การศึกษาพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่เพื่อเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงระบบรางในจังหวัดชลบุรี

กรณีศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี

A study of superblock for improving rail transit accessibility in Chonburi

Muang District case study

นางสาวนพรัตน์ พึ่งวงศ์

นางสาววรัญญา เข็มเงิน

โครงงานทางวิศวกรรมนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา

ปีการศึกษา 2561

A study of superblock for improving rail transit accessibility in Chonburi

Muang District case study

Miss Noppharat Phuengwong

Miss Warunya Khemngern

An Engineering Project submitted in partial fulfillment of Requirements

For the degree of bachelor of Engineering

Department of civil Engineering

Burapha University

2018

หัวข้อโครงงาน	การศึกษาพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่เพื่อเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงระบบราง ในจังหวัดชลบุรี กรณีศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี (A study of superblock for improving rail transit accessibility in Chonburi : Muang District case study)
โดย	นางสาวนพรัตน์ พึ่งวงศ์ , นางสาววรัญญา เข็มเงิน
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา	2561
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติโครงการทางวิศวกรรมโยธาฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา

..... หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

(ดร.ชาญยุทธ กาฬกาญจน์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร.สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์)

คณะกรรมการร่วมประเมินโครงงาน

..... ประธานกรรมการ

(ผศ.ดร.สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์)

.....กรรมการ

(ดร.ปิติ โรจน์วรรณสินธุ์)

.....กรรมการ

(อ.เที่ยง ชีวะเกตุ)

บทคัดย่อ

โครงงานทางวิศวกรรมโยธาเล่มนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความต้องการของประชากรที่ใช้เส้นทางในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Block) ที่มีความสนใจเลือกใช้ระบบรางรถไฟภาคตะวันออกของสถานีรถไฟชลบุรีรูปแบบการเดินทางในชีวิตประจำวัน รวมทั้งนำผลการตรวจสอบความต้องการของประชาชนแต่ละเส้นทางโดยมีการสร้างสถานการณ์จำลองให้เป็นทางเลือกในการเข้าถึงระบบรางรถไฟชลบุรี เพื่อการพัฒนารูปแบบของสถานการณ์ที่นิยมมากที่สุดมาปรับใช้และจะลดปัญหาปริมาณจราจรที่จะเกิดในอนาคต การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณด้วยวิธีสำรวจ โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่มาใช้เส้นทางสายหลักของพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ ที่ล้อมรอบสถานีรถไฟชลบุรีในจังหวัดชลบุรี และใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่มีความสนใจเข้าใช้ระบบรางรถไฟของสถานการณ์จำลองที่กำหนดไว้ โดยทำการสอบถามจำนวน 500 คน กระจายแบบสอบถามไปตามตำแหน่งที่ใกล้หรือเข้าถึงสถานีรถไฟได้ของสถานีรถไฟชลบุรี และใช้รูปแบบสถานการณ์จำลองที่มีความสนใจที่จะเข้าใช้ระบบรางในการเดินทางเป็นรายการวิเคราะห์ปริมาณจราจรในปีอนาคตเพื่อลดความหนาแน่นของตำแหน่งการเข้าถึงสถานีรถไฟชลบุรี

ผลการศึกษาพบว่าความต้องการเข้าใช้ระบบรางรถไฟต่อการเดินทางในชีวิตประจำวันโดยมีตัวเลือกจากแบบจำลอง 4 สถานการณ์ จากการทำการตรวจสอบสามารถสรุปได้ว่า สถานการณ์ที่มีความนิยมที่เป็นตัวเลือกที่จะทำให้เข้าใช้ระบบรางรถไฟชลบุรีมากที่สุดคือ การจำลองสถานการณ์ที่ 2 มีรูปแบบการปรับสถานีให้ใช้บริการรูปแบบใหม่ เวลาที่ใช้ในการเดินทางยังคงเดิม และค่าใช้จ่ายลดลงร้อยละ 40 จำนวนประชากรที่เลือกร้อยละ 48.8 จากตำแหน่งสำรวจการเข้าถึงระบบรางชลบุรี และตำแหน่งที่เลือกใช้ระบบรางรถไฟชลบุรีในรูปแบบการเดินทางมากที่สุดคือ ตำแหน่งสำรวจ MB-3 ถึงร้อยละ 43 และความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ความสามารถในการเข้าถึงระบบรางของสถานีรถไฟชลบุรีในอนาคตสามารถสรุปได้ว่าประชากรสนใจที่จะเลือกใช้ระบบรางรถไฟในอนาคตของสถานีรถไฟชลบุรีที่มีการพัฒนาการขนส่งรูปแบบรางและการสร้างรถไฟความเร็วสูงภาคตะวันออก

Abstract

This engineering project is prepared for check the needs of the population. Use the route in a large enclosed area who are interested in using the railway system in the east Chonburi Railway Station on a daily journey. Including bringing the results to check each route with simulated scenarios in the railway station access options. Bring popularity to the situation and reduce traffic problems in the future. Surveyed with 500 questionnaires distributed to the location of the route to reach Chonburi railway station.

The results of the study showed that access to railway stations in Chonburi Province from 4 simulations showed that. In situation 2 There are new train station modifications. Travel time remains the same. Travel expenses decreased by 40 percent. There were 48.8 percent of all people choosing to use the situation. And the route that is interested to choose the rail system is MB-3 by 43.3 from the study of a large enclosed area in Mueang Chonburi District and the route to access the train station In conclusion, the population is interested in choosing to use the route to access the train station in the future. With the development of transportation systems in the form of rail systems and the construction of high-speed electric trains in the eastern region.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ทำการศึกษาวิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์ ซึ่งเป็นที่ปรึกษาในการทำการศึกษาโครงงานวิศวกรรมเป็นอย่างสูง ที่ให้โอกาสในการทำการศึกษาและทำงานตามหัวข้อการศึกษาที่ต้องการ พร้อมทั้งให้ความรู้ คำแนะนำ ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการทำการศึกษาในครั้งนี้ ด้วยความเข้าใจ เมตตา และให้ความเป็นกันเอง ลำดับต่อไป ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบโครงงานทางวิศวกรรม ซึ่งประกอบด้วย อาจารย์ ดร.ปิติ โรจน์วรรณสินธุ์ และอาจารย์เที่ยง ชีวะเกตุ เป็นอย่างสูงที่ได้ให้คำแนะนำ และตรวจสอบการทำโครงงานวิศวกรรมฉบับนี้จบแล้วอย่างเสร็จสมบูรณ์ทุกประการ

ผู้ทำการศึกษาขอสำนึกในบุญคุณของผู้มีพระคุณ และครูอาจารย์ทุกท่าน ทั้งที่ได้กล่าวถึงและไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ซึ่งเคยให้ความช่วยเหลือ และประสิทธิประสาทวิชาความรู้ให้กับผู้ศึกษามาแต่อดีตจนถึงปัจจุบันและมหาวิทยาลัยบูรพา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา สำหรับโอกาสทางการศึกษาที่ดีมากๆ สำหรับข้าพเจ้า

สุดท้ายนี้ ผู้ทำการศึกษาวิจัยขอขอบพระคุณบิดามารดา และครอบครัว ซึ่งเปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษาเล่าเรียน ตลอดจนคอยช่วยเหลือและให้กำลังใจผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ..... ข
กิตติกรรมประกาศ..... ง
สารบัญ..... จ
สารบัญตาราง..... ช
สารบัญภาพ..... ฌ
บทที่ 1 บทนำ..... 1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์..... 2
1.3 ขอบเขตการศึกษา 2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3
1.5 ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน..... 3
บทที่ 2 การทบทวนผลงานหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง..... 4
2.1 การทบทวนเกี่ยวกับพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Block)..... 4
2.2 การทบทวนเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพโครงข่ายถนน..... 6
2.3 แนวทางในการสำรวจข้อมูล..... 18
2.4 การทบทวนเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึง (Accessibility)..... 20
การขาดช่วงของโครงข่ายถนน (Missing link) การเชื่อมโยงการเดินทาง (Connectivity)
2.5 การขนส่งรูปแบบระบบรางรถไฟความเร็วสูง..... 23

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 การดำเนินงาน..... 30

3.1 ขอบเขตพื้นที่การศึกษา..... 30

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน และพื้นที่ศึกษาในการเก็บข้อมูลภายในอำเภอเมืองชลบุรี..... 34

3.3 การสำรวจข้อมูล..... 45

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจข้อมูล..... 46

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 46

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 48

4.1 ข้อมูลแบบสอบถาม..... 48

4.2 ข้อมูลปริมาณจราจร..... 70

4.3 การวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้เส้นทางต่างๆ เมื่อมีทางเส้นทางการเข้าถึงระบบราง... 77
รถไฟชลบุรี

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 80

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน..... 80

5.2 อภิปรายผลการดำเนินงาน..... 83

5.3 ข้อเสนอแนะ..... 84

บรรณานุกรม..... 85

ภาคผนวก..... 86

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน..... 3
ตารางที่ 2.2-1 ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของกรมทางหลวง..... 7
ตารางที่ 2.2-2 ความหมายของระดับการให้บริการทางหลวง (Level of service, LOS)..... 11
ตารางที่ 2.2-3 ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของความกว้างช่องจราจร (f_{LW})..... 12
ตารางที่ 2.2-4 ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของความกว้างไหล่ทาง (f_{LC})..... 13
ตารางที่ 2.2-5 ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของประเภทเกาะกลาง (f_M)..... 13
ตารางที่ 2.2-6 ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของจำนวนทางเชื่อมเข้า-ออกทางหลวง (f_A).. 14
ตารางที่ 2.2-7 Free flow speed and capacity for Multilane highway.....14
ตารางที่ 3.2-1 แสดงแบบจำลองสถานการณ์การเข้าถึงสถานีรถไฟในอนาคต..... 38
ตารางที่ 3.2-2 แสดงเส้นทางที่สามารถเชื่อมเข้าถึงสถานีรถไฟ.....42
ตารางที่ 3.2-3 พื้นที่สำรวจข้อมูลปริมาณจราจร อำเภอเมืองชลบุรี..... 43
ตารางที่ 4.1-1 การแสดงจำนวนแบบสอบถามของตำแหน่งที่ทำการสำรวจ..... 49
ตารางที่ 4.1-2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ..... 50
ตารางที่ 4.1-3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามช่วงอายุ (ปี)..... 51
ตารางที่ 4.1-4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามรายได้ต่อเดือน..... 52
ตารางที่ 4.1-5 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษา..... 53
ตารางที่ 4.1-6 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอาชีพการทำงาน..... 54
ตารางที่ 4.1-7 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามจำนวนสมาชิกต่อครัวเรือน..... 55
ตารางที่ 4.1.8 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามยานพาหนะรถยนต์ส่วนบุคคลต่อหนึ่งครัวเรือน..... 56
ตารางที่ 4.1-9 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามยานพาหนะรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคลต่อหนึ่งครัวเรือน..... 57

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ตารางที่ 4.1-10 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระยะทาง.....58
ในการเดินทางต่อเที่ยว (ต้นทาง - ปลายทาง)
ตารางที่ 4.1-11 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามตำแหน่ง..... 59
ต้นทาง-ปลายทางในการเดินทาง
ตารางที่ 4.1-12 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามค่าใช้จ่าย.....60
ในการเดินทางต่อเที่ยว
ตารางที่ 4.1-13 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประเภท.....61
ของยานพาหนะในรูปแบบการเดินทาง
ตารางที่ 4.1-14 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามวัตถุประสงค์..... 62
ตารางที่ 4.1-15 ความต้องการในการเลือกใช้ระบบรางของแบบจำลอง 4 สถานการณ์..... 63
ตารางที่ 4.1-16 การคาดการปริมาณจราจรในอนาคตพื้นที่สำรวจ MB-3..... 67
ตารางที่ 4.1-17 การคาดการปริมาณจราจรในอนาคตพื้นที่สำรวจ MB-5..... 68
ตารางที่ 4.1-18 การคาดการปริมาณจราจรในอนาคตพื้นที่สำรวจ MB-7..... 68
ตารางที่ 4.1-19 การคาดการปริมาณจราจรในอนาคตพื้นที่สำรวจ MB-8..... 69
ตารางที่ 4.2-1 แสดงจุดสำรวจปริมาณจราจร..... 71
ตารางที่ 4.2-2 แสดงตำแหน่งที่นิสิตทำการสำรวจปริมาณจราจร..... 71
ตารางที่ 4.2-3 สรุปผลปริมาณจราจร MB-1 ถึง MB-8 ในหน่วย คันต่อ 12 ชั่วโมง.....73
ตารางที่ 4.2-4 สรุปผลปริมาณจราจร MB-1 ถึง MB-8 ในหน่วย เทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล..... 74
ตารางที่ 4.2-5 ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของกรมทางหลวง..... 75
ตารางที่ 4.3-1 การปรับเปลี่ยนสถานีรถไฟชลบุรี.....78
ตารางที่ 4.3-2 ปริมาณจราจรในอนาคตที่มีการใช้ระบบรางรถไฟตามแบบการเลือก..... 79
สถานการณ์ที่ 2

สารบัญภาพ

รูปที่ หน้า

รูปที่ 2.2-1 แผนภาพจำแนกระดับการให้บริการ..... 9
รูปที่ 2.2-2 Speed Flow Curves กับเกณฑ์ของระดับการให้บริการ..... 15
รูปที่ 2.5-1 โครงข่ายคมนาคม และแผนพัฒนาพื้นฐาน เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก..... 24
รูปที่ 2.5-2 แนวทางการพัฒนาโครงการรถไฟความเร็วสูง เชื่อม 3 สนามบิน 25
รูปที่ 2.5-3 แนวทางการพัฒนาโครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อมสามสนามบิน..... 27
รูปที่ 2.5-4 แนวเส้นทางโครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อมสามสนามบิน โดยให้เอกชนเข้าร่วมทุน.. 28
รูปที่ 3.1-1 ที่ตั้งและอาณาเขตของจังหวัดชลบุรี.....31
รูปที่ 3.1-2 พื้นที่ศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี.....33
รูปที่ 3.2-1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการศึกษาปริมาณจราจร.....34
รูปที่ 3.2-2 พื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Block) ในอำเภอเมืองชลบุรี..... 35
รูปที่ 3.2-3 สภาพการจราจรช่วงชั่วโมงเร่งด่วน ของอำเภอเมืองชลบุรี..... 36
รูปที่ 3.2-4 การดูพื้นที่หน้างานในพื้นที่เมืองชลบุรี..... 37
รูปที่ 3.2-5 สถานีรถไฟชลบุรี..... 37
รูปที่ 3.2-6 สถานีรถไฟชลบุรีและเส้นทางการเข้าถึงในปัจจุบันยังคงเดิม..... 39
รูปที่ 3.2-7 สถานีรถไฟชลบุรีปรับปรุงใหม่ในอนาคต..... 40
รูปที่ 3.2-8 การปรับปรุงเส้นทางการเข้าถึงรูปแบบใหม่ในอนาคต..... 40
รูปที่ 3.2-9 แสดงแผนผังรูปแบบการรับส่งประชากรที่เข้ามาใช้สถานีรถไฟฟ้าในอนาคต.....41
รูปที่ 3.2-10 พื้นที่สำรวจข้อมูลปริมาณจราจร อำเภอเมืองชลบุรี..... 42
รูปที่ 3.2-11 พื้นที่สำรวจข้อมูลแบบสอบถาม.....45
รูปที่ 4.1-1 ลงพื้นที่ทำแบบสอบถามข้อมูล ความสนใจรูปแบบการเดินทางระบบราง..... 48
รูปที่ 4.1-2 แผนภาพวงกลมแสดงสัดส่วนจำแนกตามเพศ..... 50
รูปที่ 4.1-3 แผนภาพแท่งแสดงสัดส่วนจำนวนและร้อยละของช่วงอายุ (ปี)..... 51
รูปที่ 4.1-4 แผนภาพแท่งแสดงสัดส่วนจำนวนและร้อยละรายได้ต่อเดือน..... 52

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่ หน้า

รูปที่ 4.1-5 แผนภาพวงกลมแสดงสัดส่วนของระดับการศึกษา..... 53
รูปที่ 4.1-6 แผนภาพวงกลมแสดงสัดส่วนของอาชีพการทำงาน..... 54
รูปที่ 4.1-7 แผนภาพแท่งแสดงสัดส่วนจำนวนและร้อยละของสมาชิกในครอบครัว..... 55
รูปที่ 4.1-8 แผนภาพแท่งแสดงสัดส่วนจำนวนและร้อยละของรถยนต์ต่อครัวเรือน..... 56
รูปที่ 4.1-9 แผนภาพแท่งแสดงสัดส่วนจำนวนและร้อยละของรถจักรยานยนต์ต่อครัวเรือน..... 57
รูปที่ 4.1-10 แผนภาพแท่งแสดงสัดส่วนจำนวนและร้อยละของระยะทางในการเดินทางต่อเที่ยว..58
รูปที่ 4.1-11 แผนภาพแสดงการเดินทางภายในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่กรณีศึกษาเมืองชลบุรี..... 59
รูปที่ 4.1-12 แผนภาพแท่งแสดงสัดส่วนจำนวนและร้อยละของค่าใช้จ่าย.....60
ในการเดินทางบาทต่อเที่ยว
รูปที่ 4.1-13 แผนภาพวงกลมแสดงสัดส่วนของยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทาง.....61
รูปที่ 4.1-14 แผนภาพวงกลมแสดงสัดส่วนของวัตถุประสงค์ในการเดินทาง..... 62
รูปที่ 4.1-15 แผนภาพวงกลมแสดงสัดส่วนของความสนใจการเลือกใช้ระบบราง..... 64
ตำแหน่ง MB-3 MB-5 MB-7 และ MB-8
รูปที่ 4.1-16 แผนภาพวงกลมความสนใจการเลือกใช้ระบบรางจุดสำรวจตำแหน่ง MB-3.....65
รูปที่ 4.1-17 แผนภาพวงกลมความสนใจการเลือกใช้ระบบรางจุดสำรวจตำแหน่ง MB-5..... 65
รูปที่ 4.1-18 แผนภาพวงกลมความสนใจการเลือกใช้ระบบรางจุดสำรวจตำแหน่ง MB-7..... 65
รูปที่ 4.1-19 แผนภาพวงกลมความสนใจการเลือกใช้ระบบรางจุดสำรวจตำแหน่ง MB-8..... 66
รูปที่ 4.2-1 พื้นที่ปิดล้อมเขตอำเภอเมืองแสดงถึงตำแหน่งการดำเนินงานเก็บข้อมูล.....70
รูปที่ 4.3-1 แผนภาพวงกลมแสดงสัดส่วนของความสนใจในการเลือกใช้ระบบรางรถไฟ..... 77
สถานการณ์ที่ 2
รูปที่ 4.3-2 แผนผังรูปแบบระบบขนส่งสาธารณะที่เข้ามาใช้สถานีรถไฟฟ้าในอนาคต..... 79

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันรูปแบบการเดินทางมีความหลายหลายทำให้ผู้คนมีอิสระต่อการเลือกใช้ ถ้าการจราจรยังประสบปัญหาเดิมๆอยู่ ตัวอย่างเช่น ปัญหาจราจรติดขัด ปัญหาความปลอดภัยในการเดินทาง การขาดระบบวางแผนขนส่งที่มีประสิทธิภาพ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้อาจส่งผลไปถึงอนาคต ด้านความเป็นอยู่ของสังคม ด้านเศรษฐกิจ และก่อให้เกิดปัญหาทางมลภาวะด้านสิ่งแวดล้อม

พื้นที่เขตเมืองในจังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Block) ที่ต้องการสำรวจและศึกษาข้อมูลการจราจร ที่มีเส้นทางการจราจรทั้งถนนสายหลัก ถนนสายรอง และเส้นทางย่อยๆ ที่เชื่อมโยงเข้าถึงซึ่งกันและกัน ยังรวมไปถึงเส้นทางระบบรางรถไฟในเมืองชลบุรีที่เป็นส่วนหนึ่งในทางเลือกรูปแบบการเดินทางจะต้องเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงระบบรางด้วย พื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ต่างต้องพึ่งพิงเส้นทางที่มีความสะดวก เข้าถึงแหล่งชุมชนในการเดินทางได้ง่าย แต่ในปัจจุบันยังประสบปัญหา ตัวอย่างเช่น ถนนแคบเกินไป มีเส้นทางเป็นคอขวดต้องรอรถสวนทางกัน เจอทางตันจากความไม่ชำนาญของผู้ขับขี่ พื้นที่แออัด และการเลือกใช้รถยนต์ส่วนบุคคลกันมากกว่าการเลือกใช้รถขนส่งสาธารณะ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบขนส่งโดยรวม ดังนั้นการเข้าถึงพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ และระบบขนส่งประเภทอื่นๆ จะเข้าถึงอย่างมีประสิทธิภาพตามมา (https://www.rabbittoday.com/th-th/articles/smart-living/superblock) โดยตัวอย่างระบบรางรถไฟฟ้าความเร็วสูงไร้รอยต่อเชื่อมทั้ง 3 สนามบิน ที่ใช้พื้นที่ต่อคนน้อยกว่ารถส่วนตัวมากหลายเท่า แต่ดูเหมือนว่ารถไฟจะเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่อยู่เหนือกาลเวลา แม้มีบางช่วงเวลาที่มีความสำคัญน้อยลงบ้าง แต่ก็กลับฟื้นขึ้นมาใหม่ด้วยปัจจัยหรือองค์ประกอบในการขนส่ง ที่ส่งเสริมให้ล้อเลื่อนกลับมีวิวัฒนาการต่อเนื่องไปได้อีก

โครงการรถไฟฟ้าความเร็วสูงไร้รอยต่อเชื่อม 3 สนามบิน รวมถึงระบบรางรถไฟเดิมที่มีอยู่และยังมีประโยชน์กับประชากรในจังหวัดชลบุรีจะเป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) เป็นแผนยุทธศาสตร์ภายใต้ ไทยแลนด์ 4.0 ด้วยการพัฒนาเชิงพื้นที่ที่ต่อยอดความสำเร็จมาจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจภาคตะวันออกหรือ Eastern Seaboard ซึ่งดำเนินมาตลอดกว่า 30 ปีที่ผ่านมา การลงทุนซึ่งจะเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมของประเทศที่เพิ่มความสามารถในการแข่งขันและทำให้เศรษฐกิจของไทยเติบโตได้ในระยะยาว โดยในระยะแรกจะเป็นการยกระดับพื้นที่ในเขต 3 จังหวัด คือ ชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา ให้เป็นพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกเพื่อรองรับการขับเคลื่อน เศรษฐกิจอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

จากข้อมูลที่กล่าวมาทำให้ผู้ทำการศึกษาเล็งเห็นความสำคัญของการศึกษาพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่เพื่อเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงระบบรางในจังหวัดชลบุรี เนื่องจากปัญหาการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร รวมถึงเพื่อลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลบนท้องถนน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ โดยการศึกษานี้จะมุ่งเน้นไปที่การแก้ปัญหาจราจรติดขัดในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ อันเนื่องมาจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ให้มีการเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงระบบรางในจังหวัดชลบุรีเพิ่มขึ้น เพื่อลดปัญหาจราจรติดขัดบนท้องถนนหรือบริเวณพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ที่ทำการศึกษา และเพื่อความสะดวกสบายในการเดินทางให้ก้าวควบคู่ไปพร้อมกับการเดินทางด้วยระบบรางรถไฟ ของประชากรจังหวัดชลบุรีในปัจจุบันสู่อนาคต (https://www.eeco.or.th/โครงการ/การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน/โครงการรถไฟความเร็วสูง-เชื่อม-3-สนามบิน-แบบไร้รอยต่อ)

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาตัวอย่างพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Block) ในจังหวัดชลบุรี กรณีศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี

1.2.2 เพื่อศึกษาแนวทางการจำลองสถานการณ์เพื่อเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงระบบรางในจังหวัดชลบุรี กรณีศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี

1.2.3 เพื่อนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ โดยการเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงระบบรางในจังหวัดชลบุรี กรณีศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี

1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

พื้นที่ในการดำเนินงานครั้งนี้ คือ พื้นที่ภายในจังหวัดชลบุรี ได้แก่ อำเภอเมืองชลบุรี ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 228.8 ตารางกิโลเมตร จำนวนประชากร 335,063 คน และความหนาแน่นของประชากร 1,464.43 คนต่อตารางกิโลเมตร โดยต้องการมุ่งเน้นสำรวจการเดินทางภายในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ของ 3 อำเภอดังกล่าวที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับระบบรางที่จะสร้างขึ้นเนื่องจากโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก(EEC) คือ สถานีในเขตเมืองชลบุรี , สถานีชุมทางศรีราชา และสถานีพัทยา เพื่อศึกษาปัญหาการจราจรติดขัดภายในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่และเป็นการส่งเสริมการเข้าถึงระบบรางในจังหวัดชลบุรีในอนาคต โดยเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเดินทางภายในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ และการเข้าถึงระบบรางภายในจังหวัดชลบุรีในอนาคต คือ แบบสำรวจปริมาณจราจร และแบบสำรวจความเร็วที่ใช้ในการเดิน เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถกำหนดขอบเขตเฉพาะของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างให้ตรงต่อความต้องการของผู้ศึกษาได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงปริมาณการจราจรในพื้นที่ตัวอย่างกรณีศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี (Super Block) จังหวัดชลบุรี

1.4.2 มีแนวทางในการแก้ไขเส้นทาง เพื่อลดปัญหาปริมาณจราจรของพื้นที่ตัวอย่างกรณีศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี (Super Block) จังหวัดชลบุรี

1.4.3 มีแนวทางการแก้ไขเส้นทางของพื้นที่กรณีศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี (Super Block) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเดินทางรูปแบบระบบรางภาคตะวันออก

1.4.4 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเส้นทางที่เหมาะสมจากการจำลองสถานการณ์ ของการเข้าถึงระบบราง ในรูปแบบของระบบขนส่งสาธารณะและการเดินทางรถยนต์ส่วนบุคคล

1.5 ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน

เริ่มการดำเนินงานตั้งแต่ เดือนสิงหาคม ในโครงงานทางวิศวกรรมโยธา 1 และดำเนินงานครั้งที่ 2 เดือนพฤษภาคม ในโครงงานทางวิศวกรรมโยธา 2 ตามตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

การดำเนินงาน	ส.ค. 61	ก.ย. 61	ต.ค. 61	พ.ย. 61	ธ.ค. 61	ม.ค. 62	ก.พ. 62	มี.ค. 62	เม.ย. 62	พ.ค. 62
1. ศึกษาการจัดทำโครงงานทางวิศวกรรม	←	→								
2. ศึกษางานวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง		←	—	→						
3. จัดทำรูปเล่มเพื่อนำเสนอแนวทางศึกษา				←	→					
4.นำเสนอโครงงานทางวิศวกรรม 1					← →					
5. ดำเนินการสำรวจเก็บข้อมูล						←	→			
6. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ							←	→		
7. จัดทำรูปเล่มเพื่อนำเสนอผลการศึกษา								←	→	
8. นำเสนอโครงงานทางวิศวกรรม 2									← →	
9. จัดทำรูปเล่มฉบับสมบูรณ์										← →

บทที่ 2
การทบทวนผลงานหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแนวความคิด ทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การทบทวนเกี่ยวกับพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Block)

2.2 การทบทวนเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพโครงข่ายถนน และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง

2.3 แนวทางในการสำรวจข้อมูล

2.4 การทบทวนเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึง (Accessibility) การขาดช่วงของโครงข่ายถนน (Missing link) การเชื่อมโยงการเดินทาง (Connectivity)

2.5 การขนส่งรูปแบบระบบรางรถไฟความเร็วสูง

2.1 การทบทวนเกี่ยวกับพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Block)

2.1.1 พื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Block) เป็นรูปแบบการขยายตัวของเมือง รูปแบบการขยายตัวที่มีโครงข่ายของถนนตาตาราง(Grid Pattern) จะส่งผลทำให้รูปแบบของเมืองถูกแบ่งเป็นบล็อก (Block) อาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือรูปที่มีลักษณะคล้ายสี่เหลี่ยม โดย Super Block เป็นการขยายตัวบนบล็อกเดิม แต่มีการขยายเมืองที่ไม่ได้มีการเพิ่มเส้นทางจราจรภายในพื้นที่ปิดล้อม จึงส่งผลให้ถนนบางเส้นมีขนาดที่เล็กเกินไป ซอยบางซอยนั้นเป็นทางตัน ก่อให้เกิดปัญหาคอขวด รถตัดกระแสการจราจรเพื่อกลับรถตามมา ซึ่งปัญหาเหล่านี้มักพบในเมืองขนาดใหญ่ ที่ต้องการพื้นที่ต่อเนื่องมากกว่าหนึ่งบล็อก ภายในบล็อกจัดรูปแบบให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับกิจกรรม แต่เนื่องจากมีการขยายตัวที่มากเกินความสมดุล จึงส่งผลให้มีการจราจรที่ติดขัด เพราะความต้องการเดินทางนั้นสูงขึ้น

2.1.2 ผลกระทบจากการวางผังเมืองแบบพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Blocks) คือ ขาดพื้นที่สาธารณะ พื้นที่มีความแออัด และเกิดปัญหาจราจร ถนนแคบเกินไป มีเส้นทางเป็นคอขวดต้องรอรถสวนทางกัน ซึ่งเป็นปัญหาที่มักจะพบเจอบนท้องถนนในเขตเมือง สาเหตุสำคัญที่สุดของปัญหาการจราจรติดขัด คือ

1) ความต้องการในการเดินทางมีมากกว่าความสามารถในการรองรับของโครงข่ายถนน

2) สัดส่วนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลสูงเกินไป เนื่องจาก

- รถโดยสารประจำทาง บางบางเส้นทางแน่นเกินไป ซึ่งเกิดจากการบริหารจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพของผู้ให้บริการ

- คุณภาพการให้บริการรถโดยสารประจำทางยังไม่ดีเท่าที่ควร ไม่สามารถจูงใจให้ผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเปลี่ยนมาใช้บริการได้
- โครงข่ายการขนส่งระบบราง อาทิ รถไฟฟ้า มีพื้นที่ให้บริการไม่ครอบคลุมและทั่วถึงทุกกลุ่มเป้าหมาย
- ขาดการเชื่อมต่อระหว่างระบบขนส่งสาธารณะรูปแบบต่างๆ
- ขาดทางเลือกในการเดินทางให้กับผู้เดินทาง

3) สัดส่วนพื้นที่ถนนต่อพื้นที่เมืองไม่เพียงพอ
- การขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็วและเป็นไปอย่างไม่มีระเบียบแบบแผน ส่งผลให้การวางแผนระบบขนส่งสาธารณะเพื่อรองรับความต้องการเดินทางในเมือง เป็นไปอย่างไร้ทิศทางและไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร
- การบังคับใช้กฎหมาย หรือข้อบังคับด้านผังเมืองไม่มีประสิทธิภาพพอ จึงทำให้ไม่สามารถจัดรูปที่ดินและกำหนดลักษณะการใช้ประโยชน์พื้นที่ได้

4) โครงข่ายถนนขาดลำดับชั้นที่เหมาะสม
- ในหลายพื้นที่มีการต่อเชื่อมถนนสายหลักเข้ากับถนนสายท้องถิ่นโดยตรง ซึ่งการขาดถนนสายรอง (Secondary Road) และมีถนนรวมและกระจายจราจร (Collector and Distributor Road) ไม่เพียงพอกับพื้นที่
- การใช้ประโยชน์ที่ดินบางแห่งเป็นที่อยู่อาศัยบนถนนสายหลัก ทำให้เกิดการเดินทางที่ไม่จำเป็น โดยเฉพาะการกลับรถที่มีจำนวนมากและเกิดความล่าช้าที่ทางแยก และรวมถึงถนนบางพื้นที่เป็นหลุมเป็นบ่อ

5) ปัญหาพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ ส่งผลทำให้
- การเดินทางภายในพื้นที่ไม่สามารถทำได้ ต้องอาศัยการเดินทางออกมาที่ถนนสายหลักที่ล้อมรอบอยู่
- เกิดการเดินทางที่ไม่จำเป็นและการเข้าออกพื้นที่ภายในลำบาก

6) ปัญหาพื้นที่ถูกกั้นด้วยลำคลอง
- ทำให้เกิดปัญหาลักษณะเดียวกับพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่
- ลำคลองบางเส้นไม่สามารถเดินทางด้วยเรือได้ทำให้พื้นที่ไม่ต่อเนื่อง

7) ความจุที่ทางร่วมทางแยกไม่เพียงพอ
- บางจุดปริมาณจราจร และรอบระยะเวลาของสัญญาณไฟไม่สอดคล้องกัน
- ลักษณะกายภาพที่ไม่ปลอดภัยหรือสิ่งควบคุมบังคับชำรุดไม่ชัดเจน ทำให้เกิดปัญหาจราจรติดขัดและล่าช้าที่ทางแยก

8) ปัญหาในการจัดระบบการจราจรและวินัยของผู้ใช้รถใช้ถนน ที่ไม่ปฏิบัติตามระเบียบวินัย ไม่เคารพกฎจราจร ส่งผลให้การจราจรไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร และยังเป็นปัญหาหลักทำให้เกิดอุบัติเหตุ

จากปัญหาการจราจรติดขัดนั้น โดยแท้จริงแล้วปัญหาหลักเป็นผลมาจากความต้องการใช้ถนน (Travel demand or Transport demand) ที่มีปริมาณมากกว่าความสามารถของถนน (Capacity of road networks) ที่จะรองรับความต้องการดังกล่าวได้ ซึ่งโดยมากแล้ว ความต้องการใช้ถนนที่ก่อให้เกิดการจราจรติดขัดนั้น มักมีสาเหตุมาจากความต้องการเดินทางของผู้ใช้รถยนต์ส่วนบุคคล (Private car, PC) เป็นสำคัญ

2.2 การทบทวนเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพโครงข่ายถนน และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง

บนท้องถนนทั่วไปจะมีสภาพการจราจรแตกต่างกันไปในแต่ละชั่วโมง โดยทั่วไปจะมีความต้องการเดินทางปริมาณสูงในช่วงเช้าจนถึงช่วงค่ำ และจะสูงมากๆ ในช่วงเวลาการเข้า-ออก ของการทำงาน และในการไป-กลับจากสถานศึกษาของนักเรียน นักศึกษา ในขณะที่ความต้องการการเดินทางลดลงในช่วงกลางคืนจนถึงเช้ามืด ดังนั้นในแต่ละวันบนถนนแต่ละเส้นจะมีสภาพการจราจรที่แตกต่างกัน สำหรับสภาพการจราจรหนึ่งๆ นั้นสามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรทางด้านจราจรแบบมหาภาค 3 ตัว คือ ปริมาณจราจรและอัตราการไหล (Traffic volume and Rate of flow) ความเร็วและเวลาในการเดินทาง (Speed and Travel time) และความหนาแน่นจราจร (Density and Occupancy) ซึ่งทั้งสามตัวแปรมีความเกี่ยวเนื่องซึ่งกันและกัน ซึ่งแบบจำลองกระแสจราจรสามารถอธิบายได้ในลักษณะของกราฟ คือ กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและความหนาแน่น, กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วและอัตราการไหล, กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลและความหนาแน่น

ค่าเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล (Passenger Car Unit)

จากข้อมูลการสำรวจปริมาณจราจรบนถนน จะพบว่าข้อมูลปริมาณจราจรจะประกอบด้วยจำนวนของรถหลายๆ ประเภทต่อช่วงเวลาที่ทำการสำรวจ การเปรียบเทียบปริมาณจราจร โดยใช้หน่วยคันต่อชั่วโมง จะไม่สะท้อนสภาพการจราจรที่เกิดขึ้นโดยดีนัก และไม่สามารถเปรียบเทียบสภาพจราจรกับข้อมูลที่ได้จากช่วงเวลาอื่นหรือถนนสายอื่นได้

เพื่อให้การวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณจราจรบนถนนสายต่างๆ และในช่วงเวลาต่างๆ สามารถดำเนินการได้อย่างเหมาะสมจึงได้มีการกำหนดหน่วยของปริมาณจราจรสำหรับวิเคราะห์ให้อยู่ในหน่วยของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car) โดยให้ทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณจราจรของ

รถยนต์ประเภทอื่นๆให้อยู่ในหน่วยของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล โดยใช้ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car Unit: PCU) ในการแปลงค่า

ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของประเทศสหรัฐอเมริกามีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และมีหลายประเทศที่ทำการพัฒนาค่าเท่าเทียมรถยนต์นั่งส่วนบุคคลสาหรับการวิเคราะห์ในประเทศของตนเองสาหรับประเทศไทยได้มีการกำหนดค่าโดยหลายหน่วยงาน เช่น กรมทางหลวง การทางพิเศษแห่งประเทศไทย กรมโยธาธิการและผังเมือง เป็นต้น

ตารางที่ 2.2-1 ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของกรมทางหลวง

ชนิดยานพาหนะ (PCU)	ค่า Passenger Car Unit
รถจักรยานยนต์	0.33
รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน	1.00
รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	1.00
รถบรรทุกเล็ก 4 ล้อ	1.00
รถโดยสารขนาดเล็ก	1.50
รถโดยสารขนาดกลาง	1.50
รถบรรทุกกลาง 6 ล้อ	2.10
รถโดยสารขนาดใหญ่	2.10
รถบรรทุก 10 ล้อ	2.50
รถบรรทุกพ่วง	2.50
รถบรรทุกกึ่งพ่วง	2.50

ที่มา: กรมทางหลวง , 2557

ปริมาณจราจรและอัตราการไหล

ปริมาณจราจร คือ จำนวนยวดยานที่เคลื่อนที่ผ่านตำแหน่งอ้างอิงบนถนน ช่องจราจร หรือทิศทางจราจรในช่วงเวลาที่กำหนด โดยทั่วไปมีหน่วยเป็น คันต่อหน่วยเวลา เช่น คันต่อวัน หรือคันต่อชั่วโมง เป็นต้น และสำหรับอัตราการไหลโดยทั่วไปจะมีหน่วยเป็น คันต่อชั่วโมง ซึ่งในการคำนวณปริมาณจราจรและอัตราการไหล จะต้องทำการเก็บข้อมูลปริมาณจราจรในช่วงเวลาย่อย (ทุกๆ 15 นาที) เพื่อที่จะได้นำข้อมูลมาคำนวณปริมาณยวดยานในช่วงเวลาหนึ่งชั่วโมง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์การเกิดแถวคอย หรือการวิเคราะห์ว่าถนนช่วงนี้มีความสามารถรองรับและระบายยวดยานออกจากระบบเป็นอย่างไร และยังสามารถนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าตัวประกอบชั่วโมงสูงสุด (Peak hour factor, PHF) จากสมการดังนี้

$$PHF = \frac{Hourly\ volume}{Max.rate\ of\ flow} \quad (2.1)$$

สำหรับช่วงเวลามาตรฐาน (การวิเคราะห์ 15 นาที) จะได้

$$PHF = \frac{V}{4 \times V_{m15}} \quad (2.2)$$

โดยที่ V = ปริมาณจราจรรายชั่วโมง (Hourly volume) หน่วย คัน (veh)

V_{m15} = ปริมาณจราจรสูงสุดที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาย่อย 15 นาที ใดๆ ภายในชั่วโมงที่สำรวจข้อมูล หน่วย คัน (veh)

ในกรณีที่ทราบค่า PHF และปริมาณจราจรรายชั่วโมง เราสามารถประมาณค่าปริมาณจราจรสูงสุด ที่อาจเกิดขึ้นได้ในช่วงเวลาย่อย 15 นาที ใดๆ ในชั่วโมงที่เราทำการสำรวจข้อมูลได้จากสมการต่อไปนี้

$$v = \frac{V}{PHF} \quad (2.3)$$

โดยที่ v = ค่าประมาณของปริมาณจราจรสูงสุดที่อาจเกิดขึ้นได้ในช่วงเวลาย่อย 15 นาที ใดๆ ในชั่วโมงที่ทำการสำรวจข้อมูล หน่วย คันต่อชั่วโมง (veh/h)

V = ปริมาณจราจรรายชั่วโมง (Hourly volume) หน่วย คันต่อชั่วโมง (veh/h)

ค่า PHF สามารถนำไปใช้ในการออกแบบสัญญาณไฟจราจร และวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรของทางแยกและถนน ค่า PHF สูงสุดที่สามารถเกิดขึ้นได้ เท่ากับ 1.00 ซึ่งจะเกิดขึ้นในกรณีที่มีปริมาณจราจรคงที่ในทุกช่วงเวลา โดยทั่วไป PHF จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.70 สำหรับถนนนอกเมือง ถึง 0.98 สำหรับถนนที่มีการจราจรหนาแน่นในเมือง

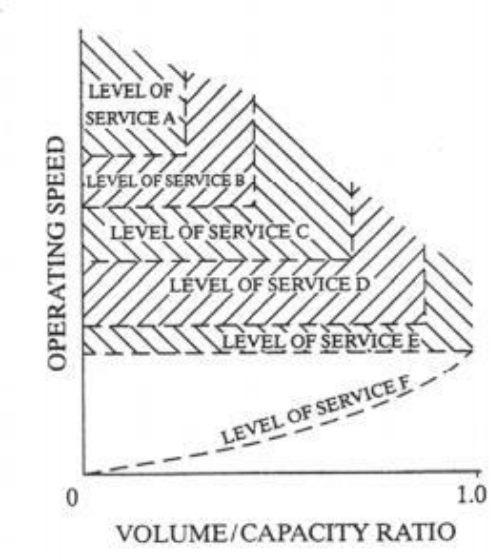
ความหนาแน่นจราจร (Density)

ความหนาแน่นของกระแสจราจร คือ จำนวนยวดยานที่ครอบครองพื้นผิวจราจรในช่วงความยาวถนนหรือช่องจราจรที่กำหนด มีหน่วยเป็น คันต่อไมล์ (vpm) หรือคันต่อไมล์ต่อช่องจราจร (vpmpl) ความหนาแน่นกระแสจราจรเป็นค่าที่วัดโดยตรงได้ยาก โดยมากแล้วจะคำนวณได้จากค่าความเร็วเฉลี่ยและอัตราการไหล เนื่องจากความหนาแน่นกระแสจราจรเป็นค่าที่วัดโดยตรงได้ยาก ในทางปฏิบัติจึงวัดความหนาแน่นกระแสจราจรทางอ้อมจากการตรวจสอบการครอบครองผิวจราจรของยวดยานโดยใช้อุปกรณ์ตรวจจับ (Detectors) แทนการวัดค่าโดยตรง โดยนิยามแล้ว การครอบครองผิวจราจร คือสัดส่วนของเวลาที่อุปกรณ์ตรวจจับถูกครอบครองหรือทาบผ่านด้วยยวดยานในช่วงเวลาที่ทำการสำรวจข้อมูล

นอกจากตัวแปร 3 ตัว ข้างต้นนี้ การออกแบบและวางแผนระบบขนส่งสาธารณะยังมีการวิเคราะห์เกี่ยวกับระดับการให้บริการ การกำหนดระดับการให้บริการ (Level of service, LOS)

ระดับการให้บริการ (Level of service, LOS)

คือ การวัดคุณภาพของการจราจรของถนน โดยพิจารณาจากองค์ประกอบต่างๆ เช่น ความเร็วของยวดยาน ระยะเวลาในการเดินทาง ความคล่องตัวด้านการจราจร และความปลอดภัยของการเดินทาง ซึ่งเป็นตัวแปรที่วัดเปรียบเทียบและค่อนข้างยาก ดังนั้น การกำหนดระดับบริการจึงใช้ความเร็วและอัตราส่วนของปริมาณจราจรต่อความจุของทางมาเป็นตัวกำหนด พิจารณาจัดลำดับชั้นของการบริการ 6 ค่า คือ LOS A ถึง LOS F



รูปที่ 2.2-1 แผนภาพจำแนกระดับการให้บริการ

ที่มา : Papacostas and Prevedouros (2001)

ค่าดัชนีการจราจรติดขัด (Volume Capacity Ratio) คือ อัตราส่วนระหว่างปริมาณการจราจรต่อความสามารถรองรับปริมาณจราจร

$$\text{ค่าดัชนีการจราจรติดขัด} = \frac{V}{C} \quad (2.4)$$

เมื่อ V = ปริมาณจราจรบนทางหลวงในชั่วโมงคับคั่ง

C = ค่าขีดความสามารถของทางหลวง

การวิเคราะห์ระดับการให้บริการของทางหลวง (Level of Service)

การตรวจสอบความสามารถการรองรับปริมาณจราจรบนถนนในบริเวณพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่จะพิจารณาจากระดับการให้บริการ (Level of Service) ของถนน ซึ่งเป็นวิธีการในการวัดเชิงคุณภาพของการสัญจรของยานพาหนะบนถนนภายใต้ข้อจำกัดของสภาพจราจร (Traffic Condition) และสภาพถนน (Roadway Condition) ทั้งนี้ระดับการใช้บริการสามารถทำการวิเคราะห์โดยใช้หลักการของ Highway Capacity Manual 2000 (HCM 2000) สำหรับทางหลวงหลายช่องจราจร (Multi-lane Highway) ตัวแปรที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพ เพื่อใช้อธิบายระดับการให้บริการ คือ ความหนาแน่นของการจราจร (Density) ซึ่งหมายถึง จำนวนยานพาหนะทั้งหมดที่อยู่ในช่วงความยาวที่กำหนดในช่วงเวลาหนึ่ง โดยมีเกณฑ์ของระดับการให้บริการแบ่งเป็น 6 ระดับจาก A ถึง F (ดีที่สุดถึงแย่ที่สุด)

การวิเคราะห์ความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรของทางหลวงหลายช่องจราจรตาม Highway Capacity Manual 2000 นั้น พิจารณาจากค่าระดับบริการ (Level of service) โดยการวิเคราะห์หาค่าระดับบริการจะพิจารณาจากค่าอัตราการไหลบริการต่อช่องจราจร (Service Flow Rate per Lane) และความเร็วเฉลี่ย (Average Speed)

จากขั้นตอนการวิเคราะห์สภาพจราจรของทางหลวงขนาดหลายช่องจราจร ตามวิธีของ Highway Capacity Manual 2000 มีค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1.วิธีประมาณค่าความเร็วอิสระ (FFS) ค่าความเร็วอิสระของทางหลวงขนาดหลายช่องจราจร สามารถประมาณค่าได้จากสมการ ดังนี้

$$\text{FFS} = \text{BFFS} - f_{LW} - f_{LC} - f_M - f_A \quad (2.5)$$

โดยที่ FFS = ค่าความเร็วอิสระ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

BFFS = ความเร็วอิสระพื้นฐาน (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

f_{LW} = ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของความกว้างช่องจราจร (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

f_{LC} = ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของความกว้างไหล่ทาง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

f_M = ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของประเภทเกาะกลาง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

f_A = ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของจำนวนทางเชื่อมเข้าออกทางหลวง (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

ตารางที่ 2.2-2 ความหมายของระดับการให้บริการทางหลวง (Level of service, LOS)

ระดับการให้บริการ	ความหมาย	ปริมาณจราจรต่อความจุถนน
A	สภาพอิสระ (Free Flow) มีความเร็วสูง ผู้ขับขี่สามารถเลือกความเร็วได้ตามต้องการ มีอิสระในการขับขี่ไม่มีการติดขัดล่าช้า	0.00 – 0.60
B	สภาพอยู่ตัว (Stable Flow) สามารถเลือกใช้ความเร็วได้ตามสมควรปริมาณการจราจรระดับนี้เหมาะสำหรับการใช้ออกแบบทางหลวงนอกเมือง	0.61 - 0.70
C	อยู่ในสภาพอยู่ตัว (Stable Flow) แต่อิสรภาพในการเลือกใช้ความเร็วถูกจำกัดลง การแซง การเปลี่ยนช่องทางจราจรก็จำกัดอยู่ระดับพอสมควรเหมาะสำหรับการออกแบบทางหลวงในเมือง	0.71 - 0.80
D	ใกล้สภาพไม่อยู่ตัว (Approach Unstable Flow) ผู้ขับขี่จำเป็นต้องตามรถคันหน้าไปด้วยความเร็วต่ำ มีความสะดวกสบายต่ำ ทางหลวงในเมืองอาจยอมให้มีปริมาณการจราจรสูงสุดถึงระดับนี้เท่านั้น	0.81 - 0.90
E	สภาพไม่อยู่ตัว (Unstable Flow) ความเร็วต่ำ แต่อยู่ในลักษณะคงที่การจราจรมีการหยุดบ้างบางครั้ง ปริมาณการจราจรสูงเริ่มมีการติดขัด การไหลของการจราจรไม่สม่ำเสมอ ความสะดวกสบายต่ำ	0.91 – 1.00
F	สภาพถูกบีบ (Force Flow) ความเร็วต่ำ มีการติดขัดเป็นแถวยาว การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างช้ามาก ปริมาณการจราจรมีค่าต่ำกว่าความจุของถนน	มากกว่าหรือเท่ากับ 1.00

(ที่มา: Highway Capacity Manual ,2000)

2.ความเร็วอิสระพื้นฐาน (BFFS)

ความเร็วอิสระพื้นฐาน (Base Free Flow Speed : BFFS) ที่ใช้อาจประมาณค่าได้จากข้อมูลความเร็วในพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมเหมือนสภาพแวดล้อมพื้นฐานหรือกรณีไม่มีข้อมูลดังกล่าว อาจจะพิจารณาจากความเร็วที่ใช้ในการออกแบบหรือความเร็วจำกัด (Speed Limit) ความเร็วการไหลแบบอิสระพื้นฐานของทางหลวงหลายช่องทางสำหรับทางหลวงนอกเมืองและในเมืองเท่ากับ 96 km/h ในกรณีไม่มีข้อมูลจากสนามหากมีการกำหนดความเร็วจำกัดให้ใช้ค่าสูงกว่าความเร็วกำหนดประมาณ 11 และ 8 km/h สำหรับทางหลวงที่กำหนดความเร็วจำกัดเป็น 64-72 km/h และ 85-88 km/h ตามลำดับ

3.ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของความกว้างช่องจราจร (f_{LW})

สภาพแวดล้อมพื้นฐานสำหรับทางหลวงขนาดหลายช่องจราจรได้กำหนดความกว้างช่องจราจรไว้เท่ากับ 3.6 เมตร เมื่อความกว้างช่องจราจรทางหลวงลดลงหรือแคบเข้า ค่าความเร็วอิสระก็จะลดน้อยลงตามค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของความกว้างช่องจราจร (f_{LW}) ดังแสดงในตารางที่ 2.2-3

ตารางที่ 2.2-3 ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของความกว้างช่องจราจร (f_{LW})

ความกว้างช่องจราจร (m.)	**ค่าลดลงของความเร็วอิสระ (km/h)**
3.6	0
3.5	1
3.4	2.1
3.3	3.1
3.2	5.6
3.1	8.1
3.0	10.6

(ที่มา: Highway Capacity Manual ,2000)

4.ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของความกว้างไหล่ทาง (f_{LC})

สภาพแวดล้อมพื้นฐานสำหรับทางหลวงขนาดหลายช่องจราจรได้กำหนดความกว้างไหล่ทางทั้งหมดที่ไม่มีสิ่งกีดขวางรบกวนไว้เท่ากับ 3.6 เมตร เมื่อความกว้างไหล่ทางดังกล่าวลดลงหรือแคบเข้า ค่าความเร็วอิสระก็จะลดน้อยลงตามค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของความกว้างไหล่ทาง

(f_{LC}) ดังแสดงในตาราง 2.2-4 โดยความกว้างไหล่ทางทั้งหมดพิจารณาจากผลรวมความกว้างไหล่ทางด้ายซ้ายกับความกว้างไหล่ทางด้านขวาหรือด้านที่ติดกับเกาะกลาง

ตารางที่ 2.2-4 ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของความกว้างไหล่ทาง (f_{LC})

ทางหลวง 4 ช่องจราจร		**ทางหลวง 6 ช่องจราจร**	
ความกว้างไหล่ทางรวม (m)	ค่าลดลงของความเร็วอิสระ (m)	ความกว้างไหล่ทางรวม (m)	ค่าลดลงของความเร็วอิสระ (m)
3.6	0	3.6	0
3.0	0.6	3.0	0.6
2.4	1.5	2.4	1.5
1.8	2.1	1.8	2.1
1.2	3	1.2	2.7
0.6	5.8	0.6	4.5
0.0	8.7	0.0	6.3

(ที่มา: Highway Capacity Manual ,2000)

5.ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของประเภทเกาะกลาง (f_M)

ทางหลวงที่ไม่มีเกาะกลางสำหรับแบ่งแยกทิศทางการจราจรจะมีผลกระทบต่อความเร็วอิสระ เนื่องจากรถที่วิ่งในทิศทางตรงข้ามจะส่งผลต่อทัศนวิสัยในการขับขี่ทำให้ความเร็วอิสระลดลง ดังแสดงในตารางที่ 2.2- 5

ตารางที่ 2.2-5 ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของประเภทเกาะกลาง (f_M)

ประเภทเกาะกลาง	**ค่าลดลงของความเร็วอิสระ (km/h)**
ทางหลวงไม่มีเกาะกลาง	2.6
ทางหลวงมีเกาะกลาง (including TWL TLs)	0.0

(ที่มา: Highway Capacity Manual ,2000)

6.ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของจำนวนทางเชื่อมเข้า-ออกทางหลวง (f_A)
สภาพแวดล้อมพื้นฐานสำหรับทางหลวงขนาดหลายช่องจราจรได้กำหนดไว้ไม่มีทางเชื่อมเข้า-ออกทางหลวง เนื่องจากทางเชื่อมเข้า-ออกดังกล่าว จะส่งผลทำให้รถที่วิ่งอยู่ต้องลดความเร็วลงเนื่องจากต้องระมัดระวังรถที่วิ่งเข้า หรือออกจากทางหลวง ดังนั้น ยิ่งถ้ามีจำนวนทางเชื่อมเข้า-ออกทางหลวงมากจะยิ่งทำให้ความเร็วอิสระลดลง ดังแสดงในตารางที่ 2.2-6

ตารางที่ 2.2-6 ค่าปรับแก้ความเร็วจากผลกระทบของจำนวนทางเชื่อมเข้า-ออกทางหลวง (f_A)

จุดเชื่อมต่อ/กิโลเมตร	ค่าลดลงของความเร็วอิสระ (km/h)
0	0.0
6	4.0
12	8.0
18	12.0
>24	16.0

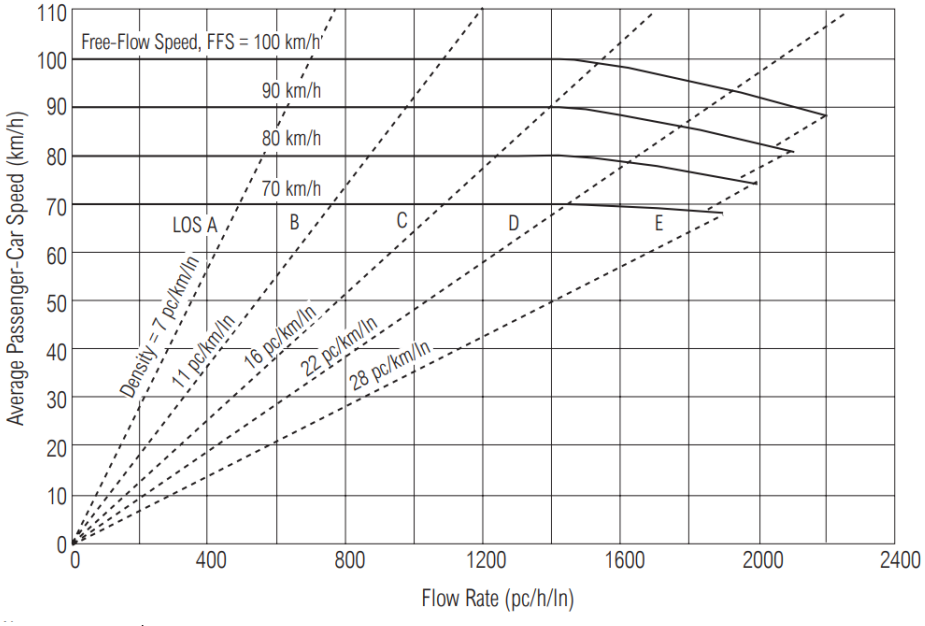
(ที่มา: Highway Capacity Manual ,2000)

ตารางที่ 2.2-7 Free flow speed and capacity for Multilane highway

Types of facility	Free flow speed (km/h)	Capacity (pc/h/l)
Multilane	100	2200
	90	2100
	80	2000
	70	1900

(ที่มา: Highway Capacity Manual ,2000)

EXHIBIT 21-3. SPEED-FLOW CURVES WITH LOS CRITERIA



รูปที่ 2.2-2 Speed Flow Curves กับเกณฑ์ของระดับการให้บริการ

(ที่มา: Highway Capacity Manual ,2000)

สำหรับระบบขนส่งสาธารณะนั้นมีความซับซ้อนเป็นอย่างมาก เนื่องจากขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ทั้งปัจจัยเชิงคุณภาพและปัจจัยเชิงปริมาณ ซึ่งปัจจัยเชิงคุณภาพ คือ ความสบายในการเดินทาง ความปลอดภัย ความพึงพอใจในบริการ เป็นต้น สำหรับ ปัจจัยเชิงปริมาณ คือ ความครอบคลุมพื้นที่การให้บริการ ความตรงต่อเวลา ความถี่ของการให้บริการและตารางการเดินรถ ความเร็วในการเดินทาง เป็นต้น

วิธีการคาดการณ์ปริมาณจราจร

โดยใช้การคำนวณจำนวนราษฎรและจำนวนหลังคาเรือนจากฐานข้อมูลเดิมมาถึงอนาคต จากนั้นนำข้อมูลจำนวนราษฎรและจำนวนหลังคาเรือนทั้งหมดมาคำนวณหาปริมาณจราจรในอนาคตด้วยวิธีตัวประกอบขยาย

วิธีการคาดการณ์จำนวนราษฎรและจำนวนหลังคาเรือนตามหลักสถิติหรือคณิตศาสตร์มีหลายวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะการขยายตัวของชุมชนและระยะเวลาที่คาดการณ์ในอนาคต สามารถสรุปได้ดังนี้

1. วิธีแบบเลขคณิต (Arithmetic growth method)

วิธีนี้ตั้งสมมติฐานว่าจำนวนประชากรเปลี่ยนแปลงด้วยอัตราคงที่ เหมาะสำหรับการคาดการณ์จำนวนประชากรในระยะสั้น ๆ ส่วนอัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรสามารถคำนวณได้จากข้อมูลปริมาณจราจรในอดีต การคาดการณ์จำนวนประชากรด้วยวิธีนี้สามารถคำนวณได้ดังสมการ

$$Y_t = Y_2 + K_a(T_t - T_2) \quad (2.6)$$

เมื่อ K_a = อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรแบบเลขคณิต (pc/year)

$$K_a = \frac{Y_2 - Y_1}{T_2 - T_1}$$

Y_1, Y_2 และ Y_t = จำนวนประชากรในปีอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ตามลำดับ (pc/year)

T_1, T_2 และ T_t = ปี พ.ศ. ในปีอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ตามลำดับ

2. วิธีแบบเรขาคณิต (geometric growth method)

วิธีนี้ตั้งสมมติฐานว่าจำนวนประชากรเปลี่ยนแปลงเป็นสัดส่วนกับจำนวนประชากรในขณะนั้น เหมาะกับชุมชนที่มีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ปริมาณจราจรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะบริเวณที่ไม่มีการควบคุมการก่อสร้าง เช่น แหล่งชุมชนแออัด แหล่งท่องเที่ยวเปิดใหม่ เป็นต้น ซึ่งใช้สำหรับการคาดการณ์ในระยะสั้น ๆ การคาดการณ์ปริมาณจราจรด้วยวิธีนี้แสดงดังสมการ

$$\ln Y_t = \ln Y_2 + K_g(T_t - T_2) \quad (2.7)$$

เมื่อ K_g = อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรแบบเรขาคณิต

$$K_g = (\ln Y_2 - \ln Y_1)/(T_2 - T_1)$$

3. วิธีแบบชะลอตัว (Decreasing rate increase method)

วิธีนี้ตั้งสมมติฐานว่าจำนวนประชากรเปลี่ยนแปลงแบบชะลอตัว และถึงที่สุดแล้วในอนาคตจำนวนประชากรมีแนวโน้มที่จะคงที่ วิธีนี้เหมาะกับชุมชนเดิมที่มีการพัฒนามาก ซึ่งมีการขยายตัวใกล้ถึงจุดอิ่มตัวและกำลังเปลี่ยนแปลงมาตรฐานความเป็นอยู่ หรือมีการปรับโครงสร้าง ลดความแออัด การคาดการณ์จำนวนประชากรด้วยวิธีนี้แสดงดังสมการ

$$Y_t = Y_2 + (Z - Y_2)(1 - e^{-K_d(T_t - T_2)}) \quad (2.8)$$

เมื่อ $Z = \left[2Y_0Y_1Y_2 - {Y_1}^2(Y_0 + Y_2)\right]/(Y_0Y_2 - {Y_1}^2)$

K_d = อัตราการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรด้วยอัตราที่ลดลง

$K_d = \left\{-ln\left[\frac{Z-Y_2}{Z-Y_1}\right]\right\}/(T_t - T_2)$

Y_0 = จำนวนประชากรในปีอดีตก่อน T_1

T_0 = ปีในอดีตก่อน T_1

4. วิธีแบบเส้นโค้งรูปเอส (mathematical or logistic curve fitting)

วิธีนี้ตั้งสมมติฐานว่าการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรมีความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นโค้งรูปเอส วิธีนี้เหมาะกับชุมชนหรือเมืองใหม่และคาดการณ์ที่ระยะเวลายาวจนถึงระดับที่เมืองหยุดโตหรือถึงจุดอิ่มตัว การคาดการณ์จำนวนประชากรด้วยวิธีนี้แสดงดังสมการ

$$Y_t = Z/(1 + ae^{b(T_t - T_0)}) \quad (2.9)$$

เมื่อ $a = (Z - Y_0)/Y_0$

$b = \left(\frac{1}{n}\right)\ln\{\frac{Y_0(Z-Y_1)}{Y_1(Z-Y_0)}\}$

n = ค่าคงที่ช่วงระยะปีระหว่าง T_0, T_1 และ T_2

วิธีตัวประกอบขยาย

วัฒนวงศ์ รัตนวราห (2545) ได้สรุปขั้นตอนการคำนวณการเกิดและสิ้นสุดการเดินทางในปีอนาคตด้วยวิธีตัวประกอบขยายไว้ดังต่อไปนี้

1. คำนวณหาค่าอัตราการเติบโตของปัจจัยใดๆ i (Growth factor, F_i) ที่มีอิทธิพลต่อการเกิดและสิ้นสุดการเดินทาง จากสมการต่อไปนี้

$$F_i = \frac{A_{i(T=t)}}{A_{i(T=0)}} \quad (2.10)$$

เมื่อ F_i = อัตราการเติบโตของกิจกรรม i

$A_{i(T=0)}$ = ปริมาณของปัจจัย i ในปีปัจจุบัน (T=0)

$A_{i(T=t)}$ = ปริมาณของปัจจัย i ในปีอนาคต (T=t)

2. คำนวณหาค่าอัตราการเติบโตทั้งหมด (Overall growth factor, F_A) จากสมการต่อไปนี้

$$F_A = F_1 \times F_2 \times F_3 \times \ldots \times F_n \quad (2.11)$$

เมื่อ F_A = อัตราการเติบโตของกิจกรรมทั้งหมด

$F_1, F_2 \ldots, F_n$ = อัตราการเติบโตของกิจกรรมที่ 1, 2,...,n

3. คำนวณหาค่าจำนวนการเกิดและสิ้นสุดการเดินทางในปีอนาคตจากสมการต่อไปนี้

$$T_{(T=t)} = T_{(T=0)} \times F_A \quad (2.12)$$

เมื่อ $T_{(T=0)}$ = จำนวนการเกิดและสิ้นสุดการเดินทางในปีปัจจุบัน (T=0)

$T_{(T=t)}$ = จำนวนการเกิดและสิ้นสุดการเดินทางในปีอนาคต (T=t)

2.3 แนวทางในการสำรวจข้อมูล

2.3.1 การกำหนดขอบเขตพื้นที่เก็บข้อมูล

การศึกษาเพื่อการวางแผนมักจะเริ่มต้นด้วยการลากเส้นกำหนดขอบเขตพื้นที่สำรวจข้อมูลหรือพื้นที่ศึกษา เส้นที่กำหนดขอบเขตของพื้นที่ศึกษาหรือล้อมรอบพื้นที่ศึกษานี้ มีชื่อเรียกว่าเส้นขอบเขต (Cordon line) สำหรับการศึกษาเพื่อวางแผนในเขตเมือง (Urban studies) พื้นที่ศึกษานี้ อาจครอบคลุมพื้นที่เมืองทั้งหมด นอกจากนี้เมื่อคำนึงถึงการขยายตัวของเมืองในอนาคต การวางแผนควรรวมพื้นที่ชานเมืองที่อยู่รอบนอกเป็นพื้นที่ศึกษาด้วย สำหรับการศึกษาเพื่อวางแผนระดับชุมชน (Local studies) การกำหนดแนวขอบเขตของพื้นที่ศึกษาควรครอบคุลมพื้นที่ที่สนใจและเอื้อต่อการใช้แรงงานให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ในการเก็บข้อมูลดังกล่าว ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของการศึกษาจะเป็นตัวกำหนดขอบเขตของพื้นที่ศึกษา ซึ่งการวางแผนควรพิจารณาวัตถุประสงค์ของการสำรวจและข้อจำกัดที่มีอยู่ทั้งหมดมาพิจารณาในการกำหนดแนวเส้นขอบเขตที่เหมาะสม โดยทั่วไปแนวเส้นขอบเขตมักจะถูกกำหนดให้สอดคล้องกับขอบเขตทางกายภาพของพื้นที่ อาทิ แนวสันเขา และ แม่น้ำ เป็นต้น และแนวทางหลักของการสัญจร อาทิ ทางด่วน หรือทางรถราง เป็นต้น

2.3.2 การสำรวจข้อมูลจราจร

การเก็บข้อมูลการใช้พื้นที่ โดยการนับรถแยกประเภท (Classified Count) การสำรวจในถนนที่เป็นเส้นทางเดิมจะต้องใช้คนแจงนับแยกประเภทของรถติดต่อกันหลายๆ วัน และวันละหลายๆ ชั่วโมงเท่าที่จะทำได้ เพื่อนำมาใช้หา ADT ระยะเวลาที่ทำการนับรถแยกประเภทในแต่ละ

โครงการจะต้องทำการนับไม่ต่ำกว่า 3 วัน วันละอย่างน้อย 8 ถึง 10 ชั่วโมง และจะต้องเป็นวันเสาร์หรือวันอาทิตย์ด้วย 1 วัน ส่วนในวันนักขัตฤกษ์และวันหยุดราชการพิเศษไม่ควรทำการสำรวจเพราะจะได้รูปแบบของปริมาณจราจรที่ผิดจากความเป็นจริง การเลือกจุดสำคัญจะต้องเลือกกำหนดจุดที่สามารถแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรหรือการกระจายของปริมาณจราจรในถนนแต่ละช่วง ที่มีชนิด สภาพของผิวจราจร ความกว้างของผิวจราจรและไหล่ทางเท่ากันโดยตลอดจุดสำรวจไม่ควรอยู่ใกล้บริเวณตัวเมืองหรือหมู่บ้าน เพื่อเลี่ยงการนับปริมาณจราจรในท้องถิ่นที่แล่นในระยะสั้นๆ และจุดสำรวจที่ไม่ควรเลือกจุดที่อยู่ใกล้แหล่งชุมชนใหญ่ของยานพาหนะ เช่น ใกล้โรงงาน อู่จอดรถโดยสาร ร้านค้า โรงเรียน

โดยการตรวจนับปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts; MB) เป็นการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนนโดยแยกประเภทยานพาหนะและทิศทางการเดินทางโดยวัตถุประสงค์ของการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน คือ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับแก้แบบจำลองจราจรและขนส่งให้เป็นปัจจุบัน โดยในการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน จะนับปริมาณจราจรโดยแยกทิศทางของรถที่วิ่งผ่านในแต่ละทิศทางของช่วงถนน และแยกประเภทของยานพาหนะออกเป็นประเภทต่างๆ ให้สอดคล้องตามประเภทของยวดยานที่วิ่งอยู่บนถนนในปัจจุบันและดำเนินการให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ด้านวิศวกรรมจราจร

การประเมินมูลค่าทางตรง (Stated preference method)

เป็นวิธีการประเมินมูลค่าจากการตอบสนองของบุคคลโดยตรงต่อคำถามสมมติ (hypothetical question) มากกว่าที่จะดูจากพฤติกรรมทางเลือกจริงที่เกิดขึ้น (Freeman 2003) โดยวิธีการนี้จะใช้ประเมินมูลค่าได้ทั้งมูลค่าที่เกิดจากการใช้ และมูลค่าที่ไม่ได้เกิดจากการใช้ ขณะที่วิธีการประเมินโดยการวัดความพึงพอใจแบบเปิดเผยไม่สามารถประเมินมูลค่าที่ไม่ได้เกิดจากการใช้ได้ ตัวอย่างวิธีการประเมินมูลค่าทางตรง ได้แก่

1) วิธีการสอบถาม โดยตรงจากประชาชน (Contingent Valuation Method: CVM) เป็นวิธีการประเมินที่แสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจของบุคคลต่อสิ่งแวดล้อมโดยตรงผ่านตลาดสมมติ (Hypothetical market) เช่น ถามบุคคลว่ามีความเต็มใจจ่าย X บาท เพื่อปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้นหรือไม่ หรือถามบุคคลว่ายอมรับค่าชดเชย X บาท เพื่อที่จะไม่ให้มีการดำเนินการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือไม่ เป็นต้น

2) Choice Experiment (CE) เป็นวิธีสอบถามจากประชาชนคล้าย CVM ที่ผ่านตลาดสมมติ แต่ไม่ได้เป็นการสอบถามให้ประชาชนบอกมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยตรงเหมือนวิธี CVM แต่ให้เลือกกลุ่มของบริการทางสิ่งแวดล้อม ณ ราคา (attribute) ต่างๆ เช่น การสอบถามจากประชาชนถึงความเต็มใจจะจ่ายของทางเลือกต่างๆ ที่จะปรับปรุงคุณภาพอากาศในเมืองให้ดีขึ้นผ่านลักษณะต่างๆ เช่น การปรับปรุงคุณภาพอากาศในแต่ละทางเลือกจะส่งผลต่อจำนวนวันที่เจ็บป่วยต่างกัน และยังส่งผลต่อทัศนวิสัยของสภาพอากาศที่แตกต่างกันอีกด้วย และที่สำคัญมีต้นทุนในการจัดการทางเลือกต่างๆ ก็มีความ แตกต่างกัน

2.4 การทบทวนเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึง (Accessibility) การขาดช่วงของโครงข่ายถนน (Missing link) การเชื่อมโยงการเดินทาง (Connectivity)

จุดที่เกิดปัญหาจราจรในพื้นที่ศึกษา เมื่อพิจารณาสาเหตุของปัญหาจราจรไม่ว่าจะเป็นในกลุ่มข้อจำกัดของความสามารถในการเชื่อมต่อการเดินทาง (Connectivity) ซึ่งประกอบด้วย ข้อจำกัดของความสามารถในการเข้าถึงระบบขนส่ง (Accessibility) และการขาดช่วงของโครงข่ายระบบขนส่ง (Missing Links) หรือในกลุ่มข้อจำกัดของความสามารถในการสัญจร (Mobility) ซึ่งประกอบด้วย การเกิดสภาพคอขวด (Bottleneck) ความสามารถรองรับปริมาณจราจรของโครงข่ายถนนที่ลดลง และการขัดแย้งของกระแสจราจร (Traffic Conflict) นั้น ล้วนส่งผลให้เกิดสิ่งที่ตามมาสำคัญ 2 ประการที่ลดประสิทธิภาพของระบบขนส่งในภาพรวมของชลบุรีและเขตเมือง ได้แก่ ความเร็วเฉลี่ยในการสัญจรที่ลดลง และค่าสัดส่วนปริมาณจราจรต่อความจุ (V/C Ratio) ที่เพิ่มขึ้นจนเกินความสามารถรองรับปริมาณจราจรของช่วงถนน (Corridor) จะรองรับได้ ส่งผลให้เกิดการจราจรติดขัดในลักษณะที่เป็นโครงข่าย โดยเริ่มจากจุดที่เป็นปัญหากระจายไปตลอดทั้งโครงข่ายที่เกี่ยวเนื่องกัน ก่อให้เกิดความล่าช้าในการเดินทางสะสม ซึ่งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของเมืองและคุณภาพชีวิตของผู้คนในชุมชนเป็นอย่างมาก

2.4.1 ความสามารถในการเข้าถึง (Accessibility)

ความสามารถในการเข้าถึงของระบบขนส่ง (Accessibility) คือ ความสามารถในการเชื่อมโยงรูปแบบการเดินทางของระบบขนส่งสารธารณะให้มีความสอดคล้องกัน โดยสามารถเดินทางจากระบบขนส่งทางบกสู่การเดินทางด้วยระบบรางได้แบบต่อเนื่องกัน ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่ของความสารถในการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะเกิดจากโครงข่ายถนนที่ไม่สมบูรณ์และไม่ครอบคลุมพื้นที่ในการเดินทาง ทำให้ผู้เดินทางไม่มีเส้นทางที่จะเข้าสู่ระบบขนส่งได้โดยสะดวก ก่อให้เกิดอุปสรรคในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง และอุปสรรคในการเดินทางแบบหลายรูปแบบที่ต้องเชื่อมโยงกันอย่างเป็น

ระบบ ทำให้การเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะของผู้เดินทางทำได้ยาก และทำให้ผู้คนมีทางเลือกในการเดินทางลดลง

2.4.2 การขาดช่วงของโครงข่ายถนน (Missing link)

เกิดจากการขาดช่วงของการเชื่อมโยงเส้นทางในโครงข่ายถนน โดยทางเชื่อมต่อเข้าสู่พื้นที่ที่เป็นแหล่งกิจกรรมภายในพื้นที่ปิดล้อม รวมถึงเส้นทางในการเข้า-ออกที่ขาดช่วงและไม่สามารถเชื่อมโยงเป็นโครงข่ายได้อย่างราบรื่น ซึ่งเกิดจากการพัฒนาโครงข่ายถนนเส้นหลัก (Major arterials) โดยขาดการพัฒนาระบบโครงข่ายถนนเส้นรอง และถนนซึ่งทำหน้าที่กระจายกระแสจราจร (Minor and distributor roads) ที่เชื่อมโยงพื้นที่ภายในโครงข่าย ประกอบกับการบังคับใช้ผังเมืองในการพัฒนาพื้นที่ไม่เป็นไปตามแผนเท่าที่ควร ทำให้เกิดพื้นที่ปิดล้อมที่เข้าถึงได้ยาก และไม่มีโครงข่ายถนนที่เชื่อมโยงระหว่างถนนเส้นหลัก ซึ่งจากลักษณะดังกล่าวทำให้เกิดพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่หรือ Superblock ขึ้น ทำให้การเดินทางและการสัญจรทำได้เฉพาะบนถนนเส้นหลัก ส่งผลให้เกิดการจราจรสะสมตัวและเกิดการจราจรติดขัดบนถนนเส้นทางหลัก เนื่องจากการเดินทางไปตามเส้นทางหรือปลายทางที่ต้องการไม่สามารถทำได้โดยตรง เป็นเหตุให้ประสิทธิภาพของระบบขนส่งและการเดินทางในภาพรวมลดลง นอกจากนี้ยังรวมถึงการเชื่อมต่อระหว่างระบบขนส่งแต่ละประเภทด้วย

2.4.3 การเชื่อมโยงการเดินทาง (Connectivity)

การเชื่อมโยงการเดินทาง คือ ความต่อเนื่องกันในการขนส่งสาธารณะทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็นทางบก ทางน้ำ หรือระบบราง เพราะการคมนาคมขนส่งเป็นการเชื่อมต่อจากจุดต้นทางไปยังจุดปลายทาง ซึ่งจะนำพาผู้คนและสิ่งของไปยังสถานที่ที่ต้องการเชื่อมต่อกันนี้ โดยทุกคนย่อมแสวงหาสิ่งที่ดีที่สุด และใช้เวลาน้อยที่สุด แต่มีค่าใช้จ่ายต่อคนตามเงื่อนไขส่วนที่ตนยอมรับไหว โดยระบบขนส่งมวลชนต่อเชื่อมเข้าจากต้นทางสู่ปลายทางโดยมีการเชื่อมโยงการเดินทาง (connectivity) มากที่สุด คือ

1) ศูนย์กลางของระบบขนส่งมวลชนต้องอยู่ใกล้ศูนย์กลางเมือง เพื่อให้สามารถไปถึงเป้าหมายได้ง่ายที่สุด สะดวกที่สุด ซึ่งในประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่ ศูนย์กลางคมนาคมยังอยู่ใจกลางเมืองเดิม เพิ่มการเชื่อมต่อโดยระบบรางรถไฟฟ้าใต้ดิน และถนนทางลอดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นสถานีโตเกียว สถานีโซล สถานีกลางนิวยอร์ค สถานีฟิลาเดลเฟีย สถานีไทเป เป็นต้น

2) การเชื่อมต่อกันระหว่างระบบขนส่งต่างรูปแบบ จะเปลี่ยนรถไฟเป็นรถบัส เป็นเรือ เป็นรถแท็กซี่รับจ้าง เป็นเครื่องบิน ต้องมีการเชื่อมถึงกันโดยเสียเวลาเดินไม่เกิน 10 นาที และสถานที่รวมควรอยู่ใกล้กัน มีป้ายบอกให้เห็นชัดเจน

3) ตัวเลือกและราคาที่มีให้หลากหลาย ถึงแม้ว่ารถไฟความเร็วสูงและรถไฟฟ้าอาจมีราคาแพง แต่ถ้าเพิ่มตัวเลือกเข้าไปในระบบ กลไกตลาดจะหาจุดสมดุลราคา แล้วแบ่งค่าใช้จ่ายของผู้ที่สามารถจ่ายในราคานั้นได้ออกมาจากระบบ จะส่งผลให้ความแออัดโดยรวมลดลงได้

4) การเชื่อมต่อของเวลา ต้องกำหนดตารางเวลาของการเดินทางให้ได้ชัดเจน จากจุดหนึ่งสู่จุดหนึ่ง เช่น สนามบินต่างจังหวัด ไฟลท์ขึ้นลงจัดรถโดยสารเข้าเมืองแบบเผื่อเวลารับกระเป๋า สถานีรถไฟจัดตารางเวลาส่งผู้โดยสารเชื่อมกันเป็นทอดเว้นระยะไม่เกิน 5-10 นาที กำหนดเวลาเดินรถให้สอดคล้องกับฤดูกาลและเวลาทำงาน รวมถึงเทศกาลที่รู้ล่วงหน้า เพื่อลดความเสี่ยงและลดเวลาที่เสียไปกับการรอให้เหลือน้อยที่สุด

และที่สำคัญที่สุด การเชื่อมการเดินทางโดยเฉพาะด้วยระบบรางจะช่วยลดอุบัติเหตุบนท้องถนน เช่น สถิติอุบัติเหตุในกรุงเทพและปริมณฑลบนถนนเส้นที่มีรถไฟฟ้าลดลงอย่างมาก เมื่อรถไฟฟ้าเปิดทำการ จากสถิติอุบัติเหตุของบริษัทกลางประกันภัย เส้นรัตนาธิเบศร์ในปี 2559 ที่มีรถไฟฟ้าสายสีม่วงเปิดทำการครึ่งปี มีอุบัติเหตุลดลงจากปี 2558 ถึง 70 ราย ถ้าประเมินอย่างหยาบ ชีวิตของ 1 คน สร้างมูลค่าเฉลี่ย 15 ล้านบาท ปีหนึ่งคนตายบนท้องถนนราว 14,000 คน หากระบบรางและการเชื่อมต่อที่ดีจะช่วยลดการเสียชีวิตได้ครึ่งหนึ่ง จะคืนมูลค่าชีวิตสู่ระบบประเทศปีละ 105,000 ล้านบาท ไม่รวมถึงอนาคตของปัจเจกบุคคล ที่อาจก้าวหน้าไปเป็นผู้ค้นคว้ายารักษามะเร็ง หรือแบกรับภาระส่งเสียครอบครัวอยู่ (ธีรภัทร เจริญสุข, 2560)

และข้อจำกัดของความสามารถในการสัญจร (Mobility) ซึ่งเป็นองค์ประกอบของปัญหาข้อจำกัดของความสามารถในการสัญจร เกิดจากปัจจัยสำคัญ 3 ประการ ได้แก่

1) การเกิดคอขวด (Bottleneck) บนโครงข่ายถนน เกิดจากการที่ความสามารถรองรับปริมาณจราจรของถนน ถูกทำให้ลดลงในช่วงใดช่วงหนึ่งของถนน ทั้งจากอุบัติเหตุ (Incident) ที่เกิดขึ้นบนท้องถนนในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง อาทิ อุบัติเหตุจราจร รถโดยสารหรือรับจ้างจอดรอรับผู้โดยสารบริเวณป้ายรับ-ส่งผู้โดยสาร หรือบนช่องจราจรซ้ายสุด เป็นต้น หรือจากพฤติกรรมทางสังคมของคนในเมือง อาทิ การมีสิ่งรุกล้ำช่องจราจรจากการใช้ทางเดินเท้าผิดวัตถุประสงค์ หาบเร่ แผงลอย และการจอดรถริมถนน เป็นต้น หรืออาจเกิดจากลักษณะทางกายภาพของถนนเอง อาทิ บริเวณสะพาน ช่วงถนนที่มีจำนวนช่องจราจรลดลง และช่องจราจรที่มีสภาพพื้นทางชำรุดทำให้ยวดยานที่สัญจรในช่องจราจรนั้นใช้ความเร็วต่ำจนทำให้เกิดการชะลอตัว และทำให้ยวดยานเปลี่ยนไปใช้ช่องจราจรอื่น เป็นต้น

2) ความสามารถรองรับปริมาณจราจรของถนน (Capacity) ที่ลดลง เกิดจากการที่ถนนบางเส้นทางถูกออกแบบและใช้เป็นเวลานาน ในอดีตสามารถรองรับปริมาณจราจรได้เพียงพอ แต่เมื่อเวลาผ่านไป อาจเกิดการติดขัดได้ เนื่องจาก จำนวนช่องจราจร ความกว้างช่องจราจร องค์ประกอบทางกายภาพของถนน ที่เคยเหมาะสมในอดีตที่ผ่านมา อาจต้องการการขยายช่องจราจร หรือเพิ่ม

จำนวนช่องจราจร หรือปรับองค์ประกอบทางกายภาพ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพปัจจุบันของเมืองและความต้องการเดินทาง

3) การขัดแย้งของกระแสจราจร (Traffic Conflict) เกิดจากสภาพการจราจรบนช่วงถนนที่เกิดการตัดกัน (Crossing) หรือไขว้กัน (Weaving) ของกระแสจราจร มักเกิดบนช่วงถนนที่มีทางแยกทางร่วม หรือการรวมเข้าด้วยกันของกระแสจราจร (Merging) เช่น มีทางเชื่อม (Ramp) นำกระแสจราจรเข้า หรือออกจากกระแสจราจรหลัก มีจุดเข้าและออกจากช่วงที่เป็นกระแสจราจรหลักแต่อยู่ในลักษณะเยื้องกัน หรือมีจุดกลับรถบนช่วงถนนที่มีการสัญจรหนาแน่น เป็นต้น ลักษณะเช่นนี้จะทำให้เกิดการขัดแย้งกันหรือเกิดจุดตัดของกระแสจราจรได้ เป็นเหตุให้เกิดการจราจรติดขัดและเป็นการลดความสามารถในการสัญจรของโครงข่ายถนน

2.5 การขนส่งรูปแบบระบบรางรถไฟความเร็วสูง

โครงการรถไฟฟ้าความเร็วสูง เชื่อม 3 สนามบินแบบไร้รอยต่อ หรือโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) เป็นแผนยุทธศาสตร์ภายใต้ไทยแลนด์ 4.0 ด้วยการพัฒนาเชิงพื้นที่ที่ต่อยอดความสำเร็จมาจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจภาคตะวันออกหรือ Eastern Seaboard ซึ่งดำเนินมาตลอดกว่า 30 ปีที่ผ่านมา โดยในครั้งนี้สำนักงานเพื่อการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (สกรศ) มีเป้าหมายหลักในการเติมเต็มภาพรวมในการส่งเสริมการลงทุน ซึ่งจะเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมของประเทศเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน และทำให้เศรษฐกิจของไทยเติบโตได้ในระยะยาว โดยในระยะแรกจะเป็นการยกระดับพื้นที่ในเขต 3 จังหวัด คือ ชลบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา ให้เป็นพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกเพื่อรองรับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจอย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพผ่านกลไกการบริหารจัดการภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการนโยบายพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกโดยมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน

แนวโน้มอุตสาหกรรมทั่วโลกเริ่มเปลี่ยนทิศทางอีกครั้ง จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้ประเทศไทยต้องลุกขึ้นมายกระดับประเทศใหม่เพื่อความอยู่รอด และเพื่อเป็นการสร้างฐานความเจริญครั้งใหม่ของประเทศ ซึ่งวันนี้โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ได้กลายเป็นการลงทุนขนาดใหญ่ เพื่อยกระดับการพัฒนาประเทศไปสู่ยุค “ไทยแลนด์ 4.0” เพื่อให้ไปถึงจุดมุ่งหมายนั้น จึงต้องมีการกำหนดพื้นที่เป้าหมายนำร่องใน 3 จังหวัด คือ ฉะเชิงเทรา ชลบุรีและระยอง อีกทั้งยังได้กำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมายที่ได้รับการส่งเสริมเพื่อให้เกิดการลงทุนอย่างเป็นรูปธรรม โดยมีการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค เพื่อเพิ่มศักยภาพรองรับการลงทุน และการพัฒนากิจกรรมทางเศรษฐกิจและการอำนวยความสะดวกต่างๆ ในพื้นที่ รวมทั้งการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และการจัดระบบการสะสมเทคโนโลยี เพื่ออนาคตที่ยั่งยืนของประเทศไทย ความก้าวหน้าของการดำเนินโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC)

การพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor) หรือ EEC ในพื้นที่ 3 จังหวัดภาคตะวันออกได้แก่ จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง ได้มีการประกาศเขตส่งเสริมใน 3 พื้นที่ ประกอบด้วย

1) เขตส่งเสริมระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก : เมืองการบินภาคตะวันออก (Special EEC Zone : Eastern Airport City ตั้งอยู่บนพื้นที่ 6,500 ไร่ บริเวณสนามบินนานาชาติอู่ตะเภา เพื่อยกระดับสนามบินอู่ตะเภาให้เป็นศูนย์กลางการบิน เพิ่มขีดความสามารถในการรองรับผู้โดยสารในอีก 5 ปีข้างหน้า ที่คาดว่าจะมีมากถึง 15 ล้านคน/ปี และจะเพิ่มความสามารถในการรองรับเป็น 35 ล้านคน/ปี ในอีก 10 ปี และ 60 ล้านคน/ปีในอีก 15 ปีข้างหน้า

2) เขตส่งเสริมนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor of Innovation : EECi) ตั้งอยู่ในบริเวณวังจันทร์วัลเล่ย์ จ.ระยอง พื้นที่ 3,000 ไร่ และบริเวณอุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี ครอบคลุมพื้นที่ 120 ไร่ เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมและชุมชนด้วยการพัฒนาวิจัยและนวัตกรรม

3) เขตส่งเสริมอุตสาหกรรมและนวัตกรรมดิจิทัล (Digital ParkThailand : EECd) ตั้งอยู่ที่ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี บนพื้นที่ 709 ไร่ เพื่อขยายและปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลรองรับการเป็นศูนย์กลางข้อมูล (Data Hub) ของอาเซียน, นิคมอุตสาหกรรม Smart Park อยู่ที่จังหวัดระยอง ครอบคลุมพื้นที่ 1,466 ไร่ นิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด 4 อยู่ที่จังหวัดระยอง ครอบคลุมพื้นที่ 1,900 ไร่

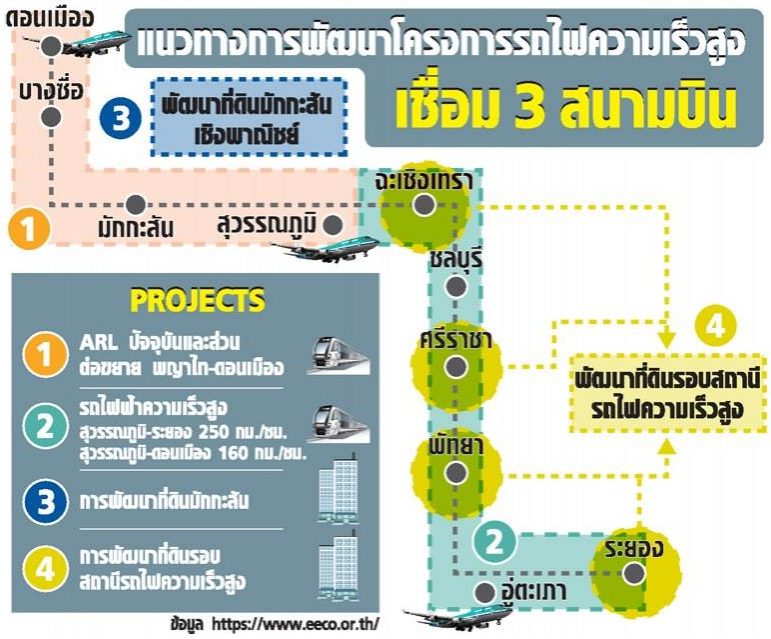
รูปที่ 2.5-1 โครงข่ายคมนาคม และแผนพัฒนาพื้นฐาน เขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก

ที่มา : (http://daily.bangkokbiznews.com ,2018)

นอกจากนี้ยังได้มีการอนุมัติโครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งที่สำคัญ ได้แก่ การศึกษาระบบราง (รถไฟความเร็วสูงสายตะวันออก แอร์พอร์ต เรลลิงก์ ส่วนปัจจุบันและส่วนต่อขยาย และรถไฟฟ้าสายสีแดง) เพื่อเชื่อมโยง 3 สนามบิน ได้แก่ สุวรรณภูมิ ดอนเมือง อู่ตะเภา และมีการพัฒนาท่าเรือน้ำลึกหลัก 3 แห่ง ได้แก่ ท่าเรือแหลมฉบังระยะที่ 3 ท่าเรือมาบตาพุดระยะที่ 3 และท่าเรือพาณิชย์สัตหีบ ทั้งยังมีการการพัฒนาโครงข่ายรถไฟเชื่อมโยง 3 ท่าเรือ และพัฒนาระบบการจัดการขนส่งแบบบูรณาการทั้งรถไฟและท่าเรือแบบไร้รอยต่อ (Seamless Operation) ซึ่งเป็นโครงการหลักของ อีอีซี ที่ต้องการยกระดับประเทศไทยสู่การเป็นศูนย์การทางเศรษฐกิจระดับโลก

ทั้งนี้ ยังได้ประกาศหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และกระบวนการในการร่วมลงทุนกับเอกชน หรือให้เอกชนเป็นผู้ลงทุน พ.ศ.2560 (EEC Track) เพื่อให้การลงทุนใน อีอีซี สามารถทำงานได้คล่องตัวขึ้น โดยเริ่มนำร่องใน 6 โครงการสำคัญ ได้แก่

1) โครงการพัฒนาสนามบินอู่ตะเภาและเมืองการบินภาคตะวันออก (Aerotropolis)
2) โครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อม 3 สนามบิน (สุวรรณภูมิ ดอนเมือง อู่ตะเภา)
3) โครงการพัฒนาท่าเรือมาบตาพุด (เฟส 3)
4) โครงการพัฒนาท่าเรือแหลมฉบัง (เฟส 3)
5) โครงการศูนย์ซ่อมอากาศยานอู่ตะเภา
6) เขตส่งเสริมอุตสาหกรรมและนวัตกรรมดิจิทัล (EECd)



รูปที่ 2.5-2 แนวทางการพัฒนาโครงการรถไฟความเร็วสูง เชื่อม 3 สนามบิน

ที่มา : (http://www.nationweekend.com ,2018)

ขณะเดียวกัน ได้เห็นชอบกรอบการพัฒนาพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) อีก 8 แผนงานย่อย ได้แก่

1) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน
2) การพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมาย
3) การพัฒนาการท่องเที่ยวในพื้นที่
4) การพัฒนาศูนย์กลางการเงิน
5) การพัฒนาบุคลากร การศึกษา การวิจัย และเทคโนโลยี
6) การพัฒนาเมืองใหม่ ฉะเชิงเทรา-พัทยา-ระยอง
7) การประชาสัมพันธ์และสร้างความเข้าใจกับประชาชนในพื้นที่
8) แผนปฏิบัติการการเกษตร ชลประทานและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ อีอีซี

2.5.1 ลักษณะโครงการ

โครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อมสามสนามบินเป็นโครงการที่ใช้โครงสร้างและแนวเส้นทางการเดินรถเดิมของระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแอร์พอร์ตลิงค์ (Airport Rail Link) ที่เปิดให้บริการอยู่ในปัจจุบัน โดยจะก่อสร้างทางรถไฟขนาด 1.435 เมตร (Standard Gauge) ส่วนต่อขยาย 2 ช่วงจากสถานีพญาไท ไปยังสนามบินดอนเมือง และจากสถานีลาดกระบัง ไปยังสนามบินอู่ตะเภา พร้อมเชื่อมเข้าออกสนามบิน โดยใช้เขตทางเดิมของการรถไฟฯ เป็นส่วนใหญ่ รวมระยะทาง 220 กม. มีผู้เดินรถรายเดียวกัน ซึ่งรถไฟความเร็วสูงมีความเร็วสูงสุด 250 กิโลเมตร/ชั่วโมง (สำหรับช่วงการเดินทางระหว่างเมือง คือ สถานีสุวรรณภูมิ ถึง สถานีอู่ตะเภา) และความเร็วสูงสุด 160 กิโลเมตร/ชั่วโมง (สำหรับช่วงการเดินทางในเมือง คือ สถานีดอนเมือง ถึง สถานีสุวรรณภูมิ) ประกอบไปด้วยสถานีรถไฟความเร็วสูงจำนวน 9 สถานี ได้แก่ สถานีดอนเมือง สถานีบางซื่อ สถานีมักกะสัน สถานีสุวรรณภูมิ สถานีฉะเชิงเทรา สถานีชลบุรี สถานีศรีราชา สถานีพัทยา และสถานีอู่ตะเภา

โครงสร้างทางวิ่งของโครงการ ประกอบไปด้วย ทางวิ่งโครงการรถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์ปัจจุบัน (ARL) ระยะทางประมาณ 29 กิโลเมตร และทางวิ่งที่ต้องก่อสร้างใหม่ประมาณ 191 กิโลเมตร โดยเบื้องต้น จำแนกลักษณะรูปแบบโครงสร้างทางวิ่งทั้งโครงการเป็น 3 ประเภท ได้แก่

- ทางวิ่งยกระดับระยะทางประมาณ 181 กิโลเมตร
- ทางวิ่งระดับดินระยะทางประมาณ 2 กิโลเมตร
- ทางวิ่งใต้ดินระยะทางประมาณ 8 กิโลเมตร

การพัฒนาพื้นที่เพื่อสนับสนุนบริการรถไฟในพื้นที่มักกะสันของ รฟท. ประมาณ 150 ไร่ ต้องเป็นการพัฒนาร่วมไปกับการพัฒนารถไฟความเร็วสูงเชื่อมสามสนามบิน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการสนับสนุนบริการรถไฟและบริการผู้โดยสาร รวมทั้งพื้นที่โดยรอบสถานีศรีราชา ประมาณ 25 ไร่ ซึ่งสามารถนำมาพัฒนาเชิงพาณิชย์ร่วมกับโครงการได้ทันที

รูปที่ 2.5-3 แนวทางการพัฒนาโครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อมสามสนามบิน

ที่มา : (https://www.eeco.or.th ,2018)

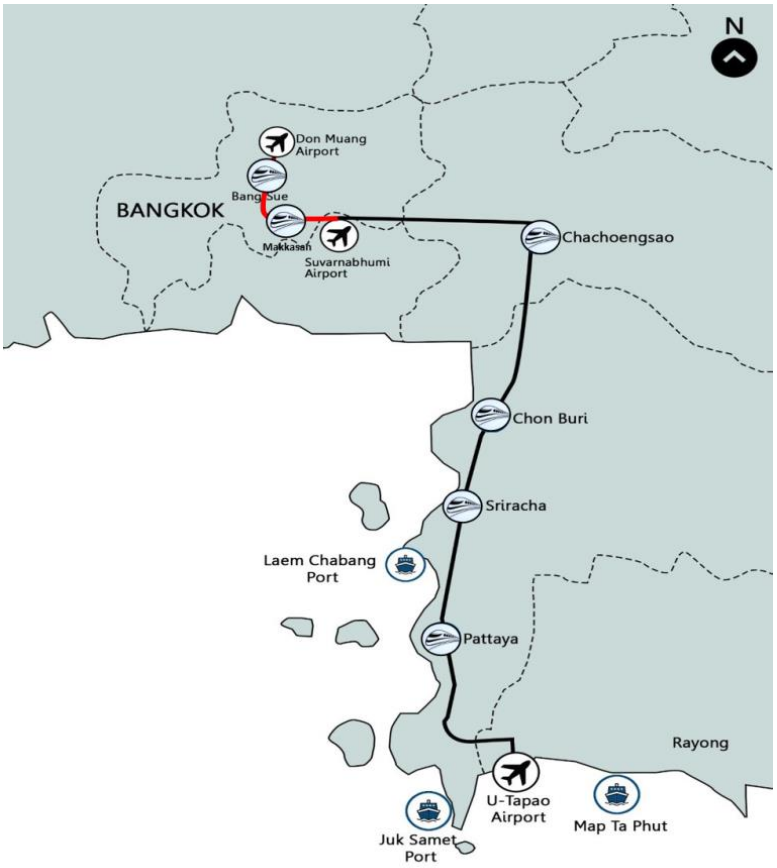
2.5.2 ที่ตั้งโครงการ

แนวเส้นทางโครงการผ่านพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ , ฉะเชิงเทรา ชลบุรี และ ระยอง ใช้แนวเส้นทางระบบขนส่งมวลชนทางรางของโครงการเดิมและมีการออกแบบใหม่เฉพาะบริเวณเชื่อมต่อเข้าสนามบินสุวรรณภูมิ (ขาออก) และสนามบินอู่ตะเภา (ขาเข้า) โดยแนวเส้นทางโครงการประกอบด้วย 3 โครงการ คือ

1) โครงการระบบขนส่งทางรถไฟเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและสถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมือง (Suvarnabhumi Airport Link and City Air Terminal: ARL)

2) โครงการระบบรถไฟเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ส่วนต่อขยาย ช่วงดอนเมือง-บางซื่อ-พญาไท (ARL Extension)

3) โครงการรถไฟความเร็วสูง สายกรุงเทพ-ระยอง



รูปที่ 2.5-4 แนวเส้นทางโครงการรถไฟความเร็วสูงเชื่อมสามสนามบิน โดยให้เอกชนเข้าร่วมทุน

ที่มา : กระทรวงอุตสาหกรรม (2561)

2.5.3 สภาพแวดล้อมที่ตั้งโครงการปัจจุบัน

ที่ตั้งโครงการปัจจุบันมีรถไฟที่เปิดให้บริการแล้ว ได้แก่ รถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงก์ (ช่วงพญาไทถึงสนามบินสุวรรณภูมิ) รถไฟทางสาม (ช่วงหัวหมากถึงฉะเชิงเทรา) รถไฟทางคู่ (ช่วงดอนเมืองถึงยมราช และช่วงฉะเชิงเทราถึงแหลมฉบัง) และรถไฟทางเดี่ยว (ช่วงยมราชถึงหัวหมาก และช่วงแหลมฉบังถึงมาบตาพุด)

2.5.4 วัตถุประสงค์ของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor) หรือ EEC คือ

1) เป็นโครงสร้างพื้นฐานหลักในการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ซึ่งทำให้การเดินทางและการขนส่งระหว่างจังหวัดในระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกรวมถึงจังหวัดหรือภูมิภาคอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น สามารถลดระยะเวลาและต้นทุนในการเดินทางเมื่อเทียบกับการเดินทางรูปแบบอื่น

2) เป็นโครงการที่เชื่อมต่อ 3 ท่าอากาศยานในเขตกรุงเทพมหานครและระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก คือ ท่าอากาศยานดอนเมือง ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และท่าอากาศยานอู่ตะเภา ทำให้ผู้โดยสารสามารถเดินทางระหว่างท่าอากาศยานเข้าสู่เขตเมืองและเขตธุรกิจได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

3) พัฒนาพื้นที่เพื่อสนับสนุนบริการรถไฟของโครงการฯ บริเวณสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ตลิงก์มักกะสันให้เป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงกรุงเทพมหานาครกับระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC Gateway) และพื้นที่สถานีรถไฟความเร็วสูงศรีราชา

4) เป็นโครงการฯ ที่ส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ ลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ลดมลภาวะด้านสิ่งแวดล้อมและลดอุบัติเหตุบนถนน เนื่องจากรถไฟความเร็วสูงเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีระบบควบคุมที่มีความปลอดภัยสูง จึงมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้น้อยมาก

2.5.5 องค์ประกอบโครงการ

1) งานโยธา ประกอบไปด้วย ทางรถไฟยกระดับ ทางรถไฟใต้ดิน (อุโมงค์) สถานีรถไฟความเร็วสูง ศูนย์ซ่อมบำรุง
2) งานระบบไฟฟ้าและเครื่องกล ประกอบไปด้วย ระบบอาณัติสัญญาณ ระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าเหนือศีรษะ ระบบสื่อสาร ระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ ระบบประตูกั้นชานชาลา ขบวนรถไฟฟ้า
3) การพัฒนาพื้นที่เพื่อสนับสนุนบริการรถไฟบริเวณสถานีมักกะสัน และสถานีศรีราชา
4) การเดินรถและซ่อมบำรุงระบบ

บทที่ 3
การดำเนินงาน

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงการดำเนินการวิจัย และรวมถึงขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยทุกขั้นตอน ประกอบไปด้วย

3.1 ขอบเขตพื้นที่การศึกษา

3.2 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา และพื้นที่ศึกษาในการเก็บข้อมูลภายในอำเภอเมืองชลบุรี

3.3 การสำรวจข้อมูล

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ขอบเขตพื้นที่การศึกษา

พื้นที่ในการดำเนินงานครั้งนี้ คือ พื้นที่ภายในอำเภอเมืองชลบุรี โดยต้องการมุ่งเน้นสำรวจการเดินทางภายในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับระบบรางที่จะสร้างขึ้นเนื่องจากโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) คือ สถานีรถไฟชลบุรี เพื่อศึกษาปัญหาการจราจรติดขัดภายในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่และเป็นการส่งเสริมการเข้าถึงระบบรางในจังหวัดชลบุรีในอนาคต โดยเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ คือ แบบสำรวจปริมาณจราจร และแบบสอบถามเกี่ยวกับการเดินทางรวมถึงการเลือกรูปแบบการเดินทาง เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเดินทางภายในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ และการเข้าถึงระบบรางภายในจังหวัดชลบุรีในอนาคต เพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถกำหนดขอบเขตเฉพาะของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างให้ตรงต่อความต้องการของผู้ศึกษาได้

3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดชลบุรี

จังหวัดชลบุรีเป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของประเทศไทย ริมฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทย ระยะทางจากกรุงเทพมหานครตามเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344(ถนนสายบางนา - ตราด) รวมระยะทางประมาณ 81 กิโลเมตร และมีเส้นทางหลวงพิเศษ หมายเลข 7 หรือ Motorway (กรุงเทพฯ - ชลบุรี) ระยะทาง 79 กิโลเมตร ซึ่งใช้ระยะเวลาในการเดินทางประมาณ 45 นาที จังหวัดชลบุรี มี 10 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองชลบุรี, อำเภอศรีราชา, อำเภอบางละมุง, อำเภอสัตหีบ, อำเภอ

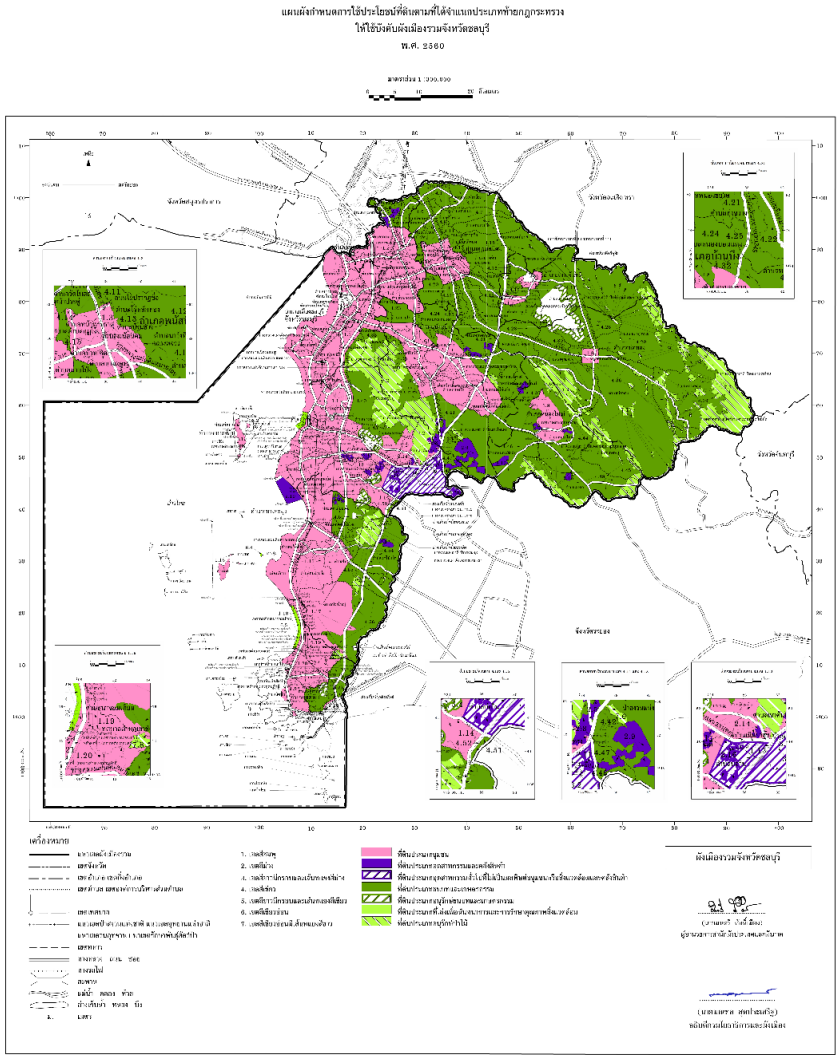
พานทอง, อำเภอพนัสนิคม, อำเภอเกาะจันทร์, อำเภอบ้านบึง, อำเภอหนองใหญ่ และอำเภอบ่อทอง มีพื้นที่ทั้งจังหวัด จำนวน 2,726,875 ไร่ หรือ 4,363 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.85 ของพื้นที่ประเทศไทย มีขอบเขตติดกับจังหวัดข้างเคียง ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดฉะเชิงเทรา

ทิศใต้ ติดต่อกับ จังหวัดระยอง

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดจันทบุรี และจังหวัดระยอง

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย



รูปที่ 3.1-1 ที่ตั้งและอาณาเขตของจังหวัดชลบุรี

ที่มา : ผังเมืองรวมจังหวัดชลบุรี พ.ศ. 2560

3.1.2 พื้นที่ศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี

ลักษณะทั่วไปของเมืองและประชากร

อำเภอเมืองชลบุรี ตั้งอยู่บนพื้นที่ทางด้านเหนือของจังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ 228.8 ตร.กม. มีการปกครองส่วนภูมิภาคอำเภอเมืองชลบุรีแบ่งเขตการปกครองออกเป็น 18 ตำบล ได้แก่ บางปลาสร้อย (Bang Pla Soi), มะขามหย่ง(Makham Yong), บ้านโขด(Ban Khot), แสนสุข(Saen Suk), บ้านสวน (Ban Suan), หนองรี(Nong Ri), นาป่า(Na Pa), หนองข้างคอก(Nong Khang Khok), ดอนหัวฬ่อ (Don Hua Lo), หนองไม้แดง(Nong Mai Daeng), บางทราย(Bang Sai), คลองตำหรุ(Khlong Tamru), เหมือง(Mueang), บ้านปึก(Ban Puek), ห้วยกะปิ(Huai Kapi), เสม็ด(Samet), อ่างศิลา (Ang Sila), และสำนักบก(Samnak Bok) เป็นต้น และมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 16 แห่ง เป็นเทศบาลเมือง 4 แห่ง เทศบาลตำบล 8 แห่ง องค์การบริหารส่วนตำบล 4 แห่ง ได้แก่ เทศบาลเมืองชลบุรี เทศบาลเมืองแสนสุข เทศบาลเมืองบ้านสวน เทศบาลเมืองอ่างศิลา เทศบาลตำบลคลองตำหรุ เทศบาลตำบลบางทราย เทศบาลตำบลนาป่า เทศบาลตำบลดอนหัวฬ่อ เทศบาลตำบลหนองไม้แดง เทศบาลตำบลห้วยกะปิ เทศบาลตำบลเสม็ด เทศบาลตำบลเหมือง องค์การบริหารส่วนตำบลหนองรี องค์การบริหารส่วนตำบลหนองข้างคอก องค์การบริหารส่วนตำบลคลองตำหรุ องค์การบริหารส่วนตำบลสำนัก มีประชากรในวันที่ 28 มิถุนายน 2561 จำนวน 330,156 คน ความหนาแน่นประชากร 1,442.98 คนต่อตารางกิโลเมตร

เมืองชลบุรีถือว่าเป็นศูนย์กลางการปกครอง แหล่งรวมสถานที่การค้าและบริการ ไม่ว่าจะเป็นห้างสรรพสินค้าต่างๆ จุดแวะของนักท่องเที่ยวที่นิยมที่สุดสถานที่นั้นคือ เซ็นทรัลชลบุรีที่อยู่กลางใจเมืองชลบุรี และสถานที่สำคัญอื่นๆ อีกเช่น สถานที่ราชการ โรงพยาบาล โรงเรียนประจำจังหวัด มหาวิทยาลัยทั้งภาครัฐและเอกชน โรงเจ วัด สนามกีฬาจังหวัด เป็นต้น จุดนั่งพักรับลมทะเล เป็นแหล่งรวมทั้งนักท่องเที่ยวทั้งผู้คนท้องถิ่นทุกเพศทุกวัย รวมถึงอ่างศิลา และบางแสน ที่เป็นส่วนหนึ่งของอำเภอเมืองชลบุรีที่เป็นจุดแวะเวียนของนักท่องเที่ยวด้วย ปัจจุบันตัวเมืองชลบุรีได้รับการขยายบริเวณอย่างต่อเนื่อง อย่างที่เห็นได้ว่าเริ่มมีชุมชนและมีการก่อสร้างอาคารเพิ่มบนพื้นที่ใกล้ๆกับอ่างศิลา ซึ่งพื้นที่ดังกล่าว ได้รับการเรียกจากคนท้องถิ่นว่า "เมืองใหม่ชลบุรี" ไม่ว่าจะเป็นช่วงเทศกาลหรือวันหยุด เมืองชลบุรีก็เป็นอีกหนึ่งสถานที่ที่มีจำนวนประชากรจำนวนมากต่างก็เข้ามายังที่แห่งนี้

การใช้ประโยชน์พื้นที่

การใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ประมาณ 84.03 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 32.86 ของพื้นที่ทั้งอำเภอเมืองชลบุรี รองลงมาเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เกษตรกรรม 62.56 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 24.47 ของพื้นที่ทั้งอำเภอเมืองชลบุรี และการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่ราชการและสถาบันต่างๆ และพื้นที่แหล่งน้ำ มีพื้นที่ประมาณ 37.38, 34.57, 23.43, 9.11 และ 4.61 คิดเป็นร้อยละ 14.62, 13.52, 9.16, 3.56 และ 1.8 ตามลำดับ

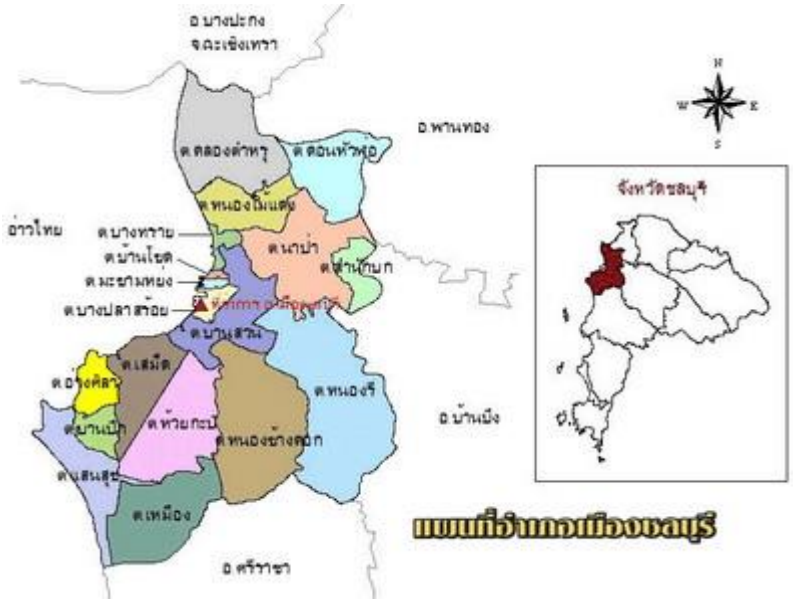
สภาพปัญหาในปัจจุบัน

1) เนื่องจากการที่เป็นศูนย์กลางของจังหวัด จึงทำให้มีรถประจำทางแทบทุกสายวิ่งผ่านตัวเมืองชลบุรี ทำให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด และอุบัติเหตุทางท้องถนนหลายครั้ง

2) การขยายตัวของเมืองบริเวณรอบสถานที่ท่องเที่ยว เช่น รอบพื้นที่อ่างศิลา บางแสน และเซนทรัลชลบุรีทำให้เกิดปัญหากับโครงสร้างของเมืองและสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

3) การขยายตัวของเมืองตามแนวถนนทำให้เกิดการใช้ประโยชน์ที่ดินผิดประเภท

4) การขยายตัวของเมืองและจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นมาก ทำให้เกิดปัญหาด้านสภาพแวดล้อมและการบุกรุกพื้นที่สาธารณะ

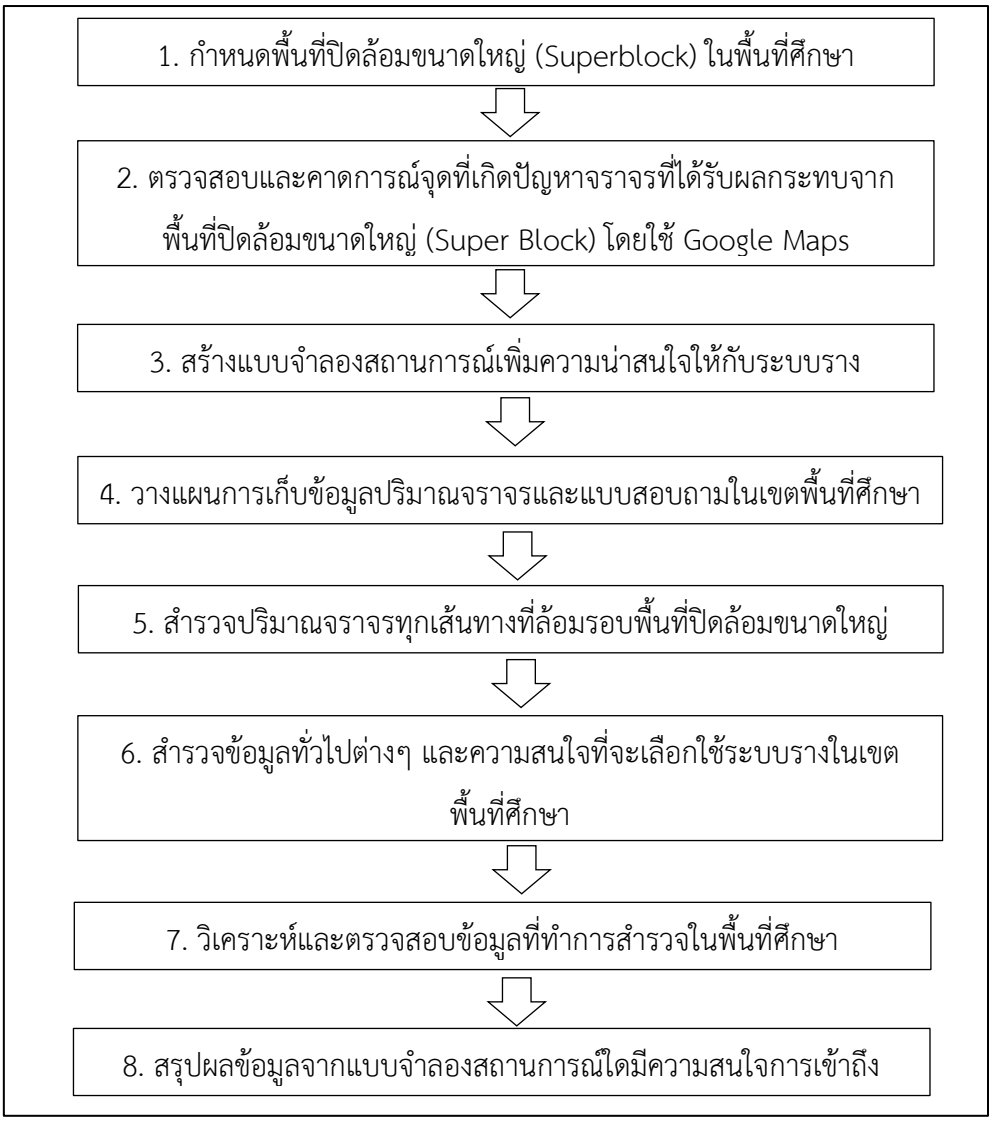


รูปที่ 3.1-2 พื้นที่ศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี

ที่มา : (http://www.panupong.org/11muang.html)

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน และพื้นที่ศึกษาในการเก็บข้อมูลภายในอำเภอเมืองชลบุรี

3.2.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน



รูปที่ 3.2-1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการศึกษาปริมาณจราจร

กำหนดพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Block) ในพื้นที่ศึกษา

ในเขตอำเภอเมืองชลบุรีได้กำหนดพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Block) ไว้ 3 พื้นที่ ได้แก่

พื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ 1 : เป็นพื้นที่ที่ล้อมรอบด้วย ถนนเลี่ยงเมืองชลบุรี (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361), ถนนคู่ขนานทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361

พื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ 2 : เป็นพื้นที่ที่ล้อมรอบด้วย ถนนสุขุมวิท (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3), ถนนเลี่ยงเมืองชลบุรี (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361) และถนนบ้านสวน-หนองข้างคอก

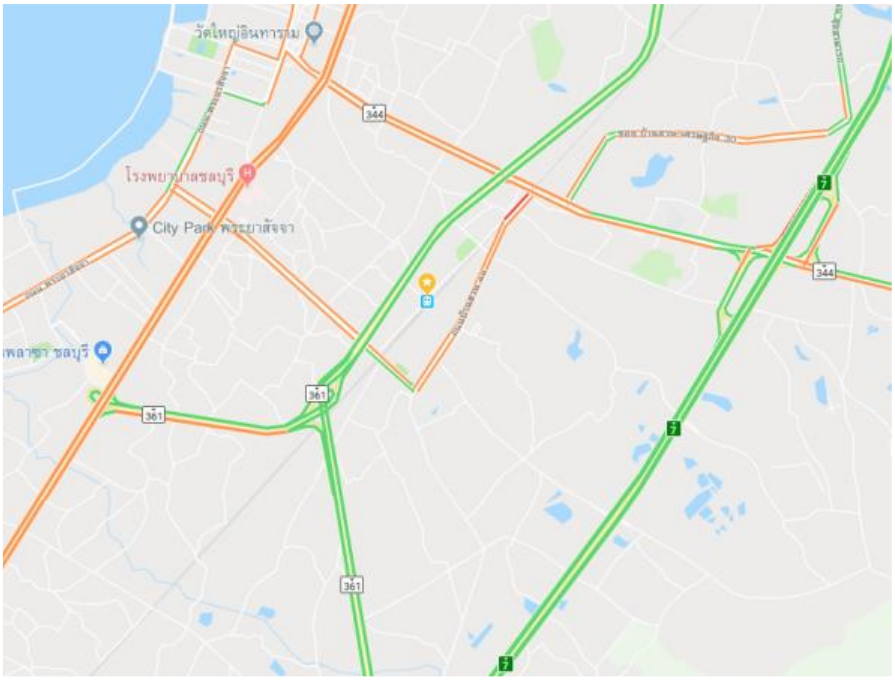
พื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ 3 : เป็นพื้นที่ที่ล้อมรอบด้วย ถนนสุขุมวิท (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3), ถนนบ้านสวน-หนองข้างคอก และถนนเลี่ยงเมืองชลบุรี (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361)

รูปที่ 3.2-2 พื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Block) ในอำเภอเมืองชลบุรี

ที่มา : (www.google.co.th/maps)

ตรวจสอบและคาดการณ์จุดที่เกิดปัญหาจราจรที่ได้รับผลกระทบจากพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Block) โดยใช้ Google Maps

จากการตรวจสอบพื้นที่อำเภอเมืองชลบุรี พบว่ามีการจราจรติดขัดมากสุดในช่วงทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 และบริเวณแยกBypass-บ้านบึง ซึ่งปัญหาการจราจรติดขัดนี้อาจเป็นผลมาจากพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Super Block)



รูปที่ 3.2-3 สภาพการจราจรช่วงชั่วโมงเร่งด่วน ของอำเภอเมืองชลบุรี

ที่มา : (www.google.co.th/maps)

ตรวจสอบดูสภาพการจราจรจุดที่คาดการณ์ว่าเกิดปัญหาจราจรในสถานที่จริง พบว่า จากการสำรวจพื้นที่อำเภอเมืองชลบุรี พบว่ามีการจราจรติดขัดมากในช่วงทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 และบริเวณแยกBypass-บ้านบึง เนื่องจากมีปริมาณจราจรที่ผ่านเส้นทางจำนวนมาก รวมถึงมีปริมาณจราจรเพิ่มเติมจากถนนสายย่อยที่ทอดผ่านชุมชนหรือหมู่บ้านอีกด้วย

รูปที่ 3.2-4 การดูพื้นที่หน้างานในพื้นที่เมืองชลบุรี

สร้างแบบจำลองสถานการณ์เพิ่มความน่าสนใจให้กับระบบรางรถไฟชลบุรี

สถานีรถไฟชลบุรี อยู่ที่ตำบลบ้านสวน อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20000 พิกัด : 13.34 องศาเหนือ 101.00 องศาตะวันออก

รูปที่ 3.2-5 สถานีรถไฟชลบุรี (มีนาคม พ.ศ.2562)

สำหรับการเดินทางจากจังหวัดชลบุรีไปยังกรุงเทพมหานครในปัจจุบันนี้ของสถานีรถไฟชลบุรี มีให้บริการรายวันโดยรถไฟ 4 ขบวน โดยจะมีขบวนรถไฟแบบธรรมดา คือ ขบวน 284 และแบบเร็ว คือ ขบวน 998 ที่ออกจากไปสถานีของชลบุรี ไปยังในสถานีของกรุงเทพฯ และมักกะสัน ซึ่งระยะเวลาการเดินทางเฉลี่ย คือ 2 ชั่วโมง 15 นาที รถไฟขบวนแรกออกเดินทางที่เวลา 15:21 น. เที่ยวสุดท้ายอยู่ที่เวลา 17:03 น. และราคาในการเดินทางที่ดีที่สุด คือ 22 บาท/เที่ยว

การสร้างสถานการณ์จำลองที่เกิดขึ้น (Stated Preference) เพื่อการผสมผสานข้อมูลในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้เกิดความสามารถในการพยากรณ์แบบจำลองมีประสิทธิภาพและแม่นยำมากขึ้น เพื่อการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางแต่ละสถานการณ์ที่สมมุติขึ้นจะเป็นการเปรียบเทียบคุณสมบัติต่างๆ ของแต่ละรูปแบบการเดินทางที่ถูกสร้างสถานการณ์ให้เกิดขึ้น เสมือนหนึ่งว่าผู้เลือกใช้รูปแบบการเดินทางจะต้องทำการเลือกรูปแบบการเดินทางก่อนที่จะดำเนินการเลือกรูปแบบการเดินทางหรือเดินทางจริงๆ โดยมิใช่เกิดจากการเปลี่ยนการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางระหว่างการเดินทาง ซึ่งจำเป็นต้องมีการคัดเลือกตัวแปรความน่าเชื่อของข้อมูล (Reliable Data) ความผันแปรของตัวแปรในการสำรวจเพื่อให้สถานการณ์ต่าง ๆ ที่สมมุติขึ้นอันเกิดจากการผสมผสานของตัวแปรที่ได้ผ่านการคัดเลือกความน่าเชื่อถือของข้อมูลตลอดจนความผันแปรของการสำรวจข้อมูล สามารถอธิบายคุณสมบัติของรูปแบบการเดินทาง และการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรที่กำหนดเหล่านี้ ทำให้เกิดสถานการณ์ที่สามารถตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางที่แตกต่างกัน สถานการณ์ต่าง ๆ ที่สมมุติขึ้นอันเกิดจากการผสมผสานของปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นต่อการเลือกใช้รูปแบบการเดินทางระบบรางหรือระบบขนส่งสาธารณะ เพื่อลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลในอนาคต

รูปแบบการเดินทางแบบจำลอง การปรับเปลี่ยนสถานีรถไฟสู่โครงการสถานีรถไฟฟ้าในอนาคตเชื่อมต่อ 3 สนามบิน จากข้อมูลรูปภาพด้านล่างเป็นสถานการณ์จำลองของสถานีรถไฟชลบุรี จำลองรูปแบบการใช้งานที่มีความสัมพันธ์กับการเดินทาง เช่น รูปแบบของสถานีรถไฟทั้งภายในและภายนอก รวมถึงการบริการเส้นทางการเข้าถึงสถานีรถไฟชลบุรี เวลาการเดินทาง และค่าใช้จ่ายการเดินทาง มีทั้งหมด 4 สถานการณ์ ให้มีความเหมาะสมกับประชากรที่เดินทางมาด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลและระบบขนส่งสาธารณะ

สถานการณ์ที่ 1 คือ มีรูปแบบการเดินทางคงเดิม สถานีรถไฟคงเดิม เวลาและค่าใช้จ่ายยังคงเดิม
สถานการณ์ที่ 2 คือ มีการปรับปรุงระบบการใช้บริการสถานีรถไฟใหม่ เวลาในการเดินทางคงเดิม แต่ค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40%
สถานการณ์ที่ 3 คือ มีรูปแบบการปรับปรุงการบริการสถานีรถไฟใหม่ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางคงเดิม แต่เพิ่มเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น 50%จากเดิม
สถานการณ์ที่ 4 คือ มีรูปแบบสถานีรถไฟยังคงเดิม ค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40% และเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น 50%

ตารางที่ 3.2-2 แสดงแบบจำลองสถานการณ์การเข้าถึงสถานีรถไฟในอนาคต

สถานการณ์	ค่าใช้จ่าย (บาท/เที่ยว)	เวลา (นาที)	ระบบรางรถไฟ
1	คงเดิม	คงเดิม	คงเดิม
2	ลดลง 40%	คงเดิม	ใหม่
3	คงเดิม	เพิ่มขึ้น 50%	ใหม่
4	ลดลง 40%	เพิ่มขึ้น 50%	คงเดิม

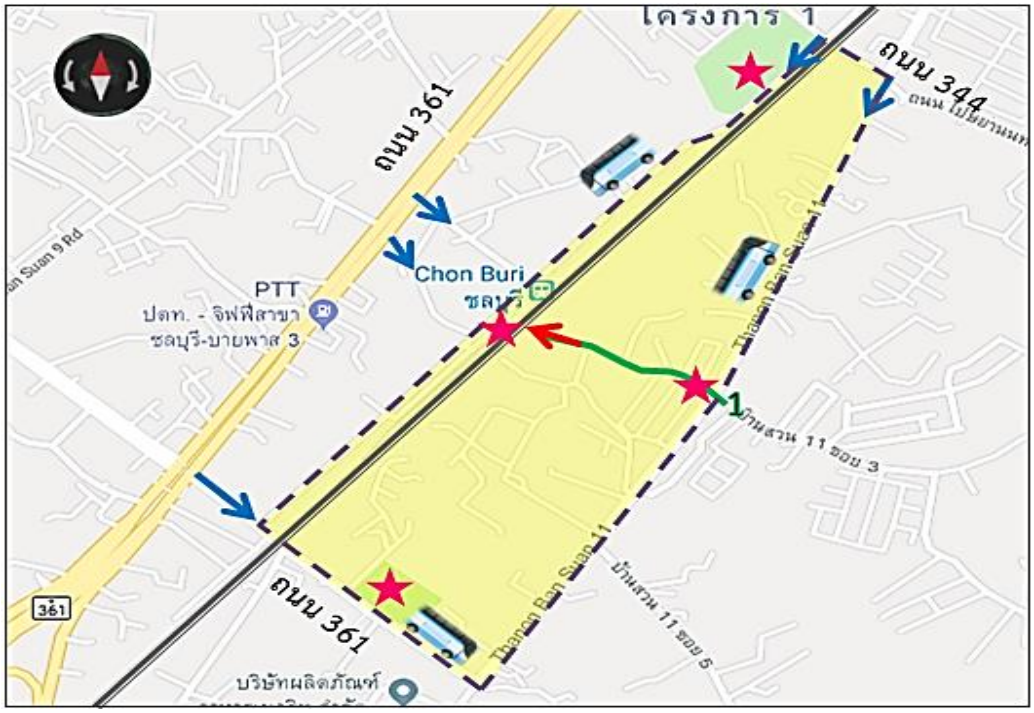
รูปที่ 3.2-6 สถานีรถไฟชลบุรีและเส้นทางการเข้าถึงในปัจจุบันยังคงเดิม
ที่มา : (www.google.co.th/maps)

รูปที่ 3.2-7 สถานีรถไฟชลบุรีปรับปรุงใหม่ในอนาคต

ที่มา : ภาพจำลองสถานีดอนเมือง รถไฟฟ้าสายสีแดง (www.renderthailand.com)

รูปที่ 3.2-8 การปรับปรุงเส้นทางการเข้าถึงรูปแบบใหม่ในอนาคต

ที่มา : (www.google.co.th/maps)



สัญลักษณ์	ความหมาย
1 2 3	เส้นทางตันจากถนนบ้านสวน11 ที่มองเห็นสถานีรถไฟชลบุรี
→	เส้นทางที่เชื่อมต่อไปยังสถานีรถไฟชลบุรีได้
→	เส้นทางที่สามารถเข้าถึงสถานีรถไฟชลบุรีได้
- - -	เส้นทางเดินรถโดยสารขนาดเล็กทวนเข็มนาฬิกา
	รถขนส่งสาธารณะหรือรถโดยสารขนาดเล็ก
★	จุดรับ – ส่งประชากรโดยรถขนส่งสาธารณะของสถานีรถไฟชลบุรี

รูปที่ 3.2-9 แสดงแผนผังรูปแบบการรับส่งประชากรที่เข้ามาใช้สถานีรถไฟฟ้าในอนาคต

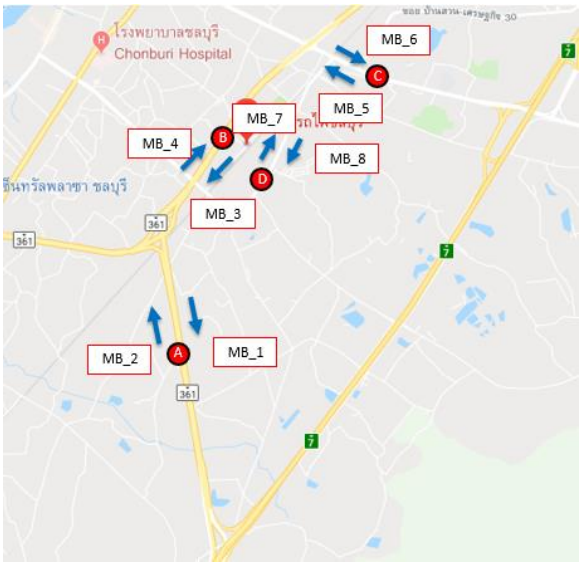
ที่มา : (www.google.co.th/maps)

จำลองสถานการณ์รถโดยสารขนาดเล็กที่มีมาตรฐานความปลอดภัยตามที่กรมการขนส่งทางบก

ตารางที่ 3.2-2 แสดงเส้นทางที่สามารถเชื่อมเข้าถึงสถานีรถไฟ

ภาพสุดทางถนน ที่สามารถมองเห็นสถานีรถไฟ	หมายเลข เส้นทางที่สามารถเชื่อมเข้าถึงสถานีรถไฟ
	หมายเลขที่ 1 บ้านสวน11ซอย8 (เลือกเป็นเส้นทางด้านทิศตะวันออก เข้าสู่สถานีรถไฟ)
	หมายเลขที่ 2 ซอยหนองข้างคอก
	หมายเลขที่ 3 บ้านสวน11ซอย16

3.2.2 พื้นที่ในการสำรวจข้อมูล



รูปที่ 3.2-10 พื้นที่สำรวจข้อมูลปริมาณจราจร อำเภอเมืองชลบุรี

ที่มา : (www.google.co.th/maps)

ตารางที่ 3.2-3 พื้นที่สำรวจข้อมูลปริมาณจราจร อำเภอเมืองชลบุรี

จุดสำรวจ	ตำแหน่งจุดสำรวจ	จำนวนช่องจราจร	ทิศทาง	รูปประกอบ
MB_1	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361	4	ไปพัทยา	
MB_2	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361	4	ไปบางแสน	
MB_3	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361	4	ไปบางแสน	
MB_4	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361	4	ไปกรุงเทพฯ	
MB_5	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344	3	ไปอำเภอเมืองชลบุรี	
MB_6	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344	3	ไปอำเภอบ้านบึง	
MB_7	ถนนบ้านสวน 11	2	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344	
MB_8	ถนนบ้านสวน 11	2	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361	

3.2.3 การดำเนินการศึกษาข้อมูลแบบสอบถาม

1) ออกแบบฟอร์มแบบสอบถามเกี่ยวกับการเดินทางภายในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ชลบุรี และรวมถึงการใช้ระบบรางรถไฟชลบุรีในอนาคต

2) ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถามก่อนลงพื้นที่เก็บข้อมูลจากแบบสอบถามโดยการสุ่มสัมภาษณ์แบบบังเอิญ (Accidental Sampling) โดยใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ความผิดพลาดไม่ได้เกิน 5% จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของ Yamane (1973) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

เมื่อ n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N คือ จำนวนประชากร

e = 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

อ้างอิงข้อมูลจากระบบสถิติทางการทะเบียน ในปี พ.ศ.2561 จำนวนประชากรในอำเภอเมืองชลบุรีมีจำนวนทั้งหมด 335,063 คน

แทนค่า $n = \frac{335,063}{1+335,063(0.05)^2} = 399.52 \approx 400$ ตัวอย่าง

จากสูตรคำนวณจำนวนตัวอย่างได้ 400 ชุด ซึ่งถือเป็นตัวอย่างของประชากรทั้งหมด และเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการตอบแบบสอบถามอย่างไม่สมบูรณ์ จึงได้ทำการสำรองแบบสอบถาม เพิ่มอีก 100 ชุด รวมแบบสอบถามทั้งสิ้น 500 ชุด

3) เลือกพื้นที่ในการเก็บข้อมูลแบบสอบถาม โดยเลือกจากถนนที่เป็นพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ที่ทำการศึกษา

4) ทำการเก็บข้อมูลแบบสอบถามตามพื้นที่สำรวจแบบสอบถาม และใช้ข้อมูลปริมาณ จราจรมาเป็นเกณฑ์ในการจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

5) วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม ในโปรแกรม Excel

รูปที่ 3.2-11 พื้นที่สำรวจข้อมูลแบบสอบถาม

ที่มา : (www.google.co.th/maps)

3.3 การสำรวจข้อมูล

การสำรวจปริมาณการจราจรนี้ ทำโดยวิธีการสำรวจโดยใช้คนนับ (Manual counts) เนื่องจากการสำรวจโดยวิธีนี้เป็นวิธีที่สะดวกได้ข้อมูลที่ถูกต้องและละเอียดที่สุด โดยการสำรวจข้อมูลที่ช่วงกลางถนน (Mid - Block Volume Count) จะดำเนินการสำรวจในแต่ละจุดสำรวจวันละ 1 จุดสำรวจโดยแต่ละจุดจะดำเนินการสำรวจตั้งแต่ 6.00 น. จนถึง 18.00 น. และทำการสำรวจแบบสอบถามการเดินทางในพื้นที่ปิดล้อมและการเลือกใช้ระบบรางชลบุรีในเส้นทางจราจรที่เข้าถึงระบบรางรถไฟชลบุรี

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจข้อมูล

3.5.1 เครื่องมือในการสำรวจข้อมูล

1) แบบฟอร์มสำรวจความต้องการการเดินทาง (Travel Demand Survey)

2) แบบสอบถามการเดินทางในพื้นที่ปิดล้อมและการเลือกใช้ระบบรางชลบุรี

3) นาฬิกาจับเวลา

3.5.2 เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) โปรแกรม Microsoft Office Excel ในการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการเดินทางและแบบสอบถามการเดินทางในพื้นที่ปิดล้อมและการเลือกใช้ระบบรางชลบุรี

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจปริมาณจราจรและข้อมูลจากแบบการสำรวจแบบสอบถามจะถูกนำไปวิเคราะห์เบื้องต้น โดยจะเป็นการคำนวณในปีปัจจุบัน (พ.ศ.2562) และนำไปสู่การคาดการณ์ปริมาณจราจรบนถนนพื้นที่ปิดล้อมในอนาคต (ปี พ.ศ. 2570) ซึ่งในการคำนวณมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ปริมาณจราจร

จัดทำตารางในโปรแกรม Excel เพื่อใส่ข้อมูลปริมาณจราจร และทำการวิเคราะห์ระดับการให้บริการของทางหลวง (Level of Service) จากนั้นทำการแปลงหน่วยปริมาณจราจรจาก veh/h เป็นหน่วย pc/h โดยใช้ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่ง ส่วนบุคคลของกรมทางหลวงจากตารางที่ 2.2-1

คาดการณ์ปริมาณจราจรในอนาคต โดยใช้ฐานข้อมูลเดิมในส่วนของจำนวนราษฎรและจำนวนหลังคาเรือนมาคำนวณหาจำนวนราษฎรและจำนวนหลังคาเรือนในอนาคต โดยวิธีแบบเรขาคณิต (geometric growth method) เนื่องจากจำนวนประชากรเปลี่ยนแปลงเป็นสัดส่วนกับจำนวนประชากรในขณะนั้น เหมาะกับชุมชนที่มีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้จำนวนราษฎรและจำนวนหลังคาเรือนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และนำมาคำนวณหาจำนวนการเดินทางในปีอนาคต จากวิธีตัวประกอบขยาย

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์แบบสอบถามการเดินทางและการเลือกใช้ระบบรางรถไฟเบื้องต้น

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป : เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา รายได้ จำนวนสมาชิกต่อครัวเรือน จำนวนยานพาหนะในครัวเรือน

วิเคราะห์การเลือกใช้ระบบราง โดยแยกเป็นการปรับปรุงสถานีรถไฟชลบุรีเพียงอย่างเดียว และทำแบบจำลองการเลือกใช้ระบบรางรถไฟเป็นสถานการณ์ย่อย 4 สถานการณ์ คือ

สถานการณ์ที่ 1 คือ มีรูปแบบการเดินทางคงเดิม สถานีรถไฟคงเดิม เวลาและค่าใช้จ่ายยังคงเดิม

สถานการณ์ที่ 2 คือ มีการปรับปรุงระบบการใช้บริการสถานีรถไฟใหม่ เวลาในการเดินทางคงเดิม แต่ค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40%

สถานการณ์ที่ 3 คือ มีรูปแบบการปรับปรุงการบริการสถานีรถไฟใหม่ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางคงเดิม แต่เพิ่มเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น 50%จากเดิม

สถานการณ์ที่ 4 คือ มีรูปแบบสถานีรถไฟยังคงเดิม ค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40% และเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น 50%

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ปริมาณจราจรในอนาคตที่มีการเลือกใช้ระบบรางจากสถานการณ์ที่มีการเลือกใช้มากที่สุด และทำการเปรียบเทียบระดับการให้บริการ (Level of service, LOS) ของปริมาณจราจร

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้จะเป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่ออธิบายและแสดงผลการสำรวจ ซึ่งจะประกอบด้วย

4.1 ข้อมูลแบบสอบถาม

4.2 ข้อมูลปริมาณจราจร

4.3 การวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้เส้นทางต่างๆ เมื่อมีทางเส้นทางการเข้าถึงระบบรางรถไฟชลบุรี

4.1 ข้อมูลแบบสอบถาม

โดยจะเป็นข้อมูลแบบสอบถามที่มีคำตอบครบถ้วนสมบูรณ์ จำนวนทั้งสิ้น 500 ชุด ทำการลงพื้นที่ทำแบบสอบถามวันอาทิตย์ ที่ 7 และ 14 เดือนเมษายน พ.ศ. 2562 ภายหลังจากเก็บข้อมูลปริมาณจราจร ซึ่งกระจายการเก็บข้อมูลไปยังถนนเส้นต่างๆ โดยแบ่งตามปริมาณจราจรบนท้องถนนดังนี้

รูปที่ 4.1-1 ลงพื้นที่ทำแบบสอบถามข้อมูล ความสนใจรูปแบบการเดินทางระบบราง

ตารางที่ 4.1-1 การแสดงจำนวนแบบสอบถามของตำแหน่งที่ทำการสำรวจ

ตำแหน่งเก็บแบบสอบถาม	จำนวนแบบสอบถาม (ชุด)
MB-3 : ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361	274
MB-5 : ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344	136
MB-7 : ถนนบ้านสวน 11	45
MB-8 : ถนนบ้านสวน 11	45
รวม	500

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามการเดินทางในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ กรณีศึกษาอำเภอเมืองชลบุรีและการเข้าถึงสถานีรถไฟชลบุรีจากผู้ใช้บริการในเส้นทางที่ทำการศึกษาจำนวนทั้งสิ้น 500 ชุด โดยแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 1.2 การวิเคราะห์การเดินทางของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 1.3 สรุปผลการเดินทางในปัจจุบันและผลคาดการณ์การเข้าถึงสถานีรถไฟในอนาคต

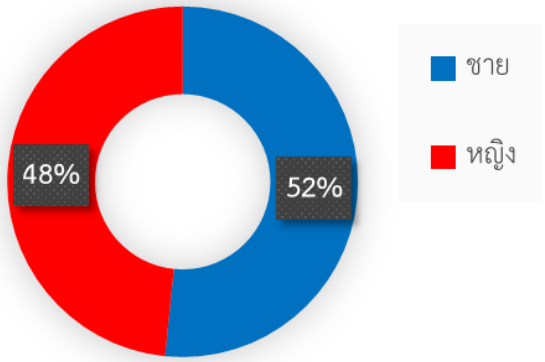
ส่วนที่ 1.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ ช่วงอายุ ระดับการศึกษา การประกอบอาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน จำนวนสมาชิกต่อครัวเรือน ยานพาหนะที่มีผลต่อการเดินทาง ระยะทางในการเดินทางต่อเที่ยว ประเภทของยานพาหนะในรูปแบบการเดินทาง วัตถุประสงค์ในการเดินทาง และความสนใจที่จะเลือกใช้ระบบรางรถไฟฟ้าตามแบบจำลองของสถานีรถไฟชลบุรี

ตารางที่ 4.1-2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ชาย	258	51.6
หญิง	242	48.4
รวม	500	100.0

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 500 คน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 258 คน คิดเป็นร้อยละ 51.6 และเพศหญิงจำนวน 242 คน คิดเป็นร้อยละ 48.4 ตามลำดับ

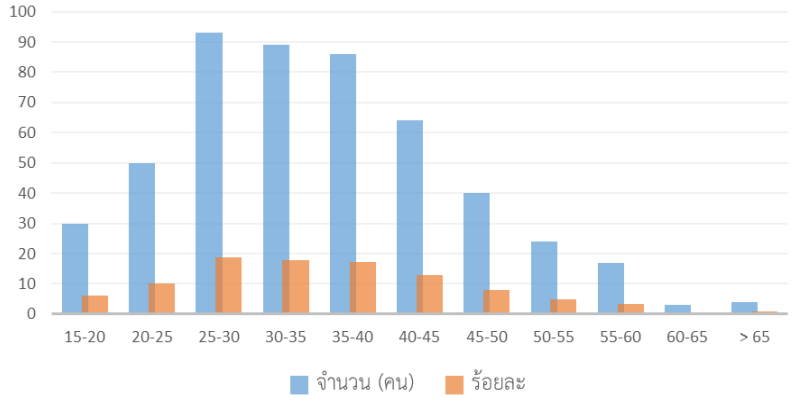


รูปที่ 4.1-2 แผนภาพวงกลมแสดงสัดส่วนจำแนกตามเพศ

ตารางที่ 4.1-3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามช่วงอายุ (ปี)

ช่วงอายุ (ปี)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
15-20	30	6
20-25	50	10
25-30	93	18.6
30-35	89	17.8
35-40	86	17.2
40-45	64	12.8
45-50	40	8
50-55	24	4.8
55-60	17	3.4
> 60	3	0.6
รวม	500	100.0

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 500 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 25-30 ปี จำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 18.6 รองลงมาคือ ช่วงอายุ 30-35 ปี จำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 17.8 และช่วงอายุ 35-40 ปี จำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 17.2 ตามลำดับ ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 32.78 ปี (SD=10.42 ปี) โดยมีอายุน้อยสุด คือ 15 ปี และอายุมากสุด คือ 66 ปี

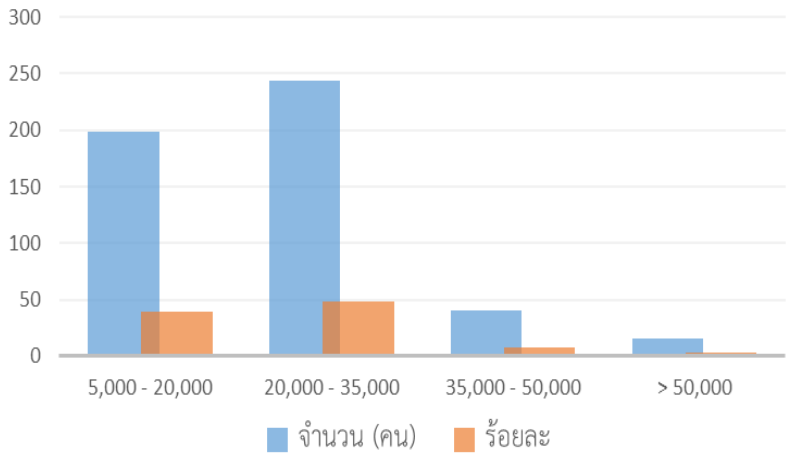


รูปที่ 4.1-3 แผนภาพแท่งแสดงสัดส่วนจำนวนและร้อยละของช่วงอายุ (ปี)

ตารางที่ 4.1-4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามรายได้ต่อเดือน

รายได้เฉลี่ย(บาท/เดือน)	จำนวน(คน)	ร้อยละ
5,000-20,000	199	39.8
20,000-35,000	244	48.8
35,000-50,000	41	8.2
> 50,000	16	3.2
รวม	500	100.0

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 500 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 20,000-35,000 บาท จำนวน 244 คน คิดเป็นร้อยละ 48.8 รองลงมา คือ 5,000-20,000 บาท จำนวน 199 คน คิดเป็นร้อยละ 39.8 และ 35,000-50,000 บาท จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 8.2 ตามลำดับ ซึ่งมีรายได้เฉลี่ย 23,376.80 บาท/เดือน (SD = 12,100.093 บาท/เดือน) โดยมีรายได้น้อยสุด คือ 5,000 บาท/เดือน และรายได้มากสุด คือ 150,000 บาท/เดือน

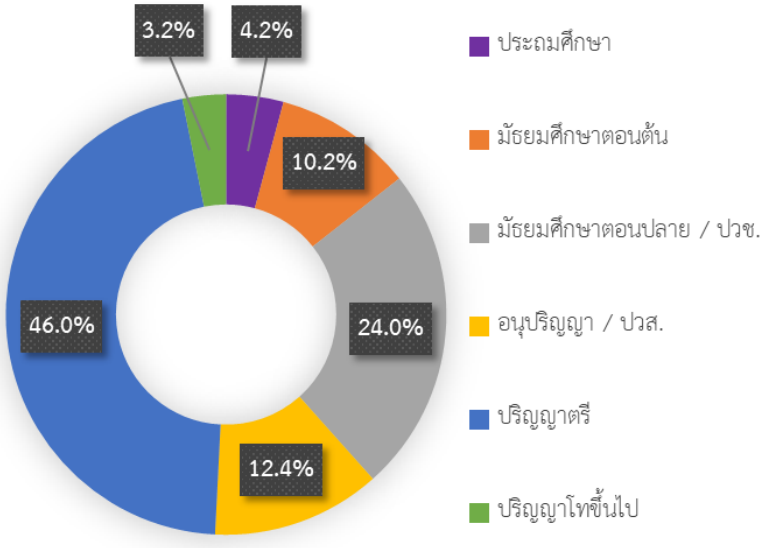


รูปที่ 4.1-4 แผนภาพแท่งแสดงสัดส่วนจำนวนและร้อยละรายได้ต่อเดือน

ตารางที่ 4.1-5 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ประถมศึกษา	21	4.2
มัธยมศึกษาตอนต้น	51	10.2
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	120	24
อนุปริญญา/ปวส.	62	12.4
ปริญญาตรี	230	46
ปริญญาโทขึ้นไป	16	3.2
รวม	500	100.0

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 500 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาสูงสุดอยู่ระดับปริญญาตรี จำนวน 230 คน คิดเป็นร้อยละ 46 รองลงมาคือระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. จำนวน 120 คน คิดเป็นร้อยละ 24 และระดับอนุปริญญา/ปวส.จำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 12.4 ตามลำดับ

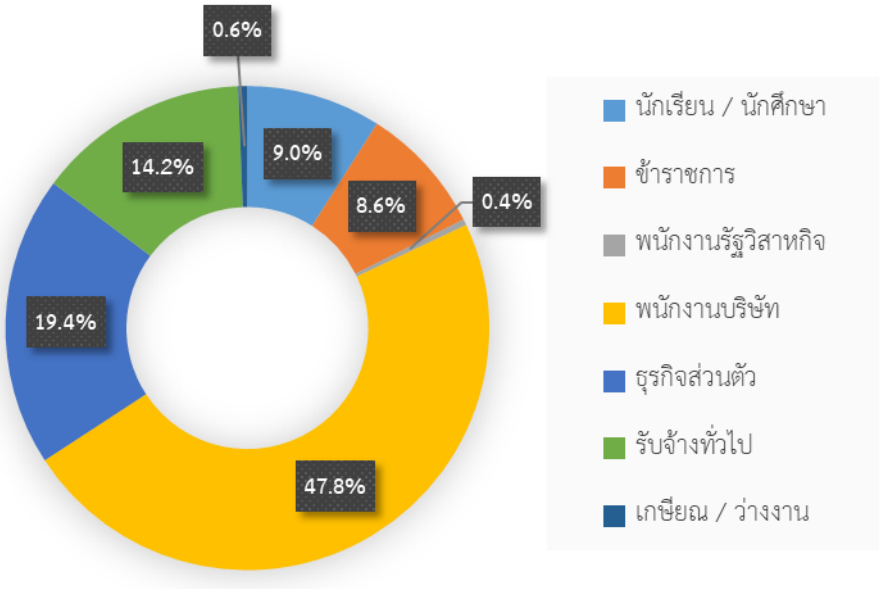


รูปที่ 4.1-5 แผนภาพวงกลมแสดงสัดส่วนของระดับการศึกษา

ตารางที่ 4.1-6 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอาชีพการทำงาน

อาชีพการทำงาน	จำนวน(คน)	ร้อยละ
นักเรียน / นักศึกษา	45	9
ข้าราชการ	43	8.6
พนักงานรัฐวิสาหกิจ	2	0.4
พนักงานบริษัท	239	47.8
ธุรกิจส่วนตัว	97	19.4
รับจ้างทั่วไป	71	14.2
เกษียณ / ว่างงาน	3	0.6
รวม	500	100.0

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 500 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัท จำนวน 239 คน คิดเป็นร้อยละ 47.8 รองลงมาคือธุรกิจส่วนตัว จำนวน 97 คน คิดเป็นร้อยละ 19.4 และรับจ้างทั่วไป 71 คน คิดเป็นร้อยละ 14.2 ตามลำดับ

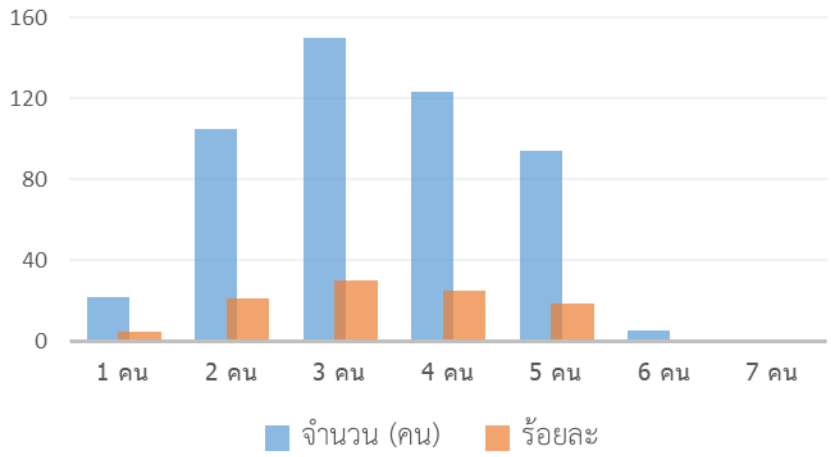


รูปที่ 4.1-6 แผนภาพวงกลมแสดงสัดส่วนของอาชีพการทำงาน

ตารางที่ 4.1-7 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามจำนวนสมาชิกต่อครัวเรือน

จำนวนสมาชิก(ครัวเรือน)	จำนวน(คน)	ร้อยละ
1	22	4.4
2	105	21
3	150	30
4	123	24.6
5	94	18.8
6	5	1
7	1	0.2
รวม	500	100.0

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 500 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีสมาชิกในครอบครัวอยู่ 3 คน จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 30 รองลงมาคือมีสมาชิกในครอบครัวอยู่ 4 คน จำนวน 123 คน คิดเป็นร้อยละ 24.6 และมีสมาชิกในครอบครัวอยู่ 2 คน จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 21 ตามลำดับ มีจำนวนสมาชิกเฉลี่ยต่อครอบครัว เท่ากับ 3.4 คน/ครัวเรือน

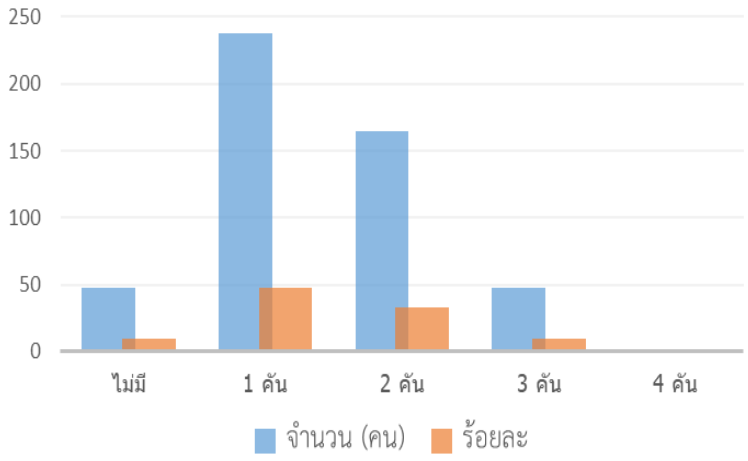


รูปที่ 4.1-7 แผนภาพแท่งแสดงสัดส่วนจำนวนและร้อยละของสมาชิกในครอบครัว

ตารางที่ 4.1.8 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามยานพาหนะรถยนต์ส่วนบุคคลต่อหนึ่งครัวเรือน

รถยนต์(คัน)	จำนวน(คน)	ร้อยละ
0	48	9.6
1	238	47.6
2	165	33
3	48	9.6
4	1	0.2
รวม	500	100.0

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 500 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีรถยนต์ 1 คัน จำนวน 238 คน คิดเป็นร้อยละ 47.6 รองลงมาคือมีรถยนต์ 2 คัน จำนวน 165 คน คิดเป็นร้อยละ 33 และผู้ที่ไม่มีรถยนต์กับมีรถยนต์ 1 คัน จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 9.6 ตามลำดับและจำนวนรถยนต์ต่อครัวเรือน เท่ากับ 1.4 คัน/ครัวเรือน

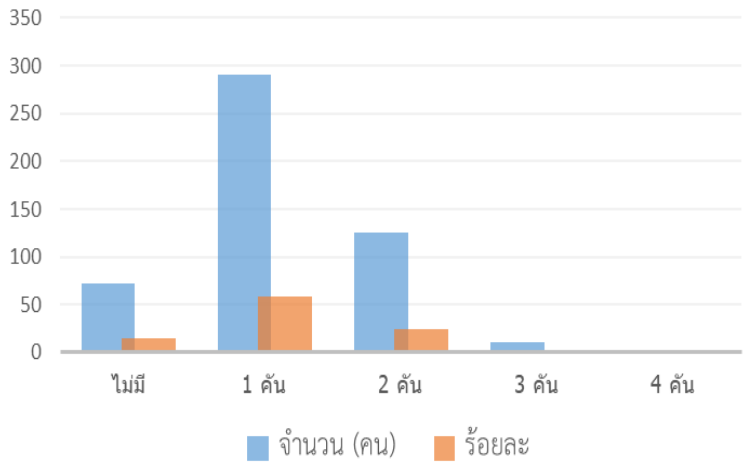


รูปที่ 4.1-8 แผนภาพแท่งแสดงสัดส่วนจำนวนและร้อยละของรถยนต์ต่อครัวเรือน

ตารางที่ 4.1-9 จำนวน และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามยานพาหนะรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคลต่อหนึ่งครัวเรือน

รถจักรยานยนต์ (คัน)	จำนวน(คน)	ร้อยละ
0	72	14.4
1	291	58.2
2	125	25
3	11	2.2
4	1	0.2
รวม	500	100.0

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 500 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีรถจักรยานยนต์ 1 คัน จำนวน 291 คน คิดเป็นร้อยละ 58.2 รองลงมาคือรถจักรยานยนต์ 2 คัน จำนวน 125 คน คิดเป็นร้อยละ 25 และไม่มีรถจักรยานยนต์ จำนวน 72 คน คิดเป็นร้อยละ 14.4 และจำนวนรถจักรยานยนต์ เท่ากับ 1.2 คัน/ครัวเรือน ตามลำดับ

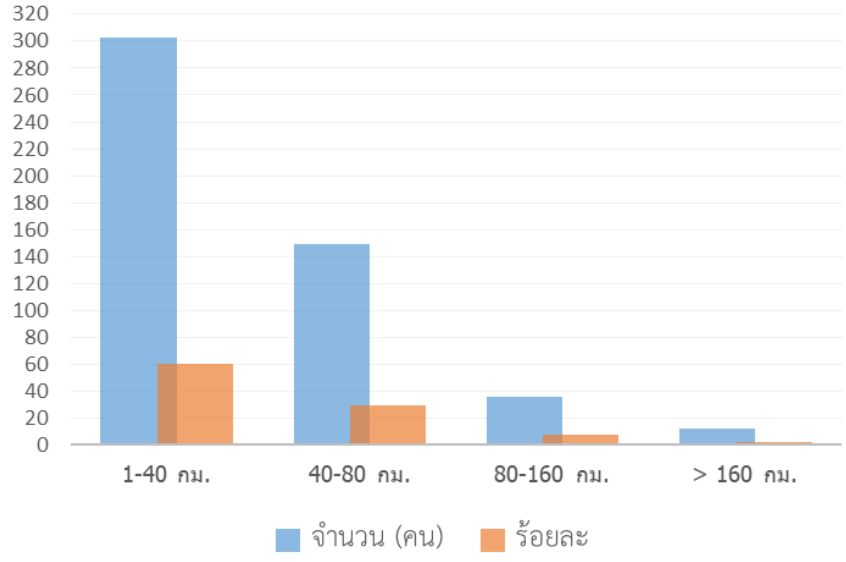


รูปที่ 4.1-9 แผนภาพแท่งแสดงสัดส่วนจำนวนและร้อยละของรถจักรยานยนต์ต่อครัวเรือน

ตารางที่ 4.1-10 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระยะทางในการเดินทางต่อเที่ยว (ต้นทาง - ปลายทาง)

ระยะทาง (กม./เที่ยว)	จำนวน(คน)	ร้อยละ
1-40 กม.	303	60.6
40-80 กม.	149	29.8
80-160 กม.	36	7.2
> 160 กม.	12	2.4
รวม	500	100.0

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 500 คน มีการเริ่มต้นเส้นทางอยู่หลายตำแหน่ง จึงได้สรุป 3 ตำแหน่งที่มีการเริ่มต้นมากที่สุด พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เริ่มต้นจาก ตำบลหนองข้างคอก ตำบลหนองรี และตำบลบ้านสวน โดยระยะทางที่ 1-40 กม. เป็นระยะทางที่มีการเดินทางมากที่สุด จำนวน 303 คน คิดเป็นร้อยละ 60.6 รองลงมาคือระยะทางที่ 40-80 กม.จำนวน 149คน คิดเป็นร้อยละ 29.8 และระยะทางที่ 80-160 กม. จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 7.2 ตามลำดับ ซึ่งมีระยะในการเดินทางเฉลี่ย 39.86 กิโลเมตร/เที่ยว (SD = 41.666 กิโลเมตร/เที่ยว) โดยมีระยะในการเดินทางน้อยสุด คือ 1 กิโลเมตร/เที่ยว และระยะในการเดินทางมากสุด คือ 400 กิโลเมตร/เที่ยว

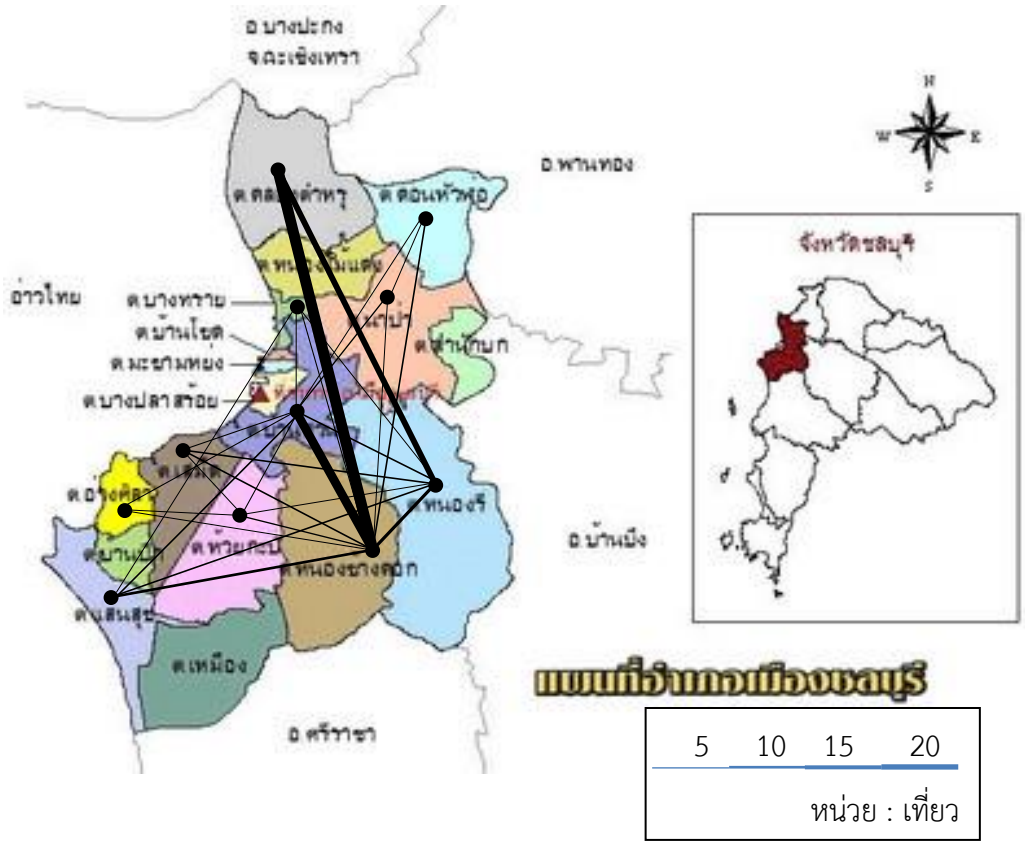


รูปที่ 4.1-10 แผนภาพแท่งแสดงสัดส่วนจำนวนและร้อยละของระยะทางในการเดินทางต่อเที่ยว

ตารางที่ 4.1-11 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามตำแหน่งต้นทาง-ปลายทางในการเดินทาง

การเดินทาง	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ภายในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่กรณีศึกษาเมืองชลบุรี	214	42.8
จากพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ไปยังพื้นที่ในจังหวัดชลบุรี	238	47.6
จากพื้นที่ชลบุรีไปยังนอกพื้นที่ชลบุรี	48	9.6
รวม	500	100.0

จากการจำแนกผู้ตอบแบบสอบถามตามตำแหน่งต้นทาง-ปลายทางในการเดินทาง พบว่า มีการเดินทางภายในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่กรณีศึกษาเมืองชลบุรี ร้อยละ 42.8 โดยมีการเดินทางจากตำบลหนองข้างคอกไปยังตำบลคลองตำหรุมากที่สุด ดังแผนภาพ



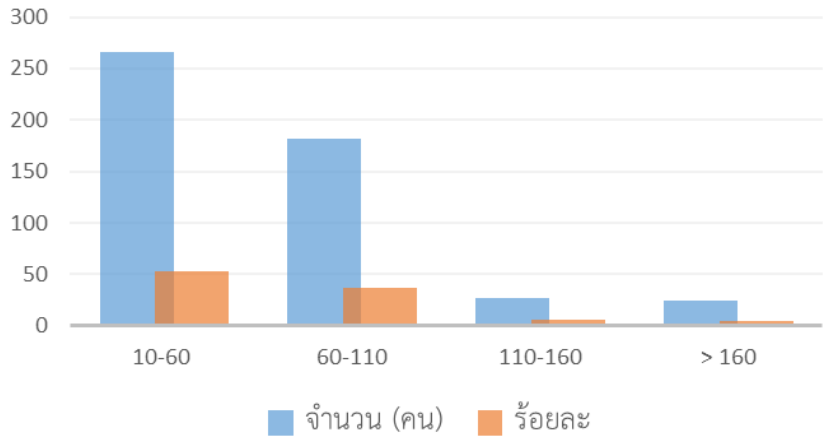
รูปที่ 4.1-11 แผนภาพแสดงการเดินทางภายในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่กรณีศึกษาเมืองชลบุรี

ที่มา : (http://www.panupong.org/11muang.html)

ตารางที่ 4.1-12 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามค่าใช้จ่ายในการเดินทางต่อเที่ยว

ค่าใช้จ่าย (บาท/เที่ยว)	จำนวน(คน)	ร้อยละ
10-60	266	53.2
60-110	182	36.4
110-160	27	5.4
> 160	25	5
รวม	500	100.0

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 500 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เสียค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพื่อ 10-60 บาท/เที่ยว จำนวน 266 คน คิดเป็นร้อยละ 53.2 รองลงมาคือ 60-110 บาท/เที่ยว จำนวน 182 คน คิดเป็นร้อยละ 36.4 และ110-160 บาท/เที่ยว จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 5.4 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ย 68.15 บาท/เที่ยว (SD = 51.361) โดยมีค่าใช้จ่ายในการเดินทางน้อยสุด คือ 10 บาท/เที่ยว และค่าใช้จ่ายในการเดินทางมากสุด คือ 500 บาท/เที่ยว

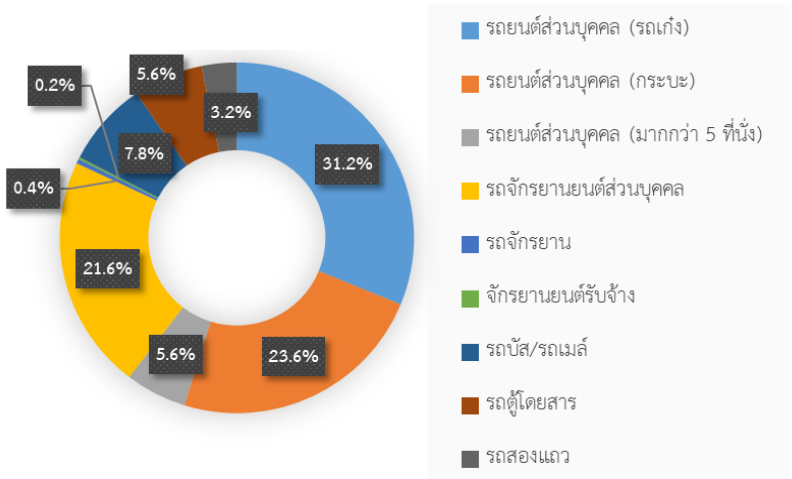


รูปที่ 4.1-12 แผนภาพแท่งแสดงสัดส่วนจำนวนและร้อยละของค่าใช้จ่ายในการเดินทางบาทต่อเที่ยว

ตารางที่ 4.1-13 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประเภทของยานพาหนะในรูปแบบการเดินทาง

รูปแบบการเดินทาง	จำนวน(คน)	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล (รถเก๋ง)	156	31.2
รถยนต์ส่วนบุคคล (กระบะ)	118	23.6
รถยนต์ส่วนบุคคล (มากกว่า 5 ที่นั่ง)	28	5.6
รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	108	21.6
รถจักรยาน	2	0.4
จักรยานยนต์รับจ้าง	1	0.2
รถบัส/รถเมล์	39	7.8
รถตู้โดยสาร	32	6.4
รถสองแถว	16	3.2
รวม	500	100.0

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 500 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เดินทางในรูปแบบของรถยนต์ส่วนบุคคล (รถเก๋ง) จำนวน 156 คน คิดเป็นร้อยละ 31.2 รองลงมาคือรถยนต์ส่วนบุคคล (กระบะ) จำนวน 188 คน คิดเป็นร้อยละ 23.6 และรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคลจำนวน 108 คน คิดเป็นร้อยละ 21.6 ตามลำดับ

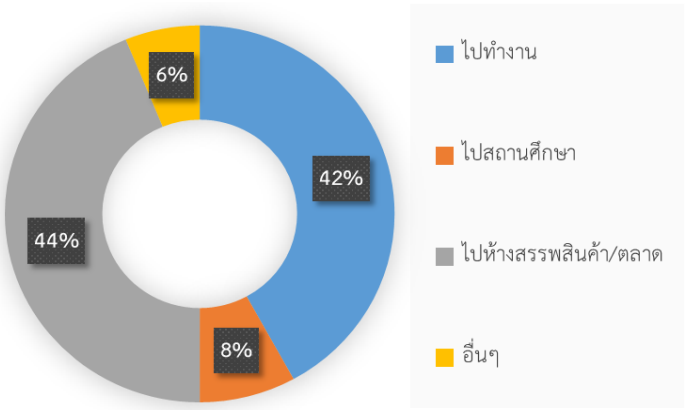


รูปที่ 4.1-13 แผนภาพวงกลมแสดงสัดส่วนของยานพาหนะที่ใช้ในการเดินทาง

ตารางที่ 4.1-14 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามวัตถุประสงค์ในการเดินทาง

วัตถุประสงค์การเดินทาง	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ไปทำงาน	210	42
ไปสถานศึกษา	40	8
ไปห้างสรรพสินค้า/ตลาด	219	43.8
รวม	500	100.0

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 500 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการเดินทางเพื่อไปห้างสรรพสินค้า/ตลาด จำนวน 219 คน คิดเป็นร้อยละ 43.8 รองลงมาคือไปทำงาน จำนวน 210 คน คิดเป็นร้อยละ 42 และไปยังสถานศึกษา จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 8 ตามลำดับ



รูปที่ 4.1-14 แผนภาพวงกลมแสดงสัดส่วนของวัตถุประสงค์ในการเดินทาง

ส่วนที่ 1.2 การวิเคราะห์การเดินทางของผู้ตอบแบบสอบถาม

การเข้าถึงสถานีรถไฟชลบุรี มีองค์ประกอบหลายหลายที่มีผลต่อความสนใในการเดินทางด้วยระบบราง เราจึงจำลองสถานการณ์ในการเดินทาง มีการปรับเปลี่ยนสถานีรถไฟ สู่โครงการสถานีรถไฟฟ้าในอนาคตเชื่อมต่อ 3 สนามบิน จากข้อมูลรูปภาพด้านล่างเป็นสถานการณ์จำลองของสถานีรถไฟชลบุรี จำลองรูปแบบการใช้งานที่มีความสัมพันธ์กับการเดินทาง เช่น รูปแบบของสถานีรถไฟทั้งภายในและภายนอก รวมถึงการบริการเส้นทางการเข้าถึงสถานีรถไฟชลบุรี เวลาการเดินทาง และค่าใช้จ่ายการเดินทาง มีทั้งหมด 4 สถานการณ์ ให้มีความเหมาะสมกับประชากรที่เดินทางมาด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลและระบบขนส่งสาธารณะ ได้สรุปผลการเก็บข้อมูลแบบสอบถามและนำมาวิเคราะห์ในแบบจำลอง ดังตารางที่ 4.1-14

จากทฤษฎี Stated preference (SP)
สถานการณ์ที่ 1 คือ มีรูปแบบการเดินทางคงเดิม สถานีรถไฟคงเดิม เวลาและค่าใช้จ่ายยังคงเดิม
สถานการณ์ที่ 2 คือ มีการปรับปรุงระบบการใช้บริการสถานีรถไฟใหม่ เวลาในการเดินทางคงเดิม แต่ค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40%
สถานการณ์ที่ 3 คือ มีรูปแบบการปรับปรุงการบริการสถานีรถไฟใหม่ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางคงเดิม แต่เพิ่มเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น 50%จากเดิม
สถานการณ์ที่ 4 คือ มีรูปแบบสถานีรถไฟยังคงเดิม ค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40% และเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น 50%

ตารางที่ 4.1-15 ความต้องการในการเลือกใช้ระบบรางของแบบจำลอง 4 สถานการณ์

สถานการณ์	ค่าใช้จ่าย (บาท/เที่ยว)	เวลา (นาที)	ระบบราง รถไฟ	เลือกใช้ระบบราง (%)	ยังไม่ตัดสินใจในการเลือก (%)	ไม่เลือกใช้ระบบราง (%)
1	คงเดิม	คงเดิม	คงเดิม	19.2	4.4	76.4
2	ลดลง 40%	คงเดิม	ใหม่	48.8	29.6	21.6
3	คงเดิม	เพิ่มขึ้น 50%	ใหม่	46.2	16.4	37.4
4	ลดลง 40%	เพิ่มขึ้น 50%	คงเดิม	25.2	12.6	62.2

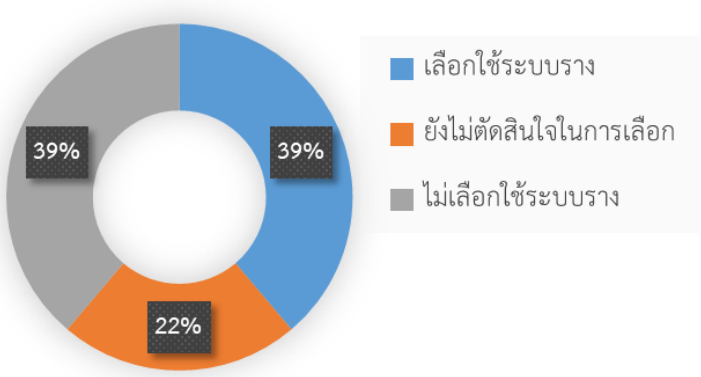
สถานการณ์ที่ 1 สรุปได้ว่ามีความสนใจที่จะไม่เลือกใช้ระบบรางรถไฟ ร้อยละ 77 เพราะมีรูปแบบการเดินทางคงเดิม สถานีรถไฟคงเดิม เวลาและค่าใช้จ่ายยังคงเดิม ยังไม่มีเส้นทางหรือแรงจูงใจที่จะเข้าใช้ระบบรางรถไฟ

สถานการณ์ที่ 2 สรุปได้ว่ามีความสนใจที่จะเลือกใช้ระบบรางรถไฟ ร้อยละ 49 เพราะมีการปรับปรุงการใช้บริการสถานีรถไฟใหม่ เวลาในการเดินทางคงเดิม และค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40% เนื่องด้วยค่าใช้จ่ายลดลงและเวลาในการเดินทางยังคงเดิมจึงมีความสนใจที่จะเข้าใจระบบรางมากขึ้น

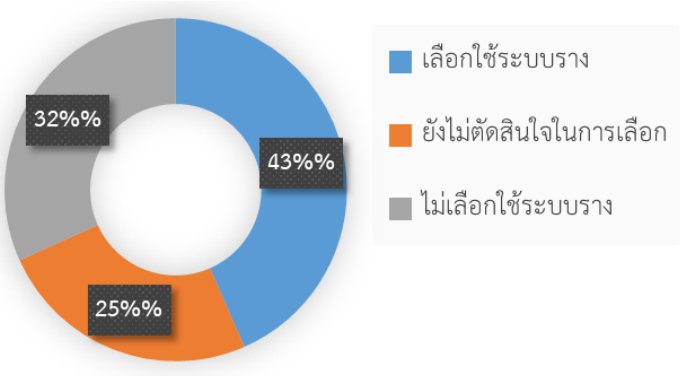
สถานการณ์ที่ 3 สรุปได้ว่ามีความสนใจที่จะเลือกใช้ระบบรางรถไฟ ร้อยละ 46.2 เพราะมีรูปแบบการปรับปรุงการบริการสถานีรถไฟใหม่ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางคงเดิม แต่เพิ่มเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น 50%จากเดิม ถึงจะมีเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้นก็ไม่เป็นผลต่อการเลือกใช้ระบบรางรถไฟ

สถานการณ์ที่ 4 สรุปได้ว่ามีความสนใจที่จะเลือกใช้ระบบรางรถไฟมีจำนวนน้อยกว่าการไม่เลือกใช้ระบบรางรถไฟมีมากถึง ร้อยละ 62.2 เพราะมีรูปแบบสถานีรถไฟยังคงเดิม ค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40% และเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น 50% มีรูปแบบสถานีแบบเดิมและเวลาอาจเป็นสิ่งสำคัญในการเดินทางอาจมีผลมากกว่าค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่ลดลง

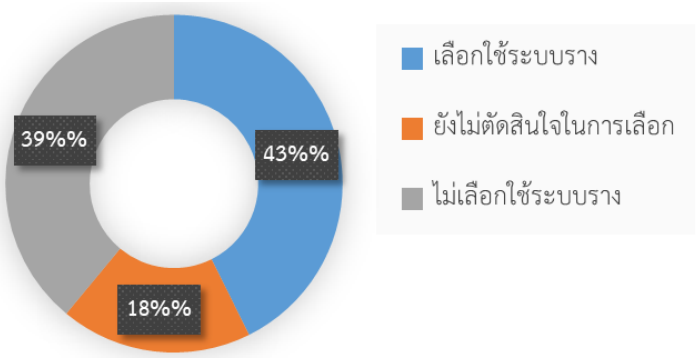
สรุปผลจากการสำรวจแบบสอบถาม ความสนใจการเลือกใช้ระบบรางรถไฟของรูปแบบการเดินทาง ข้อมูลทั้งหมดของตำแหน่ง MB-3 MB-5 MB-7 MB-8



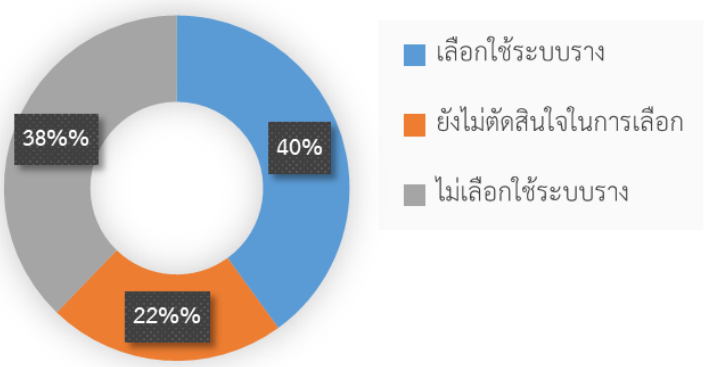
รูปที่ 4.1-15 แผนภาพวงกลมแสดงสัดส่วนของความสนใจการเลือกใช้ระบบราง ตำแหน่ง MB-3 MB-5 MB-7 MB-8



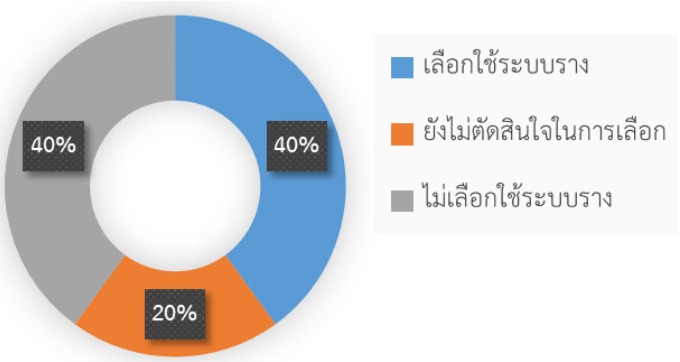
รูปที่ 4.1-16 แผนภาพวงกลมความสนใจการเลือกใช้ระบบรางจุดสำรวจตำแหน่ง MB-3



รูปที่ 4.1-17 แผนภาพวงกลมความสนใจการเลือกใช้ระบบรางจุดสำรวจตำแหน่ง MB-5



รูปที่ 4.1-18 แผนภาพวงกลมความสนใจการเลือกใช้ระบบรางจุดสำรวจตำแหน่ง MB-7



รูปที่ 4.1-19 แผนภาพวงกลมความสนใจการเลือกใช้ระบบรางจุดสำรวจตำแหน่ง MB-8

เส้นทางทั้งหมดในการเก็บแบบสอบถามความสนใจที่จะเลือกใช้และไม่เลือกใช้ระบบราง ร้อยละ 38.8 เท่ากัน แต่ยังมีข้อมูลที่ยังไม่ตัดสินใจเข้าใช้ระบบรางอีกร้อยละ 22.4 ทั้งหมดเป็นข้อมูลรวมของตำแหน่งที่ทำแบบสอบถาม อาจมีข้อขยายความถึงการเลือกใช้ระบบรางได้ในข้อมูลย่อยในแต่ละจุดของตารางถัดไป

จุดสำรวจตำแหน่ง MB-3 เลือกใช้ระบบรางรถไฟ คิดเป็นร้อยละ 43.4 จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 274 คน เพราะเป็นเส้นทางหลักทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361 จึงมีความสนใจที่จะเลือกใช้รูปแบบการเดินทางด้วยระบบรางรถไฟในจังหวัดชลบุรี

จุดสำรวจตำแหน่ง MB-5 เลือกใช้ระบบรางรถไฟ คิดเป็นร้อยละ 42.6 จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 136 คน เพราะเป็นเส้นทางหลักทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 ที่มีความหลากหลายในเส้นทางการเดินทางและแหล่งชุมชนจึงมีความสนใจที่จะเลือกใช้และไม่เลือกใช้รูปแบบการเดินทางด้วยระบบรางรถไฟในจังหวัดชลบุรีจำนวนใกล้เคียงกัน

จุดสำรวจตำแหน่ง MB-7 เลือกใช้ระบบรางรถไฟ คิดเป็นร้อยละ 40.0 จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 45 คน เพราะเป็นเส้นทางย่อยแหล่งชุมชนและที่อยู่อาศัยของคนในพื้นที่เส้นทางถนนบ้านสวน 11 จึงมีความสนใจและไม่เลือกใช้ที่รูปแบบการเดินทางด้วยระบบรางรถไฟในจังหวัดชลบุรีเนื่องด้วยเป็นคนในพื้นที่ไม่ต้องการเดินทางไปไกล และบางส่วนอาจมีความสนใจที่จะเข้าใช้ระบบรางรถไฟ

จุดสำรวจตำแหน่ง MB-8 เลือกใช้ระบบรางรถไฟ คิดเป็นร้อยละ 40.0 จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 45 คน เพราะเป็นเส้นทางย่อยแหล่งชุมชนและที่อยู่อาศัยของคนในพื้นที่เส้นทางถนนบ้านสวน 11 จึงมีความสนใจและไม่เลือกใช้ที่รูปแบบการเดินทางด้วยระบบรางรถไฟในจังหวัดชลบุรี เนื่องด้วยเป็นคนในพื้นที่ไม่ต้องการเดินทางไปไกล และบางส่วนอาจมีความสนใจที่จะเข้าใช้ระบบรางรถไฟ

ส่วนที่ 1.3 สรุปผลการเดินทางในปัจจุบันและผลคาดการณ์การเข้าถึงสถานีรถไฟในอนาคต

ตารางที่ 4.1-16 การคาดการปริมาณจราจรในอนาคตพื้นที่สำรวจ MB-3

พื้นที่สำรวจ MB-3 ; ความจุของถนน = 8,720 pc/h

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร (pc/h)	v/c	LOS
2562	2,121	0.24	A
2563	2,315	0.27	A
2564	2,419	0.28	A
2565	2,528	0.29	A
2566	2,641	0.30	A
2567	2,760	0.32	A
2568	2,884	0.33	A
2569	3,013	0.35	A
2570	3,148	0.36	A

ตารางที่ 4.1-17 การคาดการปริมาณจราจรในอนาคตพื้นที่สำรวจ MB-5

พื้นที่สำรวจ MB-5 ; ความจุของถนน = 6,090 pc/h

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร (pc/h)	v/c	LOS
2562	1,031	0.17	A
2563	1,126	0.18	A
2564	1,176	0.19	A
2565	1,229	0.20	A
2566	1,284	0.21	A
2567	1,342	0.22	A
2568	1,402	0.23	A
2569	1,465	0.24	A
2570	1,531	0.25	A

ตารางที่ 4.1-18 การคาดการปริมาณจราจรในอนาคตพื้นที่สำรวจ MB-7

พื้นที่สำรวจ MB-7 ; ความจุของถนน = 4,052 pc/h

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร (pc/h)	v/c	LOS
2562	259	0.06	A
2563	283	0.07	A
2564	296	0.07	A
2565	309	0.08	A
2566	323	0.08	A
2567	337	0.08	A
2568	353	0.09	A
2569	368	0.09	A
2570	385	0.09	A

ตารางที่ 4.1-19 การคาดการปริมาณจราจรในอนาคตพื้นที่สำรวจ MB-8

พื้นที่สำรวจ MB-8 ; ความจุของถนน = 4,052 pc/h

ปี พ.ศ.	ปริมาณจราจร (pc/h)	v/c	LOS
2562	252	0.06	A
2563	275	0.07	A
2564	287	0.07	A
2565	300	0.07	A
2566	313	0.08	A
2567	327	0.08	A
2568	342	0.08	A
2569	357	0.09	A
2570	373	0.09	A

จะเห็นได้ว่าการคาดการปริมาณจราจรในอนาคตพื้นที่สำรวจ

พื้นที่สำรวจ MB-3 ; ความจุของถนน = 8,720 pc/h

2570 LOS A

พื้นที่สำรวจ MB-5 ; ความจุของถนน = 6,090 pc/h

2570 LOS A

พื้นที่สำรวจ MB-7 ; ความจุของถนน = 4,052 pc/h

2570 LOS A

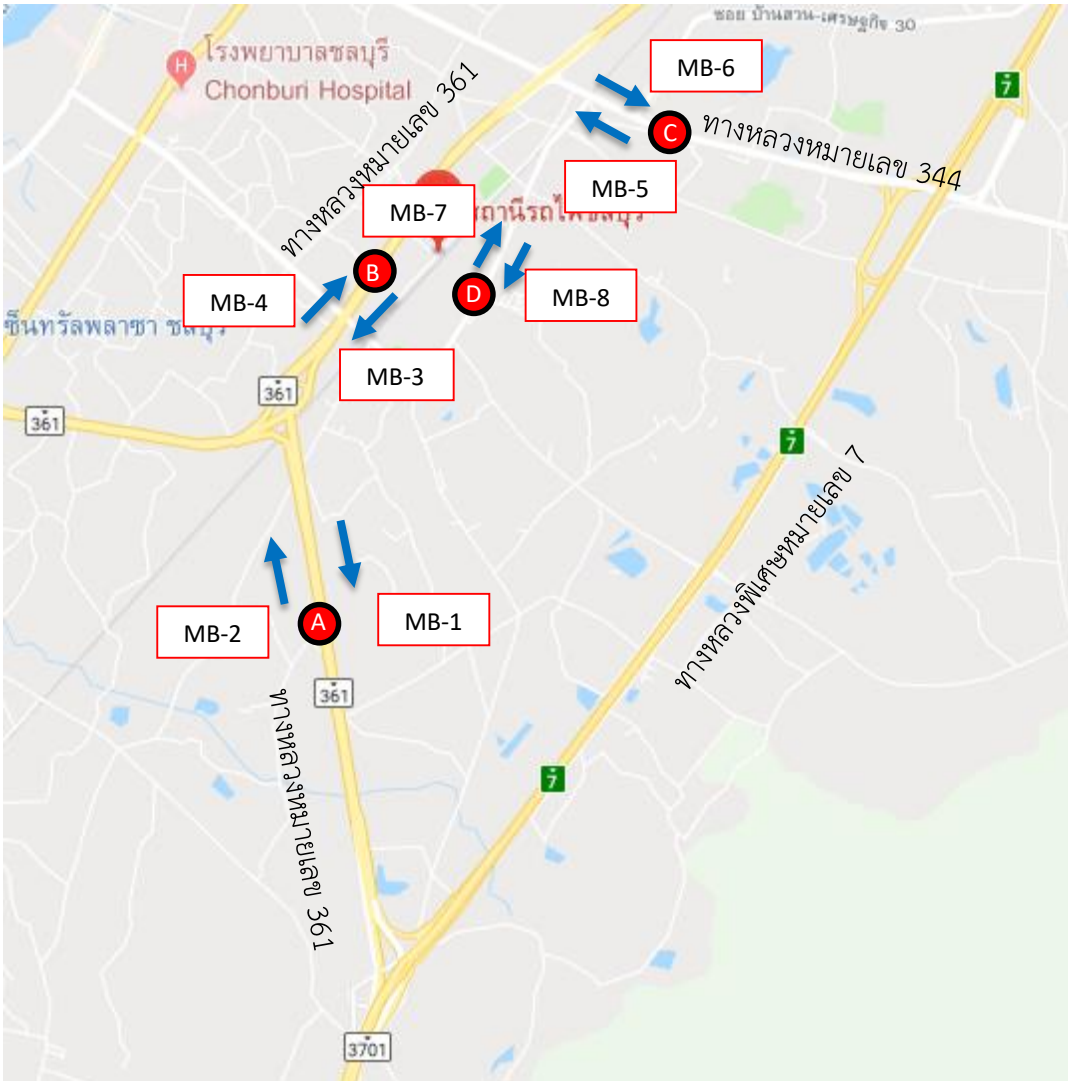
พื้นที่สำรวจ MB-8 ; ความจุของถนน = 4,052 pc/h

2570 LOS A

จากการคาดการณ์ปริมาณจราจรในอนาคตจากข้อมูลปริมาณจราจรปี 2562 พบว่า ปริมาณจราจรในพื้นที่ศึกษา MB-3 ในปี พ.ศ.2570 จะมีปริมาณจราจรที่เต็มความจุของถนนมากกว่าพื้นที่อื่น แต่สภาพโดยรวมของปริมาณจราจรยังคงอยู่ในระดับให้บริการ A คือ มีสภาพอิสระ (Free Flow) มีความเร็วสูง ผู้ขับขี่สามารถเลือกความเร็วได้ตามต้องการ มีอิสระในการขับขี่ไม่มีการติดขัดล่าช้า

4.2 ข้อมูลปริมาณจราจร

โดยการเก็บข้อมูลปริมาณจราจร ทำการลงพื้นที่ในวันศุกร์ ที่ 8 เดือนมีนายน พ.ศ. 2562 ตั้งแต่ 6:00 น. จนถึง 18:00 น. รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง แบ่งเป็น 4 ช่วง ช่วงละ 15 นาทีในการสำรวจ แบ่งพื้นที่ปิดล้อมด้วยถนน 4 เส้นทาง เก็บเส้นทางละ 2 จุด คือ (MB-1และMB-2) ตั้งชื่อตำแหน่งเส้นทาง A (MB-3และMB-4) ตั้งชื่อตำแหน่งเส้นทาง B (MB-5และMB-6) ตั้งชื่อตำแหน่งเส้นทาง C และ(MB-7และMB-8) ตั้งชื่อตำแหน่งเส้นทางD แต่ทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ไม่ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลการสำรวจปริมาณจราจร



รูปที่ 4.2-1 พื้นที่ปิดล้อมเขตอำเภอเมืองแสดงถึงตำแหน่งการดำเนินงานเก็บข้อมูล
ที่มา https://www.google.com/maps ตำบลบ้านสวน อำเภอเมืองชลบุรี

ตารางที่ 4.2-1 แสดงจุดสำรวจปริมาณจราจร

จุดสำรวจ	ตำแหน่งจุดสำรวจ	จำนวนช่องจราจร	ทิศทาง
MB-1	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361	4	ไปยังพัทยา
MB-2	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361	4	ไปยังบางแสน
MB-3	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361	4	ไปยังบางแสน
MB-4	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361	4	ไปยังกรุงเทพมหานคร
MB-5	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344	3	ไปยังอำเภอเมืองชลบุรี
MB-6	ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344	3	ไปยังอำเภอบ้านบึง
MB-7	ถนนบ้านสวน 11	2	เชื่อมทางหลวงหมายเลข 344
MB-8	ถนนบ้านสวน 11	2	เชื่อมทางหลวงหมายเลข 361

ตารางที่ 4.2-2 แสดงตำแหน่งที่นิสิตทำการสำรวจปริมาณจราจร

จุดสำรวจ	ตำแหน่งเก็บข้อมูลปริมาณจราจร
MB-1	
MB-2	
MB-3	

ตารางที่ 4.2-2 แสดงตำแหน่งที่นิสิตทำการสำรวจปริมาณจราจร (ต่อ)

MB-4	
MB-5	
MB-6	
MB-7	
MB-8	

ตารางที่ 4.2-3 สรุปผลปริมาณจราจร MB-1 ถึง MB-8 ในหน่วย คัน ต่อ 12 ชั่วโมง

จุดสำรวจ	ปริมาณจราจร (คัน ต่อ 12 ชั่วโมง)										
	รถยนต์ส่วนตัว	รถตู้	รถบรรทุก 4 ล้อ	รถจักรยานยนต์	รถโดยสารขนาดเล็ก	รถโดยสารขนาดกลาง	รถโดยสารขนาดใหญ่	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ	รถบรรทุกพ่วง , รถบรรทุกกึ่งพ่วง	รวม
MB-1	9,956 (34.0%)	3,320 (11.3%)	8,846 (30.2%)	452 (1.5%)	3 (0.0%)	77 (0.3%)	172 (0.6%)	1,830 (6.2%)	1,568 (5.4%)	3,080 (10.5%)	29,304 (100%)
MB-2	11,834 (42.1%)	1,430 (5.1%)	6,651 (23.6%)	652 (2.3%)	24 (0.1%)	27 (0.1%)	242 (0.9%)	1,342 (4.8%)	2,214 (7.9%)	3,708 (13.2%)	28,124 (100%)
MB-3	6740 (33.7%)	1737 (8.7%)	5,759 (28.8%)	1,012 (5.1%)	191 (1.0%)	29 (0.1%)	239 (1.2%)	1,806 (9.0%)	1,061 (5.3%)	1,440 (7.2%)	20,014 (100%)
MB-4	6,335 (28.6%)	2,205 (10.0%)	5,316 (24.0)	1,309 (5.9%)	113 (0.5%)	125 (0.6%)	299 (1.4%)	658 (3.0%)	1,299 (5.9%)	4,466 (20.2%)	22,125 (100%)
MB-5	2,285 (22.5%)	908 (9.0%)	3,598 (35.5%)	1,033 (10.2%)	149 (1.5%)	49 (0.5%)	54 (0.5%)	860 (8.5%)	518 (5.1%)	691 (6.8%)	10,145 (100%)
MB-6	2,092 (20.6%)	910 (8.9%)	3,074 (30.2%)	1,621 (15.9%)	116 (1.1%)	14 (0.1%)	91 (0.9%)	645 (6.3%)	1,196 (11.8%)	418 (4.1%)	10,177 (100%)
MB-7	876 (19.5%)	30 (0.7%)	1,190 (26.5%)	2,328 (51.8%)	5 (0.1%)	1 (0.0%)	2 (0.0%)	42 (0.9%)	12 (0.3%)	9 (0.2%)	4,495 (100%)
MB-8	1,014 (23.7%)	46 (1.1%)	1,224 (28.6%)	1,900 (44.1%)	6 (0.1%)	0 (0.0%)	1 (0.0%)	60 (1.4%)	12 (0.3%)	13 (0.3%)	4,276 (100%)

ตารางที่ 4.2-4 สรุปผลปริมาณจราจร MB-1 ถึง MB-8 ในหน่วย เทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคลต่อ 12 ชั่วโมง

จุดสำรวจ	ปริมาณจราจร (เทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคลต่อ 12 ชั่วโมง)										
	รถยนต์ส่วนตัว	รถตู้	รถบรรทุก 4 ล้อ	รถจักรยานยนต์	รถโดยสารขนาดเล็ก	รถโดยสารขนาดกลาง	รถโดยสารขนาดใหญ่	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ	รถบรรทุกพ่วง , รถบรรทุกกึ่งพ่วง	รวม
MB-1	9,956.0	3,320.0	8,846.0	149.2	4.5	115.5	361.2	3,843.0	3,920.0	7,700.0	38,215.4
MB-2	11,834.0	1,430.0	6,651.0	215.2	36.0	40.5	508.2	2,818.2	5,535.0	9,270.0	38,338.1
MB-3	6,740.0	1,737.0	5,759.0	334.0	286.5	43.5	501.9	3,792.6	2,652.5	3,600.0	25,447.0
MB-4	6,335.0	2,205.0	5,316.0	432.0	169.5	187.5	627.9	1,381.8	3,247.5	11,165.0	31,067.2
MB-5	2,285.0	908.0	3,598.0	340.9	223.5	73.5	113.4	1,806.0	1,295.0	1,727.5	12,370.8
MB-6	2,092.0	910.0	3,074.0	534.9	174.0	21.0	191.1	1,354.5	2,990.0	1,045.0	12,386.5
MB-7	876.0	30.0	1190.0	768.2	7.5	1.5	4.2	88.2	30.0	22.5	3018.1
MB-8	1,014.0	46.0	1,224.0	627.0	9.0	0.0	2.1	126.0	30.0	32.5	3,110.6

*หมายเหตุ แสดงการแปลงหน่วยค่า Passenger Car Unit ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของกรมทางหลวง ตารางที่ 4.2-5

ตารางที่ 4.2-5 ค่าเทียบเท่ารถยนต์นั่งส่วนบุคคลของกรมทางหลวง

ชนิดยานพาหนะ (PCU)	**ค่า Passenger Car Unit**
รถจักรยานยนต์	0.33
รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน	1
รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	1
รถบรรทุกเล็ก 4 ล้อ	1
รถโดยสารขนาดเล็ก	1.5
รถโดยสารขนาดกลาง	1.5
รถบรรทุกกลาง 6 ล้อ	2.1
รถโดยสารขนาดใหญ่	2.1
รถบรรทุก 10 ล้อ	2.5
รถบรรทุกพ่วง	2.5
รถบรรทุกกึ่งพ่วง	2.5

จุดสำรวจ MB-1 และ MB-2 ข้อมูลจราจรทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361 ทั้งเส้นทางบางแสนไปพัทยา และเส้นทางพัทยาไปบางแสน พบว่า มีปริมาณจราจรรถยนต์ส่วนบุคคลมากที่สุด และรองลงมาคือรถบรรทุก 4 ล้อ ซึ่งรถที่มีปริมาณจราจรน้อยที่สุดของถนนเส้นนี้ คือ รถโดยสารขนาดเล็ก และรถโดยสารขนาดกลาง

จุดสำรวจ MB-3 และ MB-4 ข้อมูลจราจรทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361 ทั้งเส้นทางกรุงเทพฯ ไปยังบางเสน และบางแสน ไปยังกรุงเทพมหานคร พบว่า มีปริมาณจราจรรถยนต์ส่วนบุคคลมากที่สุด และรองลงมาคือรถบรรทุก 4 ล้อ ซึ่งรถที่มีปริมาณจราจรน้อยที่สุดของถนนเส้นนี้ คือ รถโดยสารขนาดกลาง

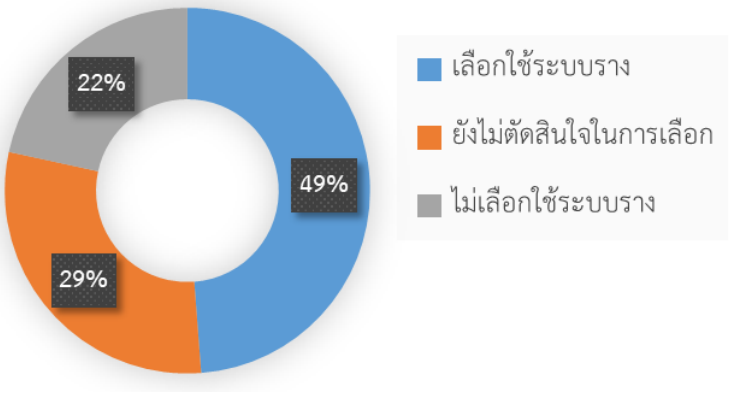
จุดสำรวจ MB-5 และ MB-6 ข้อมูลจราจรทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 ทั้งเส้นทางบ้านบึง ไปยังอำเภอเมืองชลบุรี และอำเภอเมืองชลบุรี ไปยังบ้านบึง พบว่า มีปริมาณจราจรรถบรรทุก 4 ล้อมากที่สุด และรองลงมาคือรถยนต์ส่วนบุคคล ซึ่งรถที่มีปริมาณจราจรน้อยที่สุดของถนนเส้นนี้ คือ รถโดยสารขนาดกลาง

จุดสำรวจ MB-7 และ MB-8 ข้อมูลจราจรถนนบ้านสวน 11 ทั้งเส้นทางถนนบ้านสวน 11 ไปยังทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 และถนนบ้านสวน 11 ไปยังทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361 พบว่า มีปริมาณจราจรรถจักรยานยนต์มากที่สุด และรองลงมาคือรถยนต์ส่วนบุคคล ซึ่งรถที่มีปริมาณจราจรน้อยที่สุดของถนนเส้นนี้ คือ รถบรรทุก 10 ล้อ เนื่องจากถนนเส้นนี้เป็นถนนสายซอยที่มีเพียง 2 ช่องจราจร

4.3 การวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้เส้นทางของการเลือกใช้เส้นทางการเข้าถึงระบบรางรถไฟสถานีรถไฟชลบุรี

การวิเคราะห์ผลข้อมูลจากแบบสอบถามของพื้นที่ตำแหน่งในการเก็บแบบสอบถามทั้งหมดและตำแหน่งจุดMB-3 MB-5 MB-7 MB-8 และข้อมูลปริมาณจราจรตั้งแต่ตำแหน่ง MB-1 จนถึงMB-8 นำข้อมูลจากการสำรวจทั้งสองตัวอย่างนี้มาวิเคราะห์ ให้เห็นถึงความสนใจของประชากรในพื้นที่และประชากรที่มาจากที่อื่นที่ร่วมใช้เส้นทางที่เราศึกษา ว่ามีความสนในมากน้อยเพียงใด มีตัวแปรใดที่ส่งผลถึงการเลือกใช้ระบบรางรถไฟในจังหวัดชลบุรี ให้สอดคล้องและบรรลุในวัตถุประสงค์การศึกษาครั้งนี้ เพื่อการนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ โดยการเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงระบบรางในจังหวัดชลบุรี

สรุปได้ว่ามีความสนใจที่จะเลือกใช้ระบบรางรถไฟของสถานการณ์ที่ 2 ร้อยละ 48.8 เพราะมีการปรับปรุงการใช้บริการสถานีรถไฟใหม่ เวลาในการเดินทางคงเดิม และค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40%จากเดิม เนื่องด้วยค่าใช้จ่ายลดลงจึงมีความสนใจที่จะเข้าใจระบบรางรถไฟมาก แสดงดังรูปที่ 4.3-1 ตำแหน่งจุดสำรวจตำแหน่ง MB-3 เลือกใช้ระบบรางรถไฟ คิดเป็นร้อยละ 43.4 จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 274 คน เพราะเป็นเส้นทางหลักทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361 จึงมีความสนใจที่จะเลือกใช้รูปแบบการเดินทางด้วยระบบรางรถไฟในจังหวัดชลบุรี

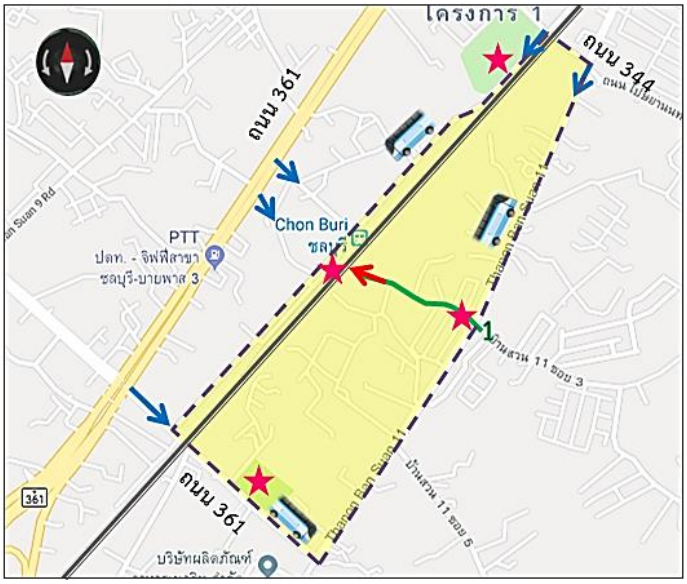


รูปที่ 4.3-1 แผนภาพวงกลมแสดงสัดส่วนของความสนใจในการเลือกใช้ระบบรางรถไฟสถานการณ์ที่ 2

การปรับเปลี่ยนสถานีรถไฟชลบุรี จากการจำลอง 4 สถานการณ์ ไม่ว่าจะเป็นการให้บริการในด้านของสถานที่ภายในและภายนอก เส้นทางในการเข้าถึง เพื่อความสะดวกต่อการใช้รูปแบบการเดินทางด้วยระบบราง ในอนาคตอาจมีการเพื่อเส้นทางการเข้าถึง คือ บ้านสวน11ซอย8 (เลือกเป็นเส้นทางด้านทิศตะวันออก เข้าสู่สถานีรถไฟ) เป็นอีกหนึ่งช่องทางที่เพิ่มความน่าสนใจให้กับประชาชนในการเลือกใช้ ข้อมูลดังตารางที่ 4.3-1 และการเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงระบบรางด้วยรูปแบบระบบขนส่งสาธารณะที่พร้อมให้บริการแก่ประชาชน เป็นการจำลองสถานการณ์รถโดยสารขนาดเล็กที่มีมาตรฐานความปลอดภัยตามที่กรมการขนส่งทางบก ดังรูปที่ 4.3-2

ตารางที่ 4.3-1 การปรับเปลี่ยนสถานีรถไฟชลบุรี แบบจำลองสถานีกรุงธนบุรี กรุงเทพมหานคร

สถานีรถไฟเดิม	สถานีรถไฟใหม่



รูปที่ 4.3-2 แผนผังรูปแบบระบบขนส่งสาธารณะที่เข้ามาใช้สถานีรถไฟฟ้าในอนาคต

ตารางที่ 4.3-2 ปริมาณจราจรในอนาคตที่มีการใช้ระบบรางรถไฟตามแบบการเลือกสถานการณ์ที่ 2

พื้นที่สำรวจ	ปริมาณจราจร ปี 2570 (pc/h)	ร้อยละจากการเลือกใช้ระบบรางรถไฟ สถานการณ์ที่ 2	ปริมาณจราจรบนท้องถนนที่ลดลง (pc/h)	จะคงเหลือปริมาณจราจรบนท้องถนน (pc/h)	ความจุของถนน (pc/h)	v/c	LOS
MB-3	3,148	43.4	1,366	1,782	8,720	0.20	A
MB-5	1,531	42.6	652	879	6,090	0.14	A
MB-7	373	40.0	149	224	4,052	0.06	A
MB-8	385	40.0	154	231	4,052	0.06	A

จากการนำข้อมูลการเลือกใช้ระบบรางในอนาคตมาวิเคราะห์รวมกันกับปริมาณจราจรในปัจจุบันโดยใช้ข้อมูลการเลือกใช้ระบบรางที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสนใจมาที่สุด คือ สถานการณ์ที่ 2 ซึ่งมีการปรับปรุงการใช้บริการสถานีรถไฟใหม่ เวลาในการเดินทางคงเดิม และค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40%จากเดิม จะพบว่า ในอนาคต ปี พ.ศ. 2570 ปริมาณจราจรจะยังคงอยู่ในระดับให้บริการ A คือ สภาพอิสระ (Free Flow) มีความเร็วสูง ผู้ขับขี่สามารถเลือกความเร็วได้ตามต้องการ มีอิสระในการขับขี่ไม่มีการติดขัดล่าช้า

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Qualitative Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่และการเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงระบบรางในจังหวัดชลบุรี จากการศึกษาตัวอย่างพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ (Superblock) ในอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่ใช้เส้นทางพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่สอบถามถึงความสนใจในการเข้าใช้ระบบรางรถไฟในรูปแบบการเดินทางในอนาคต โดยสำรวจจำนวน 500 คน และได้รับแบบสอบถามกลับมาทั้งสิ้นร้อยละ 100.0 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นต้น และสำรวจปริมาณจราจรในเขตพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง มีการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ปริมาณจราจร (pc/hr) การคาดการปริมาณจราจรในอนาคต เป็นต้น ผู้วิจัยเสนอสรุปผลการศึกษา การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 500 คน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชายจำนวน 258 คน เพศหญิงจำนวน 242 คน อายุเฉลี่ย 32.78 ปี และมีรายได้เฉลี่ย 23,376.80 บาท/เดือน ซึ่งระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ระดับปริญญาตรี อาชีพส่วนใหญ่เป็นพนักงานบริษัท โดยมีจำนวนสมาชิกเฉลี่ยต่อครอบครัว เท่ากับ 3.4 คน/ครัวเรือน สำหรับจำนวนรถยนต์ต่อครัวเรือน เท่ากับ 1.4 คัน/ครัวเรือน จำนวนรถจักรยานยนต์ต่อครัวเรือน เท่ากับ 1.2 คัน/ครัวเรือน สำหรับการเดินทางในปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถามเดินทางเฉลี่ย 39.86 กิโลเมตร/เที่ยว ซึ่งค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ย 68.15 บาท/เที่ยว และในการเดินทางส่วนใหญ่รูปแบบของรถยนต์ส่วนบุคคล (รถเก๋ง) คิดเป็นร้อยละ 31.2 โดยส่วนใหญ่มีความต้องการเดินทางเพื่อไปห้างสรรพสินค้า/ตลาด จำนวน 219 คน คิดเป็นร้อยละ 43.8 รองลงมาคือไปทำงาน จำนวน 210 คน คิดเป็นร้อยละ 42 และไปยังสถานศึกษา จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 8

เมื่อรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามจำนวน 500 ชุด ถึงความต้องการที่จะเลือกใช้รูปแบบการเดินทางด้วยระบบรางรถไฟ โดยมีการจำลองสถานการณ์ให้ผู้ทำแบบสอบถามได้พิจารณาทั้งหมด 4 สถานการณ์ และการศึกษาการเลือกใช้ระบบรางโดยมีการปรับปรุงสถานีรถไฟเพียงอย่างเดียวในเส้นทางที่ทำแบบสอบถามของพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ที่ทำการศึกษา คือ จุดสำรวจ MB-3, MB-5, MB-7, และ MB-8 ว่าแต่ละเส้นทางการสำรวจมีความสนใจการเข้าถึงระบบรางอย่างไร พบว่า

5.1.1 สถานการณ์ที่ 1 สรุปได้ว่ามีความสนใจที่จะไม่เลือกใช้ระบบรางรถไฟ ร้อยละ 77 เพราะมีรูปแบบการเดินทางคงเดิม สถานีรถไฟคงเดิม เวลาและค่าใช้จ่ายยังคงเดิม ยังไม่มีเส้นทางหรือแรงจูงใจที่จะเข้าใช้ระบบรางรถไฟ พบว่า มีการเลือกใช้ระบบรางรถไฟ คิดเป็นร้อยละ 43.4 จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 274 คน เพราะเป็นเส้นทางหลักทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361 จึงมีความสนใจที่จะเลือกใช้รูปแบบการเดินทางด้วยระบบรางรถไฟในจังหวัดชลบุรี

5.1.2 สถานการณ์ที่ 2 สรุปได้ว่ามีความสนใจที่จะเลือกใช้ระบบรางรถไฟ ร้อยละ 49 เพราะมีการปรับปรุงการใช้บริการสถานีรถไฟใหม่ เวลาในการเดินทางคงเดิม และค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40% เนื่องด้วยค่าใช้จ่ายลดลงและเวลาในการเดินทางยังคงเดิมจึงมีความสนใจที่จะเข้าใจระบบรางมากขึ้น พบว่า มีการเลือกใช้ระบบรางรถไฟ คิดเป็นร้อยละ 42.6 จากจำนวนผู้ตอบ แบบสอบถาม 136 คน เพราะเป็นเส้นทางหลักทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 ที่มีความหลากหลายใน เส้นทางการเดินทางและแหล่งชุมชน จึงมีความสนใจที่จะเลือกใช้และไม่เลือกใช้รูปแบบการเดินทางด้วย ระบบรางรถไฟในจังหวัดชลบุรีจำนวนใกล้เคียงกัน

5.1.3 สถานการณ์ที่ 3 สรุปได้ว่ามีความสนใจที่จะเลือกใช้ระบบรางรถไฟ ร้อยละ 46.2 เพราะมีรูปแบบการปรับปรุงการบริการสถานีรถไฟใหม่ ค่าใช้จ่ายในการเดินทางคงเดิม แต่เวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น 50%จากเดิม ถึงจะมีเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้นก็ไม่เป็นผลต่อการเลือกใช้ระบบรางรถไฟ พบว่ามีการเลือกใช้ระบบรางรถไฟ คิดเป็นร้อยละ 40.0 จากจำนวนผู้ตอบ แบบสอบถาม 45 คน เพราะเป็นเส้นทางย่อยแหล่งชุมชนและที่อยู่อาศัยของคนในพื้นที่เส้นทางถนนบ้าน สวน 11 จึงมีความสนใจและไม่เลือกใช้ที่รูปแบบการเดินทางด้วยระบบรางรถไฟในจังหวัดชลบุรีเนื่องด้วย เป็นคนในพื้นที่ไม่ต้องการเดินทางไปไกล และบางส่วนอาจมีความสนใจที่จะเข้าใช้ระบบรางรถไฟ

5.1.4 สถานการณ์ที่ 4 สรุปได้ว่ามีความสนใจที่จะเลือกใช้ระบบรางรถไฟมีจำนวนน้อยกว่าการไม่เลือกใช้ระบบรางรถไฟมีมากถึง ร้อยละ 62.2 เพราะมีรูปแบบสถานีรถไฟยังคงเดิม ค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40% และเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น 50%จากเดิม เพราะมีรูปแบบสถานีแบบเดิมและเวลาอาจเป็นสิ่งสำคัญในการเดินทางอาจมีผลมากกว่าค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่ลดลง พบว่ามีการเลือกใช้ระบบรางรถไฟ คิดเป็นร้อยละ 40.0 จากจำนวนผู้ตอบ แบบสอบถาม 45 คน เพราะเป็นเส้นทางย่อยแหล่งชุมชนและที่อยู่อาศัยของคนในพื้นที่เส้นทางถนนบ้าน สวน 11 จึงมีความสนใจและไม่เลือกใช้ที่รูปแบบการเดินทางด้วยระบบรางรถไฟในจังหวัดชลบุรีเนื่องด้วย เป็นคนในพื้นที่ไม่ต้องการเดินทางไปไกลและบางส่วนอาจมีความสนใจที่จะเข้าใช้ระบบรางรถไฟ

5.1.5 จากการสำรวจการเลือกใช้ระบบรางโดยการปรับปรุงสถานีรถไฟเพียงอย่างเดียว พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความสนใจที่จะเลือกใช้และไม่เลือกใช้ระบบรางร้อยละ 38.8 เท่ากัน แต่ยังมีข้อมูลที่ยังไม่ตัดสินใจเข้าใช้ระบบรางอีกร้อยละ 22.4

และจากการคาดการณ์ปริมาณจราจรในอนาคตจากข้อมูลปริมาณจราจรปี 2562 พบว่า ปริมาณจราจรในพื้นที่ศึกษา MB-3 ในปี พ.ศ.2570 จะมีปริมาณจราจรที่เต็มความจุของถนนมากกว่าพื้นที่อื่นแต่สภาพโดยรวมของปริมาณจราจรยังอยู่ที่ระดับการให้บริการ A คือ สภาพอิสระ (Free Flow) มีความเร็วสูง ผู้ขับขี่สามารถเลือกความเร็วได้ตามความต้องการ มีอิสระในการขับขี่ไม่มีการติดขัดล่าช้า และเมื่อนำข้อมูลการเลือกใช้ระบบรางในอนาคตมาวิเคราะห์รวมกันกับปริมาณจราจรในปัจจุบันโดยใช้ข้อมูลการเลือกใช้ระบบรางที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสนใจมาที่สุด คือ สถานการณ์ที่ 2 ซึ่งมีการปรับปรุงการใช้บริการสถานีรถไฟใหม่ เวลาในการเดินทางคงเดิม และค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40%จากเดิม จะพบว่า ในอนาคต ปี พ.ศ. 2570 ปริมาณจราจรจะยังคงอยู่ในระดับให้บริการ A คือ สภาพอิสระ (Free Flow) มีความเร็วสูง ผู้ขับขี่สามารถเลือกความเร็วได้ตามต้องการ มีอิสระในการขับขี่ไม่มีการติดขัดล่าช้า แต่มีปริมาณจราจรบนถนนลดลงจากเดิม ซึ่งจะส่งผลให้มีความคล่องตัวในการขับขี่ยิ่งขึ้น

5.2 อภิปรายผลการดำเนินงาน

5.2.1 จากศึกษาข้อมูลปริมาณจราจรของพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ที่ได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ คือ พื้นที่ล้อมรอบด้วยถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข361, ถนนทางหลวงพิเศษหมายเลข7 และถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข344 พบว่า ปริมาณจราจรของถนนทางหลวงหมายเลข 344 ที่ได้ทำการศึกษานั้น มีปริมาณจราจรที่น้อยกว่าความเป็นจริงที่พบเจอบนท้องถนนที่มีปริมาณจราจรที่มากจนเกิดปัญหาจราจรติดขัด สาเหตุอาจเกิดจากปริมาณจราจรมากจากการติดไฟแดงและมีการปล่อยรถออกจากไฟแดงต่อรอบไม่หมดทำให้ยังคงเหลือปริมาณจราจรอยู่บนถนนเมื่อมีรถเพิ่มขึ้นมาอีกก็จะส่งผลให้เกิดปัญหาจราจรติดขัด

5.2.2 จากการศึกษาข้อมูลแบบสอบถามการเลือกใช้ระบบรางรถไฟในอนาคต จากสถานการณ์จำลองที่ 2 ที่เน้นการปรับปรุงสถานีรถไฟใหม่และลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางลง40%จากเดิม พบว่า มีผู้ให้ความสนใจที่จะเลือกใช้ระบบรางในอนาคตมากถึงร้อยละ48.8 ซึ่งจากการเก็บข้อมูลนี้เป็นเพียงข้อมูลจากประชากรบางส่วนภายในพื้นที่ศึกษา โดยสุ่มสัมภาษณ์แบบบังเอิญ (Accidental sampling) ซึ่งในอนาคตการเข้าใช้ระบบรางรถไฟจริงในช่วงแรกนั้นอาจยังไม่เป็นผลอย่างเต็มประสิทธิภาพได้

5.2.3 จากการนำข้อมูลปริมาณจราจรในปีปัจจุบัน (ปี พ.ศ.2562) และข้อมูลแบบสอบถามการเลือกใช้ระบบรางรถไฟในอนาคต ไปคาดการณ์ปริมาณจราจรในอนาคต (ปี พ.ศ.2570) จากสถานการณ์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสนใจมากที่สุด พบว่าถ้ามีการเลือกใช้ระบบรางได้ตามข้อมูลที่ศึกษามาได้นั้นจะส่งผลให้เกิดจากการใช้รูปแบบการเดินทางที่หลากหลายมากขึ้นของประชากรและข้อดีคือช่วยลดการใช้รถส่วนบุคคลให้เหลือน้อยลงจากเดิม ทำให้ปริมาณจราจรบนท้องถนนลดลง ผู้ขับขี่สามารถใช้ความเร็วได้อย่างอิสระมากขึ้น และช่วยประหยัดเวลาในการเดินทาง เพราะจะไม่ต้องเกิดปัญหาจราจรติดขัด

ดังนั้นผู้ทำการศึกษามีข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งรูปแบบรางของประเทศไทยควรทำการพัฒนาและปรับปรุงสถานีรถไฟ ที่จอดรถ พื้นที่บริเวณโดยรอบสถานีรวมถึงเส้นทางในการเข้าถึงสถานีรถไฟให้มีความสะดวก ปลอดภัย และควรมีการจัดการในส่วนของระบบขนส่งที่จะเข้ามาถึงตัวระบบรางให้มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น ระบบรถสาธารณะที่วิ่งภายในพื้นที่ปิดล้อมเพื่อจะได้ช่วยลดการใช้ส่วนบุคคลให้มาใช้ระบบขนส่งสารธารณะมากขึ้น และเป็นแนวการลดการใช้พื้นที่ถนนให้น้อยลง

5.3 ข้อเสนอแนะ

สำหรับข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป ขอเสนอให้ผู้ศึกษาทำการศึกษาในภาพรวมมากขั้นในด้านอื่นๆ ที่นอกเหนือจากการศึกษาในครั้งเพื่อเป็นการต่อยอด และค้นหาสาเหตุหรือข้อบกพร่องที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาจราจรติดขัดบนถนนสายหลัก รวมถึงการเข้าถึงระบบรางรถไฟควรปรับปรุงหรือพัฒนาให้มากขึ้น หรือการศึกษาในจังหวัดอื่นๆ โดยเฉพาะภาคตะวันออก ทั้งนี้เพื่อยกระดับคุณภาพและเพิ่มประสิทธิภาพในด้านต่างๆ ของระบบขนส่งระบบรางรถไฟให้พร้อมที่เข้าไปสู่การพัฒนาตามนโยบายของโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก(EEC) เพื่อเป็นศูนย์กลางการขนส่งในภูมิภาคอาเซียนและการเพิ่มขึ้นของรายได้ของการรถไฟไทย

บรรณานุกรม

[1] วารี ช้วนรักธรรม. ขนส่งมวลชนระบบราง : ทางเลือกใหม่ของการแก้ปัญหาจราจร. ณ อาคารเจริญวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร. คณะวิศวกรรมศาสตร์ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2548.

[2] ชัยวัฒน์ ทองคำคูณ. การศึกษาและวิเคราะห์ : ปัญหาด้านการจราจรในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, 2561.

[3] ภาวิ ณีเอี่ยม ตระกูล, พีรดร แก้วลาย, ทิพย์สุดา จันทร์แจ่มหล้า, มานัส ศรีวณิช, และ ดารณี จารีมิตร. แนวทางการพัฒนาพื้นที่บริเวณรอบสถานีขนส่งมวลชน : ระบบรางที่เอื้อต่อการใช้ระบบขนส่งสาธารณะเพื่อการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน, 2558.

[4] รติมา คชนันทน์ และAcademic Focus.ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) : ความหวังใหม่เพื่อเศรษฐกิจไทยเติบโตอย่างยั่งยืน, พ.ย. 2560.

[5] ณฤดี เคียงศิริ. การเกิดรูปแบบและผลกระทบด้านเศรษฐกิจ : ของพื้นที่ตาบอดในเขตบางเขนและเขตสายไหมในกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร : Doctoral dissertation : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2553.

[6] ธีรภัทร เจริญสุข. การเชื่อมต่อเพื่อคุณค่าของชีวิต. แหล่งที่มา : https://thematter.co/pulse/connectivity/15662, 2560.

[7] อาทิตย์ อินธาระ, เพียรพิทย์ โรจนปุณยา, และนราธร สายเส็ง. พัฒนาการของรถไฟไทยกับการพัฒนารถไฟความเร็วสูงในอนาคต. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 2560.12, 151-167.

[8] สุภาพร แก้วกอเลี่ยว ไพโรจน์. การปรับปรุงสภาพแวดล้อมและการเข้าถึงสถานีระบบขนส่งมวลชนทางราง : บทเรียนจากสถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ตเรลลิงค์บ้านทับช้าง. กรุงเทพเทพมหานคร, 2559. Mass Transit Station Environments and Accessibility Improvements : Lessons Learned from Ban Thab Chang Airport Rail Link Station. Built Environment Inquiry, 15(1), 153-172.

[9] Manual, H. C. Highway capacity manual. Washington, 2000. DC, 2.

ภาคผนวก ก

แบบฟอร์มสำรวจความต้องการเดินทาง (Travel Demand Survey)

แบบฟอร์มสำรวจความต้องการเดินทาง(Travel Demand Survey)

จุดสำรวจ	วันที่	ช่วงเวลา	ทิศทาง	ผู้บันทึก	แผ่นที่
MB_					_ /4

ศึกษาปิดล้อมขนาดใหญ่ โดยการสำรวจความต้องการการเดินทาง(Travel Demand Survey)

รถยนต์ส่วนตัว รถเก๋ง รถยนต์ไม่เกิน 7 ที่นั่ง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	**รวม**
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	
	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	
รถยนต์ 7 ที่นั่งขึ้นไป , รถตู้	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	**รวม**
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	
รถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ (รถกะบะ)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	**รวม**
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	

แบบฟอร์มสำรวจความต้องการเดินทาง(Travel Demand Survey)

จุดสำรวจ	วันที่	ช่วงเวลา	ทิศทาง	ผู้บันทึก	แผ่นที่
MB_					_ /4

ศึกษาปีดล้อมขนาดใหญ่ โดยการสำรวจความต้องการการเดินทาง(Travel Demand Survey)

รถจักรยานยนต์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	**รวม**
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	
	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	
รถโดยสารขนาดเล็ก (รถสองแถว,Texi)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	**รวม**
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	
รถโดยสารขนาดกลาง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	**รวม**
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	

แบบฟอร์มสำรวจความต้องการเดินทาง(Travel Demand Survey)

จุดสำรวจ	วันที่	ช่วงเวลา	ทิศทาง	ผู้บันทึก	แผ่นที่
MB_					_ /4

ศึกษาปีดล้อมขนาดใหญ่ โดยการสำรวจความต้องการการเดินทาง(Travel Demand Survey)

รถโดยสารขนาดใหญ่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	**รวม**
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	
รถบรรทุกขนาดกลาง 6 ล้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	**รวม**
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	
รถบรรทุก 10 ล้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	**รวม**
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	
รถบรรทุกพ่วง , รถบรรทุกกึ่งพ่วง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	**รวม**
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	

ภาคผนวก ข

แบบฟอร์มแบบสอบถาม การเก็บข้อมูลการเดินทางในพื้นที่ปิดล้อม
ขนาดใหญ่ กรณีศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี

แบบสอบถาม : เก็บข้อมูลการเดินทางในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ กรณีศึกษาอำเภอเมืองชลบุรี แบบสอบถามฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเดินทางของประชากรในพื้นที่ปิดล้อมขนาดใหญ่ อำเภอเมืองชลบุรีและรวมถึงการเข้าใช้ระบบรางรถไฟของสถานีรถไฟชลบุรี เพื่อมาวิเคราะห์ถึงเปอร์เซ็นต์การเข้าถึงระบบรางรถไฟในอนาคต		
วันที่ : พ.ศ.2562	SP_ACC_	No.

ข้อมูลส่วนตัวทั่วไป

1. เพศ	☐ ชาย	☐ หญิง	
2. อายุ	---------- ปี		
3. อาชีพ	----------		
4. ระดับการศึกษา	----------		
5. รายได้	---------- บาทต่อเดือน		
6. จำนวนสมาชิก ต่อครัวเรือน	ทั้งหมด ---------- คน		
7.จำนวนยานพาหนะ(ครัวเรือน)	รถยนต์ ---------- คัน	จักรยานยนต์ ---------- คัน	อื่นๆระบุ ---------- คัน

ข้อมูลการเดินทาง

การสำรวจต้นทาง - ปลายทาง (Origin Destination Survey (O-D))

8. ต้นทางการเดินทางจาก				
สถานที่ : ----------	ถ. ----------	ต. ----------	อ. ----------	จ. ----------
9. สิ้นสุดการเดินทางที่				
สถานที่ : ----------	ถ. ----------	ต. ----------	อ. ----------	จ. ----------
รวมระยะทางทั้งหมด	การเดินทาง ต่อเที่ยว ---------- กม.			
10. รูปแบบในการเดินทาง	รถยนต์ส่วนบุคคล ☐ (รถเก๋ง)	☐ (รถกระบะ)	☐ (มากกว่า5ที่นั่ง)	
	☐ รถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล	☐ เดิน	☐ รถจักรยาน	
	รถโดยสารสาธารณะ ☐ รถจักรยานยนต์		☐ รถบัส/รถเมล์	
	☐ รถตู้	☐ รถสองแถว	อื่นๆระบุ ----------	
11. วัตถุประสงค์ในการเดินทาง	☐ ทำงาน	☐ สถานศึกษา	☐ ห้างสรรพสินค้า	อื่นๆระบุ ----------
12. ระยะเวลาในการเดินทางต่อเที่ยว	---------- ชั่วโมง ---------- นาที			
13. ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ต่อเที่ยว	---------- บาท			

14. ถ้าในอนาคตมีเส้นทางหรือสถานีรถไฟ ที่มีความสะดวกต่อการเข้าถึงสถานีรถไฟชลบุรี และทำการเปิดให้ใช้บริการด้วยรถไฟฟ้าความเร็วสูงเชื่อมต่อสถานีสายกรุงเทพ-ระยอง ท่านคิดว่าจะเข้าใช้บริการสถานีรถไฟชลบุรีนี้ กี่เปอร์เซ็นต์ (%).....		
0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%		
15. จากข้อ14 วัตถุประสงค์ในการเดินทาง	☐ ทำงาน	☐ สถานศึกษา
	☐ ห้างสรรพสินค้า	อื่นๆระบุ----------

16. การเลือกรูปแบบการเดินทาง จากสถานการณ์จำลองต่อไปนี้

สถานการณ์จำลองที่ 1 : กรณีใช้การเดินทางแบบเดิมในปัจจุบัน โดยสถานีรถไฟยังคงเดิม เวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางเท่าเดิม ท่านคิดว่าจะเข้ามาใช้บริการรถไฟที่สถานีนี้กี่เปอร์เซ็นต์ .....

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

สถานการณ์จำลองที่ 2 : กรณีมีการปรับปรุงสถานีรถไฟใหม่ให้ใช้บริการ โดยเวลาในการเดินทางยังคงเท่าเดิม แต่ค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40% จากเดิม ท่านคิดว่าจะเข้ามาใช้บริการรถไฟที่สถานีนี้ กี่เปอร์เซ็นต์ .....

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

สถานการณ์จำลองที่ 3 : กรณีที่มีการปรับปรุงสถานีรถไฟใหม่ให้ใช้บริการ โดยที่ค่าใช้จ่ายในการเดินทางยังคงเท่าเดิม แต่เพิ่มเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น 50%จากเดิม ท่านคิดว่าจะเข้ามาใช้บริการรถไฟที่สถานีนี้ กี่เปอร์เซ็นต์ .....

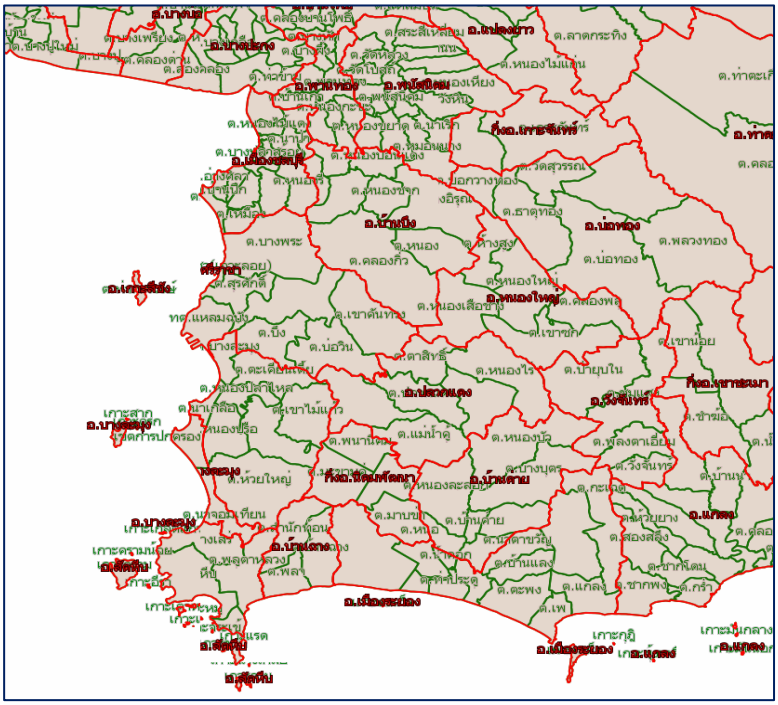
0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

สถานการณ์จำลองที่ 4 : กรณีสถานีรถไฟยังคงเดิมในปัจจุบัน แต่ค่าใช้จ่ายในการเดินทางลดลง 40%จากเดิม และเวลาในการเดินทางเพิ่มขึ้น 50%จากเดิม ท่านคิดว่าจะเข้ามาใช้บริการรถไฟที่สถานีนี้กี่เปอร์เซ็นต์.....

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

เขตการปกครองระดับอำเภอของภาคตะวันออก

เขตการปกครองระดับตำบลของจังหวัดชลบุรี



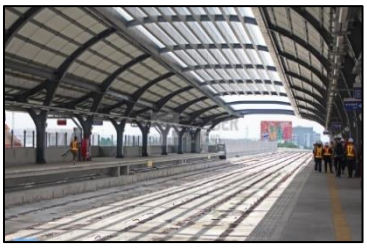
หมายเลขของพื้นที่ของข้อมูลต้นทางปลายทาง

อำเภอเมือง	อำเภอศรีราชา	อำเภอพนัสนิคม	อำเภอบางละมุง
1 ตำบลคลองตำหรุ	19 ตำบลทุ่งสุขลา	35 ตำบลกุฎโง้ง	55 ตำบลโป่ง
2 ตำบลดอนหัวฬอ	20 ตำบลบางพระ	36 ตำบลทุ่งขวาง	56 ตำบลเขาไม้แก้ว
3 ตำบลนาป่า	21 ตำบลบึง	37 ตำบลท่าข้าม	57 ตำบลห้วยใหญ่
4 ตำบลบ้านปึก	22 ตำบลบ่อวิน	38 ตำบลนามะตูม	58 ตำบลหนองปลาไหล
5 ตำบลบ้านสวน	23 ตำบลศรีราชา	39 ตำบลนาวังหิน	59 ตำบลหนองปรือ
6 ตำบลสำนักบก	24 ตำบลสุรศักดิ์	40 ตำบลนาเริก	60 ตำบลบางละมุง
7 ตำบลหนองข้างคอก	25 ตำบลหนองขาม	41 ตำบลบ้านช้าง	61 ตำบลนาเกลือ
8 ตำบลหนองรี	26 ตำบลเขาคันทรง	42 ตำบลบ้านเชิด	62 ตำบลตะเคียนเตี้ย
9 ตำบลหนองไม้แดง		43 ตำบลพนัสนิคม	
10 ตำบลห้วยกะปิ	**อำเภอบ้านบึง**	44 ตำบลวัดหลวง	**อำเภอสัตหีบ**
11 ตำบลอ่างศิลา	27 ตำบลหนองไผ่แก้ว	45 ตำบลวัดโบสถ์	63 ตำบลนาจอมเทียน
12 ตำบลเสม็ด	28 ตำบลหนองอิรุณ	46 ตำบลสระสี่เหลี่ยม	64 ตำบลบางเสร่
13 ตำบลเหมือง	29 ตำบลหนองบอนแดง	47 ตำบลหนองขยาด	65 ตำบลพลูตาหลวง
14 ตำบลบางปลาสร้อย	30 ตำบลหนองซ้ำซาก	48 ตำบลหนองปรือ	66 ตำบลสัตหีบ
15 ตำบลมะขามหย่ง	31 ตำบลหนองชาก	49 ตำบลหนองเหียง	67 ตำบลแสมสาร
16 ตำบลบ้านโขด	32 ตำบลมาบไผ่	50 ตำบลหน้าพระธาตุ	
17 ตำบลแสนสุข	33 ตำบลบ้านบึง	51 ตำบลหมอนนาง	**อำเภอเกาะสีชัง**
18 ตำบลบางทราย	34 ตำบลคลองกิ่ว	52 ตำบลหัวถนน	68 ตำบลท่าเทววงษ์
		53 ตำบลโคกเพลาะ	
		54 ตำบลไร่หลักทอง	

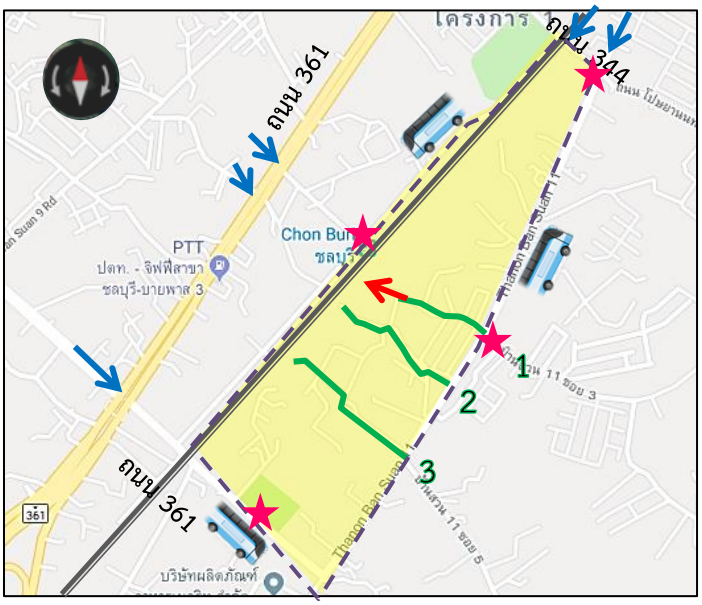
อำเภอพานทอง	อำเภอบ่อทอง	อำเภอหนองใหญ่	222 จังหวัดจากภาคกลาง
69 ตำบลบางนาง	80 ตำบลธาตุทอง	86 ตำบลเขาซก	
70 ตำบลบางหัก	81 ตำบลบ่อกวางทอง	87 ตำบลห้างสูง	333 จังหวัดจากภาคตะวันตก
71 ตำบลบ้านเก่า	82 ตำบลบ่อทอง	88 ตำบลหนองใหญ่	
72 ตำบลพานทอง	83 ตำบลพลวงทอง	89 ตำบลหนองเสือช้าง	444 จังหวัดจากภาคเหนือ
73 ตำบลมาบโป่ง	84 ตำบลวัดสุวรรณ	90 ตำบลคลองพลู	
74 ตำบลหนองกะขะ	85 ตำบลเกษตรสุวรรณ		555 จังหวัดจากภาคอีสาน
75 ตำบลหนองตำลึง		100 จังหวัดระยอง	
76 ตำบลหนองหงษ์	กิ่งอำเภอเกาะจันทร์	101 จังหวัดฉะเชิงเทรา	666 จังหวัดจากภาคใต้
77 ตำบลหน้าประดู่	91 ตำบลท่าบุญมี		
78 ตำบลเกาะลอย	92 ตำบลเกาะจันทร์	102 จังหวัดจันทบุรี	
79 ตำบลโคกขี้หนอน		103 จังหวัดปราจีนบุรี	
		104 จังหวัดสระแก้ว	
		105 จังหวัดตราด	

แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง

การปรับเปลี่ยนสถานีรถไฟ สู่โครงการสถานีรถไฟฟ้าในอนาคตเชื่อมต่อ 3 สนามบิน จากตารางข้อมูลด้านล่างเป็นสถานการณ์จำลองของสถานีรถไฟชลบุรี ให้เพียงพอต่อการเลือกรูปแบบในการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า ให้มีความเหมาะสมกับประชากรที่เดินทางมาด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลและระบบขนส่งสาธารณะ

สถานีรถไฟเดิม	สถานีรถไฟใหม่	หมายเหตุ
		มีการปรับปรุงตัวสถานีรถไฟใหม่ให้มีความสะดวกและพร้อมใช้งานมากขึ้นและรูปแบบรางมีพื้นที่ให้กับรถไฟสองขบวนอย่างทันสมัย *เป็นภาพจำลองสถานีกรุงธนบุรีและเส้นทางรถไฟฟ้าสายสีแดงกรุงเทพมหานคร
		
		มีการสร้างพื้นที่จอดรถส่วนบุคคลและพื้นที่รองรับระบบขนส่งสาธารณะ มีความปลอดภัยและพื้นที่เพียงพอต่อประชากร ที่มีความต้องการใช้สถานีรถไฟใหม่
		เลือกจำลองถนนเข้าถึงสถานีเลข 1 บ้านสวน11ซอย8 มีการปรับปรุงพื้นผิวถนน ทัศนียภาพโดรอบ ทางเข้านี้จะไปสู่สถานีรถไฟรูปแบบใหม่

แผนผังรูปแบบการรับส่งประชากรที่เข้ามาใช้สถานีรถไฟฟ้าในอนาคต จำลองสถานการณ์รถโดยสารขนาดเล็กที่มีมาตรฐานความปลอดภัยตามที่กรมการขนส่งทางบก



สัญลักษณ์	ความหมาย
1 2 3	เส้นทางตันจากถนนบ้านสวน 11ที่มองเห็นสถานีรถไฟชลบุรี
→	เส้นทางที่เชื่อมต่อไปยังสถานีรถไฟชลบุรีได้
→	เส้นทางที่สามารถเข้าถึงสถานีรถไฟชลบุรีได้
- - -	เส้นทางเดินรถโดยสารขนาดเล็กทวนเข็มนาฬิกา
	รถขนส่งสาธารณะหรือรถโดยสารขนาดเล็ก
★	จุดรับ – ส่งประชากรโดยรถขนส่งสาธารณะของสถานีรถไฟชลบุรี

ภาพสุดทางถนน ที่สามารถมองเห็นสถานีรถไฟ	หมายเลข เส้นทางที่สามารถเชื่อมเข้าถึงสถานีรถไฟ
	หมายเลขที่ 1 บ้านสวน11ซอย8 (เลือกเป็นเส้นทางด้านทิศตะวันออก เข้าสู่สถานีรถไฟ)

ผู้สอบถาม : นางสาวนพรัตน์ พึ่งวงศ์ และ นางสาววรัญญา เข็มเงิน
นิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาคผนวก ค

การหาความจุของทางหลวงหลายช่องทาง

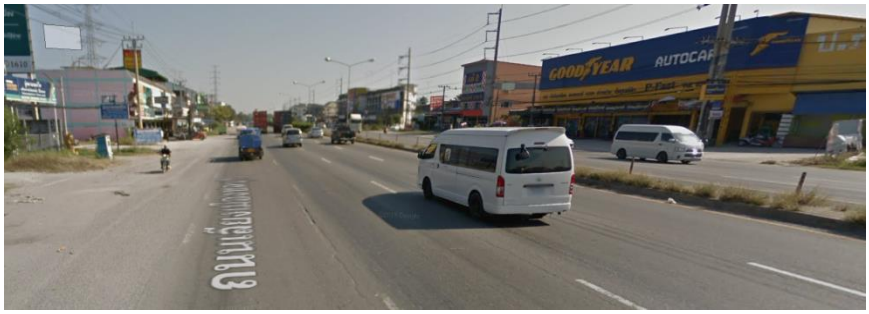
(Multilane highways Capacity)

ภาคผนวก ค

การหาความจุของทางหลวงหลายช่องทาง (Multilane highways Capacity)

การหาความจุของทางหลวงหลายช่องทาง (Multilane highways Capacity)

1. การหาความจุของทางหลวงหลายช่องทาง ของจุดสำรวจ MB-3



รูปลักษณะของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 361(จุดสำรวจ MB-3)

$$\text{FFS} = \text{BFFS} - f_{LW} - f_{LC} - f_M - f_A \qquad (2.5)$$

เมื่อ BFFS = 96 km/h

f_{LW} = 0.0 km/h (จากตารางที่ 2.2-3 กรณีช่องทางกว้าง 3.6 m)

f_{LC} = 0.0 km/h (จากตารางที่ 2.2-4 กรณีระยะไหล่ทางกว้าง 3.6 m)

f_M = 0.0 km/h (จากตารางที่ 2.2-5 กรณีประเภททางหลวงมีเกาะกลาง)

f_A = 8.0 km/h (จากตารางที่ 2.2-6 กรณีมีจุดเข้าเชื่อม 12 จุด)

แทนค่า FFS = 96 – 0 – 0 – 0 – 8.0

FFS = 88 km/h

จากกราฟความสัมพันธ์ของความเร็วและอัตราการไหลสำหรับทางหลวงหลายช่องทาง ได้ความจุของถนนเท่ากับ 2,180 pc/h/l เนื่องจากถนนหนึ่งทิศทางมี 4 ช่องจราจร ดังนั้นความจุในหนึ่งทิศทางคือ 8,720 pc/h

2. การหาความจุของทางหลวงหลายช่องทาง ของจุดสำรวจ MB-5

รูปลักษณะของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344

$$\text{FFS} = \text{BFFS} - f_{LW} - f_{LC} - f_M - f_A \qquad (2.5)$$

เมื่อ BFFS = 96 km/h

f_{LW} = 0.0 km/h (จากตารางที่ 2.2-3 กรณีช่องทางกว้าง 3.6 m)

f_{LC} = 6.3 km/h (จากตารางที่ 2.2-4 กรณีระยะไหล่ทางกว้าง 0.0 m)

f_M = 0.0 km/h (จากตารางที่ 2.2-5 กรณีประเภททางหลวงมีเกาะกลาง)

f_A = 6.7 km/h (จากตารางที่ 2.2-6 กรณีมีจุดเข้าเชื่อม 10 จุด)

แทนค่า FFS = 96 – 0 – 6.3 – 0 – 6.7

FFS = 82.6 km/h

จากกราฟความสัมพันธ์ของความเร็วและอัตราการไหลสำหรับทางหลวงหลายช่องทาง ได้ความจุของถนนเท่ากับ 2,030 pc/h/l เนื่องจากถนนหนึ่งทิศทางมี 3 ช่องจราจร ดังนั้นความจุในหนึ่งทิศทางคือ 6,090 pc/h

3. การหาความจุของทางหลวงหลายช่องทาง ของจุดสำรวจ MB-7 และ MB-8

รูปลักษณะของถนนบ้านสวน 11

$$\text{FFS} = \text{BFFS} - f_{LW} - f_{LC} - f_M - f_A \qquad (2.5)$$

เมื่อ BFFS = 96 km/h

f_{LW} = 3.1 km/h (จากตารางที่ 2.2-3 กรณีช่องทางกว้าง 3.3 m)

f_{LC} = 6.3 km/h (จากตารางที่ 2.2-4 กรณีระยะไหล่ทางกว้าง 0.0 m)

f_M = 0.0 km/h (จากตารางที่ 2.2-5 กรณีประเภททางหลวงมีเกาะกลาง)

f_A = 4.0 km/h (จากตารางที่ 2.2-6 กรณีมีจุดเข้าเชื่อม 6 จุด)

แทนค่า FFS = 96 – 3.1 – 6.3 – 0 – 4

FFS = 82.6 km/h

จากกราฟความสัมพันธ์ของความเร็วและอัตราการไหลสำหรับทางหลวงหลายช่องทาง ได้ความจุของถนนเท่ากับ 2,026 pc/h/l เนื่องจากถนนหนึ่งทิศทางมี 2 ช่องจราจร ดังนั้นความจุในหนึ่งทิศทางคือ 4,052 pc/h

ภาคผนวก ง

การคาดการณ์จำนวนประชากรและจำนวนบ้านเรือน อำเภอเมืองชลบุรี

ภาคผนวก ง

การคาดการณ์จำนวนประชากรและจำนวนบ้านเรือนในอำเภอเมืองชลบุรี

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร (คน)	จำนวนบ้าน (หลังคาเรือน)
2556	308,630	192,368
2557	316,119	202,284
2558	322,057	213,453
2559	326,020	218,453
2560	330,156	222,649
2561	335,063	227,494

$$\ln Y_t = \ln Y_2 + K_g(T_t - T_2) \qquad (2.7)$$

เมื่อ $K_g = (\ln Y_2 - \ln Y_1)/(T_2 - T_1)$

จัดรูปสมการใหม่จะได้ $\ln Y_t = \ln Y_2 + [(\ln Y_2 - \ln Y_1)/(T_2 - T_1)](T_t - T_2)$

คำนวณจำนวนประชากรในปีอนาคต ได้ดังนี้

$$\ln Y_t = \ln\ 335{,}063\ + \frac{(\ln\ 335{,}063\ - \ln\ 316{,}119\ )}{(2561 - 2557)}(2562 - 2561)$$

$$Y_t = \ 339{,}974$$

ดังนั้น จำนวนประชากร ปี พ.ศ.2562 คือ $339{,}974$ คน

$$\ln Y_t = \ln\ 335{,}063\ + \frac{(\ln\ 335{,}063\ - \ln\ 316{,}119\ )}{(2561 - 2557)}(2563 - 2561)$$

$$Y_t = \ 344{,}957$$

ดังนั้น จำนวนประชากร ปี พ.ศ.2563 คือ $344{,}957$ คน

$$\ln Y_t = \ln\ 335{,}063\ + \frac{(\ln\ 335{,}063\ - \ln\ 316{,}119\ )}{(2561 - 2557)}(2564 - 2561)$$

$$Y_t = \ \ 350{,}012$$

ดังนั้น จำนวนประชากร ปี พ.ศ.2564 คือ $350{,}012$ คน

$$\ln Y_t = \ln\ 335{,}063\ + \frac{(\ln\ 335{,}063\ - \ln\ 316{,}119\ )}{(2561 - 2557)}(2565 - 2561)$$

$$Y_t = \ \ 355{,}142$$

ดังนั้น จำนวนประชากร ปี พ.ศ.2565 คือ $355{,}142$ คน

$$\ln Y_t = \ln\ 335{,}063\ + \frac{(\ln\ 335{,}063\ - \ln\ 316{,}119\ )}{(2561 - 2557)}(2566 - 2561)$$

$$Y_t = \ \ 360{,}347$$

ดังนั้น จำนวนประชากร ปี พ.ศ.2566 คือ $360{,}347$ คน

$$\ln Y_t = \ln\ 335{,}063\ + \frac{(\ln\ 335{,}063\ - \ln\ 316{,}119\ )}{(2561 - 2557)}(2567 - 2561)$$

$$Y_t = \ \ 365{,}629$$

ดังนั้น จำนวนประชากร ปี พ.ศ.2567 คือ $365{,}629$ คน

$$\ln Y_t = \ln\ 335{,}063\ + \frac{(\ln\ 335{,}063\ - \ln\ 316{,}119\ )}{(2561 - 2557)}(2568 - 2561)$$

$$Y_t = \ \ 370{,}987$$

ดังนั้น จำนวนประชากร ปี พ.ศ.2568 คือ $370{,}987$ คน

$$\ln Y_t = \ln\ 335{,}063\ + \frac{(\ln\ 335{,}063\ - \ln\ 316{,}119\ )}{(2561 - 2557)}(2569 - 2561)$$

$$Y_t = \quad 376{,}425$$

ดังนั้น จำนวนประชากร ปี พ.ศ.2569 คือ $376{,}425$ คน

$$\ln Y_t = \ln\ 335{,}063\ + \frac{(\ln\ 335{,}063\ - \ln\ 316{,}119\ )}{(2561 - 2557)}(2570 - 2561)$$

$$Y_t = \quad 381{,}942$$

ดังนั้น จำนวนประชากร ปี พ.ศ.2570 คือ $381{,}942$ คน

คำนวณจำนวนบ้านเรือนในปีอนาคต ได้ดังนี้

$$\ln Y_t = \ln\ 227{,}494\ + \frac{(\ln\ \ 227{,}494\ \ - \ln\ \ 202{,}284\ )}{(2561 - 2557)}(2562 - 2561)$$

$$Y_t = \ 234{,}273$$

ดังนั้น จำนวนบ้านเรือนในปี พ.ศ.2562 คือ $234{,}273$ หลังคาเรือน

$$\ln Y_t = \ln\ 227{,}494\ + \frac{(\ln\ \ 227{,}494\ \ - \ln\ \ 202{,}284\ )}{(2561 - 2557)}(2563 - 2561)$$

$$Y_t = \ 241{,}254$$

ดังนั้น จำนวนบ้านเรือนในปี พ.ศ.2563 คือ $241{,}254$ หลังคาเรือน

$$\ln Y_t = \ln\ 227{,}494\ + \frac{(\ln\ 227{,}494\ - \ln\ 202{,}284\ )}{(2561 - 2557)}(2564 - 2561)$$

$$Y_t = \ 248{,}443$$

ดังนั้น จำนวนบ้านเรือนในปี พ.ศ.2564 คือ $248{,}443$ หลังคาเรือน

$$\ln Y_t = \ln\ 227{,}494\ + \frac{(\ln\ 227{,}494\ - \ln\ 202{,}284\ )}{(2561 - 2557)}(2565 - 2561)$$

$$Y_t = \ 255{,}846$$

ดังนั้น จำนวนบ้านเรือนในปี พ.ศ.2565 คือ $255{,}846$ หลังคาเรือน

$$\ln Y_t = \ln\ 227{,}494\ + \frac{(\ln\ 227{,}494\ - \ln\ 202{,}284\ )}{(2561 - 2557)}(2566 - 2561)$$

$$Y_t = \ 263{,}470$$

ดังนั้น จำนวนบ้านเรือนในปี พ.ศ.2566 คือ $263{,}470$ หลังคาเรือน

$$\ln Y_t = \ln\ 227{,}494\ + \frac{(\ln\ 227{,}494\ - \ln\ 202{,}284\ )}{(2561 - 2557)}(2567 - 2561)$$

$$Y_t = \ 271{,}320$$

ดังนั้น จำนวนบ้านเรือนในปี พ.ศ.2567 คือ $271{,}320$ หลังคาเรือน

$$\ln Y_t = \ln\ 227{,}494\ + \frac{(\ln\ 227{,}494\ - \ln\ 202{,}284\ )}{(2561 - 2557)}(2568 - 2561)$$

$$Y_t = \ 279{,}405$$

ดังนั้น จำนวนบ้านเรือนในปี พ.ศ.2568 คือ $279{,}405$ หลังคาเรือน

$$\ln Y_t = \ln\ 227{,}494\ + \frac{(\ln\ 227{,}494\ - \ln\ 202{,}284\ )}{(2561 - 2557)}(2569 - 2561)$$

$$Y_t = \ 287{,}731$$

ดังนั้น จำนวนบ้านเรือนในปี พ.ศ.2569 คือ $287{,}731$ หลังคาเรือน

$$\ln Y_t = \ln\ 227{,}494\ + \frac{(\ln\ 227{,}494\ - \ln\ 202{,}284\ )}{(2561 - 2557)}(2570 - 2561)$$

$$Y_t = \ 296{,}305$$

ดังนั้น จำนวนบ้านเรือนในปี พ.ศ.2570 คือ $296{,}305$ หลังคาเรือน

สรุปจำนวนประชากร และ จำนวนบ้านเรือนในอนาคต จะได้

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากร (คน)	จำนวนบ้าน (หลังคาเรือน)
2561	335,063	227,494
2562	339,974	234,273
2563	344,957	241,254
2564	350,012	248,443
2565	355,142	255,846
2566	360,347	263,470
2567	365,629	271,320
2568	370,987	279,405
2569	376,425	287,731
2570	381,942	296,305

ภาคผนวก จ

การคาดการณ์ปริมาณจราจรในอนาคต

ภาคผนวก จ

การคาดการณ์ปริมาณจราจรในอนาคต

ทำการคาดการณ์ปริมาณจราจรในอนาคต ด้วยวิธีตัวประกอบขยาย โดยใช้ข้อมูลจากการคาดการณ์จำนวนประชากรและจำนวนบ้านเรือนในอนาคต

1.คำนวณหาค่าอัตราการเติบโตของปัจจัยใดๆ i (Growth factor, F_i) ที่มีอิทธิพลต่อการเกิดและสิ้นสุดการเดินทาง จากสมการต่อไปนี้

$$F_i = \frac{A_{i(T=t)}}{A_{i(T=0)}} \qquad (2.10)$$

เมื่อ F_i = อัตราการเติบโตของกิจกรรม i

$A_{i(T=0)}$ = ปริมาณของปัจจัย i ในปีปัจจุบัน (T=0)

$A_{i(T=t)}$ = ปริมาณของปัจจัย i ในปีอนาคต (T=t)

2. คำนวณหาค่าอัตราการเติบโตทั้งหมด (Overall growth factor, F_A) จากสมการต่อไปนี้

$$F_A = F_1 \times F_2 \times F_3 \times \ldots \times F_n \qquad (2.11)$$

โดยที่ F_A = อัตราการเติบโตของกิจกรรมทั้งหมด

$F_1, F_2 \ldots, F_n$ =อัตราการเติบโตของกิจกรรมที่ 1, 2,...,n

ได้ผลดังนี้ :

$$F_{1(2563)} = \frac{A_{1(2563)}}{A_{1(2561)}} = \frac{344{,}957}{335{,}063} = 1.030$$

$$F_{2(2563)} = \frac{A_{2(2563)}}{A_{2(2561)}} = \frac{241{,}254}{227{,}494} = 1.060$$

$$F_{A(2563)} = F_{1(2563)} \times F_{2(2563)} = 1.030 \times 1.060 = 1.092$$

$$F_{1(2564)} = \frac{A_{1(2564)}}{A_{1(2561)}} = \frac{350{,}012}{335{,}063} = 1.045$$

$$F_{2(2564)} = \frac{A_{2(2564)}}{A_{2(2561)}} = \frac{248{,}443}{227{,}494} = 1.092$$

$$F_{A(2564)} = F_{1(2564)} \times F_{2(2564)} = 1.045 \times 1.092 = 1.141$$

$$F_{1(2565)} = \frac{A_{1(2565)}}{A_{1(2561)}} = \frac{355{,}142}{335{,}063} = 1.060$$

$$F_{2(2565)} = \frac{A_{2(2565)}}{A_{2(2561)}} = \frac{255{,}846}{227{,}494} = 1.125$$

$$F_{A(2565)} = F_{1(2565)} \times F_{2(2565)} = 1.060 \times 1.125 = 1.192$$

$$F_{1(2566)} = \frac{A_{1(2566)}}{A_{1(2561)}} = \frac{360{,}347}{335{,}063} = 1.075$$

$$F_{2(2566)} = \frac{A_{2(2566)}}{A_{2(2561)}} = \frac{263{,}470}{227{,}494} = 1.158$$

$$F_{A(2566)} = F_{1(2566)} \times F_{2(2566)} = 1.075 \times 1.158 = 1.246$$

$$F_{1(2567)} = \frac{A_{1(2567)}}{A_{1(2561)}} = \frac{365{,}629}{335{,}063} = 1.091$$

$$F_{2(2567)} = \frac{A_{2(2567)}}{A_{2(2561)}} = \frac{271{,}320}{227{,}494} = 1.193$$

$$F_{A(2567)} = F_{1(2567)} \times F_{2(2567)} = 1.091 \times 1.193 = 1.301$$

$$F_{1(2568)} = \frac{A_{1(2568)}}{A_{1(2561)}} = \frac{370{,}987}{335{,}063} = 1.107$$

$$F_{2(2568)} = \frac{A_{2(2568)}}{A_{2(2561)}} = \frac{279{,}405}{227{,}494} = 1.228$$

$$F_{A(2568)} = F_{1(2568)} \times F_{2(2568)} = 1.107 \times 1.228 = 1.360$$

$$F_{1(2569)} = \frac{A_{1(2569)}}{A_{1(2561)}} = \frac{376{,}425}{335{,}063} = 1.123$$

$$F_{2(2569)} = \frac{A_{2(2569)}}{A_{2(2561)}} = \frac{287{,}731}{227{,}494} = 1.265$$

$$F_{A(2569)} = F_{1(2569)} \times F_{2(2569)} = 1.123 \times 1.265 = 1.421$$

$$F_{1(2570)} = \frac{A_{1(2570)}}{A_{1(2561)}} = \frac{381{,}942}{335{,}063} = 1.140$$

$$F_{2(2570)} = \frac{A_{2(2570)}}{A_{2(2561)}} = \frac{296{,}305}{227{,}494} = 1.302$$

$$F_{A(2570)} = F_{1(2570)} \times F_{2(2570)} = 1.140 \times 1.302 = 1.485$$

สรุปค่าอัตราการเติบโตทั้งหมด (Overall growth factor, F_A) ได้ดังนี้

ปี พ.ศ.	ค่า F_A
2563	1.092
2564	1.141
2565	1.192
2566	1.246
2567	1.301
2568	1.360
2569	1.421
2570	1.485

3. คำนวณหาค่าจำนวนการเกิดและสิ้นสุดการเดินทางในปีอนาคตจากสมการต่อไปนี้

$$T_{(T=t)} = T_{(T=0)} \times F_A \quad (2.12)$$

เมื่อ $T_{(T=0)}$ = จำนวนการเกิดและสิ้นสุดการเดินทางในปีปัจจุบัน (T=0)

$T_{(T=t)}$ = จำนวนการเกิดและสิ้นสุดการเดินทางในปีอนาคต (T=t)

ได้ผลดังนี้:

$$T_{2563} = T_{2562} \times 1.092$$

$$T_{2564} = T_{2562} \times 1.141$$

$$T_{2565} = T_{2562} \times 1.192$$

$$T_{2566} = T_{2562} \times 1.246$$

$$T_{2567} = T_{2562} \times 1.301$$

$$T_{2568} = T_{2562} \times 1.360$$

$$T_{2569} = T_{2562} \times 1.421$$

$$T_{2570} = T_{2562} \times 1.485$$

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล นางสาวนพรัตน์ พึ่งวงศ์

เกิดเมื่อวันที่ 9 ตุลาคม 2539

การศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมกุฎเมืองราชวิทยาลัย จังหวัดระยอง พ.ศ. 2557

ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโยธา

ติดต่อ 086-049-3457

E-mail noppharat.phu@gmail.com

ชื่อ-นามสกุล นางสาววรัญญา เข็มเงิน

เกิดเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2539

การศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพูลเจริญวิทยาคม จังหวัดสมุทรปราการ พ.ศ.2557

ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมโยธา

ติดต่อ 090-951-8057

E-mail warunya.kng@gmail.com