การศึกษาปริมาณจราจรเพื่อบริหารจัดการถนนหน้าโรงเรียน : กรณีศึกษาโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS)

STUDY OF TRAFFIC VOLUME TO MANAGE A ROAD IN FRONT OF A SCHOOL : CASE STUDY OF KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG INTERNATIONAL DEMONSTRATION SCHOOL (KMIDS)

วรพงษ์ หร่ายเจริญ

VORAPHONG RAICHAROEN

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2564

KMITL-2021-EN-M-097-075

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY OF TRAFFIC VOLUME TO MANAGE A ROAD IN FRONT OF A SCHOOL : CASE STUDY OF KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG INTERNATIONAL DEMONSTRATION SCHOOL (KMIDS)

VORAPHONG RAICHAROEN

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ENGINEERING IN CIVIL ENGINEERING ENVIRONMENTAL ENGINEERING
AND CONSTRUCTION MANAGEMENT
SCHOOL OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2021

KMITL-2021-EN-M-097-075

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2021

SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	การศึกษาปริมาณจราจรเพื่อบริหารจัดการถนนหน้าโรงเรียน : กรณีศึกษาโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS)
นักศึกษา	นายวรพงษ์ หร่ายเจริญ
รหัสประจำตัว	62601204
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง
พ.ศ.	2564
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ	รศ.ดร.ชลิดา อู่ตะเภา

บทคัดย่อ

โรงเรียนเป็นสถานศึกษาที่มีความสำคัญเพราะเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาเยาวชนเพื่อเป็นอนาคตของครอบครัว รวมถึงประเทศชาติ พ่อแม่ผู้ปกครองส่วนใหญ่จึงพยายามที่จะให้บุตรหลานของตนเองได้รับการศึกษาที่ดีที่สุด ซึ่งเมื่อเป็นเช่นนั้นแล้วโรงเรียนที่ได้รับความนิยม และมีค่าเทอมสูงจะมีผู้ปกครองจำนวนมากเดินทางมาส่งบุตรหลาน ทำให้ถนนบริเวณหน้าโรงเรียนมีปริมาณการจราจรที่สูงกว่าปกติในช่วงเวลาเร่งด่วน เกิดเป็นปัญหาการจราจรตามมา เป็นผลทำให้การเดินทางของผู้ปกครองหรือคนในพื้นที่ใช้เวลาในการเดินทางที่ยาวนานขึ้นทำให้เกิดผลกระทบทั้งทางด้านเศรษฐกิจและจิตใจ การศึกษานี้จึงศึกษาปัญหาการจราจรบริเวณถนนหน้าโรงเรียนเพื่อหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณจราจร แล้วทำการปรับปรุงให้มีสภาพที่ดีขึ้น ผู้ค้นคว้าได้เลือกโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) เป็นกรณีศึกษา โดยโรงเรียนฯ มีทางเข้าออกด้านหน้าที่เชื่อมต่อกับถนนฉลองกรุงเพียงเส้นทางเดียว โดยในการศึกษา ผู้ศึกษาได้ทำการสำรวจข้อมูลทางกายภาพของเส้นทาง และปริมาณจราจรบริเวณทางแยกทั้ง 3 จุด ในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า กลางวัน และเย็น เพื่อนำข้อมูลที่สำรวจได้ไปสร้างแบบจำลองปริมาณจราจรด้วยโปรแกรม VISSIM เมื่อทำการสร้างแบบจำลองสภาพการจราจรในปัจจุบันแล้วเสร็จ จะทำการเลือกบริเวณที่เกิดปัญหาจราจรเพื่อทำการปรับปรุงปัจจัยการจราจรจากแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ค่าความล่าช้ารวม (Total Delay), ความล่าช้าเฉลี่ยต่อทิศทาง (Average Delay) และความยาวแถวคอยสูงสุด (Queue Length) เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพ โดยปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาการจราจรในการศึกษานี้คือ การจอดรถโดยสารสาธารณะบนช่องจราจรบริเวณหน้าโรงเรียนฯ เพื่อรอรับส่งผู้โดยสาร ทำให้รถยนต์ที่ตามหลังไม่สามารถสัญจรผ่านได้เนื่องจากมีช่องจราจรเพียงช่องทางเดียว ผู้ศึกษาจึงได้ทำการปรับปรุงโดยการเพิ่มช่องสำหรับจอดรถประจำทาง และทำการเปรียบเทียบตัวชี้วัดประสิทธิภาพหลังการปรับปรุง ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการการจราจรบริเวณถนนหน้าโรงเรียนอื่นต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Independent Study Title	Study of Traffic Volume to Manage a Road in Front of a School : Case Study of King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang International Demonstration School (KMIDS)
Student	Mr.Voraphong Raicharoen
Student ID.	62601204
Degree	Master of Engineering
Program	Civil Engineering Environmental Engineering and Construction Management
Year	2021
Independent Study Advisor	Assoc.Prof.Dr.Chalida U-tapao

ABSTRACT

School is the education place that is important owing to the fact that it is a part of development progression for all youths in order for future opportunities of their families and the nation. The parents endeavor to promote their youths to study in the best popular school, and that the costs of studying are so high. Many parents urge their youths to the school. In light of this, the traffic volume in front of the school is higher than the regular period during the peak hours, and this results in the long travelling period at that area and impact to the economy and people's mind. The problematic traffic points in front of the school were studied so that the root cause of the issues and relevant factors affected to the traffic volume could be finalized. Afterwards, the improvement for the traffic management was properly performed. The researcher determined to study the traffic management in front of King Mongkut's International Demonstration School (KMIDS). In the research study, there was an only one-way entrance of the school which connected to Chalongkrung road. The researcher explored the physical traffic route and traffic volume at three points of the intersection during the peak hours for the morning period, daytime period and evening period in order to generate the data derived from the exploration results to create the traffic simulation using the VISSIM model. Having achieved the traffic simulation model for the current traffic conditions, the problematic traffic points were selected, and the relevant traffic factors obtained from the traffic simulation model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

were developed, and improvement was subsequently performed by means of the performance indicators, viz. the total delay, average delay and queue length. The public bus parked on the traffic lane in front of the school during stopping and waiting the passengers are discovered to be the main factors affected to the traffic flow of this study. Consequently, other vehicles which run on the same traffic lane and follow the parked public bus cannot pass as a result of the fact that there is an only one traffic lane. The improvement was generated by increasing the traffic bus lane. Following the improvement, it was compared to the performance indicators. The study results can be further utilized to adopt as a traffic management guideline in front of the school in future.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระเล่มนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี หากขาดการช่วยเหลือจากหลายฝ่าย โดยลำดับแรกผู้เขียนต้องขอขอบพระคุณอาจารณ์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ชลิดา อู่ตะเภา รองอธิการบดีฝ่ายสื่อสารองค์กร และอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้ให้คำปรึกษา ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำการค้นคว้าอิสระนี้

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เอื้อเฟื้อโปรแกรม VISSIM ในการทำแบบจำลองการจราจรในการค้นคว้านี้

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่สำนักบำรุงทาง กรมทางหลวงชนบท ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำและข้อมูลอันเป็นประโยชน์กับการดำเนินการค้นคว้านี้

ขอขอบพระคุณ ครูอาจารย์ทั้งในอดีตและปัจจุบันที่ได้ให้การอบรมสั่งสอน มอบความรู้ และถ่านทอดประสบการณ์เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิต

ขอขอบพระคุณ เพื่อนร่วมรุ่น CME 18 ทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ความช่วยเหลือ และคำแนะนำต่างๆ ตลอดจนกำลังใจที่มีให้ในระยะเวลาที่ทำการศึกษา

ท้ายที่สุดผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่อบรมสั่งสอน เลี้ยงดู ส่งเสริมการศึกษาและสนับสนุนในทุกเรื่อง อีกทั้งยังเป็นกำลังใจอันใหญ่ยิ่ง ที่สร้างแรงกระตุ้นให้สามารถทำการศึกษานี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

วรพงษ์ หร่ายเจริญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

		หน้า
	บทคัดย่อภาษาไทย	I
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
	กิตติกรรมประกาศ	IV
	สารบัญ	V
	สารบัญรูป	VII
	สารบัญตาราง	X
บทที่ 1	**บทนำ**	
	1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
	1.3 ขอบเขตของการศึกษา	3
	1.4 ขั้นตอนการศึกษา	4
	1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2	**ทบทวนงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**	
	2.1 ระดับของแบบจำลองสภาพการจราจร	5
	2.2 เปรียบเทียบแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค	9
	2.3 การสำรวจข้อมูลจราจร	13
	2.4 ระดับการให้บริการ (Level of Service)	14
	2.5 การสำรวจความยาวแถวคอย	17
	2.6 การสำรวจเวลาในการเดินทาง	17
	2.7 การศึกษาความล่าช้าที่ทางแยกทางร่วม (Intersection Delay Studies)	17
	2.8 สรุปผลการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3	**ระเบียบวิธีการศึกษา**	
	3.1 สรุปขั้นตอนในการศึกษา	23
	3.2 การกำหนดพื้นที่ศึกษา	25
	3.3 การคัดเลือกแบบจำลอง	26
	3.4 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม	26
	3.5 การสร้างแบบจำลองสภาพการจราจร	28
	3.6 การปรับเทียบแบบจำลองฐาน	40
	3.7 การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองฐาน	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา	
4.1 ข้อมูลลักษณะกายภาพและสภาพการจาจรของพื้นที่ศึกษาในปัจจุบัน	43
4.2 ผลการศึกษาปัญหาการจราจรบนเส้นทางการศึกษา	61
4.3 ผลการปรับเทียบและความถูกต้องของแบบจำลองฐาน	63
4.4 ผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองฐาน	67
4.5 ผลการวิเคราะห์การจัดการปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาจราจร	70
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการศึกษา	76
5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	80
5.3 ข้อเสนอแนะ	80
บรรณานุกรม	81
ภาคผนวก ก แบบสำรวจข้อมูลภาคสนาม	82
ภาคผนวก ข ผลสำรวจข้อมูลภาคสนาม	85
ประวัติผู้เขียน	106

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 1-1	สภาพการจราจรบริเวณเส้นหน้าโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS)	1
รูปที่ 1-2	แผนที่โรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS)	2
รูปที่ 1-3	แผนที่เส้นทางศึกษา	3
รูปที่ 2-1	ระดับของแบบจำลองสภาพการจราจร	5
รูปที่ 2-2	แผนภาพจำแนกระดับการให้บริการ	15
รูปที่ 2-3	สภาพการจราจรที่ระดับการให้บริการ	16
รูปที่ 3-1	ขั้นตอนการศึกษา	24
รูปที่ 3-2	พื้นที่ของการศึกษา	25
รูปที่ 3-3	การเก็บปริมาณจราจรโดยการจดบันทึกลงแบบฟอร์ม	27
รูปที่ 3-4	การบันทึกภาพปริมาณจราจรระหว่างการจดบันทึกในแบบฟอร์ม	27
รูปที่ 3-5	เครื่องตรวจวัดความเร็วแบบมือถือ (Speed Gun)	28
รูปที่ 3-6	การสร้างลักษณะทางกายภาพในแบบจำลอง	29
รูปที่ 3-7	การเชื่อมต่อโครงข่ายในแบบจำลอง	30
รูปที่ 3-8	การจำลองยานพาหนะ	30
รูปที่ 3-9	การกำหนดความเร็วของยานพหานะแต่ละประเภท	31
รูปที่ 3-10	การกำหนดทิศทางจราจรและการนำเข้าข้อมูลปริมาณจราจร	32
รูปที่ 3-11	การจำลองสถานการณ์ในการจราจร	32
รูปที่ 3-12	ตัวแปรด้านพฤติกรรมการขับขี่ตามกัน	33
รูปที่ 3-13	ตัวแปรด้านพฤติกรรมการเปลี่ยนช่องจราจร	35
รูปที่ 3-14	การกำหนดพฤติกรรมการแซงของยานพาหนะ	36
รูปที่ 3-15	การกำหนดช่วงเวลาในการบันทึกผลแบบจำลอง	37
รูปที่ 3-16	ช่วงเวลาบันทึกผลการจำลองสภาพการจราจร	38
รูปที่ 3-17	เครื่องมือตัวชี้วัดจากแบบจำลองในการประเมินผล	39
รูปที่ 4-1	ลักษณะกายภาพของสี่แยกหอสมุดกลาง	44
รูปที่ 4-2	ลักษณะกายภาพของสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์	45
รูปที่ 4-3	ลักษณะกายภาพของสามแยกลาดกระบัง	46
รูปที่ 4-4	ปริมาณการจราจรช่วงเวลาเช้า (07:00 – 09:00 น.) ที่สี่แยกหอสมุดกลาง	47
รูปที่ 4-5	ปริมาณการจราจรช่วงเวลากลางวัน (11:00 – 13.00 น.) ที่สี่แยกหอสมุดกลาง	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

		หน้า
รูปที่ 4-6	ปริมาณการจราจรช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.) ที่สี่แยกหอสมุดกลาง	48
รูปที่ 4-7	ปริมาณการจราจรทั้ง 3 ช่วงเวลาบริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง	49
รูปที่ 4-8	ปริมาณการจราจรช่วงเวลาเช้า (07:00 – 09:00 น.) ที่สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์	50
รูปที่ 4-9	ปริมาณการจราจรช่วงเวลากลางวัน (11:00 – 13.00 น.) ที่สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์	50
รูปที่ 4-10	ปริมาณการจราจรช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.) ที่สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์	51
รูปที่ 4-11	ปริมาณการจราจรทั้ง 3 ช่วงเวลา ที่สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์	51
รูปที่ 4-12	ปริมาณการจราจรช่วงเวลาเช้า (07:00 – 09:00 น.) ที่สามแยกถนนลาดกระบัง	52
รูปที่ 4-13	ปริมาณการจราจรช่วงเวลากลางวัน (11:00 – 13.00 น.) ที่สามแยกถนนลาดกระบัง	53
รูปที่ 4-14	ปริมาณการจราจรช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.) ที่สามแยกถนนลาดกระบัง	53
รูปที่ 4-15	ปริมาณการจราจรทั้ง 3 ช่วงเวลา ที่สามแยกถนนลาดกระบัง	54
รูปที่ 4-16	เปรียบเทียบปริมาณการจราจรของทุกแยกทั้ง 3 ช่วงเวลา	55
รูปที่ 4-17	สัดส่วนยานพาหนะ ที่สี่แยกหอสมุดกลาง ทั้ง 3 ช่วงเวลา	56
รูปที่ 4-18	สัดส่วนยานพาหนะ ที่สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทั้ง 3 ช่วงเวลา	56
รูปที่ 4-19	สัดส่วนยานพาหนะ ที่สามแยกถนนลาดกระบัง ทั้ง 3 ช่วงเวลา	57
รูปที่ 4-20	ค่าความล่าช้ารวม (Total Delay) ของทุกแยก 2 ช่วงเวลา (เช้าและเย็น)	68
รูปที่ 4-21	ค่าความล่าช้าเฉลี่ยต่อทิศทาง (Average Delay) ของทุกแยก 2 ช่วงเวลา (เช้าและเย็น)	69
รูปที่ 4-22	ค่าความยาวแถวคอยสูงสุด (Queue Length) ของทุกแยก 2 ช่วงเวลา (เช้าและเย็น)	69
รูปที่ 4-23	แบบจำลองสภาพการจราจรปัจจุบันบริเวณที่เกิดปัญหาการจราจร	70
รูปที่ 4-24	แบบจำลองเพิ่มช่องจอดรถโดยสารสาธารณะ	71
รูปที่ 4-25	แบบจำลองเพิ่มช่องจอดรถโดยสารสาธารณะขนาดที่ 1 ความยาว 12 เมตร	72
รูปที่ 4-26	แบบจำลองเพิ่มช่องจอดรถโดยสารสาธารณะขนาดที่ 2 ความยาว 18 เมตร	72
รูปที่ 4-27	แบบจำลองเพิ่มช่องจอดรถโดยสารสาธารณะขนาดที่ 3 ความยาว 24 เมตร	73
รูปที่ 4-28	ความล่าช้าเฉลี่ย (Delay) ก่อนและหลังการปรับปรุงจากแบบจำลอง	74
รูปที่ 4-29	แถวคอยสูงสุดเฉลี่ย (Queue Length) ก่อนและหลังการปรับปรุงจากแบบจำลอง	74
รูปที่ 4-30	ระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ย (Travel time) ก่อนและหลังการปรับปรุงจากแบบจำลอง	75
รูปที่ 5-1	กราฟสรุปค่าความล่าช้ารวม (Total Delay) ช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น บริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 5-2 กราฟสรุปค่าความล่าช้าเฉลี่ยต่อทิศทาง (Average Delay) ช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น บริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง 78

รูปที่ 5-3 กราฟสรุปค่าความยาวแถวคอยสูงสุด (Queue Length) ช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น บริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง 79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2-1	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการเลือกใช้แบบจำลองสภาพการจราจรของแต่ละระดับ	6
ตารางที่ 2-2	การเปรียบเทียบความสามารถของโปรแกรม CORSIM, Paramics และ VISSIM	11
ตารางที่ 2-3	เกณฑ์ระดับการให้บริการของถนนในเมือง	16
ตารางที่ 2-4	การเปรียบเทียบโปรแกรม CORSIM, VISSIM, Paramics และ Simtraffic	19
ตารางที่ 2-5	กลุ่มของค่าตัวแปรที่ใช้ในการสอบเทียบในการศึกษาของ Ahmed	20
ตารางที่ 3-1	เกณฑ์การปรับเทียบแบบจำลอง	41
ตารางที่ 4-1	ค่าหน่วยเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคลของยานพาหนะประเภทต่างๆ	46
ตารางที่ 4-2	ความเร็วของยานพาหนะบริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง	58
ตารางที่ 4-3	ความเร็วของยานพาหนะบริเวณสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์	59
ตารางที่ 4-4	ความเร็วของยานพาหนะบริเวณสามแยกถนนลาดกระบัง	60
ตารางที่ 4-5	ประเด็นปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาบริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง	61
ตารางที่ 4-6	ประเด็นปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาบริเวณสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์	62
ตารางที่ 4-7	ประเด็นปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาบริเวณสามแยกถนนลาดกระบัง	63
ตารางที่ 4-8	ผลการปรับเทียบแบบจำลองฐานบริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง ช่วงเวลาเช้า (07:00 – 09:00 น.)	64
ตารางที่ 4-9	ผลการปรับเทียบแบบจำลองฐานบริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง ช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.)	65
ตารางที่ 4-10	ผลการปรับเทียบแบบจำลองฐานบริเวณสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ช่วงเวลาเช้า (07:00 – 09:00น.)	66
ตารางที่ 4-11	ผลการปรับเทียบแบบจำลองฐานบริเวณสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.)	66
ตารางที่ 4-12	ผลการปรับเทียบแบบจำลองฐานบริเวณสามถนนลาดกระบัง ช่วงเวลาเช้า (07:00 – 09:00 น.)	67
ตารางที่ 4-13	ผลการปรับเทียบแบบจำลองฐานบริเวณสามถนนลาดกระบัง ช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.)	67
ตารางที่ 4-14	ผลการศึกษาตัวชี้วัดประสิทธิภาพก่อนการปรับปรุงปัจจัย	71
ตารางที่ 4-15	ผลการปรับเทียบขนาดของช่องจอดรถโดยสารสาธารณะที่ใช้ในแบบจำลอง	73
ตารางที่ 4-16	ผลตัวชี้วัดประสิทธิภาพก่อน และหลังการปรับปรุงโดยการช่องจอดรถโดยสารสาธารณะ	75
ตารางที่ 5.1	ผลตัวชี้วัดประสิทธิภาพก่อน และหลังการปรับปรุงบริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

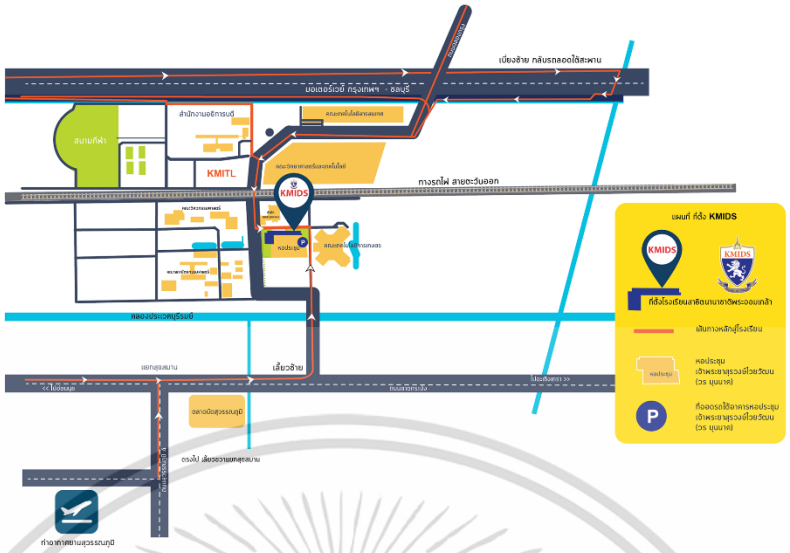
1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

การศึกษาเป็นพื้นฐานที่สำคัญ ในการพัฒนาสังคมให้คนซึ่งเป็นสมาชิกของสังคม เป็นคนมีคุณภาพ คุณธรรม พัฒนาประเทศให้ก้าวไกล ยั่งยืน ต่อไป สถานศึกษาจึงเป็นส่วนสำคัญในยุคปัจจุบันที่จะทำให้เกิดการศึกษา โดยเฉพาะกับระดับการศึกษาที่อยู่ระดับชั้นอนุบาล ถึงมัธยมศึกษา ที่ยังไม่บรรลุนิติภาวะ ยังคงต้องการให้ครูเป็นผู้ดูแลเอาใจใส่ อย่างใกล้ชิด ทั้งในเรื่องการเรียนการสอน การปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งจำเป็นต้องในการเดินทางเพื่อไปสถานศึกษาหรือโรงเรียน โดยเฉพาะโรงเรียนเอกชนที่ได้รับความนิยมสูง โรงเรียนนานาชาติ ซึ่งโรงเรียนดังกล่าวจะมีค่าเล่าเรียนหรือค่าเทอมที่สูง ซึ่งจะหมายถึงฐานะทางการเงินของผู้ปกครองที่จะต้องสูงตามไปด้วย และในการเดินทางมาโรงเรียนของนักเรียบกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ผู้ปกครองจะนำรถยนต์ส่วนตัวมา เพื่อรับ - ส่ง บุตรหลานของตนเอง ซึ่งการกระทำเช่นนี้จะทำให้เกิดปัญหาการจราจรบริเวณหน้าโรงเรียนในช่วงชั่งโมงเร่งด่วนเนื่องจากมีปริมาณยานพาหนะเพิ่มขึ้นในบริเวณดังกล่าว ซึ่งถ้าไม่มีการจัดการจราจรที่ดีนั้นจะทำให้เกิดปัญหาการจราจรเป็นจำนวนมาก ส่งผลถึงเวลาที่ใช้ในการเดินทางมารับ - ส่ง บุตรหลานในการมาโรงเรียน ปัญหาการจราจรบริเวณโดยรอบโรงเรียน นำไปสู่สภาพชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในบริเวณพื้นที่ ปัญหาการคมนาคมในวงกว้าง การสิ้นเปลืองทรัพยากร

ในการศึกษานี้จึงได้หาแนวทางในการจัดการกับการจราจรถนนหน้าโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) ซึ่งเป็นจุดที่มีจำนวนผู้ปกครองจำนวนมากนำรถยนต์ส่วนตัวเดินทางมารับ - ส่ง บุตรหลานในการเดพินทางมาโรงเรียน ประกอบกับจำนวนรถประจำทางที่มีจำนวนน้อย จำนวนช่องจราจรที่ถูกจำกัดโดยพื้นที่ ทำให้เป็นส่วนหนึ่งของปัญหาการจราจรในบริเวณนั้น

รูปที่ 1-1 สภาพการจราจรบริเวณเส้นหน้าโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1-2 แผนที่โรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS)

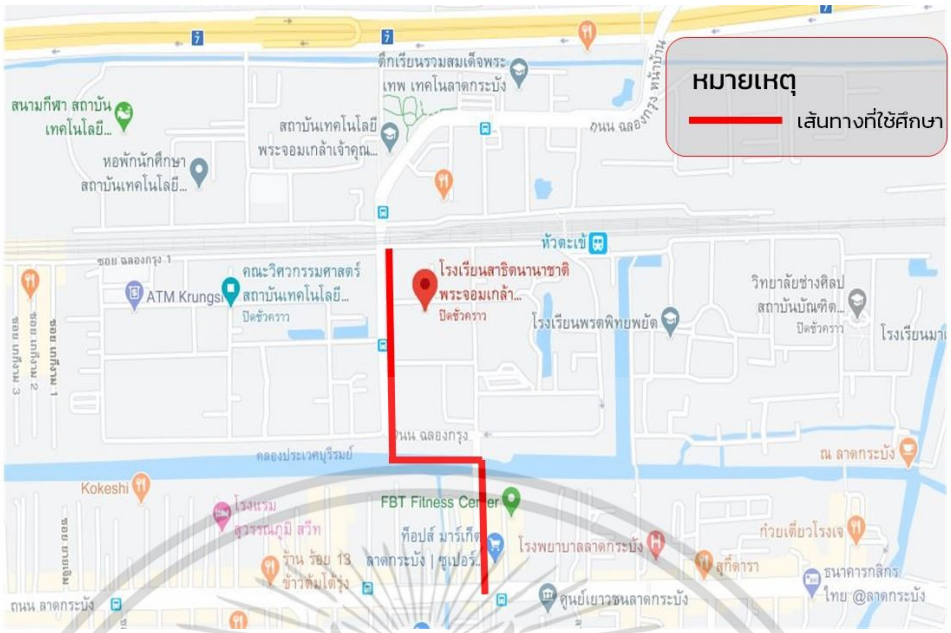
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาปริมาณการจราจร และปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาการจราจรถนนหน้าโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS)

1.2.2 เพื่อสร้างแบบจำลองสภาพการจราจรบนถนนฉลองกรุง ช่วงบริเวณ กม.0+000 – 0+900 โดยศึกษาเปรียบเทียบวิเคราะห์ประสิทธิภาพภายหลังจากการปรับปรุงปัจจัยที่ศึกษา

1.2.3 เสนอแนวทาง การจัดการปัจจัยที่ศึกษา เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรที่เหมาะสมในบริเวณเส้นทางที่ศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1-3 แผนที่เส้นทางศึกษา

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 เส้นทางการศึกษา

เส้นทางการศึกษา คือ ถนนฉลองกรุงช่วงบริเวณหน้าโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) เริ่มตั้งแต่ ทิศใต้บริเวณแยกถนนลาดกระบัง ถึงทิศเหนือ บริเวณสี่แยกหอสมุดกลางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3.2 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม

การสำรวจข้อมูลภาคสนามในการศึกษานี้ สามารถแบ่งประเภทของข้อมูลได้เป็น

1) ลักษณะกายภาพและข้อมูลพื้นฐาน เช่น จำนวนช่องจราจร ขนาดความกว้างของช่องจราจรและทางเท้า ลักษณะกายภาพบริเวณจุดรอรถประจำทาง โครงข่ายบริเวณใกล้เคียง เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในแบบจำลองสภาพการจราจร

2) ข้อมูลปริมาณจราจร จะทำการสำรวจปริมาณจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วน ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลาช่วงเวลาละ 2 ชั่วโมง ได้แก่ ช่วงเวลาเช้า 07:00 – 09:00 น. กลางวัน 11:00 – 13.00 น. และช่วงเวลาเย็น 15:00 – 17:00 น.

3) ข้อมูลปัญหาที่ทำให้เกิดสภาพจราจรบริเวณที่ทำการศึกษา เพื่อนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้กับแบบจำลอง และวิเคราะห์แนวทางแก้ไขที่เหมาะสม

1.3.3 ประยุกต์ใช้แบบจำลองสภาพจราจรบริเวณจุดที่ทำการศึกษา โดยใช้โปรแกรม VISSIM เป็นเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.4 การศึกษานี้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจราจรในช่วงก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

1.4.1 ทบทวนเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตการศึกษา ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและการออกแบบการศึกษา

1.4.2 สำรวจพื้นที่บริเวณบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่จะทาการศึกษา เพื่อเก็บข้อมูล สำรวจปริมาณจราจร และบันทึกผล โดยจะทำการสำรวจในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงเวลา 07.00 - 09.00 น., 11:00 – 13.00 น. และ15.00 – 17.00 น.

1.4.3 รวบรวมปัจจัยที่ทำให้เกิดสภาพจราจรติดขัดซึ่งประกอบด้วย

- ประเภทยานพาหนะ
- ลักษณะกายภาพของเส้นทางจราจร
- พฤติกรรมการขับขี่
- ระบบขนส่งมวลชน

1.4.4 สร้างแบบจำลองรวมทั้งปรับแก้เพื่อให้ได้ค่าใกล้เคียงกับสภาพการจราจรในเวลาที่ทำการสำรวจ และปรับปรุงปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาการจราจรด้วยโปรแกรม VISSIM เพื่อนำมาเปรียบเทียบ

1.4.5 สรุปผลที่ได้จากแบบจำลอง

1.4.6 สรุปผลและจัดทำรูปเล่ม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาการจราจรถนนหน้าโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS)

1.5.2 ได้แบบจำลองสภาพจราจรก่อนและหลังปรับปรุงปัจจัยบนเส้นทางศึกษา

1.5.3 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาวิธีการ สำหรับการแก้ไขปัญหาการจราจรถนนหน้าโรงเรียน

1.5.4 ได้แนวทางในการปรับปรุงปัจจัยปัญหาการจราจรถนนหน้าโรงเรียนให้กับโรงเรียนที่มีลักษณะคล้ายกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทบทวนงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษานี้ ผู้ค้นคว้าได้ทบทวนงานวิจัยจากวิทยานิพนธ์ วารสาร ตำรา และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 ระดับของแบบจำลอง

2.2 เปรียบเทียบโปรแกรมที่ใช้จำลองสภาพการจราจร

2.3 การสำรวจข้อมูลจราจร

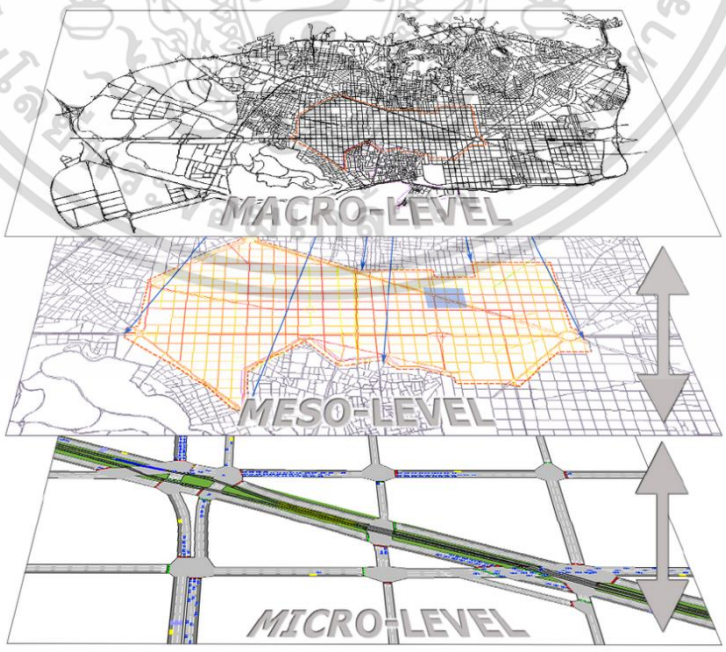
2.4 การจำลองสภาพการจราจร

2.5 การศึกษาความล่าช้าที่ทางแยกทางร่วม (Intersection Delay Studies)

2.6 สรุปผลการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระดับของแบบจำลองสภาพการจราจร

ระดับแบบจำลองสภาพการจราจร สามารถแบ่งได้จากประเภทและขนาดของพื้นที่ในการศึกษาจากทางแยกเดี่ยวไปถึงโครงสร้างขนาดใหญ่ ในการเลือกใช้โปรแกรมจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับระดับของแบบจำลองสภาพการจราจร โดยระดับของแบบจำลองสภาพการจราจรสามารถจำแนกได้ 3 ระดับ คือ 1) แบบจำลองสภาพการจราจรระดับมหาภาค 2) แบบจำลองสภาพการจราจรระดับกึ่งจุลภาค 3) แบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค ดังแสดงใน **รูปที่ 2-1** Dowling et al. (2004) ได้กล่าวถึงระดับของแบบจำลองสภาพการจราจรทั้ง 3 ระดับ ดังนี้



ที่มา: NEVADA DOT (2018)

รูปที่ 2-1 ระดับของแบบจำลองสภาพการจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) แบบจำลองสภาพการจราจรระดับมหาภาค (Macro Simulation) มีความเหมาะสมสำหรับพื้นที่ขนาดใหญ่ ใช้จำลองโครงสร้างถนนสายหลักและทางด่วน แสดงตัวชี้วัดในรูปแบบของความเร็ว ปริมาณจราจรต่อความจุ ความหนาแน่น เป็นหลัก

2) แบบจำลองสภาพการจราจรระดับกึ่งจุลภาค (Meso Simulation) เป็นการผสมผสานระหว่างแบบจำลองสภาพการจราจรระดับมหาภาคและแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองระดับกึ่งจุลภาคสามารถวิเคราะห์และวางแผนโครงข่ายถนนขนาดใหญ่ได้ดีกว่าแบบจำลองระดับจุลภาค แต่จะให้ค่ารายละเอียดที่น้อยกว่าแบบจำลองระดับจุลภาค

3) แบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค (Micro Simulation) เหมาะกับการวิเคราะห์การจัดการเชิงพื้นที่ขนาดเล็ก สามารถจำลองพฤติกรรมของยานพาหนะในแต่ละคันได้ มีความครอบคลุมองค์ประกอบด้านจราจรและขนส่ง และแสดงตัวชี้วัดที่มีความละเอียด

การเลือกใช้แบบจำลองสภาพการจราจรจะต้องพิจารณาถึงประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการวิเคราะห์สภาพจราจร เช่น ระดับของการวิเคราะห์ ขนาดและขอบเขตการศึกษา ลักษณะการเดินทาง ประเภทของยานพาหนะ เป็นต้น ผู้ค้นคว้าได้สรุปความแตกต่างของแบบจำลองสภาพการจราจรเพื่อประกอบการพิจารณา ดังแสดงใน**ตารางที่ 2-1**

ตารางที่ 2-1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการเลือกใช้แบบจำลองสภาพการจราจรของแต่ละระดับ

ประเด็นในการเปรียบเทียบ	ระดับของแบบจำลองสภาพการจราจร		
	ระดับมหาภาค (Macro Simulation)	ระดับกึ่งจุลภาค (Meso Simulation)	ระดับจุลภาค (Micro Simulation)
ระดับการวิเคราะห์	วางแผน, ออกแบบ และก่อสร้าง	วางแผน, ออกแบบ และก่อสร้าง	ออกแบบ และก่อสร้าง
ขอบเขตและขนาดของการวิเคราะห์	แนวยาวของถนน (Corridor) โครงข่ายขนาดเล็ก (Small network) และภูมิภาค (Region)	บางส่วนของโครงข่าย (Segment) แนวยาวของถนนโครงข่ายขนาดเล็ก และภูมิภาค	พื้นที่เดี่ยว (Isolate Location) ส่วนเล็กของโครงข่าย แนวยาวของถนน และโครงข่ายขนาดเล็ก

ที่มา: วุฒิไกร ไชยปัญหา (2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการเลือกใช้แบบจำลองสภาพการจราจรของแต่ละระดับ (ต่อ)

ประเด็นในการเปรียบเทียบ	ระดับของแบบจำลองสภาพการจราจร		
	ระดับมหาภาค (Macro Simulation)	ระดับกึ่งจุลภาค (Meso Simulation)	ระดับจุลภาค (Micro Simulation)
ความสามารถในการจำลองสิ่งอำนวยความสะดวก	ถนนสายหลัก ทางหลวง ทางด่วน HOV Lane Ramp และช่องจราจรเฉพาะ (Auxiliary Lane)	ทางแยกเดียว ถนนสายหลัก ทางหลวง ทางด่วน HOV Lane Ramp และช่องจราจรเฉพาะ	ทางแยกเดี่ยว วงเวียน ถนนสายหลัก ทางหลวง ทางด่วน HOV Lane Ramp ช่องจราจรเฉพาะช่องจราจรสำหรับรถบรรทุก (Truck Lane) ช่องจราจรรถบัส (Bus Lane) และ Toll Plaza
ประเภทการเดินทาง	SOV	SOV, HOV, Bus	SOV, HOV, รถโดยสาร, รถไฟ, รถบรรทุก, รถจักรยานยนต์ รถจักรยาน และคนเดินเท้า
นโยบายการจัดการและการประยุกต์ใช้งาน	ทางด่วน ถนนสายหลัก	ทางด่วน ถนนสายหลัก ทางแยกหลัก อุบัติการณ์ และเขตก่อสร้าง	ทางแยกหลัก ทางหลัก อุบัติการณ์ เขตก่อสร้าง ระบบจ่ายเงินทางรถไฟ ระบบขนส่งสาธารณะ ระบบแสดงข้อมูลผู้เดินทาง TravelerInformation System, TIS) และสภาวะอากาศ

ที่มา: วุฒิไกร ไชยปัญหา (2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการเลือกใช้แบบจำลองสภาพการจราจรของแต่ละระดับ (ต่อ)

ประเด็นในการเปรียบเทียบ	ระดับของแบบจำลองสภาพการจราจร		
	ระดับมหาภาค (Macro Simulation)	ระดับกึ่งจุลภาค (Meso Simulation)	ระดับจุลภาค (Micro Simulation)
ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการจราจร	ระดับการให้บริการ ความเร็ว เวลาในการเดินทาง ปริมาณจราจร อัตราส่วนปริมาณจราจรต่อความจุ ความหนาแน่น VMT VHT	ระดับการให้บริการ ความเร็ว เวลาในการเดินทาง ปริมาณจราจร อัตราส่วนปริมาณจราจรต่อความจุ ความหนาแน่น VMT VHT ความล่าช้า ความยาวแถวคอย จำนวนครั้งในการหยุด การปล่อยก๊าซ และการใช้น้ำมันเชื่อเพลิง	ระดับการให้บริการ ความเร็ว เวลาในการเดินทาง ปริมาณจราจร อัตราส่วนปริมาณจราจรต่อความจุ ความหนาแน่น VMT VHT ความล่าช้า ความยาวแถวคอย จำนวนครั้งในการหยุด การปล่อยก๊าซ และการใช้น้ำมันเชื่อเพลิง
ราคา	ปานกลาง	สูง	สูง
เวลาในการฝึกอบรมและทำความเข้าใจ	ปานกลาง	น้อย	น้อย
ความยากง่ายในการใช้งาน	ปานกลาง	ง่าย	ง่าย
ความนิยมและความแพร่หลายในการใช้งาน	สูง	ปานกลาง	สูง
คุณภาพของคอมพิวเตอร์ที่ต้องการ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ

ที่มา: วุฒิไกร ไชยปัญหา (2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการเลือกใช้แบบจำลองสภาพการจราจรของแต่ละระดับ (ต่อ)

ประเด็นในการเปรียบเทียบ	ระดับของแบบจำลองสภาพการจราจร		
	ระดับมหาภาค (Macro Simulation)	ระดับกึ่งจุลภาค (Meso Simulation)	ระดับจุลภาค (Micro Simulation)
เวลาในการประมวลผล	นาน	ปานกลาง	ปานกลาง
การแสดงผลภาพเคลื่อนไหว	ไม่มี	มี	มี
โปรแกรมจำลองสภาพการจราจร	SATURN, TRANSYT-7F และ EMME/2 เป็นต้น	CONTRAM, DYNAMIT-P, DYNAMIT-X และ DYNASMART-X เป็นต้น	CORSIM, INTEGRATION DRACULA, PARAMICS และ VISSIM เป็นต้น

ที่มา: วุฒิไกร ไชยปัญหา (2553)

จากการทบทวนสรุปได้ว่า ระดับของแบบจำลองสภาพการจราจรสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) แบบจำลองระดับมหาภาค 2) แบบจำลองระดับกึ่งจุลภาค และ3) แบบจำลองระดับจุลภาค ซึ่งการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองสภาพการจราจร ได้ข้อสรุปว่า แบบจำลองจราจรระดับจุลภาคเหมาสมกับการค้นคว้านี้ ผู้ค้นคว้าจึงเลือกใช้แบบจำลองจราจรระดับจุลภาคเป็นเครื่องมือในการค้นคว้านี้

2.2 เปรียบเทียบแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาโปรแกรมสำหรับการจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาคเป็นจำนวนมาก ในการใช้งานโปรแกรมเพื่อจำลองสภาพจราจรจะต้องขึ้นอยู่กับวัตุประสงค์ของการใช้งานที่แตกต่างออกไป โปรแกรมที่ได้รับการยอมรับและใช้กันอย่างแพร่หลาย ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาด้านจราจรได้นั้น ผู้ค้นคว้าได้สรุปและคัดเลือกโปรกแกรมที่ได้รับความนิยมมาเปรียบเทียบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) โปรแกรม CORSIM ทวี วิชัยเมธาวี (2546) โปรแกรม CORridor SIMulation (CORSIM) พัฒนาโดย The Federal Highway Administration (FHWA) ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยโปรแกรม CORSIMจะประกอบไปด้วยโปรแกรมย่อย 2 โปรแกรม คือ FRESIM เหมาะสำหรับจำลองสภาพการจราจรบนทางหลวง และโปรแกรม NETSIM เหมาะสำหรับจำลองสภาพการจราจรในเมือง นอกจากนี้ยังสามารถทำงานร่วมกับโปรแกรม Synchro เป็นโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ระบบสัญญาณไฟจราจรแบบสัมพันธ์กัน (Co-ordinated traffic signals) และการจัดระบบสัญญาณไฟจราจรที่เหมาะสม โปรแกรม CORSIM สามารถวิเคราะห์และแสดงผลในรูปแบบของความเร็ว เวลาในการเดินทาง ความล่าช้า ความยาวแถวคอย และปริมาณมลพิษทางอากาศ

2) โปรแกรม NETSIM กนกวรรณ เด่นพรภูวกล และคณะ (2547) กล่าวว่า NETSIM เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองสภาพการจราจรในเขตเมืองและทางด่วน เป็นการจำลองสภาพการจราจรโดยอาศัยพื้นฐานของเวลาในการอธิบาย ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทุกๆ ช่วงเวลาที่คงที่ โปรแกรมสามารถแบ่งยานพาหนะได้ 16 ชนิด โดยแบ่งตามประเภทหลักดังนี้ รถยนต์ส่วนบุคคล รถบรรทุก รถโดยสารประจำทาง และนอกจากนี้ยังพิจารณาถึงพฤติกรรมการขับขี่ รูปแบบของโครงข่ายถนน เป็นต้น นอกจากนี้ ยังสามารถกำหนดการควบคุมจราจร เช่นสัญญาณไฟจราจรแบบคงที่ สัญญาณไฟจราจรที่แปรเปลี่ยนตามปริมาณการจราจร เป็นต้น รวมทั้งสามารถกำหนดพฤติกรรมการขับขี่ของยานพาหนะได้ เช่น ลักษณะการขับขี่ของรถยนต์ การเปลี่ยนช่องจราจร และรถโดยสารประจำทางเป็นต้น

3) โปรแกรม PARAMICS วุฒิไกร ไชยปัญหา (2553) โปรแกรม Parallel Microscopic Simulation (PARAMICS) เป็นโปรแกรมที่สามารถจำลองสภาพจราจรบนถนน ทั้งถนนในเมือง (Urban) และถนนนอกเมือง (Rural) โปรแกรมยังช่วยจำลองลักษณะการเคลื่อนที่ของยานพาหนะและพฤติกรรมการขับขี่ของยานพาหนะ เพื่อเสนอเป็นแนวทางในการออกแบบ แก้ไขปัญหาจราจร และทดสอบมาตรการต่างๆ ตามแผนเชิงนโยบายได้ โดยโปรแกรม PARAMICS สามารถแสดงผลในรูปแบบสองมิติ และสามมิติได้

4) โปรแกรม VISSIM ทวี วิชัยเมธาวี (2546) ได้กล่าวว่า โปรแกรม VISSIM ย่อมาจาก Verkehr In Städten – Simulation ได้รับการพัฒนามาจากประเทศเยอรมณี โดยบริษัท PTV (Planning Transport Verkehr) เป็นโปรแกรมจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาคที่มีความยืดหยุ่นสูง ใช้สำหรับจำลองสภาพจราจรในเมืองและการให้บริการระบบขนส่งมวลชน และยังสามารถใช้ประเมินมาตรการด้านการจัดการจราจรได้อีกด้วย นอกจากนี้โปรแกรม VISSIM ยังสามารถแสดงผลการจำลองสภาพจราจรในรูปแบบของภาพสองมิติและสามมิติ และสามารถประเมินตัวชี้วัดต่างๆ ด้านจราจรได้ เช่น ความยาวแถวคอย เวลาและความล่าช้าในการเดินทาง นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์ผลตามประเภทของระบบสัญญาณไฟจราจรได้หลายรูปแบบ เช่นสัญญาณไฟจราจรแบบคงที่ (Fixed Time) ระบบสัญญาณไฟจราจรที่แปรเปลี่ยนตามปริมาณการจราจร (Vehicle Actuated) และสามารถประยุกต์ใช้สำหรับการสร้างช่องจราจรพิเศษสำหรับรถโดยสารประจำทาง เช่น พื้นที่จอดรับส่งผู้โดยสาร เป็นต้น อีกทั้งสามารถแสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างระยะเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ของยวดยานกับเวลา (Time Space Diagram) และกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับเวลา (Speed Profile) ได้อีกด้วย

ทั้งนี้ Choa et al. (2003) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบโปรแกรมการจำลองสภาพการจราจรจำนวน 3 โปรแกรม คือ CORSIM, Paramics, VISSIM ในส่วนของการจัดเตรียมข้อมูล ระดับความยากง่าย ในการสร้างแบบจำลอง ความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้ในแบบจำลองกับวิธีการของ Highway Capacity Manual (HCM) และการนำเสนอสภาพการจราจรในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะประกอบในการตัดสินใจเลือกใช้โปรแกรมจำลองสภาพการจราจร ดังแสดงใน **ตารางที่ 2-2**

ตารางที่ 2-2 การเปรียบเทียบความสามารถของโปรแกรม CORSIM, Paramics และ VISSIM

หัวข้อในการเปรียบเทียบ	โปรแกรม		
	CORSIM	Paramics	VISSIM
1.จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง	น้อยกว่า Paramics และVISSIM	ใช้ข้อมูลมากกว่า CORSIM เนื่องจากแบบจำลองมีความละเอียดมากกว่า	
2.เวลาที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลอง	3 - 4 วัน	ใช้ข้อมูลมากกว่า CORSIM เนื่องจากแบบจำลองมีความละเอียดมากกว่า	
3.วิธีการเลือกใช้เส้นทางในแบบจำลอง	Link-Based Routing (ซึ่งไม่รองรับ Link ที่มีความยาวน้อยกว่า 50 ฟุต)		Path - Based Routing
4.การปรับให้เข้ากับรัศมีวงเลี้ยว(ซึ่งมากกว่าปกติ)ของ SPUI	ทำได้ยาก เนื่องจากข้อจำกัดของ Link-Based Routing	สามารถทำได้โดยใช้ Network Editing Tools ของโปรแกรม	สามารถทำได้
5.การเลือกใช้ช่องจราจรในช่วง 50 ฟุต ก่อนถึงทางแยก	มีความคลาดเคลื่อน เนื่องจากข้อจำกัดของ Link-Based Routing		ไม่มีความคลาดเคลื่อน
6.ความคลาดเคลื่องในการเลือกใช่องจราจรที่เกิดจากขีดจำกัดของ Look Ahead Distance	มี แต่สามารถลดลงได้โดยใช้ Conditional Turn Movement ของโปรแกรม	มีแต่กำลังถูกแก้ไขใน Version ถัดไป	ไม่มีความคลาดเคลื่อน

ที่มา: Choa et al. (2003)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-2 การเปรียบเทียบความสามารถของโปรแกรม CORSIM, Paramics และ VISSIM (ต่อ)

หัวข้อในการเปรียบเทียบ	โปรแกรม		
	CORSIM	Paramics	VISSIM
7.ความล่าช้าที่ทางแยกใน Output ของโปรแกรม	Control Delay ในแต่ละLink และ Total Delay ของรถเลี้ยวที่ทางแยก	Total Delay ในแต่ละ Link	Total Delay ระหว่างจุด 2 จุดในโครงข่าย และของรถเลี้ยวที่ทางแยก
8.ความหนาแน่นของจราจรใน Output ของโปรแกรม	เฉพาะจุดและทั้งช่วงของถนน (link)	เฉพาะจุดทั้งช่วงถนนและช่องจราจร	เฉพาะจุดทั้งช่วงถนน และช่องจราจร
9.ความสอดคล้องของปริมาณจราจรที่ได้จาดการสำรวจและแบบจำลอง	95-99%	86-95% เป็นผลจาก Link-Based Routing และ Look Ahead Distance	98-100%
10.ความสอดคล้องของ LOS ของช่วงสลับกระแสจราจร (weaving Section)ที่ได้จากแบบจำลองกับที่ได้จากวิธี HCM	ต่ำกว่าค่าจาก HCM เนื่องจากเกิด Artificial Barrier ที่จุดต่อเชื่อมระหว่าง Freeway กับ Arterial	สอดคล้องกับค่าที่ได้จาก HCM	
11.การสร้างกราฟฟิคของวัตถุในแบบจำลอง	ใช้ Rectangular Shapes	ใช้ Triangular Shapes	
12.การกำหนดสีของวัตถุในแบบจำลอง	ใช้สีได้จำกัด	ใช้สีได้มากกว่า CORSIM	

ที่มา: Choa et al. (2003)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-2 การเปรียบเทียบความสามารถของโปรแกรม CORSIM, Paramics และ VISSIM (ต่อ)

หัวข้อในการเปรียบเทียบ	โปรแกรม		
	CORSIM	Paramics	VISSIM
13.วัตถุในแบบจำลอง	ยานพาหนะประเภทต่างๆ		ยานพาหนะ ระบบขนส่งมวลชน คนเดินเท้า และวัตถุอื่น เช่น ต้นไม้ และอาคาร เป็นต้น
14.การนำเสนอกราฟฟิก (Graphic) ในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว	2 มิติ (คนเดินเท้าไม่ถูกแสดงในภาพเคลื่อนไหวแต่มีอิทธิผลต่อรถเลี้ยว)	3 มิติ	
15.ความสามารถในการบันทึกภาพเคลื่อนไหว	ไม่รองรับ		รองรับ

ที่มา: Choa et al. (2003)

จากการสรุปผลการศึกษาของ Choa et al. โปรแกรมที่มีผลการจำลองสภาพการจราจรสอดคล้องกับผลสำรวจที่ได้จากการสำรวจในสนาม หลักวิศวกรรมจราจร และผลการทบทวนงานวิจัยของหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น California Department of Transportation [Caitrans] ได้แก่ โปรแกรม VISSIM และ Paramics นอกจากนี้ยังได้นำเสนอตัวอย่างบางส่วนของเกณฑ์ในการทวนสอบแบบจำลองสภาพการจราจรที่ได้รับการยอมรับจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเช่น Caltrans

2.3 การสำรวจข้อมูลจราจร (การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการจราจร : สนข.)

การสำรวจปริมาณจราจรสามารแบ่งเป็นประเภทตามระยะเวลาของการเก็บข้อมูลได้เป็น 4 ลักษณะดังนี้

1) ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (Average Annual Daily Traffic, AADT)

คือปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดทั้งปี โดยเก็บข้อมูลการจราจร 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา1 ปี หารด้วย 365 จะได้ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปี มีหน่วยเป็น คัน/วัน โดยสำหรับประเทศไทยสามารถหาข้อมูล AADT ของทางหลวง ได้จากรายงานประจำปีของกรมทางหลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily Traffic, ADT)

คือปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันที่ได้จากการเก็บข้อมูลการจราจรในระยะเวลาที่มากกว่า 1 วัน แต่น้อยกว่า 1 ปี โดยเก็บข้อมูลการจราจร 24 ชั่วโมง หารด้วยจำนวนวันที่เก็บข้อมูล จะได้ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวันตลอดปีมีหน่วยเป็น คัน/วัน

3) ปริมาณการจราจรในแต่ละชั่วโมง (Hourly Traffic)

คือ ปริมาณการจราจรเฉลี่ยที่หาได้จากการสำรวจปริมาณจราจรในแต่ละช่วงเวลาที่ต้องการตัวอย่างเช่น อาจจะทำการศึกษาในชั่วโมงเร่งด่วนในตอนเช้าและเย็น มีหน่วยเป็น คัน/ชั่วโมง ซึ่งการค้นคว้านี้ได้ใช้วิธีนี้

4) ปริมาณการจราจรในช่วงสั้น (Short Term Counts)

คือ ปริมาณการจราจรในช่วงระยะเวลาสั้นๆที่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง เช่น ในช่วงเวลา 5 นาที หรือ 15 นาที มักมีหน่วยเป็น คัน/ช่วงเวลา

5) กระแสการจราจรอิ่มตัว (Saturation Flow)

คือ จำนวนยานพาหนะสูงสุดที่วิ่งผ่านเส้นหยุด ณ บริเวณทางแยกในช่วงเวลาที่มีสัญญาณไฟเขียวเป็นเวลา 1 ชั่วโมง บนสมมติฐานว่ายานพาหนะวิ่งเข้าสู่ทางแยกอย่างต่อเนื่อง

2.4 ระดับการให้บริการ (Level of Service) สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์

ระดับการให้บริการคือ การวัดเชิงคุณภาพเพื่ออธิบายถึงสภาพการไหลของกระแสจราจร เพื่อประเมินระดับความติดขัดของกระแสจราจร Highway Capacity Manual หรือ HCM (1965) ได้เสนอแนวคิดในการประเมินสภาพการจราจรและประสิทธิภาพของถนนด้วยระดับการให้บริการ (Level of service, LOS) โดยที่ลักษณะแผนภาพในการประเมินสถาพการจราจรนั้นจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและปริมาณจราจร โดยการนำค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณจราจรหารด้วยความสามารถรองรับปริมาณจราจร (V/C ratio) ซึ่งพื้นที่ภายในเส้นกราฟสามารถแบ่งออกเป็น 6 พื้นที่ย่อย แทนขอบเขตของระดับการให้บริการจาก A ถึง F ดังแสดงใน **รูปที่ 2-2** และ**รูปที่ 2-3** โดยมีรายระเอียดดังนี้

1) ระดับการให้บริการ A

เป็นระดับการให้บริการที่ยานพาหนะสามารถเคลื่อนที่ได้โดยอิสระ ด้วยความเร็วอิสระ โดยที่ผู้ขับขี่ยานพาหนะสามารถเลือกใช้ความเร็วในการสัญจรได้โดยอิสระ ซึ่งเป็นระดับการให้บริการที่ทำให้เกิดความสบายในการขับขี่มากที่สุด อุบัติเหตุและสภาพถนนที่เป็นอุปสรรคต่อการขับขี่จะไม่ส่งผลกระทบที่ระดับการให้บริการนี้

2) ระดับการให้บริการ B

เป็นระดับการให้บริการที่ยานพาหนะสามารถเคลื่อนที่ได้โดยอิสระ และยังสามารถเลือกใช้ความเร็วในการสัญจรได้โดยอิสระ แต่การเปลี่ยนแปลงช่องจราจรอาจถูกจำกัดบ้างเล็กน้อยโดยรวม

เอกสารนี้ [illegible] ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วยังคงเป็นระดับการให้บริการที่ทำให้เกิดความสบายในการขับขี่ เช่นเดียวกับการให้บริการ A อุบัติเหตุและสภาพที่เป็นอุปสรรคต่อการขับขี่จะไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพการจราจรมากนักที่ระดับการให้บริการนี้

3) ระดับการให้บริการ C

ยังอยู่ในสภาพการไหลคงตัว แต่การเลือกความเร็วจะถูกกระทบจากรถคันอื่นๆ การบังคับพวงมาลัยต้องคอยระมัดระวังค่อนค่างมาก และระดับความสะดวกสบายลดลง จนสังเกตได้ชัดเจน

4) ระดับการให้บริการ D

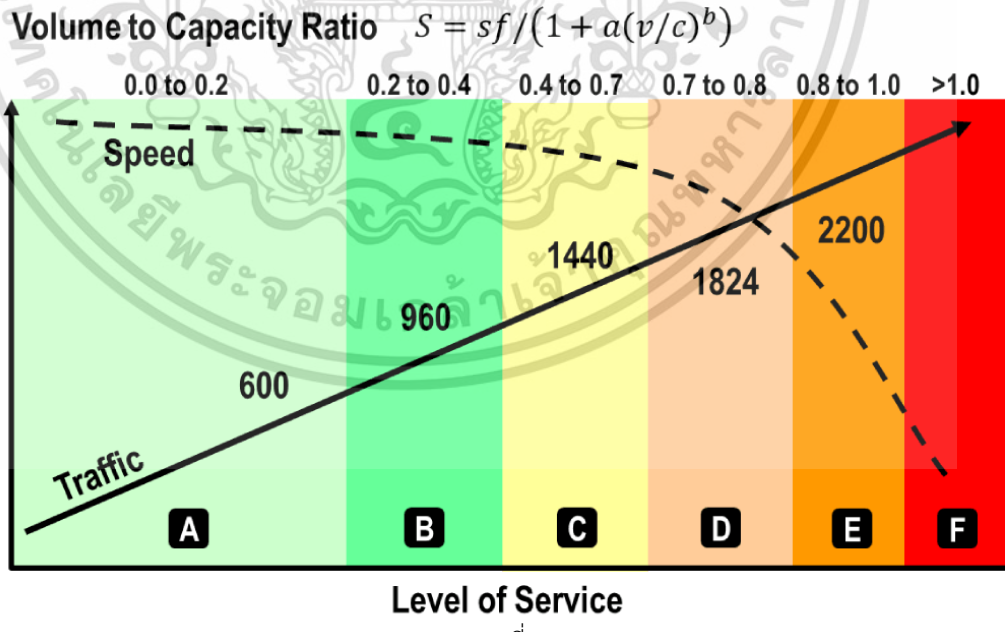
เป็นสภาพซึ่งมีความหนาแน่นสูง แต่ยังคงมีสภาพการไหล คงตัวอิสระในการเลือกความเร็วและบังคับพวงมาลัยถูกจำกัดอย่างมาก ระดับความสะดวกสบายอยู่ในขั้นแย่ โดยทั่วไปหากมีปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นอีกเพียงเล็กน้อยจะทำให้เกิดปัญหาการจราจรได้

5) ระดับการให้บริการ E

เป็นสภาพที่เข้าใกล้สู่ระดับความจุ ความเร็วทั้งหมดถูกลดลงจนต่ำ และมีความอิสระในการบังคับพวงมาลัยน้อยมาก ระดับความสะดวกสบายอยู่ในขั้นแย่มาก เป็นสภาพที่ไม่คงตัวเนื่องจากหากมีปริมาณจราจรเพิ่มขึ้นอีกเพียงเล็กน้อย จะทำให้เกิดจราจรติดขัดได้

6) ระดับการให้บริการจราจร F

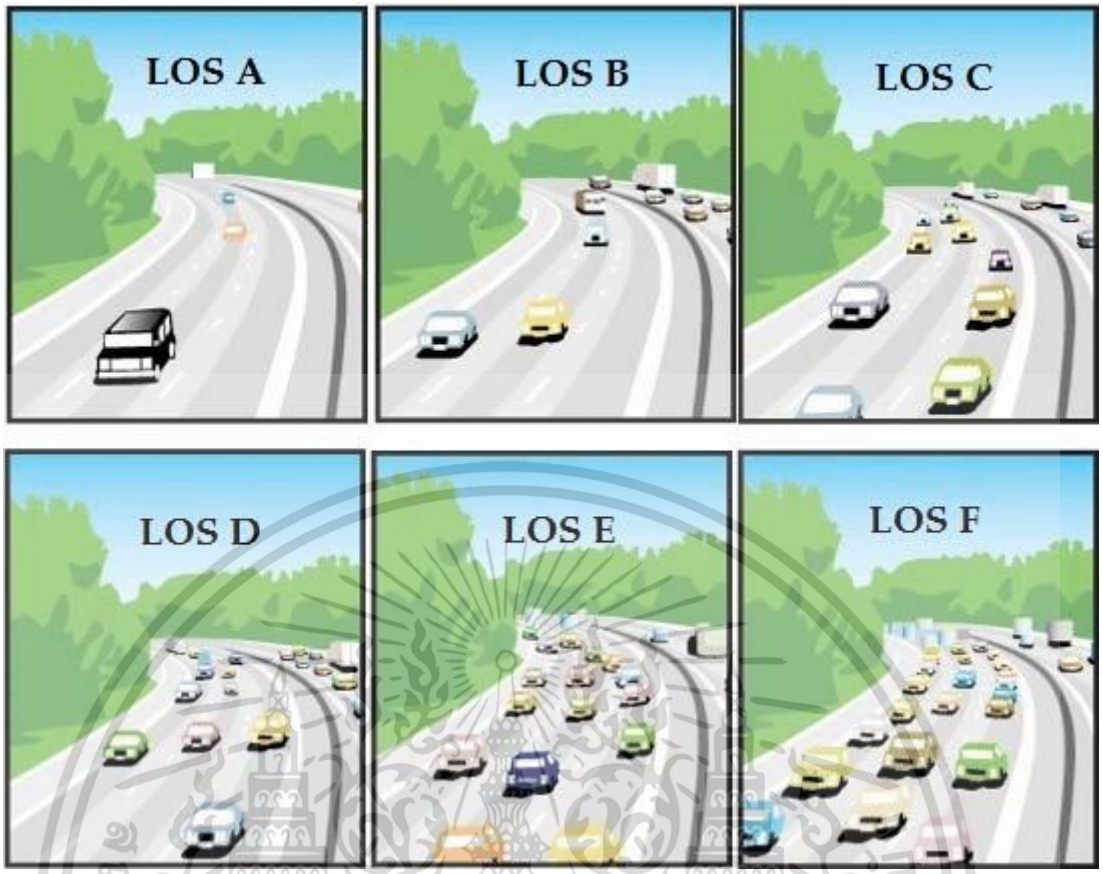
เป็นสภาพจราจรติดขัด เมื่อปริมาณจราจรเกินระดับความจุถนน จะเกิดแถวคอย (Queues) รถต้องหยุดบ่อยๆ มีสภาพไม่คล่องตัวอย่างมาก



ที่มา: Transportation Research Board (1994)

รูปที่ 2-2 แผนภาพจำแนกระดับการให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่มา: Transportation Research Board (1994)

รูปที่ 2-3 สภาพการจราจรที่ระดับการให้บริการ

สำหรับการประเมินระดับการให้บริการ (Level of Service) ของสภาพจราจรบนช่วงถนน สามารถใช้เกณฑ์การประเมินถนนในเมืองของ Austroads (2013) ซึ่งใช้อ้างอิงจากค่าความเร็วเฉลี่ย ดัง**ตารางที่ 2-3**

ตารางที่ 2-3 เกณฑ์ระดับการให้บริการของถนนในเมือง

ระดับการให้บริการ	ถนนในเมืองความเร็วในการเดินทางโดยเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)
A	≥50
B	40 – 49
C	30 – 39
D	20 – 29
E	15 – 19
F	<15

ที่มา: Austroads, 2013, Guide to Traffic Management Part 3: Traffic Studies and Analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อนุญาตให้ใช้อ้างอิงในงานวิจัยนี้ได้ ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การสำรวจความยาวแถวคอย

วิธีสำรวจความยาวแถวคอยที่เหมาะสมและสะดวกสำหรับหน่วยงานท้องถิ่น คือ ใช้บุคลากรสำรวจ ให้ผู้สำรวจบันทึกความยาวแถวคอยที่ยาวที่สุดจากทางแยกในทุก 5 นาที โดยวัดระยะทางจากปากทางแยกถึงยานพาหนะคันสุดท้ายที่จอดรอของแถวคอย ให้ผู้สำรวจอ้างอิงระยะทางจากตำแหน่งของเสาไฟฟ้าริมทางเพื่อความสะดวก และไม่จำแนกความยาวแถวคอยตามช่องจราจรและไม่จำเป็นต้องนับจำนวนยานพาหนะ

2.6 การสำรวจเวลาในการเดินทาง

เวลาในการเดินทาง (Travel time) คือ เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการสัญจรในช่วงถนนใดๆ หรือจากจุดต้นทางไปยังจุดปลายทางที่กำหนดไว้ เวลาในการเดินทางสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีรถทดสอบ (Test-car runs) ประกอบด้วยเทคนิคในการสำรวจข้อมูล 3 รูปแบบ ได้แก่

1) เทคนิครถลอยตัว (Floating car) วิธีนี้คนขับรถทดสอบจะถูกกำหนดให้ขับแซงรถคันอื่นในกระแสจราจรให้พอๆกับจำนวนรถที่ขับแซงรถทดสอบ ด้วยวิธีการนี้ คนขับจะสามารถประมาณค่า Space mean speed ของกระแสจราจรได้ หรืออาจจำระยะทางแต่ละช่วง หารด้วยเวลาที่ใช้เดินทางในแต่ละช่วง ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถหาค่า Space mean speed ได้

2) เทคนิครถเฉลี่ย (Average car) วิธีการนี้ คนขับจะถูกกำหนดให้ใช้ความเร็วในการเดินทางที่ใกล้เคียงกับความเร็วโดยรวม หรือความเร็วเฉลี่ยของกระแสจราจร

3) เทคนิครถมากที่สุด (Maximum car) วิธีการนี้จะกำหนดให้คนขับใช้ความเร็วในการเดินทางได้สูงสุดไม่เกินที่กำหนดไว้บนป้ายควบคุมความเร็ว

2.7 การศึกษาความล่าช้าที่ทางแยกทางร่วม (Intersection Delay Studies) การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการจราจร : สนข.

ความล่าช้าที่บริเวณทางแยกทางร่วมสามารถทำให้เกิดความล่าช้าติดต่อลุกลามไปในโครงข่ายถนนที่เชื่อมต่อได้ดังนั้นการศึกษาหาข้อมูล เพื่อแก้ไขปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ควรคำนวณตัวแปรที่มีผลต่อความล่าช้าที่ทางแยกทางร่วม สรุปได้มีดังต่อไปนี้

1) กายภาพของทางแยก ทางร่วม ได้แก่ ความกว้างของทางแยก จำนวนช่องทาง รูปแบบการจัดการเดินรถ เป็นต้น

2) การจราจร ได้แก่ ปริมาณการจราจร ชนิดของยวดยาน ทิศทางการจราจร ความเร็ว การจอด ฯลฯ

3) การควบคุมการจราจร ชนิดการควบคุม ช่วงเวลาการควบคุม ระบบการควบคุม เป็นต้น

วิธีการศึกษาหาข้อมูลความล่าช้าที่ทางแยกทางร่วมมีอยู่หลายวิธี อาทิเช่น รถขับผ่านและบันทึกข้อมูล, วิธีจดทะเบียนยวดยานที่ผ่านเข้าออกทางแยกทางร่วม, ใช้กล้องวีดิทัศน์บันทึกภาพ, ใช้ผู้สำรวจบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์

1) เวลาเดินทางเฉลี่ยผ่านทางแยก ทางร่วม (Average Travel Time) โดยใช้สมการ

$$T = \frac{Nt}{V}$$

T = เวลาเดินทางเฉลี่ย (นาที)

N = จำนวนรถที่ติดอยู่ก่อนผ่านทางแยกทางร่วม

V = จำนวนรถที่ผ่านทางแยกทางร่วมได้

t = ช่วงเวลาที่ทำการสำรวจ (15 วินาที)

2) ความล่าช้ารวมทั้งหมด (Total Delay) สามารถคำนวณได้ดังนี้

ความล่าช้ารวมทั้งหมด = ปริมาณรถทั้งหมดที่รอผ่านทางแยก x ช่วงเวลาที่ทำการบันทึก

ความล่าช้าเฉลี่ย ต่อคันรถที่หยุด (Average Delay per Stopper vehicle) สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ความล่าช้าเฉลี่ย ต่อคันรถที่หยุด} = \frac{\text{ความล่าช้ารวมทั้งหมด}}{\text{จำนวนรถที่หยุด}}$$

3) ความล่าช้าเฉลี่ยต่อคันรถที่เข้ามาในทางแยกร่วม (Average Delay per Approach vehicle) สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ความล่าช้าเฉลี่ยต่อคันรถที่เข้าในทางแยกทางร่วม} = \frac{\text{ความล่าช้ารวมทั้งหมด}}{\text{จำนวนรถที่เข้า}}$$

2.8 สรุปผลการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบคุณลักษณะของโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค สามารถสรุปได้ดังนี้

Ahmed (2005) ได้ทำการศึกษากระบวนการในการสอบเทียและการทวนสอบความถูกต้องของแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค ที่ถูกพัฒนาโดยใช้โปรแกรม VISSIM ในเงื่อนไขการจราจรที่เกิดขึ้นในเมือง Khobar และDammam ประเทศซาอุดีอาระเบีย เพื่อค้นหาความคล้ายคลึงกันและความแตกต่างกันระหว่างลักษณะการจราจร และพฤติกรรมการขับขี่บนถนนในเขตเมืองที่เกิดขึ้นในประเทศเยอรมนี กับที่เกิดขึ้นในประเทศซาอุดีอาระเบีย และเพื่อวิเคราะห์หาตัวแปรในแบบจำลองสภาพการจราจร ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม VISSIM ที่จำเป็นต้องทำการปรับแก้ค่าเพื่อให้แบบจำลองมีความเหมาะสมกับเงื่อนไขการจราจรที่แตกต่างออกไป โดยในการศึกษาได้ทำการทบทวนงานวิจัย คู่มือการใช้งาน และงานทางด้านเทคนิคกับโปรแกรมจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค ที่ได้รับความนิยมและถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายอยู่ในช่วงเวลานั้น ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าวได้พบว่า VISSIM เป็นเพียงโปรแกรมเดียวที่ถูกนำไปประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางและประสบผลสำเร็จในหลายๆประเทศ ภายใต้เงื่อนไขสภาพการจราจรและพฤติกรรมการขับขี่ของผู้ขับขี่ที่แตกต่างออกไป โดยถูกใช้ในการประเมินวิธีการปรับปรุงรจราจรหลายรูปแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบนโครงข่ายถนนที่มีความซับซ้อนมาก นอกจากนี้ VISSIM ยังสามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟฟิกได้เหนือกว่าโปรแกรมอื่นๆ ดังแสดงใน**ตารางที่ 2-4** ทำให้ VISSIM เป็นโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ถูกเลือกใช้ในการพัฒนาแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาคในประเทศซาอุดีอาระเบียในการศึกษาของ Ahmed

ตารางที่ 2-4 การเปรียบเทียบโปรแกรม CORSIM, VISSIM, Paramics และ Simtraffic

หัวข้อที่ใช้ในการเปรียบเทียบ	โปรแกรมจำลองสภาพการจราจร			
	CORSIM	VISSIM	Paramics	Sim Traffic
1.การจำลองเส้นทางเดินรถประจำทาง	รองรับ	รองรับ	รองรับ	ไม่รองรับ
2.ป้ายหยุดรถประจำทางที่ฝั่งซ้ายของถนน	ไม่รองรับ	รองรับ	ไม่รองรับ	ไม่รองรับ
3.ความถูกต้องของปฏิสัมพันธ์ระหว่างรถโดยสารประจำทาง	มีข้อจำกัด	รองรับ	รองรับ	ไม่รองรับ
4.ความยืดหยุ่นของตารางเดินรถประจำทาง	มีข้อจำกัด	รองรับ	มีข้อจำกัด	ไม่รองรับ
5.Link ที่มีระยะสั้นกว่า 50 ฟุต	ไม่รองรับ	รองรับ	มีข้อจำกัด	มีข้อจำกัด
6.การนำเข้าข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศ และ AutoCAD	ไม่รองรับ	รองรับ	รองรับ	ไม่รองรับ
7.การแสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ	ไม่รองรับ	รองรับ	มีข้อจำกัด	ไม่รองรับ

ที่มา: Ahmed (2005)

กระบวนการพัฒนาแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค ในประเทศซาอุดิอาระเบียในการศึกษาของ Ahmed เริ่มต้นจากการคัดเลือกพื้นที่ศึกษา โดยเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ พื้นที่ที่ศึกษาต้องไม่เป็นพื้นที่ที่การสำรวจ และการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการพัฒนาแบบจำลองทำได้ยาก ซึ่งในการศึกษาได้เลือก Dhahran Street ช่วงระหว่างทางแยกตัดกับ Makkah Street ถึงทางแยกตัดกับ King Abdul Aziz Street ในเมือง Dammam เป็นพื้นที่ศึกษาสำหรับการทวนสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น จากนั้นได้ทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ดังกล่าว โดยข้อมูลที่ทำการรวบรวมและทำการสำรวจสามารถแบบออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ 1) ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการสร้างโครงข่ายถนนในแบบจำลอง (Basic Input Data) ได้แก่ ลักษณะทางเลขาคณิตของโครงข่ายถนน ปริมาณจราจรบนช่องถนน ปริมาณจราจรในแต่ละทิศทางที่ทางแยก ปริมาณการเดินทางจากต้นทางถึงปลายทาง ลักษณะของยานพาหนะแต่ละประเภท สัดส่วนยานพาหนะแต่ละประเภทในกระแสจราจร ตำแหน่งป้ายหยุด และควบคุมการจราจร 2) ข้อมูลที่ใช้ในการสอบเทียบและการทวนสอบแบบจำลอง (Data for model Calibration) โดยทั่วไปจะเป็นตัวชี้วัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพการใช้งานด้านการจราจร ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ เวลาเฉลี่ยในการเดินทาง ความเร็วเฉลี่ยบนช่วงถนน ความยาวแถวคอยเฉลี่ยและความยาวแถวคอยสูงสุด หลังจากที่เสร็จสิ้นขั้นตอนการสำรวจและรวบรวมข้อมูลในสนาม Ahmed ได้ทำการ Coding โครงข่ายถนนในแบบจำลอง และตรวจสอบข้อผิดผลาดในแบบจำลอง ที่อาจเกิดขึ้นจาก Coding จากนั้นได้เริ่มกระบวนการสอบเทียบแบบจำลอง โดยเริ่มจากการ Run แบบจำลองสภาพการจราจร โดยใช้ค่าปกติของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการขับขี่ที่มาพร้อมกับโปรแกรม VISSIM (พฤติกรรมการขับขี่ในประเทศเยอรมนี) ในการจำลองชื่อการ Run แบบจำลองแต่ละครั้งจะใช้เวลา 20 – 30 นาที ต่อช่วงเวลาในการจำลองสภาพการจราจร 1 ชั้วโมง 15 นาที โดยในช่วงเวลา 15 นาทีแรก จะใช้ในการเริ่มต้น (Initialize หรือ Warm-up) การจำลองจากนั้นข้อมูลทางสถิติของสภาพการจราจรในระหว่างการจำลองจะถูกบันทึกหลังจากผ่าน 15 นาทีไป การ Run แบบจำลองจะกระทำในชุดแรก 10 ครั้ง โดยใช้หมายเลขเริ่มต้นสำหรับการสุ่มแตกต่างกัน จากนั้นจะคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลจำลองที่ได้ เพื่อใช้ในการคำนวณจำนวนครั้งในการ Run แบบจำลองที่ต้องการต่อไป ในส่วนของการสอบเทียบแบบจำลองสภาพการจราจร ในการศึกษาครั้งนี้ได้มุ่งเน้นไปที่การปรับแก้ค่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการขับขี่ของผู้ขับขี่ในเขตเมือง ซึ่งประกอบด้วย Number of observed Vehicles (ความสามารถในการคาดการณ์และตอบสนองต่อพฤติกรรมของยานยนต์คันอื่นในกระแสจราจร) Additive and Multiplicative Part of Desired safety Distance (ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการคำนวณระยะห่างปลอดภัย และถือเป็นตัวแปรหลักมีอิทธิพลต่ออัตราการไหลอิ่มตัวของช่วงถนน) Amber Signal Decision (แบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของผู้ขับขี่ในช่วงเวลาไฟเหลือง) และ Distance Required in Changing Lane (จุดที่ผู้ขับขี่เริ่มเปลี่ยนช่องจราจรก่อนที่จะถึงจุดเริ่มต้นของเส้นทางใหม่) โดย Ahmed ได้กาหนดค่าตัวแปรที่ใช้ในกระบวนการสอบเทียบขึ้นมา 8 ชุด ดังแสดงใน**ตารางที่ 2-5**

ตารางที่ 2-5 กลุ่มของค่าตัวแปรที่ใช้ในการสอบเทียบในการศึกษาของ Ahmed

ชุดที่	ตัวแปร				
	No. of Observed Vehicles	Additive Part of Desired Safety Distance	Multiplicative Part of Desired Safety Distance	Amber Signal Decision Model	Lance Change Distance (m)
ค่าปกติ	2	2	2	Continuous Check	200
1	4	2.25	3.25	One Decision	300
2	2	2.25	3.25	One Decision	300
3	2	2.25	3.25	Continuous Check	300
4	2	2.25	3.25	One Decision	200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-5 กลุ่มของค่าตัวแปรที่ใช้ในการสอบเทียบในการศึกษาของ Ahmed (ต่อ)

5	2	2.25	3.25	Continuous Check	200
6	4	2.25	3.25	Continuous Check	300
7	4	2.25	3.25	One Decision	200
8	4	2.25	3.25	Continuous Check	200

ที่มา: Ahmed (2005)

จากการเปรียบเทียบความสอดคล้องของค่าตัวชี้วัด ประสิทธิภาพการใช้งานด้านการจราจร (MoEs) ซึ่งประกอบด้วย เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเดินทาง ความเร็วเฉลี่ยบนช่วงถนน ความยาวแถวคอยเฉลี่ย และความยาวแถวคอยสูงสุด ที่ได้จากผลการสำรวจภาคสนามในเมือง Khobar ที่ได้จากผลการจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค โดยใช้ชุดของค่าตัวแปร พบว่าค่าตัวแปรในชุดที่ 8 เป็นค่าตัวแปรเพียงชุดเดียวที่ให้ค่าแตกต่างระหว่าง MoEs ที่ได้จากการจำลองกับการสำรวจ อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมให้สำหรับการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค ที่แนะนำโดย Caltrans ในทุกเกณฑ์แต่อย่างไรก็ตามค่าตัวแปรในชุดดังกล่าวจำเป็นต้องถูกทำการทวนสอบเพื่อยืนยันความถูกต้อง กับเงื่อนไขการจราจรชุดใหม่อีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานต่อไป โดยในการศึกษาครั้งนี้การทดสอบความถูกต้องของค่าตัวแปรชุด ที่ได้จากการทดสอบเทียบแบบจำลองได้ถูกกระทำกับเงื่อนไขการจราจรที่เกิดขึ้นในพื้นที่ใหม่ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับพื้นที่เดิม คือ ในพื้นที่เมือง Dammam ซึ่งวิธีการทดสอบดังกล่าวนี้มีขั้นตอน และวิธีการเหมือนกับที่ใช้ในการสอบเทียบแบบจำลอง คือ เริ่มต้นจาการพัฒนาแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาคขึ้นมาใหม่ โดยใช้ข้อมูลที่สำรวจได้จากพื้นที่ศึกษาในเมือง Dammam และใช้ค่าตัวแปรชุดที่ได้จากขั้นตอนการสอบเทียบแบบจำลองในเมือง Khobar ในการ Run แบบจำลองสภาพการจราจรในพื้นที่ศึกษาในเมือง Dammam จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบความสอดคล้องของ MoEs ที่ได้จากการจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค กับที่ได้จากการสำรวจภาคสนามในเมือง Dammam ซึ่งพบว่าความแตกต่างระหว่าง MoEs ที่ได้จากการจำลองกับที่ได้จาการสำรวจมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมให้สำหรับการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค ที่แนะนำโดย Caltrans ในทุกเกณฑ์ในขั้นตอนสุดท้ายของงานวิจัย Ahmed ได้สรุปผลการศึกษาว่า ค่าตัวแปรด้านพฤติกรรมการขับขี่ของโปรแกรม VISSIM ที่ได้จากขั้นตอนการสอบเทียบแบบจำลองในพื้นที่เมือง Khobar และได้ผ่านการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองในพื้นที่เมือง Damam ในการศึกษาครั้งนี้ สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการจำลองสภาพการจราจร ในเขตเมืองในพื้นที่อื่นๆของประเทศซาอุดีอาระเบียได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ทั้งในเงื่อนไขการจราจรที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและที่เกิดขึ้นในอนาคต

วุฒิไกร ไชยปัญหา (2553) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ทเลือกของระบบการจัดการจราจร ณ บริเวณห้าแยก (ศาลเจ้าพ่อหลักเมือง) จังหวัดขอนแก่น โดยใช้โปรแกรม PARAMICS เพื่อวิเคราะห์สภาพการจราจร การจัดการจราจร ณ บริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมืองในปัจจุบัน และทำการประเมินทางเลือกที่ใช้ในการจัดการจราจรบริเวณทางแยกในอนาคต ผลการศึกษาพบว่าทางเลือกใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์การจัดการจราจรเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรนั้น ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ในภาพรวมทั้งโครงข่าย โดยใช้ตัวชี้วัด คือ Mean System Speed และ Mean System Delay และโดยเฉพาะบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมืองนั้นได้ใช้ตัวชี้วัดคือ ค่าความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง ความล่าช้าเฉลี่ยในการเดินทาง ระยะเวลาในการเดินทาง และความยาวแถวคอยบริเวณทางแยก จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การห้ามจอดรถตามแนวช่วงถนนที่เข้าสู่บริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมืองและปรับปรุงระยะเวลาของรอบสัญญาณไฟจราจรบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมืองและบริเวณสี่แยกประตูเมือง เป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการจราจรในช่วงระยะเวลาสั้น 1 ปี และในช่วงระยะเวลากลาง 5 ปี ทางเลือกที่มีประสิทธิภาพในการจัดการจราจรคือ ทางเลือกที่ 5 การก่อสร้างทางลอดบริเวณสี่แยกประตูเมืองและขยายช่องจราจรบริเวณห้าแยกศาลเจ้าพ่อหลักเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการศึกษา

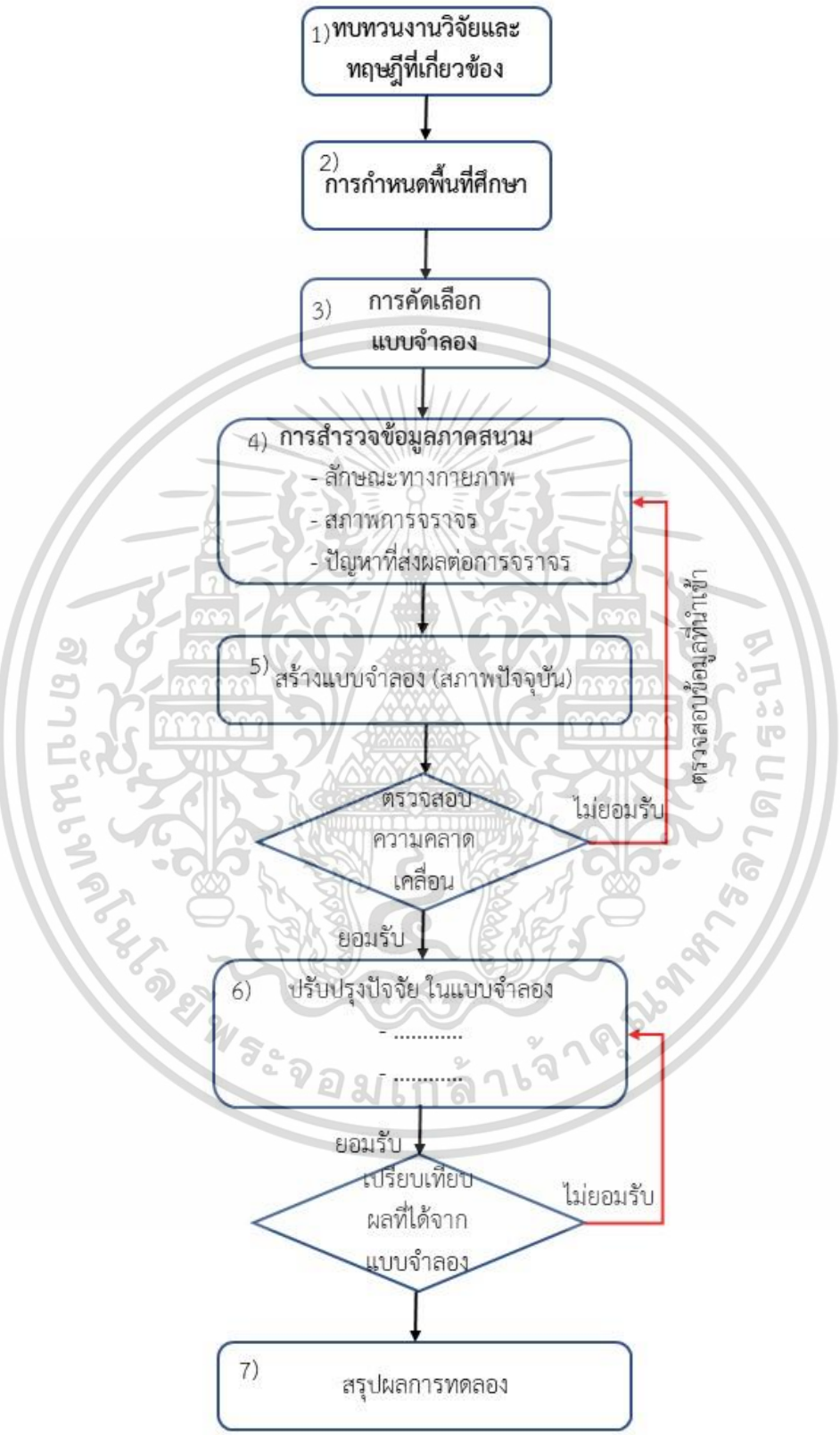
3.1 สรุปขั้นตอนในการศึกษา

เพื่อให้การศึกษานี้บรรลุวัตถุประสงค์ ผู้ค้นคว้าได้สรุปขั้นตอนการศึกษาไว้ 7 ขั้นตอนหลัก ดังต่อไปนี้

1) การทบทวนงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2) การกำหนดพื้นที่ศึกษา
3) การคัดเลือกแบบจำลอง
4) การสำรวจข้อมูลภาคสนาม
5) สร้างแบบจำลอง (สภาพปัจจุบัน) และสอบเทียบแบบจำลอง
6) ปรับปรุงปัจจัยในแบบจำลอง
7) สรุปผลการทดลอง

โดยขั้นตอนการศึกษา แสดงดัง**รูปที่ 3-1**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



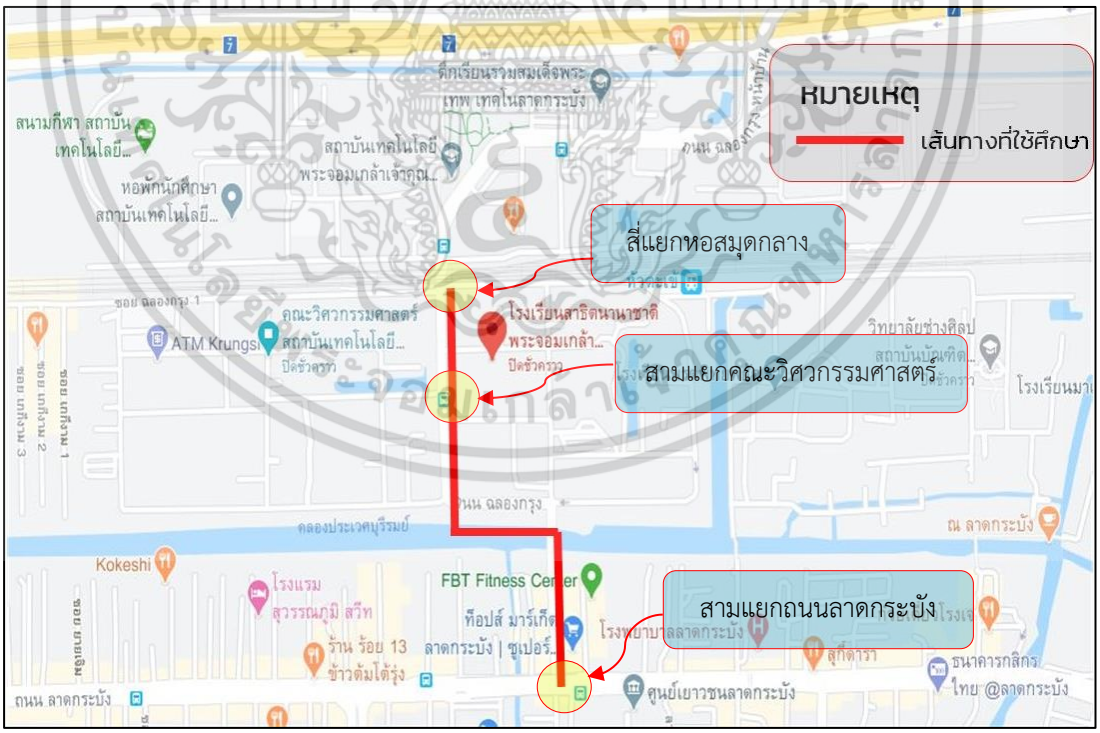
รูปที่ 3-1 ขั้นตอนการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การกำหนดพื้นที่ศึกษา

ในการศึกษานี้ได้เลือกพื้นที่ถนนที่อยู่ด้านหน้าโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง (KMIDS) ชื่อถนนฉลองกรุง เป็นถนนสายหนึ่งของเขตลาดกระบัง และเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร มีระยะทางทั้งหมดประมาณ 12.1 กิโลเมตร เดิมมีชื่อเรียกว่าถนนลำปลาทิว เป็นถนนขนาด 2-8 ช่องทางจราจร มีจุดเริ่มต้นจากถนนลาดกระบังบริเวณสะพานข้ามคลองหนองปรือเยื้องกับสวนพระนครในท้องที่แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง ข้ามคลองประเวศบุรีรมย์ ผ่านพื้นที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากนั้นจึงข้ามทางรถไฟสายตะวันออกเข้าสู่ท้องที่แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง แล้วข้ามถนนมอเตอร์เวย์ ตัดกับซอยฉลองกรุง 8 (วัดสุทธาโภชน์) ตัดกับถนนเจ้าคุณทหาร (แยกเจ้าคุณทหาร) ตัดกับซอยฉลองกรุง 31 (นิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง) ตัดกับถนนเลียบคลองลำกอไผ่บริเวณสะพานข้ามคลองลำกอไผ่ จากนั้นข้ามคลองลำมะขามเข้าสู่ท้องที่แขวงลำผักชี เขตหนองจอก ไปสิ้นสุดที่ถนนสุวินทวงศ์ (แยกลำผักชี) โดยมีถนนที่ตรงต่อเนื่องไปคือถนนเชื่อมสัมพันธ์

โดยเส้นทางที่ศึกษา (ดังแสดงในรูปที่ 3-2) จะเริ่มตั้งแต่ต้นทางแยกจากถนนลาดกระบังไปจนถึงบริเวณสี่แยกหอสมุดกลางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และได้มีการสำรวจปริมาณจราจรรวม 3 จุด ได้แก่ 1) สี่แยกหอสมุดกลาง (กม.0+900) 2) สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ (กม.0+725) 3) สามแยกถนนลาดกระบัง (กม.0+000)



รูปที่ 3-2 พื้นที่ของการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การคัดเลือกแบบจำลอง

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค ที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 แล้วนั้น สรุปได้ว่า โปรแกรม VISSIM มีความเหมาะสมในการจำลองสภาพการจราจรที่ติดขัดได้ดี สามารถจำลองการเดินทางจากต้นทาง - ปลายทางได้ สามารถจำลองพฤติกรรมการขับขี่ของรถจักรยานยนต์ และรถยนต์ได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถสร้างแบบจำลองทางเลือกในสถาณการณ์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความหลากหลาย พร้อมทั้งสามารถแสดงผลในรูปแบบสองมิติ และสามมิติได้อีกด้วย ดังนั้น ผู้ค้นคว้าจึงคัดเลือกโปรแกรม VISSIM เป็นเครื่องมือในการสร้างแบบจำลองสำหรับงานค้นคว้านี้

3.4 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ค้นคว้าได้สำรวจข้อมูลที่จำเป็นต่อการพัฒนาแบบจำลองสภาพการจราจรของเส้นทางที่ศึกษา โดยได้สำรวจข้อมูลภาคสนามดังนี้ 1) ลักษณะทางกายภาพ 2) ปริมาณจราจร 3) ความเร็วของยานพาหนะ และ 4) สภาพปัญหาของการจราจร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.4.1 การสำรวจลักษณะทางกายภาพในเส้นทางที่ศึกษา

การสำรวจข้อมูลลักษณะทางกายภาพในเส้นทางที่ศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่จำเป็นมาใช้ในการพัฒนาแบบจำลองสภาพการจราจร ประกอบด้วย 1) แผนที่หรือภาพถ่ายทางอากาศบนเส้นทางที่ศึกษา (ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศได้รวบรวมมาจารเว็บไซต์ Google Map ในปี พ.ศ. 2563) 2) จำนวนช่องจราจร 3)ความกว้างช่องจราจรและทางเท้า 4) ลักษณะของผิวจราจร เป็นต้น ส่วนข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้แสดงรายละเอียดไว้ในบทที่ 4

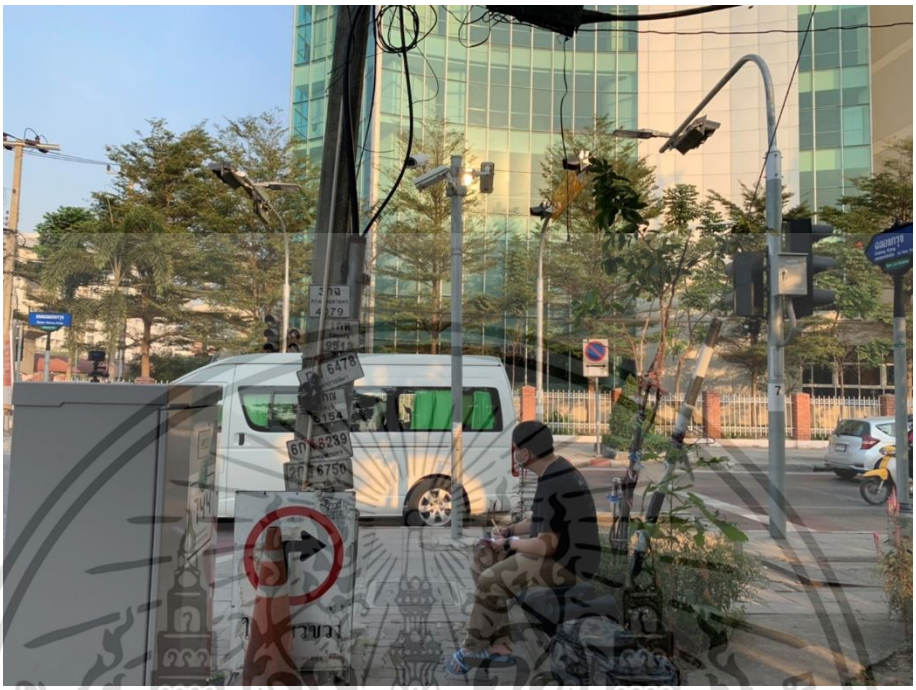
3.4.2 การสำรวจปริมาณจราจร

ผู้ค้นคว้าทำการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยก 3 แห่ง โดยทำการสำรวจในแต่ละทิศทางการจราจร ในแต่ละทางแยก ซึ่งทำการสำรวจปริมาณจราจรในวันเรียนปกติ เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 โดยใช้วิธีจดบันทึกลงแบบฟอร์ม (แสดงในภาคผนวก ก) ในการสำรวจได้แบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงเร่งด่วนเช้า (07:00 – 09:00 น.), ช่วงเวลากลางวัน (11:00 – 13:00 น.) และช่วงเร่งด่วนเย็น (15:00 – 17:00 น.) การบันทึกข้อมูลปริมาณจราจรได้ทำการบันทึกข้อมูลทุก 15 นาที และทำการบันทึกภาพด้วยกล้องวีดีโอเพื่อตรวจสอบข้อมูล และนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาปริมาณจราจรสูงสุดช่วงเวลาเร่งด่วน โดยแบ่งประเภทของยานพาหนะออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1) รถจักรยานยนต์ 2 – 3 ล้อ
2) รถยนต์นั่งส่วนบุคคล
3) รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)
4) รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)
5) รถบรรทุก 10 ล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของแบบฟอร์มสำรวจและผลการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณทางแยกได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก และภาคผนวก ข ตามลำดับ



รูปที่ 3-3 การเก็บปริมาณจราจรโดยการจดบันทึกลงแบบฟอร์ม

รูปที่ 3-4 การบันทึกภาพปริมาณจราจรระหว่างการจดบันทึกในแบบฟอร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 การสำรวจความเร็วยานพาหนะ

การสำรวจข้อมูลความเร็ว ได้ใช้วิธีสำรวจความเร็วแบบเฉพาะจุด (Spot Speed) ซึ่งเป็นความเร็วของยานพาหนะขณะวิ่งผ่าน ณ จุดใดจุดหนึ่งบนถนน และทำการจดบันทึกลงในแบบฟอร์ม โดยการสำรวจความเร็วในการค้นคว้านี้ได้ใช้เครื่องตรวจวัดความเร็วแบบมือถือ (Radar Speed Gun) เป็นเครื่องตรวจวัดความเร็วแบบพกพา โดยสามารถพกพาไปวัดยังจุดที่ต้องการวัดค่าความเร็วโดยการส่องเครื่องไปยังรถที่ต้องการวัดเครื่องจะยิงคลื่นไปยังรถแล้วสะท้อนกลับมายังเครื่องและทำการคำนวณเป็นค่าความเร็วดัง **รูปที่ 3-5**

รูปที่ 3-5 เครื่องตรวจวัดความเร็วแบบมือถือ (Speed Gun)

3.4.4 สภาพปัญหาของการจราจร

การสำรวจศึกษาสภาพปัญหาจราจรบนเส้นทางที่ศึกษาเพื่อนำปัญหาต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการจราจรมาพิจารณาเป็นข้อเสนอในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว และนำข้อเสนอมาใช้ในการพัฒนาแบบจำลองสถาพการจราจรเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจร โดยนำข้อเสนอที่ได้ไปประยุกต์ในแบบจำลองสภาพการจราจรในการทดสอบหาแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาจราจร พร้อมทั้งรวบรวมภาพถ่ายสภาพปัญหาต่างๆ ได้แสดงไว้ในบทที่ 4

3.5 การสร้างแบบจำลองสภาพการจราจร

การสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม VISSIM ประกอบด้วย 8 ขั้นตอนหลักดังนี้

1) การสร้างองค์ประกอบของแบบจำลอง
2) การจำลองตัวแทนยานพาหนะ
3) การสร้างกราฟการกระจายตัวความเร็วของยานพาหนะแต่ละประเภท

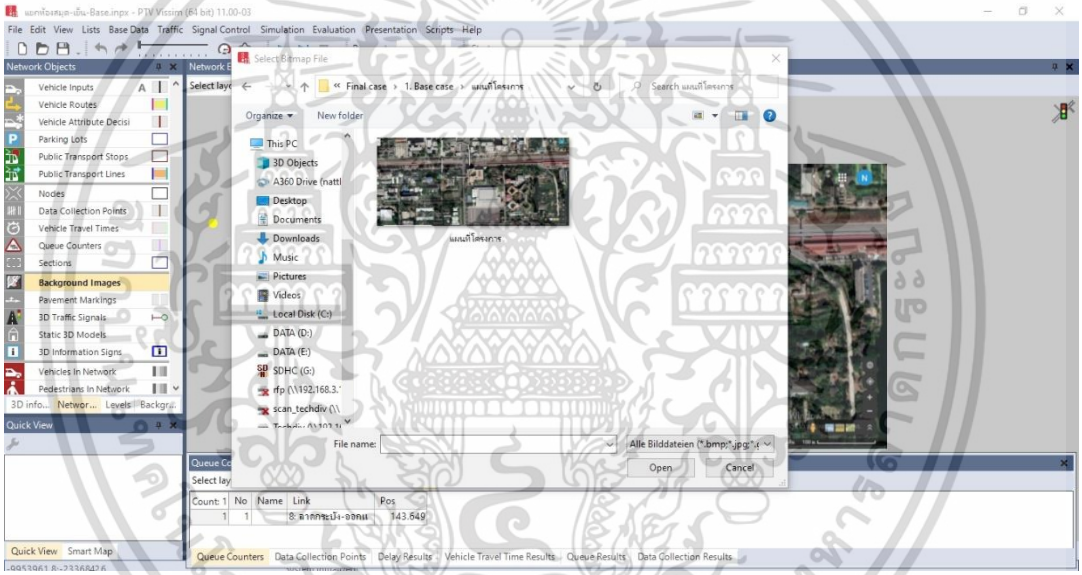
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การนำเข้าข้อมูลปริมาณจราจรและกำหนดทิศทางการจราจรของยานพาหนะ
5) การจำลองสถาณการณ์ในการจราจร
6) การกำหนดค่าตัวแปรด้านพฤติกรรมการขับขี่ของยานพาหนะ
7) การกำหนดตัวแปรการจำลองสภาพการจราจรเพื่อบันทึกผลและจำลอง
8) การเลือกใช้เครื่องมือเพื่อประเมินผลจากแบบจำลอง

มีขั้นตอนรายละเอียดดังนี้

3.5.1 การสร้างองค์ประกอบของแบบจำลอง

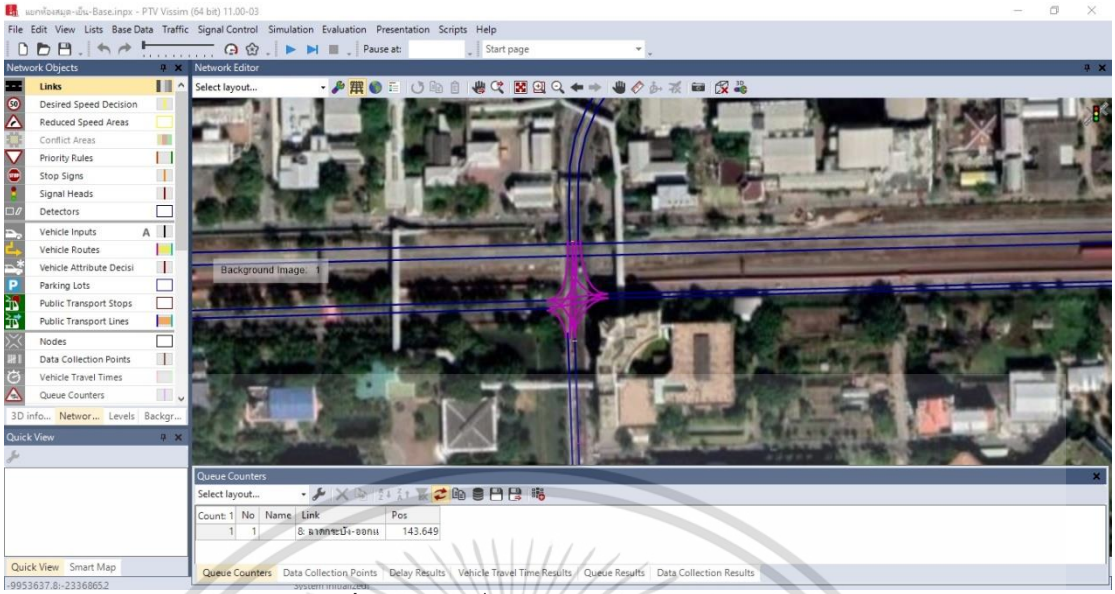
การสร้างองค์ประกอบในโปรแกรม VISSIM เริ่มจากการนำภาพถ่ายทางอากาศจากเว็บไซต์ Google Map เข้าสู่โปรแกรมเพื่อทำเป็นภาพพื้นหลังในการสร้างแบบจำลอง ดังแสดงใน **รูปที่ 3-6**



รูปที่ 3-6 การสร้างลักษณะทางกายภาพในแบบจำลอง

จากนั้นทำการสร้าง Link ซึ่งเป็นการสร้างแนวเส้นทางของถนนบริเวณเส้นทางที่ศึกษา โดยแต่ละ Link มีการกำหนดช่องจราจร และความกว้าง จากนั้นทำการเชื่อม Link แต่ละ Link เข้าด้วยกัน ซึ่งเรียกว่า Connector จนทำให้เกิดโครงข่ายของถนนในแบบจำลองเสมือนเส้นทางจราจรที่ทำการศึกษา ดังแสดงใน**รูปที่ 3-7**

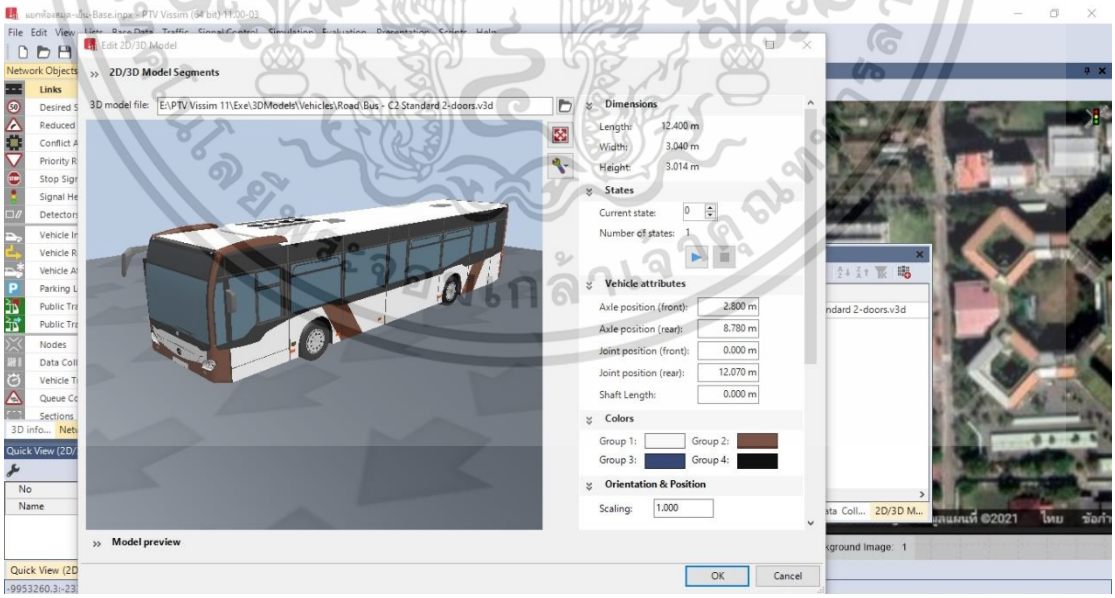
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-7 การเชื่อมต่อโครงข่ายในแบบจำลอง

3.5.2 การจำลองตัวแทนยานพาหนะ

เนื่องจากโปรแกรม VISSIM เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถกำหนดประเภทของยานพาหนะ ขนาด และรูปร่าง เพื่อให้สอดคล้องกับการจราจรที่เกิดขึ้นจริงในบริเวณพื้นที่ศึกษา ซึ่งรูปแบบของยานพาหนะในโปรแกรมก็จะอ้างอิงตามลักษณะของยานพาหนะในต่างประเทศ แต่ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเลือกยานพาหนะที่มีลักษณะ ขนาด และรูปร่าง ใกล้เคียงกับในประเทศไทยให้มากที่สุด

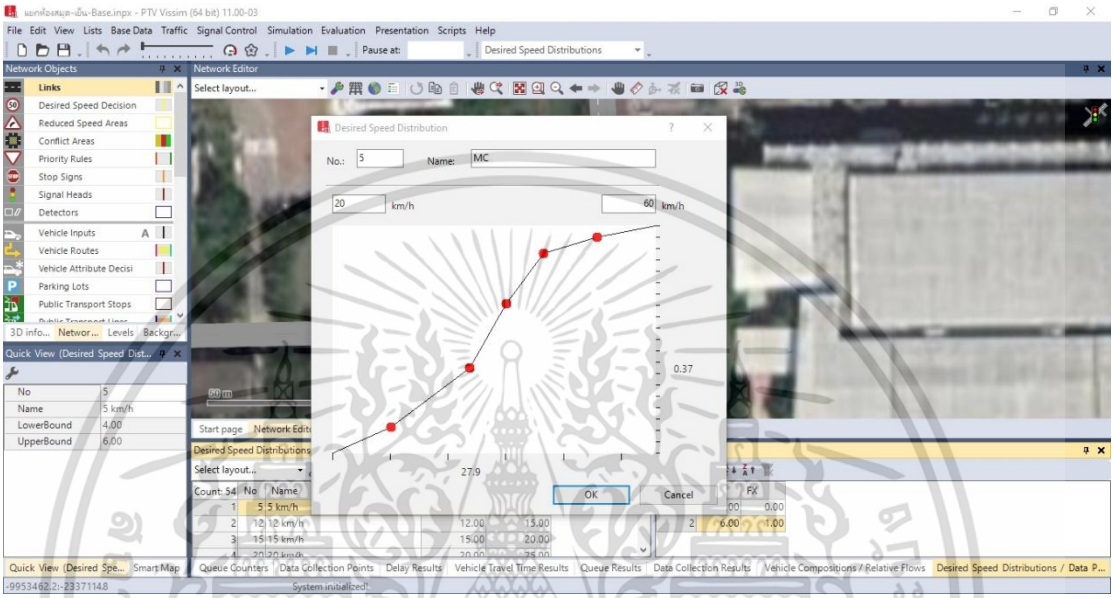


รูปที่ 3-8 การจำลองยานพาหนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 การสร้างกราฟการกระจายตัวความเร็วของยานพาหนะแต่ละประเภท

การสร้างกราฟการกระจายตัวความเร็วของยานพาหนะแต่ละประเภท เป็นการนำข้อมูลความเร็วของยานพาหนะที่ได้จากการสำรวจภาคสนามมาปรับเทียนกับกราฟความเร็วที่โปรแกรมกำหนดเบื้องต้นเป็นเส้นตรง เพื่อให้ได้กราฟความเร็วที่สอดคล้องกับสภาพการจราจรที่เสมือนจริงมากที่สุด ดังแสดงใน**รูปที่ 3-9**

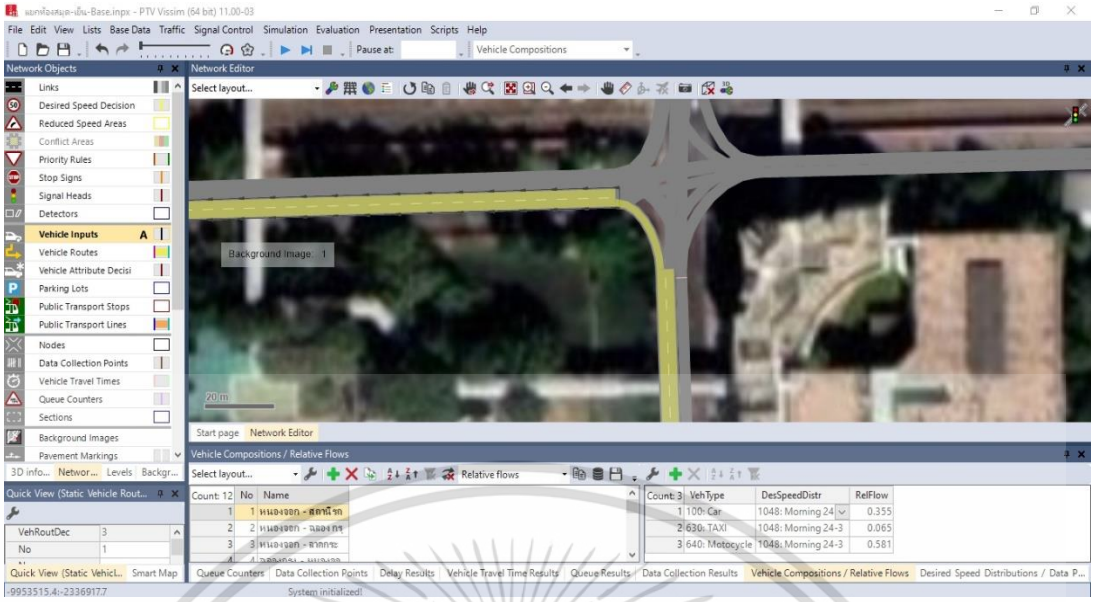


รูปที่ 3-9 การกำหนดความเร็วของยานพหานะแต่ละประเภท

3.5.4 การนำเข้าข้อมูลปริมาณจราจรและกำหนดทิศทางการจราจรของยานพาหนะ

การนำเข้าข้อมูลของปริมาณจราจรและการกำหนดทิศทางการจราจรของยานพาหนะแต่ละประเภทที่วิ่งผ่านบริเวณทางแยก จากทิศทางหนึ่งไปยังอีกทิศทางหนึ่ง (ซ้าย - ตรง - ขวา) พร้อมกรอกข้อมูลปริมาณจราจรของยานพาหนะที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม ผู้ค้นคว้าได้รวบรวมยานพาหนะไว้ 5 ประเภท คือ 1) รถจักรยานยนต์ 2) รถยนต์นั่งส่วนบุคคล 3) รถโดยสารสาธารณะ 4) รถเมล์ 5) รถบรรทุก 10 ล้อ หลังจากนำเข้าข้อมูลปริมาณจราจรแล้ว จึงกำหนดทิศทางการจราจรจากต้นทางไปยังปลายทาง พร้อมกำหนดสัดส่วนของยานพาหนะแต่ละประเภทบนโครงข่ายถนนทั้งหมด ดังแสดงใน**รูปที่ 3-10**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-10 การกำหนดทิศทางจราจรและการนำเข้าข้อมูลปริมาณจราจร

3.5.5 การจำลองสถานการณ์ในการจราจร

การจำลองสถานการณ์ในการจราจร เป็นการจำลองเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นจากการเก็บข้อมูลในภาคสนามที่ทำให้เกิดปัญหาในการสัญจร เช่นปัญหาการจอดรับส่งผู้โดยสารของรถโดยสารสาธารณะ ในชั่วโมงเร่งด่วนในช่องทางการจราจรปกติ เป็นปัญหาทำให้รถที่สัญจรตามมาไม่สามารถที่จะสัญจรผ่านไปได้เป็นสาเหตุทำให้เกิดความยาวแถวคอยตามมา ดังแสดงใน**รูปที่ 3-11**

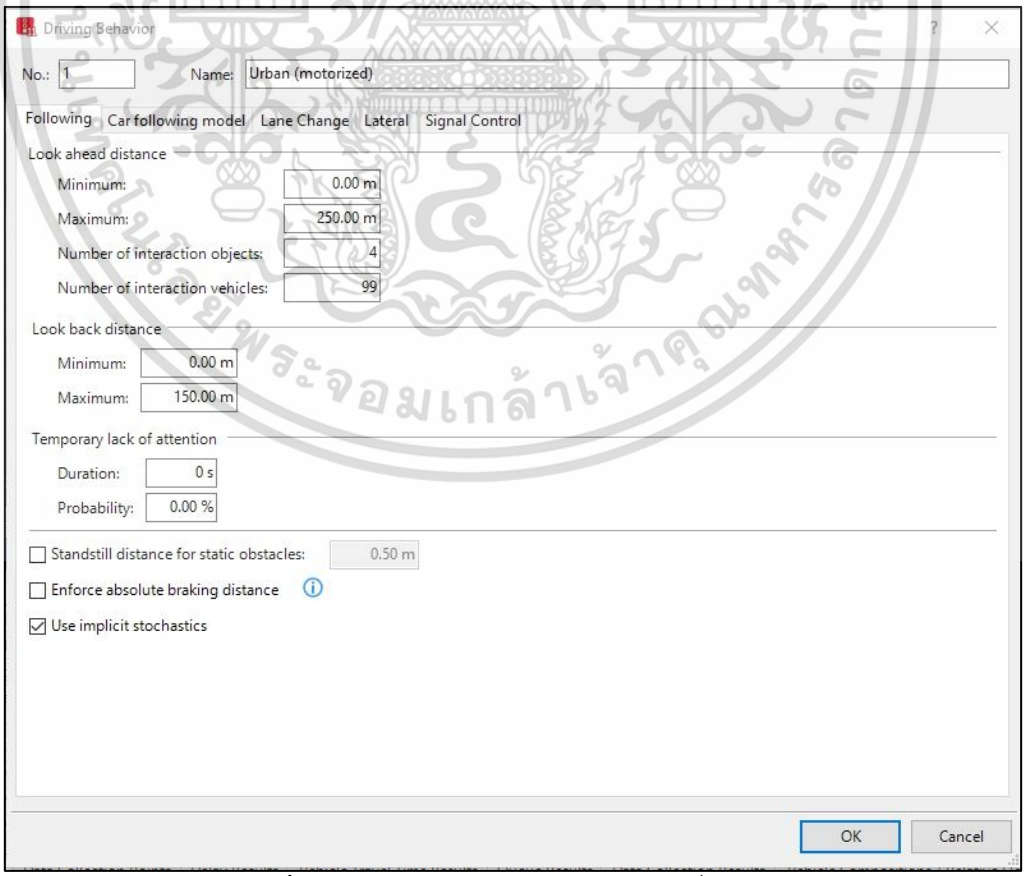
รูปที่ 3-11 การจำลองสถานการณ์ในการจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.6 การกำหนดค่าตัวแปรด้านพฤติกรรมการขับขี่ของยานพาหนะ

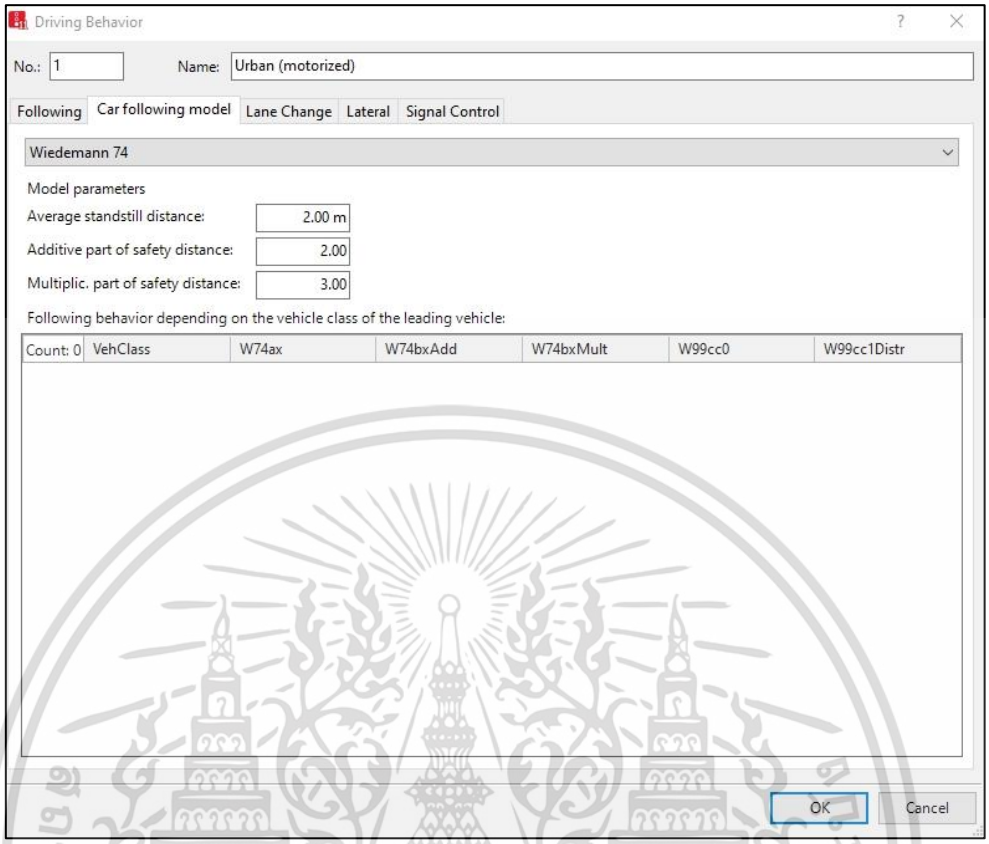
การกำหนดค่าตัวแปรด้านพฤติกรรมการขับขี่ของยานพาหนะ (Driving Behavio Parameters) ในการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม VISSIM ถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อที่ให้ค่าที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนามมีความสอดคล้องกับแบบจำลอง ซึ่งโดยปกติโปรแกรม VISSIM มีค่าแนะนำเริ่มต้นในการใช้งาน แต่ในการสร้างแบบจำลองต้องมีการปรับแก้ค่าให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ศึกษา ตัวแปรด้านพฤติกรรมการขับขี่มี 3 กลุ่ม คือ 1) ตัวแปรพฤติกรรมการขับขี่ตามกัน 2) ตัวแปรพฤติกรรมการเปลี่ยนช่องจราจร และ 3) ตัวแปรพฤติกรรมการแซงของยานพาหนะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ตัวแปรพฤติกรรมการขับขี่ตามกัน (Following parameters) การกำหนดค่าพฤติกรรมการขับขี่ตามกัน เป็นการกำหนดระยะห่างที่มีความเหมาะสม โดยค่าตัวแปรที่ใช้ในการกำหนดพฤติกรรมการขับขี่ตามกันแบบ Widemann 74 (PTV,2014) ซึ่งมีความเหมาะสมกับพื้นที่ศึกษา นอกจากนี้ ผู้ศึกษาได้ทดลองกำหนดค่า Max. Look ahead distance เท่ากับ 30 เมตร โดยอ้างอิงจากงานวิจัยของเจตษฎา คำผอง (2556) ผลจากการสังเกตพบว่า การกำหนดค่าดังกล่าวทำให้แบบจำลองไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง ดังนั้น ผู้ค้นคว้าจึงได้ทำการทดลองชุ่มค่าดังกล่าวจนพบว่า ค่าที่มีความเหมาะสมกับสถาพความเป็นจริงของงานค้นคว้านี้คือ 250 เมตร ส่วนค่าอื่นๆ ผู้ค้นคว้าได้ใช้ค่าเริ่มต้นของโปรแกรม ดังแสดงใน**รูปที่ 3-12**



รูปที่ 3-12 ตัวแปรด้านพฤติกรรมการขับขี่ตามกัน

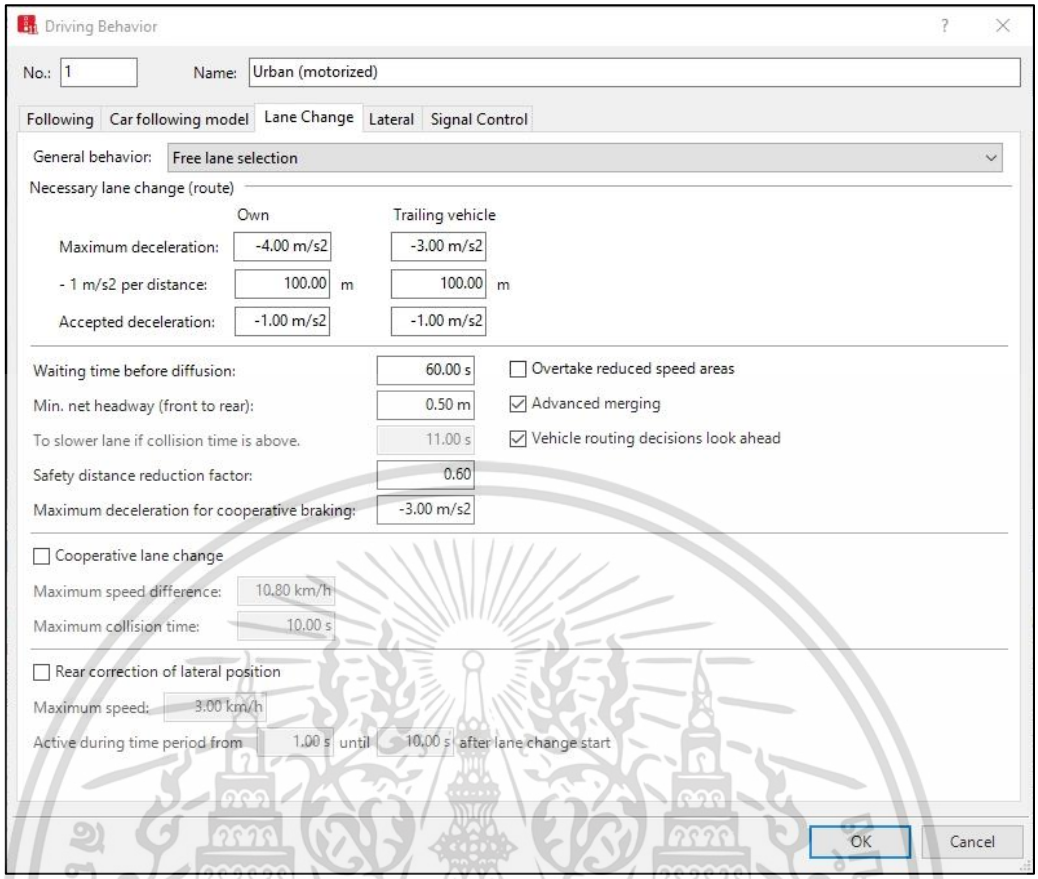
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-12 ตัวแปรด้านพฤติกรรมการขับขี่ตามกัน (ต่อ)

2) ตัวแปรพฤติกรรมการเปลี่ยนช่องจราจร (Lane change parameters) การกำหนดค่าตัวแปรพฤติกรรมการเปลี่ยนช่องจราจรสำหรับการค้นคว้านี้ ผู้ค้นคว้าได้กำหนดค่า General behavior คือ free lane selection ซึ่งเป็นตัวกำหนดให้ยานพาหนะสามารถเปลี่ยนช่องจราจรใดก็ได้ เมื่อรับรู้ว่ายานพาหนะข้างหน้าขับขี่ช้ากว่าหรือมีสิ่งกีดขวาง ยานพาหนะสามารถเปลี่ยนช่องจราจรได้ทันที โดยที่ค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ผู้ค้นคว้าได้ทดสอบแบบจำลองโดยทดลองนำค่าอ้างอิงที่เหมาะสมจากการวิจัยของเสกสรร บุญฉวี (2553) แต่กลับพบว่า ค่าดังกล่าวไม่มีความสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ใช้งานในการค้นคว้านี้ ดังนั้น ผู้ค้นคว้าจึงได้ใช้ค่าเริ่มต้นจากโปรแกรมซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ศึกษามากกว่าค่าจากงานวิจัยข้างต้น ดังแสดงใน**รูปที่ 3-13**

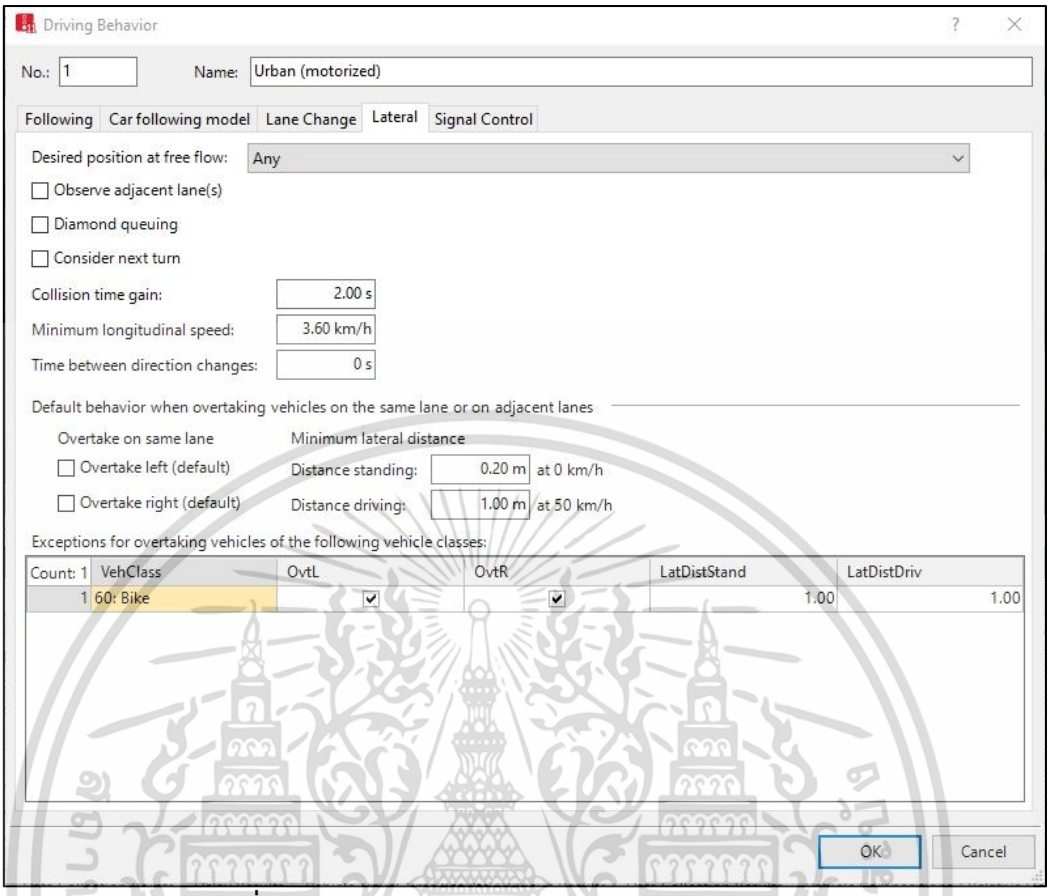
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-13 ตัวแปรด้านพฤติกรรมการเปลี่ยนช่องจราจร

3) ตัวแปรพฤติกรรมการแซงของยานพาหนะ (Lateral parameters) การกำหนดตัวแปรพฤติกรรมการแซงของยานพาหนะ เป็นการกำหนดให้ยานพาหนะประเภทใดบ้างสามารถแซงยานพาหนะประเภทเดียวกันหรือต่างประเภทได้ เมื่อความเร็วของยานพาหนะที่วิ่งตามกันมีความต่างกันมาก ยานพาหนะที่ตามหลังสามารถแซงยานพาหนะในช่องถัดไปได้ เช่น รถจักรยานยนต์สามารถกำหนดให้มีการแซงในช่องจราจรเดียวกันได้ ผู้ค้นคว้าได้กำหนดการจราจรไหลอย่าอิสระ และจากการสังเกตพฤติกรรมการแซงของยานพาหนะบริเวณพื้นที่ศึกษา พบว่า รถจักรยานยนต์มีพฤติกรรมการแซงด้านขวาเช่นเดียวกับรถยนต์ โดยกำหนดให้ยานพาหนะทั้ง 2 ประเภทสามารถแซงได้ทางด้านขวา โดยเลือกเครื่องหมายถูกในช่อง Overtake on same lane เป็นแบบ On Right ดังแสดงใน**รูปที่ 3-14** และกำหนดค่าตัวแปรอื่นๆ เป็นค่าเริ่มต้นของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



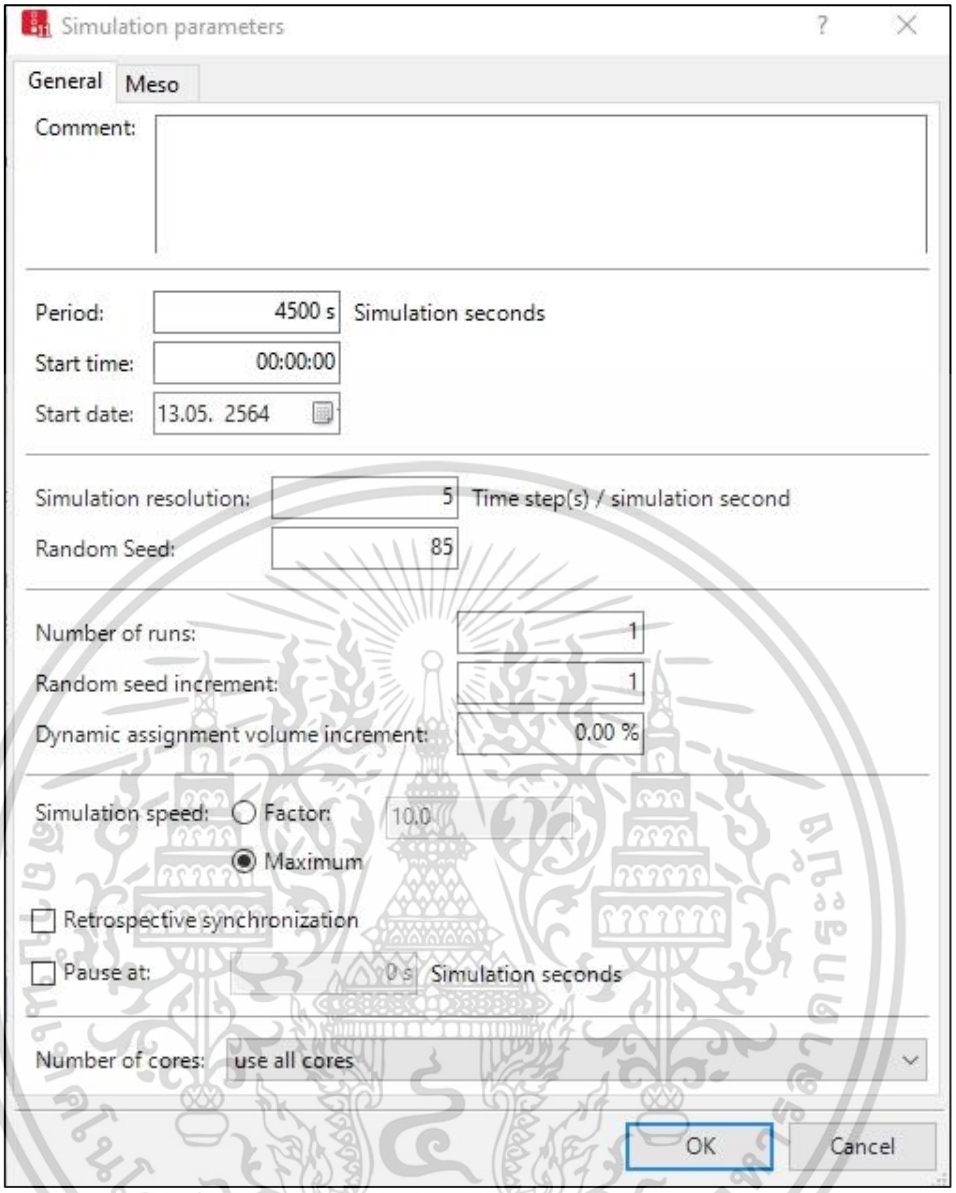
รูปที่ 3-14 การกำหนดพฤติกรรมการแซงของยานพาหนะ

3.5.7 การกำหนดตัวแปรการจำลองสภาพการจราจรเพื่อบันทึกผลและจำลอง

การกำหนดค่าตัวแปรเพื่อจำลองสภาพการจราจรด้วยโปรแกรม VISSIM ประกอบด้วย 1) เวลาที่ใช้ในการจำลอง (Period) เป็นการกำหนดเวลาการวิเคราะห์ผล ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้กำหนดเวลาไว้ที่ 4,500 วินาที 2) ค่า Simulation resolution โดยงานวิจัยส่วนใหญ่กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 5 ส่วน 3) ค่า Random Seed เป็นการกำหนดโดยวิธีสุ่ม ซึ่งในงานค้นคว้านี้ได้กำหนดไว้ที่ 85 เปอร์เซ็นไทร์ และ 4) ค่า Number of cores โดยเลือกค่า USE all cores เพื่อเพิ่มความสามารถและประสิทธิภาพการทำงานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด การกำหนดตัวแปรข้างต้น ดังแสดงใน **รูปที่ 3-15**

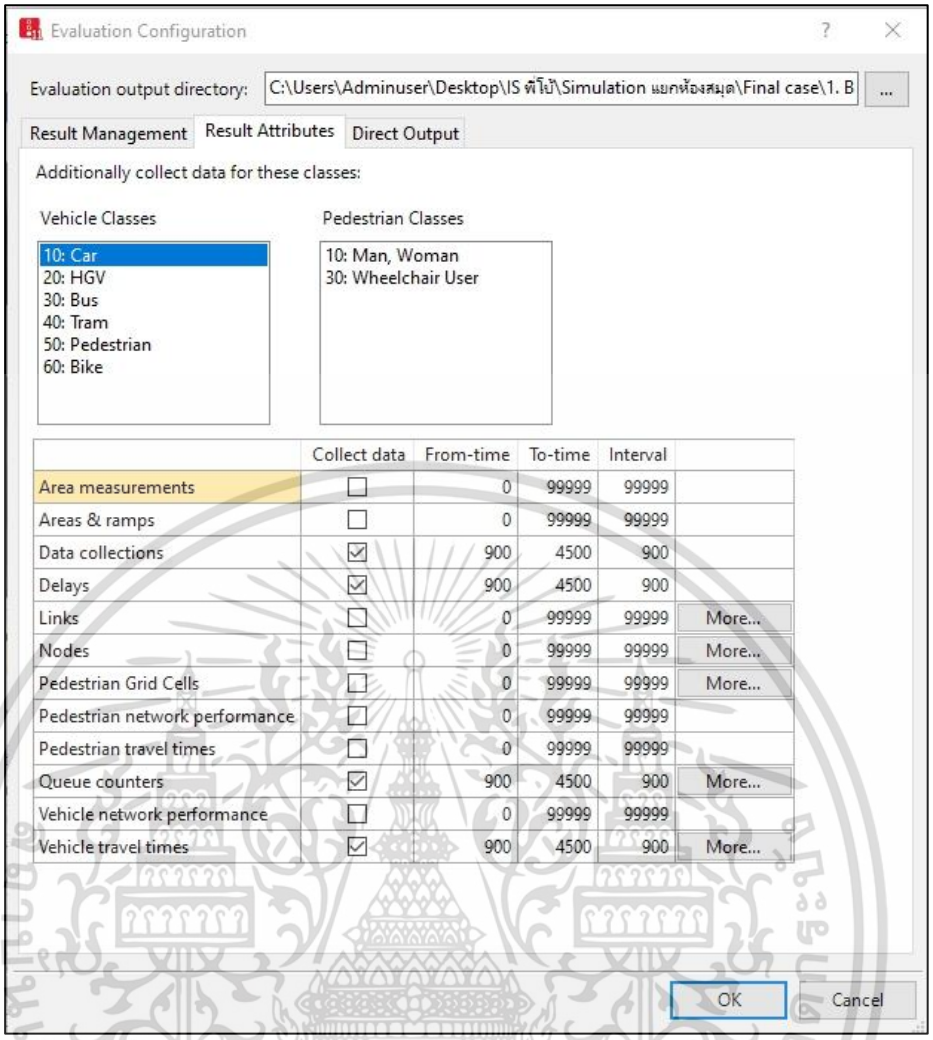
นอกจากนี้ในการค้นคว้านี้ ได้กำหนดให้โปรแกรมบันทึกข้อมูลทุกๆ 900 วินาที โดยช่วงเวลาตั้งแต่ 0 – 900 วินาทีแรกจะไม่นำผลจากแบบจำลองมาพิจารณา เนื่องจากเป็นช่วงเริ่มต้นของแบบจำลอง แต่จะนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ผล ตั้งแต่วินาทีที่ 900 ถึงวินาทีที่ 4,500 ซึ่งการกำหนดช่วงเวลาการจำลองสภาพการจราจร ดังแสดงใน**รูปที่ 3-16**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-15 การกำหนดช่วงเวลาในการบันทึกผลแบบจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

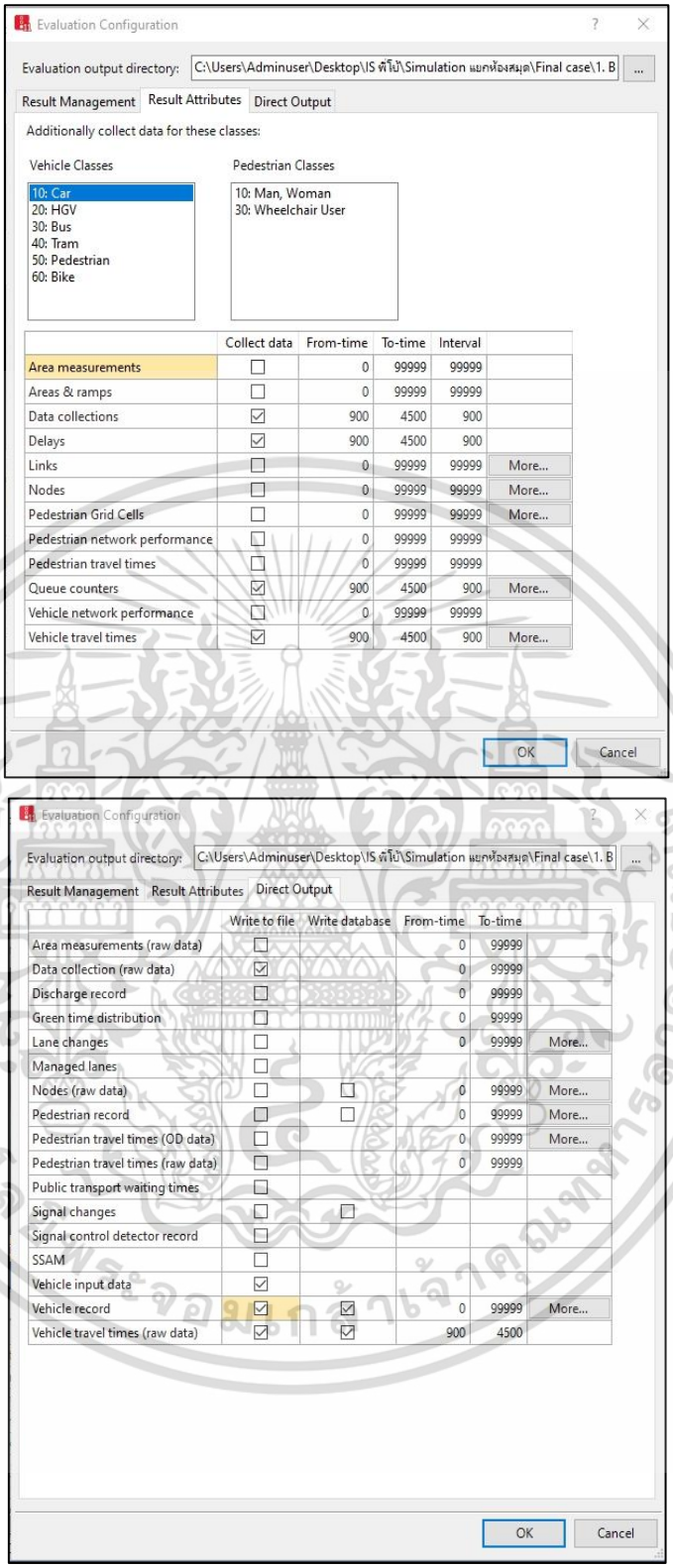


รูปที่ 3-16 ช่วงเวลาบันทึกผลการจำลองสภาพการจราจร

3.5.8 การเลือกใช้เครื่องมือเพื่อประเมินผลจากแบบจำลอง

การเลือกใช้เครื่องมือในการประเมินผลแบบจำลอง เป็นการนำข้อมูลจากเครื่องมือที่มีตัวชี้วัดจากโปรแกรมมาประเมินผลแบบจำลองฐาน ซึ่งโปรแกรม VISSIM มีเครื่องมือที่เป็นตัวชี้วัดต่างๆ มากมาย ดังแสดงใน**รูปที่ 3-17** นอกจากนี้ การนำข้อมูลต่างๆ มาใช้ในงานนั้นจะต้องมีการตั้งค่าเพื่อเลือกเครื่องมือที่ตรงกับวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้มุ่งเน้นในการศึกษาตัวแปรด้านการจราจรเป็นหลัก ผู้ค้นคว้าจึงได้เลือกเครื่องมือตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 1) ข้อมูลปริมาณจราจร 2) ข้อมูลความยาวแถวคอย 3) ข้อมูลความล้าช้า 4) ข้อมูลเวลาในการเดินทาง และ 5) ข้อมูลการนำเข้าปริมาณจราจร ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลที่ต้องนำไปใช้ในการปรับเทียบและตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองในลำดับถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-17 เครื่องมือตัวชี้วัดจากแบบจำลองในการประเมินผล

ขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองฐานดังที่กล่าวมาข้างต้น เป็นเพียงการอธิบายขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองโดยย่อเท่านั้น เนื่องจากการจำลองสภาพการจราจรด้วยโปรแกรม VISSIM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีขั้นตอนและรายละเอียดจำนวนมาก ผู้ค้นคว้าไม่ได้นำเสนอรายละเอียดทั้งหมด เนื่องจากเนื้อหาจะมากจนเกินไปและอยู่นอกวัตถุประสงค์ของการค้นคว้า

3.6 การปรับเทียบแบบจำลองฐาน

การปรับเทียบแบบจำลองเป็นกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องของผลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลอง และทำการเปลี่ยนค่าตัวแปรบางตัวแปรในแบบจำลองฐาน เพื่อให้ผลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองมีค่าที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด ดังนั้น ขั้นตอนการปรับเทียบแบบจำลองฐานถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาแบบจำลองสภาพการจราจรระดับจุลภาค ซึ่งการปรับเทียบแบบจำลองฐานสามารถทำได้โดยนำผลที่ได้จากแบบจำลองฐานเปรียบเทียบกับข้อมูลภาคสนามที่สำรวจในช่วงช่วงโมงเร่งด่วนเช้าและเย็น โดยผลที่ได้ต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ จึงสามารถนำแบบจำลองฐานดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์จัดการจราจรต่อไปได้

โดยทั่วไปการปรับเทียบแบบจำลองฐาน มักพิจารณาตัวชี้วัดเช่น ปริมาณการจราจร ความยาวแถวคอย ความเร็ว เวลา และความล่าช้าในการเดินทาง เป็นต้น สำหรับงานค้นคว้านี้ ผู้ค้นคว้าเลือกใช้ปริมาณจราจรในการปรับเทียบแบบจำลองฐานเป็นหลัก ซึ่งเป็นการปรับเทียบผลของปริมาณการจราจรบริเวณทางแยกจากแบบจำลองฐานที่มีการสัญจรเข้าออกจากโครงข่ายถนนกับข้อมูลที่สำรวจจากภาคสนาม โดยใช้ข้อมูลปริมาณจราจรช่วงที่ได้ทำการสำรวจช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า (07:00 – 09:00 น.), กลางวัน (11:00 – 13.00 น.) และเย็น (15:00 – 17:00 น.) ซึ่งผลเปรียบเทียบต้องผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การวางแผนการจราจร ดังแสดงใน **ตารางที่ 3-1** และผลการปรับเทียบแบบจำลองฐานแสดงในบทที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3-1 เกณฑ์การปรับเทียบแบบจำลอง (DM.1996, วุฒิไกร ไชยปัญหา, 2553)

Criteria and Measures	Calibration Acceptance Targets
Hourly Flows, Model Versus Observed	
Individual Links Flows	
Within 15%, for 700 veh/h < Flow < 2700 veh/h	>85% of cases
Within 100 veh/h, Flow < 700 veh/h	>85% of cases
Within 400 veh/h, Flow < 2700 veh/h	>85% of cases
GEH Statistics < 5	>85% of cases
Total Link Flows	
Within 5%	All Accepting Links
GEH Statistics < 4	All Accepting Links
Travel Time, Model Versus Observed	
Journey Times, Network	
Within 15% (or 1 min, if higher)	>85% of cases
Visual Audits	
Individual Link Speeds	
Visually Acceptable Speed- Flow Relationship	To analyst's satisfaction
Bottlenecks	
Visually Acceptable Queuing	To analyst's satisfaction

ที่มา: Wisconsin DOT (2002)

GEH (Geoffey E.Havers) เป็นค่าทางสถิติที่ใช้ในการคำนวณในง่านด้านวิศวกรรมจราจร เป็นการคาดการณ์ปริมาณจราจร และแบบจำลองด้านการจราจร โดยสมการ GEH ได้มาจากชื่อของ Geoffey E.Havers โดยค่า GEH พัฒนามาจากหลักการทางสถิติที่เรียกว่า ไค-สแควร์ (Chi-Squared) ซึ่งรวมเอาทั้งค่าความสัมพันธ์ของค่าตัวแปรและความแตกต่างสัมบูรณ์ โดยกระบวนการดังกล่าวได้อ้างอิงและมีการพัฒนาต่อมาโดย UKs Design Manual for Roads and Bridges (DMRB Vol.12 Traffic Appraisal in Urban Areas) ซึ่งนำมาใช้ในการเปรียบเทียบค่าปริมาณจากการประมวลผลในแบบจำลองและค่าที่ได้จากการสำรวจจราจรจริงใน 1 ชั่วโมงเท่านั้น (หากใช้ปริมาณจราจรมากหรือน้อยกว่า 1 ชั่วโมง ต้องแปลงให้เทียบเท่า 1 ชั่วโมง) โดยสมการที่ใช้ในการคำนวณค่า GEH ดังแสดงใน**สมการที่ 3-1**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$GEH = \sqrt{\frac{(simulate - observed)^2}{0.5(simulate + observed)}}$$ **สมการที่ 3-1**

หมายเหตุ : Simulated คือ ค่าที่ได้จากการประมวลผลแบบจำลอง
Observed คือ ค่าที่ได้จากการสำรวจจริง

ค่าของ GEH ที่ใช้เป็นตัวชี้วัดความสอดคล้องและคุณภาพของข้อมูลสามารถพิจารณาดังนี้

- ค่า GEH < 5.0 แสดงว่าการตรวจสอบปริมาณจราจรที่ได้จากการประมวลผลในแบบจำลองที่พิจารณามีความสอดคล้องอย่างดีกับผลการสำรวจจริงในภาคสนาม
- ค่า 5 < GEH < 10 ต้องมีการตรวจสอบปริมาณจราจรที่ได้จากการประมวลผลในแบบจำลองที่พิจารณามีความสอดคล้องอย่างดีกับผลการสำรวจจริงในภาคสนามใหม่อีกครั้ง
- ค่า 10 < GEH แสดงว่าการตรวจสอบปริมาณจราจรที่ได้จากการประมวลผลในแบบจำลองที่พิจารณาไม่มีความสอดคล้องกับผลการสำรวจจริงในภาคสนาม

3.7 การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองฐาน

การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองฐาน มีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันว่าแบบจำลองฐานที่ได้ปรับเทียบแล้วนั้นมีความถูกต้องและแม่นยำที่สุด โดยการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองฐานมีวิธีดำเนินการเช่นเดียวกับการเปรียบเทียบแบบจำลองฐาน เพียงแต่เปลี่ยนข้อมูลปริมาณจราจรในช่วงเร่งด่วนเช้าเปลี่ยนเป็นข้อมูลปริมาณจราจรช่วงเร่งด่วนเย็นเวลา 15:00 – 17:00 น. โดยข้อมูลดังกล่าว ถือว่าเป็นข้อมูลอิสระจากกันสามารถนำมาใช้ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองฐานได้ ซึ่งผลของข้อมูลปริมาณจราจรจากแบบจำลองฐานจะต้องสอดคล้องกับข้อมูลที่สำรวจจากภาคสนามเช่นกัน ผลการปรับเทียบแบบจำลองแสดงในบทที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการศึกษา

เนื้อหาในบทนี้จะเสนอผลของการสร้างแบบจำลองที่ถูกสร้างและปรับเทียบให้มีความใกล้เคียงกับสภาพการจราจรในช่วงเวลาที่สำรวจ และทำการปรับปรุงเพื่อให้จราจรมีการสัญจรที่คล่องตัวขึ้นซึ่งมีผลการศึกษาดังนี้

4.1 ข้อมูลลักษณะกายภาพและสภาพการจาจรของพื้นที่ศึกษาในปัจจุบัน

ผู้ศึกษาได้ศึกษาข้อมูลทั่วไปและลักษณะกายภาพ ปริมาณการจราจร สัดส่วนยานพาหนะ ความเร็วของยานพาหนะ โดยได้สำรวจข้อมูลในวันเปิดเรียนวันแรกของสัปดาห์ (สำรวจเมื่อวันจันทร์ที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564) โดยมีผลการศึกษาดังนี้

4.1.1 ข้อมูลทั่วไปและลักษณะกายภาพ

จากการสำรวจลักษณะกายภาพบริเวณทั้ง 3 จุด ได้ผลการสำรวจแต่ละจุดดังนี้

1) สี่แยกหอสมุดกลาง

สี่แยกหอสมุดกลาง **รูปที่ 4-1** เป็นสี่แยกที่เกิดจากการตัดกันของถนน 3 เส้น ได้แก่ ถนนฉลองกรุงวิ่งจากแนวทิศใต้ไปยังทิศเหนือ ตัดกับซอยสถานีรถไปหัวตะเข้ไปทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตกจะเป็นซอยฉลองกรุง 1 ปริมาณจราจรสูงสุดที่ผ่านทางแยกในช่วงเวลาเร่งด่วนประมาณ 3,865 PCU/ชั่วโมง (สำรวจเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564)

ถนนฉลองกรุง บริเวณสี่แยกหอสมุดกลางจะมีช่องทางการจราจร 3 ช่องทางจราจรทิศทางจากทิศใต้ไปทิศเหนือ จำนวน 2 ช่องจราจร ขนาดช่องจราจรเฉลี่ย 2.80 เมตร มีทางเท้าขนาด 4.00 เมตร ส่วนทิศทางตรงกันข้ามมี 1 ช่องจราจร ขนาดช่องจราจรละเฉลี่ย 3.00 เมตร ทางเท้าขนาด 4.20 เมตร แบ่งทิศทางจราจรด้วยสีจราจร ไม่มีเกาะกลาง ด้านซ้ายทางเป็นคูน้ำ ส่วนด้านขวาทางเป็นสำนักหอสมุดกลางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผิวจราจรเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก มีป้ายจำกัดความเร็ว มีสัญญาณไฟจราจร (ยังไม่เปิดใช้งาน) และในบริเวณป้ายหยุดรถสาธารณะ มีรถสองแถสสาธารณะหยุดจอดรับคอยผู้โดยสารเป็นเวลานาน ส่งผลให้เกิดการติดขัดของรยนต์ที่ใช้ช่องทางขวาในการสัญจร

ซอยสถานีรถไปหัวตะเข้ บริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง เป็นถนนขนาด 2 ช่องจราจร ขนาดช่องจราจรเฉลี่ย 2.80 เมตร เมื่อหันหน้าเข้าสี่แยกด้านซ้ายติดกับสำนักหอสมุดกลางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และมีทางเท้ากว้างเฉลี่ย 2.00 เมตร ไม่มีเกาะกลาง ด้านขวาทางติดกับเส้นทางรถไฟสายตะวันออก และมีทางเท้ากว้างเฉลี่ย 3.50 เมตร ผิวจราจรเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก

ซอยฉลองกรุง 1 บริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง เป็นถนน 2 ช่องจราจร มุ่งหน้าเข้าสี่แยกช่องจราจรทางซ้ายมือมีขนาดช่องจราจรเฉลี่ย 5.00 เมตร มีทางเท้ากว้างเฉลี่ย 1.50 เมตร ช่องจราจรขวามือกว้างเฉลี่ย 5.60 เมตร มีทางเท้ากว้างเฉลี่ย 3.40 เมตร ไม่มีเกาะกลางถนน ผิวจราจรเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอนกรีตเสริมเหล็ก โดยด้านซ้ายติดกับเส้นทางรถไฟสายตะวันออก และด้านขวาติดกับคณะวิศวกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีควรถจักรยานยนต์รับจ้างสาธารณะ และสถานีตำรวจชุมชน สจล. โดยที่ช่องจราจรริมสุดจะใช้สำหรับจอดรถจักรยานยนต์รับจ้าง และรถยนต์

รูปที่ 4-1 ลักษณะกายภาพของสี่แยกหอสมุดกลาง

2) สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์

สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ **รูปที่ 4-2** มีลักษณะเป็นสามแยกรูปตัว T ที่เกิดจากถนนเจริญกรุง ตัดกับทางเข้าคณะวิศวกรรมศาสตร์ 1 บริเวณทางแยกมีทางม้าลาย และมีป้ายเตือนคนข้ามถนน ป้ายเตือนทาง 3 แยก มีปริมาณจราจรสูงสุดที่ผ่านทางแยกในช่วงเวลาเร่งด่วนประมาณ 3,387 PCU/ชั่วโมง (สำรวจเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564)

ถนนฉลองกรุง บริเวณสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ จะมีลักษณะกายภาพเหมือนกับบริเวณ สี่แยกหอสมุดกลาเนื่องจากเป็นถนนที่ต่อเนื่องกัน

ทางเข้าคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นถนน 2 ช่องจราจร ขนาดช่องจราจรเฉลี่ย 4.00 เมตร ผิวจราจรเป็นคอนกรีต ทางเท้าทั้ง 2 ข้าง มีป้อมยามคอยตรวจรถยนต์ที่คอยเข้าออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4-2 ลักษณะกายภาพของสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์

3) สามแยกถนนลาดกระบัง

สามแยกถนนลาดกระบัง **รูปที่ 4-3** มีลักษณะเป็นสามแยกรูปตัว T ที่เกิดจากถนนลาดกระบัง ตัดกับถนนฉลองกรุง (กม.0+000) เป็นจุดเริ่มต้นของถนนฉลองกรุง มีอาคารพาณิชย์ตลอด 2 ข้างทาง ปริมาณจราจรสูงสุดที่ผ่านทางแยกในช่วงเวลาเร่งด่วน ประมาณ 1,580 PCU/ชั่วโมง (สำรวจเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564)

ถนนฉลองกรุง เป็นถนน 2 ช่องจราจร ขนาดช่องจราจรเฉลี่ย 4.20 เมตร มีทางเท้าทั้ง 2 ข้างทาง มีทางม้าลายสำหรับคนข้ามถนนพื้นที่ 2 ทางเป็นแหล่งชุมชนมีอาคารพาณิชย์ตลอด 2 ข้างทาง

ถนนลาดกระบัง เป็นเส้นทางที่มีจุดเริ่มต้นต่อจากถนนอ่อนนุชที่สะพานข้ามคลองตาพุก ในท้องที่แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง ไปทางทิศตะวันออก ผ่านถนนกิ่งแก้ว ถนนร่มเกล้า ทางเข้าท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ถนนฉลองกรุง และไปสิ้นสุดที่สะพานข้ามคลองหัวตะเข้ต่อกับทางหลวงชนบทสาย ฉช.3001 บริเวณจุดที่ถนนฉลองกรุงมาต่อเชื่อมเป็นเส้นทางคู่ขนาดขนาด 1 ช่องจราจรที่ข้ามมาจากสะพานข้ามคลองหนองเร่อ และจุดกลับรถใต้สะพานที่ให้รถยนต์ที่มาจากทิศตะวันออกได้กลับรถเข้าถนนฉลองกรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4-3 ลักษณะกายภาพของสามแยกลาดกระบัง

4.1.2 ข้อมูลปริมาณจราจร

ผลการสำรวจและเก็บข้อมูลการจราจรสภาพปัจจุบัน ช่วงโมงเร่งด่วน ช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า 07:00 – 09:00 น. กลางวัน 11:00 – 13.00 น. และเย็น 15:00 – 17:00 น. ทั้ง 3 จุด พบว่าบนเส้นทางศึกษาจำนวนของยานพาหนะหลายประเภท ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งขนาด น้ำหนัก และความคล่องตัว ในการสำรวจผู้ค้นคว้าจึงได้แบ่งยานพาหนะออกเป็น 5 ประเภท โดยยานพาหนะแต่ละประเภทจะถูกกำหนดให้อยู่ในหน่วยเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car Unit หรือ PCU) ซึ่งเป็นหน่วยมาตรฐานที่นิยมใช้ และทำการรวมปริมาณจราจรของยานพาหนะทุกประเภทให้อยู่ในหน่วยของ PCU ดังแสดงใน**ตารางที่ 4-1**

ตารางที่ 4-1 ค่าหน่วยเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคลของยานพาหนะประเภทต่างๆ

ชนิดของยานพาหนะ	PCU
รถจักรยานยนต์	0.33
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	1.00
รถโดยสารขนาดเล็ก	1.50
รถโดยสารขนาดใหญ่	2.10
รถบรรทุก 10 ล้อ, รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	2.50

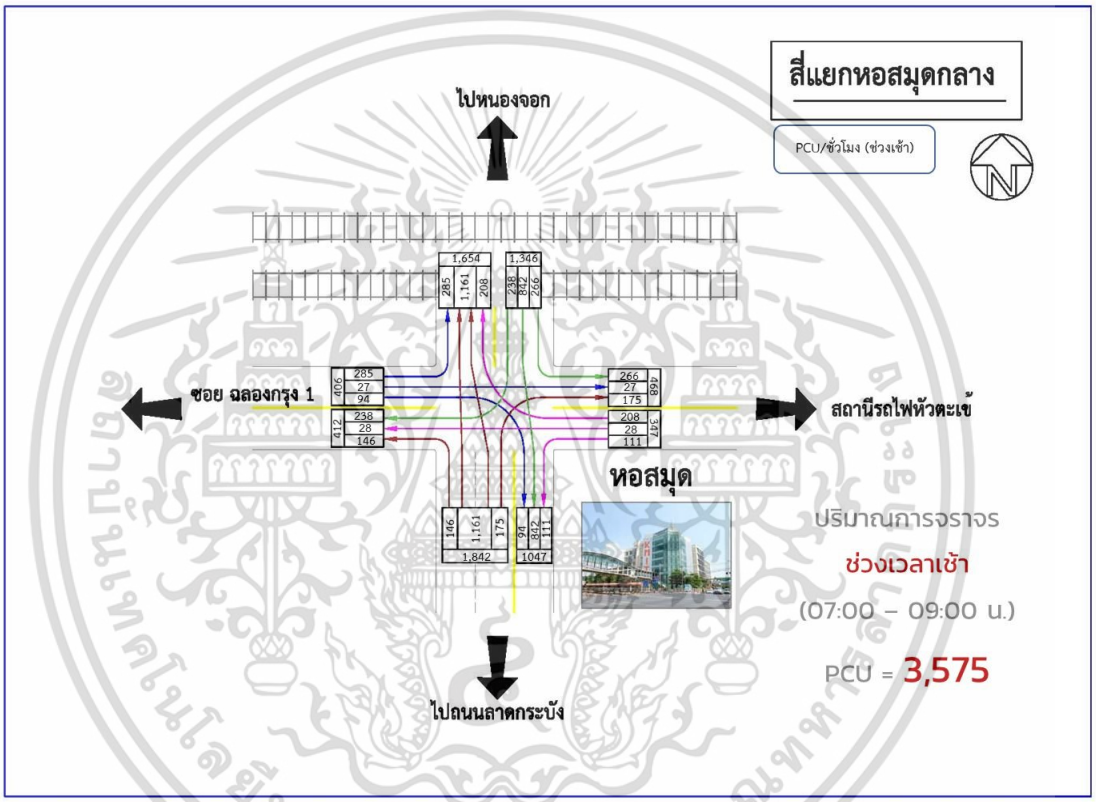
ที่มา: สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการคำนวณปริมาณจราจรบริเวณที่สำรวจในหน่วยเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

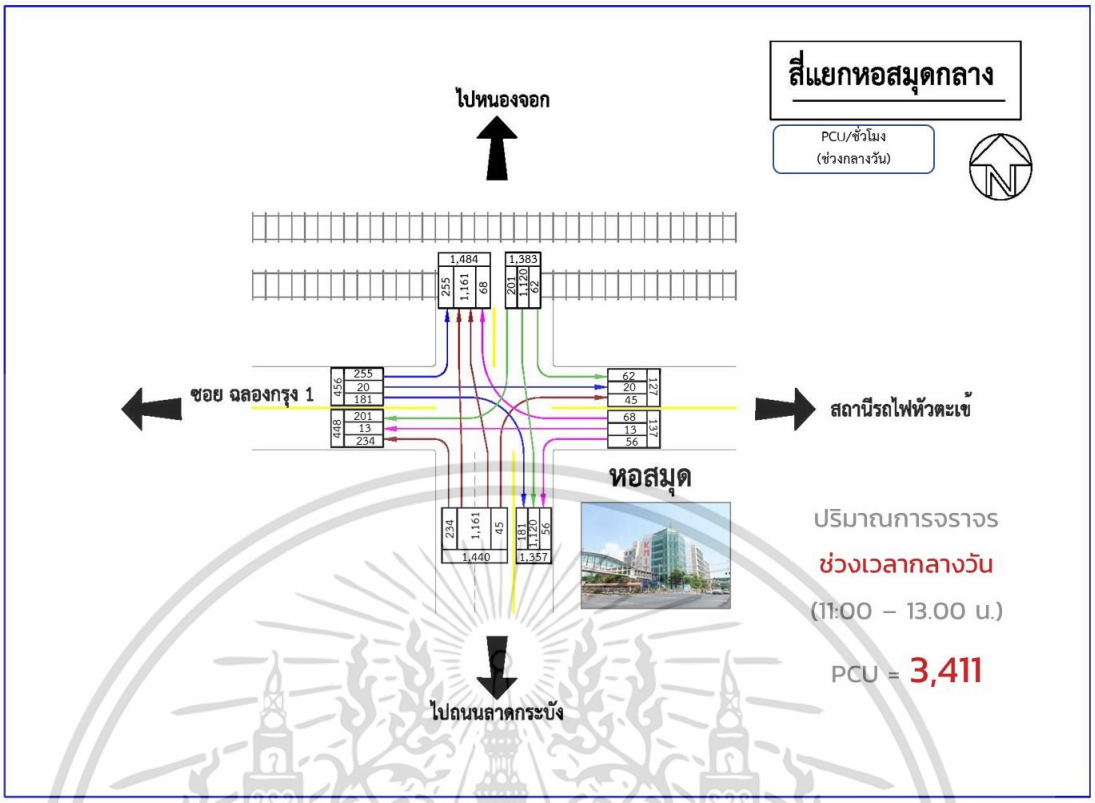
1) สี่แยกหอสมุดกลาง

การสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณสี่แยกหอสมุดกลางช่วงโมงเร่งด่วน ทั้ง 3 ช่วงเวลา เช้า (07:00 – 09:00 น.) กลางวัน (11:00 – 13.00 น.) และช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.) เมื่อวันจันทร์ที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2564 จะมีปริมาณ PCU ที่มากที่สุดที่ทิศทาง เหนือ – ใต้ บนเส้นของถนนฉลองกรุงทั้ง 3 ช่วงเวลา สรุปดังแสดงใน**รูปที่ 4-4 ถึง 4-6** ตามลำดับ ซึ่งมีหน่วยเป็น PCU

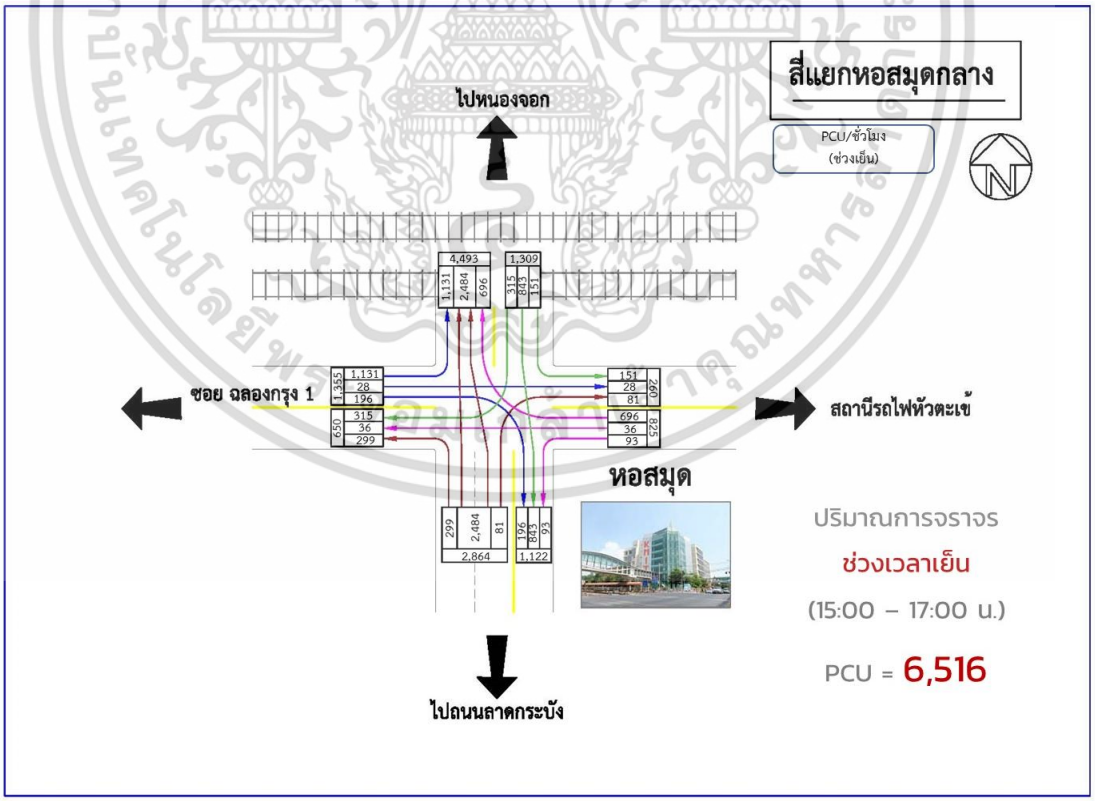


รูปที่ 4-4 ปริมาณการจราจรช่วงเวลาเช้า (07:00 – 09:00 น.) ที่สี่แยกหอสมุดกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



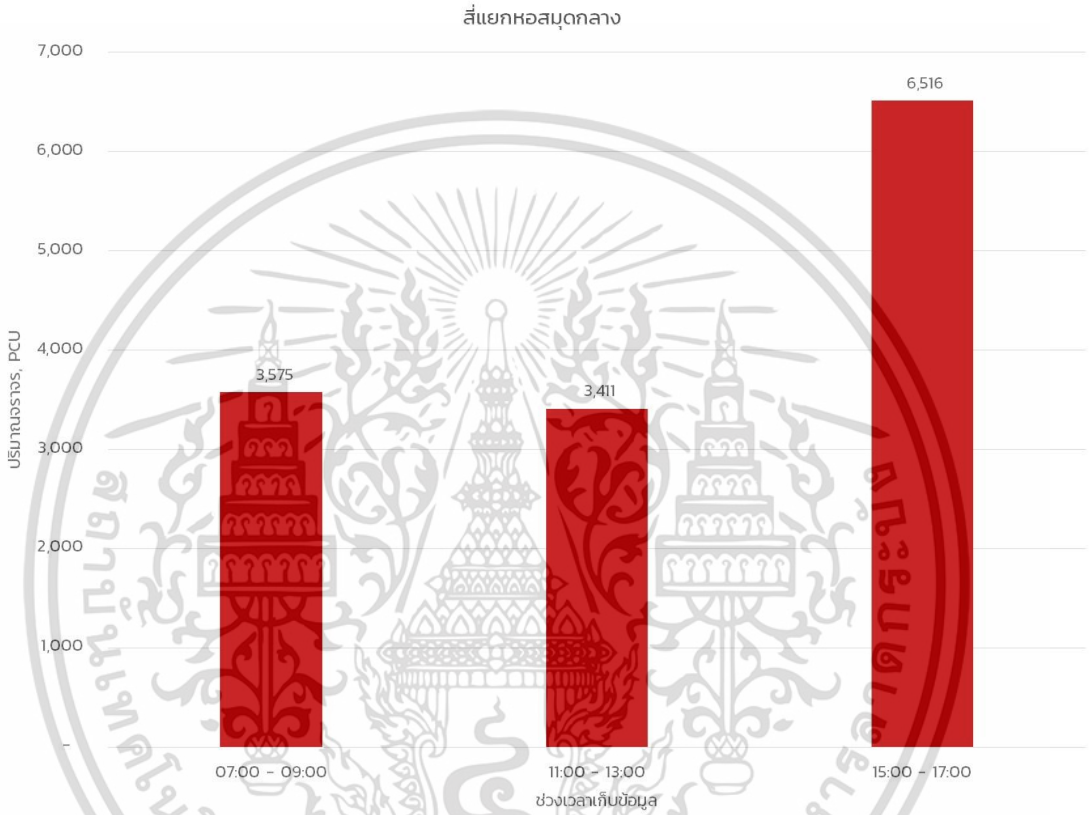
รูปที่ 4-5 ปริมาณการจราจรช่วงเวลากลางวัน (11:00 – 13.00 น.) ที่สี่แยกหอสมุดกลาง



รูปที่ 4-6 ปริมาณการจราจรช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.) ที่สี่แยกหอสมุดกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการสำรวจปริมาณจราจรทั้ง 3 ช่วงเวลาทำให้ทราบค่าปริมาณจราจรสุงสุดที่สี่แยกหอสมุดกลาง คือช่วงเวลาเย็น (15:00-17:00 น.) มีปริมาณจราจรอยู่ที่ 6,516 PCU/ชั่วโมง โดยมีปริมาณจราจรมากกว่าอีก 2 ช่วงเวลาค่อนข้างมาก แสดงในเห็นถึงแนวโน้มการจราจรบนเส้นทางที่ศึกษาว่ามีปริมาณจราจรในช่วงเย็นมากกว่าอย่างเห็นได้ชัด ดังแสดงใน**รูปที่ 4-7**

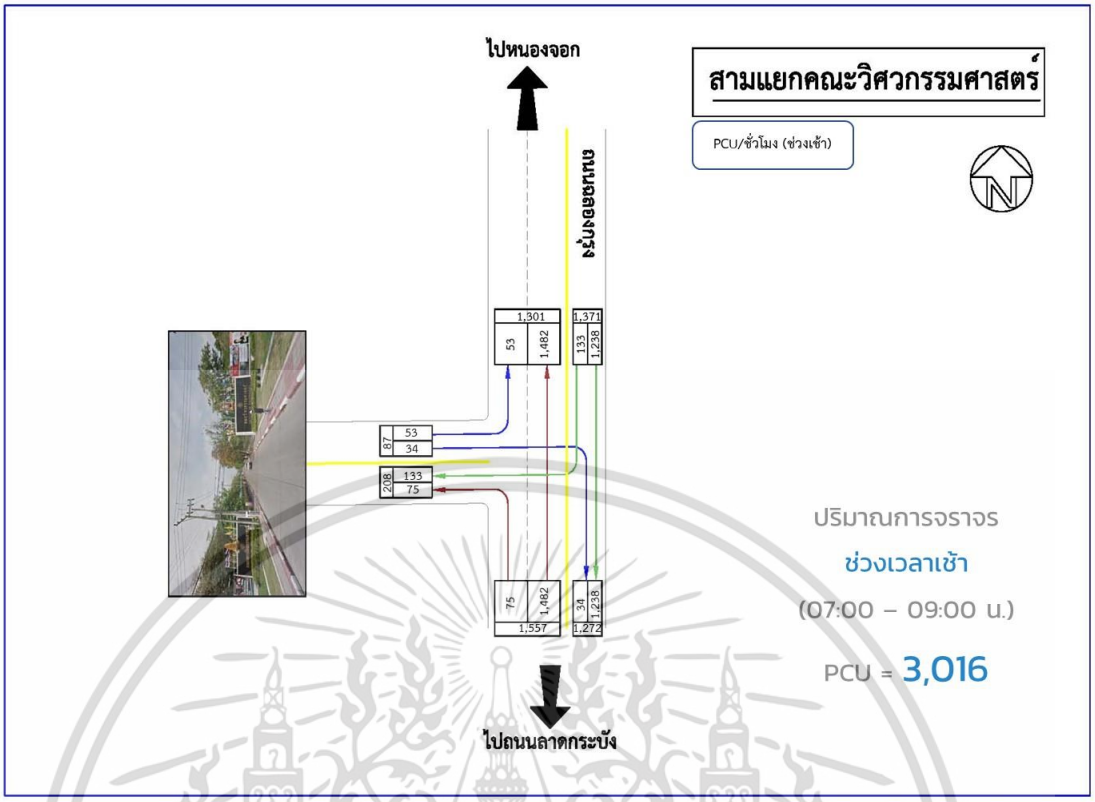


รูปที่ 4-7 ปริมาณการจราจรทั้ง 3 ช่วงเวลา ที่สี่แยกหอสมุดกลาง

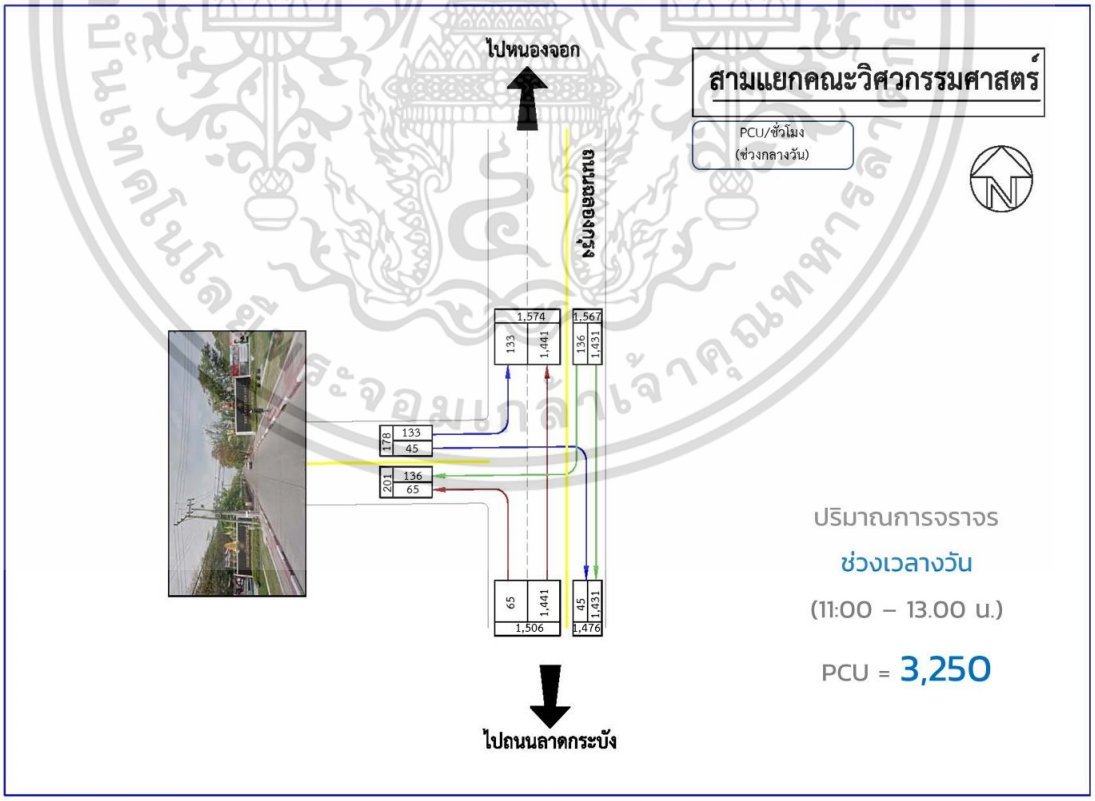
2) สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์

การสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ช่วงโมงเร่งด่วนทั้ง 3 ช่วงเวลา เช้า (07:00 – 09:00 น.) กลางวัน (11:00 – 13.00 น.) และช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.) เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2564 จากการสำรวจจะเห็นได้ว่ามีปริมาณจราจรที่เลี้ยวเข้าคณะวิศวกรรมศาสตร์น้อยกว่าปริมาณจราจรในช่วงทางตรงมาก ดังแสดงใน**รูปที่ 4-8 ถึง 4-10** ตามลำดับ ซึ่งมีหน่วยเป็น PCU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

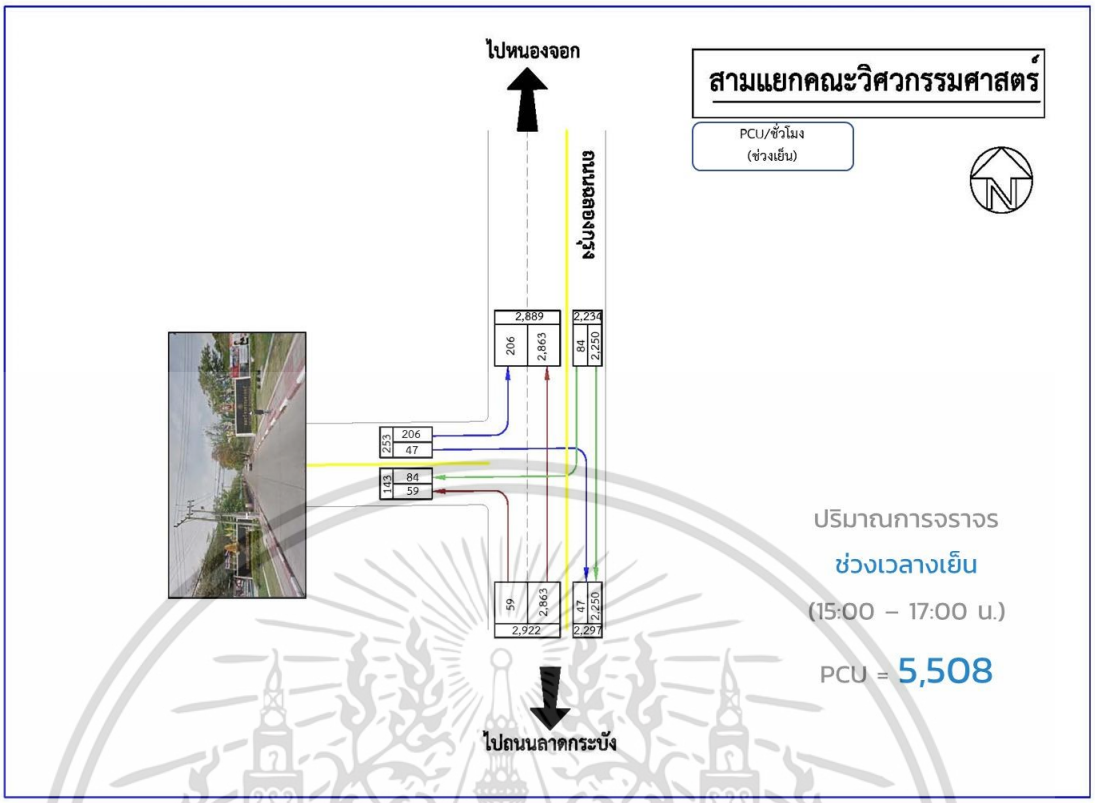


รูปที่ 4-8 ปริมาณการจราจรช่วงเวลาเช้า (07:00 – 09:00 น.) ที่สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์



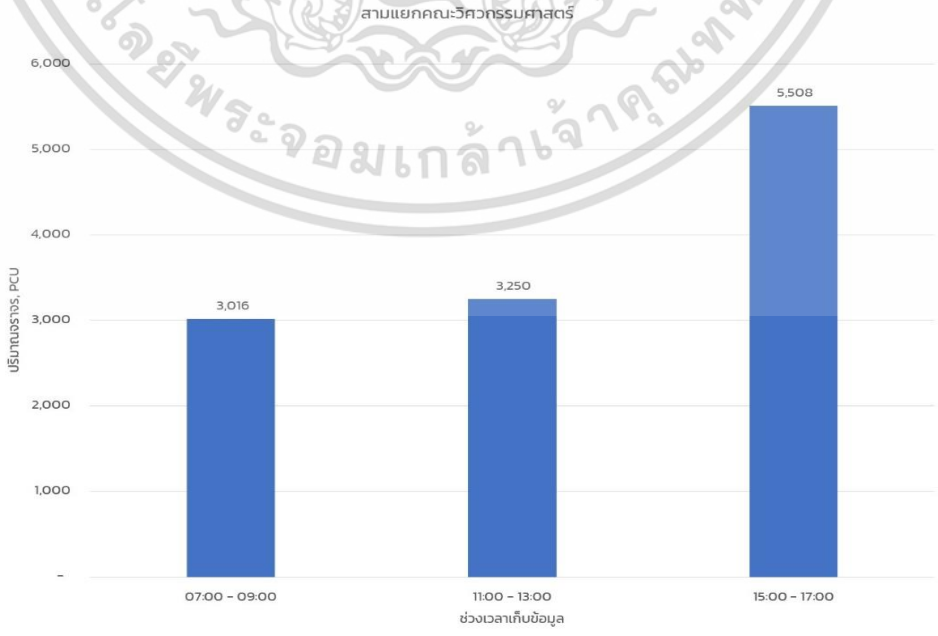
รูปที่ 4-9 ปริมาณการจราจรช่วงเวลากลางวัน (11:00 – 13.00 น.) ที่สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-10 ปริมาณการจราจรช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.) ที่สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์

ผลการสำรวจปริมาณจราจรทั้ง 3 ช่วงเวลาทำให้ทราบค่าปริมาณจราจรสุงสุดที่สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ คือช่วงเวลาเย็น (15:00-17:00 น.) มีปริมาณจราจรอยู่ที่ 5,508 PCU/ชั่วโมง โดยมีปริมาณจราจรมากกว่าอีก 2 ช่วงเวลาค่อนข้างมากซึ่งมีแนวโน้มที่เหมือนกับที่สี่แยกหอสมุดกลาง ดังแสดงใน**รูปที่ 4-11**

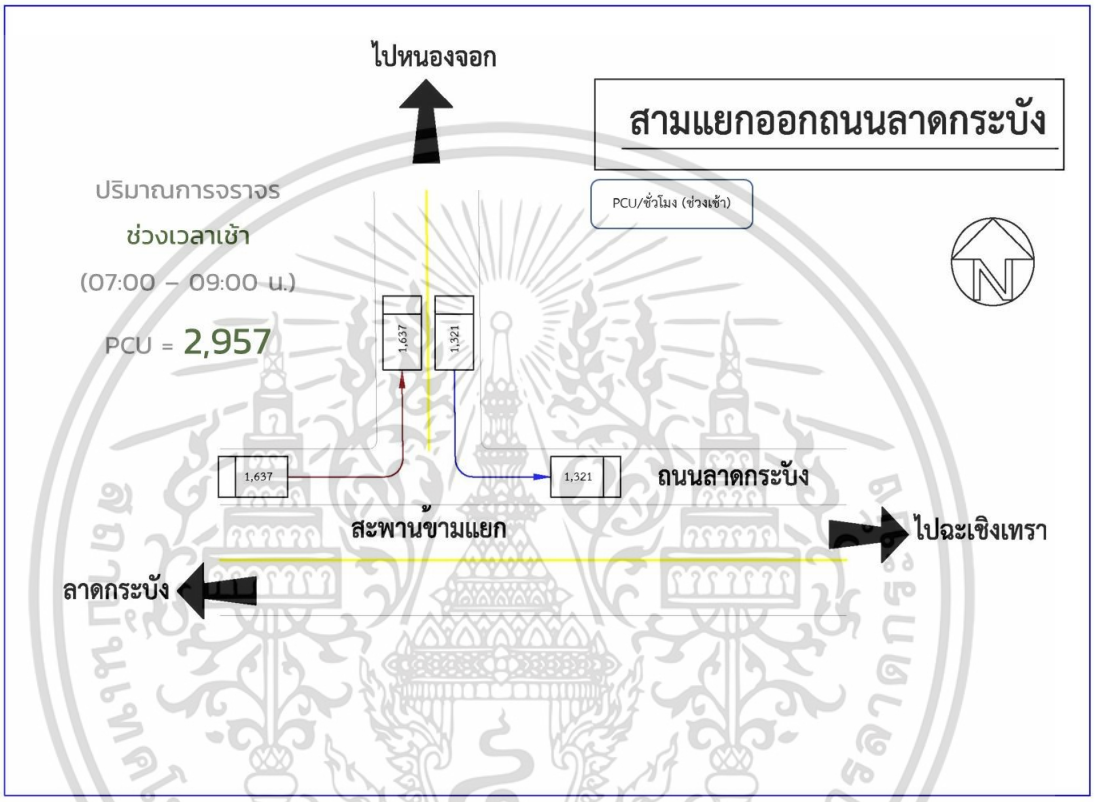


รูปที่ 4-11 ปริมาณการจราจรทั้ง 3 ช่วงเวลา ที่สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

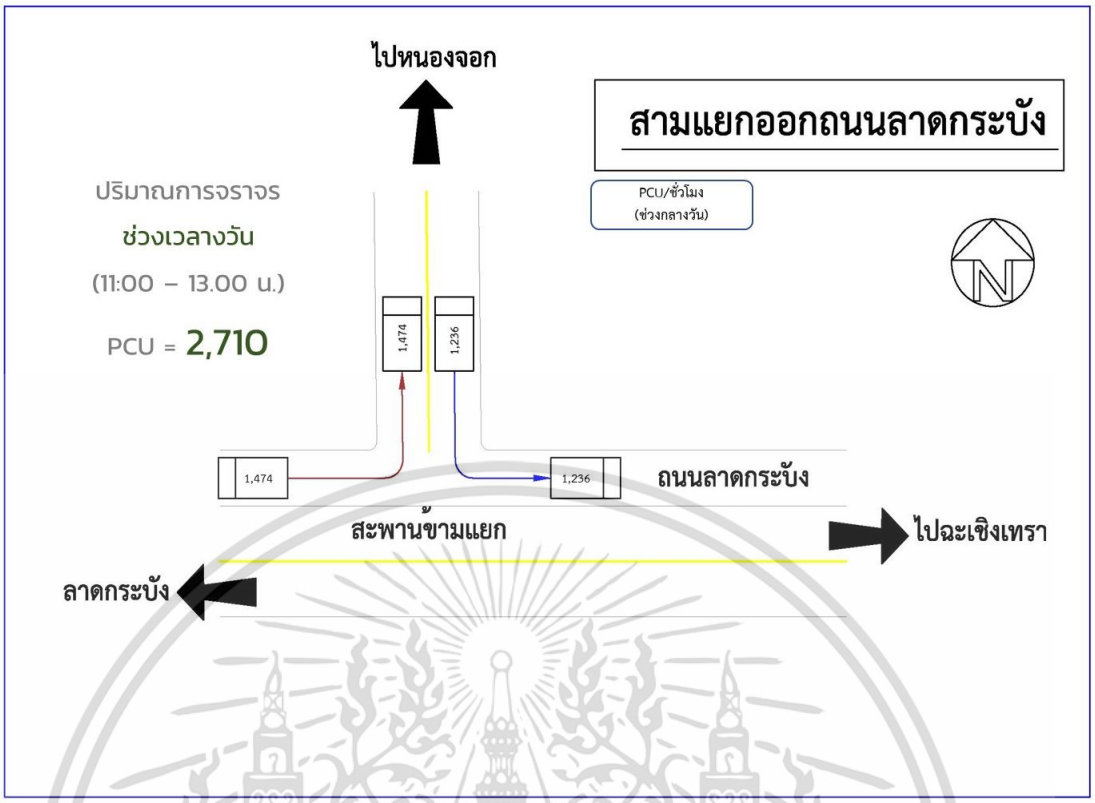
3) สามแยกถนนลาดกระบัง

การสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรบริเวณสามแยกถนนลาดกระบังช่วงโมงเร่งด่วน ทั้ง 3 ช่วงเวลา เช้า (07:00 – 09:00 น.) กลางวัน (11:00 – 13.00 น.) และช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.) เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2564 จากการสำรวจพบว่ามีปริมาณจราจรใกล้เคียงกันทั้ง 3 ช่วงเวลา และมีปริมาณจราจรน้อยกว่าจุดที่ทำการสำรวจ 2 จุดที่กล่าวมาแล้ว ดังแสดงใน**รูปที่ 4-12 ถึง 4-14** ตามลำดับ ซึ่งมีหน่วยเป็น PCU

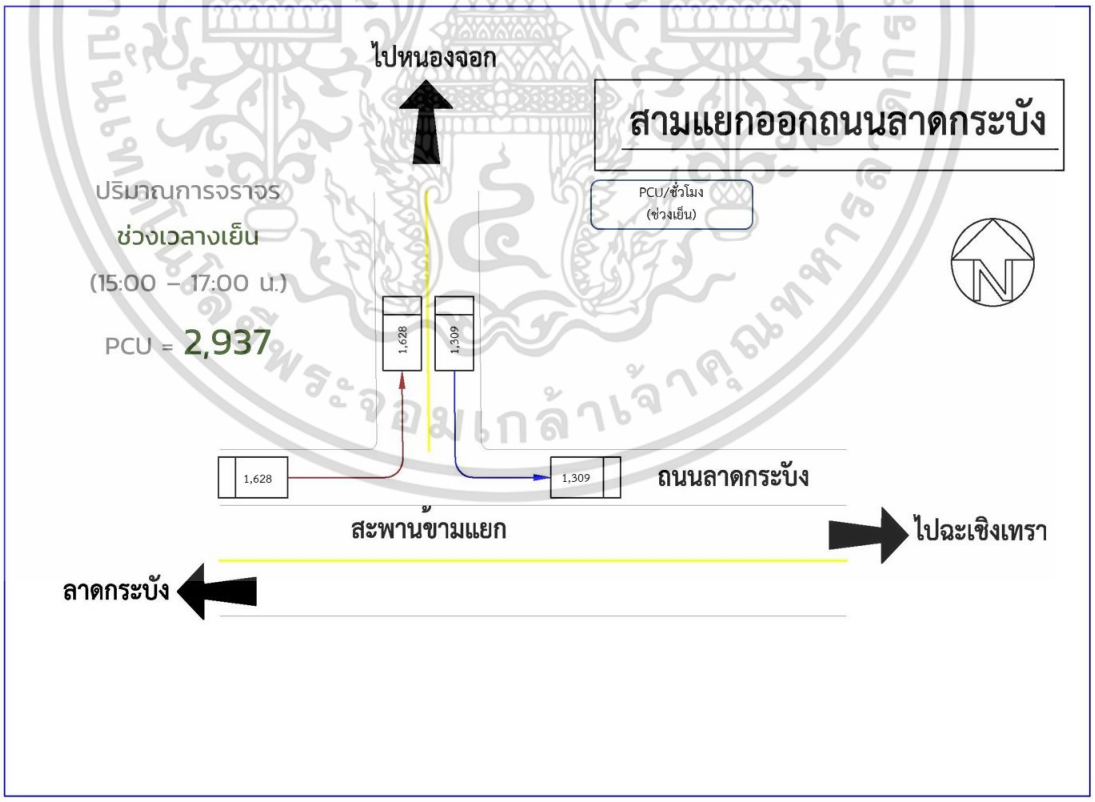


รูปที่ 4-12 ปริมาณการจราจรช่วงเวลาเช้า (07:00 – 09:00 น.) ที่สามแยกถนนลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



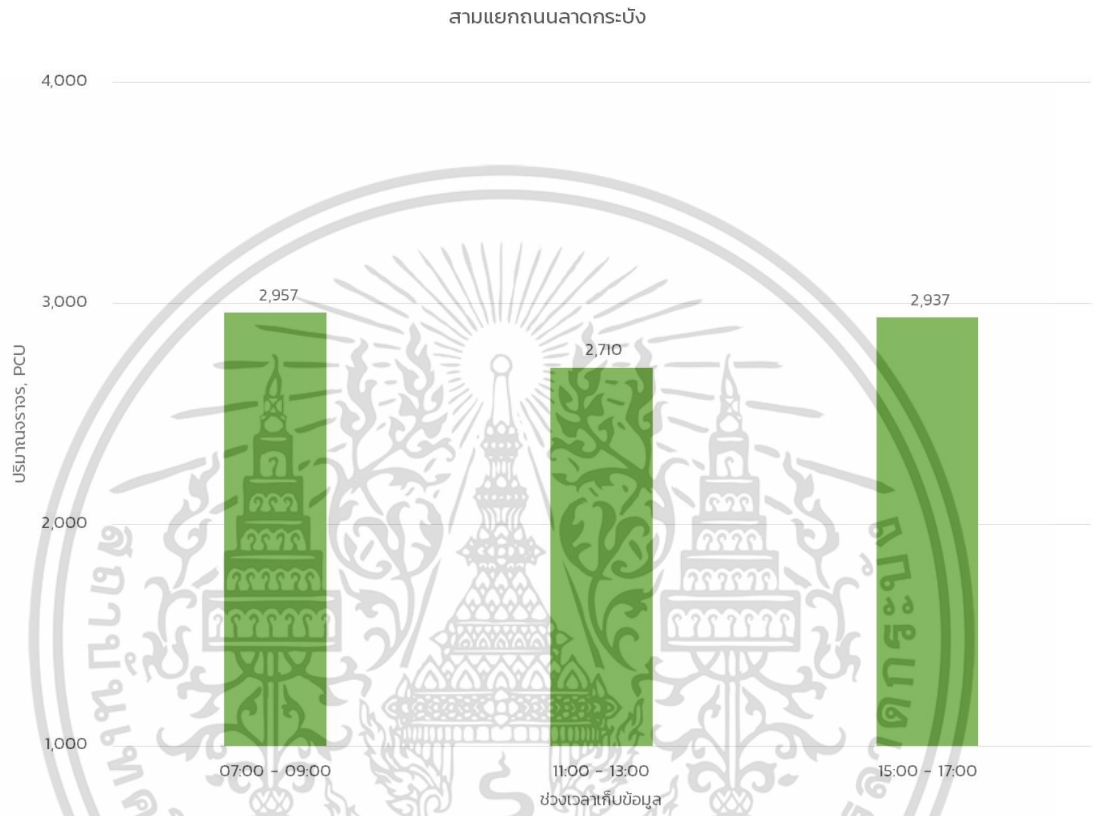
รูปที่ 4-13 ปริมาณการจราจรช่วงเวลากลางวัน (11:00 – 13.00 น.) ที่สามแยกถนนลาดกระบัง



รูปที่ 4-14 ปริมาณการจราจรช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.) ที่สามแยกถนนลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

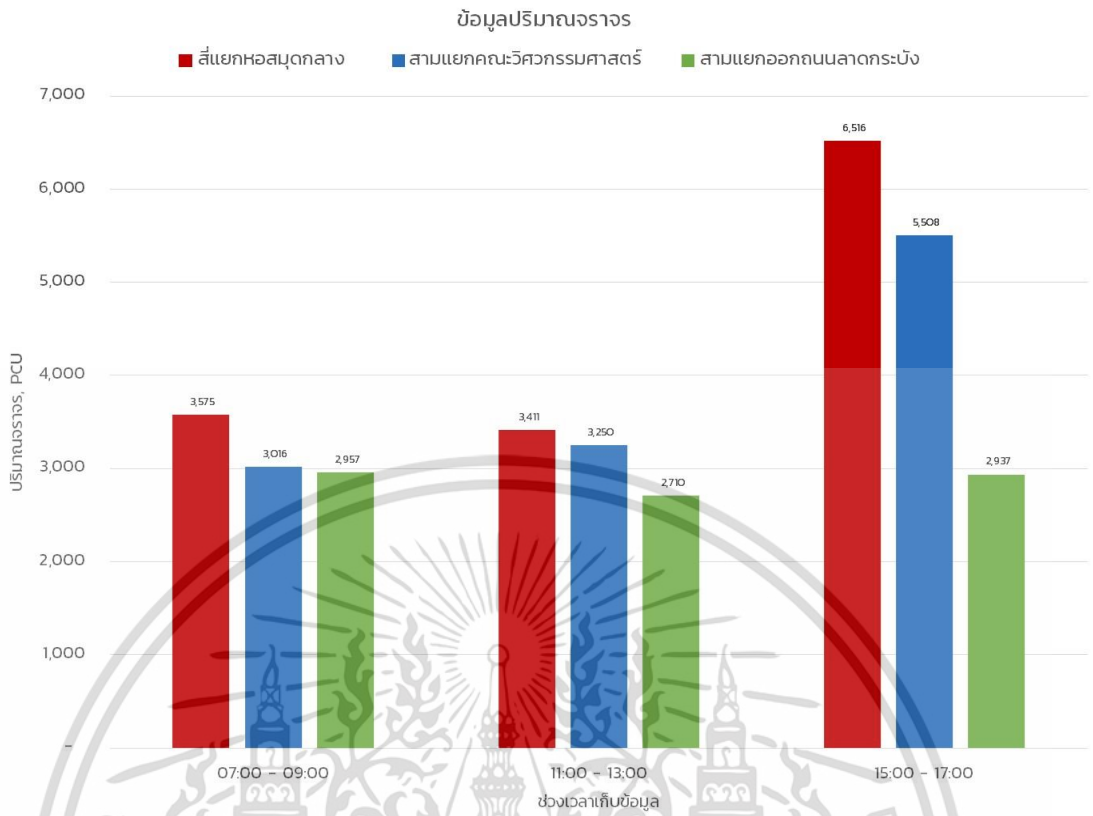
ผลการสำรวจปริมาณจราจรทั้ง 3 ช่วงเวลาทำให้ทราบค่าปริมาณจราจรสุงสุด ที่สามแยกถนนลาดกระบัง คือช่วงเวลาเช้า (07:00-09:00 น.) มีปริมาณจราจรอยู่ที่ 2,957 PCU/ชั่วโมง ดังแสดงใน**รูปที่ 4-15**



รูปที่ 4-15 ปริมาณการจราจรทั้ง 3 ช่วงเวลา ที่สามแยกถนนลาดกระบัง

จากผลการสำรวจปริมาณจราจรทั้ง 3 จุดที่ทำการสำรวจ และทั้ง 3 ช่วงเวลา ทำให้ทราบค่าปริมาณจราจรสุงสุด ที่จะใช้ในการพิจารณาช่วงเวลาในการสร้างแบบจำลองในการแก้ไขปัญหาจราจรต่อไป ปริมาณจราจรที่สี่แยกหอสมุดกลาง ในช่วงเวลา 15:00 – 17:00 น. มีปริมาณจราจรรวม 6,516 PCU ซึ่งมีค่าปริมาณจราจรที่มากที่สุดเป็นช่วงเวลาที่สนใจในการที่จะทำการสร้างแบบจำลอง และในส่วนที่มีค่าปริมาณจราจรน้อยที่สุดอยู่ที่ สามแยกถนนลาดกระบัง ในช่วงเวลา 11:00 – 13:00 น. มีปริมาณจราจรคือ 2,710 PCU ดังแสดงใน**รูปที่ 4-16**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

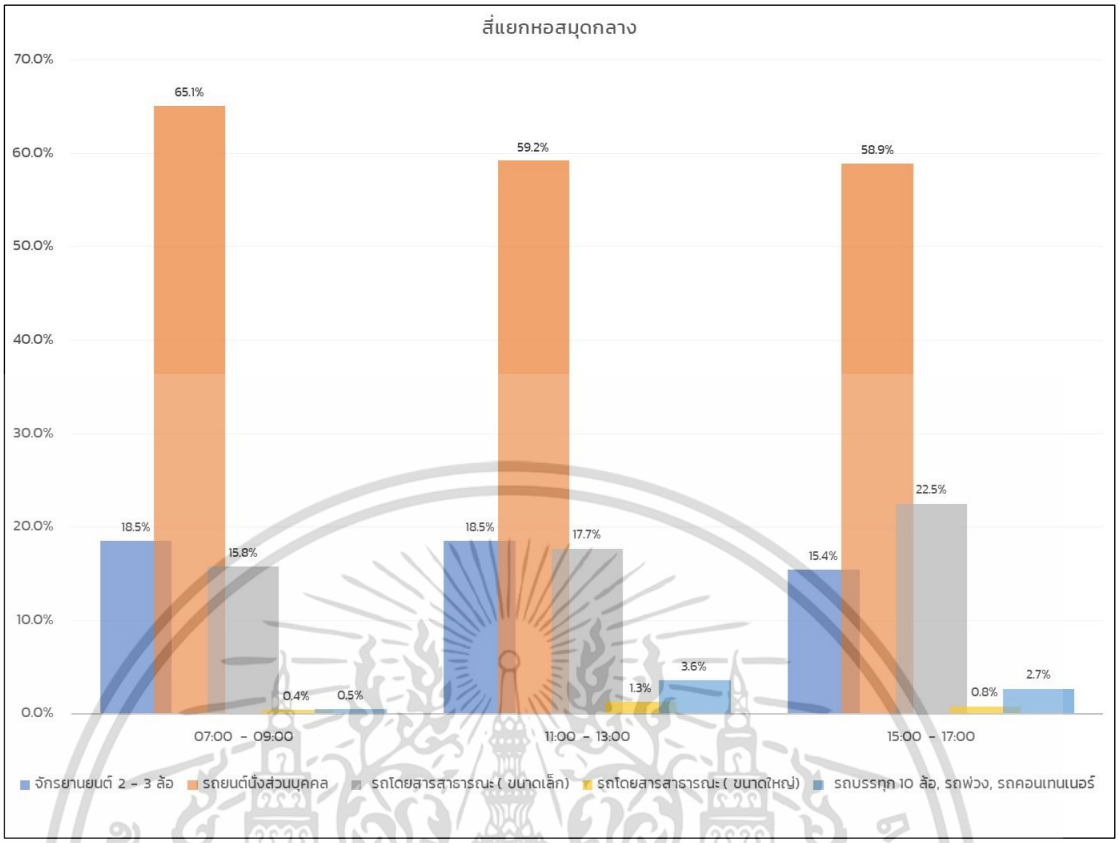


รูปที่ 4-16 เปรียบเทียบปริมาณการจราจรของทุกแยกทั้ง 3 ช่วงเวลา

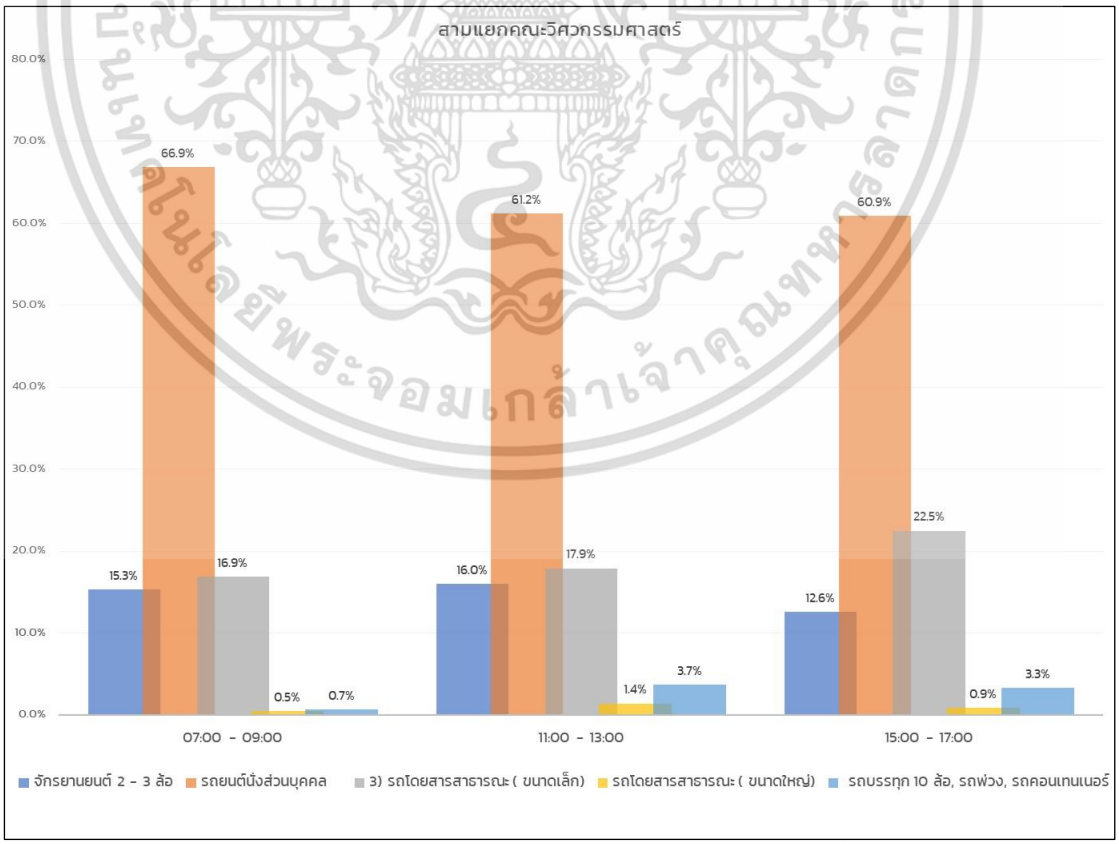
4.1.3 สัดส่วนของยานพาหนะ

จากผลการสำรวจข้อมูลปริมาณจราจรบนเส้นทางศึกษา ผู้ศึกษาได้เก็บปริมาณจราจรโดยการแยกประเภทของยานพาหนะในการเก็บข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ประเภทหลักได้แก่ 1) รถจักรยานยนต์ 2 – 3 ล้อ 2) รถยนต์นั่งส่วนบุคคล 3) รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก) 4) รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่) 5) รถบรรทุก 10 ล้อ, รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์ เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มของรถยนต์ที่ใช้ในการสัญจรบนเส้นทางที่ทำการศึกษา และยานพาหนะส่วนใหญ่ที่ใช้ในการสัญจรบนเส้นทางที่ทำการศึกษาได้แก่ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล ซึ่งมีสัดส่วนอยู่ที่ประมาณ 60% ของปริมาณรถยนต์ที่ใช้ในการสัญจร ของทุกจุด และทุกช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล รองลงมาซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันคือจำนวน รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก) ที่มีสัดส่วนเป็นอันดับ 2 ของทุกช่วงเวลาและทุกจุดที่ทำการนับปริมาณจราจร ผลของประเภทยานพาหนะ แสดงให้ทราบว่าเส้นทางที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่เป็นรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เพื่อเป็นข้อมูลในการป้อนค่าเพื่อสร้างแบบแบบจำลอง และเพื่อการออกแบบปรับปรุงเส้นทางที่ทำการศึกษาให้สอดคล้องกับประเภทยานพาหนะที่สัญจรบนเส้นทางที่ทำการศึกษา ส่วนค่าสัดส่วนยาณพาหนะยานพาหนะประเภทอื่น ทั้ง 3 จุดที่ทำการศึกษา และ 3 ช่วงเวลา สามารถดูผลได้ใน **รูปที่ 4-17 ถึง 4-19** ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

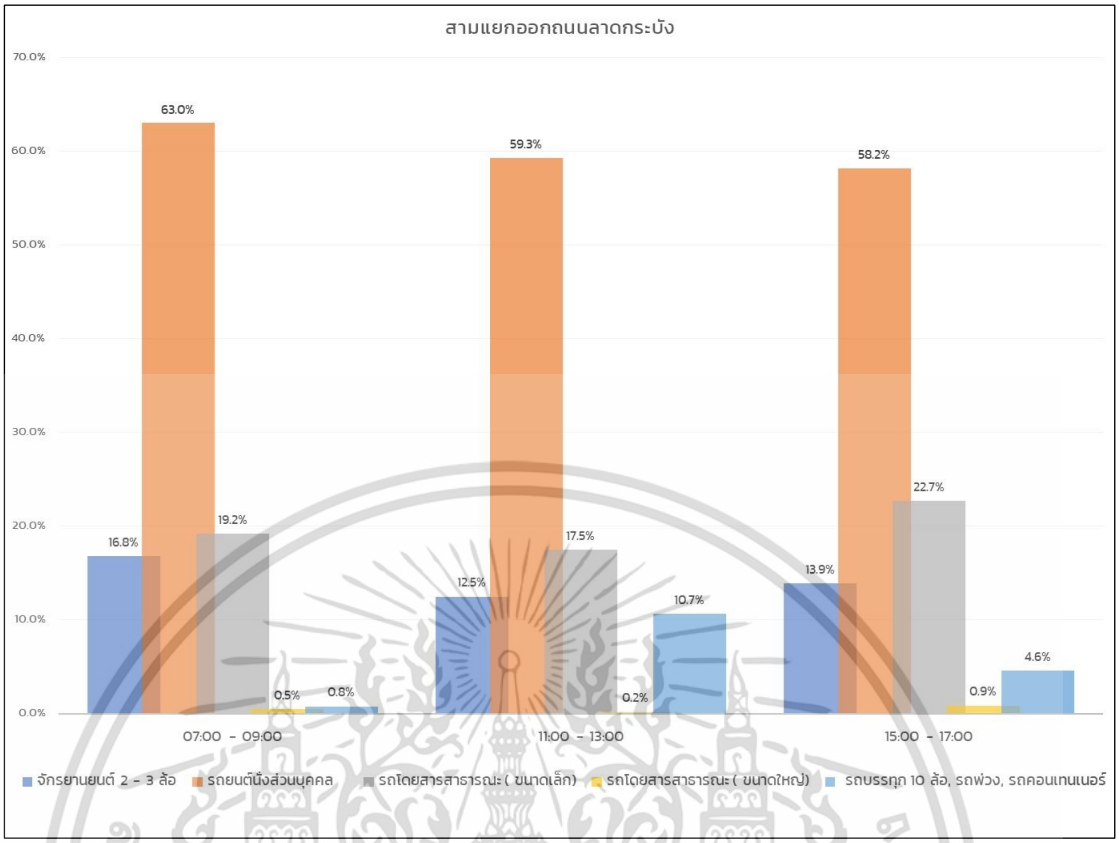


รูปที่ 4-17 สัดส่วนยานพาหนะ ที่สี่แยกหอสมุดกลาง ทั้ง 3 ช่วงเวลา



รูปที่ 4-18 สัดส่วนยานพาหนะ ที่สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทั้ง 3 ช่วงเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-19 สัดส่วนยานพาหนะ ที่สามแยกถนนลาดกระบัง ทั้ง 3 ช่วงเวลา

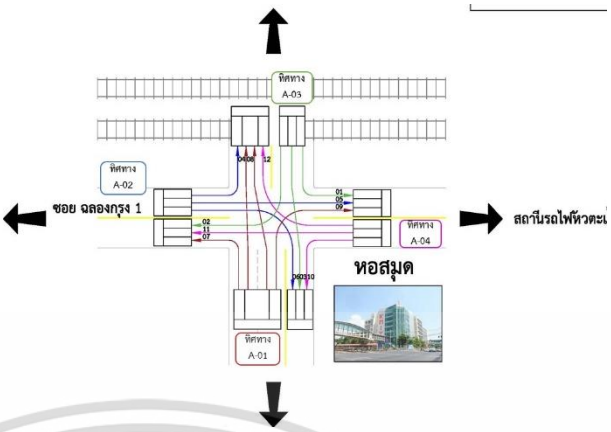
4.1.4 ความเร็วของยานพาหนะ

จากการสำรวจความเร็วของยานพาหนะทั้ง 3 จุดในการค้นคว้านี้ เป็นข้อมูลที่ผ่านการคำนวณหาค่าความเร็วที่ 85 เปอร์เซ็นไทล์ ซึ่งเป็นความเร็วของรถยนต์ที่วิ่งในช่วงทางตรงหาได้จากการสำรวจข้อมูลจราจรลำดับที่ 85 เพื่อคาดการณ์ความเร็วของรถยนต์นั่งจากแนวเส้นทางของถนน ความเร็วเป็นค่าที่บอกให้ทราบขีดจำกัดบนของความเร็วที่ผู้ขับขี่ยวดยานสามารถสัญจรได้อย่างปลอดภัย ในบางกรณีค่าดังกล่าวจะเท่ากับค่าความเร็วควบคุม (Speed limit) ที่ติดไว้บนป้ายจราจร นอกจากนี้ผู้ออกแบบส่วนมากมักพิจารณาความเร็วเปอร์เซ็นไทล์ที่ 85 เป็นความเร็วที่ใช้ในการออกแบบถนนด้วย (Ruediger, Basil และ Theodor, 2542) ผลการสำรวจความเร็วของยานพาหนะในแต่ละจุดดังแสดงใน**ตารางที่ 4-2 ถึง 4-4** ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-2 ความเร็วของยานพาหนะบริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง

ทิศทางการสำรวจ

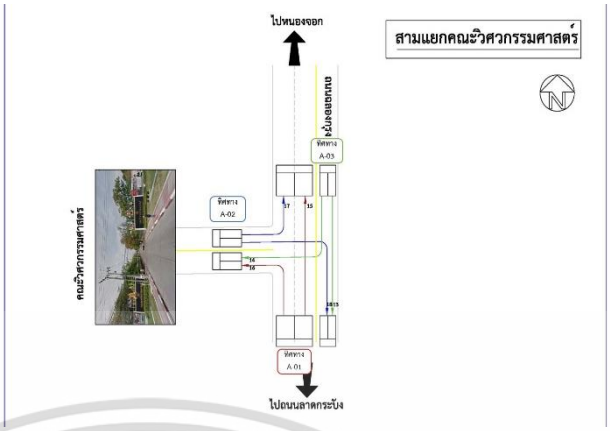


ประเภทยานพาหนะ	ทิศทาง A-01			ทิศทาง A-02		
	เลี้ยวซ้าย	ทางตรง	เลี้ยวขวา	เลี้ยวซ้าย	ทางตรง	เลี้ยวขวา
จักรยานยนต์ 2-3 ล้อ	30	44	32	35	32	27
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	34	45	37	37	32	36
รถโดยสาร (2 แถว, รถตู้, TAXI)	25	33	27	28	30	32
รถเมล์ใหญ่ รถทัวร์	-	29	-	-	-	-
รถบรรทุก 10 ล้อ, รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	-	26	-	-	-	-

ประเภทยานพาหนะ	ทิศทาง A-03			ทิศทาง A-04		
	เลี้ยวซ้าย	ทางตรง	เลี้ยวขวา	เลี้ยวซ้าย	ทางตรง	เลี้ยวขวา
จักรยานยนต์ 2-3 ล้อ	29	35	31	29	34	29
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	36	36	30	33	29	28
รถโดยสาร (2 แถว, รถตู้, TAXI)	33	28	28	27	26	30
รถเมล์ใหญ่ รถทัวร์	-	24	-	-	-	-
รถบรรทุก 10 ล้อ, รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	-	25	27	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

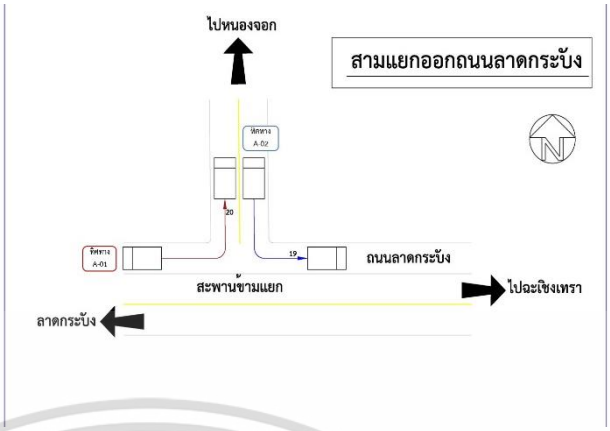
ตารางที่ 4-3 ความเร็วของยานพาหนะบริเวณสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์

ทิศทางการสำรวจ	

ประเภทยานพาหนะ	ทิศทาง A-01		ทิศทาง A-02		ทิศทาง A-03	
	เลี้ยวซ้าย	ทางตรง	เลี้ยวซ้าย	เลี้ยวขวา	ทางตรง	เลี้ยวขวา
จักรยานยนต์ 2-3 ล้อ	34	48	27	28	46	29
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	36	53	27	22	46	30
รถโดยสาร (2 แถว, รถตู้, TAXI)	29	46	21	25	37	28
รถเมล์ใหญ่ รถทัวร์	-	40	-	-	36	24
รถบรรทุก 10 ล้อ, รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	27	39	18	-	36	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-4 ความเร็วของยานพาหนะบริเวณสามแยกถนนลาดกระบัง

ทิศทางการสำรวจ	

ประเภทยานพาหนะ	ทิศทาง A-01 เลี้ยวซ้าย	ทิศทาง A-02 เลี้ยวซ้าย
จักรยานยนต์ 2-3 ล้อ	37	35
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	40	32
รถโดยสาร (2 แถว, รถตู้, TAXI)	36	31
รถเมล์ใหญ่ รถทัวร์	28	31
รถบรรทุก 10 ล้อ, รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	28	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการศึกษาปัญหาการจราจรบนเส้นทางการศึกษา

จากการสำรวจในพื้นที่ศึกษามีข้อสังเกตุที่ทำให้เกิดปัญหาการจราจรได้ดังนี้

1) สี่แยกหอสมุดกลาง

ผลการสำรวจพื้นที่บริเวณทางสี่แยกหอสมุดกลาง ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการจราจรติดขัดในบริเวณพื้นที่ศึกษา และได้แนะนำแนวทางในการปรับปรุงไว้ใน **ตารางที่ 4-5**

ตารางที่ 4-5 ประเด็นปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาบริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง

ประเด็น	รูปภาพประกอบ	รายละเอียดปัญหา	แนวทางแก้ไข
1		การจอดรถโดยสารสาธารณะบนช่องจราจรบริเวณหน้าโรงเรียนสาธิตนานาชาติพระจอมเกล้าลาดกระบัง (KMIDS) เพื่อรอรับส่ง ผู้โดยสารจนก่อให้เกิดปัญหาจราจร ทำให้ยานพาหนะที่ตามหลังไม่สามารถสัญจรผ่านได้ เนื่องจากมีช่องจราจรเพียงช่องทางเดียว	เพิ่มช่องจอดรับส่งผู้โดยสารบริเวณป้ายหยุดรถรับส่งผู้โดยสารช่องจราจรซ้ายมือเพื่อมุ่งหน้าออกถนนลากกระบังเพื่อให้รถโดยสารสาธารณะสามารถเลี้ยวเข้าไปจอดได้เพื่อไม่ให้กีดขวางการจราจรของยานพาหนะที่ตามมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์

ผลการสำรวจพื้นที่บริเวณสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ การจราจรค่อนข้างคล่องตัว มีการติดขัดของปริมาณจราจรค่อนข้างน้อย แต่ก็มีปัจจัยที่ส่งผลต่อการจราจรในบริเวณพื้นที่ศึกษา ซึ่งได้แนะนำแนวทางในการปรับปรุงไว้ใน **ตารางที่ 4-6**

ตารางที่ 4-6 ประเด็นปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาบริเวณสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์

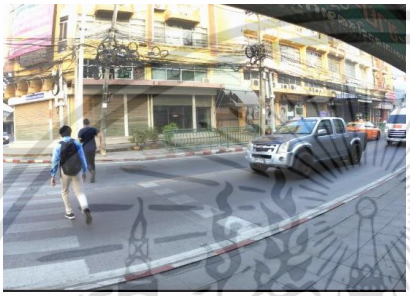
ประเด็น	รูปภาพประกอบ	รายละเอียดปัญหา	แนวทางแก้ไข
1		ยานพาหนะที่มุ่งหน้ามาจากสี่แยกหอสมุดกลาง และจะเลี้ยวขวาเข้าคณะวิศวกรรมศาสตร์ต้องทำการหยุดรอให้ยานพาหนะช่องทางตรงข้ามไปก่อน ทำให้ยานพาหนะที่ตามหลังมาไม่สามารถสัญจรผ่านได้ เนื่องจากมีช่องจราจรเพียงช่องทางเดียว	เพิ่มช่องการจราจรเป็น 2 ช่องทางจราจร หรือ ขยายความกว้างของช่องทางจราจรให้รถยนต์ที่ตามหลังมาสามารถสัญจรผ่านได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) สามแยกถนนลาดกระบัง

ผลการสำรวจพื้นที่บริเวณสามแยกถนนลาดกระบังการจราจรค่อนข้างคล่องตัว มีการติดขัดของปริมาณจราจรค่อนข้างน้อย แต่ก็มีปัจจัยที่ส่งผลต่อการจราจรในบริเวณพื้นที่ศึกษา ซึ่งได้แนะนำแนวทางในการปรับปรุงไว้ใน **ตารางที่ 4-7**

ตารางที่ 4-7 ประเด็นปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาบริเวณสามแยกถนนลาดกระบัง

ประเด็น	รูปภาพประกอบ	รายละเอียดปัญหา	แนวทางแก้ไข
1		คนข้ามทางม้าลายบริเวณต้นทางทำให้ยานพาหนะที่มุ่งหน้าจากโรงเรียนสาธิตนานาชาติพระจอมเกล้าลาดกระบัง (KMIDS) จะออกสู่ถนนลาดกระบัง เกิดปัญหาจราจรเนื่องจากต้องหยุดรถรอให้คนข้ามถนน	ทำสะพานลอยคนข้ามบริเวณช่วงต้นของสายทาง

4.3 ผลการปรับเทียบและความถูกต้องของแบบจำลองฐาน

ก่อนการนำแบบจำลองฐานไปใช้งานต้องทำการปรับเทียบและตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองก่อน เพื่อให้ได้ค่าในแบบจำลองเสมือนกับข้อมูลภาคสนามที่ได้ทำการเก็บข้อมูล โดยในการปรับเทียบแบบจำลองฐานได้ทำการบันทึกข้อมูลเป็นช่วงเวลา ช่วงละ 900 วินาที (15 นาที) ซึ่งเป็นการอ้างอิงช่วงเวลาจากข้อมูลที่สำรวจในภาคสนาม โดยช่วงเวลาที่เริ่มบันทึกข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ผล จะเริ่มในช่วงวินาทีที่ 900 ถึง 4,500 วินาที ซึ่งในช่วงเวลา 0 – 900 วินาที่จะเป็นช่วงเริ่มต้นของแบบจำลอง ซึ่งจะไม่นำมาพิจารณา และในการเปรียบเทียบแบบจำลองจะนำค่าปริมาณจราจรในช่วงเวลาเช้า (07:00 – 09:00 น.) และช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.) มาทำการปรับเทียบเนื่องจากเป็นช่วงที่มีปริมาณจราจรมากกว่าในช่วงเวลา กลางวัน (11:00 – 13.00 น.) ผลของการปรับเทียบปริมาณจราจร ดังแสดงใน**ตารางที่ 4-8 ถึง 4-13**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-8 ผลการปรับเทียบแบบจำลองฐานบริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง ช่วงเวลาเช้า (07:00 – 09:00 น.)

ทิศทางการสำรวจ	ข้อมูลจราจรจากแบบจำลอง (PCU/ชม.)	ข้อมูลจราจรภาคสนาม (PCU/ชม.)	ความต่าง (PCU/ชม.)	GEH	เกณฑ์การประเมิน	ผ่าน/ไม่ผ่าน
ลาดกระบัง - ฉลองกรุง 1	63	89	26	0.35	น้อยกว่า 5	ผ่าน
ลาดกระบัง - สถานีรถไฟ	93	111	18	0.17	น้อยกว่า 5	ผ่าน
ลาดกระบัง - หนองจอก	582	495	87	0.16	น้อยกว่า 5	ผ่าน
ฉลองกรุง - หนองจอก	148	143	5	0.03	น้อยกว่า 5	ผ่าน
ฉลองกรุง - สถานีรถไฟ	11	12	1	0.12	น้อยกว่า 5	ผ่าน
ฉลองกรุง - ลาดกระบัง	55	49	6	0.12	น้อยกว่า 5	ผ่าน
หนองจอก - ฉลองกรุง 1	125	157	32	0.22	น้อยกว่า 5	ผ่าน
หนองจอก - สถานีรถไฟ	136	199	63	0.37	น้อยกว่า 5	ผ่าน
หนองจอก - ลาดกระบัง	445	347	98	0.25	น้อยกว่า 5	ผ่าน
สถานีรถไฟ - ลาดกระบัง	56	67	11	0.18	น้อยกว่า 5	ผ่าน
สถานีรถไฟ - ฉลองกรุง 1	15	19	4	0.24	น้อยกว่า 5	ผ่าน
สถานีรถไฟ - หนองจอก	135	129	6	0.05	น้อยกว่า 5	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-9 ผลการปรับเทียบแบบจำลองฐานบริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง ช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.)

ทิศทางการสำรวจ	ข้อมูลจราจรจากแบบจำลอง (PCU/ชม.)	ข้อมูลจราจรภาคสนาม (PCU/ชม.)	ความต่าง (PCU/ชม.)	GEH	เกณฑ์การประเมิน	ผ่าน/ไม่ผ่าน
ลาดกระบัง - ฉลองกรุง 1	99	155	56	0.439	น้อยกว่า 5	ผ่าน
ลาดกระบัง - สถานีรถไฟ	119	30	89	1.200	น้อยกว่า 5	ผ่าน
ลาดกระบัง - หนองจอก	798	1551	753	0.641	น้อยกว่า 5	ผ่าน
ฉลองกรุง - หนองจอก	861	947	86	0.095	น้อยกว่า 5	ผ่าน
ฉลองกรุง - สถานีรถไฟ	49	10	39	1.345	น้อยกว่า 5	ผ่าน
ฉลองกรุง - ลาดกระบัง	63	87	24	0.325	น้อยกว่า 5	ผ่าน
หนองจอก - ฉลองกรุง 1	164	144	20	0.130	น้อยกว่า 5	ผ่าน
หนองจอก - สถานีรถไฟ	70	40	30	0.548	น้อยกว่า 5	ผ่าน
หนองจอก - ลาดกระบัง	466	450	16	0.035	น้อยกว่า 5	ผ่าน
สถานีรถไฟ - ลาดกระบัง	68	39	29	0.549	น้อยกว่า 5	ผ่าน
สถานีรถไฟ - ฉลองกรุง 1	53	11	42	1.335	น้อยกว่า 5	ผ่าน
สถานีรถไฟ - หนองจอก	379	403	24	0.060	น้อยกว่า 5	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-10 ผลการปรับเทียบแบบจำลองฐานบริเวณสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ช่วงเวลาเช้า (07:00 – 09:00น.)

ทิศทางการสำรวจ	ข้อมูลจราจรจากแบบจำลอง (PCU/ชม.)	ข้อมูลจราจรภาคสนาม (PCU/ชม.)	ความต่าง (PCU/ชม.)	GEH	เกณฑ์การประเมิน	ผ่าน/ไม่ผ่าน
หนองจอก - คณะวิศวกรรมศาสตร์	61	70	9	0.137	น้อยกว่า 5	ผ่าน
หนองจอก - ลาดกระบัง	694	680	14	0.020	น้อยกว่า 5	ผ่าน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ - หนองจอก	34	31	3	0.092	น้อยกว่า 5	ผ่าน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ - ลาดกระบัง	19	21	2	0.100	น้อยกว่า 5	ผ่าน
ลาดกระบัง - หนองจอก	775	785	10	0.013	น้อยกว่า 5	ผ่าน
ลาดกระบัง - คณะวิศวกรรมศาสตร์	39	41	2	0.050	น้อยกว่า 5	ผ่าน

ตารางที่ 4-11 ผลการปรับเทียบแบบจำลองฐานบริเวณสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.)

ทิศทางการสำรวจ	ข้อมูลจราจรจากแบบจำลอง (PCU/ชม.)	ข้อมูลจราจรภาคสนาม (PCU/ชม.)	ความต่าง (PCU/ชม.)	GEH	เกณฑ์การประเมิน	ผ่าน/ไม่ผ่าน
หนองจอก - ลาดกระบัง	1269	1437	168	0.124	น้อยกว่า 5	ผ่าน
หนองจอก - คณะวิศวกรรมศาสตร์	49	34	15	0.361	น้อยกว่า 5	ผ่าน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ - หนองจอก	129	137	8	0.060	น้อยกว่า 5	ผ่าน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ - ลาดกระบัง	52	50	2	0.039	น้อยกว่า 5	ผ่าน
ลาดกระบัง - หนองจอก	1729	1750	21	0.012	น้อยกว่า 5	ผ่าน
ลาดกระบัง - คณะวิศวกรรมศาสตร์	32	29	3	0.098	น้อยกว่า 5	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-12 ผลการปรับเทียบแบบจำลองฐานบริเวณสามถนนลาดกระบัง ช่วงเวลาเช้า (07:00 – 09:00 น.)

ทิศทางการสำรวจ	ข้อมูลจราจรจากแบบจำลอง (PCU/ชม.)	ข้อมูลจราจรภาคสนาม (PCU/ชม.)	ความต่าง (PCU/ชม.)	GEH	เกณฑ์การประเมิน	ผ่าน/ไม่ผ่าน
ถนนลาดกระบัง - หนองจอก	647	654	7	0.011	น้อยกว่า 5	ผ่าน
หนองจอก - ถนนลาดกระบัง	768	762	6	0.008	น้อยกว่า 5	ผ่าน

ตารางที่ 4-13 ผลการปรับเทียบแบบจำลองฐานบริเวณสามถนนลาดกระบัง ช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.)

ทิศทางงการสำรวจ	ข้อมูลจราจรจากแบบจำลอง (PCU/ชม.)	ข้อมูลจราจรภาคสนาม (PCU/ชม.)	ความต่าง (PCU/ชม.)	GEH	เกณฑ์การประเมิน	ผ่าน/ไม่ผ่าน
ถนนลาดกระบัง - หนองจอก	841	853.79	13	0.015	น้อยกว่า 5	ผ่าน
หนองจอก - ถนนลาดกระบัง	691	689.42	2	0.002	น้อยกว่า 5	ผ่าน

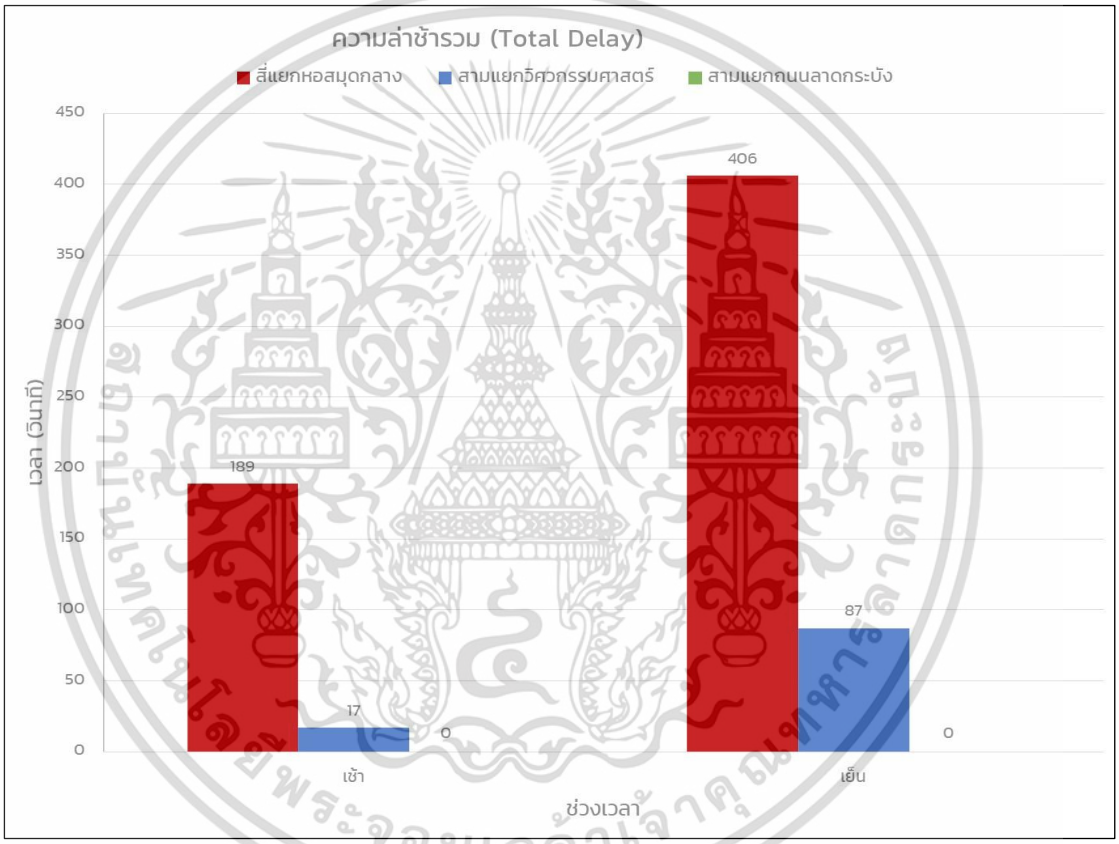
จาก**ตารางที่ 4-8 ถึง 4-13** พบว่าผลการปรับเทียบแบบจำลองฐานของทุกจุด ผ่านเกณฑ์ตัวชี้วัดความสอดคล้อง และคุณภาพของข้อมูล (GEH < 5) สามารถที่จะนำแบบจำลอง ไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาการจราจรบนเส้นทางที่ทำการศึกษา ในลำดับถัดไป

4.4 ผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองฐาน

ผู้ค้นคว้าได้ทำการเลือกตัวชี้วัดประสิทธิภาพการจราจร 3 ตัวชี้วัด เพื่อทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพจากแบบจำลองก่อนและหลังการปรับปรุงปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาจราจร ซึ่งตัวชี้วัดประสิทธิภาพได้ทำการเลือกจากการทบทวนงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 ได้แก่ 1) ความล่าช้ารวม (Total Delay) 2) ความล่าช้าเฉลี่ยต่อทิศทาง (Average Delay) 3) ความยาวแถวคอยสูงสุด (Queue Length) โดยจะนำผลของแต่ละทางแยกที่ได้จากแบบจำลองมาใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อหาทางแยกที่มีปัญหาด้านการจราจรสูงที่สุด และนำไปสู่การศึกษาแนวทางการแก้ไขต่อไป

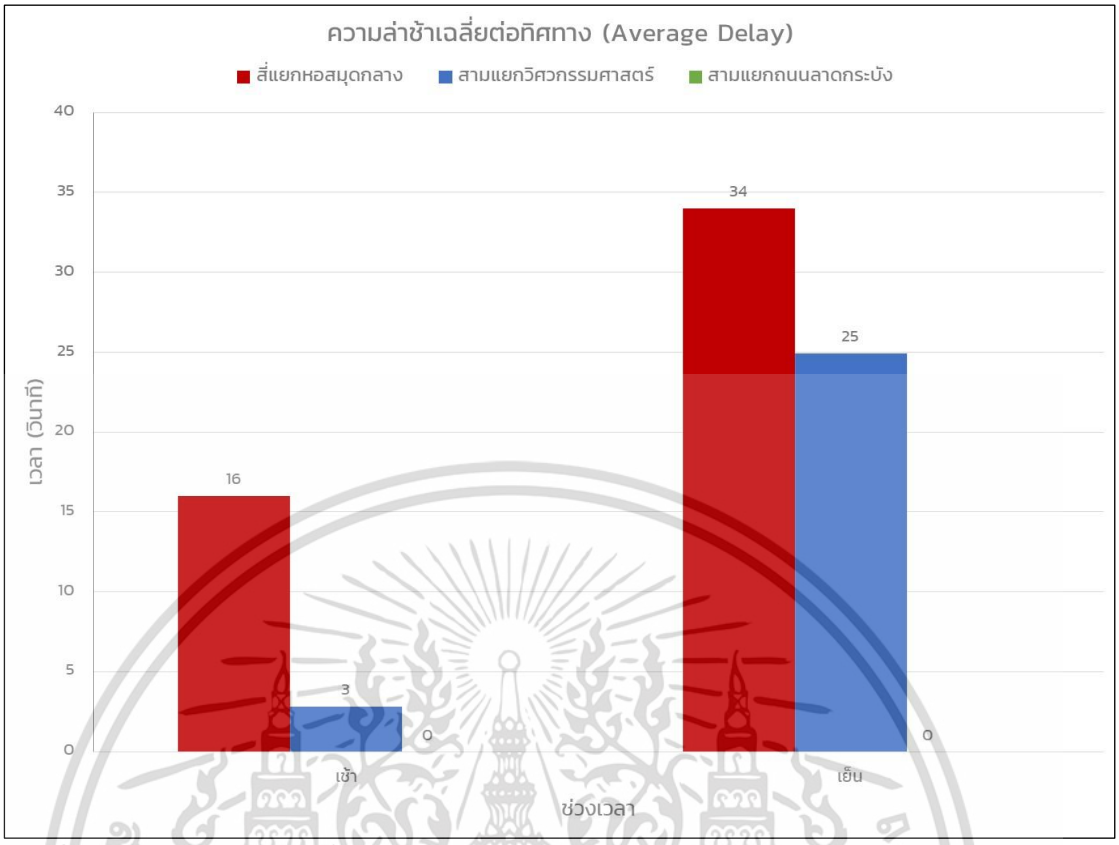
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการคัดเลือกช่วงเวลาที่มีปริมาณการจราจรสูง (ช่วงเวลาเช้า และช่วงเวลาเย็น) เพื่อพิจารณาว่าแต่ละทางแยกมีค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพจากปัญหาจราจรมากน้อยเพียงใด ซึ่งจากผลการเปรียบเทียบพบว่า บริเวณแยกห้องสมุดกลาง ช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น (16.00 - 17.00 น.) มีค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพมากที่สุดคือ 1) ความล่าช้ารวม (Total Delay) 406 วินาที 2) ความล่าช้าเฉลี่ยต่อทิศทาง (Average Delay) 34 วินาที 3) ความยาวแถวคอยสูงสุด (Queue Length) 280 เมตร ดังแสดงใน**รูปที่ 4-20 ถึง 4-22** ตามลำดับ ซึ่งจากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าทางแยกบริเวณห้องสมุดได้รับผลกระทบจากปัญหาจราจรในปัจจุบันมากที่สุด จึงเป็นที่มาที่ผู้ค้นคว้าได้เลือกทางแยกดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาต่อไป

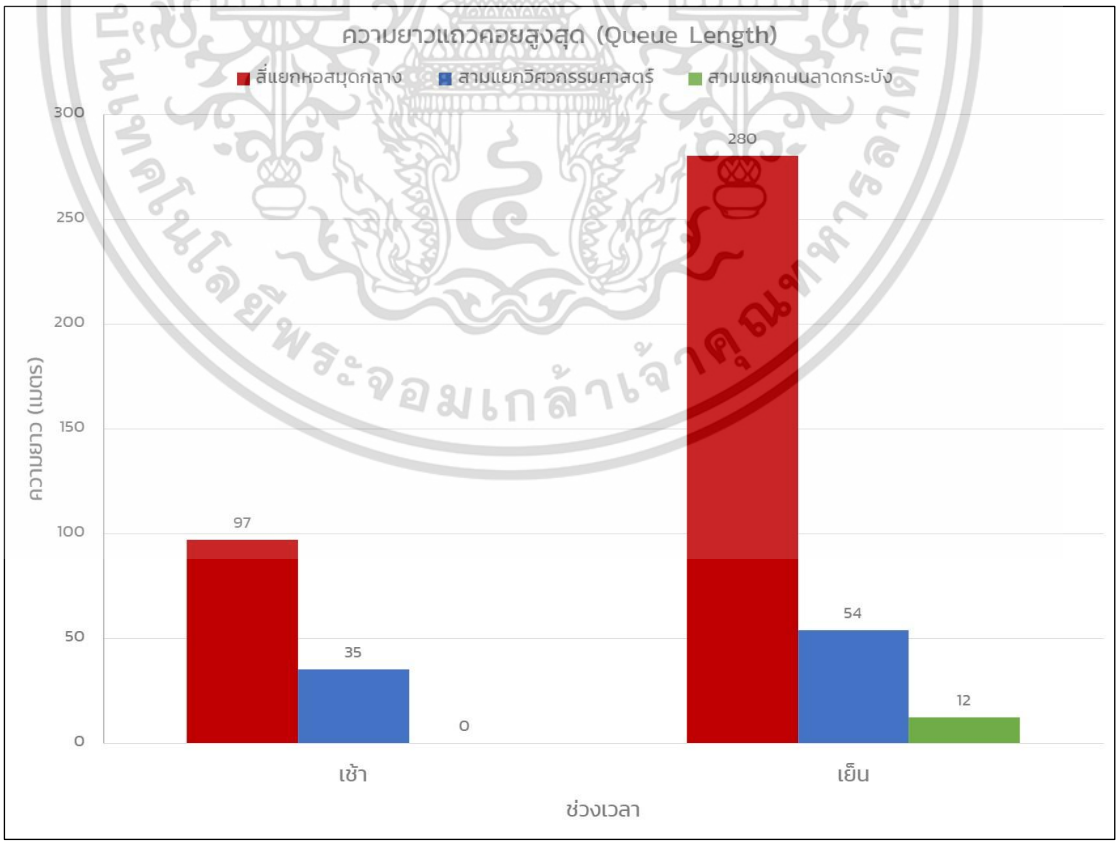


รูปที่ 4-20 ค่าความล่าช้ารวม (Total Delay) ของทุกแยก 2 ช่วงเวลา (เช้าและเย็น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-21 ค่าความล่าช้าเฉลี่ยต่อทิศทาง (Average Delay) ของทุกแยก 2 ช่วงเวลา (เช้าและเย็น)



รูปที่ 4-22 ค่าความยาวแถวคอยสูงสุด (Queue Length) ของทุกแยก 2 ช่วงเวลา (เช้าและเย็น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ผลการวิเคราะห์การจัดการปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาจราจร

การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจราจรติดขัดในบริเวณพื้นที่ศึกษาจะใช้แบบจำลองที่ปรับเทียบแล้วที่สี่แยกหอสมุดกลางในช่วงเวลาเย็น (15:00 – 17:00 น.) เนื่องจากผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองฐาน ในหัวข้อที่ 4.4 ซึ่งมีปริมาณจราจรสูงกว่าทุกช่วงทำให้ครอบคลุมปริมาณจราจรของทุกช่วงที่ได้จากการสำรวจ โดยการแก้ไขปัญหาจราจรจะทำดำเนินการตามแนวทางแก้ไขที่เสนอไว้ในหัวข้อที่ 4.2 ผลการศึกษาปัญหาการจราจรบนเส้นทางการศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาจราจรบริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง ผู้ค้นคว้าได้ทำการสร้างแบบจำลองสภาพการจราจรด้วยโปรแกรม VISSIM จำนวน 2 แบบจำลองเพื่อเปรียบเทียบปัญหาการจราจร ได้แก่

1) แบบจำลองสภาพการจราจรปัจจุบันบริเวณที่เกิดปัญหาการจราจร (**รูปที่ 4-23**) โดยได้จำลองปัญหาการจราจรบริเวณหน้าโรงเรียนฯ ในกรณีที่มีรถโดยสารสาธารณะจอดรอรับ-ส่งผู้โดยสารบนช่องจราจร ซึ่งใช้ความยาวของถนนในแบบจำลอง 300 เมตร ครอบคลุมบริเวณจุดที่ทำการสำรวจ ทำให้ได้ทราบถึงพฤติกรรมของรถยนต์ในช่วงดังกล่าว และทำให้ทราบค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลอง โดยผู้ค้นคว้าได้เลือกตัวชี้วัดประสิทธิภาพจำนวน 3 ค่า คือ ความล่าช้าเฉลี่ย (Delay), แถวคอยสูงสุดเฉลี่ย (Queue Length) และระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ย (Travel time) ระยะทาง 300 เมตร ผลการศึกษาตัวชี้วัดประสิทธิภาพก่อนการปรับปรุงปัจจัยดังแสดงใน**ตารางที่ 4-14**

รูปที่ 4-23 แบบจำลองสภาพการจราจรปัจจุบันบริเวณที่เกิดปัญหาการจราจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-14 ผลการศึกษาตัวชี้วัดประสิทธิภาพก่อนการปรับปรุงปัจจัย

ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ	ข้อมูลจากแบบจำลอง	หน่วย
1. ความล่าช้าเฉลี่ย (Delay)	33	วินาที/คัน
2. แถวคอยสูงสุดเฉลี่ย (Queue Length)	147	เมตร
3. ระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ย (Travel time) ระยะทาง 300 เมตร	64	วินาที

นอกจากตัวชี้วัดประสิทธิภาพของการจราจรบริเวณดังกล่าวแล้วยังสามารถประเมินเป็นระดับการให้บริการจาก (Level of Service) โดยใช้เกณฑ์การประเมินถนนในเขตเมืองของ Austroads Guides จากบทที่ 2 ซึ่งจุดดังกล่าวรถยนต์มีความเร็วในการเดินทางโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 17 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งอยู่ในระดับการให้บริการ E

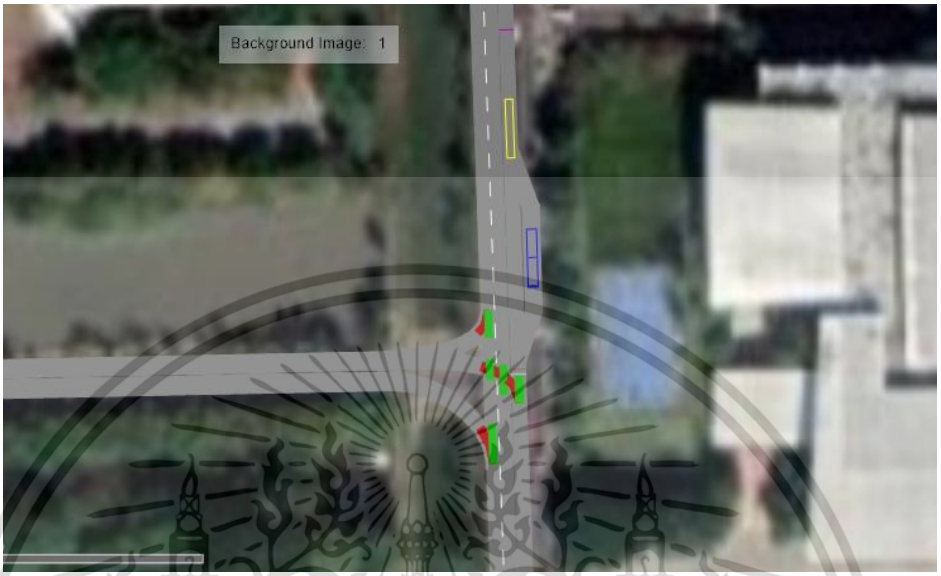
2) แบบจำลองสภาพการจราจรหลังการปรับปรุงปัจจัยโดยการเพิ่มช่องจอดรถโดยสารสาธารณะบริเวณป้ายหยุดรถช่องจราจรซ้ายมือเพื่อมุ่งหน้าออกถนนลาดกระบัง (**รูปที่ 4-24**)

รูปที่ 4-24 แบบจำลองเพิ่มช่องจอดรถโดยสารสาธารณะ

การปรับปรุงปัจจัยปัญหาการจราจรบริเวณที่ทำการศึกษาผู้ศึกษาได้เลือกวิธีเพิ่มช่องจอดรถโดยสารสาธารณะบริเวณที่เกิดปัญหาการจราจร เพื่อเป็นการเพิ่มช่องจราจรให้รถยนต์ที่ขับตามหลังมาสามารถสัญจรผ่านไปได้โดยไม่ต้องจอดคอยรถโดยสารสาธารณะที่จอดรับส่งผู้โดยสารอยู่ ซึ่งในการเลือกขนาดของช่องจอดรถโดยสารสาธารณะ ผู้ค้นคว้าได้ทำการจำลองขนาดของช่องจอด

เอกสารนี้ ... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถโดยสารสาธารณะไว้ 3 ขนาดในแบบจำลองเพื่อใช้เป็นทางเลือกในการนำไปใช้งานได้แก่ 1) ความยาวช่องจอด 12 เมตร 2) ความยาวช่องจอด 18 เมตร 3) ความยาวช่องจอด 24 เมตร แสดงใน **รูปที่ 4-25 ถึง 4-27** ตามลำดับ



รูปที่ 4-25 แบบจำลองเพิ่มช่องจอดรถโดยสารสาธารณะขนาดที่ 1 ความยาว 12 เมตร

รูปที่ 4-26 แบบจำลองเพิ่มช่องจอดรถโดยสารสาธารณะขนาดที่ 2 ความยาว 18 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4-27 แบบจำลองเพิ่มช่องจอดรถโดยสารสาธารณะขนาดที่ 3 ความยาว 24 เมตร

จากนั้นได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของช่องจอดทั้ง 3 ขนาดจากตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลองดังแสดงใน**ตารางที่ 4-15**

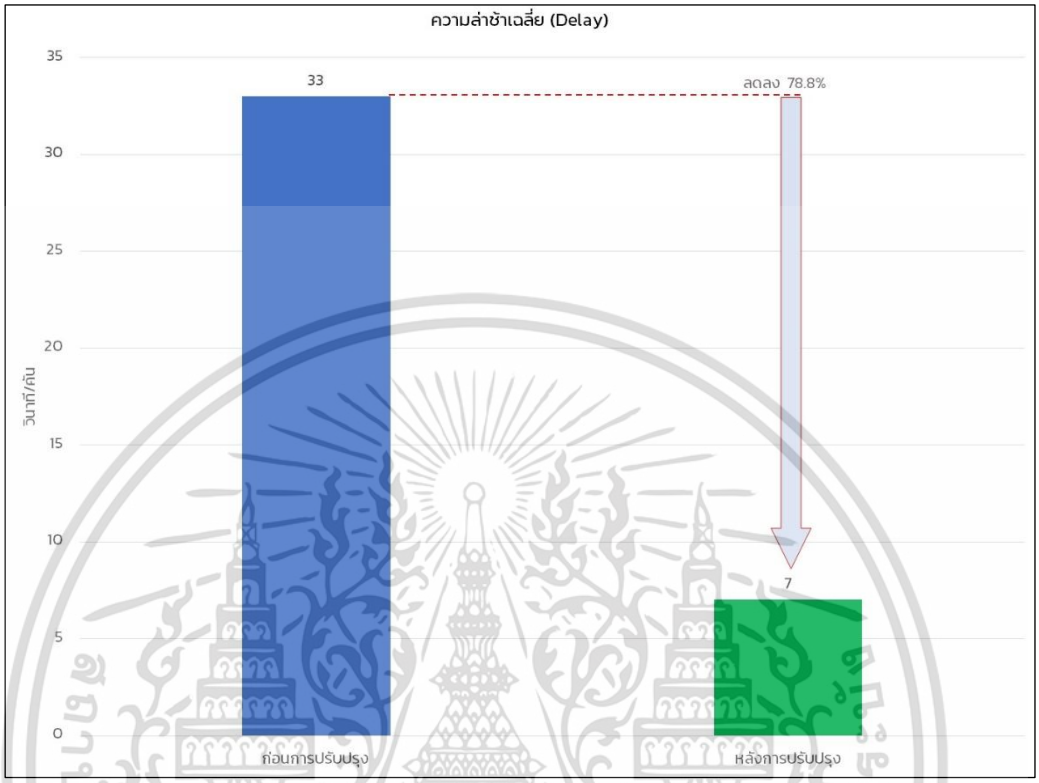
ตารางที่ 4-15 ผลการปรับเทียบขนาดของช่องจอดรถโดยสารสาธารณะที่ใช้ในแบบจำลอง

ขนาดที่	ความยาวช่องจอดรถโดยสารสาธารณะ (เมตร)	ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ		
		ความล่าช้าเฉลี่ย (Delay) วินาที/คัน	แถวคอยสูงสุดเฉลี่ย (Queue Length) เมตร	ระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ย (Travel time) วินาที
1	12	8	27	38
2	18	7	26	37
3	24	6	25	35

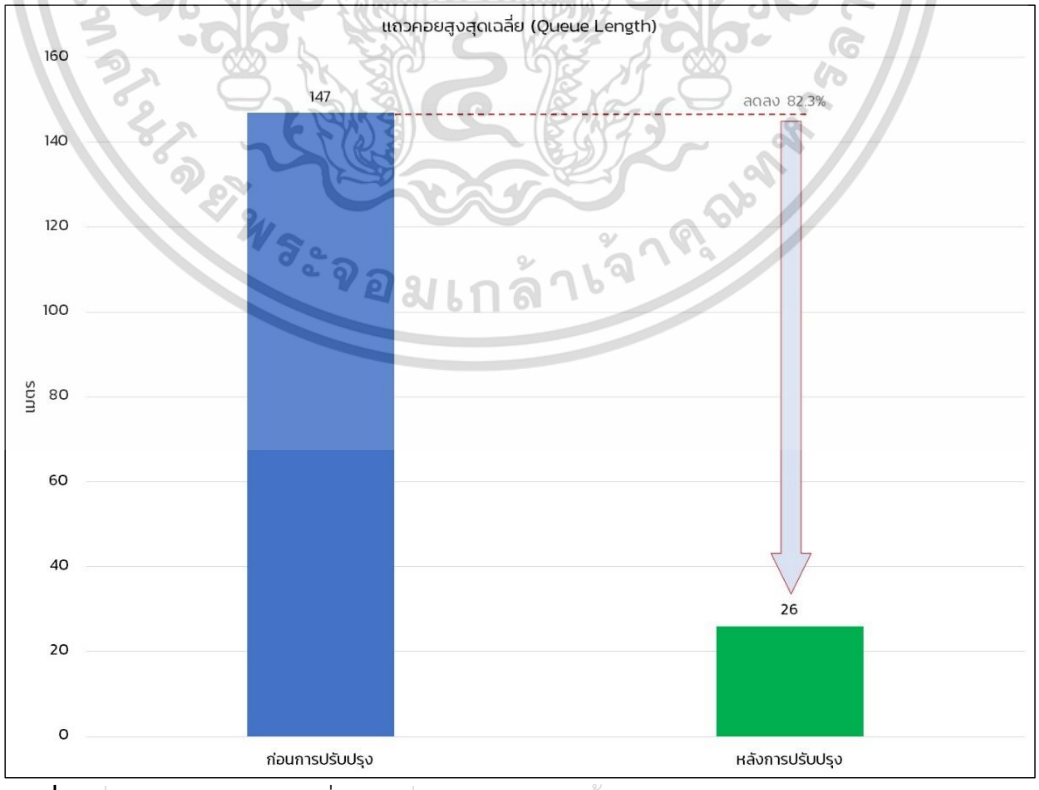
ผลจากการเปรียบเทียบช่องจอดรถโดยสารสาธารณะสรุปได้ดังนี้ ช่องจอดขนาดที่ 1 ได้ค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่น้อยที่สุดของทั้ง 3 ขนาด และในขนาดที่ 3 ได้ค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพออกมาดีที่สุด แต่ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างที่มากทำให้ไม่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ปัจจุบันที่ทำการศึกษา ผู้ค้นคว้าจึงได้เลือกใช้ช่องจอดขนาดที่ 2 ที่มีความยาวช่องจอด 18 เมตร ทำให้ได้ขนาดของช่องจอดรถโดยสารสาธารณะที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับแบบที่ 3 แต่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในปัจจุบันมากกว่า และใช้งบประมาณในการก่อสร้างที่น้อยกว่า โดยทำให้รถยนต์มีความเร็วในการเดินทางโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง อยู่ในระดับการให้บริการ C ซึ่งเป็นระดับการให้บริการที่ดีกว่าก่อนปรับปรุง และเมื่อนำค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่ได้จากแบบจำลองก่อนการปรับปรุงปัจจัย และหลังปรับปรุงปัจจัยมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบกัน จำทำให้เห็นว่าในบริเวณที่ทำการศึกษามีประสิทธิภาพดีขึ้นทั้ง 3 ค่า ส่งผลให้การจราจรสามารถสัญจรได้คล่องตัวขึ้น ดังแสดงใน**รูปที่ 4-28 ถึง 4-30** ตามลำดับ

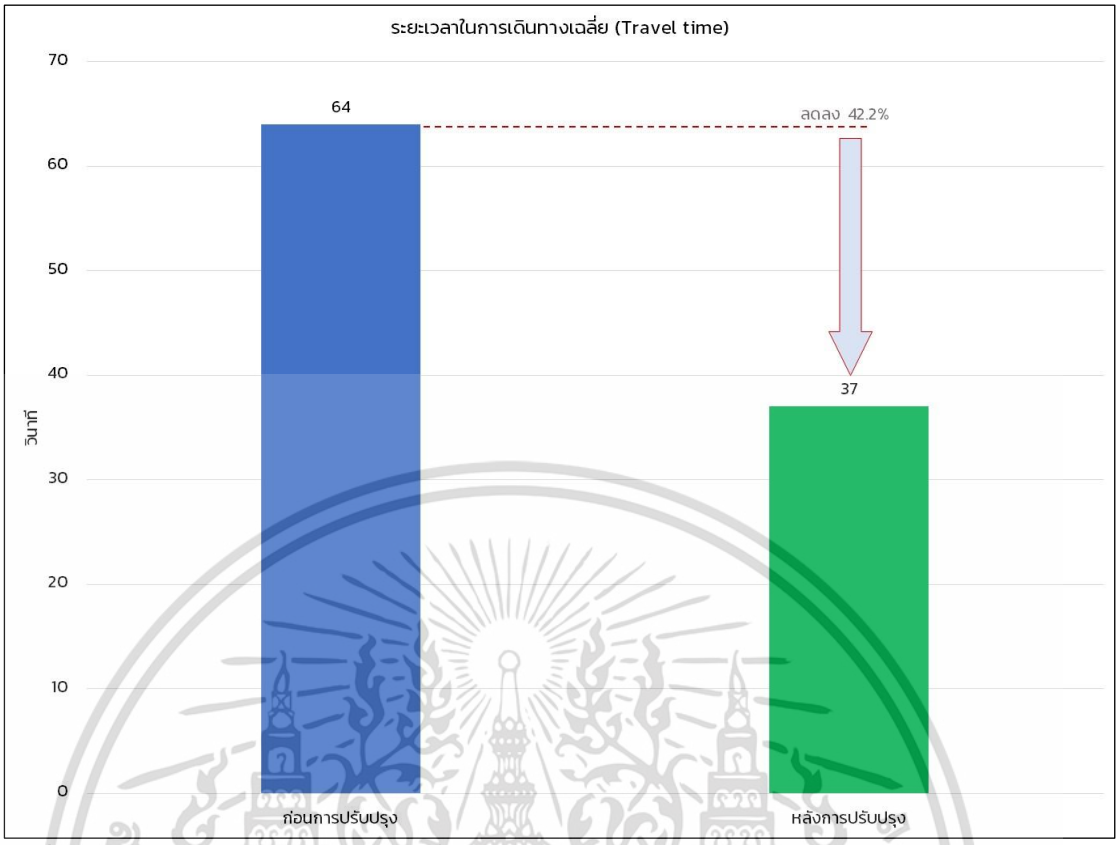


รูปที่ 4-28 ความล่าช้าเฉลี่ย (Delay) ก่อนและหลังการปรับปรุงจากแบบจำลอง



รูปที่ 4-29 แถวคอยสูงสุดเฉลี่ย (Queue Length) ก่อนและหลังการปรับปรุงจากแบบจำลอง

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของ [illegible] ห้ามมิให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4-30 ระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ย (Travel time) ก่อนและหลังการปรับปรุงจากแบบจำลอง

จากผลการเปรียบเทียบตัวชี้วัดประสิทธิภาพทั้ง 3 ค่า ผู้ค้นคว้าได้สรุปผลเป็นตารางเพื่อง่ายต่อการเปรียบเทียบดัง **ตารางที่ 4-16**

ตารางที่ 4-16 ผลตัวชี้วัดประสิทธิภาพก่อน และหลังการปรับปรุงโดยการช่องจอดรถโดยสารสาธารณะ

ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ	**ข้อมูลจากแบบจำลอง**		**การจราจรคล่องตัวขึ้น**
	สถานการณ์ปัจจุบัน	**หลังปรับปรุง**	
1. ความล่าช้าเฉลี่ย (Delay)	33 วินาที/คัน	7 วินาที/คัน	78%
2. แถวคอยสูงสุดเฉลี่ย (Queue Length)	147 เมตร	26 เมตร	82%
3. ระยะเวลาในการเดินทางเฉลี่ย (Travel time) (วินาที)ระยะทาง 300 เมตร	64 วินาที	37 วินาที	42%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาเพื่อการปรับปรุงปริมาณจราจรถนนหน้าโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) ซึ่งเป็นถนนฉลองกรุง โดยศึกษาเริ่มต้นที่สามแยกออกถนนลาดกระบัง (กม.0+000) ถึงสี่แยกหอสมุดกลาง (กม.0+900) ซึ่งแบ่งการสำรวจปริมาณจราจรออกเป็น 3 จุดได้แก่ 1) สี่แยกหอสมุดกลาง (กม.0+900) 2) สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ (กม.0+725) 3) สามแยกถนนลาดกระบัง (กม.0+000) และสำรวจในช่วงเวลาเร่งด่วน 3 ช่วงเวลา ช่วงเวลาละ 2 ชั่วโมง ได้แก่ ช่วงเวลาเช้า 07.00 - 09.00 น. ช่วงเวลากลางวัน 11:00 – 13.00 น. และช่วงเวลาเย็น 15.00 – 17.00 น.

จากการสำรวจข้อมูลปริมาณการจราจรแสดงให้เห็นว่าบริเวณสี่แยกหอสมุดกลางมีปริมาณจราจรที่มากที่สุด และเมื่อนำค่าปริมาณจราจรของทุกจุดมาสร้างแบบจำลองปริมาณจราจรในโปรแกรม VISSIM ก็ทำให้ทราบว่าปริมาณจราจรบริเวณสี่แยกหอสมุดกลางในช่วงเวลาเย็นมีปริมาณจราจรมากที่สุด ผู้ค้นคว้าจึงได้เลือกช่วงเวลาดังกล่าวในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาการจราจร และจากการศึกษาก็ทำให้พบว่า ปัจจัยหนึ่งของปัญหาการจราจรที่บริเวณดังกล่าวเกิดจากการจอดรถโดยสารสาธารณะเพื่อรอรับส่งผู้โดยสารบริเวณป้ายหยุดรถประจำทางบริเวณหน้าโรงเรียนสาธิตนานาชาติสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) ฝั่งหนองจอกมุ่งหน้าสู่ถนนลาดกระบังซึ่งเส้นทางจราจรที่บริเวณดังกล่าวมีช่องจราจรเพียงช่องจราจรเดียวทำให้ยานพาหนะที่ตามหลังมาไม่สามารถเดินทางต่อไปได้เกิดเป็นปัญหาการจราจร

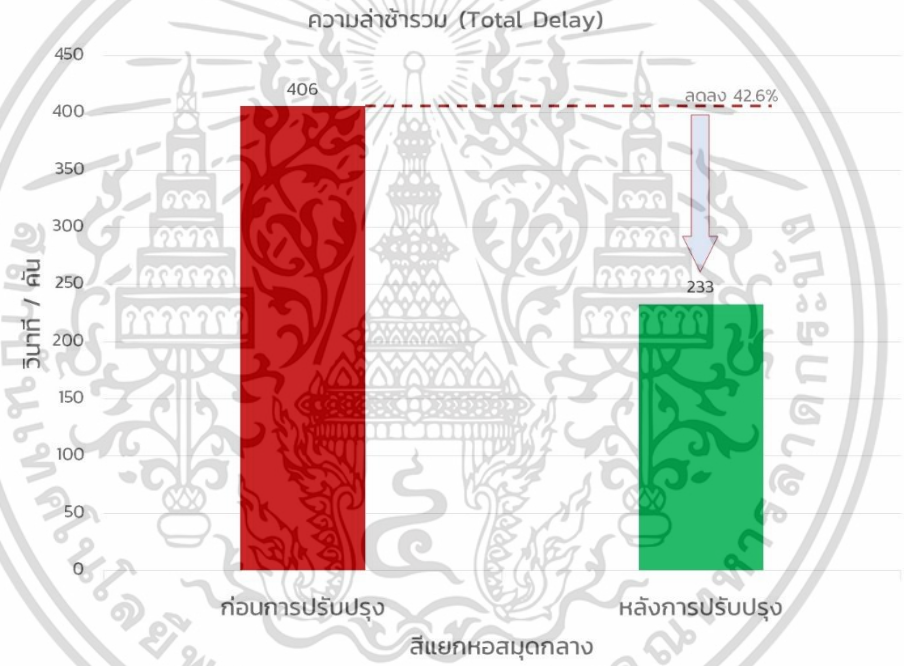
ดังนั้นในการศึกษานี้ผู้ค้นคว้าจึงได้ทำการศึกษาแนวทางในการปรับปรุงปัจจัยที่เกิดขึ้น เนื่องจากเส้นทางดังกล่าวมีจำนวนช่องจราจรเพียงช่องทางเดียว จึงทำให้รถยนต์ประเภทอื่นไม่สามารถเดินทางต่อไปได้เมื่อมีรถโดยสารสาธารณะจอดรับส่งผู้โดยสารอยู่ การที่จะให้รถยนต์ประเภทอื่นสามารถสัญจรผ่านไปได้ในเวลาที่รถโดยสารสาธารณะจอดรับส่งผู้โดยสารคือการเพิ่มช่องจรจาจรบนเส้นทางที่ทำการศึกษา แต่เมื่อวิเคราะห์การจราจรที่จุดถัดไปคือ สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งจุดดังกล่าวไม่มีปัญหาการจราจรบนช่องทางที่รถโดยสารสาธารณะจอดรับส่งผู้โดยสาร ผู้ค้นคว้าจึงเลือกการเพิ่มช่องสำหรับให้รถโดยสารสาธารณะจอดรับส่งผู้โดยสารเฉพาะจุดแทนการเพิ่มช่องจราจรของทั้งช่วงถนนเนื่องจากใช้เวลาในการปรับปรุงได้รวดเร็วกว่า และตรงจุดประสงค์พร้อมทั้งใช้งบประมาณที่น้อยกว่า และในส่วนขนาดของช่องจอดรถโดยสารสาธารณะผู้ค้นคว้าได้เลือกช่องจอดรถโดยสารสาธารณะ ขนาดของช่องจอดยาว 18 เมตร เนื่องจากเป็นขนาดความยาวพอดีที่จะให้รถโดยสารสาธารณะ เข้ามาจอดรอรับส่งผู้โดยสารได้โดยไม่กีดขวางการจราจรและเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในบริเวณดังกล่าว เมื่อทำการปรับปรุงปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาการจราจรเฉพาะจุดจนเกิดประสิทธิภาพสูงสุดแล้วเสร็จ จากนั้นทำการเปรียบเทียบสภาพการจราจรปัจจุบันกับสภาพการจราจร

เอกสารนี้ ... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากมีการปรับปรุงโดยการทำช่องสำหรับจอดรถโดยสารสาธารณะ บริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง จากการสร้างแบบจำลองการจราจรโดยโปรแกรม VISSIM ซึ่งการการเปรียบเทียบจะใช้ค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพจำนวน 3 ตัวแปร ได้แก่ ความล่าช้ารวม (Total Delay), ความล่าช้าเฉลี่ยต่อทิศทาง (Average Delay) และความยาวแถวคอยสูงสุด (Queue Length) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.1 ความล่าช้ารวม (Total Delay)

จากการสำรวจและการวิเคราะห์ผลความล่าช้ารวม (Total Delay) โดยใช้แบบจำลองสภาพการจราจรจากโปรแกรม VISSIM บริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง ในช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น จากเดิมใช้เวลา 406 วินาที/คัน หลังหารปรับปรุงลดลงเหลือ 233 วินาที/คัน ซึ่งสามารถลดความล่าช้ารวมได้ถึง 42.6% จากผลของการปรับปรุงนี้ทำให้ปัญหาหารจราจรบริเวณที่ทำการศึกษา สามารถลดความล่าช้ารวมได้เกือบกึ่งหนึ่ง ทำให้ผู้ใช้ยานพาหนะใช้เวลาในการสัญจรได้เร็วขึ้น ดังแสดงใน**รูปที่ 5-1**

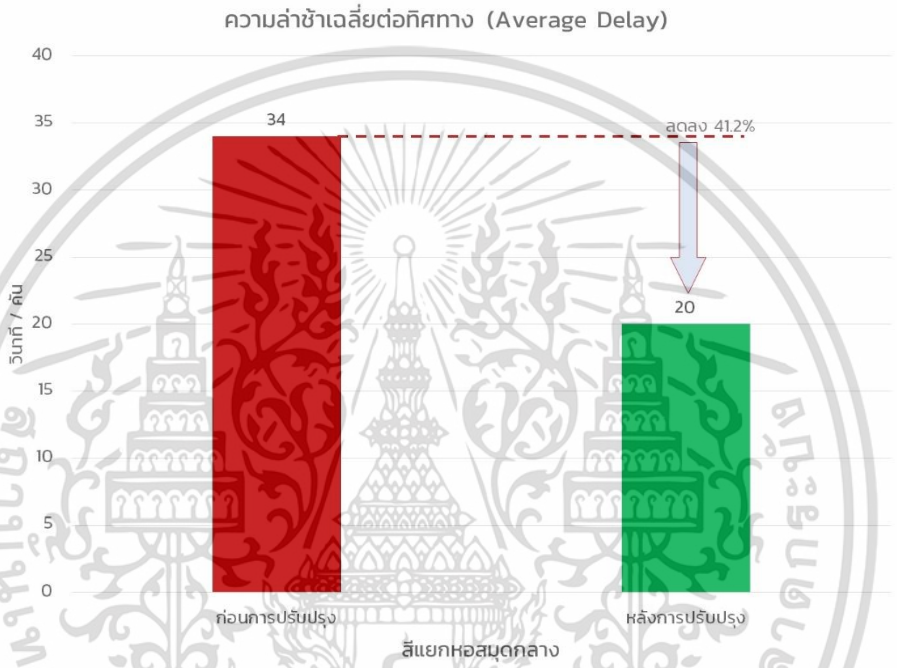


รูปที่ 5.1 กราฟสรุปค่าความล่าช้ารวม (Total Delay) ช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น บริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 ความล่าช้าเฉลี่ยต่อทิศทาง (Average Delay)

จากการสำรวจและการวิเคราะห์ผลความล่าช้าเฉลี่ยต่อทิศทาง (Average Delay) โดยใช้แบบจำลองสภาพการจราจรจากโปรแกรม VISSIM บริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง ในช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น จากเดิมใช้เวลา 34 วินาที/คัน หลังหารปรับปรุงลดลงเหลือ 20 วินาที/คัน ซึ่งสามารถลดความล่าช้าเฉลี่ยได้ถึง 41.2% จากผลของการปรับปรุงนี้ทำให้ปัญหาหารจราจรบริเวณที่ทำการศึกษาน ลดความล่าช้าเฉลี่ยต่อทิศทางได้เกือบกึ่งหนึ่ง ทำให้ผู้ใช้ยานพาหนะใช้เวลาในการสัญจรได้เร็วขึ้น ดังแสดงใน**รูปที่ 5-2**

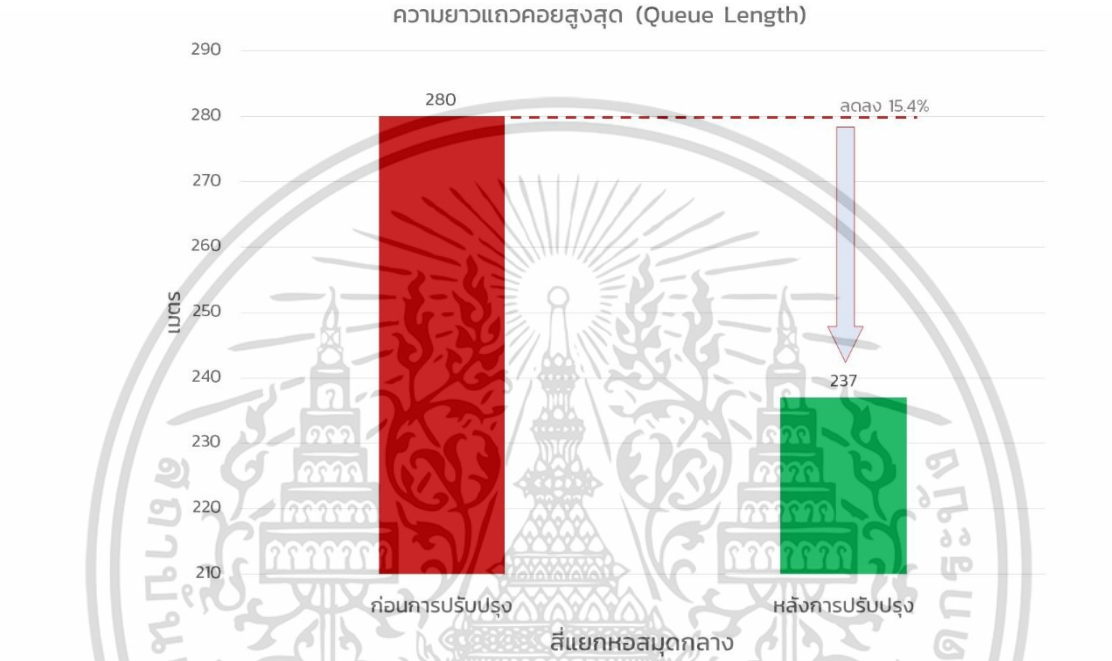


รูปที่ 5.2 กราฟสรุปค่าความล่าช้าเฉลี่ยต่อทิศทาง (Average Delay) ช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น บริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 ความยาวแถวคอยสูงสุด (Queue Length)

จากการสำรวจและการวิเคราะห์ผลความยาวแถวคอยสูงสุด (Queue Length) โดยใช้แบบจำลองสภาพการจราจรจากโปรแกรม VISSIM บริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง ในช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น จากเดิมมีความยาวแถวคอยสูงสุด 280 เมตร หลังหารปรับปรุงลดลงเหลือ 237 เมตร ซึ่งสามารถลดความยาวแถวคอยได้ 15.4% จากผลของการปรับปรุงนี้ทำให้ปัญหาหารจราจรบริเวณที่ทำการศึกษา ส่งผลให้การจราจรความคล่องตัว ดังแสดงใน**รูปที่ 5-3**



รูปที่ 5.3 กราฟสรุปค่าความยาวแถวคอยสูงสุด (Queue Length) ช่วงเวลาเร่งด่วนเย็น บริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง

ตารางที่ 5-1 ผลตัวชี้วัดประสิทธิภาพก่อน และหลังการปรับปรุงบริเวณสี่แยกหอสมุดกลาง

ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ	ข้อมูลจากแบบจำลอง		การจราจรคล่องตัวขึ้น	หน่วย
	สถานการณ์ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง		
1. ความล่าช้ารวม (Total Delay)	406	233	42.6%	วินาที/คัน
2. ความล่าช้าเฉลี่ยต่อทิศทาง (Average Delay)	34	20	41.2%	วินาที
3. ความยาวแถวคอยสูงสุด (Queue Length)	280	237	15.4%	เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

5.2.1 สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ ไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงถนนบริเวณหน้าโรงเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับพื้นที่ที่ทำการศึกษา เพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรได้

5.2.2 สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1) ในการศึกษานี้ได้สำรวจปริมาณจราจร ปัญหา และปัจจัย ที่จะมีผลต่อปัญหาการจราจรบนถนนฉลองกรุง ซึ่งเป็นถนนหน้าโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) โดยได้สำรวจปริมาณจราจรทั้งสิ้น 3 จุด ผู้คนคว้าได้ทำการปรับปรุงจุดที่เกิดปัญหามากที่สุดเพียงจุดเดียว สามารถทำให้ปัญหาการจราจรบริเวณที่สำรวจ เพียงพอต่อการสัญจรในสภาพปัจจุบัน แต่ถ้าจะให้ประสิทธิภาพการจราจรมีประสิทธิภาพมากขึ้น ควรมีเจ้าหน้าที่คอยกำกับควบคุมรถโดยสารประจำทางที่เข้ามาจอดรับส่งผู้โดยสารไม่ให้มีการจอดคอย รับผู้โดยสารนานเกิดไปซึ่งจะกระทบกับปัญหาการจราจรได้

2) การสำรวจปริมาณจราจรในการศึกษานี้ อยู่ในช่วงสถาณการณ์ COVID – 19 ซึ่งอาจจะมีผลให้ผู้ที่ใช้เส้นทางที่ทำการศึกษานี้บางส่วน อยู่ในมาตรการ Work from home จึงอาจจะมีส่วนให้ปริมาณจราจรที่สำรวจมีปริมาณน้อยกว่าช่วงที่ยังไม่มีมาตรการ Work from home อย่างไรก็ตามผลที่ได้จากศึกษาก็สามารถที่จะเป็นแนวทางได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กนกวรรณ เด่นพรภูวกล, ณรงค์เดช เทียนแก้ว, ศิวาพร ดำทุ่งหงส์, และอภิรมย์ ศรีบุรี. 2547. **การประยุกต์ใช้โปรแกรม PARAMICS ในการจัดการระบบจราจรบริเวณสี่แยกสามเหลี่ยมจังหวัดขอนแก่น.** รายงานโครงการหมายเลข CE2003-29. ขอนแก่น : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กรมทางหลวงชนบท. 2563. คู่มือแนะนำการวิเคราะห์โครงสร้างทางด้วยวิธีเชิงกลสำหรับงานบูรณะถนนลาดยาง. กรุงเทพฯ : สำนักบำรุงทาง กรมทางหลงชนบท

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2561. **โครงการพัฒนาแบบจำลองสภาพการจราจรพื้นที่บริเวณโดยรอบแนวเส้นทางโครงการรถไฟฟ้าสายสีชมพูช่วงแคราย-มีนบุรี.** เชียงใหม่ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วุฒิไกร ไชยปัญหา. 2553. การวิเคราะห์ทางเลือกของระบบการจัดการจราจร ณ บริเวณห้าแยก (ศาลเจ้าพ่อเสือ) จังหวัดขอนแก่น โดยใช้โปรแกรม PARAMICS. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วรรณณิสา กมลลิ้มสกุล. 2561 การวิเคราะห์จราจรแบบไหลต่อเนื่องผสมผสานกับทางแยกต่างระดับโดยแบบจำลองระดับจุลภาค : กรณีศึกษาแยกหน้าโรงเรียนดัดดรุณีจังหวัดฉะเชิงเทรา. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์. **บทที่ 4 วิศวกรรมจราจร (Traffic Engineering).** ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งจราจร. 2559. **การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการจราจร.** กรุงเทพฯ : โครงการจัดทำแผนพัฒนามาตรฐานด้านการจัดระบบการจราจรในเมืองภูมิภาค

Ahmeh, S.A. 2005. **Calibration of VISSIM to the traffic conditions of Khobar and Dammam, Saudi Arabia.** Saudi Arabia : King Fahd University of Petroleum and Minerals.

Chao F, Milam R.T and Stanek D. 2003. **CORSIM, PARAMICS, and VISSIM: What the Manuals Never Told You.** In Conference on the Application of Transportation Planning Methods. Baton Rouge (LA) : np.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
แบบสำรวจข้อมูลภาคสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก-1 แบบสำรวจปริมาณการจราจรบริเวณทางแยก

โครงการ การศึกษาปริมาณจราจรเพื่อบริหารจัดการถนนหน้าโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง(KMIDS)

สำรวจปริมาณจราจรที่ ทิศทาง

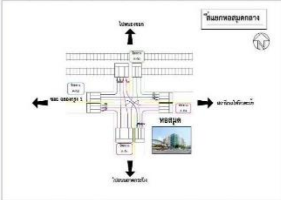
วันที่ _____ สภาพอากาศ _____

ชื่อ-สกุล ผู้สำรวจ _____ เบอร์โทรศัพท์ _____

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสาน (2 แถว, รถตู้, TAXI)	รถเมล์ใหญ่ รถทัวร์	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	หมายเหตุ
07.00 - 07.15						
07.15 - 07.30						
07.30 - 07.45						
07.45 - 08.00						
08.00 - 08.15						
08.15 - 08.30						
08.30 - 08.45						
08.45 - 09.00						
11.00 - 11.15						
11.15 - 11.30						
11.30 - 11.45						
11.45 - 12.00						
12.00 - 12.15						
12.15 - 12.30						
12.30 - 12.45						
12.45 - 13.00						
15.00 - 15.15						
15.15 - 15.30						
15.30 - 15.45						
15.45 - 15.00						
16.00 - 16.15						
16.15 - 16.30						
16.30 - 16.45						
16.45 - 17.00						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก-2 แบบสำรวจความเร็วเฉพาะจุด



โครงการ การศึกษาปริมาณจราจรเพื่อบริหารจัดการถนนหน้าโรงเรียน (KMIDS)

สำรวจปริมาณจราจรที่ สี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง ______________

ชื่อ-สกุล ผู้สำรวจ ________________________ No. แยก ___________

No.	ควมเร็วยานพาหนะ (กม./ชม.)					
	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสาน (2 แถว, รถตู้, TAXI)	รถเมล์ใหญ่ รถทัวร์	รถบรรทุก 10 ล้อ, รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.
ผลสำรวจข้อมูลภาคสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-1 ปริมาณจราจรสี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง หนองจอก – สถานีรถไฟหัวตะเข้

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.01

สำรวจปริมาณจราจรที่ สี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง หนองจอก - สถานีรถไฟหัวตะเข้

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	46	11	-	-	30	72
07.15 - 07.30	33	3	-	-	19	44
07.30 - 07.45	31	2	-	-	31	44
07.45 - 08.00	25	5	-	-	17	38
08.00 - 08.15	18	1	-	-	18	25
08.15 - 08.30	12	1	-	-	18	19
08.30 - 08.45	7	1	-	-	10	12
08.45 - 09.00	6	-	-	-	13	10
11.00 - 11.15	5	-	-	-	7	7
11.15 - 11.30	3	-	-	-	2	4
11.30 - 11.45	11	-	-	-	9	14
11.45 - 12.00	2	1	-	-	13	8
12.00 - 12.15	3	-	-	-	7	5
12.15 - 12.30	7	-	-	-	7	9
12.30 - 12.45	7	1	-	-	7	11
12.45 - 13.00	2	-	-	-	4	3
15.00 - 15.15	20	2	-	-	4	24
15.15 - 15.30	23	4	-	-	11	33
15.30 - 15.45	27	2	-	-	19	36
15.45 - 16.00	12	1	-	-	12	17
16.00 - 16.15	9	-	-	-	13	13
16.15 - 16.30	4	-	-	-	4	5
16.30 - 16.45	5	3	-	-	14	14
16.45 - 17.00	4	1	-	-	5	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-2 ปริมาณจราจรสี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง หนองจอก - ซอยเจริญกรุง 1

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.02

สำรวจปริมาณจราจรที่ สี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง หนองจอก - ซอยเจริญกรุง 1

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	22	3	-	-	39	39
07.15 - 07.30	33	2	-	-	47	52
07.30 - 07.45	15	1	-	-	44	31
07.45 - 08.00	22	1	-	-	34	35
08.00 - 08.15	11	-	-	-	33	22
08.15 - 08.30	5	2	-	-	31	18
08.30 - 08.45	10	2	-	-	20	20
08.45 - 09.00	12	-	-	-	27	21
11.00 - 11.15	11	3	-	-	27	24
11.15 - 11.30	16	-	-	2	28	29
11.30 - 11.45	6	-	-	-	20	13
11.45 - 12.00	14	2	-	2	31	31
12.00 - 12.15	11	3	-	-	35	27
12.15 - 12.30	6	1	-	-	34	19
12.30 - 12.45	15	-	-	-	26	24
12.45 - 13.00	16	2	-	3	25	34
15.00 - 15.15	18	1	-	-	37	32
15.15 - 15.30	35	2	-	1	40	53
15.30 - 15.45	26	5	-	1	36	47
15.45 - 16.00	22	2	-	-	39	38
16.00 - 16.15	25	2	-	-	34	39
16.15 - 16.30	20	3	-	-	23	32
16.30 - 16.45	22	-	-	-	38	35
16.45 - 17.00	29	1	-	-	23	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-3 ปริมาณจราจรสี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง หนองจอก – ถนนลาดกระบัง

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.03

สำรวจปริมาณจราจรที่ สี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง หนองจอก - ถนนลาดกระบัง

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	50	14	-	-	22	78
07.15 - 07.30	50	12	2	-	32	83
07.30 - 07.45	41	13	1	-	23	70
07.45 - 08.00	80	16	1	1	23	116
08.00 - 08.15	70	19	-	-	50	115
08.15 - 08.30	74	18	1	1	62	126
08.30 - 08.45	74	14	-	1	40	110
08.45 - 09.00	96	18	-	2	49	143
11.00 - 11.15	62	13	-	6	40	107
11.15 - 11.30	82	13	1	3	47	125
11.30 - 11.45	107	18	-	12	47	175
11.45 - 12.00	80	18	-	4	53	133
12.00 - 12.15	78	18	1	1	41	123
12.15 - 12.30	105	21	-	1	36	150
12.30 - 12.45	89	24	-	4	42	147
12.45 - 13.00	84	29	-	8	41	158
15.00 - 15.15	70	11	-	3	33	104
15.15 - 15.30	54	20	3	3	31	107
15.30 - 15.45	60	10	1	1	12	83
15.45 - 16.00	65	12	-	2	35	99
16.00 - 16.15	63	12	-	4	47	105
16.15 - 16.30	66	13	2	-	35	101
16.30 - 16.45	83	11	2	-	57	123
16.45 - 17.00	83	17	-	-	39	121

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-4 ปริมาณจราจรสี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง ฉลองกรุง 1 – หนองจอก

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.04

สำรวจปริมาณจราจรที่ สี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง ฉลองกรุง 1 - หนองจอก

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	27	6	-	-	13	40
07.15 - 07.30	21	1	-	-	32	33
07.30 - 07.45	33	1	-	-	9	37
07.45 - 08.00	25	-	-	-	23	33
08.00 - 08.15	25	3	-	-	35	41
08.15 - 08.30	15	2	-	-	37	30
08.30 - 08.45	16	5	-	-	33	34
08.45 - 09.00	22	2	-	-	31	35
11.00 - 11.15	14	4	-	-	29	30
11.15 - 11.30	19	5	-	-	34	38
11.30 - 11.45	22	6	-	-	12	35
11.45 - 12.00	11	1	-	-	21	19
12.00 - 12.15	17	2	-	-	33	31
12.15 - 12.30	28	2	-	-	25	39
12.30 - 12.45	17	6	-	-	21	33
12.45 - 13.00	20	3	-	-	17	30
15.00 - 15.15	29	2	-	-	29	42
15.15 - 15.30	35	2	-	-	16	43
15.30 - 15.45	28	6	-	-	23	45
15.45 - 16.00	168	12	-	-	148	235
16.00 - 16.15	242	14	-	-	222	336
16.15 - 16.30	154	44	-	-	101	253
16.30 - 16.45	202	31	-	-	111	285
16.45 - 17.00	15	24	-	-	63	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-5 ปริมาณจราจรสี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง ฉลองกรุง 1 – สถานีรถไฟหัวตะเข้

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.05

สำรวจปริมาณจราจรที่ สี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง ฉลองกรุง 1 - สถานีรถไฟหัวตะเข้

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	1	1	-	-	6	4
07.15 - 07.30	-	-	-	-	7	2
07.30 - 07.45	1	-	-	-	4	2
07.45 - 08.00	1	-	-	-	7	3
08.00 - 08.15	3	-	-	-	11	7
08.15 - 08.30	-	-	-	-	9	3
08.30 - 08.45	-	-	-	-	4	1
08.45 - 09.00	1	-	-	-	7	3
11.00 - 11.15	3	-	-	-	3	4
11.15 - 11.30	-	-	-	-	4	1
11.30 - 11.45	2	-	-	-	2	3
11.45 - 12.00	1	-	-	-	6	3
12.00 - 12.15	1	-	-	-	9	4
12.15 - 12.30	-	-	-	-	5	2
12.30 - 12.45	-	-	-	-	3	1
12.45 - 13.00	-	-	-	-	6	2
15.00 - 15.15	1	-	-	-	3	2
15.15 - 15.30	1	-	-	-	3	2
15.30 - 15.45	3	-	-	-	9	6
15.45 - 16.00	2	-	-	-	19	8
16.00 - 16.15	1	-	-	-	4	2
16.15 - 16.30	2	-	-	-	5	4
16.30 - 16.45	-	-	-	-	5	2
16.45 - 17.00	-	-	-	-	6	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-6 ปริมาณจราจรสี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง ฉลองกรุง 1 – ถนนลาดกระบัง

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.06

สำรวจปริมาณจราจรที่ สี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง ฉลองกรุง 1 - ถนนลาดกระบัง

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	8	-	-	-	2	9
07.15 - 07.30	9	1	-	-	12	14
07.30 - 07.45	8	1	-	-	12	13
07.45 - 08.00	8	1	-	-	8	12
08.00 - 08.15	10	2	-	-	14	18
08.15 - 08.30	4	2	-	-	5	9
08.30 - 08.45	4	-	-	-	12	8
08.45 - 09.00	6	-	-	-	14	11
11.00 - 11.15	5	-	-	-	27	14
11.15 - 11.30	15	1	-	-	42	30
11.30 - 11.45	9	-	-	-	32	20
11.45 - 12.00	7	2	-	-	36	22
12.00 - 12.15	5	1	-	-	30	16
12.15 - 12.30	12	1	-	-	37	26
12.30 - 12.45	16	1	-	-	32	28
12.45 - 13.00	9	2	-	-	37	24
15.00 - 15.15	10	-	-	-	15	15
15.15 - 15.30	13	1	-	-	21	21
15.30 - 15.45	25	2	-	-	37	40
15.45 - 16.00	13	2	-	-	17	22
16.00 - 16.15	9	2	-	-	19	18
16.15 - 16.30	10	2	-	-	26	22
16.30 - 16.45	8	2	-	-	31	21
16.45 - 17.00	12	1	-	-	39	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-7 ปริมาณจราจรสี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง ถนนลาดกระบัง - ซอยฉลองกรุง 1

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.07

สำรวจปริมาณจราจรที่ สี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง ถนนลาดกระบัง - ซอยฉลองกรุง 1

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	18	4	-	-	22	31
07.15 - 07.30	10	1	-	-	22	19
07.30 - 07.45	9	-	-	-	35	21
07.45 - 08.00	9	3	-	-	16	19
08.00 - 08.15	8	2	-	-	7	13
08.15 - 08.30	6	1	-	-	15	12
08.30 - 08.45	10	1	-	-	12	15
08.45 - 09.00	9	1	-	-	13	15
11.00 - 11.15	7	1	-	-	18	14
11.15 - 11.30	10	5	-	-	28	27
11.30 - 11.45	19	3	-	-	42	37
11.45 - 12.00	17	1	-	-	45	33
12.00 - 12.15	12	-	-	-	43	26
12.15 - 12.30	14	2	-	-	36	29
12.30 - 12.45	21	2	-	-	30	34
12.45 - 13.00	13	5	-	-	35	32
15.00 - 15.15	18	2	-	-	28	30
15.15 - 15.30	17	4	-	-	45	38
15.30 - 15.45	25	1	-	1	35	40
15.45 - 16.00	21	3	-	-	29	35
16.00 - 16.15	20	6	-	-	41	43
16.15 - 16.30	20	8	-	-	42	46
16.30 - 16.45	16	2	-	-	31	29
16.45 - 17.00	19	1	-	-	50	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-8 ปริมาณจราจรสี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง ถนนลาดกระบัง – หนองจอก

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.08

สำรวจปริมาณจราจรที่ สี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง ถนนลาดกระบัง - หนองจอก

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	66	-	-	-	40	79
07.15 - 07.30	68	7	-	-	79	105
07.30 - 07.45	109	16	-	1	45	150
07.45 - 08.00	100	26	-	-	68	161
08.00 - 08.15	99	21	-	-	46	146
08.15 - 08.30	110	30	-	-	71	178
08.30 - 08.45	133	23	-	-	53	185
08.45 - 09.00	95	26	1	1	52	155
11.00 - 11.15	88	27	5	7	49	170
11.15 - 11.30	90	28	9	-	36	163
11.30 - 11.45	80	15	1	-	29	114
11.45 - 12.00	100	20	-	-	40	143
12.00 - 12.15	80	17	-	-	34	117
12.15 - 12.30	100	24	-	-	41	150
12.30 - 12.45	90	16	2	-	39	131
12.45 - 13.00	113	25	1	4	37	173
15.00 - 15.15	122	21	-	9	20	179
15.15 - 15.30	111	23	2	4	35	177
15.30 - 15.45	102	23	5	6	33	170
15.45 - 16.00	225	78	4	11	95	405
16.00 - 16.15	248	122	4	4	115	519
16.15 - 16.30	285	92	-	17	34	470
16.30 - 16.45	147	87	-	15	50	326
16.45 - 17.00	128	67	-	-	25	237

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-9 ปริมาณจราจรสี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง ถนนลาดกระบัง – สถานีรถไฟหัวตะเข้

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.09

สำรวจปริมาณจราจรที่ สี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง ถนนลาดกระบัง - สถานีรถไฟหัวตะเข้

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	30	3	-	-	9	37
07.15 - 07.30	16	4	-	-	14	27
07.30 - 07.45	26	-	-	-	11	30
07.45 - 08.00	9	1	-	-	20	17
08.00 - 08.15	20	1	-	-	20	28
08.15 - 08.30	12	1	-	-	16	19
08.30 - 08.45	4	-	-	-	6	6
08.45 - 09.00	9	-	-	-	7	11
11.00 - 11.15	4	1	-	-	7	8
11.15 - 11.30	1	-	-	-	9	4
11.30 - 11.45	6	-	-	-	12	10
11.45 - 12.00	3	-	-	-	3	4
12.00 - 12.15	2	-	-	-	4	3
12.15 - 12.30	3	-	-	-	9	6
12.30 - 12.45	2	-	-	-	6	4
12.45 - 13.00	4	1	-	-	2	6
15.00 - 15.15	9	-	-	-	6	11
15.15 - 15.30	8	-	-	-	10	11
15.30 - 15.45	12	2	-	-	8	18
15.45 - 16.00	7	1	-	-	7	11
16.00 - 16.15	3	-	-	-	10	6
16.15 - 16.30	6	-	-	-	5	8
16.30 - 16.45	11	-	-	-	6	13
16.45 - 17.00	-	1	-	-	4	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-10 ปริมาณจราจรสี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง สถานีรถไฟหัวตะเข้ – ถนนลาดกระบัง

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.10

สำรวจปริมาณจราจรที่ สี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง สถานีรถไฟหัวตะเข้ - ถนนลาดกระบัง

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	4	2	-	-	6	9
07.15 - 07.30	11	1	-	-	4	14
07.30 - 07.45	11	-	-	-	4	12
07.45 - 08.00	25	2	-	-	13	32
08.00 - 08.15	10	2	-	-	4	14
08.15 - 08.30	12	-	-	-	7	14
08.30 - 08.45	8	-	-	-	9	11
08.45 - 09.00	2	-	-	-	6	4
11.00 - 11.15	9	-	-	-	6	11
11.15 - 11.30	2	1	-	-	8	6
11.30 - 11.45	5	-	-	-	9	8
11.45 - 12.00	6	-	-	-	9	9
12.00 - 12.15	1	-	-	-	6	3
12.15 - 12.30	5	-	-	-	8	8
12.30 - 12.45	2	-	-	-	6	4
12.45 - 13.00	2	2	-	-	7	7
15.00 - 15.15	4	-	-	-	10	7
15.15 - 15.30	2	1	-	-	4	5
15.30 - 15.45	13	1	-	-	11	18
15.45 - 16.00	17	3	-	-	8	24
16.00 - 16.15	11	1	-	-	7	15
16.15 - 16.30	9	-	-	-	17	15
16.30 - 16.45	3	-	-	-	4	4
16.45 - 17.00	2	-	-	-	9	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-11 ปริมาณจราจรสี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง สถานีรถไฟหัวตะเข้ - ซอยฉลองกรุง 1

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.11

สำรวจปริมาณจราจรที่ สี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง สถานีรถไฟหัวตะเข้ - ซอยฉลองกรุง 1

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	2	-	-	-	10	5
07.15 - 07.30	1	1	-	-	11	6
07.30 - 07.45	-	-	-	-	5	2
07.45 - 08.00	2	-	-	-	12	6
08.00 - 08.15	-	1	-	-	2	2
08.15 - 08.30	-	-	-	-	5	2
08.30 - 08.45	1	-	-	-	6	3
08.45 - 09.00	-	-	-	-	6	2
11.00 - 11.15	1	-	-	-	1	1
11.15 - 11.30	1	-	-	-	2	2
11.30 - 11.45	-	-	-	-	6	2
11.45 - 12.00	1	-	-	-	3	2
12.00 - 12.15	-	-	-	-	5	2
12.15 - 12.30	1	-	-	-	1	1
12.30 - 12.45	-	-	-	-	3	1
12.45 - 13.00	1	-	-	-	3	2
15.00 - 15.15	2	-	-	-	4	3
15.15 - 15.30	3	-	-	-	12	7
15.30 - 15.45	1	1	-	-	14	7
15.45 - 16.00	3	1	-	-	11	8
16.00 - 16.15	-	-	-	-	10	3
16.15 - 16.30	-	-	-	-	4	1
16.30 - 16.45	-	-	-	-	6	2
16.45 - 17.00	1	-	-	-	9	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-12 ปริมาณจราจรสี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง สถานีรถไฟหัวตะเข้ – หนองจอก

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.12

สำรวจปริมาณจราจรที่ สี่แยกหอสมุดกลาง ทิศทาง สถานีรถไฟหัวตะเข้ - หนองจอก

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	33	-	-	-	12	37
07.15 - 07.30	18	-	-	-	20	25
07.30 - 07.45	28	-	-	-	9	31
07.45 - 08.00	29	-	-	-	22	36
08.00 - 08.15	20	2	-	-	17	29
08.15 - 08.30	13	-	-	-	8	16
08.30 - 08.45	11	6	-	-	6	22
08.45 - 09.00	11	-	-	-	4	12
11.00 - 11.15	12	-	-	-	7	14
11.15 - 11.30	12	1	-	-	9	16
11.30 - 11.45	5	1	-	-	13	11
11.45 - 12.00	3	-	-	-	13	7
12.00 - 12.15	5	-	-	-	5	7
12.15 - 12.30	8	-	-	-	-	8
12.30 - 12.45	3	-	-	-	1	3
12.45 - 13.00	1	-	-	-	1	1
15.00 - 15.15	10	1	-	-	4	13
15.15 - 15.30	13	-	-	-	23	21
15.30 - 15.45	32	4	-	-	10	41
15.45 - 16.00	95	47	-	-	157	217
16.00 - 16.15	111	33	-	-	198	226
16.15 - 16.30	35	10	-	-	62	70
16.30 - 16.45	47	13	-	-	11	70
16.45 - 17.00	15	9	-	-	23	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-13 ปริมาณจราจรสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทิศทาง หนองจอก – ถนนลาดกระบัง

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.13

สำรวจปริมาณจราจรที่ สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทิศทาง หนองจอก - ถนนลาดกระบัง

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	81	22	-	-	41	128
07.15 - 07.30	82	14	2	-	68	130
07.30 - 07.45	85	14	1	-	36	120
07.45 - 08.00	130	18	1	1	59	181
08.00 - 08.15	105	24	-	-	89	170
08.15 - 08.30	101	20	1	1	106	170
08.30 - 08.45	98	19	-	1	82	156
08.45 - 09.00	120	20	-	2	86	183
11.00 - 11.15	85	17	-	6	75	148
11.15 - 11.30	103	19	1	3	89	169
11.30 - 11.45	134	24	-	12	68	218
11.45 - 12.00	97	19	-	4	83	161
12.00 - 12.15	96	20	1	1	80	157
12.15 - 12.30	138	23	-	1	69	197
12.30 - 12.45	108	30	-	4	69	184
12.45 - 13.00	106	34	-	8	65	195
15.00 - 15.15	103	13	-	3	72	153
15.15 - 15.30	91	23	3	3	51	155
15.30 - 15.45	101	17	1	1	46	146
15.45 - 16.00	250	27	-	2	191	358
16.00 - 16.15	316	27	-	4	276	456
16.15 - 16.30	229	57	2	-	153	369
16.30 - 16.45	288	42	2	-	172	412
16.45 - 17.00	100	41	-	-	111	198

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-14 ปริมาณจราจรสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทิศทาง หนองจอก – คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.14

สำรวจปริมาณจราจรที่ สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทิศทาง หนองจอก - คณะวิศวกรรมศาสตร์

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	13	-	-	-	3	14
07.15 - 07.30	11	-	-	-	5	13
07.30 - 07.45	7	1	-	-	5	10
07.45 - 08.00	20	1	-	1	8	26
08.00 - 08.15	11	-	-	-	6	13
08.15 - 08.30	12	-	-	-	6	14
08.30 - 08.45	22	1	-	-	5	25
08.45 - 09.00	14	-	-	1	5	18
11.00 - 11.15	7	-	-	-	7	9
11.15 - 11.30	15	1	1	-	13	23
11.30 - 11.45	11	-	-	-	12	15
11.45 - 12.00	9	-	-	-	19	15
12.00 - 12.15	4	-	-	-	17	10
12.15 - 12.30	16	1	-	-	17	23
12.30 - 12.45	15	1	-	-	19	23
12.45 - 13.00	11	-	-	-	20	18
15.00 - 15.15	11	1	-	-	10	16
15.15 - 15.30	5	-	-	-	4	6
15.30 - 15.45	12	-	-	-	11	16
15.45 - 16.00	9	-	-	-	9	12
16.00 - 16.15	11	-	-	-	3	12
16.15 - 16.30	8	-	-	-	2	9
16.30 - 16.45	4	-	-	-	6	6
16.45 - 17.00	5	-	-	-	8	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-15 ปริมาณจราจรสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทิศทาง ถนนลาดกระบัง – หนองจอก

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.15

สำรวจปริมาณจราจรที่ สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทิศทาง ถนนลาดกระบัง - หนองจอก

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	114	7	-	-	71	148
07.15 - 07.30	94	12	-	-	115	150
07.30 - 07.45	144	16	-	1	91	200
07.45 - 08.00	118	30	-	-	104	197
08.00 - 08.15	127	24	-	-	73	187
08.15 - 08.30	128	32	-	-	102	210
08.30 - 08.45	147	24	-	-	71	206
08.45 - 09.00	113	27	1	1	72	181
11.00 - 11.15	99	29	5	7	74	192
11.15 - 11.30	101	33	9	-	73	193
11.30 - 11.45	105	18	1	-	83	161
11.45 - 12.00	120	21	-	-	88	181
12.00 - 12.15	94	17	-	-	81	146
12.15 - 12.30	117	26	-	-	86	184
12.30 - 12.45	113	18	2	-	75	169
12.45 - 13.00	130	31	1	4	74	211
15.00 - 15.15	149	23	-	9	54	220
15.15 - 15.30	136	32	2	4	90	226
15.30 - 15.45	139	26	5	7	76	228
15.45 - 16.00	253	82	4	11	131	451
16.00 - 16.15	271	150	4	4	166	568
16.15 - 16.30	311	100	-	17	81	523
16.30 - 16.45	174	89	-	15	87	368
16.45 - 17.00	147	69	-	-	79	277

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-16 ปริมาณจราจรสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทิศทาง ถนนลาดกระบัง – คณะวิศวกรรมศาสตร์

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.16

สำรวจปริมาณจราจรที่ สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทิศทาง ถนนลาดกระบัง - คณะวิศวกรรมศาสตร์

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	4	-	-	-	5	6
07.15 - 07.30	8	-	-	-	1	8
07.30 - 07.45	5	1	-	-	5	8
07.45 - 08.00	10	-	-	-	5	12
08.00 - 08.15	11	1	-	-	5	14
08.15 - 08.30	7	-	-	-	2	8
08.30 - 08.45	10	1	-	-	1	12
08.45 - 09.00	4	1	-	-	5	7
11.00 - 11.15	2	-	-	-	9	5
11.15 - 11.30	4	1	-	-	3	6
11.30 - 11.45	6	-	-	-	11	10
11.45 - 12.00	8	-	-	1	4	11
12.00 - 12.15	5	-	-	-	11	9
12.15 - 12.30	3	-	-	-	6	5
12.30 - 12.45	7	-	-	1	7	11
12.45 - 13.00	4	1	-	-	4	7
15.00 - 15.15	8	-	-	1	5	12
15.15 - 15.30	5	1	-	-	5	8
15.30 - 15.45	2	-	-	-	1	2
15.45 - 16.00	2	1	-	1	8	8
16.00 - 16.15	3	-	-	-	4	4
16.15 - 16.30	5	-	-	-	4	6
16.30 - 16.45	2	-	-	-	9	5
16.45 - 17.00	9	1	-	-	8	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-17 ปริมาณจราจรสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทิศทาง คณะวิศวกรรมศาสตร์ – หนองจอก

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.17

สำรวจปริมาณจราจรที่ สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทิศทาง คณะวิศวกรรมศาสตร์ - หนองจอก

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	5	1	-	-	3	7
07.15 - 07.30	6	-	-	-	-	6
07.30 - 07.45	2	1	-	-	3	4
07.45 - 08.00	4	-	-	-	1	4
08.00 - 08.15	4	-	-	-	2	5
08.15 - 08.30	9	-	-	-	4	10
08.30 - 08.45	6	-	-	-	8	9
08.45 - 09.00	7	-	-	-	1	7
11.00 - 11.15	5	-	-	1	6	9
11.15 - 11.30	13	1	-	-	11	18
11.30 - 11.45	11	-	-	-	10	14
11.45 - 12.00	13	-	-	1	15	20
12.00 - 12.15	15	-	-	-	25	23
12.15 - 12.30	6	-	-	-	17	12
12.30 - 12.45	11	1	-	-	12	16
12.45 - 13.00	11	-	-	2	13	19
15.00 - 15.15	9	-	-	-	13	13
15.15 - 15.30	16	1	-	1	14	24
15.30 - 15.45	14	-	-	-	8	17
15.45 - 16.00	13	-	-	-	7	15
16.00 - 16.15	27	-	-	-	8	30
16.15 - 16.30	15	-	-	2	11	23
16.30 - 16.45	36	-	-	1	22	45
16.45 - 17.00	33	-	-	-	16	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-18 ปริมาณจราจรสามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทิศทาง คณะวิศวกรรมศาสตร์ – ถนนลาดกระบัง

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.18

สำรวจปริมาณจราจรที่ สามแยกคณะวิศวกรรมศาสตร์ ทิศทาง คณะวิศวกรรมศาสตร์ - ถนนลาดกระบัง

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	-	-	-	-	2	1
07.15 - 07.30	3	-	-	-	5	5
07.30 - 07.45	-	-	-	-	1	0.33
07.45 - 08.00	6	-	-	-	4	7
08.00 - 08.15	2	1	-	-	3	4
08.15 - 08.30	3	-	-	-	3	4
08.30 - 08.45	1	3	-	-	2	6
08.45 - 09.00	3	2	-	-	2	7
11.00 - 11.15	5	-	-	-	6	7
11.15 - 11.30	8	-	-	-	5	10
11.30 - 11.45	4	1	-	-	6	7
11.45 - 12.00	3	-	-	-	3	4
12.00 - 12.15	4	-	-	-	5	6
12.15 - 12.30	3	-	-	-	5	5
12.30 - 12.45	-	-	-	-	3	1
12.45 - 13.00	4	-	-	-	6	6
15.00 - 15.15	5	-	-	-	5	7
15.15 - 15.30	4	-	-	-	3	5
15.30 - 15.45	1	-	-	-	5	3
15.45 - 16.00	1	-	-	-	7	3
16.00 - 16.15	7	-	-	-	3	8
16.15 - 16.30	5	-	-	-	6	7
16.30 - 16.45	15	-	-	-	11	19
16.45 - 17.00	14	-	-	-	6	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-19 ปริมาณจราจรสามแยกออกถนนลาดกระบัง ทิศทาง หนองจอก – ถนนลาดกระบัง

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.19

สำรวจปริมาณจราจรที่ สามแยกออกถนนลาดกระบัง ทิศทาง หนองจอก - ถนนลาดกระบัง

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	110	27	-	-	95	182
07.15 - 07.30	131	38	-	1	100	223
07.30 - 07.45	86	21	-	1	76	145
07.45 - 08.00	144	24	1	-	90	212
08.00 - 08.15	97	23	-	-	77	157
08.15 - 08.30	89	2	-	1	81	121
08.30 - 08.45	81	18	1	-	76	135
08.45 - 09.00	89	20	-	1	70	144
11.00 - 11.15	81	14	-	6	59	134
11.15 - 11.30	98	19	-	5	67	159
11.30 - 11.45	103	16	-	13	68	177
11.45 - 12.00	86	14	-	6	62	138
12.00 - 12.15	81	17	-	5	65	138
12.15 - 12.30	114	22	-	10	56	186
12.30 - 12.45	114	13	-	4	51	159
12.45 - 13.00	85	15	-	8	56	143
15.00 - 15.15	103	20	-	14	59	182
15.15 - 15.30	98	23	2	4	61	173
15.30 - 15.45	104	21	2	2	60	164
15.45 - 16.00	105	18	-	4	64	162
16.00 - 16.15	109	25	-	5	74	181
16.15 - 16.30	92	20	-	1	82	151
16.30 - 16.45	78	20	-	1	78	136
16.45 - 17.00	98	22	-	1	78	159

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข-20 ปริมาณจราจรสามแยกออกถนนลาดกระบัง ทิศทาง ถนนลาดกระบัง – หนองจอก

โครงการการประเมินการจราจร เพื่อการจัดการบริเวณโดยรอบโรงเรียนสาธิตนานาชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMIDS) NO.20

สำรวจปริมาณจราจรที่ สามแยกออกถนนลาดกระบัง ทิศทาง ถนนลาดกระบัง - หนองจอก

เวลา	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดเล็ก)	รถโดยสารสาธารณะ (ขนาดใหญ่)	รถบรรทุก 10 ล้อ รถพ่วง, รถคอนเทนเนอร์	จักรยานยนต์ 2 - 3 ล้อ	PCU
07.00 - 07.15	132	23	1	-	135	213
07.15 - 07.30	134	27	1	-	133	220
07.30 - 07.45	119	20	-	-	125	190
07.45 - 08.00	120	29	-	-	95	195
08.00 - 08.15	142	22	-	-	91	205
08.15 - 08.30	131	28	1	-	97	207
08.30 - 08.45	143	29	1	1	77	216
08.45 - 09.00	113	27	-	5	70	187
11.00 - 11.15	99	30	-	14	67	196
11.15 - 11.30	95	32	-	15	70	198
11.30 - 11.45	109	15	1	9	77	178
11.45 - 12.00	122	24	-	10	66	201
12.00 - 12.15	110	23	-	7	69	182
12.15 - 12.30	93	20	-	12	61	168
12.30 - 12.45	101	22	-	6	69	169
12.45 - 13.00	118	20	1	7	50	181
15.00 - 15.15	108	26	-	8	63	185
15.15 - 15.30	132	40	3	7	88	242
15.30 - 15.45	120	28	4	6	87	212
15.45 - 16.00	111	37	-	5	85	205
16.00 - 16.15	109	35	1	1	89	195
16.15 - 16.30	122	35	-	1	89	206
16.30 - 16.45	100	26	-	3	84	173
16.45 - 17.00	120	42	-	-	77	208

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายวรพงษ์ หร่ายเจริญ
วัน เดือน ปีเกิด	15 มิถุนายน 2526
ที่อยู่	7/23 ม.2 ตำบลลาดขวาง อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา 24140
ประวัติการศึกษา	2540 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเซนหลุยส์ ฉะเชิงเทรา
	2543 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวุฒิการศึกษา สาขาการช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา
	2545 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาการช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา
	2549 ระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ.2549	หจก.เอสเอ็ม.จี อินเตอร์เทค คอนสตรัคชั่น.
พ.ศ.2550-2551	บจก.เค.ซี. ผลิตภัณฑ์คอนกรีต
พ.ศ.2552-2553	บจก.นครหลวงวัสดุภัณฑ์
พ.ศ.2554-2557	บจก.บางกอกโซลาร์ พาวเวอร์
พ.ศ.2557-ปัจจุบัน	กรมทางหลวงชนบท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้