุด โดยเป้าหมายของ iRAP คือต้องการให้ถนนมีคะแนนความปลอดภัยอย่างน้อย 3 ดาว



รูปที่ 2-11 การให้คะแนน Star Rating สำหรับกลุ่มผู้ใช้ทางในแต่ละประเภท

2.4.3 ขั้นตอนการประเมิน

กระบวนการวิเคราะห์ความปลอดภัยทางถนน โดยใช้วิธีของ iRAP มีขั้นตอนการคำนวณและพิจารณาตามองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญ ดังรูปที่ 2-13 ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

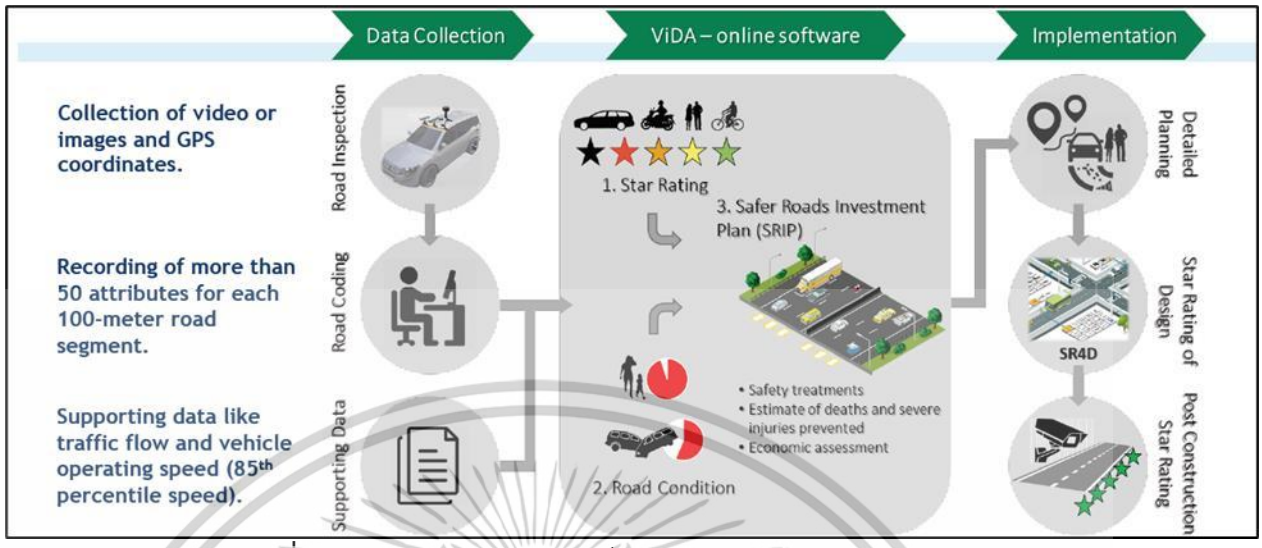
ขั้นตอนที่ 1: ส่วนของการเก็บข้อมูลภาคสนามเพื่อใช้ประเมินสภาพถนนของระบบ iRAP โดยการสำรวจถนน(Road Survey) จะใช้ยานพาหนะที่ติดตั้งอุปกรณ์เฉพาะทาง เช่น กล้องบันทึกข้อมูลและอุปกรณ์บันทึกตำแหน่งพิกัด เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2: การบันทึกรหัสและเตรียมข้อมูล (Road Coding and Data Preparation) โดยจะพิจารณาจากโครงสร้างพื้นฐานของถนนแต่ละประเภท อาทิเช่น รูปแบบทางเท้า เสาไฟฟ้าส่องสว่าง ไหล่ทาง วัตถุอันตรายข้างทาง เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3: การประมวลผล (Processing) และการให้คะแนนระดับดาว (Star Ratings) การประมวลผลจะใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกรหัส และมีเกณฑ์การให้คะแนนต่าง ๆ ตามปัจจัยทั้ง 50 ปัจจัย ผ่านการประเมินและการให้คะแนนตามรูปแบบอุบัติเหตุที่สามารถเกิดขึ้นได้ และสรุปผลออกมาเป็นคะแนนในลักษณะดาว เพื่อนำไปใช้ในการประเมินผลทางด้านอื่นต่อไป

ขั้นตอนที่ 4: แผนการลงทุนในการปรับปรุงความปลอดภัยของถนน (Safer Roads Investment Plans) ขึ้นถูกนำมาใช้ในการประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนด้านความปลอดภัยของโครงสร้างพื้นฐานทางถนน เพื่อเพิ่มคะแนนระดับดาวของถนน โดย iRAP แนะนำว่าถนนที่ใหม่ทั้งหมดหรือถนนที่ปรับปรุงควรให้มีคะแนนระดับดาวอยู่ในระดับ 3 ดาวหรือดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-12 กระบวนการวิเคราะห์คะแนนระดับดาวของ iRAP

iRAP Star Rating เป็นหนึ่งใน Road Safety System ซึ่งเป็นแนวทางเชิงป้องกัน (Proactive approach) โดยวิเคราะห์ถึงบริเวณที่มีโอกาสเสี่ยง หรือมีความน่าจะเป็นที่จะเกิดอุบัติเหตุ เพื่อนำไปปรับปรุง และยกระดับความปลอดภัยก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุขึ้นจริง ซึ่งจะแต่กต่างจากแนวทางเชิงแก้ไข (Reactive approach) ที่เน้นการแก้ไขในบริเวณที่มีสถิติอุบัติเหตุเกิดขึ้นซ้ำซ้อน หรือบริเวณ Black Spot การประเมินถนนเพื่อจัดลำดับความเสี่ยงอาศัยข้อมูลองค์ประกอบถนนประมาณ 50 ประเด็น ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของถนน โดยแบ่งเป็นข้อมูลสภาพข้างทาง (Roadside) ข้อมูลบนช่วงถนน (Mid-block) ข้อมูลทางแยก (Intersections) ข้อมูลปริมาณการจราจร (Flow) ข้อมูลสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้ใช้ทางที่มีความเสี่ยง และการใช้พื้นที่ (VRU fatalities and land use) และข้อมูลความเร็ว (Speeds) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 สมการ และหลักการคำนวณคะแนนความเสี่ยง

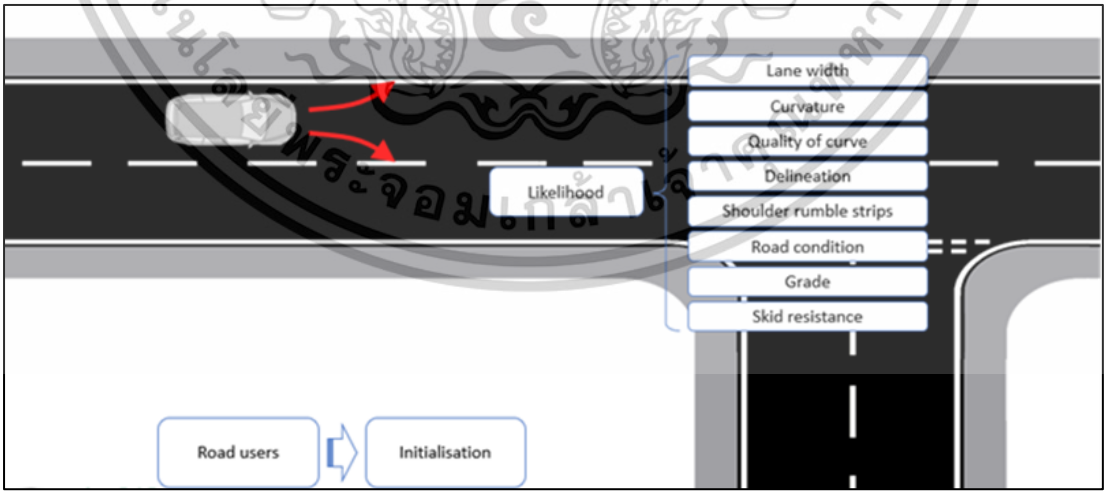
การคำนวณระดับดาวด้วย Star Rating Score (SRS)

ระดับความปลอดภัยตามมาตรฐาน iRAP มีพื้นฐานการวิเคราะห์ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเสี่ยง (Risk factors) หรือค่าสัมประสิทธิ์ร้อยละของอุบัติเหตุ (Crash Modification Factor (CMF) ซึ่งใช้ในการคำนวณคะแนนความเสี่ยง โดยค่า Risk factors เท่ากับ 1.0 เทียบเท่ากับอัตราการเกิดการชนฐาน (Base) ในกรณีที่ ค่า Risk factors มากกว่า 1.0 (>1.0) หมายความว่าจะมีโอกาสเกิดการชนมากกว่ากรณีฐาน แต่สำหรับค่า Risk factors ที่น้อยกว่า 1.0 (0.00-0.99) หมายความว่าโอกาสเกิดการชนน้อยกว่ากรณีฐาน ทั้งนี้ค่า Risk Factor จากการประเมินจะถูกนำไปคำนวณคะแนนความปลอดภัยของ iRAP ซึ่งเรียกว่า Star Rating Score (SRS) เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ความปลอดภัยที่ระดับต่าง ๆ (จำนวนดาว) ของความปลอดภัยของแต่ละประเภทผู้ใช้ทาง โดยสามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$SRS = \Sigma \text{ Crash Type Scores} \quad (2\text{-}1)$$

เมื่อ Crash Types Score = Likelihood x Severity x Operating speed x External flow x Median traversability) และตัวแปรของแต่ละสมการมีรายละเอียด ดังนี้

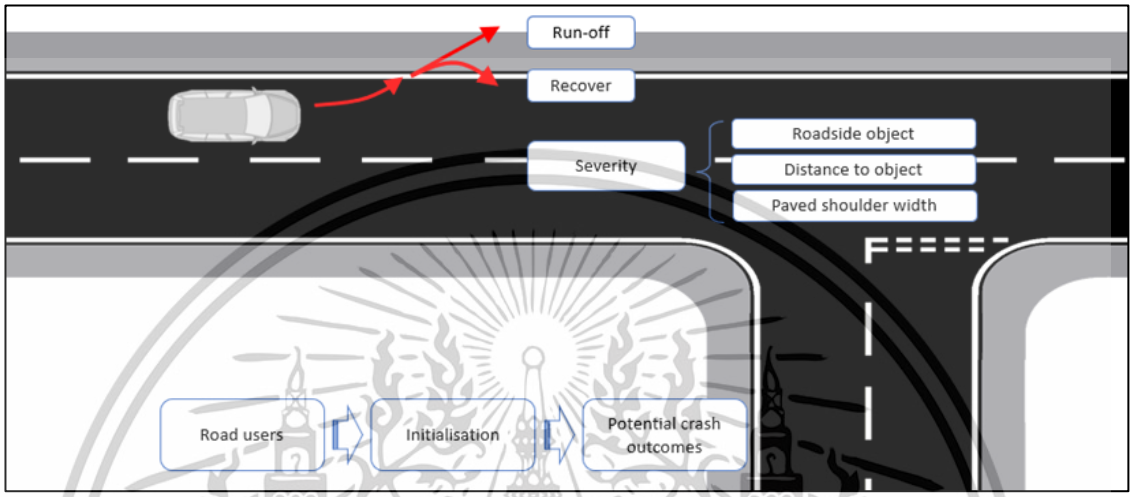
Likelihood : อาศัยตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับโอกาสการเกิดอุบัติเหตุ โดยพิจารณาลักษณะทางกายภาพของถนนที่เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ อาทิ ทางโค้ง ความกว้างถนน เป็นต้น ดังแสดงใน**รูปที่ 2-13**



รูปที่ 2-13 ตัวอย่าง Risk Factor สำหรับการวิเคราะห์โอกาสการเกิดอุบัติเหตุ(1)

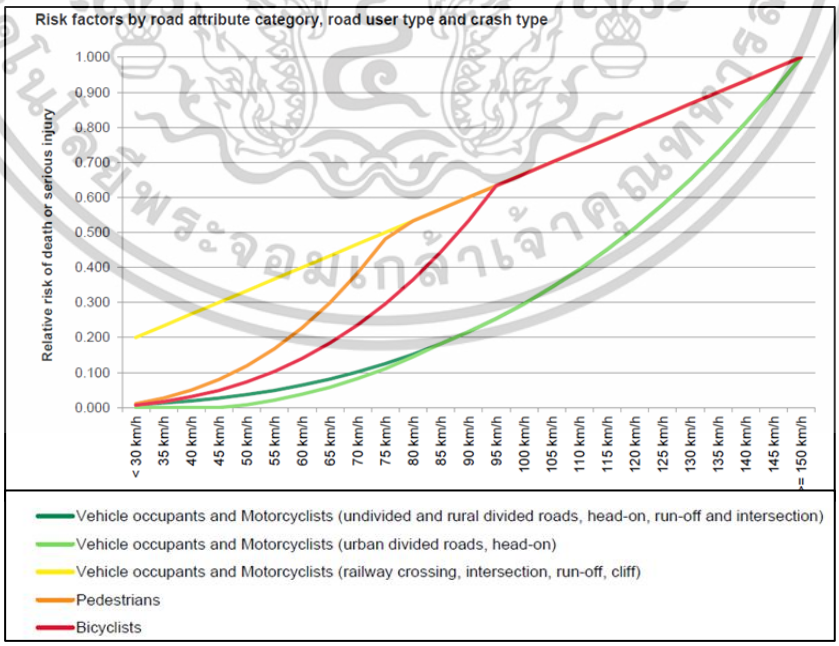
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Severity : อาศัยตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความรุนแรงของอุบัติเหตุ โดยพิจารณาวัตถุอันตรายบริเวณข้างทาง เช่น ต้นไม้ เสาไฟบริเวณเขตทาง เป็นต้น รวมถึงระยะห่างระหว่างวัตถุเหล่านั้นกับสายทาง ดังแสดงใน**รูปที่ 2-14**



รูปที่ 2-14 ตัวอย่าง Risk Factor สำหรับการวิเคราะห์ความรุนแรงของอุบัติเหตุ(2)

Operating Speed: อาศัยความเร็วในการสัญจรของผู้ใช้เส้นทางในแต่ละรูปแบบบนสายทางแต่ละประเภท ดังแสดงใน**รูปที่ 2-15**

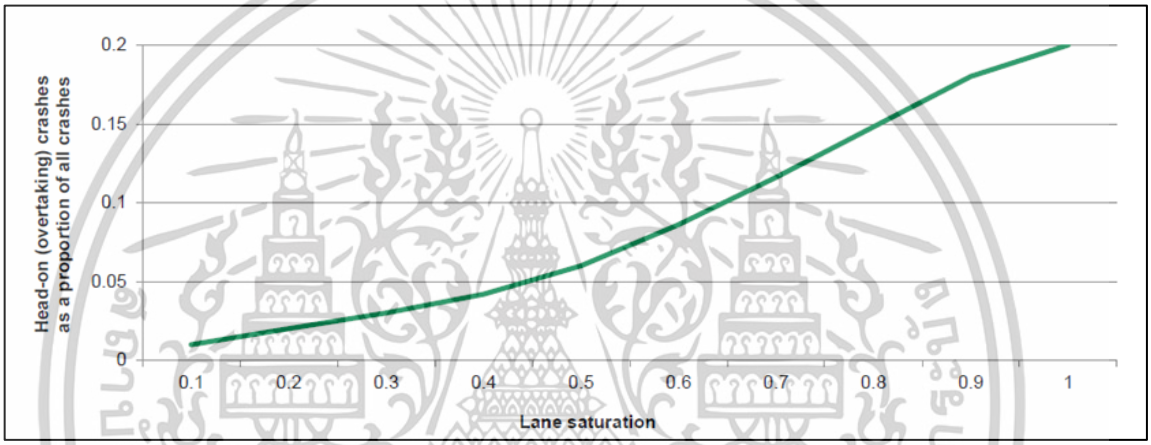


รูปที่ 2-15 ความสัมพันธ์ระหว่าง Risk factor และความเร็วที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Median Traversability : หมายถึงตัวแปรที่บ่งบอกถึงความสามารถในการข้ามฝั่งถนน โดยมักขึ้นอยู่กับลักษณะของเกาะกลางบนสายทาง โดยที่หากเป็นเกาะกลางที่สามารถข้ามผ่านทิศทางตรงกันข้ามได้จะมีค่าเท่ากับ 1 ในทางตรงกันข้ามหากมีเกาะกลางที่ไม่สามารถข้ามได้ เช่น เกาะกลางคอนกรีต จะมีค่าเท่ากับ 0

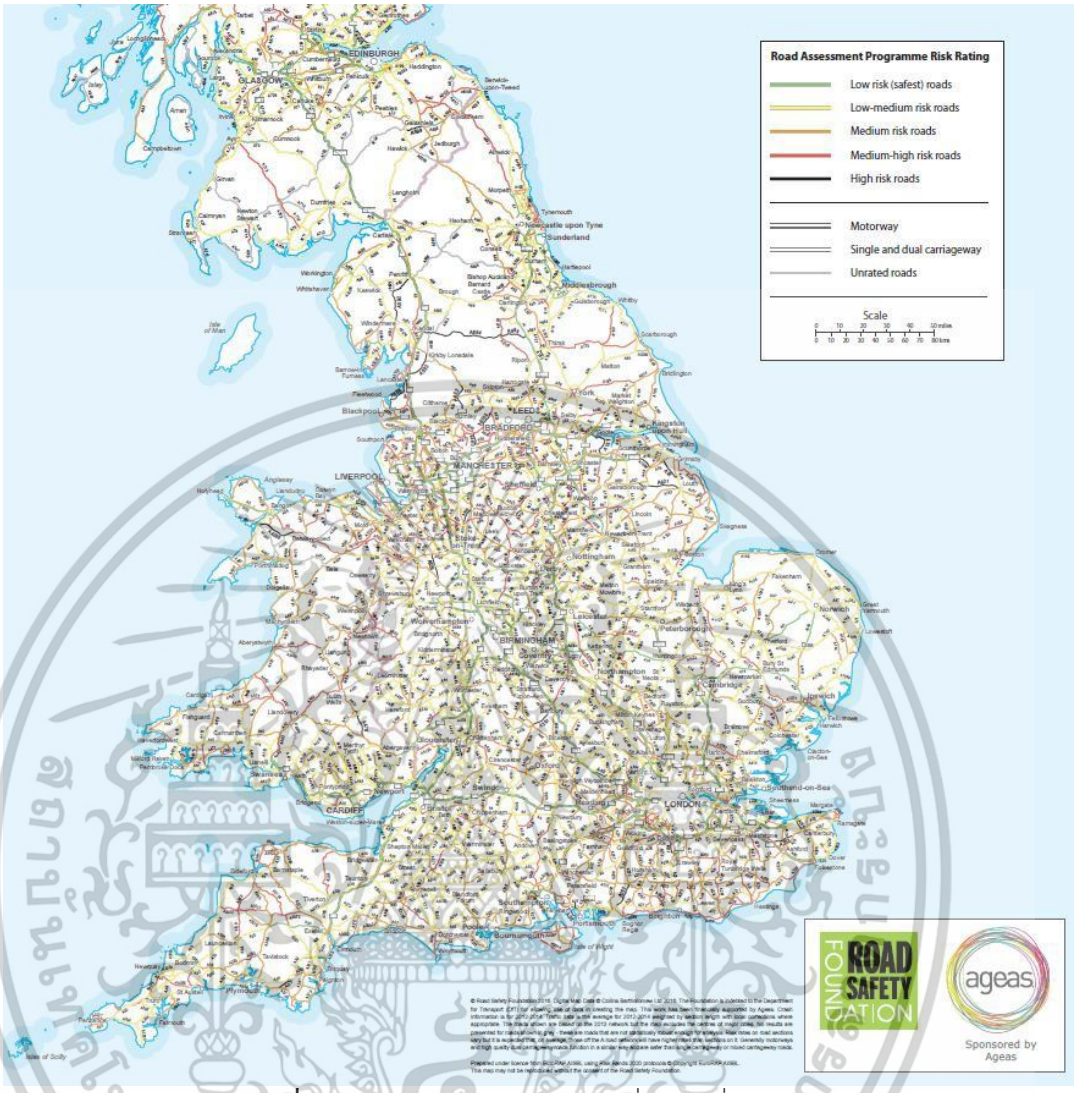
External Flow Influence : หมายถึงตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปริมาณการจราจรบนท้องถนน ซึ่งอ้างอิงจากความสัมพันธ์ของระดับความอิ่มตัวของสายทาง (Lane Saturation level) และรูปแบบการชนแต่ละประเภท ตัวอย่างดังแสดงใน**รูปที่ 2-16**



รูปที่ 2-16 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความอิ่มตัวของสายทางของอุบัติเหตุประสานงาน

จากตัวอย่างการให้คะแนนความปลอดภัยของถนนของระบบ iRAP นั้นจะถูกนำมาแสดงผลในรูปแบบแผนที่ความเสี่ยง Star Rating Map โดยจะแสดงระดับจุดเสี่ยงในโครงข่ายของถนนเป็นระดับสีตามคะแนนดาวดังแสดงใน**รูปที่ 2-17**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-17 ตัวอย่างการแสดงแผนที่ความเสี่ยง

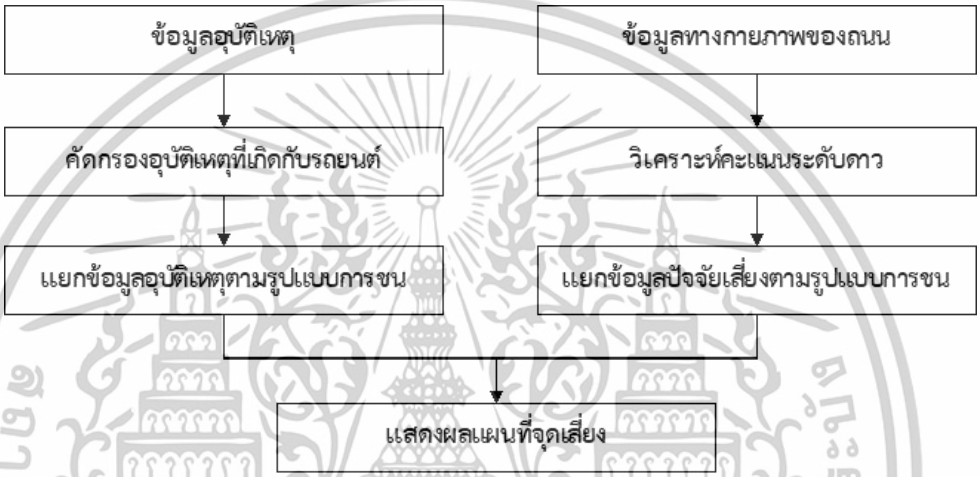
แผนที่คะแนนระดับดาวที่ได้สามารถคาดการณ์การเกิดรูปแบบการชนของแต่ละส่วนของถนน แต่อาจจะไม่แน่นอนเพราะมีปัจจัยภายนอกอื่น ๆ เช่น พฤติกรรมของผู้ใช้ทาง ยานพาหนะ สภาพอากาศ เป็นต้น ที่สามารถก่อให้เกิดอุบัติเหตุที่รุนแรงได้ ดังนั้นควรมีขั้นตอนในการปรับเทียบหรือตรวจสอบเพื่อให้สามารถคาดการณ์การเกิดอุบัติเหตุให้มีความถูกต้องมากขึ้น เพื่อใช้ในการวางแผนการปรับปรุงความปลอดภัย โดยมีขั้นตอนหลัก ๆ คือ

1) การเปรียบเทียบแผนที่ความเสี่ยงกับแผนที่คะแนนระดับดาว

2) การจัดอันดับระดับความเสี่ยงและคะแนนระดับดาวการเปรียบเทียบแผนที่ความเสี่ยงกับคะแนนระดับดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

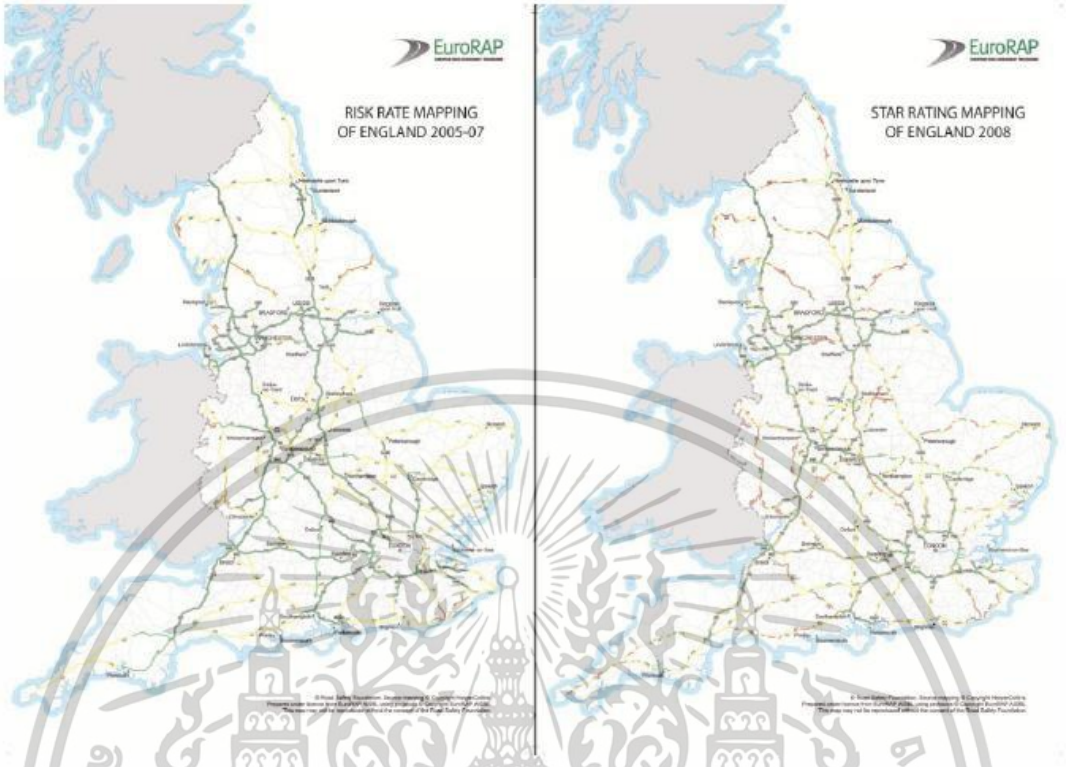
EuroRAP ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตราการเกิดการชนและคะแนนระดับดาว โดยมีการศึกษาที่แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการชนโดยเฉลี่ยกับคะแนนระดับดาว ซึ่งความสัมพันธ์โดยรวมระหว่างอัตราการชนโดยเฉลี่ยและคะแนนระดับดาวจะแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศขึ้นอยู่กับรูปแบบของถนนในประเทศนั้น ๆ ซึ่งสามารถใช้วิธีการเปรียบเทียบที่เรียกว่า “การเปรียบเทียบแผนที่ความเสี่ยงด้วยการสังเกต” ในการศึกษาจะทำการจับคู่ข้อมูล ทุก 100 เมตร ในแต่ละส่วนของช่วงถนน โดยมีขั้นตอนดังแสดงใน**รูปที่ 2-18**



รูปที่ 2-18 ขั้นตอนการพัฒนาแผนที่จุดเสี่ยงอุบัติเหตุ (Risk Map)

ในประเทศอังกฤษ มีการเก็บข้อมูลคะแนนระดับดาวบนสายทางสำหรับทางมอเตอร์เวย์ ในปี พ.ศ. 2550-2551 และเก็บข้อมูลสถิติอุบัติเหตุที่เกิดการเสียชีวิตและบาดเจ็บรุนแรง ในปี พ.ศ. 2548-2550 จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ นอกจากนี้ยังให้ผู้ที่คุ้นเคยเส้นทางมอเตอร์เวย์ให้ระบุไว้ในแผนที่ความเสี่ยง Risk Rate Map ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสีเขียวต่อเนื่อง ส่วนในแผนที่คะแนนระดับดาวนั้นจะไม่ได้เป็นสีเขียวต่อเนื่อง เนื่องจากส่วนที่ไม่ได้เป็นสีเขียวส่วนใหญ่ มักจะเป็นส่วนที่ขาดการป้องกันการหลุดออกข้างทางทำให้มีคะแนนระดับดาวต่ำ แต่ส่วนใหญ่จะมีระดับสีที่เหมือนกันในทั้งสองแผนที่ ดังแสดงใน**รูปที่ 2-19**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



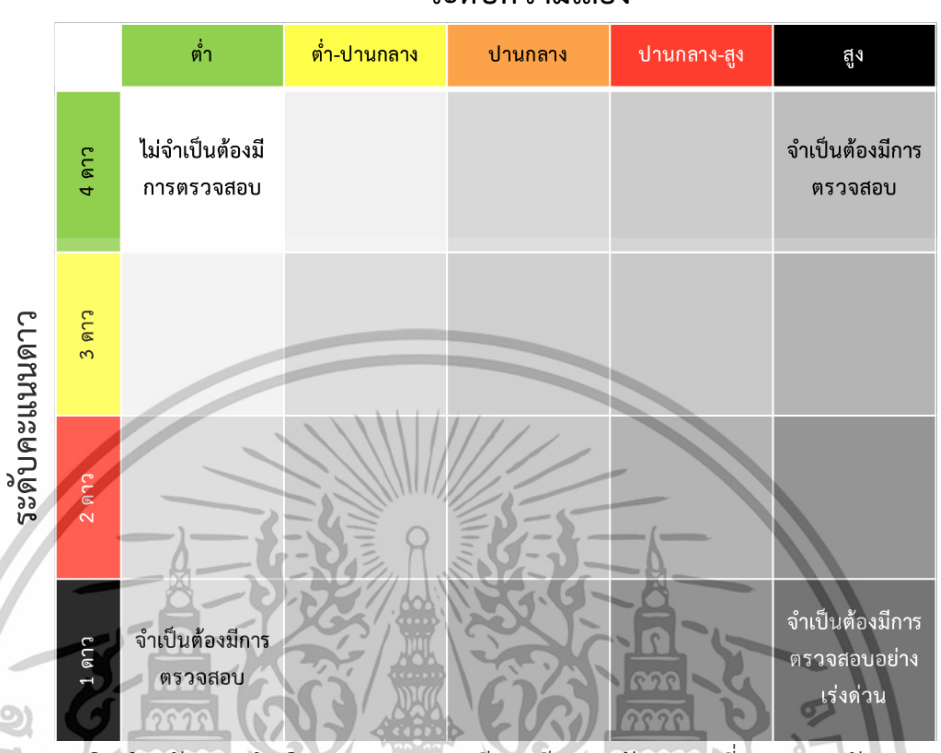
รูปที่ 2-19 แผนที่ความเสี่ยง (ซ้าย) และแผนที่คะแนนระดับดาว (ขวา) ในประเทศอังกฤษ

2.4.5 การจัดอันดับระดับความเสี่ยงและคะแนนระดับดาว

การประเมินคะแนนระดับดาว Star Rating Score สามารถแสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะทางกายภาพถนนที่มีแนวโน้มจะส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตและบาดเจ็บรุนแรง ทำให้สามารถระบุตำแหน่งถนนที่มีการออกแบบถนนที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งตำแหน่งเหล่านี้จะถูกนำมาวิเคราะห์รูปแบบการชนและพิจารณาหามาตรการการปรับปรุงความปลอดภัย ดังนั้นการใช้คะแนนระดับดาวร่วมกับข้อมูลอุบัติเหตุสามารถให้รายละเอียดสำคัญเพื่อใช้การวิเคราะห์หามาตรการปรับปรุงความปลอดภัยที่เหมาะสมเพื่อจัดลำดับความสำคัญในการปรับปรุงความปลอดภัย

ถนนที่มีความเสี่ยงสูงและมีคะแนนระดับดาวต่ำ ควรมีการจัดลำดับความสำคัญแผนการดำเนินงานด้านความปลอดภัยทางถนน ส่วนถนนที่มีความเสี่ยงต่ำและคะแนนระดับดาวสูง แสดงถึงถนนนั้นอันตรายต่อผู้ใช้ทางเล็กน้อยควรจัดอยู่ในลำดับความสำคัญต่ำ ถนนที่มีความเสี่ยงสูงและคะแนนระดับดาวสูง หรือความเสี่ยงต่ำและคะแนนระดับดาวต่ำต้องมีการตรวจสอบเพิ่มเติม ซึ่งอาจจะเป็นผลที่เกิดจากพฤติกรรมของผู้ใช้ทางยานพาหนะ ดังแสดงใน**รูปที่ 2-20**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-20 เมตริกสำหรับการดำเนินงานจากการเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงและระดับคะแนนดาว

2.4.6 การประเมินระดับคะแนนดาวที่เพิ่มขึ้นภายหลังดำเนินการ

สำหรับกรณีที่ในพื้นที่ไม่มีการบันทึกข้อมูลอุบัติเหตุ ผู้วิเคราะห์สามารถใช้การประเมินระดับคะแนนดาว (iRAP Star Rating) เพื่อประเมินผลประโยชน์จากความสูญเสียที่ลดลง ซึ่งจากข้อมูลโครงข่ายที่ได้รับการประเมินโดย iRAP ทั่วโลก พบว่า การปรับปรุงถนนให้มีค่าคะแนนดาวดีขึ้นจะช่วยลดการตายและบาดเจ็บเมื่อเทียบกับถนน 1 ดาว การประเมิน iRAP Star Rating จะอาศัยข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบองค์ประกอบทางถนนที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตและการบาดเจ็บสาหัสจากอุบัติเหตุสำหรับผู้ใช้ถนนทุกประเภท ซึ่งจะถูกนำองค์ประกอบต่าง ๆ ไปคำนวณคะแนนความเสี่ยง (Risk Score) เพื่อนำไปจัดลำดับความเสี่ยง (Star Rating)

การประเมินค่าระดับดาววิเคราะห์ถึงบริเวณที่มีโอกาสเสี่ยงหรือมีความน่าจะเป็นที่จะเกิดอุบัติเหตุเพื่อนำไปปรับปรุง และยกระดับความปลอดภัยก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุขึ้นจริง การประเมินความปลอดภัยของช่วงถนนเพื่อจัดลำดับความเสี่ยงอาศัยข้อมูลองค์ประกอบถนนที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของถนน โดยแบ่งเป็นข้อมูลสภาพข้างทาง ข้อมูลบนช่วงถนน ข้อมูลทางแยก ข้อมูลปริมาณการจราจร ข้อมูลสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้ใช้ทางที่มีความเสี่ยง (Vulnerable Road User) ข้อมูลการใช้พื้นที่ และข้อมูลความเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานการประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยวิธี iRAP เป็นหนึ่งในวิธีที่สามารถใช้เป็นมาตรวัดระดับความปลอดภัยทางถนน ซึ่งจะพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ของถนน ประกอบกับสภาพของการจราจร โดยพิจารณาจากมิติของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ผู้ใช้จักรยาน และคนเดินเท้า ถนนที่ได้ 5 ดาวจัดเป็นถนนที่มีความปลอดภัยสูงสุด และถนนที่ได้ 1 ดาวจะเป็นถนนที่มีความปลอดภัยต่ำสุด ซึ่งมาตรฐานและค่าเป้าหมายของถนนที่ปลอดภัยที่นานาชาติยอมรับควรอยู่ที่ตั้งแต่ 3 ดาวขึ้นไป

iRAP ได้ศึกษาและเปรียบเทียบสัดส่วนการเสียชีวิตและบาดเจ็บสาหัสบนถนนและความปลอดภัยคะแนนระดับดาวของ iRAP ว่าระดับความปลอดภัยคะแนนดาวที่เพิ่มขึ้น 1 ดาวภายหลังการดำเนินมาตรการปรับปรุงแก้ไขความปลอดภัย จะช่วยลดอัตราการเสียชีวิตและบาดเจ็บสาหัสลงเป็นร้อยละ 60 (หรือ 0.60 เท่าจากสัดส่วนของระดับคะแนนเดิม) ดัง**ตารางที่ 2-25** นั่นหมายความว่า หากถนนที่ได้รับการประเมินระดับดาวก่อนดำเนินมาตรการเทียบเท่ากับถนน 1 ดาว และเมื่อมีการดำเนินมาตรการแล้ว ระดับความปลอดภัยของถนนเทียบเท่ากับถนน 3 ดาว จะทำให้สัดส่วนของการเสียชีวิตและบาดเจ็บสาหัสบนถนนเท่ากับ 0.36 (หรือ 0.6 ต่อระดับคะแนนดาว 1 ดาว) แสดงว่า การปรับปรุงดังกล่าวสามารถลดความสูญเสียได้ถึง 0.64 (1-0.36) หรือร้อยละ 64 ซึ่งหลักการดังกล่าวได้ถูกนำไปใช้ในการคำนวณค่าใช้จ่าย (Cost) ของอุบัติเหตุบนถนนแต่ละระดับคะแนนดาว

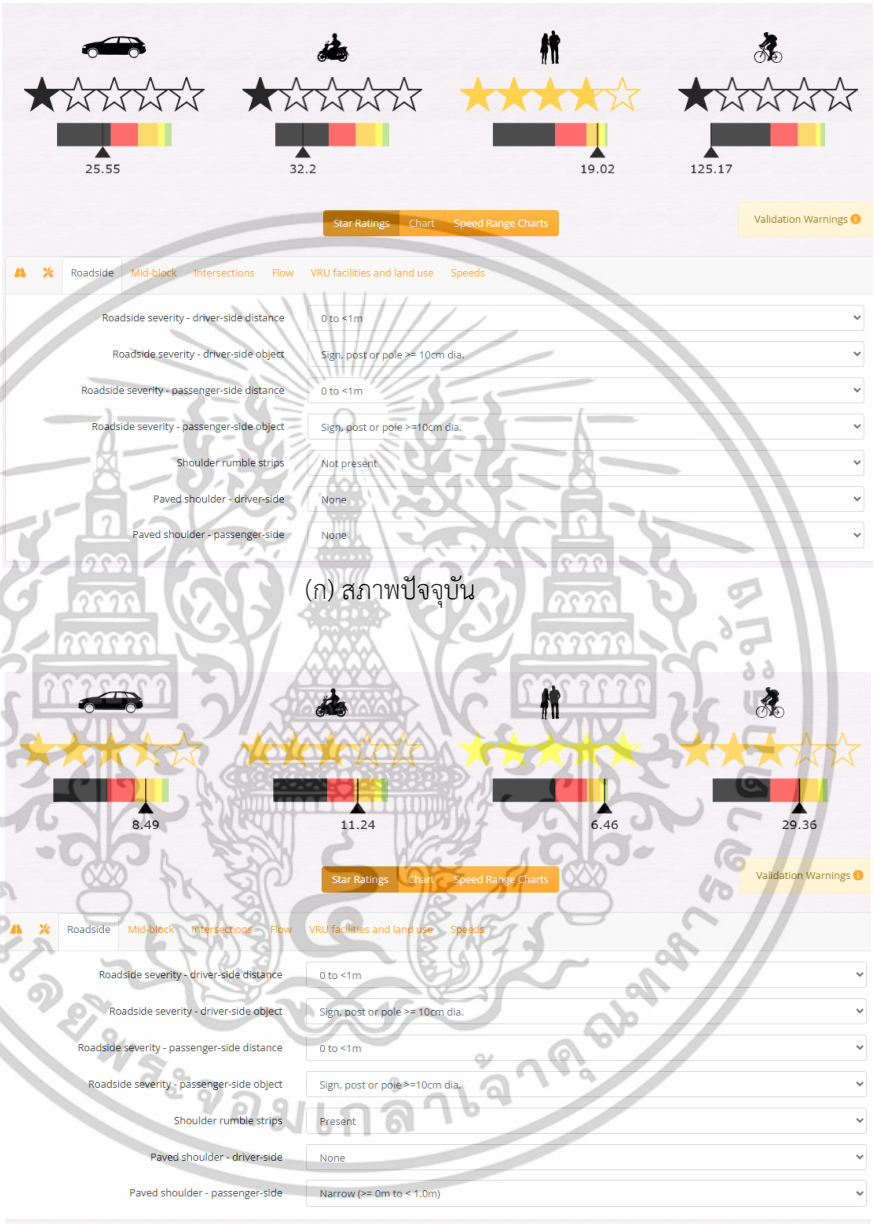
ตารางที่ 2-25 สัดส่วนการเสียชีวิตและการบาดเจ็บบนถนนที่มีคะแนนดาวที่ต่างกัน

คะแนนดาว	สัดส่วนการเสียชีวิตและการบาดเจ็บบนถนน
1	1
2	0.6
3	0.36
4	0.216
5	0.1296

ทั้งนี้ในการประเมินระดับดาวของถนนสามารถหาข้อมูลได้จากคู่มือในการลงรหัสเพื่อประเมินระดับความปลอดภัย และสามารถประเมินระดับดาวของโครงการ (Demonstrator) ได้จากโปรแกรม ViDA ซึ่งเป็น Web-based Application (iRAP, 2557) สามารถใช้งานผ่านเว็บไซต์ได้ที่ https://vida.irap.org

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจะช่วยให้ผู้วิเคราะห์ทราบถึงระดับคะแนนดาวก่อนและหลังการดำเนินโครงการ และนำไปคาดการณ์อัตราการเสียชีวิตและบาดเจ็บสาหัสที่ลดลงได้ ดังแสดงใน**รูปที่ 2-21**



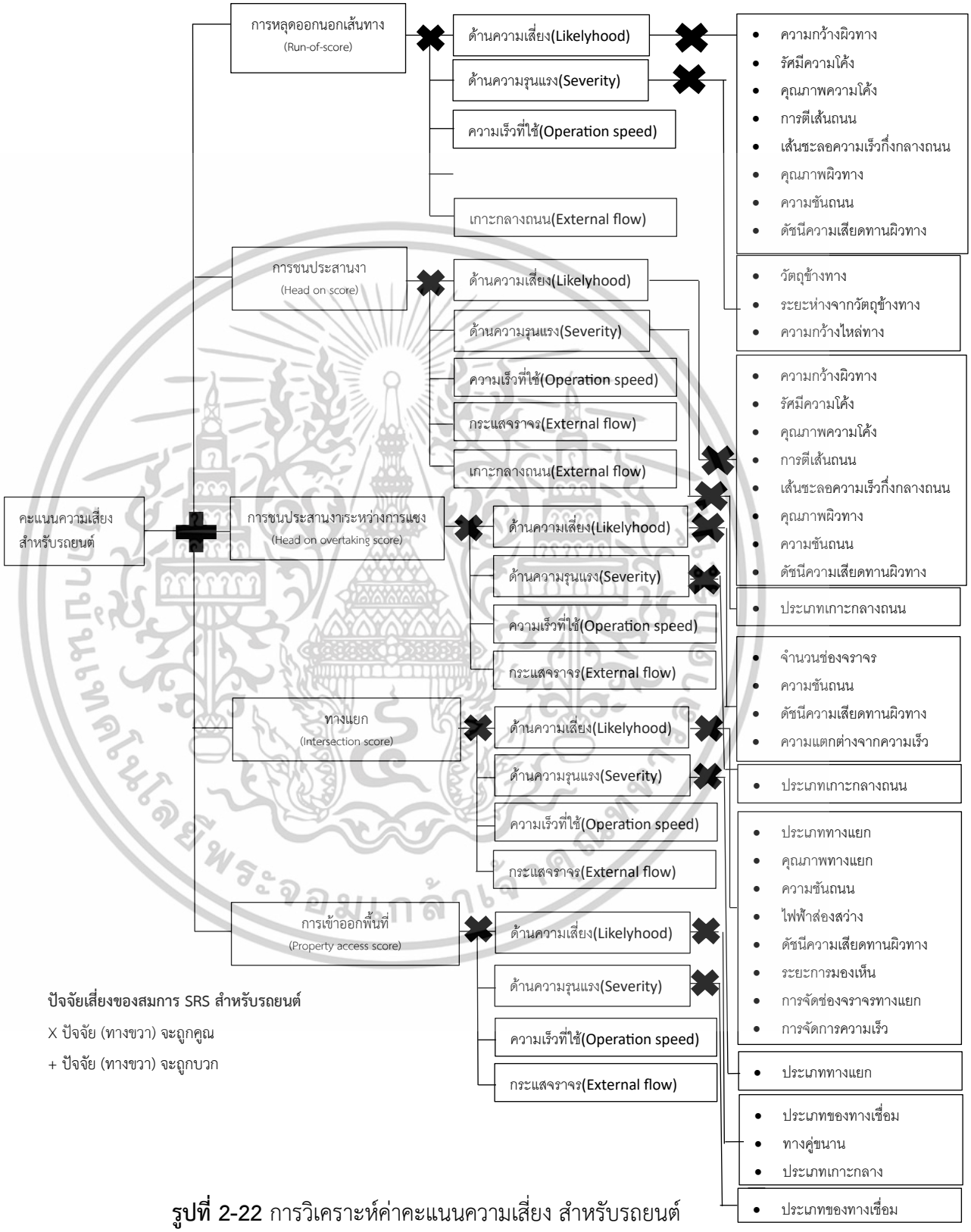
(ก) สภาพปัจจุบัน

(ข) สภาพหลังจากปรับปรุงมาตรการ

รูปที่ 2-21 ตัวอย่างการประเมินระดับดาว

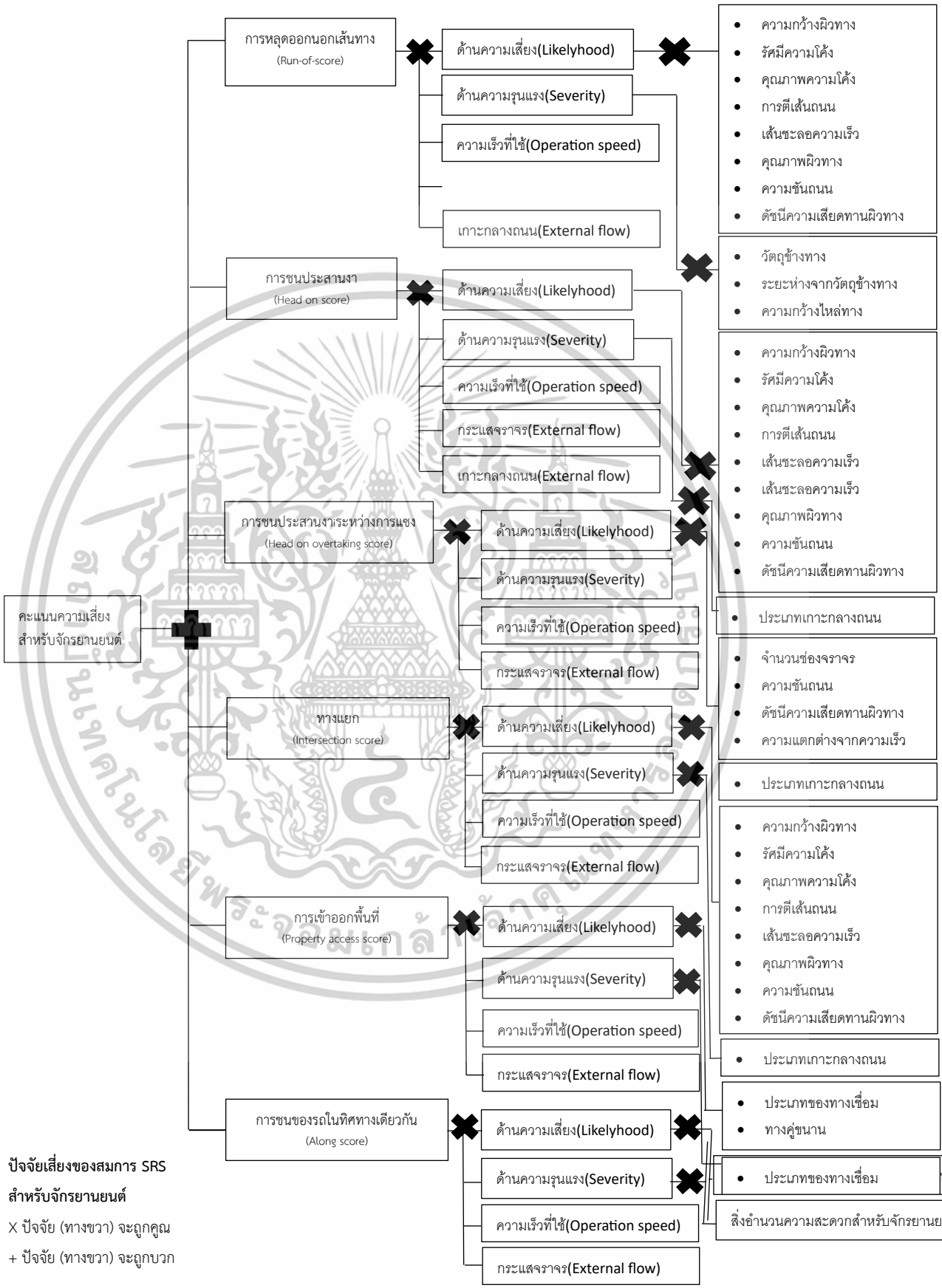
ความเสี่ยงของการบาดเจ็บสาหัสและเสียชีวิตสามารถคำนวณหาได้จากสมการ ซึ่งจะต้องใช้คุณลักษณะในการประเมินที่แตกต่างกันไปตามประเภทผู้ใช้ถนนทั้ง 4 ประเภท ดัง**รูปที่ 2-22** ถึง **รูปที่ 2-25**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-22 การวิเคราะห์ค่าคะแนนความเสี่ยง สำหรับรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



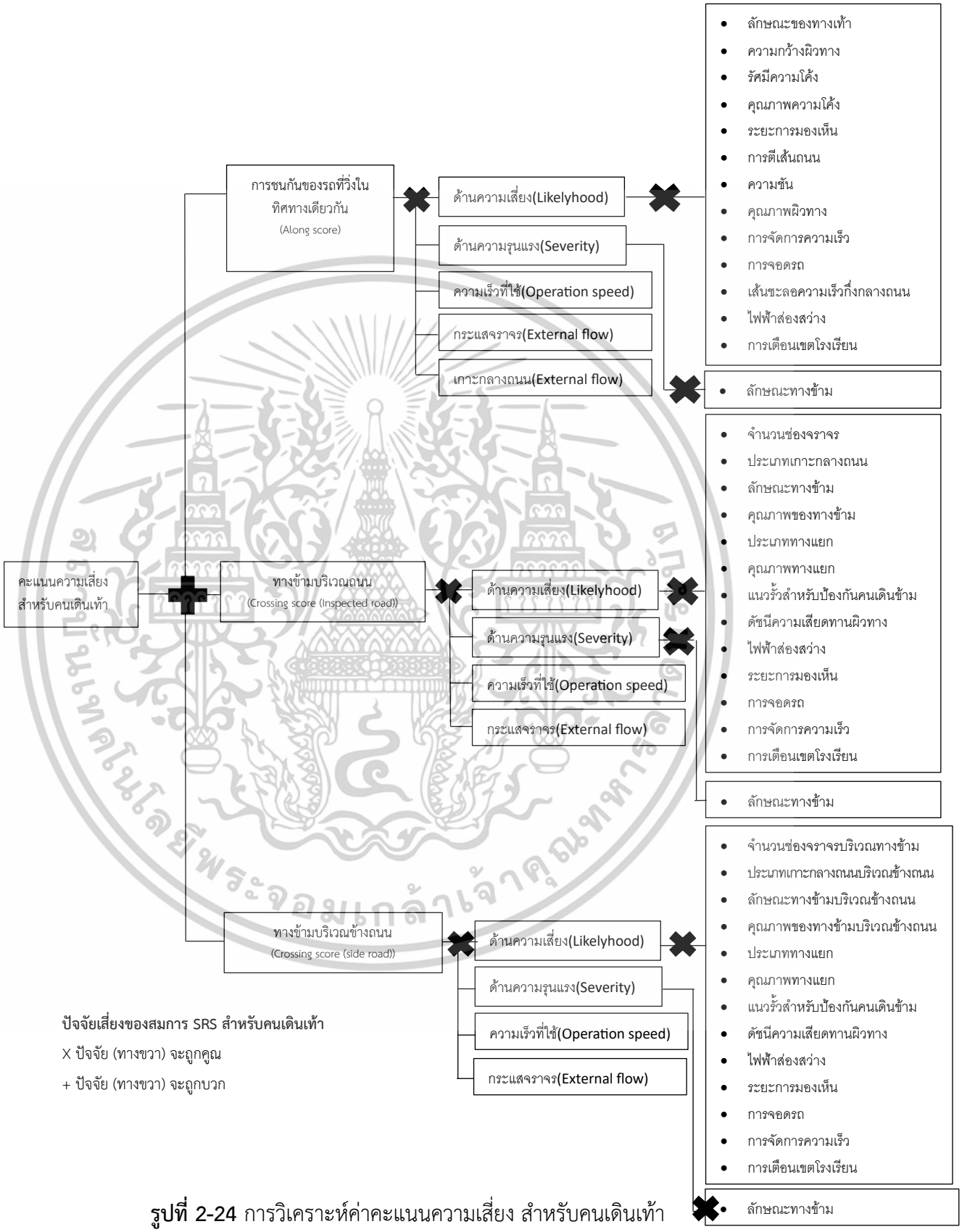
ปัจจัยเสี่ยงของสมการ SRS สำหรับจักรยานยนต์

X ปัจจัย (ทางขวา) จะถูกคูณ

+ ปัจจัย (ทางขวา) จะถูกบวก

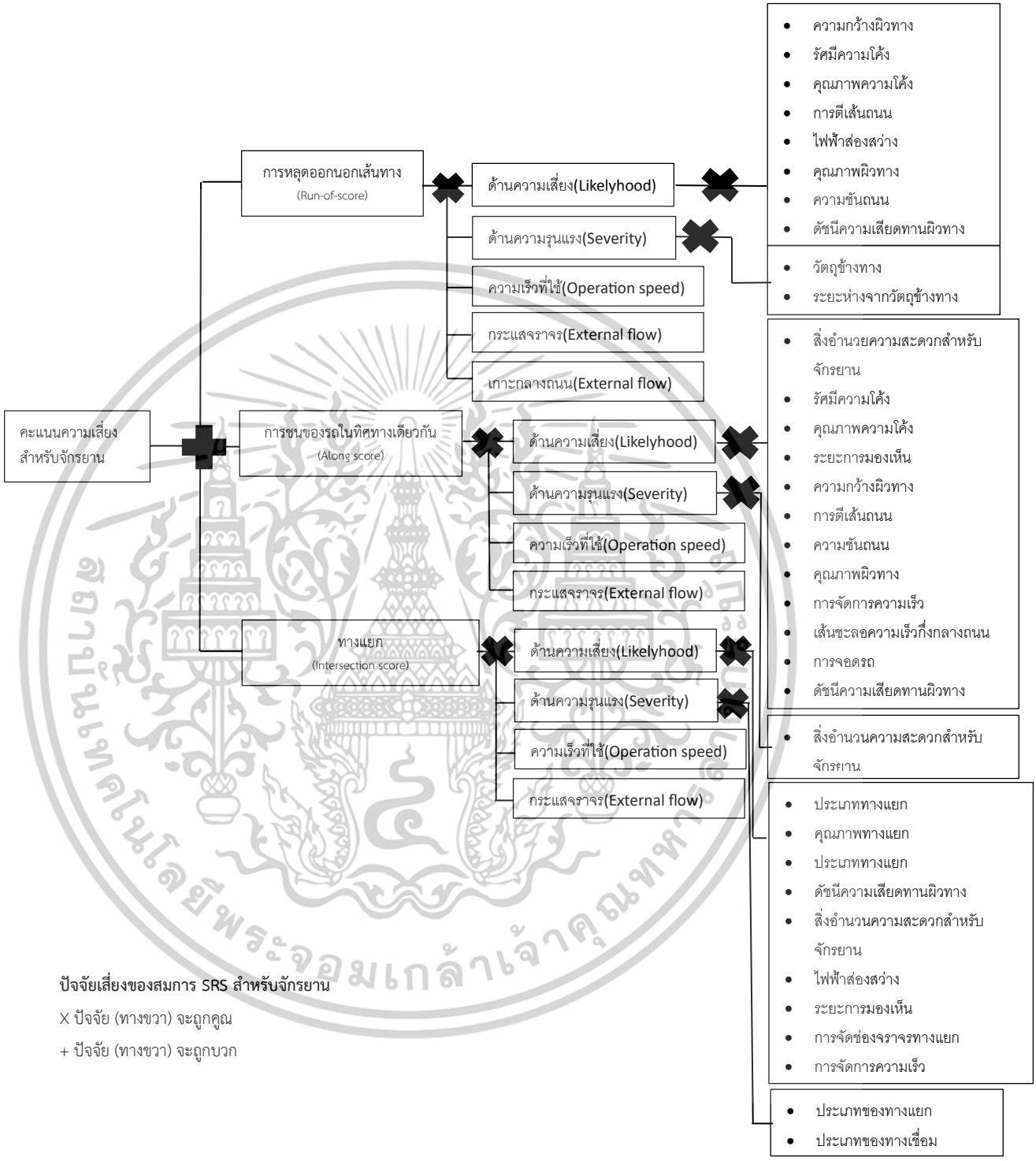
รูปที่ 2-23 การวิเคราะห์ค่าคะแนนความเสี่ยง สำหรับจักรยานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-24 การวิเคราะห์ค่าคะแนนความเสี่ยง สำหรับคนเดินเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2-25 การวิเคราะห์ค่าคะแนนความเสี่ยง สำหรับจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.7 การแบ่งระดับดาว

ข้อมูลการคำนวณค่าระดับดาวด้วย Star Rating Score (SRS) แยกตามลักษณะของผู้ใช้ทาง จะนำไปคิดเป็นคะแนนดาวดัง**ตารางที่ 2-26**

ตารางที่ 2-26 เกณฑ์การแบ่งระดับดาวตามค่า Star Rating Score (SRS)

Star Rating	Star Rating Score				
	Vehicle occupants and motorcyclists	Bicyclists	Pedestrians		
			Total	Along	Crossing
5	0 to < 2.5	0 to < 5	0 to < 5	0 to < 0.2	0 to < 4.8
4	2.5 to < 5	5 to < 10	5 to < 15	0.2 to < 1	4.8 to < 14
3	5 to < 12.5	10 to < 30	15 to < 40	1 to < 7.5	14 to < 32.5
2	12.5 to < 22.5	30 to < 60	40 to < 90	7.5 to < 15	32.5 to < 75
1	22.5 +	60+	90 +	15 +	75 +

จาก**ตารางที่ 2-26** จะพบว่าค่า SRS ยิ่งมีค่ามากขึ้น คะแนนดาวก็จะยิ่งลดลง ในส่วนของคนเดินเท้า การคำนวณคะแนนดาวจะพิจารณาแยกข้อมูล SRS ของการเดินข้างทางและ SRS ของการข้ามถนน โดย**รูปที่ 2-26** แสดงตัวอย่างของถนนที่มีคะแนนดาวต่างกันของแต่ละผู้ใช้ทาง ดังนี้

รูปที่ 2-26 ตัวอย่างระดับดาวสำหรับผู้ใช้ทางต่าง ๆ ตามวิธี iRAP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-27 มาตรการความปลอดภัยตามประเภทผู้ใช้ทาง

ลำดับที่	มาตรการ	ค่าใช้จ่าย	ประสิทธิผล	คนเดินเท้า	จักรยาน	จักรยานยนต์	รถยนต์
1	การติดตั้งเกาะกลางแบบทาสี (Central hatching)	ต่ำ	10 – 25%	✓	✓	✓	✓
2	การติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับทางแยก (Intersection – Signalized)	ปานกลาง	25 – 40%	✓	✓		
3	การปรับปรุงที่จอดรถ (Parking Improvements)	ต่ำ - ปานกลาง	10 – 25%	✓	✓	✓	✓
4	การติดตั้งทางข้าม – ต่างระดับ (Pedestrian Crossing – Grade Separation)	สูง	60% หรือมากกว่า	✓			
5	การติดตั้งทางข้าม - มีสัญญาณไฟ (Pedestrian Crossing – Signalized)	ปานกลาง	25 – 40%	✓			
6	การติดตั้งทางข้าม - ไม่มีสัญญาณไฟ (Pedestrian Crossing – Unsignalized)	ต่ำ	25 – 40%	✓			
7	การติดตั้งรางกันทางเท้ากับถนน (Pedestrian fencing)	ต่ำ	25 – 40%	✓	✓		
8	การติดตั้งทางเท้า (Pedestrian Footpath)	ต่ำ - ปานกลาง	40 – 60%	✓			
9	การติดตั้งเกาะพักทางข้าม (Pedestrian Refuge Island)	ต่ำ - ปานกลาง	25 – 40%	✓			
10	การควบคุมกิจกรรมเชิงพาณิชย์บริเวณข้างทาง (Regulate Roadside Commercial Activity)	ต่ำ - ปานกลาง	10 – 25%	✓	✓	✓	✓
11	การจำกัดพื้นที่ในการเข้าออก (Restrict/Combine Direct Access Points)	ปานกลาง - สูง	25 – 40%	✓	✓	✓	✓
12	โรงเรียน (School Zones)	ต่ำ - ปานกลาง	10 – 25%	✓	✓		✓
13	การติดตั้งถนนบริการ (Service Road)	สูง	25 – 40%	✓		✓	✓
14	การติดตั้งผิวทางบริเวณไหล่ทาง (Paved Shoulder)	ปานกลาง	25 – 40%	✓	✓	✓	✓
15	ระยะการมองเห็น - การกำจัดสิ่งกีดขวาง (Sight Distance – obstruction removal)	ต่ำ - ปานกลาง	25 – 40%	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 2-27(ต่อ) มาตรการความปลอดภัยตามประเภทผู้ใช้ทาง

ลำดับที่	มาตรการ	ค่าใช้จ่าย	ประสิทธิผล	คนเดินเท้า	จักรยาน	จักรยานยนต์	รถยนต์
16	การปรับปรุงความฝืดผิวทาง สำหรับถนนคอนกรีต (Skid Resistance)	ต่ำ - ปานกลาง	25 – 40%	✓		✓	✓
17	การจัดการความเร็ว (Speed Management)	ปานกลาง	25 – 40%	✓	✓	✓	✓
18	การติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่าง (Street Lighting)	ปานกลาง	10 – 25%	✓	✓		✓
19	การควบคุมการจราจร (Traffic Calming)	ปานกลาง - สูง	25 – 40%	✓	✓	✓	✓
20	การติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยาน (Bicycle Facilities)	ต่ำ - ปานกลาง	25 – 40%		✓		
21	การติดตั้งสัญลักษณ์จราจร (Delineation)	ต่ำ	10 – 25%		✓	✓	✓
22	การติดตั้งขยายช่องจราจร (Lane Widening)	ปานกลาง - สูง	25 – 40%		✓		✓
23	การปรับปรุงผิวการจราจร (Road surface rehabilitation)	ปานกลาง	25 – 40%		✓	✓	✓
24	การเพิ่มช่องทางจราจร (Additional Lane)	สูง	25 – 40%			✓	✓
25	การเพิ่มช่องจราจรสำหรับกลับรถ (Central turning lane full length)	ต่ำ	10 – 25%			✓	✓
26	การขยายช่องจราจรและแบ่งทิศทางจราจรออกจากกัน (Duplication)	สูง	25 – 40%			✓	✓
27	การติดตั้งสัญลักษณ์จราจรบริเวณทางแยก (Intersection – Delineation)	ต่ำ	10 – 25%			✓	✓
28	การติดตั้งทางต่างระดับข้ามทางแยก (Intersection – Grade Separation)	สูง	25 – 40%			✓	✓
29	การติดตั้งวงเวียนบริเวณทางแยก (Intersection – Roundabout)	ต่ำ - ปานกลาง	60% หรือมากกว่า			✓	✓
30	การติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับทางแยก (Intersection – signalized)	ปานกลาง	25 – 40%			✓	✓
31	การติดตั้งสัญญาณไฟสำหรับช่องรอเลี้ยวบริเวณทางแยก (Intersection – Turn Lanes (Signalized))	ต่ำ - ปานกลาง	10 – 25%			✓	✓
32	การติดตั้งช่องรอเลี้ยวบริเวณทางแยก (Intersection – Turn Lanes (Unsignalized))	ต่ำ - ปานกลาง	10 – 25%			✓	✓
33	การปรับปรุงคุณภาพของเกาะกลาง (Median Crossing Upgrade)	ต่ำ - ปานกลาง	25 – 40%			✓	✓

ตารางที่ 2-27(ต่อ) มาตรการความปลอดภัยตามประเภทผู้ใช้ทาง

ลำดับที่	มาตรการ	ค่าใช้จ่าย	ประสิทธิผล	คนเดินเท้า	จักรยาน	จักรยานยนต์	รถยนต์
34	การติดตั้งช่องทางพิเศษสำหรับจักรยานยนต์ (Motorcycle Lanes)	ปานกลาง	25 – 40%			✓	
35	การจัดการการเดินรถทางเดียว (One Way Network)	ปานกลาง	25 – 40%			✓	✓
36	การปรับปรุงกายภาพแนวราบ (Realignment – Horizontal)	สูง	25 – 40%			✓	✓
37	การปรับปรุงกายภาพแนวดิ่ง (Realignment – Vertical)	สูง	10 – 25%			✓	✓
38	การกำจัดอันตรายข้างทาง (Roadside Safety – Hazard Removal)	ต่ำ - ปานกลาง	25 – 40%			✓	
39	การติดตั้งราวกั้นอันตรายบนเกาะกลาง (Median barrier)	ปานกลาง - สูง	60% หรือมากกว่า				✓
40	การติดตั้งอุปกรณ์สำหรับทางข้ามรถไฟ (Railway Crossing)	ปานกลาง	60% หรือมากกว่า				✓
41	การติดตั้งแถบสั่นแนวขวาง (Rumble strips)	ต่ำ	10 – 25%				✓

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางถนน

2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความปลอดภัยทางถนนในประเทศไทย

นายกฤตานนท์ ศรีคละมะหันโตและคณะ(2559)ได้ศึกษาการวิเคราะห์หาสาเหตุของอุบัติเหตุและตรวจสอบประเด็นปัญหาความปลอดภัยเพื่อหาแนวทางป้องกันและลดจำนวนและความรุนแรง โดยศึกษา 3 ชุมชนตำบล ได้แก่ ชุมชนตำบลคูหาใต้ อ.รัตภูมิ ชุมชนตำบลจะโหนง อำเภอจะนะ และชุมชนตำบลท่าช้าง อำเภอบางกล่ำ โดยรวบรวมข้อมูล 2 ส่วน คือ 1.ข้อมูลอุบัติเหตุจากหน่วยงานของกรมทางหลวง ในปี 2553-2555 วิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ 2.ข้อมูลภาคสนาม ได้แก่ การสำรวจความเร็ว และตรวจสอบประเด็นปัญหาความปลอดภัย ผลการศึกษาพบว่าชุมชนตำบลคูหาใต้ มีสาเหตุของอุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการขับรถด้วยความเร็วสูง ลักษณะของการชนเป็นการเสียหลักตกถนนออกนอกทางในทางโค้งและทางตรงชนต้นไม้และเกาะกลางถนนในช่วงฝนตกจะมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นเนื่องจากความฝืดของผิวทางลดลงทำให้ลื่นไถลเสียการควบคุมได้ง่าย ปัญหาความปลอดภัยที่สำคัญ พบว่าคนในชุมชนมีการขับรถมอเตอร์ไซด์ตัดข้ามถนนสี่ช่องจราจรในการสัญจรมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น การควบคุมการเข้า-ออกทางเชื่อมให้เหมาะสม จะช่วยเพิ่มความปลอดภัยแก่คนในชุมชนได้ ชุมชนตำบลจะโหนง พบว่าสาเหตุของอุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการขับรถด้วยความเร็วสูง มีการหลับใน ลักษณะของการชนเป็นการเสียหลักตกถนนออกนอกทางในทางตรงชนต้นไม้บริเวณร่องกลางถนน ประเด็นปัญหาความปลอดภัยที่สำคัญพบว่าเกิดจุดตัดกระแสจราจรบริเวณ 4 แยกโคกทราย ซึ่งเป็นทางเข้าไปยังชุมชน ทางแยกดังกล่าวไม่มีสัญญาณไฟจราจร ผลการศึกษาได้เสนอให้มีการควบคุมการจราจรโดยการติดตั้งสัญญาณไฟจราจร การศึกษาตำบลท่าช้าง พบว่าสาเหตุของอุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการขับรถด้วยความเร็วสูงและการขับรถตัดทางขนาน ลักษณะของการชนเป็นการเสียหลักตกถนนบนทางตรงชนเกาะกลางถนนและเสาไฟฟ้า ประเด็นปัญหาความปลอดภัยที่สำคัญ พบว่ารางระบายน้ำคอนกรีตบริเวณร่องกลางถนนมีความลึกและลาดชัน ไม่มีอุปกรณ์กั้น ผลการศึกษาได้เสนอให้ติดตั้งกำแพงคอนกรีตเพื่อป้องกันยานพาหนะที่เสียหลักพลัดตกลงไป ซึ่งหลังได้มีการติดตั้งช่วยเพิ่มความปลอดภัยได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศิริธงชัย ชูนาคาและคณะ(2559) ได้ศึกษาหาสาเหตุของประเด็นปัญหาทางกายภาพของถนนในชุมชน เพื่อเสนอแนวทางป้องกันและแก้ไขเพื่อลดจำนวนและความรุนแรงจากอุบัติเหตุ ในการศึกษาครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุจาก สถานีตำรวจ กรมทางหลวง และได้สอบถามข้อมูลอุบัติเหตุจากประชาชนในพื้นที่โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมประชุมในการระบุจุดเสี่ยงและจุดอันตราย แล้วทำการตรวจสอบประเด็นปัญหาด้านความปลอดภัย ผลการศึกษาพบว่าถนนสายหลักนี้มีความเร็วในการสัญจรสูงกว่า 70 กม./ชม. เมื่อวิ่งตัดผ่านบริเวณชุมชน ปริมาณการสัญจรของยานพาหนะที่เข้าออกบริเวณข้างทางและกลับรถค่อนข้างสูง และมีการสัญจรของยานพาหนะที่มีความเร็วสูงและต่ำปะปนกันบนถนนสายเดียวกัน ทำให้เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง เพื่อลดความเร็วในการสัญจรขณะผ่านบริเวณชุมชน รวมถึงการติดตั้งป้ายจราจรเตือนพร้อมกับติดตั้งอุปกรณ์ลดความเร็ว เช่นแถบเตือนลูกระนาดก่อนเข้าเขตชุมชน หรือใช้เทคนิคการสยบการจราจร เช่น เนินชะลอความเร็วบนถนนสายรองที่มีการเข้าออก หรือลดขนาดช่องจราจรบนทางหลวงสายหลักเมื่อผ่านชุมชน

อาริฟ ศิริวัฒนและคณะ(2563) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้แนวทางถนนที่ปลอดภัย(Safer roads) ตามวิถีแห่งระบบที่ปลอดภัย (Safer System Approach) ในการแก้ไขบริเวณอันตรายในจังหวัดภูเก็ตเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากจังหวัดภูเก็ตมีอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนสูงเป็นอันดับต้นๆ ของเมืองท่องเที่ยวในประเทศไทย การศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการทบทวนมาตรการเพิ่มความปลอดภัยทางถนนโดยจำแนกตามรูปแบบการชน แล้วประยุกต์ใช้มาตรการที่ได้ทบทวนกับการแก้ไขปัญหาบริเวณอันตรายเชิงพื้นที่(Area-based) ในจังหวัดภูเก็ต โดยพิจารณาจากค่าประมาณการมูลค่าความสูญเสียทางเศรษศาสตร์ของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นสูงสุด 5 บริเวณแรก และส่วนที่สองเป็นการวิเคราะห์หาปัจจัยทางถนนและสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนนในเชิงระบบ (System-based) ของพื้นที่ศึกษา โดยใช้ข้อมูลอุบัติเหตุทางถนนที่เกิดขึ้นย้อนหลัง 3 ปี รวม 497 ครั้ง ในการพัฒนาแบบจำลองสมการโครงสร้าง(SEM) ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านถนน (การไม่มีอุปกรณ์เสริมความปลอดภัย ความลาดชันของถนน และถนนทางหลวง) และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (ผิวถนนเปียกและสภาพอากาศไม่สดใส) ส่งผลต่อความรุนแรงของอุบัติเหตุ (จำนวนผู้ประสบเหตุและจำนวนยานพาหนะที่เกี่ยวข้อง) อย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษาจากส่วนแรกจะเป็นแนวทางให้หน่วยงานในจังหวัดภูเก็ตนำไปปรับใช้เพื่อแก้ไขปัญหาบริเวณอันตรายดังกล่าว สำหรับผลการศึกษาในส่วนที่สองจะเป็นข้อมูลให้แก่หน่วยงานทาง เพื่อให้ความสำคัญกับปัจจัยที่มีนัยสำคัญข้างต้นต่อการออกแบบและกำหนดมาตรการป้องกันอุบัติเหตุทางถนน

นายชัยยุทธ์ ศรีสุด(2558) ได้ศึกษาการเปลี่ยนเกาะกลางจากเดิมเป็นแบบเกาะสีกว้าง 1.6 ม. เป็น 2 รูปแบบ คือ 1)แบบกำแพงคอนกรีต(Concrete Barrier) ระยะทาง 0.6 กม. และ 2)แบบยกขึ้น (Raised Median) ระยะทาง 3.8 กม. เพื่อประเมินสภาพความปลอดภัยของถนนทั้งก่อนและหลังการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับปรุงและประเมินประสิทธิภาพของเกาะกลาง หลังจากการปรับปรุงเกาะกลางถนนพบว่ามีประสิทธิผลต่อการลดอุบัติเหตุที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 61.5 และมีอัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย(Benefit Cost Ratio : B/C Ratio) เท่ากับ 4.92 สามารถสรุปได้ว่าโครงการปรับปรุงเกาะกลางถนนนี้ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า

นายจตุสิทย์ สุวรรณรงค์(2561) ได้ศึกษาการจัดช่องจราจรสำหรับจักรยานยนต์ 3 ขนาด(ทางเลือก) ประกอบด้วย 1.5 1.8 และ 2.0 เมตร โดยเลือกช่วงถนนสายหลักระหว่างวงเวียนคณะวิศวกรรมศาสตร์และวงเวียนคณะทรัพยากรธรรมชาติภายในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่เป็นกรณีศึกษา โดยสำรวจข้อมูลลักษณะกายภาพ ปริมาณจราจรและความเร็วกระแสจราจร และปัญหาการจราจรทั้งประเด็นประสิทธิภาพและความปลอดภัยของการจราจรบริเวณช่วงถนนกรณีศึกษา โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาคที่ได้พัฒนาด้วยโปรแกรม VISSIM และวิเคราะห์ความปลอดภัยของการจราจร และวิเคราะห์ความปลอดภัยของการจราจร(จำนวนจุดขัดแย้ง) โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองการปรเมินความปลอดภัยเสมือนจริง (SSAM) และนำผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ทั้ง 2 ส่วน มาคำนวณอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน(BCR) ของมาตรการทางเลือกแต่ละกรณี ผลการศึกษาพบว่า ช่องจราจรสำหรับรถจักรยานยนต์ขนาด 1.8 เมตร สามารถลดค่าเฉลี่ยของเวลาเดินทาง เวลาล่าช้า และจำนวจุดขัดแย้งของกระแสจราจรได้ร้อยละ 54 89 และ 65 ตามลำดับ และสามารถเพิ่มความเร็วเฉลี่ยได้ร้อยละ 84 ตลอดจนให้ค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนสูงสุด คือเท่ากับ 5.94 งานวิจัยนี้อาจเป็นแนวทางสำหรับมาตรการทางวิศวกรรมเพื่อจัดการปัญหาอุบัติเหตุรถจักยานยนต์ในประเทศไทยต่อไป

2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินระดับความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวในถนนประเทศไทย

อนุพันธ์ จิตอารีและคณะ(2565)ได้ศึกษาหลักการประเมินระดับความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวหรือ International Road Assessment Program (iRAP) Star Rating เพื่อประเมินความปลอดภัยของถนนภายในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง โดยทำการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการประเมินสำหรับถนนหลักและถนนรองภายในบริเวณมหาวิทยาลัย ทั้ง 4 สาย ได้แก่ถนนหมายเลข R0, R1, R2 และR3 จากผลการศึกษาพบว่ามีบางบริเวณที่ยังมีระดับคะแนนดาวอยู่ที่ 1-2 ดาว ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่ควรจะเป็นในระดับ 3 ดาวจากทั้งหมด 5 ดาว โดยปัจจัยที่มีผลต่อระดับความปลอดภัยก็มีความแตกต่างกันในแต่ละบริเวณ และงานวิจัยชิ้นนี้ได้ยกตัวอย่างข้อเสนอแนะที่หน่วยงานภายในสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงและเพิ่มความปลอดภัยในการใช้ถนนในบริเวณสถานศึกษาต่อไป

ศ.ดร.เกษม ชูจารุกุลและคณะ(2563) ได้ศึกษาการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนนด้วยมาตรฐาน iRAP สำหรับโรงเรียน ผู้วิจัยได้คัดเลือกโรงเรียน 4 โรงเรียนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย โรงเรียนวัดดอนเมือง โรงเรียนวัดสิงห์ โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม และโรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดสุทธิวราราม โดยผู้วิจัยได้พิจารณาโรงเรียนตัวอย่างจากสถิติการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในอดีต และได้รวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการประเมินสำหรับถนนหลัก และถนนรองในบริเวณรอบโรงเรียน ผลจากการศึกษาได้ชี้ให้เห็นว่าถนนบริเวณโดยรอบโรงเรียนยังมีระดับดาวที่ 1-2 ดาว ซึ่งต่ำกว่าค่าเป้าหมายที่องค์การอนามัยโลกแนะนำว่าถนนที่มีความปลอดภัยควรผ่านการประเมินตั้งแต่ 3 ดาวขึ้นไป ซึ่งงานวิจัยนี้ได้แนะนำมาตรการเพื่อให้หน่วยงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องนำไปยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับการเดินทางของนักเรียนต่อไป

ศุภกร มีลาภและคณะ(2564)ได้ศึกษาการประเมินความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล (iRAP) สำหรับโครงข่ายถนนโดยรอบโรงเรียน โดยเปรียบเทียบระดับความปลอดภัยของถนนของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ รถจักรยานยนต์ และคนเดินเท้า ของโรงเรียนในบริบทพื้นที่ต่าง ๆ ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนในเขตเมือง (Urban area) กลุ่มโรงเรียนในเขตชานเมือง (Suburban area) และกลุ่มโรงเรียนในเขตชนบท (Rural area) โดยงานวิจัยได้คัดเลือกโรงเรียนในจังหวัดเชียงใหม่เป็นพื้นที่ศึกษา จากผลการศึกษาประเมินระดับคะแนนความเสี่ยงและระดับคะแนนดาวตามมาตรฐานสากล(iRAP Star Rating) พบว่าปัจจัยทางสภาพจราจรและลักษณะกายภาพทางถนนส่งผลต่อระดับความปลอดภัยของโรงเรียนในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้น เพื่อให้ความปลอดภัยทางถนนในเขตโรงเรียนทุกกลุ่มพื้นที่มีระดับคะแนนดาว 3 ดาวขึ้นไปตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนมาตรการจัดการและปรับปรุงแก้ไขความปลอดภัยทางถนนในเขตหน้าโรงเรียน จำเป็นต้องเสนอแนะให้เหมาะสมสอดคล้องกับปัจจัยเสี่ยงทางถนนและสภาพการจราจรในแต่ละบริบทในเชิงพื้นที่

ขจรศักดิ์ เจิมประไพและคณะ(2563) ได้ศึกษาการนำวิธีการประเมินความปลอดภัยทางถนนของ iRAP (International Road Assessment Programme) มาใช้บนสายทางที่อยู่ในความดูแลของกรมทางหลวงชนบท โดยค่าต่าง ๆ ของแบบจำลอง iRAP ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการศึกษาในต่างประเทศ โดยเฉพาะส่วนสำคัญอย่าง Accident Modification Factor (AMF) การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์เชิงสถิติเพื่อประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองประเมินความปลอดภัยทางถนนของ iRAP ร่วมกับข้อมูลสถิติอุบัติเหตุของกรมทางหลวงชนบท ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติพบว่าในกลุ่มสายทางในการศึกษานี้ ถนน 1 ดาว ซึ่งสมควรเป็นถนนที่มีความปลอดภัยต่ำสุดกลับมีค่าความเสี่ยงอุบัติเหตุต่ำที่สุด ถนน 3 ดาวหรือดีกว่ากลับมีความเสี่ยงของ การเกิดอุบัติเหตุใกล้เคียงกับ ถนน 2 ดาวหรือมากกว่าด้วยซ้ำ ซึ่งสาเหตุที่ทำให้เกิดผลการวิเคราะห์เช่นนี้อาจจะเป็นไปได้หลายประการ เช่นอาจจะเป็นปัญหาเรื่องการรายงานอุบัติเหตุต่ำกว่าความเป็นจริง ปัญหาเรื่องความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลประกอบ หรือความไม่เหมาะสมของแบบจำลองของ iRAP เองที่พัฒนาขึ้นจากข้อมูลค่าปัจจัยการเพิ่มลดของอุบัติเหตุ (Accident Modification Factor) ของต่างประเทศเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศิรวิชญ์ ชุ่มไชยพฤกษ์และคณะ(2566)ได้ศึกษาการประเมินความปลอดภัยทางถนนอย่างเป็นระบบตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบก่อนดำเนินการก่อสร้างหรือปรับปรุงถนน บนพื้นฐานวิธีการให้คะแนนระดับดาวสำหรับการออกแบบตามมาตรฐานของหน่วยงาน International Road Assessment Programme (iRAP Star Rating for Design) โดยประเมินจากแบบก่อสร้างของกรมทางหลวงประเทศไทย การประเมินระดับความปลอดภัยได้จำแนกตามกลุ่มผู้ใช้ถนน ได้แก่ รถยนต์ และจักรยานยนต์ โดยพิจารณาครอบคลุมรายละเอียดของแบบก่อสร้าง ทั้งในด้านองค์ประกอบทางเรขาคณิตของถนน รูปตัดขวางของแต่ละช่วงถนน ตลอดจนลักษณะสภาพสองข้างทางและภูมิประเทศของถนน ผลการประเมินสามารถบ่งชี้ความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุที่มีผลจากสภาพถนน สิ่งอันตรายสองข้างทางของถนนรวมถึงปัจจัย และองค์ประกอบต่างๆ ของถนนที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้ใช้ถนนแต่ละกลุ่ม อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้เป็นข้อเสนอแนะประกอบในการปรับปรุงแบบก่อสร้างและปรับเปลี่ยนแนวทางการออกแบบถนนต่อไปในอนาคต สอดคล้องตามนโยบายส่งเสริมความปลอดภัยของกรมทางหลวง

2.5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินระดับความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวในถนนต่างประเทศ

หน่วยงานจัดการจราจรของสเปน(DGT) ได้ศึกษาการตีเส้นชะลอความเร็วและติดตั้งเกาะสีสมมุติบริเวณกึ่งกลางตามแนวถนน A-375 ซึ่งตั้งอยู่ทางใต้ของสเปนและเชื่อมต่อเมือง Utrera กับทางหลวง A-384 สำหรับแจ้งเตือนผู้ขับขี่เมื่อพวกเขาออกนอกช่องทางเดินรถ ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวันประจำปี (AADT) ในปี 2561 อยู่ระหว่าง 3,500-5,400 คัน การวิเคราะห์ความเสี่ยงและความปลอดภัยบนท้องถนนในระยะ 100 ม. โดยก่อนที่จะปรับปรุงถนนมีการชนบ่อยครั้ง คะแนน Star Rating อยู่ที่ 8.03 สำหรับผู้ใช้รถยนต์, 16.05 สำหรับรถจักรยานยนต์ และไม่สามารถใช้กับคนเดินเท้าและนักปั่นจักรยาน ระดับดาวคือ 3 ดาวสำหรับผู้ใช้รถยนต์และ 2 ดาวสำหรับผู้ใช้รถจักรยานยนต์ หลังจากการปรับปรุงพบว่าคะแนน Star Rating สำหรับผู้ใช้รถยนต์อยู่ที่ 7.31 ,ผู้ใช้รถจักรยานยนต์อยู่ที่ 15.34 และไม่ได้รับการประเมินสำหรับคนเดินเท้าและนักปั่นจักรยาน ดังนั้นหลังจากการปรับปรุงถนนจนถึงปัจจุบันการจัดอันดับดาวไม่เปลี่ยนแปลงทั้งผู้ใช้รถยนต์อยู่ที่ 3 ดาว และสำหรับผู้ใช้รถจักรยานยนต์คือ 2 ดาว

มูลนิธิความปลอดภัยทางถนนประเทศอังกฤษได้ศึกษาการปรับปรุงถนน A404 (A413 (Amersham) – M25 J18). โดยมาตรการที่ใช้ได้ผลมีทั้งต้นทุนต่ำและสูง มีการปรับปรุงพื้นผิวถนนใหม่ ปรับปรุงเครื่องหมายจราจร การกำหนดการจำกัดความเร็ว การปรับปรุงทางแยกรวมถึงพื้นผิวที่มีแรงเสียดทานสูง และปรับปรุงทางข้ามถนนที่คนเดินข้ามถนนมีความเสี่ยงเป็นพิเศษ ทัศนวิสัยในเวลากลางคืนได้รับการปรับปรุงด้วยหมุดสะท้อนแสงบนทางเท้า การเปลี่ยนไฟถนนและติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาสะท้อนแสงแบบแยกส่วนได้ คำนวณการประเมินการปรับปรุงการจัดอันดับดาวระหว่างช่วงข้อมูลสองช่วงได้ ก่อนการปรับปรุงถนน ปี 2010 คะแนน Star Rating คือ 56% ระดับ 2 ดาว, 23% ระดับ 3 ดาว และ 21% ระดับ 4 ดาวสำหรับผู้ใช้รถยนต์ หลังการปรับปรุงถนนพบว่าระดับดาวเป็น 39% ระดับ 2 ดาว 28% ระดับ 3 ดาว และ 33% ระดับ 4 ดาว สำหรับผู้ใช้รถยนต์ สำหรับคนเดินเท้า หลังจากการปรับปรุงถนนพบว่าระดับดาวดีขึ้นจาก 17% 2 ดาว, 62% 3 ดาว และ 21% 4 ดาว เป็น 56% 3 ดาว และ 44% 4 ดาว โดยที่ส่วนที่เป็น 2 ดาวได้ถูกกำจัดออกไป

North Road Axis of Crete (NRAC) ศึกษาการออกแบบถนนในช่วง CH.182+400 - CH.184+600 โดยถนนอยู่ทางใต้ของประเทศกรีซ ถนนประกอบด้วยช่องจราจร 1 ช่องจราจรในแต่ละทิศทางและมีไหล่ทาง มีปริมาณการจราจร (AADT) ในปี 2560 ประมาณ 3,000 คัน มีการประเมินสถานะถนนในปัจจุบันโดยใช้ iRAP ระดับดาวเพื่อความปลอดภัย โดยก่อนการปรับปรุงผู้ใช้รถยนต์และผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ได้รับการประเมินที่ระดับ 1 ดาว ไม่มีการให้คะแนนดาวสำหรับคนเดินเท้าและคนปั่นจักรยานเนื่องจากไม่มีช่องจราจรดังกล่าว การออกแบบถนน ได้แก่ ปรับปรุงผิวถนนทั้งเส้นทาง ปิดทางแยก (ช.184+230) และทางแยกอื่นๆ ติดตั้งการ์ดเรลบริเวณอันตราย เช่น ทางโค้ง ปรับปรุงที่จอดรถบัสข้างถนน ตัดแต่งต้นไม้ข้างทางเพื่อปรับปรุงทัศนวิสัยการมองเห็น จัดทำเครื่องหมายจราจรและป้ายจราจร หลังจากออกแบบถนนใหม่แล้วเสร็จพบว่าระดับดาวเพิ่มขึ้น 3 ดาวสำหรับผู้ใช้รถยนต์ และ 2 ดาวสำหรับผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

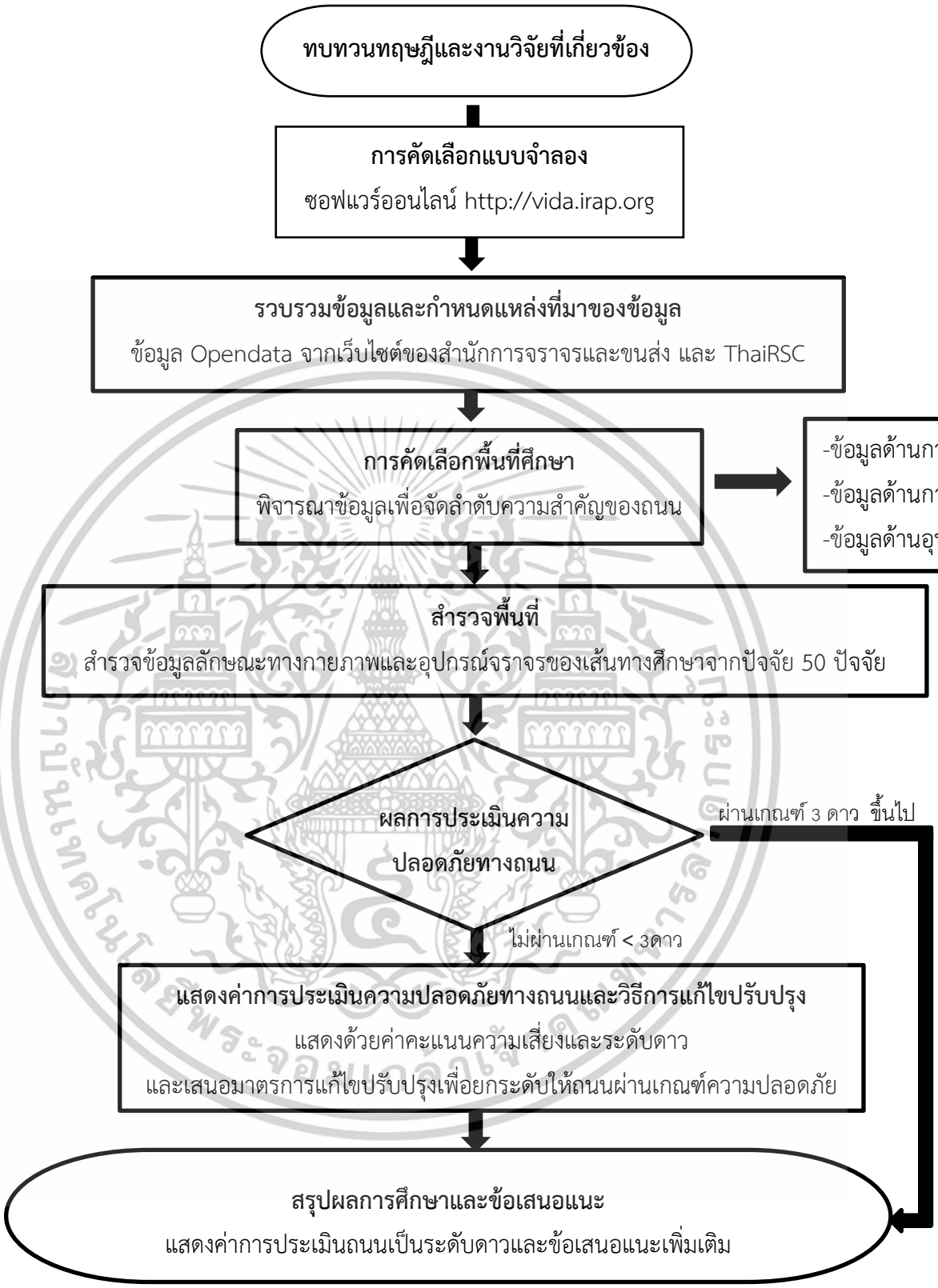
บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 กรอบการดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้จะเสนอขั้นตอนวิธีการดำเนินการศึกษาและวิจัย การประเมินความปลอดภัยของถนนในกรุงเทพมหานคร โดยมีวิธีการประเมินให้คะแนนระดับดาวตามมาตรฐาน iRAP ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการต่างๆในการวิจัย มีทั้งหมด 8 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การคัดเลือกแบบจำลอง
3. รวบรวมข้อมูลและกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล
4. การคัดเลือกพื้นที่ศึกษา
5. สำรวจพื้นที่
6. ผลการประเมินความปลอดภัยของถนนในกรุงเทพมหานคร
   6.1 ผ่านเกณฑ์ (มากกว่าหรือเท่ากับ 3 ดาว)
   6.2 ไม่ผ่านเกณฑ์ (น้อยกว่า 3 ดาว)
7. เสนอมาตรการแก้ไขปรับปรุง
8. เสนอผลการประเมินความปลอดภัยและข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-1 แผนภาพขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและทำการรวบรวมข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ทั้งในประเทศและต่างประเทศเพื่อให้ทราบถึงแนวคิดและวิธีการขั้นตอนศึกษาวิจัย โดยแบ่งกลุ่มงานวิจัยออกเป็น 4 หัวข้อหลัก ดังนี้ 1) ภาพรวมอุบัติเหตุจราจรทางถนนในกรุงเทพมหานคร 2) การดำเนินการเพิ่มความปลอดภัยทางถนน 3) การประเมินระดับความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาว 4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินระดับความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาว โดยรายละเอียดแต่ละกลุ่มงานวิจัยได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2

3.3 การคัดเลือกแบบจำลอง

ผู้วิจัยได้เลือกใช้ซอฟแวร์ออนไลน์ที่มีชื่อว่า Vida ของ iRAP เป็นเครื่องมือในการทำวิจัยนี้ เนื่องจากเครื่องมือ Vida

1. เข้าใจง่าย ระบบการให้คะแนนแบบดาวมีการใช้แพร่หลายเพื่อบ่งชี้ให้เห็นแสดงถึงสภาพและคุณภาพของสายทางต่างๆ สามารถเลือกใช้ถนนได้หลากหลายประเภท
2. สามารถใช้ประเมินถนนทุกประเภท ตั้งแต่ถนนมอเตอร์เวย์ ทางพิเศษ ทางหลวง ทางหลวงชนบท จนถึงถนนท้องถิ่น ทั้งในเขตเมืองและในพื้นที่ชนบท
3. เป็นมาตรฐานนานาชาติ เข้าใจตรงกันและเปรียบเทียบกันได้ ในปัจจุบันกว่า 100 ประเทศทั่วโลกได้มีการใช้ iRAP Star Rating ในการประเมินความปลอดภัยทางถนนแล้ว
4. คำนึงถึงผู้ใช้ถนนทุกกลุ่ม ได้แก่ ผู้ขับขี่รถยนต์ ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ ผู้ใช้จักรยาน และคนเดินเท้า โดยไม่มุ่งเน้นเฉพาะไปที่กลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง
5. เป็นตัวชี้วัดที่แนะนำโดย UN และ WHO สำหรับทุกประเทศ

3.4 การรวบรวมข้อมูลและกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล

ผู้วิจัยได้สำรวจรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากแหล่งทุติยภูมิเกี่ยวกับโครงข่ายถนน ข้อมูลอุบัติเหตุและข้อมูลจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร จากสำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร และศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุ(Thai RSC) ซึ่งจะนำไปสู่การดำเนินการคัดเลือกถนนที่สำคัญ และเป็นข้อมูลนำเข้าในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การคัดเลือกพื้นที่ศึกษา

จากสถิติข้อมูลจราจร ปี 2566 สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร พบว่าถนนในกรุงเทพมหานครมี 48 สายทาง ซึ่งมีสภาพการจราจร ลักษณะทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกทางถนนที่แตกต่างกัน เพื่อที่จะนำไปเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาความปลอดภัยทางถนน ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการคำนวณอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Calculation) เป็นวิธีในการประเมินความเสี่ยงและระดับความปลอดภัยบนถนนเส้นทางต่าง ๆ ใช้เปรียบเทียบความเสี่ยงต่อการเดินทางในเส้นทางนั้น เปรียบเทียบระดับความปลอดภัยของถนนแต่ละเส้นทาง โดยวิธีนี้จะทำการจัดลำดับความอันตรายของถนน คัดเลือกพื้นที่หรือเส้นทางที่ควรได้รับการแก้ไขเร่งด่วน ซึ่งคำนวณได้ดัง**สมการที่ 3-1**

$$R = \frac{A}{365xTxVxL} \tag{3-1}$$

โดยที่ R = อัตราการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละส่วนบนถนน(ครั้งต่อคัน-กิโลเมตร)

A = จำนวนอุบัติเหตุในช่วงเวลาที่ศึกษา(ครั้ง)

T = จำนวนปีของข้อมูลที่ศึกษาเป็น 1 ปี

V = ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันต่อตลอดปี(AADT) ในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา(คันต่อวัน)

L = ความยาวของแต่ละช่วงถนนที่ทำการศึกษา(กิโลเมตร)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากแหล่งทุติยภูมิที่เกี่ยวกับข้อมูลถนนในกรุงเทพมหานคร นำมาจัดลำดับความอันตรายของถนน ผลลัพธ์จากงานส่วนนี้จะทำให้ทราบถึงลำดับความอันตรายของถนนตามค่าของอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 สำรวจพื้นที่และการเก็บข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลการในประเมินระดับดาวและประเมินประสิทธิภาพของมาตรการความปลอดภัยทางถนน โดยจะแบ่งการสำรวจข้อมูลออกเป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

3.6.1 ข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนน

ในการสำรวจข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนน ผู้วิจัยจะทำการสำรวจโดยการลงภาคสนามในการตรวจสอบความปลอดภัยทุกๆ 100 เมตร ของถนน เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงในส่วน Likelihood, Severity และ Median Travers ability

3.6.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสายทาง

การสำรวจข้อมูลปริมาณการเดินทางจะใช้ข้อมูลจากสถิติข้อมูลจราจร สำนักการจราจรและขนส่งกรุงเทพมหานคร

3.6.3 ความเร็วในการจราจรของยานพาหนะ

ในการสำรวจความเร็วในการจราจรของรถยนต์ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจภาคสนามที่บริเวณสายทางที่เป็นเส้นทางที่คัดเลือก เนื่องจากความเร็วจราจรเป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยเสี่ยงในส่วนของ Operating Speed ในการข้อมูลความเร็วที่ได้มาจากการสำรวจนี้จะถูกวิเคราะห์ทางสถิติและวิเคราะห์พฤติกรรมการขับขี่ตามขีดความเร็วที่กฎหมายกำหนด ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ค่าความเร็วเฉลี่ยและค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์

3.6.4 สิ่งอำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง

จะทำการสำรวจป้าย เครื่องหมายจราจร เครื่องหมายนำทาง แถบชะลอความเร็วบริเวณไหล่ทาง การเตือนในเขตโรงเรียนที่ช่วยคนเดินเท้าในการข้ามถนนบริเวณโรงเรียน อุปกรณ์ควบคุมจราจร (ได้แก่ เครื่องหมายจราจร ป้ายจราจร และสัญญาณไฟจราจร) อุปกรณ์กั้นข้างทาง ท่อระบายน้ำ ไฟฟ้าส่องสว่าง สิ่งอำนวยความสะดวกบนถนนของคนเดินและคนขี่จักรยาน เป็นต้น เป็นส่วนหนึ่งของ ปัจจัยเสี่ยงของ Likelihood และ Severity

การสำรวจข้อมูลลักษณะทางกายภาพของเส้นทางศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและรวบรวมประกอบดัง**ตารางที่ 3-2**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-2 รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

ลำดับ	ข้อมูลที่สำรวจ	หมายเหตุ
<u>การกำหนดตำแหน่ง (Location Attributes)</u>		
1	**ชื่อถนน (Road name)**	
2	**ช่วงถนน (Section name/number)**	
3	**ระยะทาง (Distance along road)**	
4	**ความยาวส่วนถนน(Road segment length)**	
5	**พิกัดละติจูด (Latitude),พิกัดลองติจูด (Longitude)**	
<u>ถนนและไหล่ทาง (Roadway and cross section Attributes)</u>		
6	**ประเภทถนน (Carriageway/ roadway type)** ถนนแบ่งช่องจราจร (Divided highways) -ฝั่งขาไป (Roadway A) -ฝั่งขากลับ (Roadway B) -ถนนไม่แบ่งช่องจราจร (Undivided highways) -ช่องทางจักรยานยนต์ (Motorcycle facility)	
7	**ประเภทเกาะกลางถนน (Median type)** เกาะกลางแบบเส้น (Non-physical medians) -เส้นจราจรกึ่งกลาง (Centerline only) -เส้นจราจรกึ่งกลางขนาดกว้าง (Wide Centerline) -เส้นตีแบ่งครึ่งถนน (Central hatching) -ช่องจราจรสาหรับกลับรถ (Continuous turning lane) -เสากั้นจราจร (Flexible post) เกาะกลางแบบพื้นที่คั่นกลาง (Physical median) 5 แบบ -เล็กกว่า 1 เมตร -1 – 5 เมตร -5 – 10 เมตร -10 – 20 เมตร -มากกว่า 20 เมตร	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

ลำดับ	ข้อมูลที่สำรวจ	หมายเหตุ
7	แนวกั้นนิรภัย (Traffic Barrier) 4 แบบ -คอนกรีต (Concrete) -เหล็ก (Metal) -แนวกั้นสาหรับจักรยานยนต์ (Motorcyclist Friendly) -สายเคเบิ้ล (Cable) ถนนทางเดียว (One-way Roadway)	
8	**จำนวนช่องจราจร (Number of through traffic lanes)** -4 ช่องหรือมากกว่า -3 ช่อง -3 และ 2 ช่อง -2 ช่อง -1 ช่อง -2 และ 1 ช่อง	
9	**ความกว้างช่องจราจร (Lane wide for through traffic lanes)** -แคบ (0 – 2.75 เมตร) -ปานกลาง (2.75 – 3.25 เมตร) -กว้าง (มากกว่า 3.25 เมตร)	
10	**ความกว้างไหล่ทางฝั่งซ้าย (Pave shoulder width – left side)** -ไม่มีไหล่ทาง -แคบ (0 – 1 เมตร) -ปานกลาง (1 – 2.4 เมตร) -กว้าง (มากกว่า 2.4 เมตร)	
11	**ความกว้างไหล่ทางฝั่งขวา (Pave shoulder width – right side)** -ไม่มีไหล่ทาง -แคบ (0 – 1 เมตร) -ปานกลาง (1 – 2.4 เมตร) -กว้าง (มากกว่า 2.4 เมตร)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

ลำดับ	ข้อมูลที่สำรวจ	หมายเหตุ
12	**เส้นชะลอความเร็วกลางถนน (Central line rumble strip)** -ไม่มี (Not present) -มี (Present))	
13	**เส้นชะลอความเร็วบนไหล่ทาง (Shoulder rumble strips)** -ไม่มี (Not present) -มี (Present))	
14	**ความชัดเส้นจราจร (Delineation)** -ไม่ชัดเจน (Poor) -ชัดเจน (Adequate)	
15	**ไฟส่องสว่าง (Street lighting)** -ไม่มี (Not present) -มี (Present)	
16	**การจอดรถริมถนน (Vehicle parking)** -รถจอดสองฝั่งถนน (Parking in both side of the roadway) -รถจอดฝั่งเดียว (Parking in one side of the roadway) -ไม่มีรถจอด (No parking observed)	
17	**การควบคุมความเร็ว (Speed management/Traffic calming)** -ไม่มี (Not present) -มี (Present)	
18	**ถนนคู่ขนาน (Service Road)** -ไม่มี (Not present) -มี (Present)	
19	**สภาพถนน (Road condition)** -แย่ (Poor) -ปานกลาง (Medium) -ดี (Good)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

ลำดับ	ข้อมูลที่สำรวจ	หมายเหตุ
20	**ผิวถนน (Road surface)** -ถนนลูกรังสภาพแย่ (Unpaved - poor) -ถนนลูกรังสภาพดี (Unpaved - adequate) -ถนนลาดยางสภาพแย่ (Paved - poor) -ถนนลาดยางสภาพปานกลาง (Paved - medium) -ถนนลาดยางสภาพดี (Paved – adequate)	
21	**ระยะการมองเห็น (Sight distance)** -มีสิ่งบดบัง (Major sight distance restriction) -ไม่มีสิ่งบดบัง (No major sight distance restriction)	
22	**เขตก่อสร้าง(Roadwork / Work zones)** -มีการก่อสร้างขนาดใหญ่ (Major roadworks in progress) -มีการก่อสร้างขนาดเล็ก (Minor roadworks in progress) -ไม่มีการก่อสร้าง(No roadworks present)	
23	**ค่าใช่จ่ายการปรับปรุง (Upgrade cost)** -ค่าใช่จ่ายการปรับปรุงสูง(High-cost roadway environment) -ค่าใช่จ่ายการปรับปรุงปานกลาง(Medium-cost roadway environment) -ค่าใช่จ่ายการปรับปรุงต่ำ	
การจัดตำแหน่ง(Alignment Attribute)		
24	**ความโค้ง (Curvature)** -มุมแคบมาก (Very sharp) -มุมแคบ (Sharp) -ปานกลาง (Moderate) -โค้งเล็กน้อยหรือทางตรง (Straight)	
25	**คุณภาพทางโค้ง** -แย่ (Poor) -ดี (Aqequate) -ไม่มีทางโค้ง (Not aoolicable)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

ลำดับ	ข้อมูลที่สำรวจ	หมายเหตุ
26	**ความชัน (Grade)** -มากกว่า10 % -7.5 - 10 % -0 – 7.5 %	
(สภาพอันตรายข้างทาง)Roadside Attribute		
27	**สภาพข้างทาง** -ระยะห่างจากอันตรายข้างทาง(Roadside severity distance) -ฝั่งซ้าย -ต่ำกว่า 1 เมตรจากไหล่ทาง -1 –5 เมตรจากไหล่ทาง -5 – 10 เมตรจากไหล่ทาง -มากกว่า 10 เมตร -ฝั่งขวา -เหมือนฝั่งซ้าย -ประเภทอันตรายข้างทาง(Roadside severity object) -ฝั่งซ้าย -17 แบบ -ฝั่งขวา -เหมือนฝั่งซ้าย	
28	**ประเภทอันตรายข้างทาง (Roadside severity object)** -หน้าผา (Cliff) -ต้นไม้ขนาด > 10 cm (Tree) -ป้าย/เสาไฟ > 10 cm (Non-frangible sign/pole) -ปลายสุดของแนวกั้นนิรภัย(Unprotected barrier end) -พื้นผิวแนวตั้งขรุขระ (Aggressive vertical slope) -ทางลาดขึ้น (upwards slope) -ทางระบายน้ำ (Deep drainage ditch)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

ลำดับ	ข้อมูลที่สำรวจ	หมายเหตุ
28	-ทางลาดลง (Downwards slope) -ก้อนหินสูงกว่า 20 cm (Large boulder) -สิ่งปลูกสร้างแข็งแรง (Non-frangible structure/bridge or building) -สิ่งปลูกสร้างที่แตกหักได้ (Non-frangible structure or building) -แนวกั้นนิรภัย 4 แบบ (Traffic barrier) -แนวกั้นแบบคอนกรีต (Concrete) -แนวกั้นแบบเหล็ก (Metal) -แนวกั้นแบบเคเบิ้ล (Cable) -ราวกั้นสาหรับจักรยานยนต์ (Motorcycle friendly) -ทางลาดขึ้นความชันมากกว่า 75 องศา (Upwards slope>75) -ไม่มีวัตถุอันตราย (No object)	
ลักษณะทางแยก(Intersection Attribute)		
29	**ประเภททางแยก(Intersection Types) 16 แบบ** -4 แยก (4-leg) 4 แบบ -ไม่มีสัญญาณไฟ (Unsignalized) -ไม่มีช่องเลี้ยวรถ(No protected right-turn lane) -มีช่องเลี้ยวรถ(Protected right-turn lane) -มีสัญญาณไฟ (Signalized) -ไม่มีช่องเลี้ยวรถ(No protected right-turn lane) -มีช่องเลี้ยวรถ(Protected right-turn lane) -วงเวียนขนาดเล็ก (Mini roundabout) - จุดตัดทางรถไฟ (Railway crossing) 2 แบบ -ไม่มีสัญญาณไฟหรือราวกัน(Passive Control) -มีสัญญาณไฟและราวกั้น(Active control- วงเวียน (Roundabout)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

ลำดับ	ข้อมูลที่สำรวจ	หมายเหตุ
29	- 3 แยก (3-leg) 3 แบบ -ไม่มีสัญญาณไฟ (Unsignalized) -ไม่มีช่องเลี้ยวรถ(No protected right-turn lane) -มีช่องเลี้ยวรถ(Protected right-turn lane) -มีสัญญาณไฟ (Signalized) -ไม่มีช่องเลี้ยวรถ(No protected right-turn lane) -มีช่องเลี้ยวรถ(Protected right-turn lane) -วงเวียน -ช่องทางจราจรเข้ามารวมกัน (Merge lane) -จุดกลับรถแบบชั่วคราว (Median Crossing point No turn lane) -จุดกลับรถมาตรฐาน (Median crossing point with turn -ไม่มีทางแยก - ช่องเตรียมเลี้ยวรถ(Intersection Channelization) 2 แบบ -ไม่มี (Not Present) -มี (Present)	
30	**ปริมาณจราจรบนทางแยก(Intersection Road Volume) 7 แบบ** -สูงมาก (Very high) ≥15,000 vehicles -สูง (High) 10,000 to 15,000 vehicles -ค่อนข้างสูง (Medium High) ค่อนข้างสูง 5,000 to 10,000 vehicles -ปานกลาง (Medium) 1,000 to 5,000 vehicles -ต่ำ (Low) 100 to 1,000 vehicles -ต่ำมาก (Very low) 1 to 100 vehicles -ไม่มีทางแยก (Not applicable)	
31	**คุณภาพทางแยก(Intersection quality) 3 แบบ** -แย่ (Not Present) -ดี (Present) -ไม่มีทางแยก (Not applicable)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

ลำดับ	ข้อมูลที่สำรวจ	หมายเหตุ
ปริมาณจราจร(Flow Attribute)		
32	**ปริมาณจักรยานยนต์ (Observed motorcycle flow) 6 แบบ** -สูงมาก (Very high) -สูง (High) -ค่อนข้างสูง (Medium High) -ปานกลาง (Medium) -ต่ำ (Low) -ต่ำมาก (Very low) -ไม่มีทางแยก (Not applicable)	
33	**ปริมาณจักรยาน (Observed bicycle flow) 6 แบบ** -สูงมาก (Very high) -สูง (High) 4 5 คัน -ปานกลาง (Medium) -ต่ำ (Low) -ต่ำมาก (Very low) 1 คัน -ไม่มีทางแยก (Not applicable)	
34	**ปริมาณคนข้ามถนน (Observed Pedestrian flow across the road) 6 แบบ** -สูงมาก (Very high) มากกว่า 8 คน -สูง (High) -ปานกลาง (Medium) -ต่ำ (Low) -ต่ำมาก (Very low) 1 คน -ไม่มีทางแยก (Not applicable)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

ลำดับ	ข้อมูลที่สำรวจ	หมายเหตุ
ปริมาณจราจร(Flow Attribute)		
35	**ปริมาณคนเดินเท้าฝั่งขวา (Observed Pedestrian flow along the road – right side) 6 แบบ** -สูงมาก (Very high) -สูง (High) -ปานกลาง (Medium) 4-5 คน -ต่ำ (Low) 2-3 คน -ต่ำมาก (Very low) 1 คน -ไม่มีทางแยก (Not applicable)	
36	**ปริมาณคนเดินเท้าฝั่งซ้าย (Observed Pedestrian flow along the road – left side) 6 แบบ** -สูงมาก (Very high) มากกว่า 8 คน -สูง (High) -ปานกลาง (Medium) 4-5 คน -ต่ำ (Low) 2-3 คน -ต่ำมาก (Very low) 1 คน -ไม่มีทางแยก (Not applicable	
ความเร็วจราจร(Speed Attribute)		
37	**ความเร็ว(Speed Attributes)** **-ความเร็วจำกัด(Speed Limit) 15 แบบ** -มากกว่า 150 km/hr -140 km/hr -130 km/hr -120 km/hr -110 km/hr -100 km/hr	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

ลำดับ	ข้อมูลที่สำรวจ	หมายเหตุ
	-90 km/hr	
	-80 km/hr	
	-70 km/hr	
	-60 km/hr	
	-50 km/hr	
	-40 km/hr	
	-30 km/hr	
	-ความเร็วจำกัดรถบรรทุก(Truck speed Limit) 16 แบบ	
	-มากกว่า 150 km/hr	
	-140 km/hr	
37	-130 km/hr	
	-120 km/hr	
	-110 km/hr	
	-100 km/hr	
	-90 km/hr	
	-80 km/hr	
	-70 km/hr	
	-60 km/hr	
	-50 km/hr	
	-40 km/hr	
	-30 km/hr	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

ลำดับ	ข้อมูลที่สำรวจ	หมายเหตุ
การใช้ที่ดินข้างทาง(Land use/Devolopment Attribute)		
38	**การใช้ที่ดินซ้าย-ขวา (Land use – left/right) 12 แบบ** -สถานศึกษา (Educational) -พื้นที่เชิงพาณิชย์ (Commercial) -อุสาหกรรม และการผลิต (Industrial and manufacturing) -ที่พักอาศัย (Residential) -เกษตรกรรม (Farming and agricultural) -พื้นที่ยังไม่พัฒนา (Undeveloped Area)	
39	**ประเภทพื้นที่ (Area type) 2 แบบ** -พื้นที่ชุมชน(Urban/rural town or village) -พื้นที่ชนบท(Rural / open area)	
40	**ทางเข้าสถานที่ (Property access points) 4 แบบ** -ทางเข้าห้างร้าน ≥ 1 (Commercial access ≥ 1)) -ทางเข้าที่พักอาศัย ≥ 3 (Residential access ≥ 3)) -ทางเข้าที่พักอาศัย < 3 (Residential access < 3) -ไม่มีทางเข้า (Not applicable	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

ลำดับ	ข้อมูลที่สำรวจ	หมายเหตุ
สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ใช้ทาง(Vulnerable Road User Facility Attribute)		
41	**สิ่งอำนวยความสะดวกในการข้ามถนน - ถนนที่ตรวจสอบ(Pedestrian crossing facility – inspected road) 8 แบบ** -เกาะกลางถนนเท่านั้น (Refuge only) -ทางม้าลายไม่มีสัญญาณไฟ(Unsignalized marked crossing) -ไม่มีเกาะกลาง (Without refuge) -มีเกาะกลาง (With refuge) -ทางม้าลายมีสัญญาณไฟ (Signalized marked crossing) -ไม่มีเกาะกลาง (Without refuge) -มีเกาะกลาง (With refuge) -ทางข้ามต่างระดับ (Grade separated facility) -ทางข้ามยกระดับ (Unsignalized raised marked crossing without refuge) -ไม่มีทางข้าม (No facility)	
42	**คุณภาพทางข้าม(Pedestrian crossing quality) 3 แบบ** -แย่ -ดี -ไม่ใช่ทางข้าม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

ลำดับ	ข้อมูลที่สำรวจ	หมายเหตุ
43	**สิ่งอำนวยความสะดวกในการข้ามถนน - ถนนตัดผ่าน(Pedestrian crossing facility – side road) 8 แบบ** -ทางเท้าฝั่งขวา/ ซ้าย(Side walk – right/left) 7 แบบ -ทางเท้าห่างจากถนน (Non-Physical seperation) - 0 – 1 ม. - 1 – 3 ม. - > 3 ม. -ทางเท้าลำลอง (Informal path) - 0 – 1 ม.	
44	**ประเภททางเท้า(Side walk) 2 แบบ** -ราวกั้นอันตราย(Side walk provision) -ราวกั้นคนเดินเท้า(Pedestrian fencing)	
45	**สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยานยนต์(Motorcycle Facility) 6 แบบ** -ไม่มี (None) -ช่องเลนสาหรับจักรยานยนต์บนถนน(Dedicated motorcycle lane on roadway) -ช่องเลนสาหรับจักรยานยนต์แยกจากถนน – แบบทางเดียว(Segregated one-way motorcycle path) -ไม่มีที่กั้น (Without barrier) -มีที่กั้น (With barrier) -ช่องเลนสาหรับจักรยานยนต์แยกจากถนน – แบบสองทาง(Segregated one-way motorcycle path) -ไม่มีที่กั้น (Without barrier) -มีที่กั้น (With barrier)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-2(ต่อ) รายละเอียดข้อมูลการสำรวจลักษณะทางกายภาพ เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

ลำดับ	ข้อมูลที่สำรวจ	หมายเหตุ
46	**สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจักรยาน(Bicycle Facility) 7 แบบ** -ไม่มี (None) -ป้ายเตือนระวังผู้ขี่จักรยาน (Signed shared roadway) -ช่องเลนกว้างพิเศษ > 4.2 เมตร (Extra wide curb lane >14 ft) -ช่องเลนจักรยานบนถนน (On-road bicycle lane) -ช่องเลนจักรยานแยกจากถนน(Off-road path) -ช่องทางร่วมกัน (Shared-use path) -ช่องทางเฉพาะจักรยาน (Bicycle path) -ช่องเลนจักรยานแยกจากถนนแบบมีที่กั้น (Off-road path with barrier)	
47	**ป้ายเตือนเขตโรงเรียน(School zone warning) 4 แบบ** -ไม่มีป้ายเตือน (No school zone warning) -ป้ายเตือนหรือสัญลักษณ์บนถนน (School zone with static signs or road markings) -สัญญาณไฟกระพริบ (School zone with static flashing beacons) -ไม่มีโรงเรียน (Not applicable)	
48	**เจ้าหน้าที่ดูแลการข้ามถนนเขตโรงเรียน (School zone crossing guard) 3 แบบ** -ไม่มีเจ้าหน้าที่ (School zone with on crossing guard) -มีเจ้าหน้าที่ดูแลการข้ามถนน (School zone with crossing guard present) -ไม่มีโรงเรียน (Not applicable)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 ผลการประเมินความปลอดภัยของถนนในกรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์นี้นำเสนอผลลัพธ์รวมถึง ผลสรุป ตารางผลลัพธ์และข้อมูลการวิเคราะห์ ซึ่งสามารถเข้าถึงได้จากซอฟต์แวร์ออนไลน์ของ iRAP ที่เรียกว่า ViDA ผ่านเว็บไซต์ http://vida.irap.org

3.8 เสนอผลการประเมินความปลอดภัยทางถนนและวิธีการแก้ไขปรับปรุง

ผลการประเมินความปลอดภัยทางถนนจากซอฟต์แวร์ออนไลน์ของ iRAP จะแสดงด้วยค่าคะแนนความเสี่ยงและระดับดาว เพื่อให้ทราบถึงระดับความปลอดภัยทางถนนในกรุงเทพมหานคร และ iRAP จะเสนอแนวทางหรือมาตรการแก้ไขปรับปรุงเพื่อยกระดับให้ถนนมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

3.9 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการประเมินความปลอดภัยทางถนน โดยแสดงคะแนนเป็นระดับดาว และเสนอมาตรการการแก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อให้ถนนมีความปลอดภัย และกำหนดค่าความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสมตามมาตรฐาน iRAP สำหรับผู้ใช้ทางทุกกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการศึกษา

4.1 กล่าวนำ

ในบทนี้เป็นการแสดงผลการประเมินความปลอดภัยทางถนนจากการประเมินบนเว็บไซต์ https://vida.irap.org/ และเสนอแนะมาตรการแก้ไขปรับปรุงความปลอดภัยในช่วงถนนที่คะแนนความเสี่ยงเกิดอุบัติเหตุสูง โดยจะพิจารณาถึงปัจจัยที่ใช้ในการประเมินความปลอดภัย และขีดจำกัดความเร็วที่เหมาะสมตามมาตรฐาน iRAP

4.2 การนำเสนอผลการศึกษา

การนำเสนอผลการศึกษานี้จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่

1. ข้อมูลรายงานสภาพถนน
2. ผลลัพธ์การประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP
3. ผลการวิเคราะห์ความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสมตามมาตรฐานของ iRAP

4.3 ผลการคัดเลือกพื้นที่ศึกษา

จากสถิติข้อมูลจราจร ปี 2566 สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร ถนนที่มีปริมาณจราจรสูงสุด 5 อันดับแรก คือ ถนนพระราม 9 ถนนราชพฤกต์ วงแหวนรัชดาภิเษก ถนนพระรามที่ 4 และถนนเพชรเกษม เมื่อนำมาคำนวณด้วยวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ(Accident Rate Calculation) จะทำให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าถนนเส้นใดมีความเสี่ยงสูง ควรได้รับการปรับปรุงมาตรการด้านความปลอดภัยเป็นการเร่งด่วน แสดงดัง**ตารางที่ 4-1**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

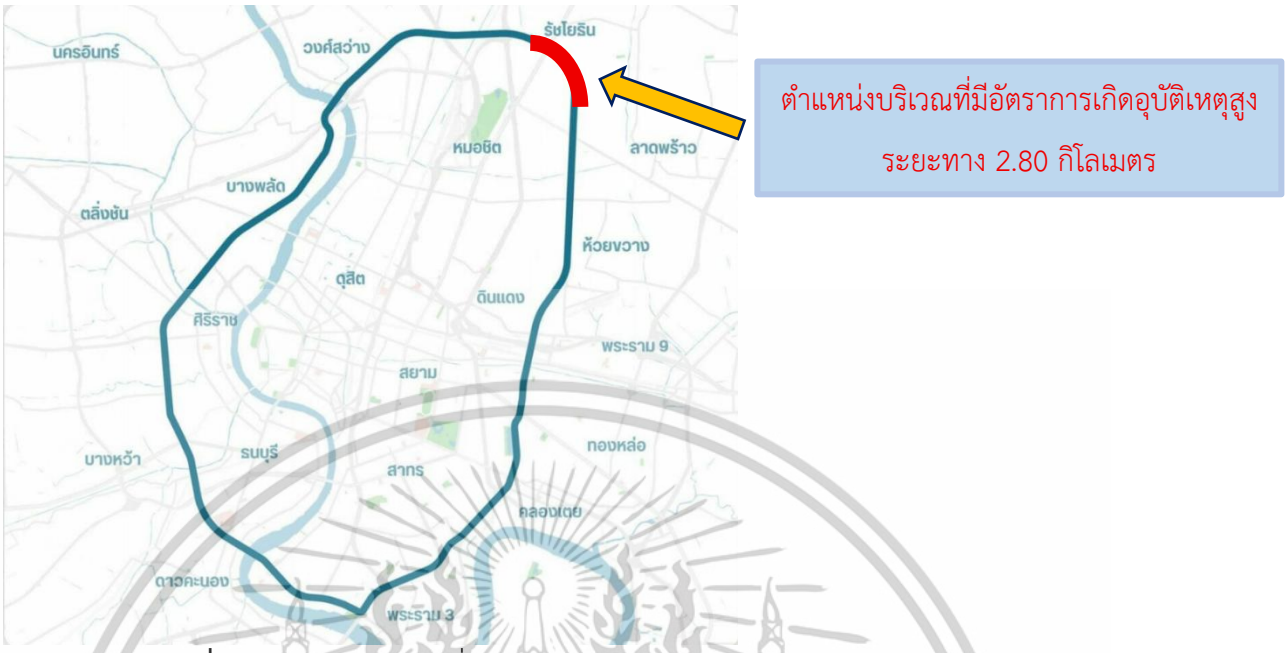
ตารางที่ 4-1 ผลการคัดเลือกถนนที่มีความเสี่ยงสูง

ถนน	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ปริมาณจราจร (คัน/วัน)	จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	อัตราการเกิดอุบัติเหตุ (10^{-6}ครั้ง/คัน-กิโลเมตร)
พระราม 9	8.733	92,047	141	0.48
ราชพฤกต์	13.8	91,788	613	1.33
วงแหวนรัชดาภิเษก	21.614	89,019	3,238	4.61
พระรามที่ 4	10.298	88,478	199	0.6
เพชรเกษม	17.099	75,336	160	0.34

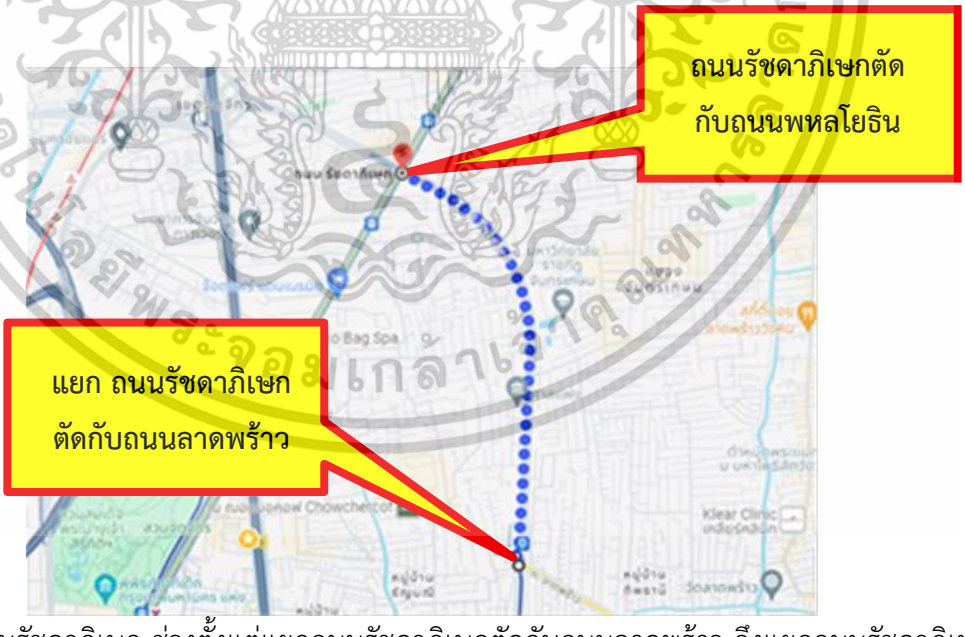
วงแหวนรัชดาภิเษกมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงที่สุด คือ $4.61x10^{-6}$ ครั้ง/คัน-กิโลเมตร โดยวงแหวนรัชดาภิเษก ประกอบด้วย ถนนจรัญสนิทวงศ์ ถนนมไหสวรรย์ ถนนรัชดาภิเษก ถนนอโศกมนตรี ถนนอโศก-ดินแดง ถนนพระรามที่ 3 และถนนวงศ์สว่าง มีระยะทางรวมทั้งสิ้น 21.61 กิโลเมตร โดยผู้ประเมินได้เลือกบริเวณที่มีสถิติอุบัติเหตุสูงมาประเมิน คือ ช่วงตั้งแต่แยก ถนนรัชดาภิเษกตัดกับถนนลาดพร้าว ถึงแยกถนนรัชดาภิเษกตัดกับถนนพหลโยธิน มีระยะทางในการประเมิน 2.80 กิโลเมตร ดังแสดงให้เห็นใน**รูปที่ 4-1** ถึง **รูปที่ 4-3**

รูปที่ 4-1 วงแหวนรัชดาภิเษก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-2 ตำแหน่งบริเวณที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงในวงแหวนรัชดาภิเษก



รูปที่ 4-3 ถนนรัชดาภิเษก ช่วงตั้งแต่แยกถนนรัชดาภิเษกตัดกับถนนลาดพร้าว ถึงแยกถนนรัชดาภิเษกตัดกับถนนพหลโยธิน ระยะทางในการประเมิน 2.80 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4-4 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง(1)

รูปที่ 4-5 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง(2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

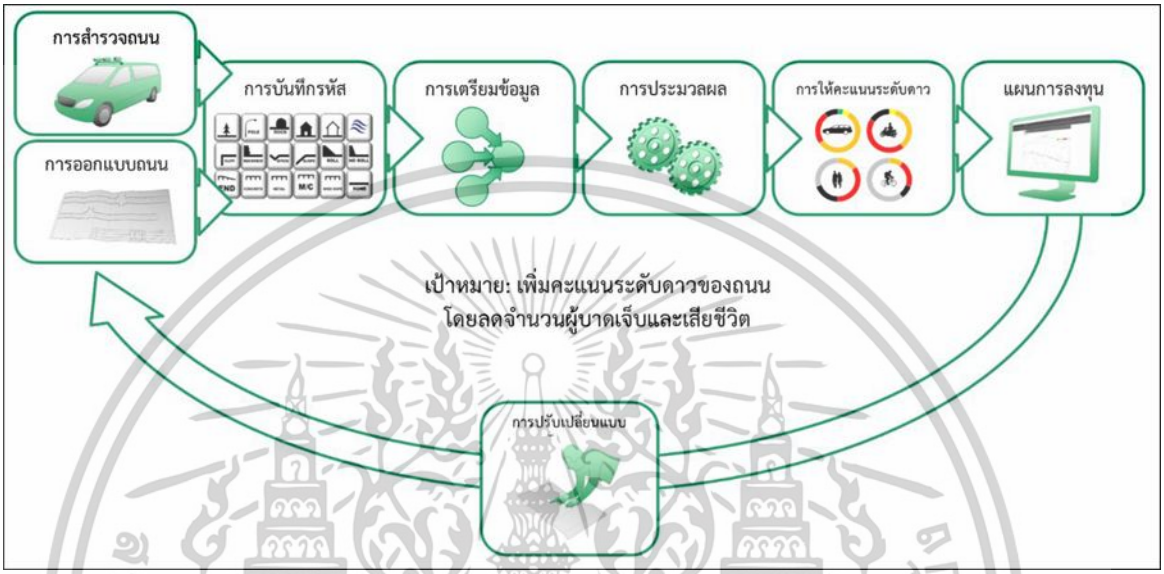
รูปที่ 4-6 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง(1)

รูปที่ 4-7 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง(2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ขั้นตอนการประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP

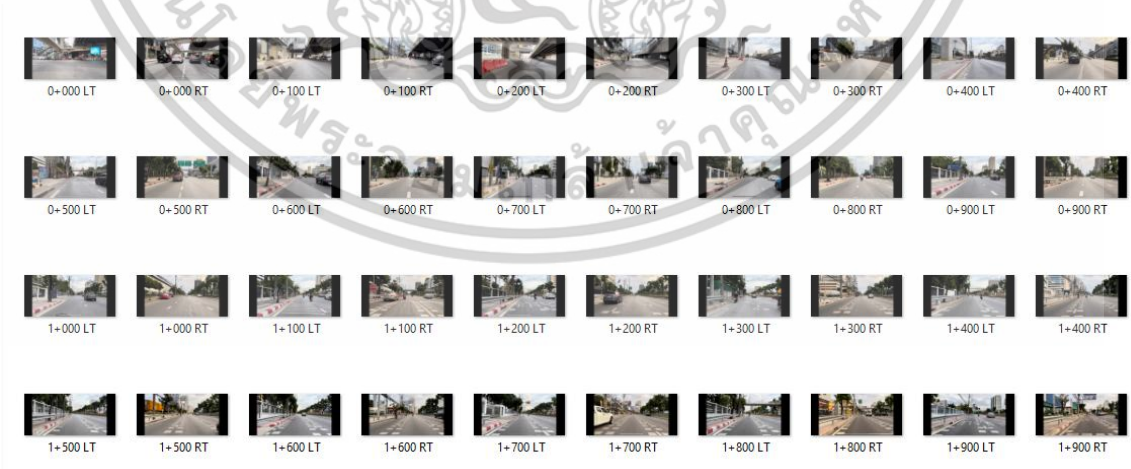
การประเมินเพื่อหาระดับดาวสำหรับงานออกแบบจะประเมินแบบออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ http://vida.irap.org แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังแสดง**รูปที่ 4-8**



รูปที่ 4-8 ขั้นตอนการออกแบบระดับดาว

4.4.1 ขั้นตอนที่ 1 : ส่วนของการเก็บข้อมูลภาคสนามเพื่อใช้ประเมินสภาพถนนของระบบ iRAP

โดยการสำรวจถนน(Road Survey) จะใช้ยานพาหนะที่ติดตั้งอุปกรณ์กล้องบันทึกข้อมูล



รูปที่ 4-9 รูปภาพสภาพถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

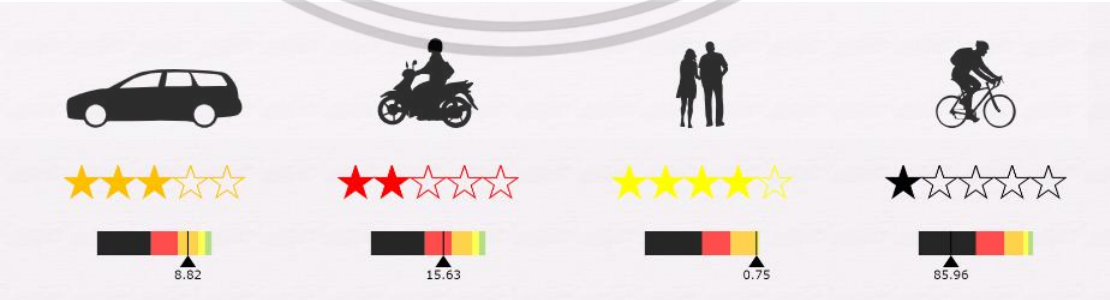
4.4.2 ขั้นตอนที่ 2 : การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

โดยจะพิจารณาจากโครงสร้างพื้นฐานของถนนแต่ละประเภท อาทิเช่น รูปแบบทางเท้า เสาไฟฟ้าส่องสว่าง ไหล่ทาง วัตถุอันตรายข้างทาง เป็นต้น

รูปที่ 4-10 ปัจจัยการประเมินถนนทั้ง 50 ปัจจัย

4.4.3 ขั้นตอนที่ 3: การประมวลผล (Processing) และการให้คะแนนระดับดาว (Star Ratings)

การประมวลผลจะใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ และมีเกณฑ์การให้คะแนนต่าง ๆ ตามปัจจัยทั้ง 50 ปัจจัย ผ่านการประเมินและการให้คะแนนตามรูปแบบอุบัติเหตุที่สามารถเกิดขึ้นได้ และสรุปผลออกมาเป็นคะแนนในลักษณะดาว เพื่อนำไปใช้ในการประเมินผลทางด้านอื่นต่อไป



รูปที่ 4-11 การให้คะแนนระดับดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.4 ขั้นตอนที่ 4 : การลงทุนในการปรับปรุงความปลอดภัยของถนน (Safer Roads Investment Plans เพื่อเพิ่มคะแนนระดับดาวของถนน

4.5 ข้อมูลรายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report)

ถนนรัชดาภิเษกเป็นสายหลักในเมืองที่มีปริมาณจราจรหนาแน่น สภาพพื้นที่โดยรอบประกอบด้วยอาคารราชการ สำนักงาน และศูนย์การค้า ทำให้มีการสัญจรของทั้งยานพาหนะและคนเดินเท้าจำนวนมาก ความเร็วที่กำหนดในพื้นที่ศึกษาก่อนการกำหนดมาตรการคือ 80 กม./ชม. จำเป็นต้องพิจารณาลักษณะกายภาพของถนนที่ทำการประเมิน iRAP ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่นำมาพิจารณา จะประกอบด้วยประเด็นของสิ่งอันตรายข้างทาง (Road Side) ช่วงกลางถนน (Mid - Block) ทางแยก (Intersection) และสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้เปราะบางในพื้นที่ด้านข้างถนน (VRU facilities and land use) โดยแต่ละประเด็นจะมีรายละเอียดการพิจารณาแตกต่างกันออกไป โดยในแต่ละประเด็นมีสัดส่วน ดังนี้

สิ่งอันตรายข้างทาง (Road Side) จะพิจารณาในส่วนของ ระยะห่างจากฝั่งผู้ขับขี่และผู้โดยสารสิ่งอันตรายฝั่งผู้ขับขี่และผู้โดยสาร แนวเส้นชะลอความเร็วบนไหล่ทาง และไหล่ทางฝั่งผู้ขับขี่และผู้โดยสาร โดยในแต่ละประเด็นมีสัดส่วนดังแสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 4-2**

ตารางที่ 4-2 รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของสิ่งอันตรายข้างทาง

ประเด็นที่พิจารณา	สัดส่วน (%)
ความเสี่ยงข้างทาง – ระยะห่างจากฝั่งผู้ขับขี่ (Roadside severity - driver-side distance)	
0 ถึง 1 ม.	5.36%
1 ถึง 5 ม.	94.64%
5 ถึง 10 ม.	0%
>= 10 ม.	0%
ความเสี่ยงข้างทาง – วัตถุฝั่งผู้ขับขี่ (Roadside severity - driver-side object)	
ราวกันอันตราย - เหล็ก	0.00%
ราวกันอันตราย - คอนกรีต	1.78%
ราวกันอันตราย - รองรับรถจักรยานยนต์	0.00%
ราวกันอันตราย - เคเบิ้ล	0.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-2(ต่อ) รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของสิ่งอันตรายข้างทาง

ประเด็นที่พิจารณา	สัดส่วน (%)
พื้นผิวแนวตั้งที่เป็นอันตราย	0.00%
ทางลาดขึ้น - ระดับความชันที่ก่อให้เกิดการพลิกคว่ำ	0.00%
ทางลาดขึ้น - ระดับความชันที่ไม่ก่อให้เกิดการพลิกคว่ำ	0.00%
ท้องร่องระบายน้ำที่มีความลึก	0.00%
ทางลาดลง	0.00%
หน้าผา	0.00%
ต้นไม้ เส้นผ่านศูนย์กลาง >= 10 ซม.	0.00%
เสาป้าย เสาอุปกรณ์หรือเสาปัก เส้นผ่านศูนย์กลาง >= 10 ซม.	89.29%
สิ่งปลูกสร้าง/สะพานหรืออาคารที่มีโครงสร้างแข็งเกร็ง	8.93%
สิ่งปลูกสร้างหรืออาคารที่มีโครงสร้างกึ่งแข็งเกร็ง	0.00%
ส่วนปลายของราวกันอันตรายที่ไม่มีอุปกรณ์ป้องกัน	0.00%
ลูกหินขนาดใหญ่ที่มีความสูง >=20 ซม.	0.00%
ไม่มี	0.00%
ความเสี่ยงข้างทาง – ระยะห่างจากฝั่งผู้โดยสาร (Roadside severity – passenger-side distance)	
0 ถึง 1 ม.	5.36%
1 ถึง 5 ม.	94.64%
5 ถึง 10 ม.	0%
>=10 ม.	0%
ความเสี่ยงข้างทาง – วัตถุฝั่งผู้โดยสาร (Roadside severity – passenger-side object)	
ราวกันอันตราย - เหล็ก	0.00%
ราวกันอันตราย - คอนกรีต	0.00%
ราวกันอันตราย - รองรับรถจักรยานยนต์	0.00%
ราวกันอันตราย - เคเบิ้ล	0.00%
พื้นผิวแนวตั้งที่เป็นอันตราย	0.00%
ทางลาดขึ้น – ระดับความชันที่ก่อให้เกิดการพลิกคว่ำ	0.00%
ทางลาดขึ้น - ระดับความชันที่ไม่ก่อให้เกิดการพลิกคว่ำ	0.00%
ท้องร่องระบายน้ำที่มีความลึก	0.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-2(ต่อ) รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของสิ่งอันตรายข้างทาง

ประเด็นที่พิจารณา	สัดส่วน (%)
ทางลาดลง	0.00%
หน้าผา	0.00%
ต้นไม้ เส้นผ่านศูนย์กลาง >= 10 ซม.	0.00%
ป้าย เสาหรือเสาปัก เส้นผ่านศูนย์กลาง >= 10 ซม.	89.29%
สิ่งปลูกสร้าง/สะพานหรืออาคารที่มีโครงสร้างแข็งเกร็ง	10.71%
สิ่งปลูกสร้างหรืออาคารที่มีโครงสร้างกึ่งแข็งเกร็ง	0.00%
ส่วนปลายของราวกันอันตรายที่ไม่มีอุปกรณ์ป้องกัน	0.00%
ลูกหินขนาดใหญ่ที่มีความสูง >=20 ซม.	0.00%
ไม่มี	0.00%
แนวเส้นชะลอความเร็วบนไหล่ทาง (Shoulder rumble strips)	
ไม่มี	100.00%
มี	0.00%
ไหล่ทาง – ฝั่งผู้ขับขี่ (Paved shoulder - driver-side)	
กว้าง (>= 2.4 ม.)	0.00%
ปานกลาง (>= 1.0 ม. ถึง < 2.4 ม.)	0.00%
แคบ (>= 0 ม. ถึง < 1.0 ม.)	0.00%
ไม่มี	100.00%
ไหล่ทาง – ฝั่งผู้โดยสาร (Paved shoulder - passenger-side)	
กว้าง (>= 2.4 ม.)	0.00%
ปานกลาง (>= 1.0 ม. ถึง < 2.4 ม.)	0.00%
แคบ (>= 0 ม. ถึง < 1.0 ม.)	0.00%
ไม่มี	100.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงกลางถนน (Mid - Block) จะพิจารณาในส่วนของ ลักษณะของถนน ประเภทเกาะกลาง และเส้นชะลอความเร็วบริเวณเกาะกลางถนน โดยในแต่ละประเด็นมีสัดส่วนดังแสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 4-3**

ตารางที่ 4-3 รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของช่วงกลางถนน

ประเด็นที่พิจารณา	สัดส่วน (%)
ลักษณะของถนน (Carriageway label)	
ถนนฝั่ง A บนถนนที่มีการกั้นทิศทางจราจร	50.00%
ถนนฝั่ง B บนถนนที่มีการกั้นทิศทางจราจร	50.00%
ถนนที่ไม่แบ่งกั้นทิศทางจราจร	0.00%
ทิศทางจราจร A บนช่องจราจรสำหรับผู้ใช้จักรยานยนต์	0.00%
ทิศทางจราจร B บนช่องจราจรสำหรับผู้ใช้จักรยานยนต์	0.00%
ประเภทเกาะกลาง (Median type)	
ราวกันอันตราย - เหล็ก	0.00%
ราวกันอันตราย - คอนกรีต	17.86%
เกาะกลางพื้นที่กว้าง >= 20.0 ม.	0.00%
เกาะกลางพื้นที่กว้าง >= 10.0 ม. ถึง < 20.0 ม.	0.00%
เกาะกลางพื้นที่กว้าง >= 5.0 ม. ถึง < 10.0 ม.	0.00%
เกาะกลางพื้นที่กว้าง >= 1.0 ม. ถึง < 5.0 ม.	82.14%
เกาะกลางพื้นที่กว้าง >= 0 ม. ถึง < 1.0 ม.	0.00%
จุดรอเลี้ยวบริเวณเกาะกลางแบบสี	0.00%
หลักล้มลุก	0.00%
เส้นปั้งแบ่งครึ่งถนน (>1 ม.)	0.00%
เส้นจราจรกั้นกลางถนน	0.00%
ราวกันอันตราย - รองรับรถจักรยานยนต์	0.00%
เดินรถทางเดียว	0.00%
เส้นแบ่งทิศจราจรแบบกว้าง (0.3 - 1 ม.)	0.00%
ราวกันอันตราย - เคเบิ้ล	0.00%
เส้นชะลอความเร็วบริเวณเกาะกลางถนน (Centreline rumble strips)	
ไม่มี	100.00%
มี	0.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางแยก (Intersection) พิจารณาในประเด็นของ ประเภททางแยก การจัดช่องจราจรบริเวณทางแยก คุณภาพทางแยก รวมถึงตำแหน่งทางเข้าสถานที่ตามการจัดประเภทของ iRAP ดังแสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 4-4**

ตารางที่ 4-4 รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของทางแยก

ประเด็นที่พิจารณา	สัดส่วน (%)
ประเภททางแยก (Intersection type)	
ทางร่วม	0.00%
วงเวียน	0.00%
สามแยก (ไม่มีสัญญาณไฟ) มีช่องเตรียมเลี้ยว	1.79%
สามแยก (ไม่มีสัญญาณไฟ) ไม่มีช่องเตรียมเลี้ยว	0.00%
สามแยก (มีสัญญาณไฟ) มีช่องเตรียมเลี้ยว	0.00%
สามแยก (มีสัญญาณไฟ) ไม่มีช่องเตรียมเลี้ยว	0.00%
สี่แยก (ไม่มีสัญญาณไฟ) มีช่องเตรียมเลี้ยว	0.00%
สี่แยก (ไม่มีสัญญาณไฟ) ไม่มีช่องเตรียมเลี้ยว	0.00%
สี่แยก (มีสัญญาณไฟ) มีช่องเตรียมเลี้ยว	3.58%
สี่แยก (มีสัญญาณไฟ) และไม่มีช่องเตรียมเลี้ยว	1.79%
ไม่มี	92.84%
ทางข้ามรางรถไฟ - ไม่มีที่กั้นอัตโนมัติ (ป้ายอย่างเดียว)	0.00%
ทางข้ามรางรถไฟ - ที่กั้นอัตโนมัติ (สัญญาณไฟ/ที่กั้น)	0.00%
จุดกลับรถบริเวณเกาะกลางถนน ที่ไม่ได้มาตรฐาน	0.00%
จุดกลับรถบริเวณเกาะกลางถนน ตามมาตรฐาน	0.00%
วงเวียนขนาดเล็ก	0.00%
การจัดช่องจราจรบริเวณทางแยก (Intersection channelization)	
ไม่มี	100.00%
มี	0.00%
คุณภาพทางแยก (Intersection quality)	
เหมาะสม	100.00%
ไม่เหมาะสม	0.00%
ไม่เกี่ยวข้อง	0.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-4(ต่อ) รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของทางแยก

ประเด็นที่พิจารณา	สัดส่วน (%)
ตำแหน่งทางเข้าสถานที่ (Property access points)	
ทางเข้าพื้นที่เชิงพาณิชย์ 1+	33.92%
ทางเข้าที่พักอาศัย 3+	0.00%
ทางเข้าที่พักอาศัย 1 หรือ 2	0.00%
ไม่มี	66.08%

สิ่งอำนวยความสะดวกของผู้เปราะบางในพื้นที่ด้านข้างถนน (VRU facilities and land use) พิจารณา ทางข้ามคนเดินเท้าของถนนที่ประเมิน ทางข้ามคนเดินเท้าของถนนที่ตัดผ่าน ราวกั้นคนเดินเท้าทางเดิน (ฝั่งผู้ขับขี่และผู้โดยสาร) สิ่งอำนวยความปลอดภัยสำหรับจักรยานยนต์ และจักรยาน รวมถึงป้ายเตือนเขตโรงเรียน ดังแสดงให้เห็นใน**ตารางที่ 4-5**

ตารางที่ 4-5 รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของช่วงกลางถนน สิ่งอำนวยความสะดวกของผู้เปราะบางในพื้นที่ด้านข้างถนน

ประเด็นที่พิจารณา	สัดส่วน (%)
ทางข้ามคนเดินเท้า – ถนนที่ประเมิน (Pedestrian crossing facilities - inspected road)	
สะพานลอย	23.21%
ทางข้ามมีสัญญาณไฟ มีเกาะรอข้าม	1.79%
ทางข้ามมีสัญญาณไฟ ไม่มีเกาะรอข้าม	0.00%
ทางข้ามไม่มีสัญญาณไฟ มีเกาะรอข้าม	0.00%
ทางข้ามไม่มีสัญญาณไฟ ไม่มีเกาะรอข้าม	0.00%
เกาะสำหรับรอข้ามถนน	0.00%
ไม่มีทางข้าม	75.00%
ทางข้ามยกระดับมีเครื่องหมาย ไม่มีสัญญาณไฟและเกาะรอข้าม	0.00%
ทางข้ามยกระดับมีเครื่องหมาย ไม่มีสัญญาณไฟและไม่มีเกาะรอข้าม	0.00%
ทางข้ามยกระดับไม่มีเครื่องหมาย มีสัญญาณไฟ มีเกาะรอข้าม	0.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-5(ต่อ) รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของช่วงกลางถนนสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้เปราะบางในพื้นที่ด้านข้างถนน

ประเด็นที่พิจารณา	สัดส่วน (%)
ทางข้ามยกระดับมีเครื่องหมาย ไม่มีสัญญาณไฟและไม่มีเกาะรอข้าม	0.00%
ทางข้ามยกระดับไม่มีเครื่องหมาย มีสัญญาณไฟ มีเกาะรอข้าม	0.00%
ทางข้ามยกระดับไม่มีเครื่องหมาย มีสัญญาณไฟ ไม่มีเกาะรอข้าม	0.00%
คุณภาพทางข้าม (Pedestrian crossing quality)	
เหมาะสม	100.00%
ไม่เหมาะสม	0.00%
ไม่เกี่ยวข้อง	0.00%
ทางข้ามคนเดินเท้า – ถนนที่ตัดผ่าน (Pedestrian crossing facilities - intersecting road)	
สะพานลอย	3.57%
ทางข้ามมีสัญญาณไฟ มีเกาะรอข้าม	3.57%
ทางข้ามมีสัญญาณไฟ ไม่มีเกาะรอข้าม	0.00%
ทางข้ามไม่มีสัญญาณไฟ มีเครื่องหมาย มีเกาะรอข้าม	0.00%
ทางข้ามไม่มีสัญญาณไฟ มีเครื่องหมาย ไม่มีเกาะรอข้าม	0.00%
เกาะสำหรับรอข้ามถนน	0.00%
ไม่มีทางข้าม	92.86%
ทางข้ามยกระดับมีเครื่องหมาย มีเกาะรอข้าม ไม่มีสัญญาณไฟ	0.00%
ทางข้ามยกระดับมีเครื่องหมาย ไม่มีเกาะรอข้าม ไม่มีสัญญาณไฟ	0.00%
ทางข้ามยกระดับไม่มีเครื่องหมาย มีเกาะรอข้าม	0.00%
ทางข้ามยกระดับไม่มีเครื่องหมาย ไม่มีเกาะรอข้าม	0.00%
ราวกั้นคนเดินเท้า (Pedestrian fencing)	
ไม่ตรวจพบ	55.36%
ตรวจพบ	44.64%
ทางเดิน – ฝั่งผู้ขับขี่ (Sidewalk - driver-side)	
แนวกั้นวัตถุ	0.00%
ไม่มีแนวแยกที่ชัดเจน >= 3.0 ม.	0.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-5(ต่อ) รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของช่วงกลางถนนสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้เปราะบางในพื้นที่ด้านข้างถนน

ประเด็นที่พิจารณา	สัดส่วน (%)
ไม่มีแนวแยกที่ชัดเจน 1.0 ม. ถึง <3.0 ม.	0.00%
ไม่มีแนวแยกที่ชัดเจน 0 ม. ถึง <1.0 ม.	7.14%
ไม่มี	92.85%
ทางไม่ได้มาตรฐาน >=1 ม.	0.00%
ทางไม่ได้มาตรฐาน 0 ถึง <1 ม.	0.00%
ทางเดิน – ฝั่งผู้โดยสาร (Sidewalk - passenger-side)	
แนวกั้นวัตถุ	0.00%
ไม่มีแนวแยกที่ชัดเจน >= 3.0 ม.	0.00%
ไม่มีแนวแยกที่ชัดเจน 1.0 ม. ถึง <3.0 ม.	0.00%
ไม่มีแนวแยกที่ชัดเจน 0 ม. ถึง <1.0 ม.	100.00%
ไม่มี	0.00%
ทางไม่ได้มาตรฐาน >=1 ม.	0.00%
ทางไม่ได้มาตรฐาน 0 ถึง <1 ม.	0.00%
สิ่งอำนวยความปลอดภัยสำหรับจักรยานยนต์ (Facilities for motorized two wheelers)	
ทางจักรยานยนต์ แบบเดินรถทางเดียว มีแบร์ริเออร์กั้น	0.00%
ทางจักรยานยนต์ แบบเดินรถทางเดียว ไม่มีแบร์ริเออร์กั้น	0.00%
ทางจักรยานยนต์ แบบเดินรถสวนทาง มีแบร์ริเออร์กั้น	0.00%
ทางจักรยานยนต์ แบบเดินรถสวนทาง ไม่มีแบร์ริเออร์กั้น	0.00%
มีช่องจราจรเฉพาะรถจักรยานยนต์ร่วมบนถนน	0.00%
ไม่มี	100.00%
สิ่งอำนวยความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้จักรยาน (Facilities for bicycles)	
อยู่นอกช่องจราจร มีแบร์ริเออร์กั้น	0.00%
อยู่นอกช่องจราจร	0.00%
ช่องจราจรจักรยานบนถนน	0.00%
ไม่มี	100.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-5(ต่อ) รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของช่วงกลางถนนสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้เปราะบางในพื้นที่ด้านข้างถนน

ประเด็นที่พิจารณา	สัดส่วน (%)
ไม่มีแนวแยกที่ชัดเจน 1.0 ม. ถึง <3.0 ม.	0.00%
ไม่มีแนวแยกที่ชัดเจน 0 ม. ถึง <1.0 ม.	7.14%
ไม่มี	92.85%
ทางไม่ได้มาตรฐาน >=1 ม.	0.00%
ทางไม่ได้มาตรฐาน 0 ถึง <1 ม.	0.00%
ทางเดิน – ฝั่งผู้โดยสาร (Sidewalk - passenger-side)	
แนวกั้นวัตถุ	0.00%
ไม่มีแนวแยกที่ชัดเจน >= 3.0 ม.	0.00%
ไม่มีแนวแยกที่ชัดเจน 1.0 ม. ถึง <3.0 ม.	0.00%
ไม่มีแนวแยกที่ชัดเจน 0 ม. ถึง <1.0 ม.	100.00%
ไม่มี	0.00%
ทางไม่ได้มาตรฐาน >=1 ม.	0.00%
ทางไม่ได้มาตรฐาน 0 ถึง <1 ม.	0.00%
สิ่งอำนวยความปลอดภัยสำหรับจักรยานยนต์ (Facilities for motorized two wheelers)	
ทางจักรยานยนต์ แบบเดินรถทางเดียว มีแบร์ริเออร์กั้น	0.00%
ทางจักรยานยนต์ แบบเดินรถทางเดียว ไม่มีแบร์ริเออร์กั้น	0.00%
ทางจักรยานยนต์ แบบเดินรถสวนทาง มีแบร์ริเออร์กั้น	0.00%
ทางจักรยานยนต์ แบบเดินรถสวนทาง ไม่มีแบร์ริเออร์กั้น	0.00%
มีช่องจราจรเฉพาะรถจักรยานยนต์ร่วมบนถนน	0.00%
ไม่มี	100.00%
สิ่งอำนวยความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้จักรยาน (Facilities for bicycles)	
อยู่นอกช่องจราจร มีแบร์ริเออร์กั้น	0.00%
อยู่นอกช่องจราจร	0.00%
ช่องจราจรจักรยานบนถนน	0.00%
ไม่มี	100.00%
ทางกว้าง (>=4.2 ม.) อยู่นอกช่องจราจร	0.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-5(ต่อ) รายงานสภาพถนน (Detailed Condition Report) ในประเด็นของช่วงกลางถนนสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้เปราะบางในพื้นที่ด้านข้างถนน

ประเด็นที่พิจารณา	สัดส่วน (%)
ถนนที่มีป้ายระบุใช้ร่วมกัน	0.00%
ใช้ช่องทางร่วมกัน	0.00%
ป้ายเตือนเขตโรงเรียน (School zone warning)	
สัญญาณไฟกะพริบเขตโรงเรียน	0.00%
ป้ายกำกับหรือเครื่องหมายจราจรในเขตโรงเรียน	0.00%
ไม่มีป้ายเตือนเขตโรงเรียน	0.00%
ไม่เกี่ยวข้อง (ไม่มีโรงเรียน)	100.00%

4.6 ผลการประเมินระดับความปลอดภัยของถนนรัชดาภิเษก

เมื่อนำข้อมูลลักษณะทางกายภาพทางถนนและข้อมูลองค์ประกอบการจราจร มาวิเคราะห์ค่าคะแนนความเสี่ยง(Star Rating Score) และค่าคะแนนระดับดาว(Star Ratings) ของถนนรัชดาภิเษก ทุกๆระยะ 100 เมตร คะแนนระดับดาวมีค่าระหว่าง 1–5 ดาว จากถนนที่มีความอันตรายไปจนถึงปลอดภัยสูง โดยคะแนนระดับดาวมีความหมายดังนี้

คะแนนระดับดาว 4 ถึง 5 ดาว หมายถึง ถนนที่มีความปลอดภัยสูง ซึ่งลักษณะกายภาพของถนนที่ปลอดภัยจะประกอบด้วย เกาะกลางถนนหรือกำแพงคอนกรีต สภาพข้างทางที่มีความปลอดภัย ความกว้างถนนและไหล่ทางที่เหมาะสม และมีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้าและจักรยาน เป็นต้น

คะแนนระดับดาว 3 ดาว หมายถึง ถนนที่มีความปลอดภัยระดับปานกลาง หรือเป็นคะแนนระดับดาวขั้นต่ำที่ทาง iRAP แนะนำสำหรับถนนที่มีความปลอดภัย เนื่องจากถนนที่มีระดับดาวต่ำกว่า 3 ดาว มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดการบาดเจ็บ และเสียชีวิตที่มีความรุนแรง

คะแนนระดับดาว 1 ถึง 2 ดาว หมายถึง ถนนที่มีความปลอดภัยน้อย หรือมีลักษณะไม่ปลอดภัย ซึ่งถนนลักษณะนี้ส่วนใหญ่จะเป็นถนนสองช่องจราจรที่มีลักษณะเป็นทางโค้ง มีขนาดช่องจราจรแคบ ไหล่ทางและผิวทางอาจจะไม่ได้ปูผิว หรือเส้นจราจรเลือนราง ถนนอาจเป็นหลุมบ่อ เป็นต้น

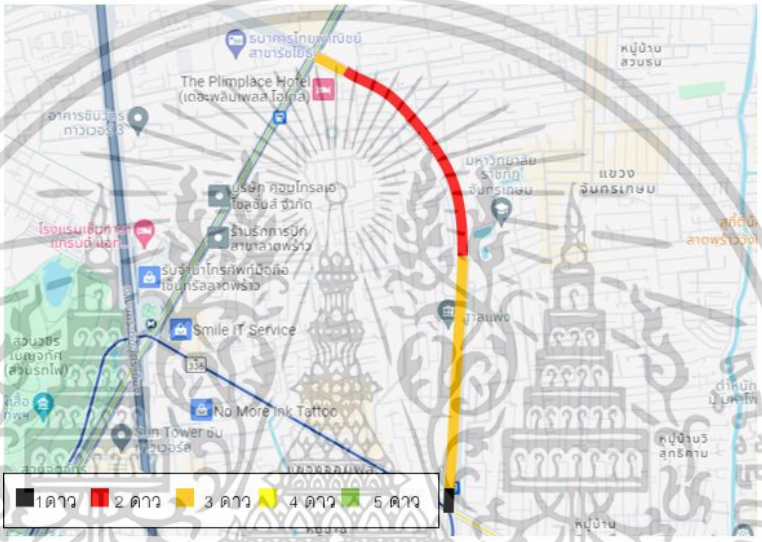
ในการศึกษาครั้งนี้จะวิเคราะห์ระดับดาวบนถนนรัชดาภิเษก โดย แบ่งเป็นกลุ่มผู้ใช้ทางทั้งหมด 4 กลุ่มผู้ใช้ทาง ได้แบ่งพื้นที่ศึกษาเป็นถนนรัชดาภิเษกฝั่งซ้ายทางและฝั่งขวาทาง โดยผลการวิเคราะห์ค่าระดับดาว(Star Ratings) มีผลรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

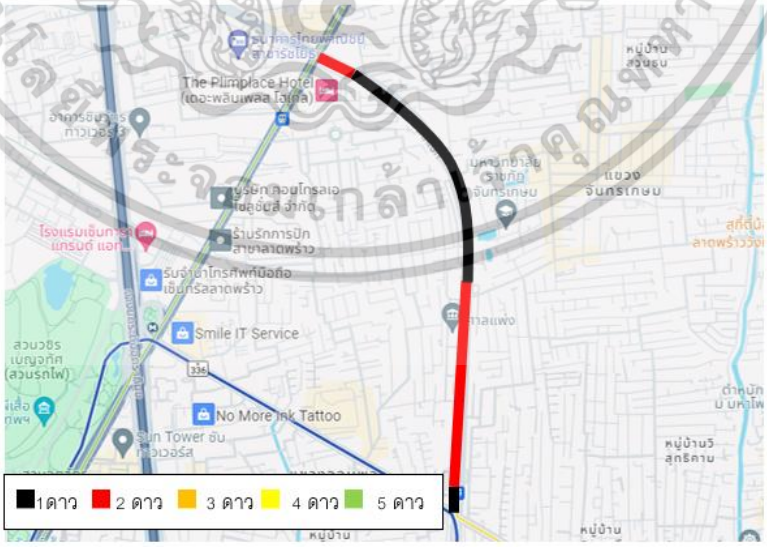
4.7 ผลลัพธ์การประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP

4.7.1 ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง

จากการวิเคราะห์ระดับดาวในกลุ่มผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท ตามมาตรฐานการประเมินความปลอดภัยระดับดาว iRAP ได้แสดงผลการวิเคราะห์แสดงเป็นสี เพื่อที่จะสามารถเข้าใจได้โดยง่ายดัง**รูปที่ 4-12** ถึง**รูปที่ 4-15** และรายละเอียดดัง**ตารางที่ 4-6**

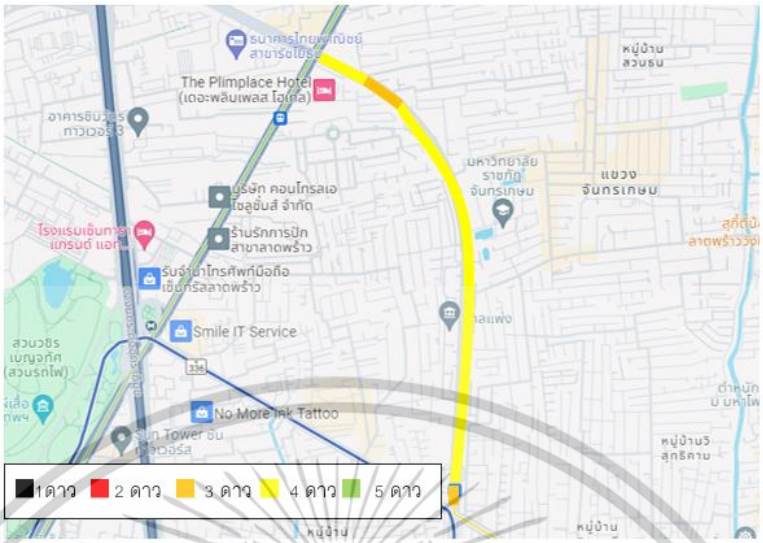


รูปที่ 4-12 แผนที่แสดงระดับดาวของรถยนต์ ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง

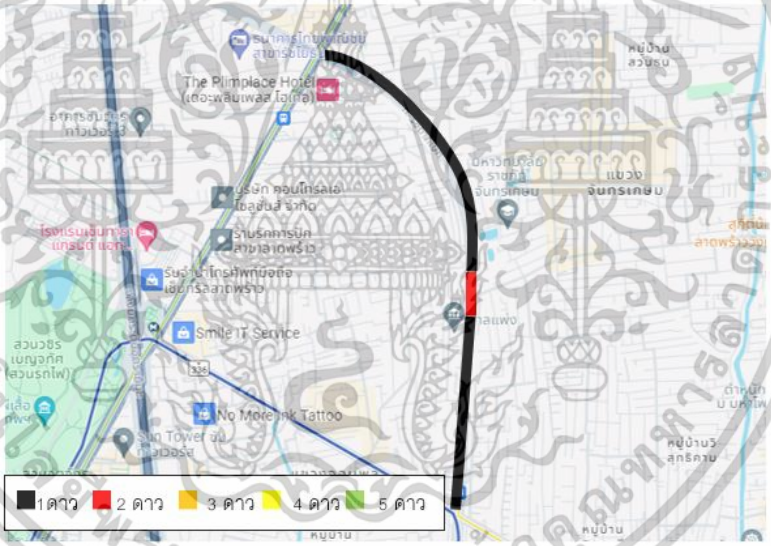


รูปที่ 4-13 แผนที่แสดงระดับดาวของรถจักรยานยนต์ ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-14 แผนที่แสดงระดับดาวของคนเดินเท้า ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง



รูปที่ 4-15 แผนที่แสดงระดับดาวของรถจักรยาน ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-6 ผลการประเมินระดับดาวสำหรับถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง

ระดับดาว	รถยนต์		รถจักรยานยนต์		คนเดินเท้า		รถจักรยาน	
	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%
≥3 ดาว	1.50	53.57	0	0	2.80	100.00	0	0
5 ดาว	0	0	0	0	0	0	0	0
4 ดาว	0	0	0	0	2.40	85.71	0	0
3 ดาว	1.50	53.57	0	0	0.40	14.29	0	0
2 ดาว	1.20	42.86	1.50	53.57	0	0	0.20	7.14
1 ดาว	0.10	3.57	1.30	46.43	0	0	2.60	92.86

จาก**ตารางที่ 4-6** การวิเคราะห์ระดับดาวของถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง จะอธิบายได้ว่า

ในกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่ามีค่าความปลอดภัยเฉลี่ยอยู่ที่ 3 ดาว จำนวน 53.57% จึงสรุปได้ว่าเป็นถนนที่มีความปลอดภัยปานกลางตามมาตรฐานที่ iRAP แนะนำ อันเนื่องมาจากลักษณะของเกาะกลางแบบยกระดับมีพื้นที่กว้าง ความกว้างช่องจราจรที่เหมาะสม คุณภาพผิวทางค่อนข้างดี สิ่งอันตรายข้างทางมีระยะห่างจากแนวถนนพอสมควร

ในกลุ่มผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าค่าความปลอดภัยน้อยกว่า 3 ดาว จำนวน 100% โดยมีค่าระดับดาวเฉลี่ยอยู่ที่ 2 ดาว จึงสรุปได้ว่าเป็นถนนที่มีความปลอดภัยต่ำ มีโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุที่มีความรุนแรงสูง สาเหตุมาจากลักษณะทางกายภาพทางถนนที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเดินทางที่ต้องใช้ช่องจราจรร่วมกับกลุ่มผู้ใช้ทางอื่นๆและปัญหาที่สำคัญคือการที่ความเร็วยานพาหนะที่แตกต่างกันมาก

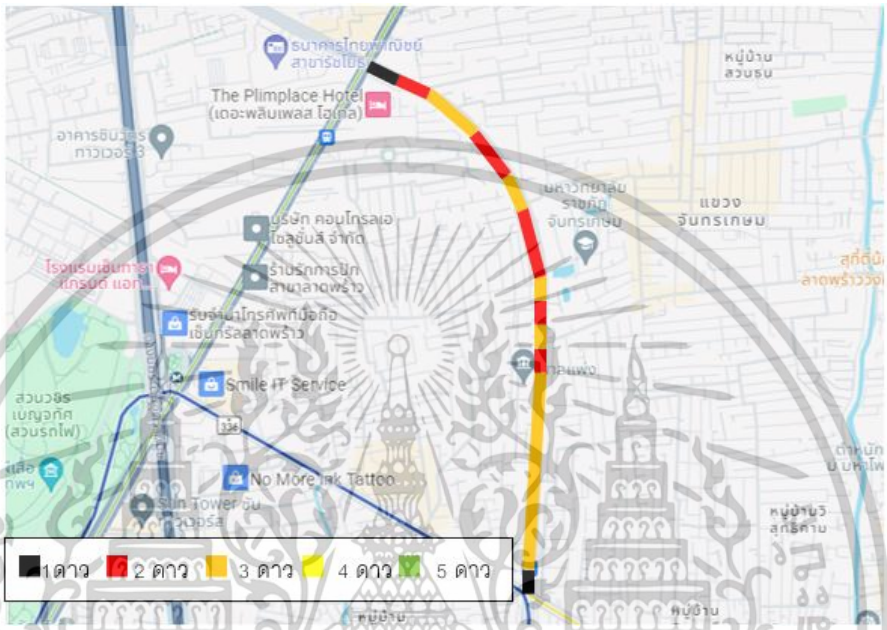
ในกลุ่มคนเดินเท้า ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่ามีค่าความปลอดภัยอยู่ที่ 3 ดาวขึ้นไป จำนวน 100% โดยมีค่าระดับดาวเฉลี่ยอยู่ที่ 4 ดาว จึงสรุปได้ว่าเป็นถนนที่มีความปลอดภัยสูงตามมาตรฐานที่ iRAP แนะนำ โดยมีมาตรการความปลอดภัยของคนเดินเท้าที่ดี ได้แก่ มีแนวรั้วสำหรับป้องกันคนเดินข้ามถนน ทางข้ามเป็นสะพานลอย เป็นต้น

ในกลุ่มผู้ใช้จักรยาน ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าค่าความปลอดภัยน้อยกว่า 3 ดาว จำนวน 92.86% โดยมีค่าระดับดาวเฉลี่ยอยู่ที่ 1 ดาว จึงสรุปได้ว่าเป็นถนนที่มีความปลอดภัยต่ำ มีโอกาสความรุนแรงในการเกิดอุบัติเหตุที่สูง สาเหตุมาจากการที่รถจักรยานต้องสัญจรร่วมกับยานพาหนะประเภทอื่นที่มีความเร็วในการจราจรที่สูง และยังไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกของรถจักรยาน จึงอาจจะทำให้เกิดความเสี่ยงและความรุนแรงจากการที่ยานพาหนะอื่นชนกับจักรยานได้สูง

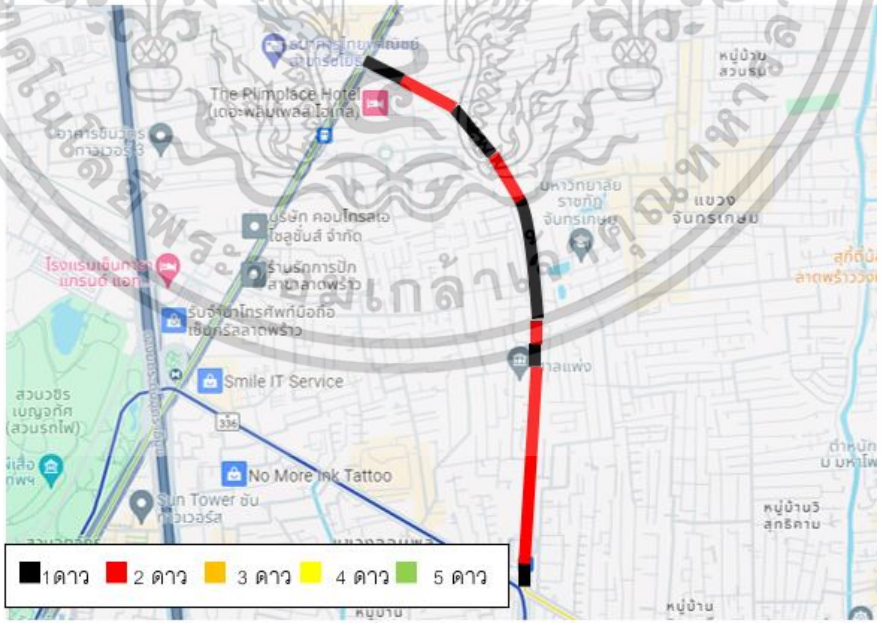
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.2 ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง

วิเคราะห์ระดับดาวในกลุ่มผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท เช่นเดียวกับฝั่งซ้ายทาง แสดงดัง**รูปที่ 4-16** ถึง**รูปที่ 4-19** และรายละเอียดดัง**ตารางที่ 4-7**

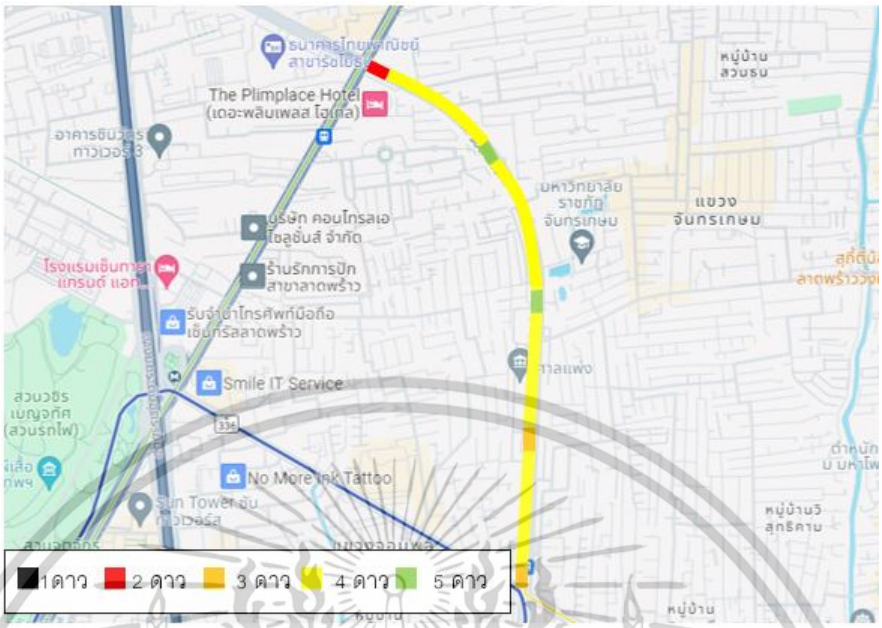


รูปที่ 4-16 แผนที่แสดงระดับดาวของรถยนต์ ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง

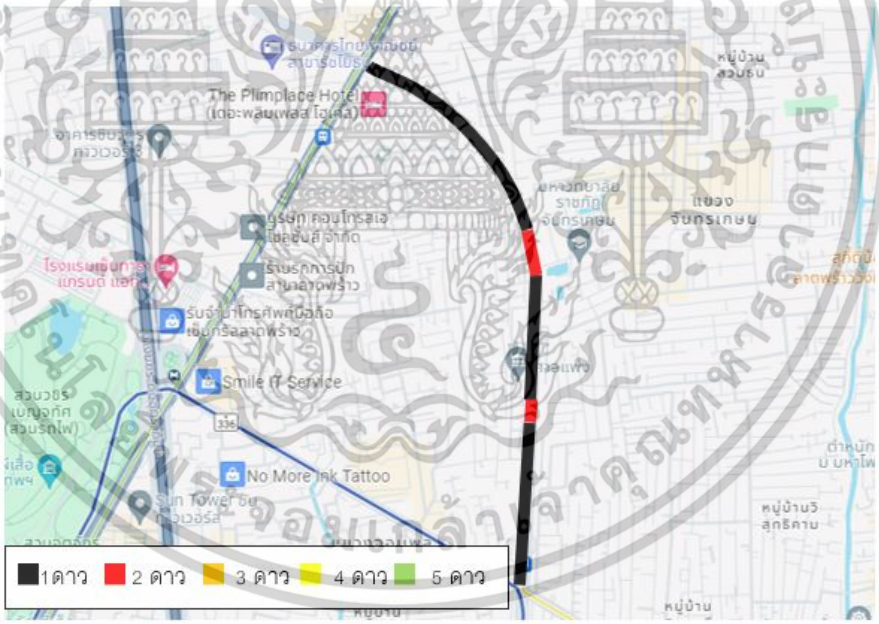


รูปที่ 4-17 แผนที่แสดงระดับดาวของรถจักรยานยนต์ ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-18 แผนที่แสดงระดับดาวของคนเดินเท้า ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง



รูปที่ 4-19 แผนที่แสดงระดับดาวของรถจักรยาน ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-7 ผลการประเมินระดับดาวสำหรับถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง

ระดับดาว	รถยนต์		รถจักรยานยนต์		คนเดินเท้า		รถจักรยาน	
	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%
≥3 ดาว	1.70	60.72	0	0	2.80	100.00	0	0
5 ดาว	0	0	0	0	0.20	7.14	0	0
4 ดาว	0	0	0	0	2.40	85.72	0	0
3 ดาว	1.70	60.72	0	0	0.20	7.14	0	0
2 ดาว	0.90	32.14	1.60	57.14	0	0	0.30	10.71
1 ดาว	0.20	7.14	1.20	42.86	0	0	2.50	89.29

จาก**ตารางที่ 4-7** การวิเคราะห์ระดับดาวของถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง จะอธิบายได้ว่า

ในกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่ามีค่าความปลอดภัยเฉลี่ยอยู่ที่ 3 ดาว จำนวน 60.72% จึงสรุปได้ว่าเป็นถนนที่มีความปลอดภัยปานกลางตามมาตรฐานที่ iRAP แนะนำ อันเนื่องมาจากลักษณะของเกาะกลางแบบยกระดับมีพื้นที่กว้าง ความกว้างช่องจราจรที่เหมาะสม คุณภาพผิวทางค่อนข้างดี สิ่งอันตรายข้างทางมีระยะห่างจากแนวถนนพอสมควร

ในกลุ่มผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าค่าความปลอดภัยน้อยกว่า 3 ดาว จำนวน 100% โดยมีค่าระดับดาวเฉลี่ยอยู่ที่ 2 ดาว จึงสรุปได้ว่าเป็นถนนที่มีความปลอดภัยต่ำ มีโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุที่มีความรุนแรงสูง สาเหตุมาจากลักษณะทางกายภาพทางถนนที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเดินทาง ที่ต้องใช้ช่องจราจรร่วมกับกลุ่มผู้ใช้ทางอื่นๆและปัญหาที่สำคัญคือการที่ความเร็วยานพาหนะที่แตกต่างกันมาก

ในกลุ่มคนเดินเท้า ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่ามีค่าความปลอดภัยมากกว่า 3 ดาว จำนวน 100.00% โดยมีค่าระดับดาวเฉลี่ยอยู่ที่ 4 ดาว จึงสรุปได้ว่าเป็นถนนที่มีความปลอดภัยสูงตามมาตรฐานที่ iRAP แนะนำ โดยมีมาตรการความปลอดภัยของคนเดินเท้าที่ดี ได้แก่ มีแนวรั้วสำหรับป้องกันคนเดินข้ามถนน ทางข้ามเป็นสะพานลอย เป็นต้น

ในกลุ่มผู้ใช้จักรยาน ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าค่าความปลอดภัยน้อยกว่า 3 ดาว จำนวน 89.29% โดยมีค่าระดับดาวเฉลี่ยอยู่ที่ 1 ดาว จึงสรุปได้ว่าเป็นถนนที่มีความปลอดภัยต่ำ มีโอกาสความรุนแรงในการเกิดอุบัติเหตุที่สูง สาเหตุมาจากการที่รถจักรยานต้องสัญจรร่วมกับยานพาหนะประเภทอื่นที่มีความเร็วในการจราจรที่สูง และยังไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกของรถจักรยาน จึงอาจจะทำให้เกิดความเสี่ยงและความรุนแรงการที่ยานพาหนะอื่นชนกับจักรยานได้สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิเคราะห์ระดับดาวของถนนรัชดาภิเษก ทั้ง 2 ทิศทาง ได้**ตารางที่ 4-8** และมาตรการที่ทาง iRAP แนะนำ ดัง**ตารางที่ 4-9**

ตารางที่ 4-8 สัดส่วนคะแนนระดับดาวของกลุ่มผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท ในถนนรัชดาภิเษก

ฝั่ง	กลุ่มผู้ใช้ทาง	1 ดาว	2 ดาว	3 ดาว	4 ดาว	5 ดาว	ระดับดาว
ซ้ายทาง	รถยนต์	3.57%	42.86%	53.57%	0%	0%	★★★
	รถจักรยานยนต์	46.43%	53.57%	0%	0%	0%	★★
	คนเดินเท้า	0%	0%	14.29%	85.71%	0%	★★★★
	รถจักรยาน	92.86%	7.14%	0%	0%	0%	★
ขวาทาง	รถยนต์	7.14%	32.14%	60.72%	0%	0%	★★★
	รถจักรยานยนต์	42.86%	57.14%	0%	0%	0%	★★
	คนเดินเท้า	0%	0%	7.14%	85.72%	7.14%	★★★★
	รถจักรยาน	89.29%	10.71%	0%	0%	0%	★

ตารางที่ 4-9 กลุ่มมาตรการและประเภทมาตรการที่ทาง iRAP แนะนำ

กลุ่มมาตรการ	ประเภทมาตรการ
สิ่งอันตรายข้างทาง	● เพิ่มระยะห่างความเสี่ยงข้างทาง ของฝั่งผู้โดยสาร 5 ถึง 10 ม.
	● ติดตั้งแนวเส้นชะลอความเร็วบนไหล่ทาง
	● เพิ่มระยะไหล่ทาง ฝั่งผู้ขับขี่และฝั่งผู้โดยสาร ให้กว้าง >= 2.4 ม.
สิ่งอำนวยความสะดวกของผู้เปราะบางในพื้นที่ด้านข้างถนน	● สิ่งอำนวยความปลอดภัยสำหรับจักรยานยนต์ ○ มีช่องจราจรเฉพาะรถจักรยานยนต์ร่วมบนถนน
	● สิ่งอำนวยความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้จักรยาน ○ ใช้ช่องทางร่วมกันกับคนเดินเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากถนนรัชดาภิเษก เป็นถนนในพื้นที่เขตเมือง มีเขตทางจำกัดไม่สามารถขยายเขตทางได้ จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนมาตรการให้เหมาะสมกับบริบทพื้นที่ แต่ยังคงลักษณะแนวทางการแก้ไขที่เหมือนเดิม ดัง**ตารางที่ 4-10**

ตารางที่ 4-10 การแก้ไขมาตรการให้เหมาะสมกับบริบทพื้นที่

กลุ่มมาตรการ	ประเภทมาตรการ
สิ่งอันตรายข้างทาง	● เพิ่มระยะห่างความเสี่ยงข้างทาง ของฝั่งผู้โดยสาร 5 ถึง 10 ม. ● เพิ่มระยะไหล่ทาง ฝั่งผู้ขับขี่และฝั่งผู้โดยสาร ให้กว้าง >= 2.4 ม. การแก้ไข ➢ **ติดตั้ง Roller Barrier** ➢ **ติดตั้งป้ายเตือนทางโค้ง**
	● ติดตั้งแนวเส้นชะลอความเร็วบนไหล่ทาง การแก้ไข ➢ **ติดตั้ง Optical Speed Bar** ➢ **ติดตั้งเส้นชะลอความเร็ว (Rumble strips)** ➢ **ติดตั้งหมุดสะท้อนแสง (Road Studs)**
สิ่งอำนวยความสะดวกของผู้เปราะบางในพื้นที่ด้านข้างถนน	● สิ่งอำนวยความปลอดภัยสำหรับจักรยานยนต์ ○ มีช่องจราจรเฉพาะรถจักรยานยนต์ร่วมบนถนน การแก้ไข ➢ **ติดตั้งช่องทางจักรยานยนต์ใช้ช่องทางร่วมกับรถยนต์**
	● สิ่งอำนวยความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้จักรยาน ○ ใช้ช่องทางร่วมกันกับคนเดินเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดำเนินการปรับปรุงมาตรการด้านความปลอดภัยทางถนน โดยจะติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัยและเครื่องหมายจราจรผิวทางเป็นระยะตามช่วงถนนที่มีความเสี่ยงอันตราย อธิบายดัง**ตารางที่ 4-11**

ตารางที่ 4-11 ช่วงระยะทางในการปรับปรุงมาตรการ

ลำดับที่	มาตรการ	ฝั่งซ้ายทาง	ฝั่งขวาทาง
1	Roller Barrier	1+200 ถึง 2+200	1+300 ถึง 2+600
2	ป้ายเตือนทางโค้ง	1+200 ถึง 2+200	1+300 ถึง 2+600
3	Optical Speed Bar	0+000 ถึง 2+800	0+000 ถึง 2+800
4	เส้นชะลอความเร็ว (Rumble strips)	0+000 ถึง 2+800	0+000 ถึง 2+800
5	หมุดสะท้อนแสง (Road Studs)	0+000 ถึง 2+800	0+000 ถึง 2+800
6	ช่องทางจักรยานยนต์ใช้ช่องทางร่วมกับรถยนต์	0+000 ถึง 2+800	0+000 ถึง 2+800
7	ช่องทางจักรยานใช้ร่วมกันกับคนเดินเท้า	0+000 ถึง 2+800	0+000 ถึง 2+800

เพื่อให้เห็นภาพและเข้าใจยิ่งขึ้น **รูปที่ 4-20** ถึง**รูปที่ 4-23** จะอธิบายลักษณะการดำเนินการปรับปรุงมาตรการด้านความปลอดภัยทางถนน โดย**รูปที่ 4-20** และ**รูปที่ 4-22** จะแสดงสภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษก**ก่อนปรับปรุงมาตรการ**ในฝั่งซ้ายทางและขวาทาง ตามลำดับ และ**รูปที่ 4-21** และ**รูปที่ 4-23** จะแสดงสภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษก**หลังปรับปรุงมาตรการ**ในฝั่งซ้ายทางและขวาทาง ตามลำดับ

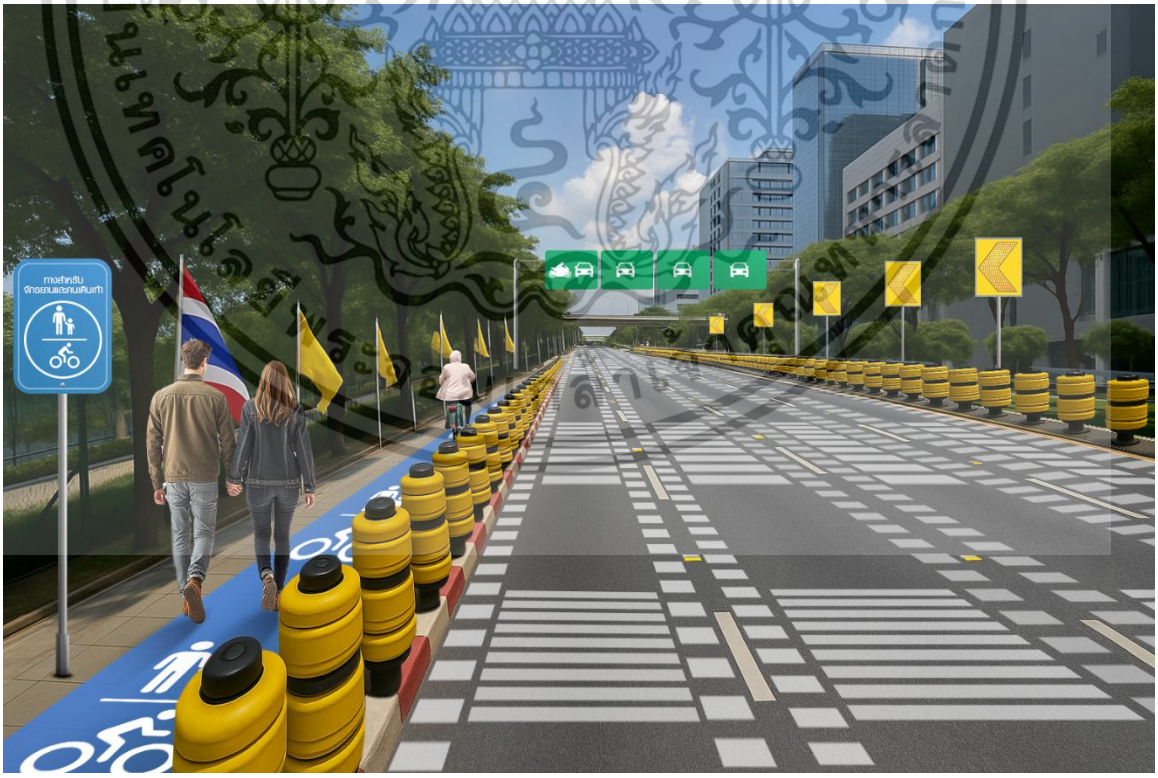
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4-20 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษกฝั่งซ้ายทาง ก่อนปรับปรุงมาตรการ

รูปที่ 4-21 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษกฝั่งซ้ายทาง หลังปรับปรุงมาตรการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4-22 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษกฝั่งขวาทาง ก่อนปรับปรุงมาตรการ



รูปที่ 4-23 สภาพกายภาพถนนรัชดาภิเษกฝั่งขวาทาง หลังปรับปรุงมาตรการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเพิ่มมาตรการที่ทาง iRAP แนะนำ ถนนรัชดาภิเษกมีความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท ในทั้ง 2 ทิศทาง แสดงได้ดัง**ตารางที่ 4-12** และ**ตารางที่ 4-13**

ตารางที่ 4-12 ผลระดับดาวหลังจากเพิ่มมาตรการที่ทาง iRAP แนะนำ สำหรับถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง

ระดับดาว	รถยนต์		รถจักรยานยนต์		คนเดินเท้า		รถจักรยาน	
	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%
≥3 ดาว	2.60	92.86	2.60	92.86	2.70	96.43	2.80	100.00
5 ดาว	0.10	3.57	0	0	0.20	7.14	2.40	85.71
4 ดาว	1.30	46.43	0	0	2.10	75.00	0.4	14.29
3 ดาว	1.20	42.86	2.60	92.86	0.4	14.29	0	0
2 ดาว	0.10	3.57	0.10	3.57	0.10	3.57	0	0
1 ดาว	0.10	3.57	0.10	3.57	0	0	0	0

ตารางที่ 4-13 ผลระดับดาวหลังจากเพิ่มมาตรการที่ทาง iRAP แนะนำ สำหรับถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง

ระดับดาว	รถยนต์		รถจักรยานยนต์		คนเดินเท้า		รถจักรยาน	
	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%
≥3 ดาว	2.50	89.28	2.50	89.28	2.50	89.28	2.80	100.00
5 ดาว	0	0	0	0	0	0	2.60	92.86
4 ดาว	1.60	57.14	0	0	0	0	0.20	7.14
3 ดาว	0.90	32.14	2.50	89.28	2.50	89.28	0	0
2 ดาว	0.30	10.72	0	0	0	0	0	0
1 ดาว	0	0	0.30	10.72	0.30	10.72	0	0

จากมาตรการที่ทาง iRAP แนะนำจะพบว่า บางมาตรการต้องใช้งบประมาณที่สูง มีการจัดทำโครงสร้างทางเท้าและกายภาพของถนนใหม่ ซึ่งมาตรการเหล่านี้เป็นมาตรการที่ต้องใช้ระยะเวลาในดำเนินการ ความเร็วในการจราจรเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการประเมินความปลอดภัยระดับดาว มาตรการออกแบบค่าความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสมตามมาตรฐานของ iRAP จะทำให้ถนนรัชดาภิเษกมีความปลอดภัยมากขึ้น

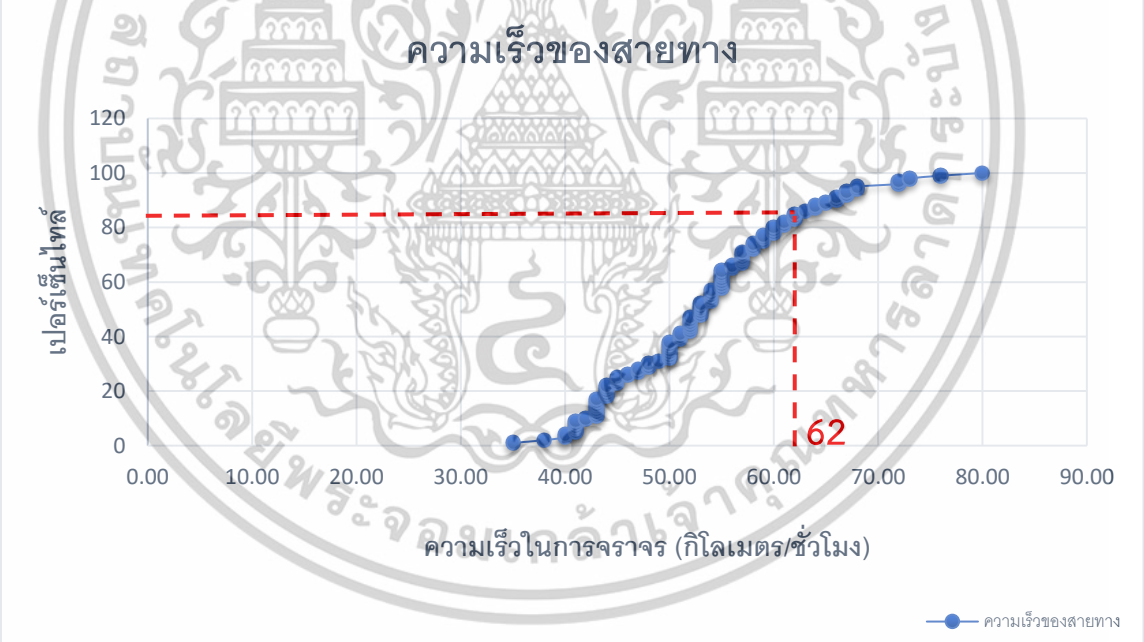
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 การวิเคราะห์ความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสมตามมาตรฐานของ iRAP

การกำหนดความเร็วที่เหมาะสมบนสายทางแต่ละประเภทเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มความปลอดภัย ลดอุบัติเหตุ และเพิ่มประสิทธิภาพในการเดินทาง ค่าความเร็วในการจราจรเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการประเมินความปลอดภัยระดับดาว การออกแบบความเร็วปลอดภัยจะต้องทำการวิเคราะห์หาความเร็วในการสัญจรที่เหมาะสม โดยการเก็บสำรวจข้อมูลความเร็วในการจราจร ในช่วงเวลาที่สภาวะจราจรไม่ติดขัด จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ผู้ศึกษาสามารถรู้ถึงแนวโน้มความเร็วที่ใช้จริงบนถนนได้แล้วนำความเร็วในการจราจรของรถยนต์ที่ค่าความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 มาวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์ความเร็วเพื่อนำมากำหนดความเร็วบนท้องถนน จะวิเคราะห์หาความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ (85th Percentile) ที่ได้จากการพล็อตกราฟระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์กับความเร็วในการจราจร (กิโลเมตร/ชั่วโมง) ซึ่งจะแสดงผลดัง**รูปที่ 4-24**

4.8.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ (85th Percentile) ของสายทาง



รูปที่ 4-24 กราฟระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์กับความเร็วในการจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคล บนสายทางจากกลุ่มกรณีศึกษา พบว่าของรถยนต์ส่วนบุคคลมีค่าความเร็วเฉลี่ยคือ 53 กิโลเมตร/ชั่วโมง มีค่าความเร็วเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 85 คือ 62 กิโลเมตร/ชั่วโมง และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 9.07 กิโลเมตร/ชั่วโมง ดัง**ตารางที่ 4-14**

ตารางที่ 4-14 ผลการวิเคราะห์ค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ (85th Percentile) ของสายทาง

ข้อมูล / ประเภท	ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ความเร็วเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 85 (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	S.D.
รถยนต์	53	62	9.07

4.8.2 การทดสอบความเร็วจราจรต่อคะแนนระดับดาวของสายทาง

ความเร็วในการจราจรเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ดังนั้นการออกแบบความเร็วที่เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพของถนนและสภาพการจราจร ซึ่งสามารถทำให้ระดับความปลอดภัยมากขึ้น การวิเคราะห์ค่าความปลอดภัยระดับดาวที่เปลี่ยนแปลงกับค่าความเร็วที่เปลี่ยนไป โดยมีข้อมูลลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบด้านการจราจรของถนนที่เหมือนเดิม ซึ่งได้ผลการศึกษาดัง**ตารางที่ 4-15** ถึง **ตารางที่ 4-22**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความเร็วในการจราจรของถนนรัชดาภิเษก ที่ทำให้ผู้ใช้รถยนต์และคนเดินเท้ามีความปลอดภัย คือ 80 กม/ชม โดยผู้ใช้รถยนต์มีค่าเฉลี่ยของดาว อยู่ที่ 3 ดาว และคนเดินเท้ามีค่าเฉลี่ยของดาว อยู่ที่ 4 ดาว ในทั้ง 2 ทิศทาง แสดงดัง**ตารางที่ 4-15** และ**ตารางที่ 4-16**

ตารางที่ 4-15 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 80 กม/ชม ฝั่งซ้ายทาง

ระดับดาว	รถยนต์		รถจักรยานยนต์		คนเดินเท้า		รถจักรยาน	
	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%
≥3 ดาว	1.50	53.57	0	0	2.80	100.00	0	0
5 ดาว	0	0	0	0	0	0	0	0
4 ดาว	0	0	0	0	2.40	85.71	0	0
3 ดาว	1.50	53.57	0	0	0.40	14.29	0	0
2 ดาว	1.20	42.86	1.50	53.57	0	0	0.20	7.14
1 ดาว	0.10	3.57	1.30	46.43	0	0	2.60	92.86

ตารางที่ 4-16 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 80 กม/ชม ฝั่งขวาทาง

ระดับดาว	รถยนต์		รถจักรยานยนต์		คนเดินเท้า		รถจักรยาน	
	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%
≥3 ดาว	1.70	60.72	0	0	2.80	100.00	0	0
5 ดาว	0	0	0	0	0.20	7.14	0	0
4 ดาว	0	0	0	0	2.40	85.72	0	0
3 ดาว	1.70	60.72	0	0	0.20	7.14	0	0
2 ดาว	0.90	32.14	1.60	57.14	0	0	0.30	10.71
1 ดาว	0.20	7.14	1.20	42.86	0	0	2.50	89.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อลดความเร็วในการจราจรเหลือ 70 กม/ชม สายทางมีปลอดภัยในการจราจรมากขึ้น มีความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้จักรยานยนต์เพิ่มขึ้นในฝั่งขวาทาง โดยมีค่าเฉลี่ยของดาวอยู่ที่ 3 ดาว มีความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้รถยนต์และคนเดินเท้ามากขึ้น มีสัดส่วน% อยู่ที่ 3 ดาว และ 4 ดาว มากขึ้นตามลำดับ แสดงดัง**ตารางที่ 4-17** และ**ตารางที่ 4-18**

ตารางที่ 4-17 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 70 กม/ชม ฝั่งซ้ายทาง

ซ้ายทาง								
ระดับดาว	รถยนต์		รถจักรยานยนต์		คนเดินเท้า		รถจักรยาน	
	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%
≥3 ดาว	2.60	92.86	1.1	39.29	2.70	96.43	0	0
5 ดาว	0	0	0	0	0.10	3.57	0	0
4 ดาว	0.10	3.57	0	0	2.60	92.86	0	0
3 ดาว	2.50	89.29	1.1	39.29	0	0	0	0
2 ดาว	0.10	3.57	1.60	57.14	0.10	3.57	1.00	35.71
1 ดาว	0.10	3.57	0.10	3.57	0	0	1.80	64.29

ตารางที่ 4-18 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 70 กม/ชม ฝั่งขวาทาง

ขวาทาง								
ระดับดาว	รถยนต์		รถจักรยานยนต์		คนเดินเท้า		รถจักรยาน	
	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%
≥3 ดาว	2.50	89.29	1.7	60.72	2.80	100.00	0	0
5 ดาว	0	0	0	0	0.40	14.29	0	0
4 ดาว	0	0	0	0	2.20	78.57	0	0
3 ดาว	2.50	89.29	1.7	60.72	0.20	7.14	0	0
2 ดาว	0.30	10.71	1.00	35.71	0	0	1.20	42.86
1 ดาว	0	0	0.10	3.57	0	0	1.60	57.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อลดความเร็วในการจราจรเหลือ 60 กม/ชม สายทางมีปลอดภัยในการจราจรมากขึ้นไปอีก มีความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้จักรยานยนต์ในทั้ง 2 ทิศทาง โดยมีค่าเฉลี่ยของดาวอยู่ที่ 3 ดาว โดยมีความปลอดภัยสำหรับโดยผู้ใช้รถยนต์มีค่าเฉลี่ยของดาว อยู่ที่ 4 ดาว และคนเดินเท้ามีค่าเฉลี่ยของดาวอยู่ที่ 4 ดาว แสดงดัง**ตารางที่ 4-19** และ**ตารางที่ 4-20**

ตารางที่ 4-19 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 60 กม/ชม ฝั่งซ้ายทาง

ซ้ายทาง								
ระดับดาว	รถยนต์		รถจักรยานยนต์		คนเดินเท้า		รถจักรยาน	
	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%
≥3 ดาว	2.70	96.43	2.60	92.86	2.80	100.00	0.20	7.14
5 ดาว	0	0	0	0	0.30	10.71	0	0
4 ดาว	1.40	50.00	0	0	2.40	85.72	0	0
3 ดาว	1.30	46.43	2.60	92.86	0.10	3.57	0.20	7.14
2 ดาว	0.10	3.57	0.20	7.14	0	0	2.30	82.14
1 ดาว	0	0	0	0	0	0	0.30	10.71

ตารางที่ 4-20 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 60 กม/ชม ฝั่งขวาทาง

ขวาทาง								
ระดับดาว	รถยนต์		รถจักรยานยนต์		คนเดินเท้า		รถจักรยาน	
	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%
≥3 ดาว	2.80	100.00	2.50	89.29	2.80	100.00	0.30	10.71
5 ดาว	0	0	0	0	0.40	14.29	0	0
4 ดาว	1.70	60.72	0	0	2.30	82.14	0	0
3 ดาว	1.10	39.28	2.50	89.29	0.10	3.57	0.30	10.71
2 ดาว	0	0	0.30	10.71	0	0	2.40	85.72
1 ดาว	0	0	0	0	0	0	0.10	3.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเมื่อลดความเร็วในการจราจรเหลือ 50 กม/ชม สายทางมีปลอดภัยในการจราจรสำหรับผู้ใช้ทางทุกกลุ่ม โดยมีระดับดาว 3 ดาว ขึ้นไป ในทั้ง 2 ทิศทาง แสดงดัง**ตารางที่ 4-21** และ**ตารางที่ 4-22**

ตารางที่ 4-21 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 50 กม/ชม. ฝั่งซ้ายทาง

ซ้ายทาง								
ระดับดาว	รถยนต์		รถจักรยานยนต์		คนเดินเท้า		รถจักรยาน	
	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%
≥3 ดาว	2.80	100.00	2.80	100.00	2.80	100.00	2.80	100.00
5 ดาว	1.20	42.86	0	0	2.40	85.72	0	0
4 ดาว	1.40	50.00	1.40	50.00	0.30	10.71	0	0
3 ดาว	0.20	7.14	1.40	50.00	0.10	3.57	2.80	100.00
2 ดาว	0	0	0	0	0	0	0	0
1 ดาว	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 4-22 ค่าความปลอดภัยระดับดาวเมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 50 กม/ชม. ฝั่งขวาทาง

ขวาทาง								
ระดับดาว	รถยนต์		รถจักรยานยนต์		คนเดินเท้า		รถจักรยาน	
	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%	ระยะทาง (กม.)	%
≥3 ดาว	2.80	100.00	2.80	100.00	2.80	100.00	2.80	100.00
5 ดาว	1.60	57.14	0	0	2.60	92.86	0	0
4 ดาว	0.90	32.14	1.70	60.71	0.20	7.14	0	0
3 ดาว	0.30	10.72	1.10	39.29	0	0	2.80	100.00
2 ดาว	0	0	0	0	0	0	0	0
1 ดาว	0	0	0	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจน จะแสดงผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวสำหรับผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท ของถนนรัชดาภิเษก เป็นแผนภูมิแท่ง แสดงสีของระดับดาว โดยมีความหมาย ดังนี้

สีดำ คือ 1 ดาว

สีแดง คือ 2 ดาว

สีส้ม คือ 3 ดาว

สีเหลือง คือ 4 ดาว

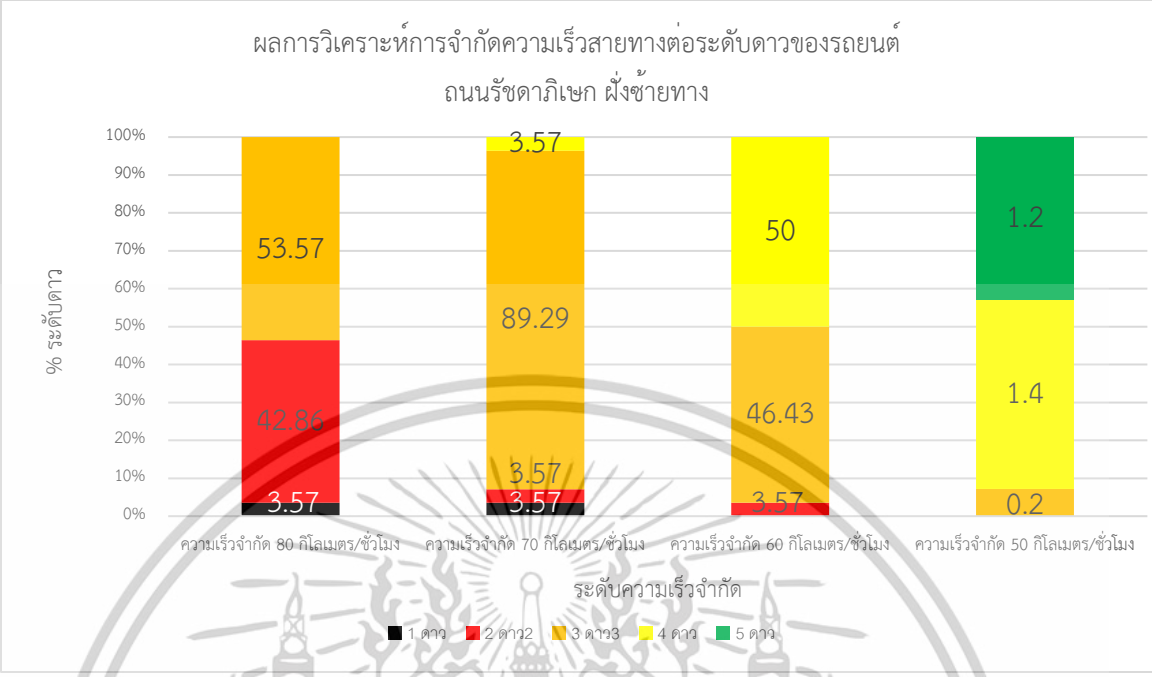
สีเขียว คือ 5 ดาว

โดยความเร็วที่ผู้ใช้ทางแต่ละประเภทจะต้องได้ระดับ 3 ดาว ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีความปลอดภัย โดยจะสรุปความเร็วปลอดภัยของผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท เมื่อวิเคราะห์ความเร็วที่ 4 ระดับความเร็ว ได้แก่ 80 กม/ชม. ,70 กม/ชม. ,60 กม/ชม. และ 50 กม/ชม. ในทั้ง 2 ทิศทาง พบว่า

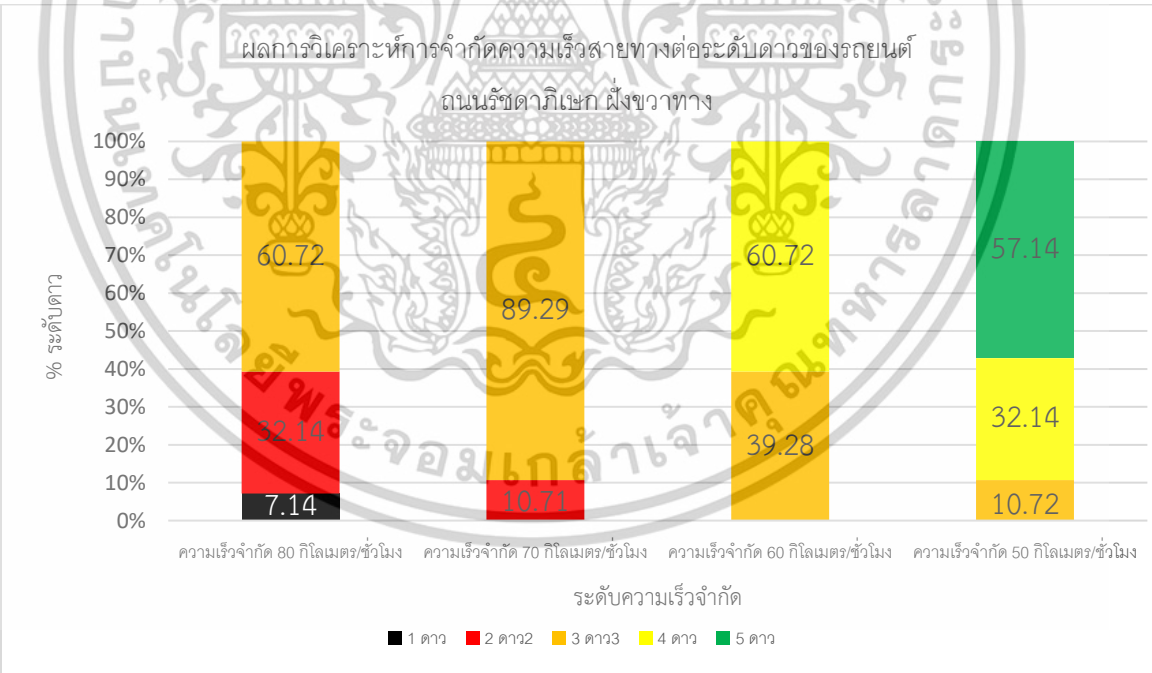
- ความเร็วเหมาะสมที่ทำให้ผู้ใช้รถยนต์มีความปลอดภัย คือ 80 กม/ชม.
- ความเร็วเหมาะสมที่ทำให้ผู้ใช้รถจักรยานยนต์มีความปลอดภัย คือ 60 กม/ชม.
- ความเร็วเหมาะสมที่ทำให้คนเดินเท้ามีความปลอดภัย คือ 80 กม/ชม.
- และความเร็วเหมาะสมที่ทำให้ผู้ใช้จักรยานมีความปลอดภัย คือ 50 กม/ชม.

แสดงดัง**รูปที่ 4-25** ถึง **รูปที่ 4-32**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

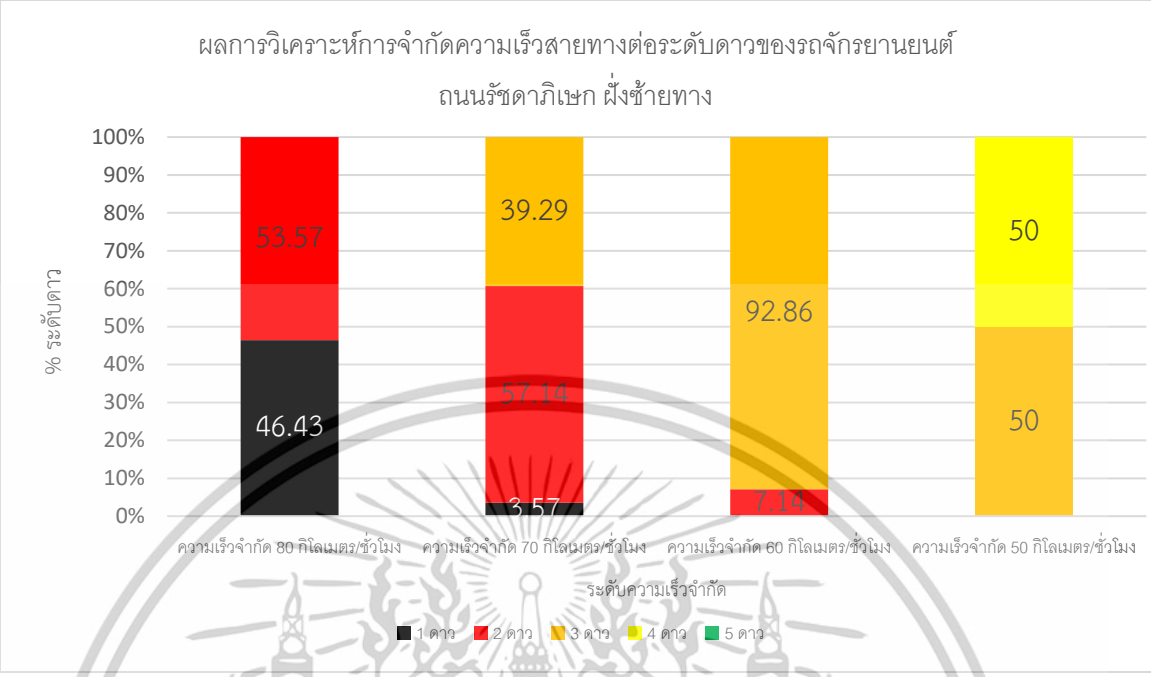


รูปที่ 4-25 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของรถยนต์ ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง

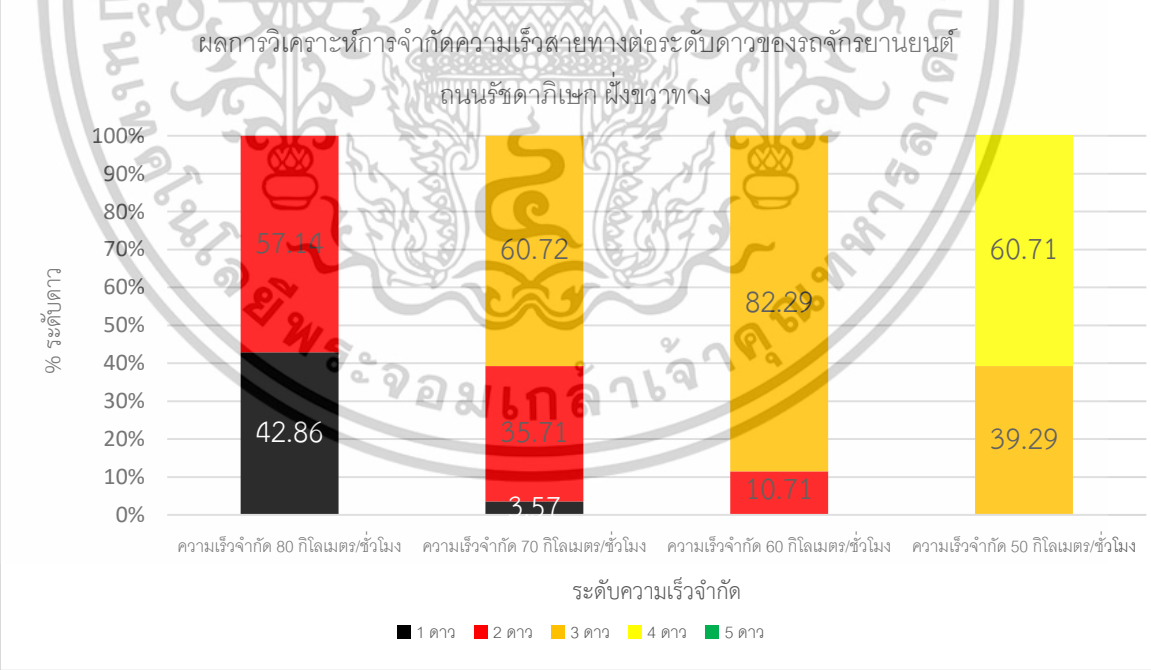


รูปที่ 4-26 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของรถยนต์ ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

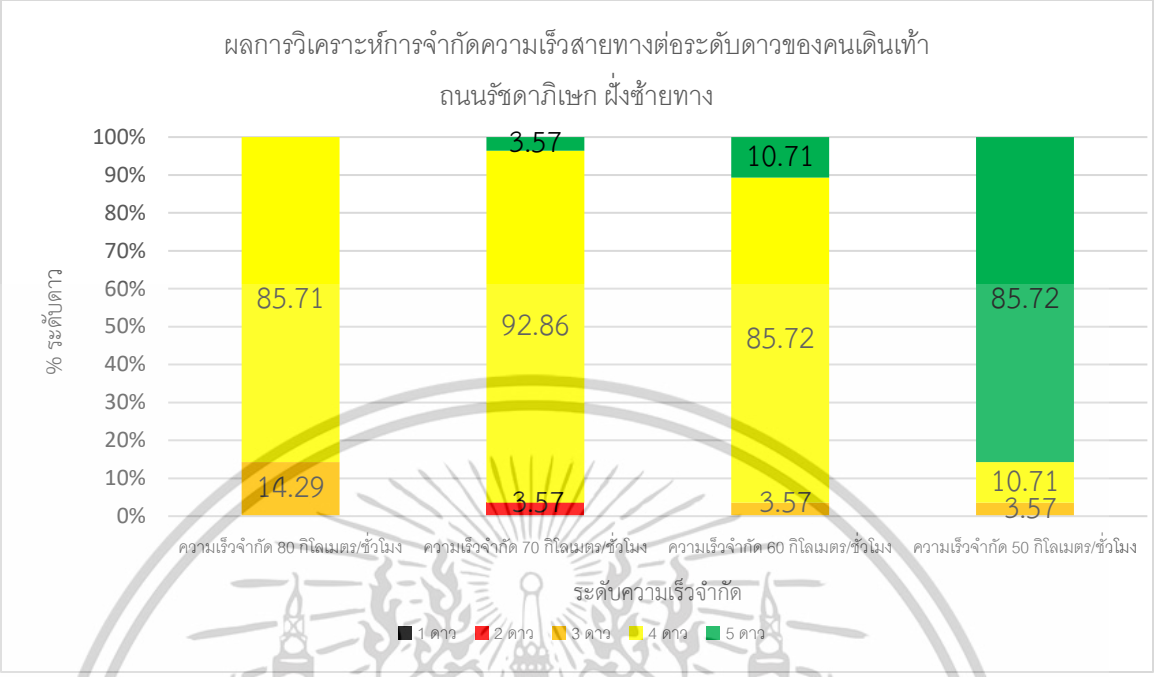


รูปที่ 4-27 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของรถจักรยานยนต์ ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง

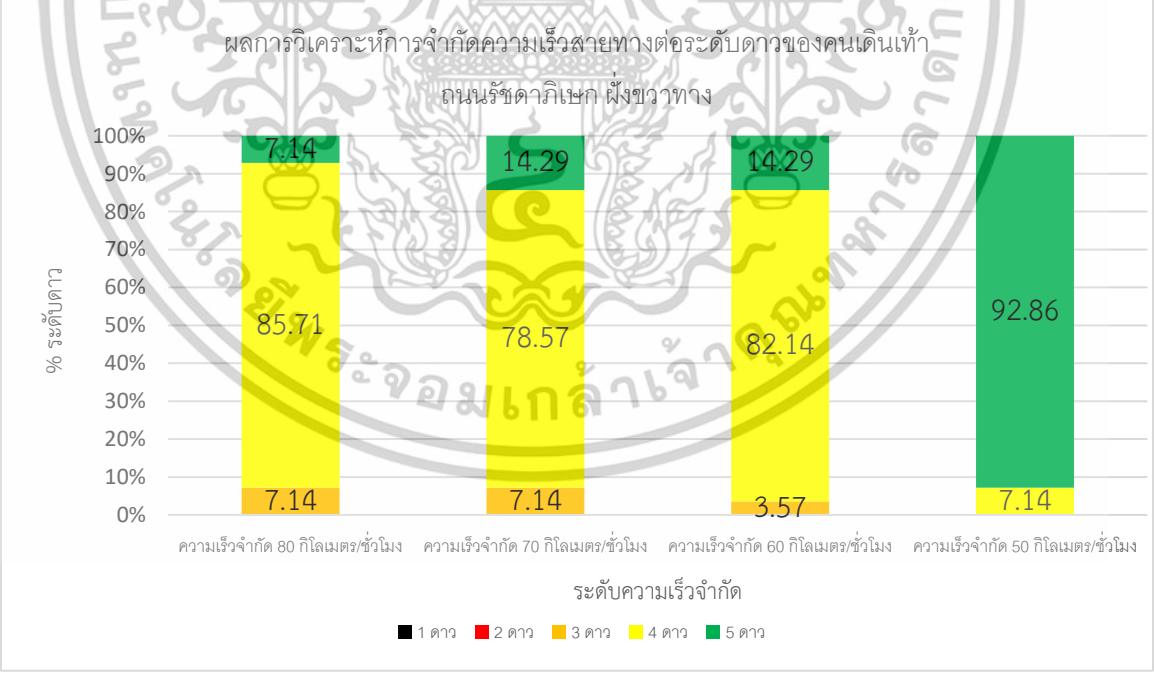


รูปที่ 4-28 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของรถจักรยานยนต์ ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

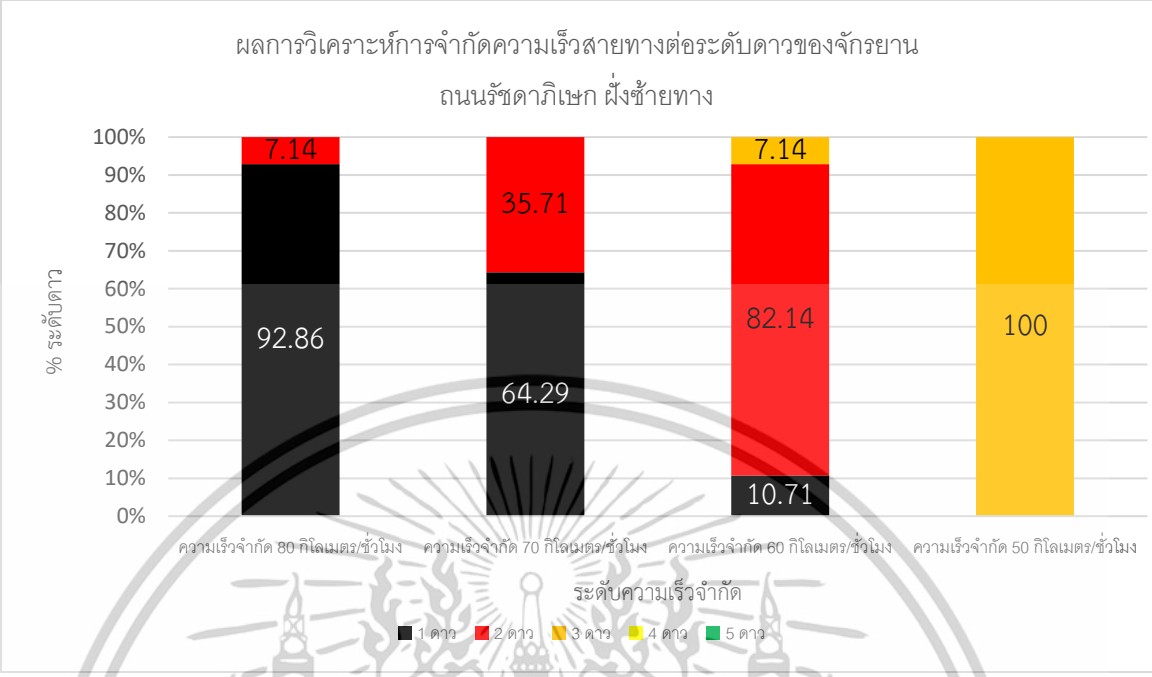


รูปที่ 4-29 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของคนเดินเท้าถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง

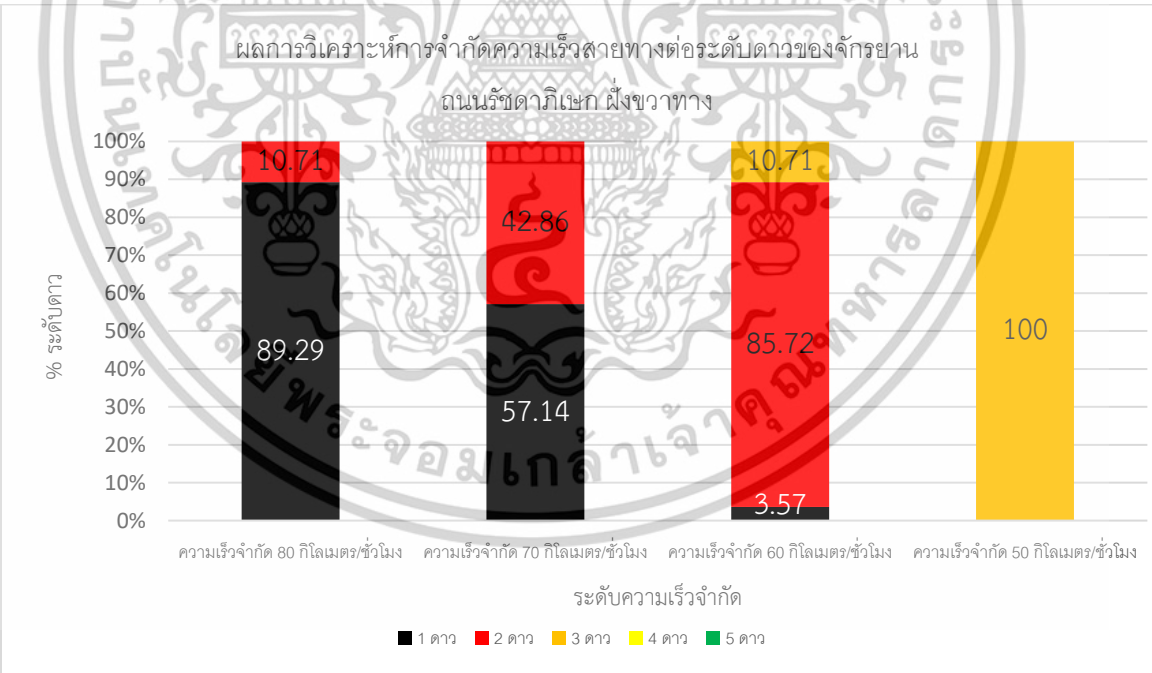


รูปที่ 4-30 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของคนเดินเท้า ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-31 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของจักรยาน ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งซ้ายทาง



รูปที่ 4-32 ผลการวิเคราะห์การจำกัดความเร็วสายทางต่อระดับดาวของจักรยาน ถนนรัชดาภิเษก ฝั่งขวาทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 ผลการวิเคราะห์ความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสมตามมาตรฐานของ iRAP

การกำหนดค่าความเร็วจำกัดที่เหมาะสมสำหรับสายทางมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้สายทางมีความปลอดภัยมากขึ้นจากความสามารถในการหยุดรถ ช่วยลดระยะเบรกให้สั้นลง เพิ่มโอกาสในการหลบหลีกหรือหยุดรถได้ทัน ซึ่งการกำหนดค่าความเร็วจำกัดที่เหมาะสมจะทำให้ระยะเบรกมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม สภาพถนน และพฤติกรรมผู้ใช้ถนนในสายทางนั้นๆ ลดการชนคนเดินถนน ลดการเกิดอุบัติเหตุรุนแรง และช่วยสร้างความปลอดภัยให้ผู้ใช้ถนนทุกกลุ่ม จาก**รูปที่ 4-25** ถึง **รูปที่ 4-32** ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้ เมื่อกำหนดความเร็วจำกัดที่ 80 กม./ชม. สายทางจะมีความปลอดภัยปานกลางสำหรับรถยนต์ แต่มีความปลอดภัยสูงสำหรับคนเดินเท้า เมื่อลดความเร็วจำกัดอยู่ที่ 70 กม./ชม. สายทางจะมีความปลอดภัยสูงสำหรับรถยนต์ และคนเดินเท้า เมื่อลดความเร็วจำกัดอยู่ที่ 60 กม./ชม. สายทางจะที่มีความปลอดภัยสูงสำหรับรถยนต์ รถจักรยานยนต์ และคนเดินเท้า แต่ถ้าหากลดความเร็วอยู่ที่ 50 กม./ชม. จะทำให้สายทางมีความปลอดภัยสูง อยู่ที่ระดับ 3 ดาวขึ้นไปสำหรับผู้ใช้ทางทุกประเภท เป็นความเร็วที่ทำให้เป็นสายทางมีความปลอดภัยปานกลางตามมาตรฐานที่ iRAP แนะนำ ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้กำหนดความเร็วจำกัดในการจราจรของยานพาหนะอยู่ที่ 50 กม./ชม. ซึ่งเป็นความเร็วที่เหมาะสมที่จะทำให้ถนนรัชดาภิเษกมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

4.10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาระดับความปลอดภัยของถนนที่มีความเสี่ยงสูง ควรได้รับการปรับปรุงมาตรการด้านความปลอดภัยเป็นการเร่งด่วนในพื้นที่ของกรุงเทพมหานครด้วยวิธีการของ iRAP และหาความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสม จากการศึกษาพบว่าถนนรัชดาภิเษกเป็นถนนที่มีความเสี่ยงสูงที่สุดเมื่อคำนวณด้วยวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Calculation) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาการประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP สายทางดังกล่าวมีความอันตรายสำหรับผู้ใช้ทางในกลุ่มของผู้ใช้รถจักรยานยนต์และกลุ่มผู้ใช้จักรยาน โดยพบว่ามีค่าระดับดาวอยู่ที่ 2 ดาว และ 1 ดาว ตามลำดับ การเสนอแนะมาตรการลดอันตรายของ iRAP ทำให้ค่าระดับดาวของผู้ใช้ทางเพิ่มขึ้นจนอยู่ในระดับที่ปลอดภัย แต่ถนนรัชดาภิเษกที่มีบริบทลักษณะเขตเมืองที่มีความหนาแน่นสูงด้วยอาคารสำนักงาน ห้างสรรพสินค้า สถานศึกษา และศาลยุติธรรม การปรับปรุงถนนให้ได้ระดับดาวสูงขึ้น อาจทำได้ยากและต้องใช้งบประมาณสูง จะต้องปรับมาตรการความปลอดภัยต่างๆ เพื่อให้เข้ากับบริบทของพื้นที่ และจากการศึกษาหาความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสมของถนนรัชดาภิเษกพบว่าอยู่ที่ 50 กม./ชม. การลดความเร็วลงเหลือ 50 กม./ชม. ซึ่งต่ำกว่าค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ (85th Percentile) อาจส่งผลให้พฤติกรรมของผู้ขับขี่มีแนวโน้มที่จะละเมิดกฎจราจร และขับรถเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกินกว่าความเร็วที่กำหนด การกำหนดความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสมควรมีมาตรการสนับสนุนควบคู่ เพื่อให้เกิดการปฏิบัติจริงและลดผลกระทบต่อความคล่องตัวในการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้มุ่งเน้นในการสำรวจลักษณะทางกายภาพของถนน สามารถนำไปประเมินความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุของถนนด้วยวิธีวิเคราะห์ระดับดาวในมิติของกลุ่มผู้ใช้ถนนทั้ง 4 ประเภท เพื่อเป็นแนวทางการวางแผนและเสนอมาตรการเพิ่มความปลอดภัยให้กับถนนในกรุงเทพมหานคร และศึกษาหาความเร็วที่เหมาะสมในการสัญจรได้อย่างปลอดภัย

โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษา (1) เพื่อประเมินความปลอดภัยของถนนในกรุงเทพมหานครด้วยระดับดาวของ iRAP ในกลุ่มผู้ใช้ถนนทั้ง 4 ประเภท (2) เพื่อเสนอแนะมาตรการทางวิศวกรรมจราจรในการปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนตามมาตรฐาน iRAP (3) เพื่อกำหนดความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสมสำหรับสายทางตามมาตรฐาน iRAP

ผลที่ได้รับ (1) ทราบค่าระดับดาวในกลุ่มผู้ใช้ถนนทั้ง 4 ประเภท ด้วยวิธีการประเมินความปลอดภัยของ iRAP สำหรับถนนในกรุงเทพมหานคร (2) ทราบข้อแนะนำของ iRAP สำหรับใช้ปรับปรุงมาตรการด้านความปลอดภัยทางถนน (3) ทราบความเร็วปลอดภัยในการจราจรที่เหมาะสมสำหรับสายทางตามมาตรฐานของ iRAP

ประโยชน์ที่ได้รับ (1) ถนนมีความปลอดภัยมากขึ้น (2) ความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะลดลง (3) หน่วยงานสามารถนำข้อมูลนี้เป็นมาตรการในถนนที่มีลักษณะกายภาพและการจราจรที่ใกล้เคียงกัน

โดยผลการศึกษาจะนำเสนอตามลำดับ ได้แก่

5.1 การคัดเลือกแบบจำลอง

5.2 การรวบรวมข้อมูลและกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล

5.3 การคัดเลือกพื้นที่ศึกษา

5.4 ผลการคัดเลือกพื้นที่ศึกษา

5.5 วิธีดำเนินการวิจัย

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.7 สรุปผลการศึกษา

5.8 ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

5.9 ข้อจำกัดในงานวิจัย

5.10 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.10.1 ข้อเสนอแนะขอบเขตด้านพื้นที่ในการศึกษา

5.10.2 ข้อเสนอแนะขอบเขตด้านเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 การคัดเลือกแบบจำลอง

ผู้วิจัยได้เลือกใช้ซอฟแวร์ออนไลน์ที่มีชื่อว่า Vida ของ iRAP เป็นเครื่องมือในการทำวิจัยนี้ เนื่องจากเข้าใจง่าย เป็นมาตรฐานนานาชาติ สามารถเลือกใช้ถนนได้หลากหลายประเภท และคำนึงถึงผู้ใช้ถนนทุกกลุ่ม

5.2 การรวบรวมข้อมูลและกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล

ผู้วิจัยได้สำรวจรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากแหล่งทุติยภูมิเกี่ยวกับโครงข่ายถนน ข้อมูลอุบัติเหตุ และข้อมูลจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร จากสำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร และศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุ (Thai RSC) ซึ่งจะนำไปสู่การดำเนินการคัดเลือกถนนที่สำคัญ และเป็นข้อมูลนำเข้าในการประเมินความปลอดภัยถนนตามมาตรฐานของ iRAP

5.3 การคัดเลือกพื้นที่ศึกษา

จากสถิติข้อมูลจราจร ปี 2566 สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร พบว่าถนนในกรุงเทพมหานครมี 48 สายทาง ซึ่งมีสภาพการจราจร ลักษณะทางกายภาพและสิ่งอำนวยความสะดวกทางถนนที่แตกต่างกัน เพื่อที่จะนำไปเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาความปลอดภัยทางถนน ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการคำนวณอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Calculation) เป็นวิธีในการประเมินความเสี่ยงและระดับความปลอดภัยบนถนนเส้นทางต่าง ๆ ใช้เปรียบเทียบความเสี่ยงต่อการเดินทางในเส้นทางนั้น เปรียบเทียบระดับความปลอดภัยของถนนแต่ละเส้นทาง โดยวิธีนี้จะทำการจัดลำดับความอันตรายของถนน คัดเลือกพื้นที่หรือเส้นทางที่ควรได้รับการแก้ไขเร่งด่วน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากแหล่งทุติยภูมิที่เกี่ยวกับข้อมูลถนนในกรุงเทพมหานคร นำมาจัดลำดับความอันตรายของถนน ผลลัพธ์จากงานส่วนนี้จะทำให้ทราบถึงลำดับความอันตรายของถนนตามค่าของอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate)

5.4 ผลการคัดเลือกพื้นที่ศึกษา

จากสถิติข้อมูลจราจร ปี 2566 สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร ถนนที่มีปริมาณจราจรสูงสุด 5 อันดับแรก คือ ถนนพระราม 9 ถนนราชพฤกต์ วงแหวนรัชดาภิเษก ถนนพระรามที่ 4 และถนนเพชรเกษม เมื่อนำมาคำนวณด้วยวิธีอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (Accident Rate Calculation) ทำให้สามารถทราบได้ว่าถนนรัชดาภิเษกมีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุสูงที่สุด ควรได้รับการปรับปรุงมาตรการด้านความปลอดภัยเป็นการเร่งด่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 วิธีดำเนินการวิจัย

สำรวจข้อมูลลักษณะทางกายภาพของถนนโดยการลงภาคสนาม เพื่อการตรวจสอบความปลอดภัยทุกๆ 100 เมตร ของสายทางที่คัดเลือก เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงในส่วน Likelihood, Severity และ Median Travers ability โดยจะพิจารณาจากข้อมูลองค์ประกอบถนนที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของถนน โดยแบ่งเป็นข้อมูลสภาพข้างทาง ข้อมูลบนช่วงถนน ข้อมูลทางแยก ข้อมูลปริมาณการจราจร ข้อมูลสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้ใช้ทางที่มีความเสี่ยง ข้อมูลการใช้พื้นที่ และข้อมูลความเร็ว ซึ่งความเร็วในการจราจรเป็นส่วนหนึ่งของปัจจัยเสี่ยงในส่วนของ Operating Speed โดยข้อมูลความเร็วที่ได้มาจากการสำรวจนี้จะถูกวิเคราะห์ทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ค่าความเร็วเฉลี่ยและค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ แล้วทำการบันทึกข้อมูล จะประมวลผลออกมาเป็นคะแนนระดับดาว จะมีเกณฑ์การให้คะแนนต่าง ๆ ตามปัจจัย ทั้ง 50 ปัจจัย ผ่านการประเมินและการให้คะแนนตามรูปแบบอุบัติเหตุที่สามารถเกิดขึ้นได้ และสรุปผลออกมาเป็นจำนวนดาว โดย iRAP จะแนะนำมาตรการ เพื่อเพิ่มคะแนนระดับดาวของถนน สำหรับผู้ใช้ทางทั้ง 4 ประเภท

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินค่าระดับดาวจะวิเคราะห์ถึงบริเวณที่มีโอกาสเสี่ยงหรือมีความน่าจะเป็นที่จะเกิดอุบัติเหตุ เพื่อนำไปปรับปรุง และยกระดับความปลอดภัยก่อนที่จะเกิดอุบัติเหตุขึ้นจริง การประเมินความปลอดภัยของถนนอาศัยข้อมูลองค์ประกอบถนนที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของถนน โดยแบ่งเป็นข้อมูลสภาพข้างทาง ข้อมูลบนช่วงถนน ข้อมูลทางแยก ข้อมูลปริมาณการจราจร ข้อมูลสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้ใช้ทางที่มีความเสี่ยง (Vulnerable Road User) ข้อมูลการใช้พื้นที่ และข้อมูลความเร็ว

มาตรฐานการประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยวิธี iRAP เป็นหนึ่งในวิธีที่สามารถใช้เป็นมาตรวัดระดับความปลอดภัยทางถนน ซึ่งจะพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ของถนน ประกอบกับสภาพของการจราจร โดยพิจารณาจากมิติของกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ผู้ใช้จักรยาน และคนเดินเท้า ถนนที่ได้ 5 ดาวจัดเป็นถนนที่มีความปลอดภัยสูงสุด และถนนที่ได้ 1 ดาวจะเป็นถนนที่มีความปลอดภัยต่ำสุด ซึ่งมาตรฐานและค่าเป้าหมายของถนนที่ปลอดภัยที่นานาชาติยอมรับควรอยู่ที่ตั้งแต่ 3 ดาวขึ้นไป

ทั้งนี้ในการประเมินระดับดาวของถนนสามารถหาข้อมูลได้จากคู่มือในการลงรหัสเพื่อประเมินระดับความปลอดภัย และสามารถประเมินระดับดาวของโครงการ (Demonstrator) ได้จากโปรแกรม ViDA ซึ่งเป็น Web-based Application สามารถใช้งานผ่านเว็บไซต์ได้ที่ https://vida.irap.org ซึ่งจะช่วยให้ผู้วิเคราะห์ทราบถึงระดับคะแนนดาวก่อนและหลังการดำเนินโครงการ และนำไปคาดการณ์อัตราการเสียชีวิตและบาดเจ็บสาหัสที่ลดลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7 สรุปผลการศึกษา

อุบัติเหตุทางถนนเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักของการเสียชีวิตทั่วโลก มีการประชุมระดับนานาชาติในหลายประเทศทั่วโลก โดยตั้งเป้าหมายในการลดอุบัติเหตุว่า ภายในปี พ.ศ. 2573 ถนนทุกเส้นทางที่สร้างใหม่จะต้องผ่านการตรวจสอบมาตรฐานการประเมินความปลอดภัยที่ระดับ 3 ดาวขึ้นไป และการเดินทางมากกว่า 75% จะต้องอยู่บนถนนที่มีระดับความปลอดภัยอย่างน้อย 3 ดาว สำหรับผู้ใช้ทางทุกประเภท ตามเกณฑ์มาตรฐานระดับสากล

สำหรับสถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนประเทศไทย จากข้อมูลบริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด กรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีจำนวนผู้ประสบภัยจากอุบัติเหตุจราจร ปี พ.ศ. 2564-2565 สูงที่สุดในประเทศ การประเมินความปลอดภัยระดับดาวของ iRAP จะทำให้ทราบค่าระดับความปลอดภัยของถนนที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ แสดงเป็นระดับดาว โดยทำการสำรวจข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลลักษณะทางกายภาพทางถนน องค์ประกอบการจราจร ความเร็วในการจราจร และสิ่งอำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง โดยความเร็วในการจราจรเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อค่าคะแนนระดับดาว ถนนที่ได้รับ 5 ดาวจะถือว่าเป็นถนนที่ปลอดภัยสูงที่สุด ส่วนถนนที่ได้ 1 ดาว จะมีความปลอดภัยต่ำที่สุด

ผลการศึกษา พบว่าถนนรัชดาภิเษกมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงที่สุด ได้รับคัดเลือกในการประเมินความปลอดภัยระดับดาว โดยผลการประเมินระดับความปลอดภัยของถนนรัชดาภิเษก เป็นดังนี้

1. กลุ่มผู้ใช้รถยนต์ มีค่าความปลอดภัยเฉลี่ยอยู่ที่ 3 ดาว เป็นถนนที่มีความปลอดภัยปานกลาง เนื่องจากมีความกว้างช่องทางจราจรตามมาตรฐาน มีการกั้นทิศทางจราจรด้วยเกาะกลาง

2. กลุ่มคนเดินเท้า มีค่าความปลอดภัยอยู่ที่ 4 ดาว เป็นถนนที่มีความปลอดภัยสูง เนื่องจากมีทางเท้าที่กว้างตามมาตรฐาน มีรั้วกั้นแยกยานพาหนะกับคนเดินเท้าออกจากกัน และมีสะพานลอยสำหรับคนข้ามถนนซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงระหว่างคนที่ต้องการเดินข้ามถนนไม่ให้ปะทะกับยานพาหนะบนท้องถนน

3. กลุ่มผู้ใช้รถจักรยานยนต์ มีค่าความปลอดภัยเฉลี่ยอยู่ที่ 2 ดาว และกลุ่มผู้ใช้จักรยาน มีค่าความปลอดภัยเฉลี่ยอยู่ที่ 1 ดาว เป็นถนนที่มีความปลอดภัยต่ำสำหรับกลุ่มผู้ใช้ทางทั้ง 2 ประเภท เนื่องจากไม่มีช่องทางเฉพาะสำหรับจักรยานยนต์และจักรยาน จึงมีโอกาสสูงที่จะเกิดอุบัติเหตุที่มีความรุนแรง

โดยมาตรการที่ iRAP แนะนำ ได้แก่ การเพิ่มระยะห่างสิ่งอันตรายข้างทางในฝั่งผู้โดยสารเป็นระยะ 5 - 10 ม. การเพิ่มระยะความกว้างไหล่ทางในฝั่งผู้ขับขี่และฝั่งผู้โดยสารเป็น 2.4 ม.ขึ้นไป การจัดทำช่องจราจรเฉพาะรถจักรยานยนต์ และการจัดทำใช้ช่องทางจักรยานยนต์โดยให้ใช้ร่วมกันกับคนเดินเท้าในบริเวณบาทวิถี แต่ต้องปรับบางมาตรการเพื่อให้เข้ากับบริบทของถนนในพื้นที่เมือง พบว่าหลังปรับใช้มาตรการสายทางมีความปลอดภัยมากขึ้น ค่าระดับดาวอยู่ที่ 3 ดาวขึ้นไปสำหรับผู้ใช้ทางทุกกลุ่ม ต่อมา iRAP ได้วิเคราะห์หาค่าความเร็วที่เหมาะสมของสายทาง จากค่าความปลอดภัยของสายทางที่เปลี่ยนแปลงไปจากการกำหนดค่าความเร็วที่แตกต่างกัน ภายใต้ลักษณะทางกายภาพทางถนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และองค์ประกอบด้านการจราจรของถนนที่เหมือนเดิม ผลการวิเคราะห์พบว่าหากยานพาหนะใช้ความเร็วอยู่ที่ 50 กม./ชม. ถนนจะมีค่าความปลอดภัยในระดับ 3 ดาวขึ้นไปสำหรับผู้ใช้ทางทุกกลุ่ม เมื่อมีการกำหนดความเร็วที่ต่ำลงกว่าค่าความเร็วที่ 85th Percentile ซึ่งเป็นความเร็วที่ขัดต่อพฤติกรรมตามธรรมชาติของผู้ขับขี่ ในการวิเคราะห์ความเร็วเพื่อนำมากำหนดความเร็วบนท้องถนน อาจจะต้องวิเคราะห์สมมติฐานความเร็วที่สอดคล้องและสมเหตุสมผลกับพฤติกรรมการใช้ความเร็วของผู้ใช้รถใช้ถนน โดยหากการกำหนดความเร็วต่ำเกินไปเมื่อเทียบกับสภาพถนนจริง อาจทำให้ผู้ขับขี่บางส่วนรู้สึกไม่สมเหตุสมผลและฝ่าฝืน ผลกระทบของการลดความเร็วตามแนวทางของ iRAP เมื่อมีการกำหนดความเร็วที่ต่ำลง พฤติกรรมของผู้ขับขี่และผู้ใช้ถนนอาจได้รับผลกระทบในทางบวกหรือทางลบ บางกลุ่มอาจปฏิบัติตามเพื่อเพิ่มความปลอดภัย แต่บางกลุ่มอาจละเมิดกฎจราจรหากรู้สึกว่ากฎไม่เหมาะสมหรือไม่ได้รับการบังคับใช้อย่างจริงจังในผู้ขับขี่ที่เร่งรีบหรือมีพฤติกรรมขับขี่แบบก้าวร้าวอาจไม่ลดความเร็วลง การบังคับใช้กฎหมายที่เข้มงวด เช่น กล้องจับความเร็วและบทลงโทษที่ชัดเจน ทำให้ผู้ขับขี่ปฏิบัติตามมากขึ้น ถนนที่ออกแบบให้สอดคล้องกับความเร็วที่กำหนด เช่น มาตรการช่องจราจรแคบลง มาตรการชะลอความเร็วทางกายภาพ (Traffic Calming) หรือเนินชะลอความเร็ว จะช่วยบังคับให้ผู้ขับขี่ลดความเร็วโดยธรรมชาติ

5.8 ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

จากผลการศึกษาเรื่อง การประเมินและปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP สำหรับถนนที่มีความเสี่ยงในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. หน่วยงานที่จัดเก็บข้อมูลปริมาณจราจร ควรจัดเก็บข้อมูลสถิติอุบัติเหตุด้วย

2. การจำกัดความเร็วในการจราจร ช่วยลดอุบัติเหตุและลดความรุนแรงของการชน แต่ในช่วงเวลาเร่งด่วนอาจจะทำให้รถติดมากขึ้น การออกกฎหมายเพื่อควบคุมความเร็วควรบังคับใช้เฉพาะเวลาไม่เร่งด่วนหรือมีปริมาณรถน้อย

3. การจำกัดความเร็วต้องควบคู่กับการออกแบบถนนให้บังคับพฤติกรรมได้เอง เพื่อที่ผู้ขับขี่จะรู้สึกสมเหตุสมผลและยินยอมทำตาม การใช้มาตรการสยบจราจร (Traffic Calming) เช่น การบีบช่องจราจร (Lane Narrowing) ทำให้รถต้องขับช้าลงโดยธรรมชาติ ช่วยชะลอความเร็วและควบคุมพฤติกรรมการขับขี่ให้ปลอดภัยขึ้น เนื่องจากการกวดขันวินัยจราจรอาจจะปฏิบัติตามได้ยาก

4. การทำช่องทางเฉพาะจักรยานยนต์ อาจต้องเวนคืนที่ดิน ควรจัดให้มีการทำประชาพิจารณ์ระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และศึกษาข้อดี ข้อเสีย ความคุ้มค่าในการลงทุน

5. สามารถนำมาตรการที่เสนอแนะไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงถนนที่มีลักษณะกายภาพและการจราจรที่ใกล้เคียงกัน เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นได้

6. สามารถนำงานวิจัยนี้ไปศึกษาเพื่อประเมินถนนลักษณะอื่นๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.9 ข้อจำกัดและแนวทางการพัฒนาการประเมินความปลอดภัยระดับดาวของ iRAP

การประเมินความปลอดภัยของ iRAP มีข้อจำกัดและแนวทางการพัฒนาการประเมินความปลอดภัยของสายทางในกรุงเทพมหานคร มีดังต่อไปนี้

1. การประเมินความปลอดภัยของ iRAP จะประเมินจากลักษณะทางกายภาพของถนนหรือโครงสร้างพื้นฐานเป็นหลัก ไม่ได้วิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมเสี่ยงในพื้นที่ เช่น การข้ามถนนนอกทางม้าลาย ขับรถเร็วเกินกฎหมายกำหนด ฯลฯ ควรมีการเพิ่มปัจจัยที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมและบริบทของผู้ใช้ถนนจริง เพื่อให้การประเมินสะท้อนความเป็นจริงมากขึ้น

2. การคำนวณค่าคะแนนความเสี่ยงหรือระดับดาวของ iRAP มีข้อสมมติฐานที่อ้างอิงจากงานวิจัยและตั้งอยู่บนพื้นฐานของต่างประเทศ ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมคนไทย ควรศึกษาถึงปัจจัยที่พิจารณาและค่าน้ำหนักความเสี่ยงขององค์ประกอบด้านความปลอดภัยให้เหมาะสมกับพื้นที่ศึกษา

3. บางมาตรการที่ iRAP แนะนำ อาจขัดแย้งกับข้อกำหนดหรือแนวทางของหน่วยงานในประเทศ เช่น มาตรฐานถนนของกรมทางหลวง ควรศึกษาการพัฒนาเกณฑ์ของ iRAP ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการออกแบบถนนของประเทศไทย

4. iRAP มีมาตรการแนะนำหลายอย่างที่ต้องอาศัยการบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวด เช่น การจำกัดความเร็ว

5. เส้นทางในกรุงเทพฯ ที่สภาพถนนมีการเปลี่ยนแปลงบ่อย มีการก่อสร้างรถไฟฟ้า ขยายถนน อาจต้องสำรวจซ้ำเนื่องจากไม่มีข้อมูลการสำรวจ ควรมีการพัฒนา Application หรือ Dashboard ที่เชื่อมข้อมูลเป็น Real-time

6. ปัจจุบันยังใช้รถในการสำรวจกายภาพของถนน อาจเพิ่มการเก็บข้อมูลภาคสนามที่ละเอียดขึ้น เช่น Drone Survey, Street View Mapping หรือใช้เทคโนโลยี AI หรือ Machine Learning ตรวจสอบสภาพถนนและพฤติกรรมคนใช้ถนนจากกล้องวงจรปิด

7. การประเมินต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก ทั้งการสำรวจสภาพถนน การจัดเก็บข้อมูลทางกายภาพ ระบบฐานข้อมูลเชิงลึก ซึ่งบางพื้นที่อาจมีข้อมูลไม่เพียงพอ

8. การประเมินความปลอดภัยของ iRAP เป็นเพียงเครื่องมือประเมิน แต่ผลลัพธ์จะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับการบูรณาการเชิงนโยบาย และความต่อเนื่องของหน่วยงานรัฐ

9. การปรับปรุงถนนให้ได้ระดับดาวสูงขึ้น อาจต้องใช้งบประมาณสูง เช่น การติดตั้งเกาะกลาง เพิ่มไฟส่องสว่าง เพิ่มรั้วกั้น ฯลฯ

10. โครงสร้างพื้นฐานในเขตเมืองมีพื้นที่จำกัด รูปแบบเมืองที่แตกต่างจากต่างประเทศ เช่น พื้นที่แผงลอย หรือรถจักรยานยนต์ที่วิ่งบนทางเท้า การปรับปรุงความปลอดภัยอาจทำได้ยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. เพื่อให้การออกแบบถนนปลอดภัยตาม iRAP ได้รับการยอมรับและใช้งานได้จริง ควรศึกษาแนวทางการมีส่วนร่วมของชุมชน เก็บข้อมูลความพึงพอใจและรับฟังความคิดเห็นของประชาชนในพื้นที่ด้วย

12. การกำหนดความเร็วเหมาะสมที่ต่ำเกินไป อาจทำให้ผู้ขับขี่รู้สึกว่าการใช้ความเร็วไม่เหมาะสมกับสภาพถนนจริง ขาดความเชื่อมั่นต่อมาตรการควบคุม นำไปสู่พฤติกรรมละเลยกฎจราจรควรอาศัยข้อมูลสภาพแวดล้อมทางกายภาพ พฤติกรรมผู้ใช้ถนน และลักษณะของพื้นที่ เพื่อให้ได้ความเร็วจำกัดที่สอดคล้องกับการใช้งานจริง ไม่กระทบต่อความคล่องตัวมากเกินไป และยังสามารถยกระดับความปลอดภัยบนท้องถนนได้อย่างเป็นรูปธรรม

5.10 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.10.1 ข้อเสนอแนะขอบเขตด้านพื้นที่ในการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการประเมินความปลอดภัยทางถนน ในลักษณะถนนในเขตชุมชนเมือง มีปริมาณจราจรค่อนข้างสูง การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานมีพื้นที่จำกัด มีข้อเสนอแนะการพัฒนางานวิจัยในอนาคตดังต่อไปนี้

1. เพื่อหาแนวทางที่ประสบความสำเร็จในการปรับใช้ iRAP ควรศึกษาเปรียบเทียบกรณีศึกษาในประเทศกำลังพัฒนาที่มีบริบทคล้ายไทย เช่น มาเลเซีย อินโดนีเซีย เวียดนาม ฯลฯ

2. เพื่อให้ผลการวิจัยครอบคลุมสภาพถนนที่มีความแตกต่างกัน ควรขยายพื้นที่ศึกษาให้หลากหลายมากขึ้น เช่น พื้นที่เมืองใหญ่ (ถนนสายหลัก เขตธุรกิจ) พื้นที่ชานเมือง (ชุมชนที่กำลังพัฒนา) และพื้นที่ชนบท (ถนนทางหลวง/ถนนสายรอง)

3. ศึกษาเชิงเปรียบเทียบระหว่างมาตรฐาน iRAP กับมาตรฐานไทย เช่น กรมทางหลวง กรมโยธาธิการและผังเมือง หรือกรุงเทพมหานคร

4. ระบุขอบเขตพื้นที่ศึกษาให้ชัดเจนและมีความหลากหลาย เช่น ถนนในเขตเมือง เขตเศรษฐกิจ ถนนในเขตชุมชน ชานเมือง ถนนทางหลวงเชื่อมต่อระหว่างจังหวัด จะทำให้งานวิจัยมีความเป็นสากลและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นได้

5. ศึกษาพื้นที่ที่มีการใช้ถนนแบบผสมผสานสูง เช่น ชุมชนเมือง ชุมชนตลาดสด หรือพื้นที่ที่มีข้อจำกัดทางกายภาพเยอะ

6. พื้นที่ศึกษานำร่องควรเป็นตัวอย่างในการปรับใช้มาตรการที่สามารถขยายผลไปยังพื้นที่อื่นได้ เช่น เป็นพื้นที่ที่มีลักษณะปัญหาชัดเจน ดำเนินมาตรการได้จริง เห็นผลได้ชัดเจน และสามารถถอดบทเรียนหรือเป็นต้นแบบไปสู่พื้นที่อื่นได้ เช่น พื้นที่เมืองใหญ่ เมืองขนาดกลาง หรือพื้นที่รอบสถานศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.10.2 ข้อเสนอแนะขอบเขตด้านเนื้อหา

ข้อเสนอแนะด้านเนื้อหาจะนำเสนอเพื่อเป็นแนวทางและต่อยอดของงานวิจัยด้านความปลอดภัยทางถนน มีดังต่อไปนี้

1. ขยายขอบเขตเนื้อหาให้ครอบคลุมองค์ประกอบด้านความปลอดภัยที่หลากหลาย จากเดิมที่เน้นเฉพาะโครงสร้างถนน (Engineering Measures) ควรเพิ่มเติมเนื้อหาเกี่ยวกับ พฤติกรรมผู้ใช้ถนน (Behavioral Factors) การบังคับใช้กฎหมาย (Enforcement) การสร้างจิตสำนึกความปลอดภัย (Education & Campaign)

2. เพิ่มเติมเนื้อหาเกี่ยวกับกลุ่มผู้ใช้ถนนที่มีความเสี่ยงสูง เช่น เด็ก ผู้สูงอายุ และนักท่องเที่ยว จะช่วยให้การประเมินความปลอดภัยสะท้อนความเสี่ยงเฉพาะกลุ่มได้มากขึ้น

3. เพิ่มเติมเนื้อหาเกี่ยวกับมาตรฐานและกฎหมายท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง เช่น กฎหมายการจราจรทางบกของไทย มาตรฐานการออกแบบถนนของกรมทางหลวง มาตรฐานทางข้าม ทางจักรยาน ทางเท้า ของ กทม. ฯลฯ จะช่วยให้ข้อเสนอแนะสามารถนำไปใช้จริงได้ง่ายขึ้น (สอดคล้องกับข้อกฎหมายและข้อกำหนดปัจจุบัน)

4. เสนอบทวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับผลกระทบและความเป็นไปได้ในการนำ iRAP ไปใช้จริง เช่น การลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ชุมชน และสิ่งแวดล้อม ความคุ้มค่าของการลงทุนในระยะยาว

5. พัฒนางานวิจัยเชิงเทคโนโลยีสร้างนวัตกรรมที่ช่วยเก็บข้อมูลและประเมินความปลอดภัยได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และประหยัดงบประมาณ เช่น Mobile Survey Application AI วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ถนน หรือ IoT Sensor ตรวจจับความเร็วและจำนวนรถ

6. ควรมีการทดลองใช้ (Pilot Project) และติดตามผลหลังการปรับปรุงถนน ไม่ควรประเมินเพียงก่อนการปรับปรุงเท่านั้น แต่ควรศึกษาต่อเนื่อง เช่น จำนวนอุบัติเหตุลดลงหรือไม่ พฤติกรรมผู้ใช้ถนนเปลี่ยนไปหรือไม่ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียพึงพอใจมากน้อยเพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

เกษม ชูจารุกุล,เกริกฤทธิ์ ศรีรุ่งวิกรัย และพิณทิพย์ ศิระอำพร. 2563. “การประเมินความปลอดภัยทางถนนและระดับดาวตามมาตรฐาน iRAP สำหรับโรงเรียนเสี่ยงในกรุงเทพมหานคร.” **การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25.** 25 : 25-1 - 25-7.

กรมทางหลวงชนบท. 2565. **คู่มือการจัดการความปลอดภัยทางถนน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กรมทางหลวงชนบท.

ขจรศักดิ์ เจิมประไพ และสันติภาพ ศิริยงศ์. 2563. “การวิเคราะห์ทางสถิติของค่าการประเมินความปลอดภัยทางถนนของ (iRAP) บนทางหลวงชนบท.” **การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25.** 25 : 46-1 - 46-5.

ฐิติชญา สระทองแมว,บุญพล มีไชโย,พลปรีชา ชิดบุรี,ทวีศักดิ์ แตะกระโทก,และดลยฤทธิ์ เสฎฐสุวจะ. 2566. “การประเมินความปลอดภัยทางถนนในพื้นที่ท่องเที่ยวชายทะเลด้วยเทคนิคการประเมินระดับดาวของ iRAP.” **การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 28**. 28 : 37-1 - 37-8.

ศิรวิชญ์ ชุ่มไชยพฤกษ์,เกรียงไกร อรุโณทยานันท์ และ นพดล กรประเสริฐ. 2565. “การประเมินความปลอดภัยทางถนนของกรมทางหลวงด้วยวิธีการให้คะแนนระดับดาวของ iRAP สำหรับงานออกแบบก่อสร้าง.” **การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 27**. 27 : 05-1 - 05-6.

ศุภกร มีลาภ และนพดล กรประเสริฐ. 2565. **“การประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ IRAP สำหรับโรงเรียนในเขตเมืองเขตชานเมืองและเขตชนบทในจังหวัดเชียงใหม่”** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย ,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สำนักงานโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. 2561. **รายงานการวิเคราะห์สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของกระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2561.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.otp.go.th/uploads/tiny_uploads/PDF/2562-09/25620916Accident%20report2561%20_OTP.pdf.

สำนักงานโยบายและแผนการขนส่งและจราจร. 2566. **รายงานการวิเคราะห์สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของกระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2565.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.otp.go.th/uploads/tiny_uploads/PDF/2566-11/RoadAccidentAna2565_final.pdf.

ศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุ เพื่อเสริมสร้างวัฒนธรรม ความปลอดภัยทางถนน. 2566. **ข้อมูลอุบัติเหตุทางถนนที่มาใช้สิทธิ พ.ร.บ. จากบริษัทกลางฯ.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.thairsc.com.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์การอนามัยโลก. 2565. **แผนโลก ทศวรรษแห่งความปลอดภัยทางถนน 2021-2030.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1357720221213073508.pdf.

อนุพันธ์ จิตอารี และคณะ. 2565. “การประเมินความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP กรณีศึกษามหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.” **การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 27.** 27 : 30-1 - 30-9.

Austroads. 2010. **Safe system: A road safety discussion paper.** [Online]. Available : https://austroads.com.au

Austroads. 2013. **Safe system: A road safety discussion paper.** [Online]. Available : https://austroads.com.au

Austroads. 2016. **Road safety: A safe system approach (AP-R519-16).** Austroads.

Austroads. 2019. **Safe System Audit: Guide for practitioners.** [Online]. Available : https://austroads.com.au

Bliss, T., and Breen, J. 2013. “The Safe System approach to road safety: An overview of the philosophy and its evolution.” **Journal of Road Safety.** 24(1) : 16-25.

International Road Assessment Programme. 2017. **iRAP Star Rating and Investment Plan Implementation Support Guide.** [Online]. Available : https://irap.org/2021/06/ irap-star-rating-and-investment-plan-manual-version-1-0-is-now-available-for-download/.

International Road Assessment Programme. 2018. **Road Safety Toolkit.** [Online]. Available : https://toolkit.irap.org/

International Road Assessment Programme. 2023. **iRAP Methodology Fact Sheet#6 Star Rating Score Equation.** [Online]. Available : https://irap.org/methodology.

International Road Assessment Program. 2023. **Star Rating Bands. in iRAP Methodology Fact Sheet#5.** [Online]. Available : https://irap.org/methodology.

International Road Assessment Program. (n.d.). **“Star Rating Bands in iRAP Methodology Fact Sheet#7” Star Rating Bands.** [Online]. Available : https://irap.org/methodology.

International Road Assessment Programme(n.d.). **England and Wales**, UK.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

International Road Assessment Programme(n.d.). **The Safe System approach. International Road Assessment Programme.** [Online]. Available : https://www.irap.org

United Nations. 2017. **Resolution adopted by the General Assembly on 22 November 2017 : Improving global road safety. United Nations General Assembly.** [Online]. Available : https://www.un.org

Vicroads. **Safe System Assessment Guidelines.** [Online]. Available : https://www.vicroads.vic.gov.au

Waka Kotahi NZ Transport Agency. 2022. **Safe System audit guidelines: Safe System auditing procedures for transport projects.** [Online]. Available : https://www.nzta.govt.nz/assets/resources/road-safety-audit-procedures/docs/safe-system-audit-guidelines.pdf

Wegman, F., & Aarts, L. 2006. **Towards a safer road traffic system: The safe system approach.** In Road safety : A global challenge. Springer.

World Health Organization. 2015. **Road safety in the 21st century : A global challenge.** World Health Organization. [Online]. Available : https://www.who.int/roadsafety

World Health Organization. 2015**. Road traffic injuries and deaths: A global challenge.** World Health Organization. [Online]. Available : https://www.who.int/roadsafety

World Health Organization. 2017. **Save LIVES: A road safety technical package.** Geneva : World Health Organization.

World Health Organization. 2021. **Second Decade of Action for Road Safety 2021-2030.** [Online]. Available : https://www.who.int

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ตารางที่ ก-1 ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ลำดับที่	ความเร็ว (กม./ชม.)	ลำดับที่	ความเร็ว (กม./ชม.)
1	35.00	26	46.00
2	38.00	27	47.00
3	40.00	28	47.00
4	40.00	29	48.00
5	41.00	30	48.00
6	41.00	34	49.00
7	41.00	32	50.00
8	41.00	33	50.00
9	41.00	34	50.00
10	42.00	35	50.00
11	43.00	36	50.00
12	43.00	37	50.00
13	43.00	38	50.00
14	43.00	39	51.00
15	43.00	40	51.00
16	43.00	42	51.00
17	43.00	42	52.00
18	44.00	43	52.00
19	44.00	44	52.00
20	44.00	45	52.00
21	44.00	46	52.00
22	44.00	47	52.00
23	45.00	48	53.00
24	45.00	49	53.00
25	45.00	50	53.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ลำดับที่	ความเร็ว (กม./ชม.)	ลำดับที่	ความเร็ว (กม./ชม.)
51	53.00	76	59.00
51	53.00	77	59.00
53	54.00	78	60.00
54	54.00	79	60.00
55	54.00	80	60.00
56	54.00	81	61.00
57	54.00	82	61.00
58	55.00	83	62.00
59	55.00	84	62.00
60	55.00	85	62.00
61	55.00	86	63.00
62	55.00	87	64.00
62	55.00	88	64.00
64	55.00	89	65.00
64	56.00	90	66.00
66	56.00	91	66.00
67	57.00	92	67.00
68	57.00	93	67.00
69	57.00	94	68.00
70	57.00	95	68.00
71	57.00	96	72.00
72	58.00	97	72.00
73	58.00	98	73.00
74	58.00	99	76.00
75	59.00	100	80.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์การประเมินความปลอดภัยระดับดาว ของผู้ใช้ทางทั้ง 4 กลุ่ม ในความเร็วที่แตกต่างกัน

ตารางที่ ข-1 ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งซ้ายทาง(80 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOT	PED	BIC
1	0+000	13.805290, 100.574813	25.55	32.20	19.02	125.17	1	1	4	1
2	0+100	13.806149, 100.574845	9.12	15.96	0.87	143.25	3	2	4	1
3	0+200	13.807035, 100.574859	9.12	15.96	0.78	119.38	3	2	4	1
4	0+300	13.807939, 100.574925	10.94	19.00	0.9	123.24	3	2	4	1
5	0+400	13.808838, 100.574969	5.98	13.02	0.64	88.31	3	2	4	1
6	0+500	13.809738, 100.575017	11.49	16.84	0.64	80.13	3	2	4	1
7	0+600	13.810630, 100.575106	9.28	14.57	0.64	80.11	3	2	4	1
8	0+700	13.811534, 100.575156	9.28	14.57	0.64	80.11	3	2	4	1
9	0+800	13.812428, 100.575217	9.12	14.44	0.58	80.1	3	2	4	1
10	0+900	13.813327, 100.575256	9.12	14.44	0.58	80.1	3	2	4	1
11	1+000	13.814227, 100.575286	9.28	14.57	0.64	80.11	3	2	4	1
12	1+100	13.815144, 100.575333	9.12	14.44	0.47	64.09	3	2	4	2
13	1+200	13.815982, 100.575376	8.66	13.98	0.47	57.68	3	2	4	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งซ้ายทาง(80 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOT	PED	BIC
14	1+300	13.816947, 100.575430	16.58	23.69	0.84	115.36	2	1	4	1
15	1+400	13.817778, 100.575466	16.42	23.56	0.84	115.36	2	1	5	1
16	1+500	13.818703, 100.575547	16.42	23.56	0.84	115.36	2	1	4	1
17	1+600	13.819586, 100.575368	16.58	23.69	0.84	115.36	2	1	4	1
18	1+700	13.820515, 100.575125	16.58	23.69	0.84	115.36	2	1	4	1
19	1+800	13.821305, 100.574821	16.58	23.69	0.84	115.36	2	1	5	1
20	1+900	13.822179, 100.574403	9.28	14.57	0.47	64.09	3	2	4	1
21	2+000	13.822926, 100.573932	9.28	14.57	0.47	64.09	3	2	4	1
22	2+100	13.823692, 100.573376	16.42	23.56	0.84	115.36	2	1	5	1
23	2+200	13.824406, 100.572701	16.42	25.84	1.35	184.85	2	1	5	1
24	2+300	13.825067, 100.572003	9.12	16.72	0.75	102.70	3	2	4	1
25	2+400	13.825601, 100.571268	9.12	16.72	0.75	102.70	3	2	4	1
26	2+500	13.826011, 100.570483	9.12	15.96	0.7	95.51	3	2	4	1
27	2+600	13.826441, 100.569580	9.12	15.96	0.7	95.51	3	2	4	1
28	2+700	13.826622, 100.568709	26.93	34.96	49.59	122.88	1	1	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1 ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งขวาทาง(80 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOT	PED	BIC
1	0+000	13.805395, 100.575047	26.93	33.44	25.19	107.48	1	1	3	1
2	0+100	13.806111, 100.575084	9.12	14.44	0.58	80.1	3	2	4	1
3	0+200	13.807023, 100.575124	9.28	16.09	0.75	95.51	3	2	4	1
4	0+300	13.807917, 100.575193	11.1	17.61	0.82	105.999	3	2	4	1
5	0+400	13.808820, 100.575241	9.28	14.57	0.64	80.11	3	2	4	1
6	0+500	13.809699, 100.575294	9.12	14.44	19.29	80.1	3	2	3	1
7	0+600	13.810611, 100.575312	9.28	14.57	0.64	80.11	3	2	4	1
8	0+700	13.811522, 100.575351	9.28	14.57	0.64	80.11	3	2	4	1
9	0+800	13.812414, 100.575394	9.12	14.44	0.58	80.1	3	2	4	1
10	0+900	13.813307, 100.575435	9.12	14.44	0.58	80.1	3	2	4	1
11	1+000	13.814213, 100.575474	9.12	14.44	0.58	80.1	3	2	4	1
12	1+100	13.815124, 100.575511	22.80	31.54	0.47	85.77	1	1	5	1
13	1+200	13.815969, 100.575549	9.12	14.44	0.47	64.09	3	2	4	1
14	1+300	13.816939, 100.575596	16.58	23.69	0.84	115.36	2	1	4	1
15	1+400	13.817769, 100.575609	16.42	23.56	0.84	115.36	3	1	4	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งขวาทาง(80 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOT	PED	BIC
16	1+500	13.818703, 100.575547	16.42	23.56	0.84	115.36	2	1	4	1
17	1+600	13.819586, 100.575368	16.58	23.69	0.84	115.36	2	1	4	1
18	1+700	13.820515, 100.575125	16.58	23.69	0.84	115.36	2	1	4	1
19	1+800	13.821305, 100.574821	16.58	23.69	0.84	115.36	2	1	5	1
20	1+900	13.822179, 100.574403	9.28	14.57	0.47	64.09	3	2	4	1
21	2+000	13.822926, 100.573932	9.28	14.57	0.47	64.09	3	2	4	1
22	2+100	13.823692, 100.573376	16.42	23.56	0.84	115.36	2	1	5	1
23	2+200	13.824406, 100.572701	16.42	25.84	1.35	184.85	2	1	5	1
24	2+300	13.825067, 100.572003	9.12	16.72	0.75	102.70	3	2	4	1
25	2+400	13.825601, 100.571268	9.12	16.72	0.75	102.70	3	2	4	1
26	2+500	13.826011, 100.570483	9.12	15.96	0.7	95.51	3	2	4	1
27	2+600	13.826441, 100.569580	9.12	15.96	0.7	95.51	3	2	4	1
28	2+700	13.826622, 100.568709	26.93	34.96	49.59	122.88	1	1	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งซ้ายทาง(70 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOTOR	PED	BIC
1	0+000	13.805290, 100.574813	17.15	21.61	13.7	80.96	2	2	4	1
2	0+100	13.806149, 100.574845	6.12	10.71	0.63	92.64	3	2	4	1
3	0+200	13.807035, 100.574859	6.12	10.71	0.56	77.21	3	3	4	1
4	0+300	13.807939, 100.574925	7.34	12.75	0.65	79.7	3	2	4	1
5	0+400	13.808838, 100.574969	4.02	8.73	0.46	55.11	4	3	4	2
6	0+500	13.809738, 100.575017	7.71	11.3	0.46	51.83	3	3	4	2
7	0+600	13.810630, 100.575106	6.23	9.77	0.46	51.81	3	3	4	2
8	0+700	13.811534, 100.575156	6.23	9.77	0.46	51.81	3	3	4	2
9	0+800	13.812428, 100.575217	6.12	9.69	0.42	51.81	3	3	4	2
10	0+900	13.813327, 100.575256	6.12	9.69	0.42	51.81	3	3	4	2
11	1+000	13.814227, 100.575286	6.23	9.77	0.46	51.81	3	2	4	2
12	1+100	13.815144, 100.575333	6.12	9.69	0.34	41.45	3	3	4	2
13	1+200	13.815982, 100.575376	6.12	9.69	0.34	41.45	3	3	4	2
14	1+300	13.816947, 100.575430	11.12	15.89	0.61	74.61	3	2	4	1
15	1+400	13.817778, 100.575466	11.02	15.81	0.61	74.61	3	2	5	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งซ้ายทาง(70 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOT	PED	BIC
16	1+500	13.818692, 100.575406	11.02	15.81	0.61	74.61	3	2	4	1
17	1+600	13.819568, 100.575262	11.12	15.89	0.61	74.61	3	2	4	1
18	1+700	13.820495, 100.574981	11.12	15.89	0.61	74.61	3	2	4	1
19	1+800	13.821279, 100.574678	11.12	15.89	0.61	74.61	3	2	4	1
20	1+900	13.822084, 100.574226	11.12	15.89	0.61	74.61	3	2	4	1
21	2+000	13.822870, 100.573756	11.02	15.81	0.61	74.61	3	2	4	1
22	2+100	13.823589, 100.573215	11.12	15.89	0.61	74.61	3	2	4	1
23	2+200	13.824296, 100.572530	11.02	17.34	0.97	119.55	3	2	4	1
24	2+300	13.824877, 100.571856	11.02	16.83	0.90	111.18	3	2	4	1
25	2+400	13.825363, 100.571157	11.02	16.83	0.90	111.18	3	2	4	1
26	2+500	13.826050, 100.570429	6.12	10.71	0.50	61.77	3	3	4	1
27	2+600	13.826202, 100.569517	6.12	9.69	0.42	51.80	3	3	4	2
28	2+700	13.826868, 100.568207	30.03	35.19	8.93	82.78	1	1	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งขวาทาง(70 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOTOR	PED	BIC
1	0+000	13.805395, 100.575047	18.07	22.44	18.15	69.50	2	2	3	1
2	0+100	13.806111, 100.575084	6.12	9.69	0.42	51.8	3	3	4	2
3	0+200	13.807023, 100.575124	6.23	10.79	0.54	61.77	3	3	4	1
4	0+300	13.807917, 100.575193	7.45	11.81	0.59	68.54	3	3	4	1
5	0+400	13.808820, 100.575241	6.23	9.77	0.46	51.81	3	3	4	2
6	0+500	13.809699, 100.575294	6.12	9.69	13.9	51.80	3	3	4	2
7	0+600	13.810611, 100.575312	6.23	9.77	0.46	51.81	3	3	4	2
8	0+700	13.811522, 100.575351	6.23	9.77	0.46	51.81	3	3	4	2
9	0+800	13.812414, 100.575394	6.12	9.69	0.42	51.80	3	3	4	2
10	0+900	13.813307, 100.575435	6.12	9.69	0.42	51.80	3	3	4	2
11	1+000	13.814213, 100.575474	6.12	9.69	0.42	51.80	3	3	4	2
12	1+100	13.815124, 100.575511	15.3	21.16	0.34	55.47	2	2	5	2
13	1+200	13.815969, 100.575549	6.12	9.69	0.34	41.45	3	3	4	2
14	1+300	13.816939, 100.575596	11.12	15.89	0.61	74.61	3	2	4	1
15	1+400	13.817769, 100.575609	11.02	15.81	0.61	74.61	3	2	4	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งขวาทาง(70 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOT	PED	BIC
16	1+500	13.818703, 100.575547	11.02	15.81	0.61	74.61	3	2	4	1
17	1+600	13.819586, 100.575368	11.12	15.89	0.61	74.61	3	2	4	1
18	1+700	13.820515, 100.575125	11.12	15.89	0.61	74.61	3	2	4	1
19	1+800	13.821305, 100.574821	11.12	15.89	0.61	74.61	3	2	5	1
20	1+900	13.822179, 100.574403	6.23	9.77	0.34	41.45	3	3	4	2
21	2+000	13.822926, 100.573932	6.23	9.77	0.34	41.45	3	3	4	2
22	2+100	13.823692, 100.573376	11.02	15.81	0.61	74.61	3	2	5	1
23	2+200	13.824406, 100.572701	11.02	17.34	0.97	119.55	3	2	5	1
24	2+300	13.825067, 100.572003	6.12	11.22	0.54	66.41	3	3	4	1
25	2+400	13.825601, 100.571268	6.12	11.22	0.54	66.41	3	3	4	1
26	2+500	13.826011, 100.570483	6.12	10.71	0.50	61.77	3	3	4	1
27	2+600	13.826441, 100.569580	6.12	10.71	0.50	61.77	3	3	4	1
28	2+700	13.826622, 100.568709	18.07	23.46	35.73	79.47	2	1	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งซ้ายทาง(60 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOTOR	PED	BIC
1	0+000	13.805290, 100.574813	10.76	13.56	8.14	48.06	3	2	4	2
2	0+100	13.806149, 100.574845	3.84	6.72	0.37	54.97	4	3	4	2
3	0+200	13.807035, 100.574859	3.84	6.72	0.34	45.82	4	3	4	2
4	0+300	13.807939, 100.574925	4.61	8.00	0.38	47.30	4	3	4	2
5	0+400	13.808838, 100.574969	2.52	5.48	0.28	33.89	4	3	4	2
6	0+500	13.809738, 100.575017	4.84	7.09	0.27	30.77	4	3	4	2
7	0+600	13.810630, 100.575106	3.91	6.13	0.27	30.74	4	3	4	2
8	0+700	13.811534, 100.575156	3.91	6.13	0.27	30.74	4	3	4	2
9	0+800	13.812428, 100.575217	3.84	6.08	0.25	30.74	4	3	4	2
10	0+900	13.813327, 100.575256	3.84	6.08	0.25	30.74	4	3	4	2
11	1+000	13.814227, 100.575286	3.91	6.13	0.27	30.74	4	3	4	2
12	1+100	13.815144, 100.575333	3.84	6.08	0.20	24.60	4	3	4	3
13	1+200	13.815982, 100.575376	3.84	6.08	0.20	24.60	4	3	4	3
14	1+300	13.816947, 100.575430	6.98	9.97	0.36	44.28	3	3	4	2
15	1+400	13.817778, 100.575466	6.91	9.92	0.36	44.28	3	3	5	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งซ้ายทาง(60 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOT	PED	BIC
16	1+500	13.818692, 100.575406	6.91	9.92	0.36	44.28	3	3	4	2
17	1+600	13.819568, 100.575262	6.91	9.92	0.36	44.28	3	3	4	2
18	1+700	13.820495, 100.574981	6.98	9.97	0.36	44.28	3	3	4	2
19	1+800	13.821279, 100.574678	6.91	9.92	0.36	44.28	3	3	5	2
20	1+900	13.822084, 100.574226	6.98	9.97	0.36	44.28	3	3	4	2
21	2+000	13.822870, 100.573756	6.91	9.92	0.36	44.28	3	3	4	2
22	2+100	13.823589, 100.573215	6.98	9.97	0.36	44.28	3	3	5	2
23	2+200	13.824296, 100.572530	6.91	10.88	0.58	70.95	3	3	4	1
24	2+300	13.824877, 100.571856	6.91	10.56	0.54	65.98	3	3	4	1
25	2+400	13.825363, 100.571157	6.91	10.56	0.54	65.98	3	3	4	1
26	2+500	13.826050, 100.570429	3.84	6.72	0.30	36.66	4	3	4	2
27	2+600	13.826202, 100.569517	3.84	6.08	0.25	30.74	4	3	4	2
28	2+700	13.826868, 100.568207	18.84	22.08	5.30	49.12	2	2	3	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งขวาทาง(60 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOTOR	PED	BIC
1	0+000	13.805395, 100.575047	11.34	14.08	10.78	41.24	3	2	4	2
2	0+100	13.806111, 100.575084	3.84	6.08	0.25	30.74	4	3	4	2
3	0+200	13.807023, 100.575124	3.91	6.77	0.32	36.66	4	3	4	2
4	0+300	13.807917, 100.575193	4.68	7.41	0.35	40.68	4	3	4	2
5	0+400	13.808820, 100.575241	3.91	6.13	0.27	30.74	4	3	4	2
6	0+500	13.809699, 100.575294	3.84	6.08	8.25	30.74	4	3	4	2
7	0+600	13.810611, 100.575312	3.91	6.13	0.27	30.74	4	3	4	2
8	0+700	13.811522, 100.575351	3.91	6.13	0.27	30.74	4	3	4	2
9	0+800	13.812414, 100.575394	3.84	6.08	0.25	30.74	4	3	4	2
10	0+900	13.813307, 100.575435	3.84	6.08	0.25	30.74	4	3	4	2
11	1+000	13.814213, 100.575474	3.84	6.08	0.25	30.74	4	3	4	2
12	1+100	13.815124, 100.575511	9.60	13.28	0.20	32.92	3	2	5	2
13	1+200	13.815969, 100.575549	3.84	6.08	0.20	24.60	4	3	4	3
14	1+300	13.816939, 100.575596	6.98	9.97	0.36	44.28	3	3	4	2
15	1+400	13.817769, 100.575609	6.91	9.92	0.36	44.28	3	3	4	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งขวาทาง(60 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOT	PED	BIC
16	1+500	13.818703, 100.575547	6.91	9.92	0.36	44.28	3	3	4	2
17	1+600	13.819586, 100.575368	6.98	9.97	0.36	44.28	3	3	4	2
18	1+700	13.820515, 100.575125	6.98	9.97	0.36	44.28	3	3	4	2
19	1+800	13.821305, 100.574821	6.98	9.97	0.36	44.28	3	3	5	2
20	1+900	13.822179, 100.574403	3.91	6.13	0.20	24.60	4	3	4	3
21	2+000	13.822926, 100.573932	3.91	6.13	0.20	24.60	4	3	4	3
22	2+100	13.823692, 100.573376	6.91	9.92	0.36	44.28	3	3	5	2
23	2+200	13.824406, 100.572701	6.91	10.88	0.58	70.95	3	3	5	1
24	2+300	13.825067, 100.572003	3.84	7.04	0.32	39.41	4	3	4	2
25	2+400	13.825601, 100.571268	3.84	7.04	0.32	39.41	4	3	4	2
26	2+500	13.826011, 100.570483	3.84	6.72	0.30	36.66	4	3	4	2
27	2+600	13.826441, 100.569580	3.84	6.72	0.30	36.66	4	3	4	2
28	2+700	13.826622, 100.568709	11.34	14.72	21.21	47.16	3	2	3	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งซ้ายทาง(50 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOTOR	PED	BIC
1	0+000	13.805290, 100.574813	6.22	7.84	4.25	25.09	3	3	5	3
2	0+100	13.806149, 100.574845	2.22	3.88	0.19	28.69	5	4	5	3
3	0+200	13.807035, 100.574859	2.22	3.88	0.18	23.91	5	4	5	3
4	0+300	13.807939, 100.574925	2.66	4.63	0.2	24.69	4	4	4	3
5	0+400	13.808838, 100.574969	1.46	3.17	0.14	17.69	5	4	5	3
6	0+500	13.809738, 100.575017	2.80	4.10	0.14	16.07	4	4	5	3
7	0+600	13.810630, 100.575106	2.26	3.55	0.14	16.05	5	4	5	3
8	0+700	13.811534, 100.575156	2.26	3.55	0.14	16.05	5	4	5	3
9	0+800	13.812428, 100.575217	2.22	3.51	0.13	16.05	5	4	5	3
10	0+900	13.813327, 100.575256	2.22	3.51	0.13	16.05	5	4	5	3
11	1+000	13.814227, 100.575286	2.26	3.55	0.14	16.05	5	4	5	3
12	1+100	13.815144, 100.575333	2.22	3.51	0.10	12.84	5	4	5	3
13	1+200	13.815982, 100.575376	2.22	3.51	0.10	12.84	5	4	5	3
14	1+300	13.816947, 100.575430	4.03	5.77	0.19	23.12	4	3	5	3
15	1+400	13.817778, 100.575466	4.00	5.73	0.19	23.12	4	3	5	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งซ้ายทาง(50 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOT	PED	BIC
16	1+500	13.818692, 100.575406	4.00	5.73	0.19	23.12	4	3	5	3
17	1+600	13.819568, 100.575262	4.00	5.73	0.19	23.12	4	3	5	3
18	1+700	13.820495, 100.574981	4.03	5.77	0.19	23.12	4	3	5	3
19	1+800	13.821279, 100.574678	4.00	5.73	0.19	23.12	4	3	5	3
20	1+900	13.822084, 100.574226	4.03	5.77	0.19	23.12	4	3	5	3
21	2+000	13.822870, 100.573756	4.00	5.73	0.19	23.12	4	3	5	3
22	2+100	13.823589, 100.573215	4.03	5.77	0.19	23.12	4	3	5	3
23	2+200	13.824296, 100.572530	4.00	6.29	0.30	23.12	4	3	5	3
24	2+300	13.824877, 100.571856	4.00	6.10	0.28	23.12	4	3	4	3
25	2+400	13.825363, 100.571157	4.00	6.10	0.28	23.12	4	3	4	3
26	2+500	13.826050, 100.570429	2.22	3.88	0.16	19.13	5	4	5	3
27	2+600	13.826202, 100.569517	2.22	3.51	0.13	16.05	5	4	5	3
28	2+700	13.826868, 100.568207	10.89	7.84	2.77	25.63	3	3	3	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งขวาทาง(50 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOTOR	PED	BIC
1	0+000	13.805395, 100.575047	6.56	8.14	5.62	21.52	3	3	4	3
2	0+100	13.806111, 100.575084	2.22	3.51	0.13	16.05	5	4	5	3
3	0+200	13.807023, 100.575124	2.26	3.92	0.17	19.13	5	4	5	3
4	0+300	13.807917, 100.575193	2.70	4.29	0.18	21.23	4	4	5	3
5	0+400	13.808820, 100.575241	2.26	3.55	0.14	16.05	5	4	5	3
6	0+500	13.809699, 100.575294	2.22	3.51	4.31	16.05	5	4	5	3
7	0+600	13.810611, 100.575312	2.26	3.55	0.14	16.05	5	4	5	3
8	0+700	13.811522, 100.575351	2.26	3.55	0.14	16.05	5	4	5	3
9	0+800	13.812414, 100.575394	2.22	3.51	0.13	16.05	5	4	5	3
10	0+900	13.813307, 100.575435	2.22	3.51	0.13	16.05	5	4	5	3
11	1+000	13.814213, 100.575474	2.22	3.51	0.13	16.05	5	4	5	3
12	1+100	13.815124, 100.575511	5.55	7.68	0.10	17.18	3	3	5	3
13	1+200	13.815969, 100.575549	2.22	3.51	0.10	12.84	5	4	5	3
14	1+300	13.816939, 100.575596	4.03	5.77	0.19	23.12	4	3	5	3
15	1+400	13.817769, 100.575609	4.00	5.73	0.19	23.12	4	3	5	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-1(ต่อ) ข้อมูลความเร็วจราจรบนถนนรัชดาภิเษก

ฝั่งขวาทาง(50 กม/ชม.)										
NO.	STA.	พิกัด	คะแนน				ระดับดาว			
			CAR	MOTOR	PED	BIC	CAR	MOT	PED	BIC
16	1+500	13.818703, 100.575547	4.00	5.73	0.19	23.12	4	3	5	3
17	1+600	13.819586, 100.575368	4.03	5.77	0.19	23.12	4	3	5	3
18	1+700	13.820515, 100.575125	4.03	5.77	0.19	23.12	4	3	5	3
19	1+800	13.821305, 100.574821	4.03	5.77	0.19	23.12	4	3	5	3
20	1+900	13.822179, 100.574403	2.26	3.55	0.10	12.84	5	4	5	3
21	2+000	13.822926, 100.573932	2.26	3.55	0.10	12.84	5	4	5	3
22	2+100	13.823692, 100.573376	4.00	5.73	0.19	23.12	4	3	5	3
23	2+200	13.824406, 100.572701	4.00	6.29	0.30	23.12	4	3	5	3
24	2+300	13.825067, 100.572003	2.22	4.07	0.17	20.57	5	4	5	3
25	2+400	13.825601, 100.571268	2.22	4.07	0.17	20.57	5	4	5	3
26	2+500	13.826011, 100.570483	2.22	3.88	0.16	19.13	5	4	5	3
27	2+600	13.826441, 100.569580	2.22	3.88	0.16	19.13	5	4	5	3
28	2+700	13.826622, 100.568709	6.56	8.51	11.07	24.61	3	3	4	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค หนังสือผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการ

ผู้ทรงคุณวุฒิ สาขาวิศวกรรมศาสตร์

และได้นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 21

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ระหว่างวันที่ 3 – 4 ธันวาคม พ.ศ. 2567

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ขอมอบเกียรติบัตรเพื่อรับรองว่าผลงานวิจัย ภาคบรรยาย

เรื่อง การประเมินและปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP

สำหรับถนนที่มีความเสี่ยงในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

โดย

ณฐภพ อินหม่อม และ จำรัส พิทักษ์ศฤงคาร

ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ สาขาวิศวกรรมศาสตร์

และได้นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 21 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ระหว่างวันที่ 3 - 4 ธันวาคม พ.ศ. 2567

(รองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.อนุชัย ภิญโญภูมิมินทร์)
รองอธิการบดีวิทยาเขตกำแพงแสน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พจมาน พูลมี)
ประธานคณะกรรมการฝ่ายจัดสัมมนาและ
ประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 21

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล ณฐภพ อินหม่อม

วัน เดือน ปีเกิด 15 เมษายน 2534 จังหวัดอุตรดิตถ์

ที่อยู่ 78 ซอยรังสิต-นครนายก31 ถนนรังสิต-นครนายก ตำบลประชาธิปัตย์ อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12130

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอุตรดิตถ์

ระดับปริญญาตรี ปีการศึกษา 2557 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ.2558-2560 ตำแหน่งวิศวกรโยธาประจำ บริษัท อรุณ ชัยเสรี คอนซัลติ้ง เอนจิเนียร์ส จำกัด (ควบคุมงานก่อสร้าง)

พ.ศ.2560-2562 ตำแหน่งวิศวกรโยธา แขวงทางหลวงชนบทแพร่ กรมทางหลวงชนบท

พ.ศ.2562-ปัจจุบัน ตำแหน่งวิศวกรโยธาปฏิบัติการ สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร

ผลงานทางวิชาการ คุณณฐภพ อินหม่อม และ คุณจำรัส พิทักษ์ศฤงคาร บทความวิจัยเรื่อง “การประเมินและปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนด้วยระดับดาวของ iRAP สำหรับถนนที่มีความเสี่ยงในพื้นที่กรุงเทพมหานคร” “ Road Safety Assessment and Improvement Using iRAP Star Ratings for High-Risk Roads in the Bangkok Metropolitan Area” นำเสนอและเผยแพร่ในการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 21 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ระหว่างวันที่ 3 – 4 ธันวาคม พ.ศ. 2567

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้