

สัญญาเลขที่ RDG60T0016

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การศึกษาพฤติกรรมการเดินทางและออกแบบระบบขนส่งมวลชนระบบรอง
ของจังหวัดภูเก็ต”
(A Study of Travel Behavior and Design of Public Transport Feeder System
in Phuket)

คณะผู้วิจัย

1. ดร.ศิริชล ศิริธร
2. ดร.นทชัย วงษ์สวัสดิกุล

สังกัด

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

การศึกษาพฤติกรรมการเดินทางและออกแบบระบบขนส่งมวลชนระบบรองของจังหวัดภูเก็ต

1 บทนำ

การศึกษาเพื่อพัฒนาระบบขนส่งมวลชนระบบหลักและระบบรองในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตนั้นได้มีการดำเนินงานศึกษาก่อนหน้าทั้งจากการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบขนส่งมวลชนขนาดรอง ระยะที่ ๑ และ ระยะที่ ๒ ในช่วงปี พ.ศ.๒๕๔๗ ดำเนินการโดยองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และบริษัท ภูเก็ตพัฒนาเมือง จำกัด และจากการศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ตในเส้นทางท่าอากาศยานนานาชาติจังหวัดภูเก็ต-ห้าแยกฉลอง ดำเนินการศึกษาโดยสำนักนโยบายและแผนการจราจรและขนส่ง ในปีพ.ศ.๒๕๕๗ พบว่าถึงแม้ได้มีการวางแผนพัฒนาระบบเส้นทางหลักและรองที่เหมาะสมตามหลักการไว้ หากแต่พบว่าพื้นที่การให้บริการจากแผนการพัฒนา ยังไม่มีแผนการดำเนินงานที่ครอบคลุมพื้นที่ในเขตเทศบาลและพื้นที่ด้านทิศตะวันตกของจังหวัดภูเก็ตเท่าที่ควรซึ่ง ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวชายหาดที่สำคัญของจังหวัดอาทิ หาดไม้ขาว หาดในยาง หาดในทอง หาดสุรินทร์ หาดกมล และ หาดกะหลิม เป็นต้น

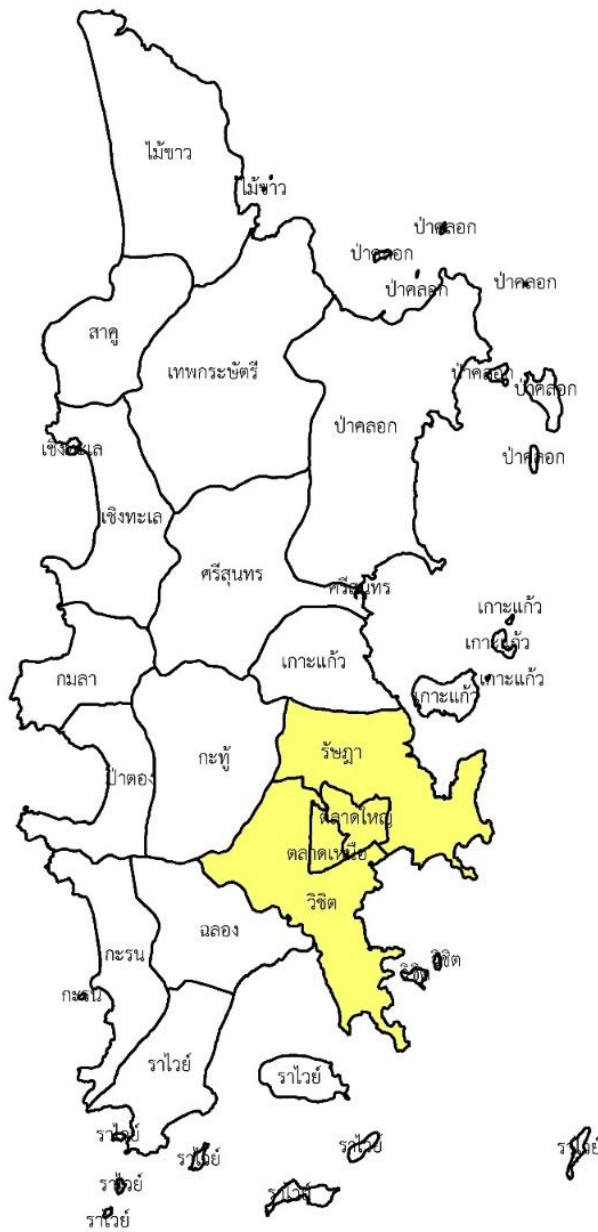
การศึกษานี้จะเป็นการทบทวนการดำเนินงานและออกแบบเส้นทางเดินรถภายในเมืองอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งความเป็นไปได้ในการต่อเชื่อมเมืองกับพื้นที่ด้านตะวันตก คณะผู้วิจัยจะได้พิจารณาถึง ข้อจำกัด ตลอดจนข้อดี ข้อเสีย พฤติกรรมการเดินทาง ตลอดจนผลกระทบทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งในแง่ของรูปแบบการให้บริการและเส้นทางให้บริการระบบขนส่งสาธารณะในจังหวัดภูเก็ตที่เหมาะสม

2 วัตถุประสงค์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักสี่ประการ ได้แก่

- 2.1 ศึกษาทบทวนการดำเนินการและปัญหาของการบริการระบบขนส่งสาธารณะในปัจจุบันและตามแผนงานศึกษาโครงการต่าง ๆ
- 2.2 สำรวจ รวบรวมข้อมูลและคาดการณ์สภาพจราจรและขนส่ง จากความต้องการเดินทางของประชากรและนักท่องเที่ยวในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต
- 2.3 ศึกษาและคาดการณ์พฤติกรรมการเดินทางของประชากรและนักท่องเที่ยวในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางและการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะ
- 2.4 วิเคราะห์ความเหมาะสมและผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์ ตลอดจนปรับปรุงแผนพัฒนาระบบขนส่งมวลชนระบบหลักและระบบรองของจังหวัดภูเก็ต

งานวิจัยมุ่งเน้นการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางและผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของระบบขนส่งมวลชนระบบหลักและระบบรองของจังหวัดภูเก็ต การศึกษามุ่งเน้นการศึกษาวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้ระบบขนส่งมวลชนระบบรองในพื้นที่เขตเทศบาลนครภูเก็ตเป็นหลัก ซึ่งมีขอบเขตพื้นที่ศึกษาแสดงด้วยพื้นที่สีเหลืองในรูปที่ 2-1



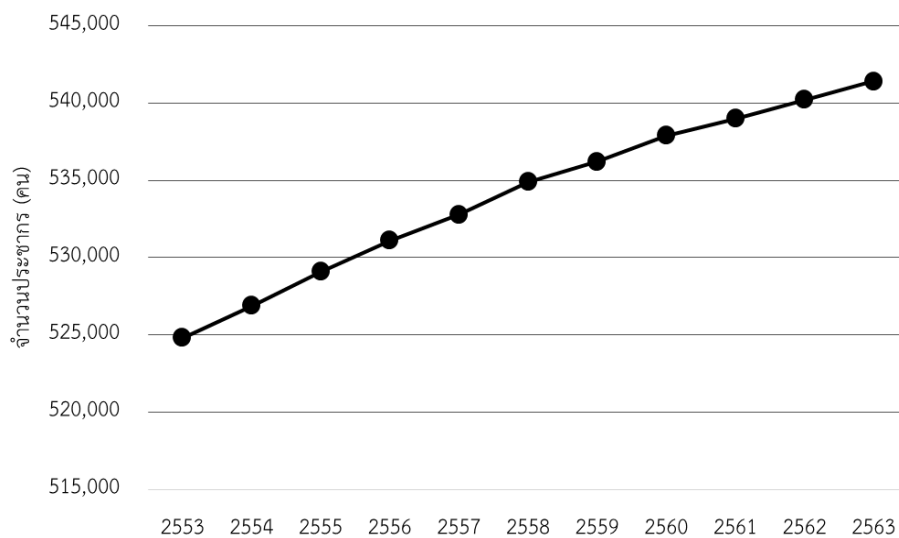
รูปที่ 2-1 พื้นที่ศึกษาระดับตำบล

3 ข้อมูลของจังหวัดภูเก็ต

3.1 ข้อมูลด้านประชากร

จังหวัดภูเก็ตมีจำนวนประชากรรวมทั้งสิ้น 386,605 คน แบ่งออกเป็นเพศชาย จำนวน 183,132 คน และเพศหญิง จำนวน 203,473 คน โดยพื้นที่อำเภอเมืองมีจำนวนประชากรมากที่สุดคือ 235,311 คน แบ่งออกเป็นเพศชาย จำนวน 110,177 คน และเพศหญิง จำนวน 125,134 คน เทศบาลนครภูเก็ต มีจำนวนประชากร 78,421 คน แบ่งเป็นเพศชาย 36,351 คน และเพศหญิง 42,070 คน

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ประมาณการประชากรในจังหวัดภูเก็ตปี พ.ศ. 2559 ประมาณ 536,912 คน ในช่วงปีพ.ศ.2553 ถึง พ.ศ.2563 ประชากรในจังหวัดภูเก็ตจะมีอัตราการเติบโตร้อยละ 0.031 ต่อปี โดยในปีพ.ศ.2563 จังหวัดภูเก็ตจะมีประชากร 541,412 คน รูปที่ 3.1-1 แสดงจำนวนประชากรจังหวัดภูเก็ต (พ.ศ.2553-พ.ศ.2563)

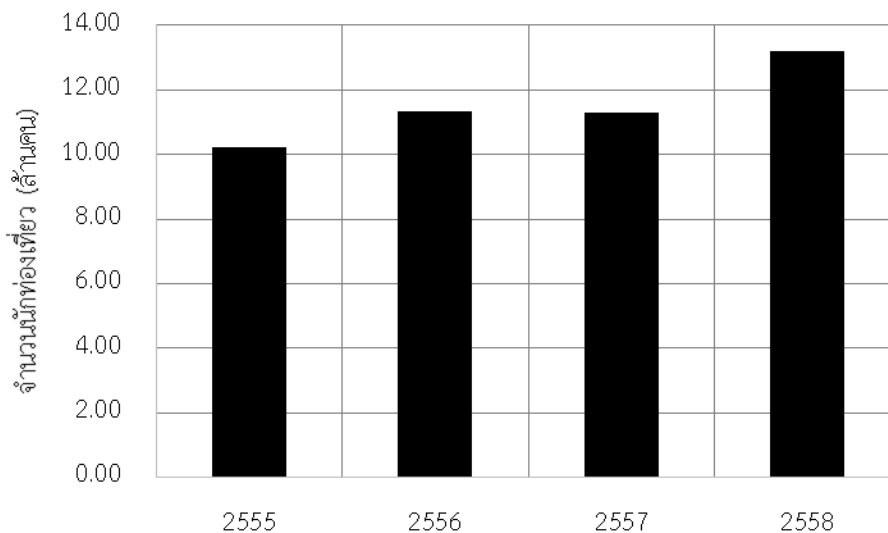


รูปที่ 3.1-1 จำนวนประชากรจังหวัดภูเก็ต (พ.ศ.2553-พ.ศ.2563)

(ที่มา: รายงานการคาดการณ์ประชากรของประเทศไทย พ.ศ.2553-2583 โดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ)

3.2 ข้อมูลด้านการท่องเที่ยว

ในปีพ.ศ.2558 จังหวัดภูเก็ตมีนักท่องเที่ยว (รวมชาวไทยและชาวต่างชาติ) ประมาณ 13.20 ล้านคน โดยเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2555 ซึ่งมีประชากรประมาณ 10.21 ล้านคน คิดเป็นอัตราเฉลี่ยร้อยละ 8.94 ต่อปี รูปที่ 3.2-1 แสดงจำนวนนักท่องเที่ยวจังหวัดภูเก็ตระหว่างปีพ.ศ.2555 – พ.ศ.2558



รูปที่ 3.2-1 จำนวนนักท่องเที่ยวจังหวัดภูเก็ตระหว่างปีพ.ศ.2555 – พ.ศ.2558
(ที่มา: กรมการท่องเที่ยว)

3.3 ข้อมูลด้านการขนส่งสาธารณะ

ระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลนครหรือรถประจำทางหมวด 1 ใช้รถคล้ายรถสองแถวขนาดใหญ่ หรือที่รู้จักกันในนามโพล้อ (โพ-ล้อ) ซึ่งเป็นรถที่ให้บริการในฐานะรถประจำทางของเมืองภูเก็ตมายาวนาน เป็นอัตลักษณ์เฉพาะถิ่นที่สืบทอดถ่ายทอดวัฒนธรรมจากรุ่นสู่รุ่น ปัจจุบันองค์การบริหารส่วนจังหวัดภูเก็ตเป็นผู้ประกอบการ (Operator) รถโพล้อในเขตเทศบาลนคร เส้นทางเดินรถประจำทางหมวด 1 ประกอบด้วย 3 สาย 4 เส้นทางผ่านจุดสำคัญต่าง ๆ ในเมือง ได้แก่

- สายที่ 1 ห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี – วิทยาลัยอาชีวศึกษา
- สายที่ 2 ตลาดสี่มุมเมือง – ห้างสรรพสินค้าซูเปอร์ซีป
- สายที่ 2 (เดินรถตัดช่วง) สถานีขนส่งผู้โดยสาร 2 – ตลาดสดดาวทาวน์
- สายที่ 3 สะพานหิน – เกาะสิเหร่

รถโดยสารจะให้บริการตั้งแต่ 6.00 น. – 20.00 น. เติมน้ำมันสายละ 32 บาทขึ้นไป และคิดค่าบริการ 10 บาท ตลอดสาย เส้นทางรถโดยสารแสดงในรูปที่ 3.3-1 แผนที่รถโดยสารแบบดั้งเดิมนี้ถูกทดสอบและปรับปรุงให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ โดยใช้หลักการการพัฒนารูปแบบการให้ข้อมูลแก่ผู้เดินทางของ Harry Beck ดังแสดงในรูปที่ 3.3-2



รูปที่ 3.3-1 เส้นทางรถโดยสารประจำทางหมวด 1 ในเขตเทศบาลนครภูเก็ต



รูปที่ 3.3-2 แผนที่เส้นทางเดินรถประจำทางหมวด 1 ฉบับปรับปรุง

ภูเก็ตมีระบบขนส่งเชื่อมต่อระหว่างท่าอากาศยานนานาชาติและตัวเมือง ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในชื่อ Airport Bus โดยมีบริการทุกชั่วโมง วิ่งจากท่าอากาศยานภูเก็ต มาตามทางหลวงหมายเลข 402 และ 4022 ผ่านจุดจอด The Slate Phuket – ถาง – อนุสาวรีย์ท้าวเทพกระษัตรีและท้าวศรีสุนทร – โบ้ทาลากู – บ้านตึ๊งกา – เทศโลโก้ดัส (สามก่อง) – เซ็นทรัล – บิ๊กซี – ซิโนอินน์ และมีจุดจอดปลายทางอยู่ที่บขส. เก้าในเมือง เก็บเงินตามพื้นที่ (Graduated Fare) โดยมีโครงสร้างค่าโดยสารดังแสดงในรูปที่ 3.3-3

สถานี บขส.

30	พื้นที่คอนโดทาวน์									
30	30	สนามกีฬาสุระกุล								
30	30	30	เซ็นทรัล / บิ๊กซี / โลตัส							
50	50	30	30	อิมบิบายพาส / บ้านตึ๊งกา / เอาร์ทเล็ท						
50	50	50	50	30	โบ๊ทลากูน					
50	50	50	50	50	30	อนุสาวรีย์				
70	70	50	50	50	50	30	วัดพระนางสร้าง			
100	100	100	70	70	70	50	30	บ้านสาคร		
100	100	100	100	100	100	50	50	50	โรงแรมอินดิโกเฟิร์ล	
100	100	100	100	100	100	70	50	50	50	สนามบินภูเก็ต

รูปที่ 3.3-3 ราคาค่าโดยสาร Airport Bus

(ที่มา: <http://www.airportbusphuket.com/ticket-thai.html>)

นอกจากนั้นภูเก็ตยังมีระบบรถประจำทางขนส่งเชื่อมต่อระหว่างท่าอากาศยานกับพื้นที่หาดต่าง ๆ ด้านตะวันตกของเกาะ ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวหลักไปจนถึงเส้นสุดเส้นทางที่หาดราไวทางตอนใต้ของเกาะ รถประจำทางเชื่อมต่อพื้นที่ดังกล่าว คือ ภูเก็ตสมาร์ทบัส (Phuket Smart Bus) ดำเนินงานโดยบริษัทภูเก็ตพัฒนาเมือง (Phuket City Development – PKCD) เก็บเงินตามพื้นที่ (Graduated Fare) โดยมีโครงสร้างค่าโดยสารดังแสดงในรูปที่ 3.3-4

Phuket international Airport										
50	Thalang Public Health Office									
100	50	Cherng Thalay Wittayakom School								
100	100	50	Tesco Lotus Chengtalay							
150	100	50	50	Surin Beach						
150	150	100	100	50	Phuket Fantasea					
150	150	150	150	100	50	Big C Kamala				
150	150	150	150	100	50	50	Patong Provincial Electricity Authority Bangla Police Box (Potong)			
150	150	150	150	100	100	50	50	Karon Circle		
170	150	150	150	100	100	50	50	50	Kata Night Plaza	
170	170	150	150	150	150	100	100	100	50	Rawai Beach

รูปที่ 3.3-4 ราคาค่าโดยสาร Phuket Smart Bus

(ที่มา: <https://phuketmartbus.com/fare/>)

3.4 โครงการศึกษาและออกแบบทางรถไฟเพื่อการท่องเที่ยวเส้นทางสุราษฎร์ธานี-พังงา-ภูเก็ต

โครงการนี้เป็นโครงการศึกษาและออกแบบเพื่อพัฒนาทางรถไฟเชื่อมโยงฝั่งอ่าวไทยและฝั่งอันดามัน โดยมีโครงข่ายทางรถไฟเพื่อการท่องเที่ยวเส้นทางจังหวัดสุราษฎร์ธานี-พังงา (ทำนูน) เป็นแกนหลัก ผลการศึกษาเสนอแนะให้ใช้ระบบรถไฟฟ้ามหานคร (LRT/Tramway) เชื่อมต่อเข้าสู่ระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ตในเส้นทางท่าอากาศยานนานาชาติจังหวัดภูเก็ต-ห้าแยกฉลอง มีสถานีให้บริการบนแนวเส้นทางที่คัดเลือกทั้งสิ้น 20 สถานี และมีสถานีในพื้นที่ศึกษาของโครงการนี้ 8 สถานีดังแสดงในรูปที่ 3.4-1



รูปที่ 3.4-1 ระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ต เส้นทางท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต – ห้าแยกฉลอง

(ที่มา: รายงานการศึกษาความเหมาะสม: ระบบขนส่งมวลชน จังหวัดภูเก็ต ในเส้นทางท่าอากาศยานนานาชาติจังหวัดภูเก็ต-ห้าแยกฉลอง)

4 ข้อมูลด้านการขนส่งสาธารณะ

ผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลจราจรด้วยวิธีต่างๆ เพื่อประเมินปริมาณการเดินทาง ได้แก่

- การสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Midblock Count - MB)
- การสำรวจจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง
- การสัมภาษณ์ทัศนคติผู้เดินทาง
- งานสำรวจปริมาณผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ
- งานสำรวจลักษณะโครงข่ายและความเร็ว

การสำรวจปริมาณผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง (รถโพถ้อง) และรถสองแถว (หมวด 4) ประเภท Point Check ใช้เจ้าหน้าที่สำรวจรวม 8 จุด แบ่งตามเส้นทางเดินรถโพถ้อง 4 สาย สายละ 2 จุด โดยเจ้าหน้าที่ภาคสนามประจำจุดได้เริ่มเก็บข้อมูลปริมาณผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง (รถโพถ้อง) และรถสองแถว (หมวด 4) ตั้งแต่วันที่ 08.30 -18.00น. ทั้ง 2 ทิศทางจราจร (ขาเข้าเมืองและขาออกเมือง) ซึ่งจุดสำรวจแสดงดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 การแบ่งจุดสำรวจปริมาณผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง (รถโพถ้อง)

สาย	เส้นทาง	จุดสำรวจ
1	บิกซี-วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	1. ตำบลทุ่งคา 2. ที่ทำการไปรษณีย์
2	ตลาดสี่มุมเมือง-ซูเปอร์ซีป	1. เรือนจำจังหวัดภูเก็ต 2. โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย
2 (ตัดช่วง)	สถานีขนส่งผู้โดยสาร 2-ตลาดดาวนทาวน์	1. โรงเรียนสตรีภูเก็ต 2. สถานีขนส่งผู้โดยสารแห่งที่ 1
3	สะพานหิน-เกาะสิเหร่	1. โรงเรียนประศาสนวิทยา 2. โรงเรียนเทศบาลเมือง

การสำรวจปริมาณผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง (รถโพถ้อง) ประเภท Ride Check ใช้เจ้าหน้าที่สำรวจรวม 4 คน แบ่งตามเส้นทางเดินรถโพถ้อง 4 สาย สายละ 1 คน ซึ่งเจ้าหน้าที่สำรวจมีหน้าที่ในการนั่งบนรถโดยสารประจำทาง (รถโพถ้อง) ตั้งแต่ต้นทางไปยังปลายทางเพื่อบันทึกจำนวนผู้ใช้บริการพร้อมทั้งบันทึกจุดจอดรถ ทั้งนี้ทีมสำรวจได้สัมภาษณ์พนักงานขับรถแต่ละสายสามารถสรุปข้อมูลเบื้องต้นแสดงดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 การแบ่งจุดสำรวจปริมาณผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง (รถโพถ้อง)

ข้อมูล	สาย 1	สาย 2	สาย 2 (ตัดช่วง)	สาย 3
เส้นทาง	บึกซี - วิทยาลัย อาชีวศึกษาภูเก็ต	ตลาดสี่มุมเมือง – ซูเปอร์ซีป	บขส.2 – ตลาดดาวนทาวน์	สะพานหิน – เกาะสิเหร่
ระยะทาง	27 กม.	13 กม.	ไม่มีข้อมูล	35 กม.
ระยะเวลา ในการวิ่ง 1 เที่ยว	50-60 นาที	40-50 นาที	20-30 นาที	50-60 นาที
จำนวนรถ ที่ให้บริการ/วัน	7 คัน	7 คัน	ไม่มีข้อมูล	6 คัน
จำนวนเที่ยว ที่ให้บริการ/วัน	6 เที่ยว	6 เที่ยว	ไม่มีข้อมูล	6 เที่ยว
ราคาค่าโดยสาร	15 บาท ตลอดสาย	15 บาท ตลอดสาย	15 บาท ตลอดสาย	15 บาท ตลอดสาย
ช่วงเวลา ในการให้บริการ	06.00-18.00 น.	05.45 -19.30 น.	06.00-18.00 น.	06.00-19.00 น.
จำนวนผู้โดยสาร/วัน	65 คน/วัน	40 คน/วัน	40 คน/วัน	30 คน/วัน
รายได้/วัน	900-1,000 บาท	600 บาท	600 บาท	450 บาท
ระยะห่าง ในการออกรถ	20 นาที	15 นาที	20-30 นาที	20 นาที

การประเมินผลการสำรวจระบบขนส่งสาธารณะในช่วงเช้า เที่ยว และเย็น พบว่าปริมาณผู้โดยสารรวมทั้งสี่เส้นทาง รวบรวม 950 คน ค่อนข้างต่ำกว่าที่ประเมินไว้ในเบื้องต้น ที่ 3,000 คน อาจเป็นเพราะเนื่องจากการสำรวจในช่วงปิดภาคเรียน และการสำรวจไม่ได้ดำเนินการก่อน 8:30 และหลัง 18:00 นาฬิกา นอกจากนั้นยังพบว่ามีรถประจำทางอีกหนึ่งสายที่เพิ่งเปิดบริการและไม่ได้มีการสำรวจไว้ ได้แก่ เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างบขส. แห่งที่หนึ่งและ บขส. แห่งที่สอง

ตารางที่ 4-3 การประเมินปริมาณผู้โดยสาร

สาย	ผู้โดยสาร	จำนวนรถโดยสาร	ผู้โดยสารต่อเที่ยว
	เที่ยวต่อวัน	เที่ยวต่อวัน	
1	372	44	8.45
2	172	39	4.41
2 ตัดช่วง	206	38	5.42
3	198	45	4.40

5 การวิเคราะห์สัดส่วนการเดินทางด้วยรูปแบบการขนส่ง

การสัมภาษณ์และการวิเคราะห์กำหนดสมมติฐานให้เวลา ค่าโดยสาร (หรือค่าใช้จ่ายในการเดินทาง) และความถี่ในการบริการเป็นตัวแปรแบบไม่เฉพาะเจาะจง (Generic Variables) กล่าวคือเวลาหนึ่งหน่วยที่สูญเสียไปในการเดินทางในรูปแบบใด ๆ มีผลต่อความรู้สึกต่อผู้เดินทางเท่ากัน เช่นเดียวกับหนึ่งหน่วยของค่าโดยสารและความถี่ ดังนั้นสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรเหล่านี้จะมีค่าเท่ากัน และมูลค่าเวลาในการเดินทางของผู้เดินทางทุกรูปแบบจะมีค่าเท่ากัน แต่มูลค่าเวลาในการเดินทางจะแตกต่างกันออกไปตามกลุ่มตัวอย่างทั้งสาม ได้แก่ ประชาชนภูเก็ต นักท่องเที่ยวชาวไทย และนักท่องเที่ยวต่างชาติ ซึ่งถูกจำแนกออกจากกันด้วยลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมและวัตถุประสงค์การเดินทาง

การวิเคราะห์สมการอรรถประโยชน์จากกลุ่มตัวอย่าง มีความแตกต่างกันสำหรับพฤติกรรมของผู้เดินทางในแต่ละกลุ่ม และปัจจัยบางอย่างก็ไม่มีผลต่อการตัดสินใจของผู้เดินทางอย่างมีนัยสำคัญ การคัดเลือกตัวแปรสำหรับสมการที่นำมาพยากรณ์ส่วนแบ่งของรูปแบบการเดินทางทั้งสามประเภทจะต้องมีระดับความเชื่อมั่น 95% ตารางที่ 5-1 สรุปค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบสมการอรรถประโยชน์

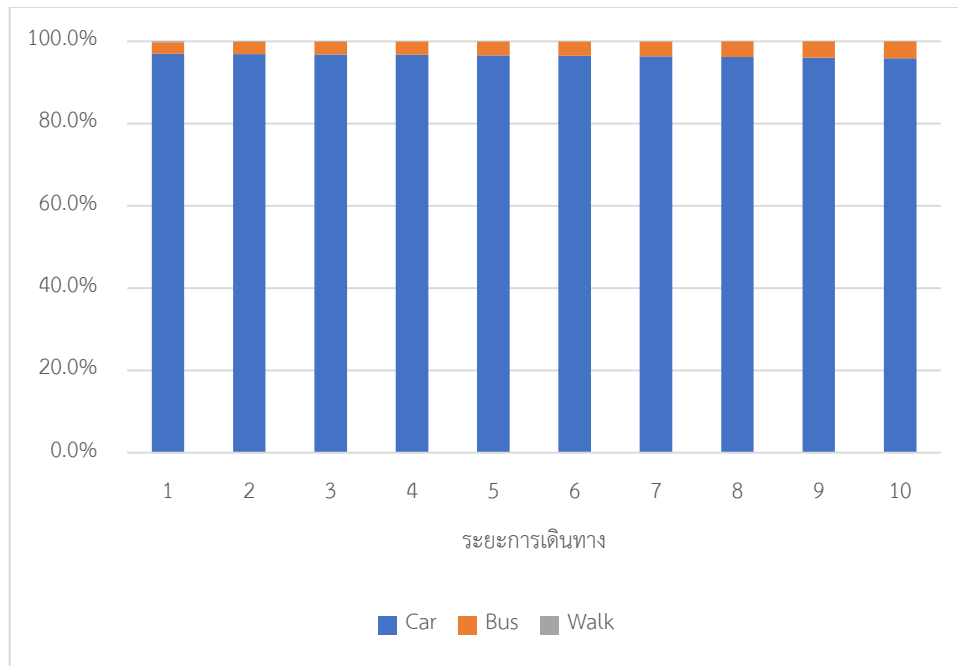
ตารางที่ 5-1 ค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบสมการอรรถประโยชน์

ตัวแปร	ประชาชนภูเก็ต	นักท่องเที่ยวชาว	นักท่องเที่ยว
		ไทย	ต่างชาติ
เวลา	-0.02542	-0.01867	-0.06887
ค่าใช้จ่าย	-0.23937	-0.03788	-0.03619
รถตู้	-3.47107	-	-
รถมินิบัส	-1.61740	-	-
การจอดรถ (ยาก)	-2.42405	-	-
การจอดรถ (ยากมาก)	-1.55456	-0.44547	-
ค่าคงที่ของรูปแบบ:			
รถประจำทาง	-	2.49631	1.02614
รถส่วนบุคคล	-	2.85666	-
เดิน	-5.77670	-	.96303

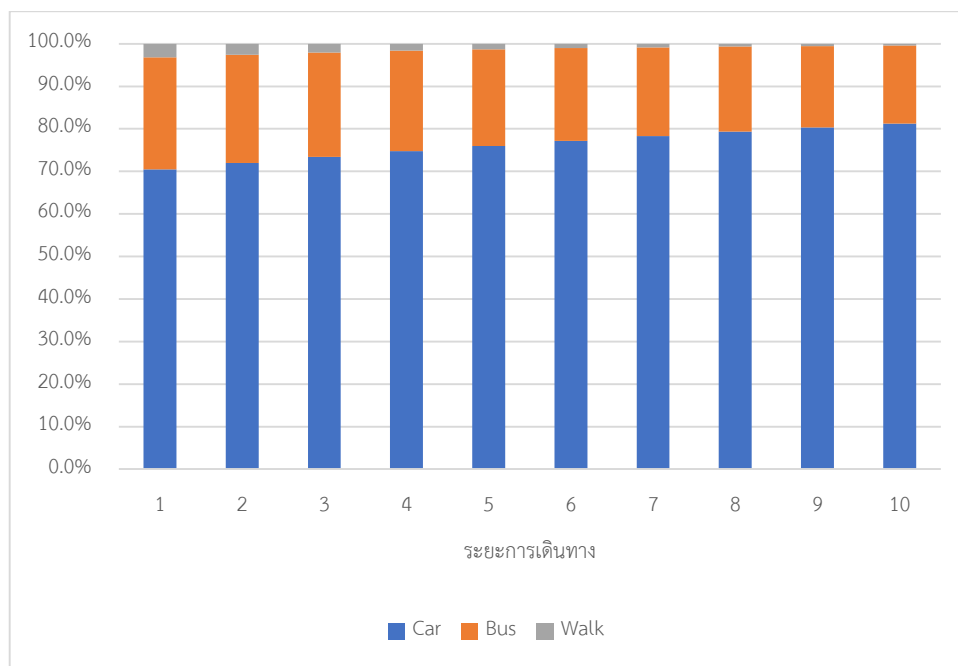
จากตารางจะเห็นได้ว่าผู้เดินทางในแต่ละกลุ่มจะตอบสนองต่อปัจจัยต่าง ๆ แตกต่างกัน ผู้เดินทางที่เป็นประชาชนในจังหวัดภูเก็ตจะมีความอ่อนไหวต่อเรื่องค่าใช้จ่ายในการเดินทางมากกว่า รวมทั้งให้ความสำคัญกับรูปแบบของรถโดยสารและพิจารณาความยากง่ายของการจอดรถในกรณีที่นำรถส่วนตัวมาเอง ส่วนนักท่องเที่ยวชาวไทยจะพิจารณาการจอดรถเป็นสำคัญในการตัดสินใจใช้รถส่วนตัวเช่นกัน ทั้งสองกลุ่มดังกล่าวจะมีอคติต่อการเดินค่อนข้างสูง ขณะที่นักท่องเที่ยวต่างชาติจะให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด แต่จะพิจารณาเรื่องเวลาในการเดินทางค่อนข้างมาก และมีแนวโน้มที่จะไม่ใช้รถส่วนบุคคล

เนื่องจากค่าใช้จ่ายและเวลาในการเดินทางเป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการตัดสินใจของกลุ่มผู้เดินทางทั้งหมด ดังนั้น จึงสามารถคำนวณมูลค่าเวลาในการเดินทางของทั้งสามกลุ่มได้ โดยประชาชนในภูเก็ตมีมูลค่าเวลาอยู่ที่ 6.37 บาทต่อชั่วโมง นักท่องเที่ยวชาวไทยมีมูลค่าเวลาเดินทางอยู่ที่ 29.57 บาทต่อชั่วโมง และนักท่องเที่ยวต่างชาติมีมูลค่าเวลาเดินทางอยู่ที่ 114.18 บาทต่อชั่วโมง หรือเกือบยี่สิบเท่าของประชาชนในจังหวัดภูเก็ต

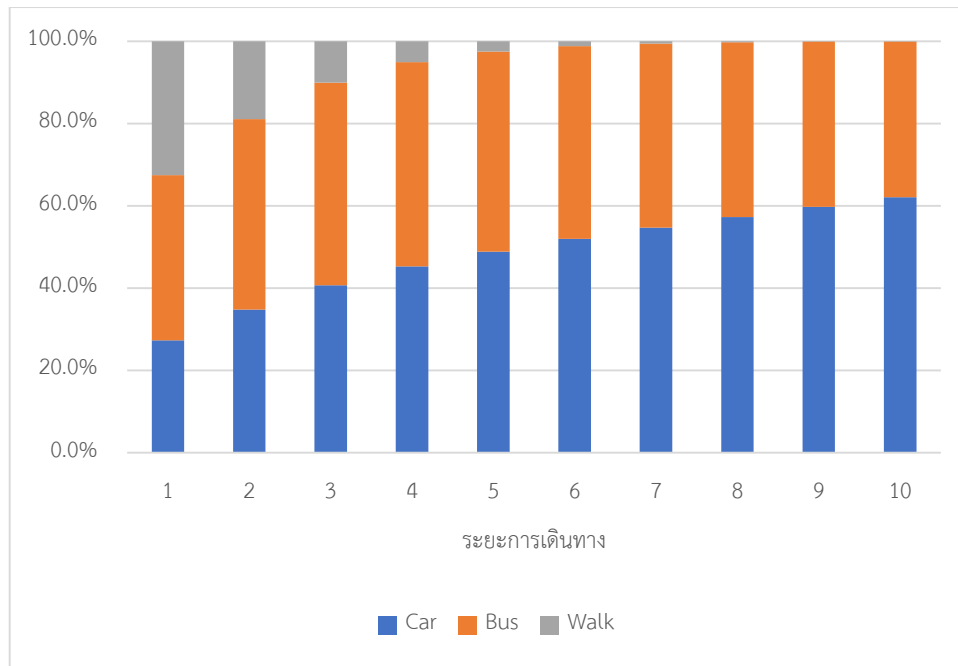
เมื่อพิจารณาสถานการณ์ปัจจุบัน โดยกำหนดให้รถสองแถวเก็บค่าโดยสาร 15 บาท วิ่งด้วยความเร็วเฉลี่ย 12 กม./ชม. โดยที่รถยนต์และรถจักรยานยนต์ส่วนตัววิ่งด้วยความเร็ว 30 กม./ชม. ในเขตเมือง และความเร็วในการเดินเท่ากับ 4 กม./ชม. และมีสมมติฐานว่าที่จอดรถหาง่าย จะได้สัดส่วนการเดินทางด้วยรูปแบบการขนส่งในแต่ละระยะทางดังแสดงในรูปที่ 5-1 ถึงรูปที่ 5-3



รูปที่ 5-1 สัดส่วนการเดินทางของประชาชนภูเก็ต



รูปที่ 5-2 สัดส่วนการเดินทางของนักท่องเที่ยวชาวไทย



รูปที่ 5-3 สัดส่วนการเดินทางของนักท่องเที่ยวต่างชาติ

จะเห็นว่าผู้เดินทางที่เป็นชาวภูเก็ตจะเลือกเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์ส่วนตัวเป็นส่วนใหญ่และแทบจะไม่เลือกเดินเลยไม่ว่าในระยะทางใด ขณะที่นักท่องเที่ยวชาวไทยมีแนวโน้มจะเลือกใช้ระบบขนส่งสาธารณะบ้างในช่วงใกล้ๆ และนักท่องเที่ยวต่างชาติเป็นกลุ่มนักเดินทางที่มีศักยภาพในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะมากที่สุด หากมีข้อมูลเพียงพอ

เมื่อพิจารณาสัดส่วนผู้เดินทางและระยะทางการเดินทางทั้งหมดแล้ว การคำนวณค่อนข้างจะให้สัดส่วนในการเดินทางด้วยรถประจำทางที่สูง (ราว 16%) ซึ่งยังไม่สะท้อนความเป็นจริงของปริมาณการเดินทางด้วยรถประจำทางในปัจจุบัน (6.6%) ด้วยเหตุผลสำคัญสองข้อ คือ

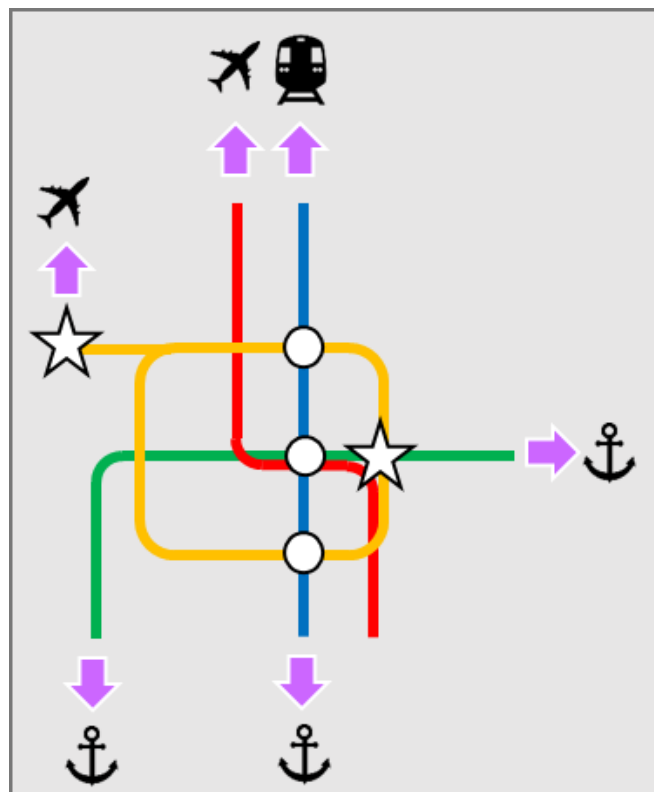
1. การเดินทางด้วยรถประจำทางจะต้องมีช่วงเวลาที่รอ แม้ว่าจะใส่ปัจจัยเรื่องเวลาการรอรถไว้ในแบบสอบถาม แต่มีแนวโน้มว่าผู้ตอบแบบสอบถามจะยังไม่สามารถรับรู้ถึง “ค่าใช้จ่าย” ในการรอรถ
2. การออกแบบเส้นทางเบื้องต้นและการขยายเส้นทางไปที่ละน้อยเพื่อให้รับรู้โดยสารตามจุดต่าง ๆ ได้มากขึ้น เส้นทางรถประจำทางในปัจจุบันจึงมีลักษณะคดเคี้ยว การเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งมีระยะทางมากกว่าการเดินทางหรือการขับรถส่วนตัว เนื่องจากจะต้องอ้อมไปรับผู้โดยสารตามจุดต่าง ๆ ทำให้สูญเสียความได้เปรียบและส่วนแบ่งที่แท้จริง

6 การจัดเส้นทางเดินรถแบบใหม่

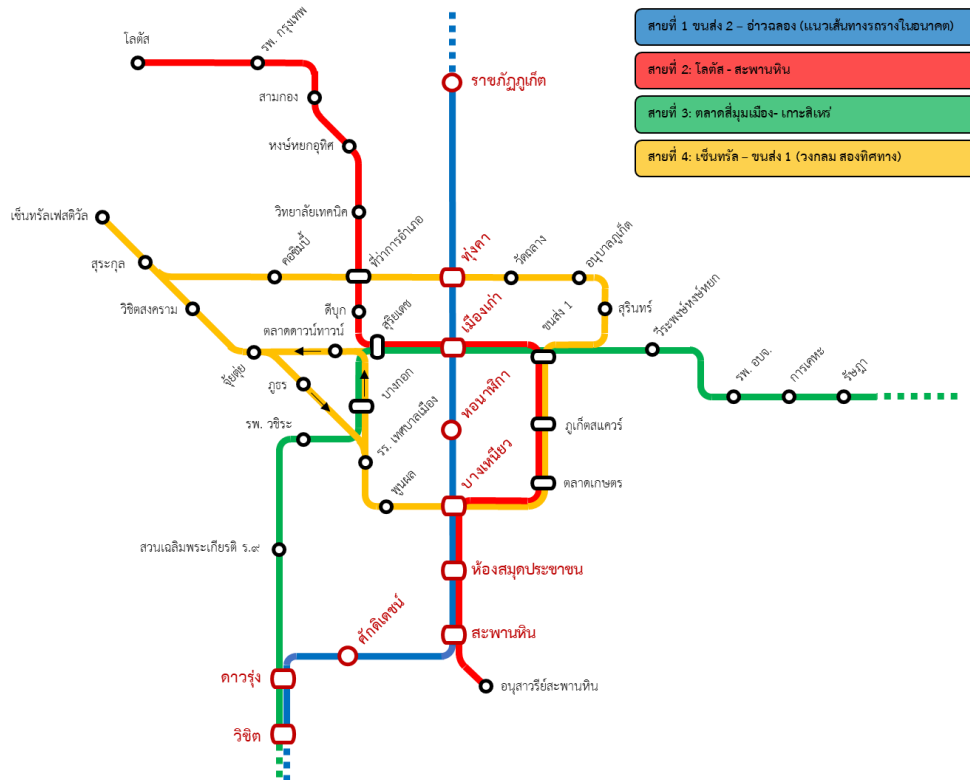
เนื่องจากเส้นทางเดินรถแบบเดิมมีความยาวและไม่เชื่อมจุดหมายตามความต้องการที่แท้จริง ผู้วิจัยได้พิจารณาผลสำรวจเพื่อเลือกคู่การเดินทางที่มีปริมาณการเดินทางมากที่สุด และจัดให้มีเส้นทางเดินรถที่เชื่อมต่อกันได้อย่างสะดวกสบาย จากผลการสำรวจพบว่าความต้องการเดินทางสูงจะอยู่ระหว่างคู่เดินทางต่อไปนี้

1. วงเวียนสุริยเดชและชุมชนถนนบางกอกต่อเนื่องถึงถนนเจ้าฟ้า
2. วงเวียนสุริยเดชและสะพานหิน
3. ตลาดดาวนทาว์นและถนนสุรินทร์
4. ชุมชนถนนบางกอกและถนนพังงา

จะเห็นได้ว่าการเดินทางเข้าและออกจากเมืองส่วนใหญ่มีวงเวียนสุริยเดชเป็นจุดหมายหรือจุดเชื่อมต่อ ดังนั้นการวางเส้นทางจึงกำหนดให้บริเวณวงเวียนสุริยเดชและเมืองเก่าเป็นจุดเชื่อมต่อการเดินทางที่มีรถทุกสายวิ่งผ่าน นอกจากนั้นยังพิจารณาถึงโครงข่ายรถไฟรางเบาที่จะเข้ามาให้บริการตัวเมืองในอนาคต แนวคิดและโครงข่ายการเดินรถที่ปรับปรุงใหม่ แสดงในรูปที่ 6-1 และ รูปที่ 6-2 ตามลำดับ



รูปที่ 6-1 แนวคิดการออกแบบโครงข่ายระบบรถประจำทาง



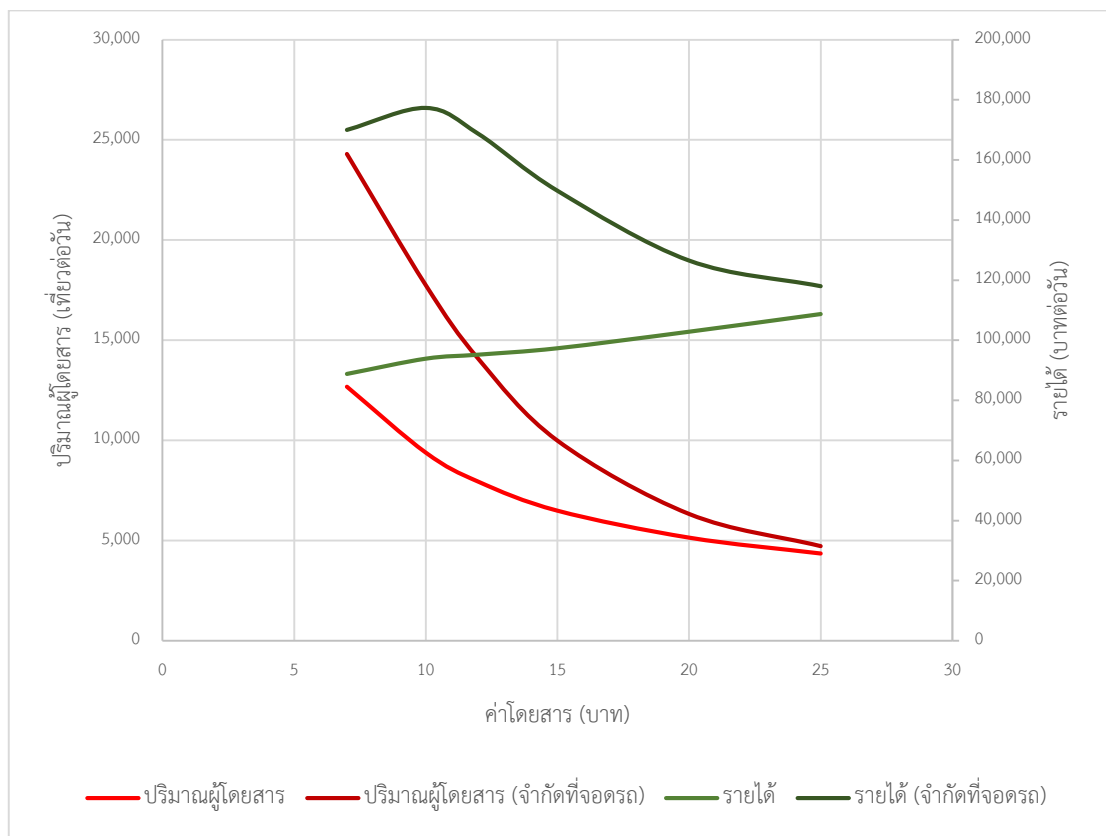
รูปที่ 6-2 การออกแบบเส้นทางระบบรถประจำทางในเขตเทศบาลนครภูเก็ต

โครงข่ายการเดินรถใหม่มีลักษณะเป็นเส้นทางในแนววงกลมและรัศมี (Ring and Radius) โดยมีเส้นทางดังนี้

1. สายที่ 1 (สีน้ำเงิน) ยึดเส้นทางระบบรางเบาที่ออกแบบโดยสนข. เป็นเส้นทางหลักในแนวเหนือใต้ จากขนส่งแห่งที่สอง และราชภัฏภูเก็ต ผ่านเข้าเมืองไปยังถนนเจ้าฟ้า มีจุดเชื่อมต่อที่สำคัญอยู่ตามตำแหน่งที่ตั้งสถานีหลักของระบบรางเบา เส้นทางนี้จะใช้รถประจำทางเดินรถไปก่อน เมื่อมีการพัฒนาโครงข่ายขนส่งมวลชนจึงสามารถเปลี่ยนเป็นระบบรางเบาได้
2. สายที่ 2 (สีแดง) เป็นสายที่รองรับความต้องการการเดินทางไปในแนวเหนือใต้ที่ไม่ได้บริการด้วยสายสีน้ำเงิน ครอบคลุมการเดินทางไปซื้อของและทำธุระในส่วนเหนือของเมือง เชื่อมต่อเข้าสู่ใจกลางเมืองและทะลุลงไปยังด้านใต้ สิ้นสุดสายที่สะพานหิน
3. สายที่ 3 (สีเขียว) เป็นสายที่สำคัญและคาดว่าจะรองรับปริมาณผู้โดยสารสูงที่สุด เชื่อมต่อจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ของเมือง วิ่งมาตามถนนเจ้าฟ้าตะวันตกเพื่อเข้าสู่เมืองเก่า และออกไปตามถนนพังงาเพื่อบริการผู้เดินทางด้านฝั่งตะวันตก
4. สายที่ 4 (สีเหลือง) เป็นสายวงกลมรอบเมืองที่เชื่อมต่อกับเซ็นทรัลเฟสติวัลลงมาด้านใต้ ผ่านถนนภูธรและถนนพุนผล ก่อนที่จะกลับไปใกล้กับขนส่งแห่งที่ 1 และวนกลับมาเชื่อมต่อกับสายสีน้ำเงินที่ทุ่งคา และมาบรรจบวงที่สนามกีฬาสุระกุลก่อนกลับเข้าเซ็นทรัลเฟสติวัลอีกครั้ง อนึ่ง สายสีเหลืองนี้จะต้องเตรียมรถไว้วิ่งวนทั้งสองด้านเพื่อให้การเดินทางเชื่อมต่อระหว่างสองป้ายหยุดเป็นไปอย่างรวดเร็ว

เส้นทางโครงข่ายดังกล่าวจะเป็นผลให้การเดินรถแต่ละสายสั้นลง ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินรถ จากจำนวนเที่ยวการเดินทางในเมืองภูเก็ตราว 51,300 เที่ยวต่อวัน หากปรับเส้นทางแล้วคาดว่าจะมีผู้ใช้บริการเพิ่มเป็นวันละ 7,600 คน และหากปรับค่าโดยสารลง รวมทั้งทำให้การจ่อตรียากขึ้นจะมีผู้โดยสารเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 6-3

อย่างไรก็ตามการใช้นโยบายจำกัดที่จ่อตรมีความคลุมเครือในการตั้งสมมติฐาน ผู้ตอบแบบสอบถามต่างมีภาพที่แตกต่างกันไปและอาจตอบสนองกับเงื่อนไขที่แตกต่างกันตามความคิดของแต่ละบุคคล ผลที่ได้จึงเป็นเพียงการแสดงแนวโน้มของสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อบังคับใช้นโยบายจำกัดที่จ่อตร เมื่อการบังคับใช้นโยบายเกิดขึ้นจริง และกำหนดเงื่อนไขในรายละเอียด จึงจะสามารถวัดความอ่อนไหวของผู้เดินทางได้ชัดเจนยิ่งขึ้น



รูปที่ 6-3 คาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารและรายได้ภายใต้ราคาค่าโดยสารและนโยบายจำกัดที่จ่อตร

จากกราฟจะเห็นได้ว่าเส้นแสดงปริมาณผู้โดยสาร ณ ระดับราคาต่าง ๆ คือเส้นอุปสงค์ตามหลักเศรษฐศาสตร์ ซึ่งในกรณีของการไม่จำกัดที่จ่อตร เมื่อค่าโดยสารแพงขึ้นปริมาณผู้โดยสารจะลดลงในอัตราที่ช้ากว่า กล่าวคือ มีความยืดหยุ่นต่ำ (inelastic) และจะทำให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้น ขณะที่เมื่อมีการควบคุมปริมาณที่จ่อตร จะมีปริมาณผู้โดยสารมากกว่า เกิดรายได้สูงกว่า แต่เข้าสู่ช่วงความยืดหยุ่นสูง (elastic) และเมื่อเพิ่มค่าโดยสารขึ้นผู้โดยสารจะลดลงอย่างรวดเร็ว

7 การวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการกำหนดให้มีการลงทุนจัดซื้อตัวรถ ลงทุนสำนักงานและฝึกอบรมบุคลากร รวมทั้งปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานในปีพ.ศ. 2562 และเริ่มเปิดดำเนินการในปีพ.ศ. 2563 โดยมีระยะเวลาดำเนินโครงการ 20 ปี โดยใช้สมมติฐานในการเดินรถด้วยความเร็วเฉลี่ย 20 กม. ต่อ ชั่วโมง และมีค่าโดยสาร 15 บาทตลอดสาย

ผลประโยชน์หลักทางเศรษฐศาสตร์ประกอบด้วย การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้รถ และการประหยัดเวลาในการเดินทาง ขณะที่ผลประโยชน์ด้านการลดอุบัติเหตุในตัวเมืองมีน้อยมาก และผลประโยชน์ทางอ้อมหรือผลประโยชน์เชิงกว้าง (wider benefits) ไม่สามารถประเมินได้อย่างชัดเจน

ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่า โครงการมีความเหมาะสมในทางเศรษฐศาสตร์ที่จะดำเนินการ โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 15 ล้านบาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อทุน (B/C Ratio) อยู่ที่ 1.09 (>1.00) และมีอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ 17.3% ซึ่งสูงกว่าตัวชี้วัดขั้นต่ำที่กำหนดไว้ 12%

8 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การศึกษาพฤติกรรมการเดินทางในตัวเมืองภูเก็ตได้แบ่งผู้เดินทางออกเป็นสามกลุ่มหลัก ได้แก่ ประชาชนในจังหวัดภูเก็ต นักท่องเที่ยวชาวไทย และนักท่องเที่ยวต่างชาติ ผลการวิเคราะห์พบว่า ผู้เดินทางที่เป็นประชาชนในจังหวัดเองค่อนข้างจะยึดติดกับการใช้รถส่วนตัว ซึ่งในการศึกษานี้หมายถึง รถจักรยานยนต์เป็นส่วนใหญ่ และไม่ตอบสนองต่อการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน ทั้งในด้านค่าใช้จ่ายและด้านเวลาการเดินทาง ขณะที่ผู้เดินทางที่เป็นนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติมีแนวโน้มจะตอบสนองต่อการปรับปรุงระบบขนส่งมวลชนมากกว่า โดยที่นักท่องเที่ยวชาวไทยให้ความสำคัญกับค่าโดยสาร และนักท่องเที่ยวต่างชาติให้ความสำคัญกับเวลาการเดินทาง

นโยบายการจำกัดที่จอดรถจะเป็นนโยบายที่สามารถส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชนได้อย่างมีนัยสำคัญ ผู้เดินทางส่วนใหญ่เห็นว่า หากการหาที่จอดรถเป็นไปได้ยากก็จะมีแนวโน้มเปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะ โดยเฉพาะในการเดินทางใกล้ๆ ขณะที่รูปแบบตัวรถและความถี่ในการบริการไม่แสดงถึงอิทธิพลในการตัดสินใจเลือกใช้ระบบขนส่งมวลชน อย่างไรก็ตาม ยังมีปัจจัยอีกหลายด้านที่ไม่ได้นำมา เช่น ความสะดวกสบาย การเข้าถึงเส้นทางเดินรถ และการเข้าถึงข้อมูลการเดินทาง

การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนระบบรองของจังหวัดภูเก็ตจะต้องจัดรูปแบบเส้นทางให้กระชับ และตอบสนองความต้องการเดินทางระหว่างพื้นที่อย่างแท้จริง เพื่อก่อให้เกิดความได้เปรียบด้านเวลาเดินทางและลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การศึกษานี้ได้เสนอแนะเส้นทางที่เชื่อมต่อความต้องการเดินทางระหว่างพื้นที่หลัก โดยที่ลดความยาวของเส้นทางลงราว 15% และพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารไว้ที่วันละ 7,600 คนภายใต้การเก็บค่าบริการในปัจจุบัน ก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ปีละ 17.8 ล้านบาท และความคุ้มค่า

หน่วยงานผู้รับผิดชอบยังต้องสร้างโอกาสในการเดินทางด้วยรูปแบบที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ (Non-motorized transport) เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับระบบขนส่งมวลชน นอกจากนั้นยังเป็นโอกาสในการเปิดพื้นที่สำหรับการพัฒนาเชิงพาณิชย์และที่อยู่อาศัย การปรับปรุงทางเท้าและสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินเท้า รวมถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ช่วยดึงดูดในการเดินและการใช้จักรยาน เช่น ทางข้าม ต้นไม้ ที่จอดรถจักรยาน รวมถึงอุปกรณ์ลดความเร็วยานพาหนะ (traffic calming) ต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้เดินทางตัดสินใจใช้ระบบขนส่งมวลชนมากขึ้น

หน่วยงานที่รับผิดชอบสามารถพิจารณาพัฒนาถนนคนเดินร่วมกับการสงวนเขตทางให้รถประจำทางโดยเฉพาะ ส่วนทางที่มีศักยภาพได้แก่ ถนนพังงาช้างระหว่างสถานีเมืองเก่าไปยังบขส. แห่งที่หนึ่งซึ่งยังไม่มีการพัฒนามากนัก โดยสามารถพัฒนาในรูปของ transit oriented development เชื่อมต่อการเดินทางระหว่างระบบรถประจำทางระหว่างเมืองและรถประจำทางภายในเมือง หรือระหว่างรถประจำทางภายในเมืองและรถระบบรางเบาในอนาคตได้

บทคัดย่อ

ระบบขนส่งมวลชนภายในเขตเมืองภูเก็ตเป็นระบบรถสองแถวประจำทางที่ดำเนินงานโดยองค์การบริหารส่วนจังหวัด ประกอบด้วยสี่เส้นทางรถโดยสารประจำทาง ปัจจุบันประสบปัญหาการดำเนินงานที่ไม่ตอบสนองความต้องการการเดินทางทำให้ปริมาณผู้โดยสารค่อนข้างต่ำ ผู้เดินทางส่วนใหญ่นิยมใช้รถส่วนตัวมากกว่าระบบขนส่งสาธารณะ ประกอบกับการเติบโตด้านเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวของจังหวัดภูเก็ตจึงทำให้เกิดปัญหาการจราจรและความไม่เป็นระเบียบในตัวเมือง การศึกษาพฤติกรรมการเดินทางและออกแบบระบบขนส่งมวลชนระบบรองของจังหวัดภูเก็ตมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบเพื่อพัฒนาปรับปรุงการบริการขนส่งมวลชนในเขตเทศบาลนครและพื้นที่ต่อเนื่องเพื่อให้ระบบรถประจำทางกลายเป็นทางเลือกที่สามารถดึงดูดชาวภูเก็ต นักท่องเที่ยวชาวไทยและนักท่องเที่ยวต่างชาติ การวิจัยมุ่งเน้นการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางและทัศนคติต่อปัจจัยในการบริการในเชิงปริมาณ ซึ่งประกอบด้วย ค่าโดยสาร ระยะเวลาเดินทาง ความถี่ในการบริการ การหาที่จอดรถส่วนตัว และรูปแบบของรถประจำทาง ผลการศึกษาพบว่าผู้เดินทางชาวภูเก็ตไม่ให้ความสำคัญต่อปัจจัยใดๆ ของระบบขนส่งสาธารณะเท่าใดที่การใช้รถยนต์และรถจักรยานยนต์ส่วนตัวยังมีความสะดวกสบาย ขณะที่นักท่องเที่ยวชาวไทยให้ความสำคัญต่อค่าโดยสาร และนักท่องเที่ยวต่างชาติพิจารณาระยะเวลาเดินทางเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม ภายใต้สถานการณ์ที่หาที่จอดรถยากหรือมีการจำกัดที่จอดรถ ผู้เดินทางจะตัดสินใจใช้รถส่วนตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การศึกษานี้ได้พิจารณาเส้นทางในปัจจุบันและเห็นว่าเส้นทางมีความคดเคี้ยวและใช้เวลานานในการบริการ จึงได้ออกแบบเส้นทางใหม่โดยใช้แนวเส้นทางในแนวเหนือใต้และตะวันออกตะวันตก ประกอบกับเส้นทางวงกลมรอบเมือง พร้อมกับพิจารณาความสอดคล้องกับแผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนรางเบาภายในพื้นที่ศึกษาในอนาคต เส้นทางใหม่นี้เชื่อมระหว่างพื้นที่ที่มีความต้องการเดินทางสูงโดยตรงเพื่อลดระยะทางและเวลาการบริการลง ทำให้ดึงดูดปริมาณผู้โดยสารได้มากขึ้น นอกจากนั้นยังทดสอบระดับค่าโดยสารภายใต้เงื่อนไขการบริการต่าง ๆ พบว่าถ้าเก็บค่าโดยสารในอัตราปัจจุบันคือ 15 บาทตลอดสาย จะมีปริมาณผู้โดยสารราววันละ 7,600 คน ซึ่งสะท้อนถึงผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ปีละ 17.8 ล้านบาท อนึ่ง งานศึกษานี้ยังไม่สามารถพิจารณาปัจจัยเชิงคุณภาพอื่น ๆ เช่น ความสะดวกสบาย การเข้าถึงเส้นทางเดินรถ และการเข้าถึงข้อมูลการเดินทาง ซึ่งเมื่อพัฒนาแล้วจะสามารถเพิ่มปริมาณผู้โดยสารแก่ระบบรถประจำทางมากขึ้น นอกจากนั้น การดำเนินงานให้ประสบความสำเร็จยังต้องอาศัยการสร้างโอกาสในการเดินทางด้วยรูปแบบที่ไม่ใช้เครื่องยนต์และการพัฒนาพื้นที่เพื่อส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชน การศึกษานี้ได้เสนอแนะพื้นที่ระหว่างจุดจอดรถเมืองเก่าและบขส. 1 เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นพื้นที่สำหรับคนเดินเท้าและศูนย์กลางการเชื่อมต่อระบบขนส่งมวลชน

คำสำคัญ: ระบบขนส่งมวลชน, ภูเก็ต, ความต้องการเดินทาง, พฤติกรรมการเดินทาง, การเลือกรูปแบบการเดินทาง

Abstracts

Phuket urban transit comprises large pick-up trucks also known as “song thaew” operated by Provincial Administration Organization. The system consists of four routes. Currently, the operation has rather low ridership as it does not response to the true travel demand. Travelers normally prefer private car to public transportation. Economic and tourism growths also contribute to traffic problems and disorder in the city. The Study of Travel Behavior and Design of Public Transport Feeder System in Phuket aims to design and improve public transportation service in the municipality and adjacent sub-districts so that public bus becomes an attractive alternative to locals, Thai and foreign tourists. The research focuses on quantitative analysis of travel behavior and preferences towards public transport service factors. These include fare, travel time, service frequency, parking difficulty, and type of bus. The result reveals that Phuket locals are not sensitive to any improvement of public transport attributes as long as private cars and motorcycles provide travel convenience. Thai tourists pay attention to fare while foreign tourists prioritize travel time. Nonetheless, under circumstances with difficult parking or parking space limitation travelers will significantly avoid using of private cars. The study contemplates long detour public transit routes and redesigns new routes for the system. The improved network consists of direct north-south and east-west routes with a circle line serving the peripheral area of the city. The network design also takes into consideration future light rail transit plan in the study area. The new routes directly connect high travel demand by origin-destination to reduce travel distance and time and attract more patronage. Fare levels are tested under several service conditions. It is found that current fare rate of 15 baht will generate 7,600 passenger trips per day, equivalent to benefits of 17.8 million baht per year. However, the study has not analyzed other qualitative factors such as convenience, route accessibility, and available information. These factors, when improved, are believed to further increase ridership to the system. Successful operation also relies on travel opportunities using non-motorized transport (NMT) and transit-oriented development. The study proposes the link between Muang Kao bus stop and Bus Terminal 1 as potential area to be later developed into pedestrian street and major transit hub.

Keywords: public transport, Phuket, travel demand, travel behavior, mode choice.

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ

1.1	ความเป็นมา	1-1
1.2	วัตถุประสงค์	1-2
1.2.1.	ศึกษาทบทวนการดำเนินการและปัญหาของการบริการระบบขนส่งสาธารณะในปัจจุบันและตามแผนงานศึกษาโครงการต่าง ๆ	1-2
1.2.2.	สำรวจ รวบรวมข้อมูลและคาดการณ์สภาพจราจรและขนส่งจากความต้องการเดินทางของประชากรและนักท่องเที่ยวในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต	1-2
1.2.3.	ศึกษาและคาดการณ์พฤติกรรมการเดินทางของประชากรและนักท่องเที่ยวในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางและการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะ	1-2
1.2.4.	วิเคราะห์ความเหมาะสมและผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์ ตลอดจนปรับปรุงแผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนระบบหลักและระบบรองของจังหวัดภูเก็ต	1-2
1.3	ขอบเขตการศึกษา	1-2
1.4	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1-4

บทที่ 2 การทบทวนข้อมูลและการศึกษา

2.1.	ข้อมูลของจังหวัดภูเก็ต	2-1
2.1.1.	ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดภูเก็ต	2-1
2.1.2.	ผังเมืองรวมเมืองภูเก็ต	2-2
2.1.3.	ข้อมูลด้านประชากรและเศรษฐกิจ	2-4
2.1.4.	การท่องเที่ยว	2-10
2.1.5.	โครงข่ายการคมนาคม	2-10
2.2.	การศึกษาการวางแผนระบบขนส่งสาธารณะของจังหวัดภูเก็ต	2-16
2.2.1.	โครงการศึกษาและออกแบบทางรถไฟเพื่อการท่องเที่ยวเส้นทางสุราษฎร์ธานี-พังงา-ภูเก็ต	2-16
2.2.2.	การศึกษาเพื่อพัฒนาระบบขนส่งมวลชนขนาดรอง ระยะที่ 1 และ ระยะที่ 2	2-18
2.2.3.	โครงการอื่น ๆ	2-20
2.3.	หลักการวางแผนระบบขนส่งสาธารณะ	2-21
2.3.1.	การตอบสนองความต้องการของผู้เดินทาง	2-21
2.3.2.	หลักการออกแบบโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะ	2-23
2.4.	การศึกษาแบบจำลองการขนส่ง	2-28
2.4.1.	การศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองทางเลือก	2-28
2.4.2.	การสร้างตารางการเดินทาง	2-30

บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย

3.1	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	3-1
3.2	การแบ่งเขตพื้นที่ศึกษา	3-1

3.3	งานสำรวจข้อมูลจราจรและพฤติกรรมการเดินทาง	3-4
3.3.1.	การสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Midblock Count - MB)	3-4
3.3.2.	การสำรวจจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง	3-8
3.3.3.	การสัมภาษณ์ทัศนคติผู้เดินทาง	3-10
3.3.4.	งานสำรวจปริมาณผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ	3-10
3.3.5.	งานสำรวจลักษณะโครงข่ายและความเร็ว	3-11
3.4	การวิเคราะห์ตารางการเดินทาง (O-D Matrix Estimation)	3-11
3.4.1.	แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Modal Split Model)	3-12
3.4.2.	แบบจำลองการแจกแจงการเดินทาง (Traffic Assignment Model)	3-12
3.5	การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์	3-13
3.5.1.	การวิเคราะห์ต้นทุนโครงการ	3-14
3.5.2.	ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์	3-14
บทที่ 4	การวิเคราะห์ความต้องการปริมาณการเดินทาง	
4.1	งานสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการจราจร	4-1
4.2	การวิเคราะห์รูปแบบการเดินทาง	4-15
4.2.1.	การแบ่งกลุ่มผู้เดินทางและจำนวนกลุ่มตัวอย่าง	4-16
4.2.2.	การกำหนดรูปแบบทางเลือกในการเดินทาง	4-17
4.2.3.	การกำหนดตัวแปรในแบบสอบถาม	4-18
4.2.4.	การจัดทำแบบสอบถาม	4-20
4.2.5.	การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่าง	4-24
4.2.6.	พฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทาง	4-31
4.3	การพัฒนาแบบจำลองการแจกแจงการเดินทาง (Traffic Assignment Model)	4-36
4.3.1.	การพัฒนาโครงข่ายจราจร และข้อมูลโครงข่ายพื้นฐาน	4-36
4.3.2.	การทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้ตารางการเดินทางสมมุติเบื้องต้น	4-38
4.3.3.	การดำเนินงานในขั้นต่อไป	4-38
4.4	การประมาณค่าตารางการเดินทาง (OD Matrix Estimation) โดยโปรแกรม Aimsun	4-38
4.4.1.	การประมาณค่าตารางการเดินทาง ปีฐาน จากข้อมูลสำหรับปริมาณจราจร	4-38
4.4.2.	ผลการประมาณค่าตารางการเดินทาง	4-43
4.5	การบริการรถสาธารณะ	4-43
4.5.1.	การสัมภาษณ์ผู้ขับขี่	4-43
4.5.2.	การสำรวจปริมาณผู้โดยสารภาคสนาม	4-44
บทที่ 5	การออกแบบโครงข่ายและพยากรณ์ปริมาณการเดินทาง	
5.1	การออกแบบโครงข่ายการเดินทาง	5-1
5.2	เส้นทางการเดินทางขนส่งสาธารณะ	5-3
5.3	ปริมาณผู้โดยสาร	5-5
5.3.1.	กรณีฐาน	5-6
5.3.2.	การทดสอบค่าโดยสาร	5-10

5.3.3. การทดสอบเวลาการเดินทาง	5-11
5.3.4. การทดสอบรูปแบบบรรทัดฐาน	5-12
5.3.5. การทดสอบความสะดวกของที่จอดรถ	5-12
บทที่ 6 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	
6.1 แนวคิดการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	6-1
6.1.1 องค์ประกอบของการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์	6-2
6.1.2 สมมติฐานและองค์ประกอบสำหรับการวิเคราะห์โครงการ	6-2
6.2 การประเมินค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ	6-4
6.2.1 ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Capital Cost)	6-4
6.2.2 ค่าใช้จ่ายในดำเนินงานและบำรุงรักษา (Operation and Maintenance Cost)	6-5
6.2.3 สรุปค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ	6-7
6.3 การประเมินผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ	6-8
6.3.1 การประหยัดเวลาในการเดินทาง (Travel Time Saving)	6-9
6.3.2 การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ	6-11
6.3.3 การลดอุบัติเหตุ (Accident Saving)	6-19
6.3.4 สรุปมูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ	6-21
6.4 ดัชนีชี้วัดความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์	6-21
6.4.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value, NPV)	6-22
6.4.2 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio, B/C)	6-22
6.4.3 อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return, IRR)	6-23
6.4.4 ผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์	6-23
บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
7.1 บทสรุป	7-1
7.2 ข้อเสนอแนะ	7-2
ภาคผนวก ก แบบสอบถามการเดินทางแบบ Stated Preference	ก-1
ภาคผนวก ข การใช้ประโยชน์	ข-1
บรรณานุกรม	ค-1

สารบัญรูป

หน้า

บทที่ 1 บทนำ

รูปที่ 1.3-1	พื้นที่ศึกษาระดับตำบล	1-3
--------------	-----------------------	-----

บทที่ 2 การทบทวนข้อมูลและการศึกษา

รูปที่ 2.1.1-1	อาณาเขตการปกครองในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตและสถานที่ท่องเที่ยว	2-1
รูปที่ 2.1.2-1	ผังเมืองรวมเมืองภูเก็ต	2-3
รูปที่ 2.1.3-1	จำนวนประชากรจังหวัดภูเก็ต (พ.ศ.2553-พ.ศ.2563)	2-5
รูปที่ 2.1.3-2	การกระจายตัวตามช่วงอายุของประชากรจังหวัดภูเก็ตปีพ.ศ. 2551	2-6
รูปที่ 2.1.3-3	การกระจายตัวตามช่วงอายุของประชากรจังหวัดภูเก็ตปีพ.ศ. 2561	2-6
รูปที่ 2.1.4-1	จำนวนนักท่องเที่ยวจังหวัดภูเก็ตระหว่างปีพ.ศ.2555 – พ.ศ.2560	2-10
รูปที่ 2.1.5-1	โครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตในปัจจุบัน	2-11
รูปที่ 2.1.5-2	เส้นทางเดินรถประจำทางหมวด 1 ในเขตเทศบาลนครภูเก็ต	2-13
รูปที่ 2.1.5-3	แผนที่เส้นทางเดินรถประจำทางหมวด 1 ฉบับปรับปรุง	2-14
รูปที่ 2.1.5-4	Airport Bus	2-15
รูปที่ 2.1.5-5	ราคาค่าโดยสารรถ Airport Bus	2-15
รูปที่ 2.2.1-1	ระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ต เส้นทางท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต – ห้าแยกฉลอง	2-17
รูปที่ 2.2.1-2	จุดเชื่อมต่อการเดินทางที่แนะนำจากผลการศึกษาโครงการฯ และจุดจอดแล้วจร	2-18
รูปที่ 2.2.2-1	แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนรองในระยะที่ 1	2-19
รูปที่ 2.2.2-2	แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนรองในระยะที่ 2 (แนวเส้นทางลำดับที่ 1)	2-19
รูปที่ 2.2.2-3	แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนรองในระยะที่ 2 (แนวเส้นทางลำดับที่ 2)	2-20
รูปที่ 2.3.1-1	ความต้องการพื้นฐานของผู้เดินทางและองค์ประกอบของระบบขนส่งสาธารณะ	2-22
รูปที่ 2.3.2-1	ผลกระทบของการวางโครงข่ายและระบบขนส่งสาธารณะที่ครอบคลุม	2-23
รูปที่ 2.3.2-2	แสดงแนวคิดความสัมพันธ์ระหว่างความถี่การให้บริการ และค่าเฉลี่ยเวลาที่รอใช้บริการ	2-24
รูปที่ 2.3.2-3	การรวบรวมเส้นทางการให้บริการ และเพิ่มความถี่การให้บริการเพื่อประสิทธิภาพของโครงข่ายที่เหมาะสม	2-25
รูปที่ 2.3.2-4	แนวคิดการออกแบบจุดเปลี่ยนถ่ายการเดินทาง แทนที่การให้บริการแบบ 1 เส้นทางโดยตรง	2-25
รูปที่ 2.3.2-5	รูปแบบโครงสร้างของเมืองโดยทั่วไป	2-26
รูปที่ 2.3.2-6	แนวความคิดการวางระบบขนส่งสาธารณะแบบ Trunk and Feeder	2-27

บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย

รูปที่ 3.1-1	งานในการวิจัยโครงการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางและออกแบบระบบขนส่งมวลชนระบบรองของจังหวัดภูเก็ต	3-1
รูปที่ 3.2-1	ขอบเขตพื้นที่ศึกษา (ระดับตำบล)	3-2
รูปที่ 3.2-2	ขอบเขตพื้นที่ศึกษา และการแบ่งพื้นที่วิเคราะห์จราจร (Traffic Analysis Zone, TAZ)	3-3
รูปที่ 3.2-3	การแบ่งพื้นที่วิเคราะห์จราจรของพื้นที่ศึกษาในภาพรวม	3-4
รูปที่ 3.3-1	จุดสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน	3-5
รูปที่ 3.3-2	ตัวอย่างแบบฟอร์มการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน	3-7
รูปที่ 3.3-3	จุดสำรวจจุดต้นทางปลายทางการเดินทาง	3-9

รูปที่ 3.4-1	แนวคิดการวิเคราะห์ตารางการเดินทาง	3-12
รูปที่ 3.5-1	กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของ โครงการระบบขนส่งสาธารณะระบบรองของจังหวัดภูเก็ต	3-13

บทที่ 4 การวิเคราะห์ความต้องการปริมาณการเดินทาง

รูปที่ 4.1-1	ตำแหน่งการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน หรือ Mid-Block Traffic Counts	4-2
รูปที่ 4.1-2	ตัวอย่างแบบบันทึกการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts)	4-3
รูปที่ 4.1-3	ตัวอย่างการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-block Counts)	4-5
รูปที่ 4.1-4	ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 01	4-6
รูปที่ 4.1-5	ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 02	4-7
รูปที่ 4.1-6	ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 03	4-8
รูปที่ 4.1-7	ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 08	4-9
รูปที่ 4.1-8	ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 10	4-10
รูปที่ 4.1-9	ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 11	4-11
รูปที่ 4.1-10	ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 12	4-12
รูปที่ 4.1-11	ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 13	4-13
รูปที่ 4.1-12	ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 14	4-14
รูปที่ 4.1-13	ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 16	4-15
รูปที่ 4.2.1-1	ตัวอย่างการสำรวจข้อมูลพฤติกรรมการเดินทาง	4-16
รูปที่ 4.2.4-1	แบบสอบถามสำหรับชาวภูเก็ต ชุดที่ 1	4-21
รูปที่ 4.2.4-2	แบบสอบถามสำหรับนักท่องเที่ยวชาวไทย ชุดที่ 1	4-22
รูปที่ 4.2.4-3	แบบสอบถามสำหรับนักท่องเที่ยวต่างชาติ ชุดที่ 1	4-23
รูปที่ 4.2.5-1	การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวชาวไทย	4-25
รูปที่ 4.2.5-2	การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวต่างชาติ	4-28
รูปที่ 4.2.5-3	การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างคนท้องถิ่น (ชาวภูเก็ต)	4-30
รูปที่ 4.2.6-1	ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์การเลือกรูปแบบการเดินทางของประชาชนชาวภูเก็ต	4-32
รูปที่ 4.2.6-2	ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์การเลือกรูปแบบการเดินทางของนักท่องเที่ยวชาวไทย	4-34
รูปที่ 4.2.6-3	ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์การเลือกรูปแบบการเดินทางของนักท่องเที่ยวต่างชาติ	4-35
รูปที่ 4.3.1-1	ข้อมูลภูมิศาสตร์สารสนเทศในพื้นที่ศึกษา	4-37
รูปที่ 4.3.1-2	โครงข่ายจราจรของพื้นที่ศึกษาที่ทำการพัฒนา	4-37
รูปที่ 4.4.1-1	ขั้นตอนทางการประมาณค่าตารางการเดินทาง (OD Matrix Estimation) โดยโปรแกรม Aimsun	4-39
รูปที่ 4.4.1-2	จุดตรวจนับเสมือน (Traffic Detector) และการเรียกเข้า (Import) ข้อมูลปริมาณจราจร จาก Text File	4-40
รูปที่ 4.4.1-3	การประมาณค่าตารางการเดินทางในโปรแกรม	4-41
รูปที่ 4.4.1-4	การเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการประมาณค่าตารางการเดินทาง	4-42

บทที่ 5 การออกแบบโครงข่ายและพยากรณ์ปริมาณการเดินทาง

รูปที่ 5.1-1	แนวคิดการออกแบบโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนเมืองภูเก็ต	5-2
รูปที่ 5.2-1	แนวคิดการออกแบบโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนเมืองภูเก็ต	5-3
รูปที่ 5.2-2	แสดงเส้นทางระบบรถประจำทางบนโครงข่ายถนนในเมืองภูเก็ต	5-5

รูปที่ 5.3.1-1	สัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทางตามระยะทาง (ต่อ)	5-9
รูปที่ 5.3.2-1	ปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะภายใต้ค่าโดยสารระดับต่าง ๆ (เที่ยวต่อวัน)	5-10
รูปที่ 5.3.3-1	ปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะภายใต้ความเร็วเฉลี่ยระดับต่าง ๆ (เที่ยวต่อวัน)	5-11
รูปที่ 5.3.5-1	ปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะภายใต้นโยบายการควบคุมที่จอดรถ (เที่ยวต่อวัน)	5-13

บทที่ 6 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

รูปที่ 6.1-1	หลักการพิจารณากรอบการร่วมทุนจากภาคเอกชน	6-1
รูปที่ 6.1.1-1	การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์	6-2
รูปที่ 6.2.3-1	สรุปค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการ	6-8
รูปที่ 6.3.4-1	แสดงปริมาณของผลประโยชน์ทั้งสามด้านของโครงการ	6-21

สารบัญตาราง

หน้า

บทที่ 2 การทบทวนข้อมูลและการศึกษา

ตารางที่ 2.1.3-1	ข้อมูลจำนวนประชากรแบ่งตามเพศในจังหวัดภูเก็ต (ข้อมูล ณ ปีพ.ศ.2558)	2-4
ตารางที่ 2.1.3-2	ข้อมูลความหนาแน่นประชากร อำเภอถลางและจังหวัดภูเก็ต (ข้อมูล ณ ปีพ.ศ.2558)	2-7
ตารางที่ 2.1.3-3	ข้อมูลรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีรายอำเภอของจังหวัดภูเก็ต ปี 2557	2-7
ตารางที่ 2.1.3-4	ข้อมูลการประกอบอาชีพจำแนกตามจำนวนครัวเรือนของจังหวัดภูเก็ต ปี 2555	2-8
ตารางที่ 2.1.3-5	ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) แยกรายสาขา ปี 2557	2-9

บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย

ตารางที่ 3.3-1	ตำแหน่งและแผนการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน	3-6
----------------	---	-----

บทที่ 4 การวิเคราะห์ความต้องการปริมาณการเดินทาง

ตารางที่ 4.1-1	รายละเอียดตำแหน่งการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (MB)	4-3
ตารางที่ 4.2.1-1	การแบ่งสัดส่วนแบบสำรวจ	4-17
ตารางที่ 4.2.2-1	รูปแบบการเดินทางของกลุ่มตัวอย่าง	4-18
ตารางที่ 4.2.3-1	รูปแบบการเดินทางกับตัวแปรทดสอบ และระดับของตัวแปรทดสอบ	4-20
ตารางที่ 4.2.5-1	การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวชาวไทย	4-24
ตารางที่ 4.2.5-2	การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวต่างชาติ	4-26
ตารางที่ 4.2.5-3	การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยว (ชาวภูเก็ต)	4-29
ตารางที่ 4.2.6-1	พารามิเตอร์ของรูปแบบสมการอรรถประโยชน์	4-31
ตารางที่ 4.5.1-1	ข้อมูลเบื้องต้นรถไฟฟ้า	4-44
ตารางที่ 4.5.2-1	การแบ่งจุดสำรวจปริมาณผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง (รถไฟฟ้า)	4-45
ตารางที่ 4.5.2-2	ประเมินปริมาณผู้ใช้โดยสารรถไฟฟ้าในปัจจุบัน	4-45

บทที่ 5 การออกแบบโครงข่ายและพยากรณ์ปริมาณการเดินทาง

ตารางที่ 5.3-1	สมมติฐานของปัจจัยการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ	5-6
ตารางที่ 5.3.1-1	สัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทาง	5-7
ตารางที่ 5.3.2-1	ปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะภายใต้ค่าโดยสารระดับต่าง ๆ (เที่ยวต่อวัน)	5-10
ตารางที่ 5.3.3-1	ปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะภายใต้ความเร็วเฉลี่ยระดับต่าง ๆ (เที่ยวต่อวัน)	5-11
ตารางที่ 5.3.5-1	ปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะภายใต้ความเร็วเฉลี่ยระดับต่าง ๆ (เที่ยวต่อวัน)	5-12

บทที่ 6 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ตารางที่ 6.1.2-1	สมมติฐานเบื้องต้นในการวิเคราะห์โครงการ	6-3
ตารางที่ 6.2.1-1	จำนวนรถที่ต้องใช้ในการดำเนินงานระบบขนส่งสาธารณะ	6-4
ตารางที่ 6.2.1-2	มูลค่าทางการเงินของค่าใช้จ่ายในการลงทุนโครงการ	6-5
ตารางที่ 6.2.2-1	มูลค่าทางการเงินของค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรในโครงการ (ปีที่ 1)	6-5
ตารางที่ 6.2.2-2	ค่าเช่าสำนักงานและสาธารณูปโภคในโครงการ	6-6
ตารางที่ 6.2.2-3	มูลค่าทางการเงินของค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในโครงการ	6-6
ตารางที่ 6.2.2-4	มูลค่าทางการเงินของค่าบำรุงรักษาในโครงการ	6-7

ตารางที่ 6.2.3-1	มูลค่าการลงทุนในอนาคตของโครงการตลอดระยะเวลา 20 ปี	6-7
ตารางที่ 6.3.1-1	มูลค่าเวลาการเดินทางของผู้เดินทางในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง	6-10
ตารางที่ 6.3.1-2	ผลประโยชน์ของโครงการจากการประหยัดเวลาเดินทาง	6-10
ตารางที่ 6.3.2-1	แสดงจำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลจดทะเบียนสะสมในจังหวัดภูเก็ต	6-11
ตารางที่ 6.3.2-2	ปริมาณรถโดยสารจดทะเบียนสะสมในจังหวัดภูเก็ต	6-11
ตารางที่ 6.3.2-3	ลักษณะการใช้งานของยานพาหนะแต่ละประเภท	6-12
ตารางที่ 6.3.2-4	ราคาขายปลีกของยานพาหนะตัวแทนจำหน่าย ณ ปีพ.ศ. 2560 (ไม่รวมราคายาง)	6-12
ตารางที่ 6.3.2-5	ราคาขายปลีกน้ำมัน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 – 2560 ของปตท.	6-14
ตารางที่ 6.3.2-6	ราคาขายปลีกน้ำมันในจังหวัดภูเก็ต ณ. วันที่ 22 พฤษภาคม 2560 ของปตท.	6-14
ตารางที่ 6.3.2-7	ภาษีน้ำมันเชื้อเพลิงและเงินนำส่งกองทุนอนุรักษ์พลังงาน (20 พ.ย. 2560)	6-15
ตารางที่ 6.3.2-8	การคำนวณราคาทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำมันเชื้อเพลิง	6-16
ตารางที่ 6.3.2-9	การคำนวณราคาทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำมันหล่อลื่น	6-17
ตารางที่ 6.3.2-10	ชนิดและราคายางรถยนต์แต่ละประเภท	6-18
ตารางที่ 6.3.2-11	ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าใช้จ่ายจากการใช้ยานพาหนะ	6-19
ตารางที่ 6.3.3-1	มูลค่ากลางของความสูญเสียจากอุบัติเหตุบนทางหลวง	6-20
ตารางที่ 6.3.3-2	ผลประโยชน์ของโครงการจากการลดอุบัติเหตุ	6-20
ตารางที่ 6.4.4-1	การคำนวณดัชนีชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์	6-25

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ปัจจุบันจังหวัดภูเก็ตจะมีประชากรมากกว่า 536,000 คน มีอัตราการเติบโตของประชากรประมาณร้อยละ 0.311 ต่อปี โดยสถิตินักท่องเที่ยวล่าสุดปี พ.ศ.2558 มีจำนวนนักท่องเที่ยวมากกว่า 13 ล้านคน และมีอัตราการเติบโตของจำนวนนักท่องเที่ยวประมาณร้อยละ 8.94 ต่อปี ผลการศึกษาจากโครงการศึกษาความเหมาะสม: ระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ต ในเส้นทางท่าอากาศยานนานาชาติจังหวัดภูเก็ต-ห้าแยกฉลอง โดยสำนักงานนโยบายและแผนการจราจรและขนส่ง ซึ่งดำเนินการในปี พ.ศ.2557 พบว่าสัดส่วนยานพาหนะในจังหวัดภูเก็ตประมาณร้อยละ 56 เป็นรถยนต์ส่วนบุคคล และมากกว่าร้อยละ 31 เป็นรถจักรยานยนต์ โดยจากการสุ่มสำรวจพบว่าประชากรที่เดินทางภายในพื้นที่เมืองภูเก็ตมากกว่าร้อยละ 60 เลือกใช้ยานพาหนะส่วนบุคคล (รถจักรยานยนต์ และรถยนต์ส่วนบุคคล) โดยมีเพียงร้อยละ 6.6 ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะ/สองแถว¹ สาเหตุหลักของการเลือกใช้การเดินทางโดยยานพาหนะส่วนบุคคลมากกว่าระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตในปัจจุบัน นั้นเนื่องจากความสะดวก ปลอดภัย และระยะเวลาเดินทาง เป็นหลัก

การศึกษาเพื่อพัฒนาระบบขนส่งมวลชนระบบหลักและระบบรองในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตนั้นได้มีการดำเนินงานศึกษาก่อนหน้าทั้งจากการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบขนส่งมวลชนขนาดรอง ระยะที่ 1 และ ระยะที่ 2 ในช่วงปี พ.ศ.2547 ดำเนินการโดยองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และบริษัท ภูเก็ตพัฒนาเมือง จำกัด และจากการศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ตในเส้นทางท่าอากาศยานนานาชาติจังหวัดภูเก็ต-ห้าแยกฉลอง ดำเนินการศึกษาโดยสำนักงานนโยบายและแผนการจราจรและขนส่ง ในปีพ.ศ.2557 พบว่าถึงแม้ได้มีการวางแผนพัฒนาระบบเส้นทางหลักและรองที่เหมาะสมตามหลักการไว้ หากแต่พบว่าพื้นที่การให้บริการจากแผนการพัฒนา ยังไม่มีแผนการดำเนินงานที่ครอบคลุมพื้นที่ในเขตเทศบาลและพื้นที่ด้านทิศตะวันตกของจังหวัดภูเก็ตเท่าที่ควรซึ่ง ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวชายหาดที่สำคัญของจังหวัด อาทิ หาดไม้ขาว หาดในยาง หาดในทอง หาดสุรินทร์ หาดกมลา และ หาดกะหลิม เป็นต้น

การศึกษานี้จะเป็นการทบทวนการดำเนินงานและออกแบบเส้นทางเดินรถภายในเมืองอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งความเป็นไปได้ในการต่อเชื่อมเมืองกับพื้นที่ด้านตะวันตก คณะผู้วิจัยจะได้พิจารณาถึง ข้อจำกัดตลอดจนข้อดี ข้อเสีย พฤติกรรมการเดินทาง ตลอดจนผลกระทบทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมทั้งในแง่ของรูปแบบการให้บริการและเส้นทางให้บริการระบบขนส่งสาธารณะในจังหวัดภูเก็ตที่เหมาะสม

¹รายงานการศึกษาความเหมาะสม: ระบบขนส่งมวลชน จังหวัดภูเก็ต ในเส้นทางท่าอากาศยานนานาชาติจังหวัดภูเก็ต-ห้าแยกฉลอง, สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, 2557

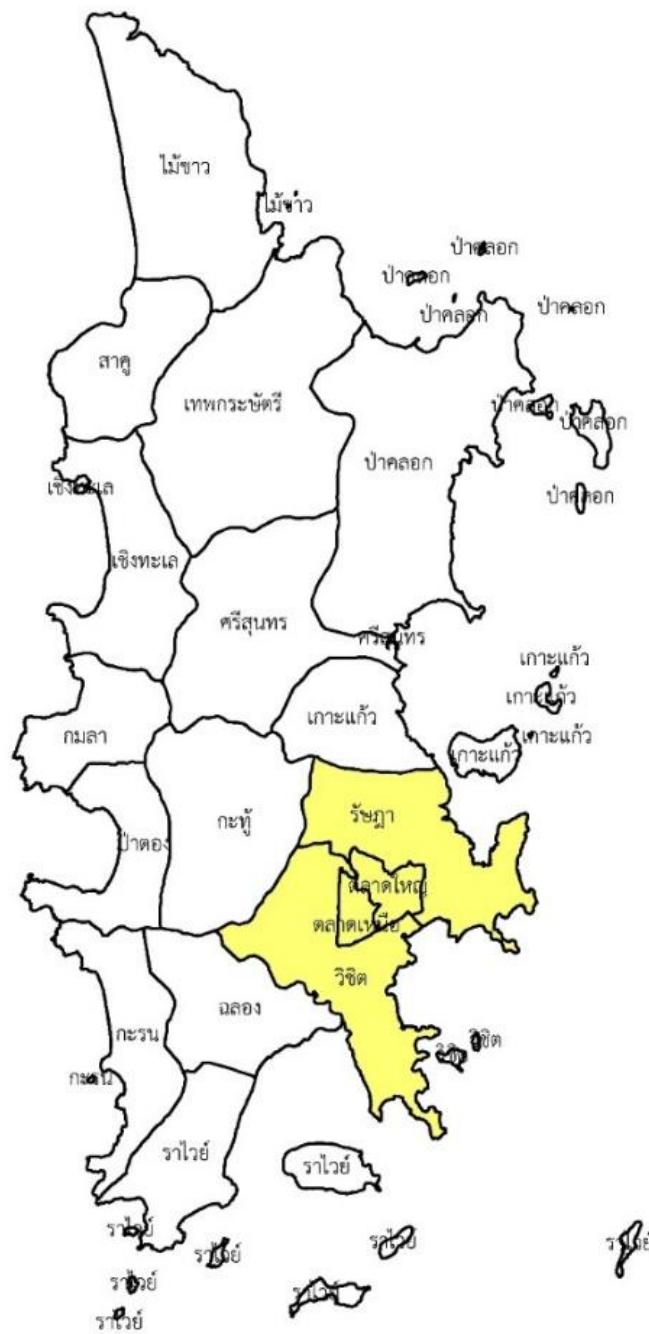
1.2 วัตถุประสงค์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักสี่ประการ ได้แก่

- 1.2.1. ศึกษาทบทวนการดำเนินการและปัญหาของการบริการระบบขนส่งสาธารณะในปัจจุบันและตามแผนงานศึกษาโครงการต่าง ๆ
- 1.2.2. สำรวจ รวบรวมข้อมูลและคาดการณ์สภาพจราจรและขนส่ง จากความต้องการเดินทางของประชากรและนักท่องเที่ยวในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต
- 1.2.3. ศึกษาและคาดการณ์พฤติกรรมการเดินทางของประชากรและนักท่องเที่ยวในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางและการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะ
- 1.2.4. วิเคราะห์ความเหมาะสมและผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์ ตลอดจนปรับปรุงแผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนระบบหลักและระบบรองของจังหวัดภูเก็ต

1.3 ขอบเขตการศึกษา

งานวิจัยมุ่งเน้นการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางและผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของระบบขนส่งมวลชนระบบหลักและระบบรองของจังหวัดภูเก็ต การศึกษามุ่งเน้นการศึกษาวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้ระบบขนส่งมวลชนระบบรองในพื้นที่เขตเทศบาลนครภูเก็ตเป็นหลัก ซึ่งมีขอบเขตพื้นที่ศึกษาแสดงด้วยพื้นที่สีเหลืองในรูปที่ 1.3-1



รูปที่ 1.3-1 พื้นที่ศึกษาระดับตำบล

ในปัจจุบันมีการบริการระบบรถสองแถวใหญ่ซึ่งเป็นรถที่ให้บริการเฉพาะเขตเทศบาลหลักหรือรถประจำทางหมวด 1 ตามคำนิยามของกรมขนส่งทางบก การศึกษาจะพิจารณาสภาพการบริการในปัจจุบัน ปริมาณผู้โดยสาร โอกาส ปัญหาและอุปสรรคของการบริการรถสาธารณะดังกล่าว รวมทั้งความเหมาะสมในการจัดเส้นทางใหม่เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เดินทาง

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

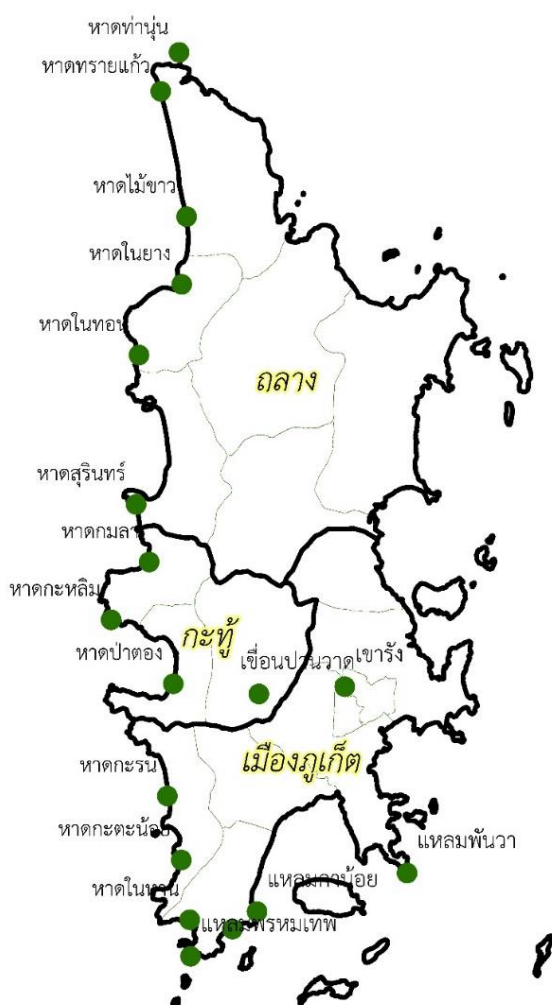
การศึกษาพฤติกรรมการเดินทางและออกแบบระบบขนส่งมวลชนระบบรองของจังหวัดภูเก็ต จะนำผลการสำรวจและวิเคราะห์มาออกแบบเส้นทางการเดินรถ โครงสร้างค่าโดยสาร รวมทั้งรูปแบบการบริการอื่น ๆ พร้อมทั้งการวิเคราะห์ผลประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์ที่จะตกอยู่กับผู้เดินทางในเขตพื้นที่เทศบาลนครภูเก็ต ซึ่งรวมทั้งประชาชนและนักท่องเที่ยว

การศึกษานี้มีบริษัทภูเก็ตพัฒนาเมือง จำกัด (Phuket City Development - PKCD) เป็นผู้รับรองการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ บริษัทมีแผนที่จะขอใบอนุญาตประกอบการเดินรถประจำทางในเขตเทศบาลนครภูเก็ตจากกรมการขนส่งทางบกเพื่อดำเนินกิจการเดินรถแท็กซี่การบริหารส่วนจังหวัด หลังจากการศึกษาแล้วเสร็จ คณะผู้วิจัยจะส่งมอบผลการศึกษาให้กับหน่วย นำผลการศึกษาไปเป็นแนวทางการปรับปรุงการเดินรถประจำทางดังกล่าว พร้อมทั้งการเชื่อมต่อการเดินรถประจำทางจากท่าอากาศยานภูเก็ตเข้ามาสู่ศูนย์กลางเปลี่ยนถ่ายการเดินรถ

การทบทวนข้อมูลและการศึกษา

2.1.1 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดภูเก็ต

จังหวัดภูเก็ตประกอบด้วย 3 อำเภอ (อำเภอเมืองภูเก็ต อำเภอกะทู้ และ อำเภอลาด) 17 ตำบล และ 103 หมู่บ้าน การบริหารราชการส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลนคร 1 แห่ง เทศบาลเมือง 2 แห่ง เทศบาลตำบล 6 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบลจำนวน 9 แห่ง มีพื้นที่เป็นหมู่เกาะ วางตัวในแนวจากทิศเหนือไปทิศใต้ พื้นที่ร้อยละ 70 เป็นภูเขา มียอดเขาสูงที่สุด คือ ยอดเขาไม้เท้าสิบสอง และประมาณร้อยละ 30 เป็นพื้นที่ราบอยู่ตอนกลางและตะวันออกของเกาะ มีแหล่งท่องเที่ยวชายหาดและแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์ส่วนใหญ่อยู่ทางตะวันตกของเกาะ ดังแสดงในรูปที่ 2.1.1-1



รูปที่ 2.1.1-1 อาณาเขตการปกครองในพื้นที่จังหวัดมุกดาหารและสถานที่ท่องเที่ยว

2.1.2 ผังเมืองรวมเมืองภูเก็ต

ผังเมืองรวมเมืองภูเก็ตฉบับปัจจุบันประกาศเป็นกฎกระทรวงและมีผลบังคับใช้เมื่อปีพ.ศ. 2554 และมีการปรับปรุงเมื่อ ปีพ.ศ. 2558 ดังแสดงในรูปที่ 2.1.2-1 โดยมีความครอบคลุมพื้นที่จังหวัดภูเก็ตรวมถึงพื้นที่เกาะบริวารโดยรอบ ประกอบด้วยพื้นที่ชุมชนหลักกระจายอยู่ทั่วทั้งเกาะ เช่น เทศบาลนครภูเก็ต ชุมชนสนามบิน เทศบาลตำบลเทพกระษัตรี เทศบาลตำบลเชิงทะเล เทศบาลเมืองป่าตอง เทศบาลตำบลกะรน ชุมชนรอบอนุสาวรีย์ฯ ชุมชนอ่าวฉลอง โดยมีพื้นที่พัฒนาด้านพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัยที่ใหญ่ที่สุดอยู่ที่เทศบาลนครภูเก็ตและพื้นที่ต่อเนื่อง

ผังเมืองฉบับปัจจุบันมีการกำหนดพื้นที่พาณิชยกรรม (พื้นที่สีแดง) ในเขตเทศบาลเมืองบริเวณพื้นที่โครงการ และมีทิศทางของการขยายตัวของที่อยู่อาศัยในการรองรับกิจกรรมออกไปทางทิศเหนือและใต้บนเส้นทางทล. 402 4021 4022 และ 4024 ตั้งแต่บริเวณชุมชนเกาะแก้ว (โบสถ์อาณาน) ผ่านตัวเมืองไปจนถึงสิ้นสุดที่หาดราไวย์ และได้กำหนดของเขตการขยายตัวออกไปทางตะวันตกจนครอบคลุมถึงพื้นที่ภูเขาในเขตอำเภอกะทู้ ซึ่งเป็นทางเชื่อมไปยังหาดป่าตอง

การปรับปรุงเมื่อ ปีพ.ศ. 2558 มีสาระสำคัญในการเพิ่มลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินให้มีความหลากหลายเพิ่มขึ้น โดยในเขตพื้นที่ศึกษาประกอบด้วยพื้นที่สี่ประเภทหลักที่ได้รับผลกระทบโดยตรงได้แก่

- ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (สีเหลือง) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่อยู่บริเวณรอบนอกของเขตเทศบาลเมืองภูเก็ต ในเขตตำบลลิซิด ตำบลรัชฎา รวมถึงพื้นที่เชื่อมสู่หาดราไวย์ ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย การท่องเที่ยว สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่เดิมกำหนดให้ใช้ประโยชน์เพื่อกิจการอื่นได้เพียงร้อยละห้า แต่เพิ่มเป็นร้อยละสามสิบ
- ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง (สีส้ม) ได้แก่พื้นที่บนถนนยาวราช พื้นที่รอบเขารัง พื้นที่ด้านตะวันออกเชื่อมต่อไปยังแหลมตึกแก และพื้นที่บนถนนเจ้าฟ้าทางด้านใต้ ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย การท่องเที่ยว สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ เดิมกำหนดให้ใช้ประโยชน์เพื่อกิจการอื่นได้เพียงร้อยละสิบห้า แต่เพิ่มเป็นร้อยละห้าสิบ
- ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก (สีแดง) เป็นพื้นที่ใจกลางเมืองภูเก็ต ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย การท่องเที่ยว สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ เดิมกำหนดให้ใช้ประโยชน์เพื่อกิจการอื่นได้เพียงร้อยละสิบ แต่เพิ่มเป็นร้อยละเจ็ดสิบ

ข้อสังเกตประการหนึ่งของที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมากนี้ คือการห้ามตั้งสถานบริการน้ำมันขนาดใหญ่ แต่ยินยอมให้เพียงการตั้งสถานบริการประเภท ค. ลักษณะที่ 1 ซึ่งใช้ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงขนาดเล็กเหนือพื้นดิน เมื่อพิจารณาถึงความคุ้มค่าในการดำเนินการแล้วผู้วิจัยคาดว่าจะไม่มีการตั้งสถานบริการในบริเวณดังกล่าวและส่งผลให้ยานพาหนะส่วนใหญ่ต้องออกมาเติมน้ำมันเชื้อเพลิงในสถานบริการบริเวณรอบนอกเขตเทศบาล

- ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมเฉพาะกิจ (สีม่วงอ่อน) เป็นพื้นที่โดยรอบชุมชนแหลมตึกแถบนเกาะสิเหร่ ทางตะวันออกของตัวเมือง ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออุตสาหกรรมที่ให้บริการแก่ชุมชน อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว อุตสาหกรรมเกี่ยวกับการประมง อุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร อุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก ที่ประกอบกิจการโดยไม่เป็นมลพิษต่อชุมชนหรือสิ่งแวดล้อม คลังสินค้า สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นส่วนใหญ่ แต่ไม่ให้เป็นประโยชน์ในด้านพาณิชย์กรรมหรือที่อยู่อาศัย เดิมกำหนดให้ใช้ประโยชน์เพื่อกิจการอื่นได้เพียงร้อยละสิบ แต่เพิ่มเป็นร้อยละห้าสิบ

จะเห็นได้ว่าข้อบังคับทางผังเมืองฉบับใหม่มีทิศทางในการอนุโลมให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการอื่นมากขึ้น เป็นการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบผสมผสาน ในขณะเดียวกันก็มีการห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินที่จะเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินกิจกรรมตามวัตถุประสงค์หลักอยู่ การพัฒนาในลักษณะดังกล่าวจะส่งผลให้มีกิจกรรมทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นในพื้นที่เดียวกัน ขณะที่ระยะการเดินทางมีแนวโน้มว่าจะสั้นลงเนื่องจากในอนาคตประชาชนจะสามารถทำกิจกรรมที่หลากหลายมากขึ้นได้ในพื้นที่เดียวกัน

2.1.3 ข้อมูลด้านประชากรและเศรษฐกิจ

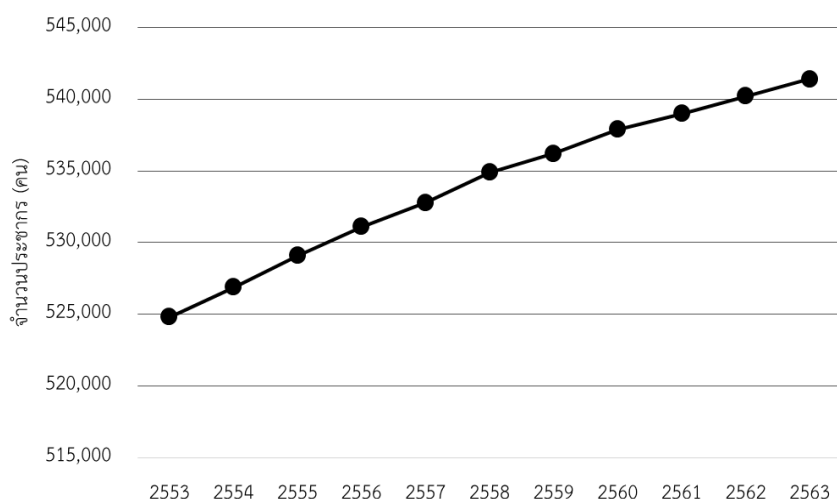
จังหวัดภูเก็ตมีจำนวนประชากรรวมทั้งสิ้น 386,605 คน แบ่งออกเป็นเพศชาย จำนวน 183,132 คน และเพศหญิง จำนวน 203,473 คน โดยพื้นที่อำเภอเมืองมีจำนวนประชากรมากที่สุดคือ 235,311 คน แบ่งออกเป็นเพศชาย จำนวน 110,177 คน และเพศหญิง จำนวน 125,134 คน ซึ่งพื้นที่ปกครองที่มีประชากรมากที่สุดในพื้นที่อำเภอเมืองคือ เทศบาลนครภูเก็ต มีจำนวนประชากร 78,421 คน แบ่งเป็นเพศชาย 36,351 คน และเพศหญิง 42,070 คน อำเภอที่มีจำนวนประชากรรองลงมาคือ อำเภอถลางมีจำนวนประชากรรวม 96,881 คน และอำเภอกะทู้มีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 54,413 คน ตามลำดับ ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 2.1.3-1

ตารางที่ 2.1.3-1 ข้อมูลจำนวนประชากรแบ่งตามเพศในจังหวัดภูเก็ต (ข้อมูล ณ ปีพ.ศ.2558)

ข้อมูล	ชาย (คน)	หญิง (คน)	ประชากรรวม (คน)
จังหวัดภูเก็ต	183,132	203,473	386,605
อ.เมือง	110,177	125,134	235,311
เทศบาลนครภูเก็ต	36,351	42,070	78,421
อ.ถลาง	47,058	49,823	96,881
อ.กะทู้	25,897	28,516	54,413

ที่มา: กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

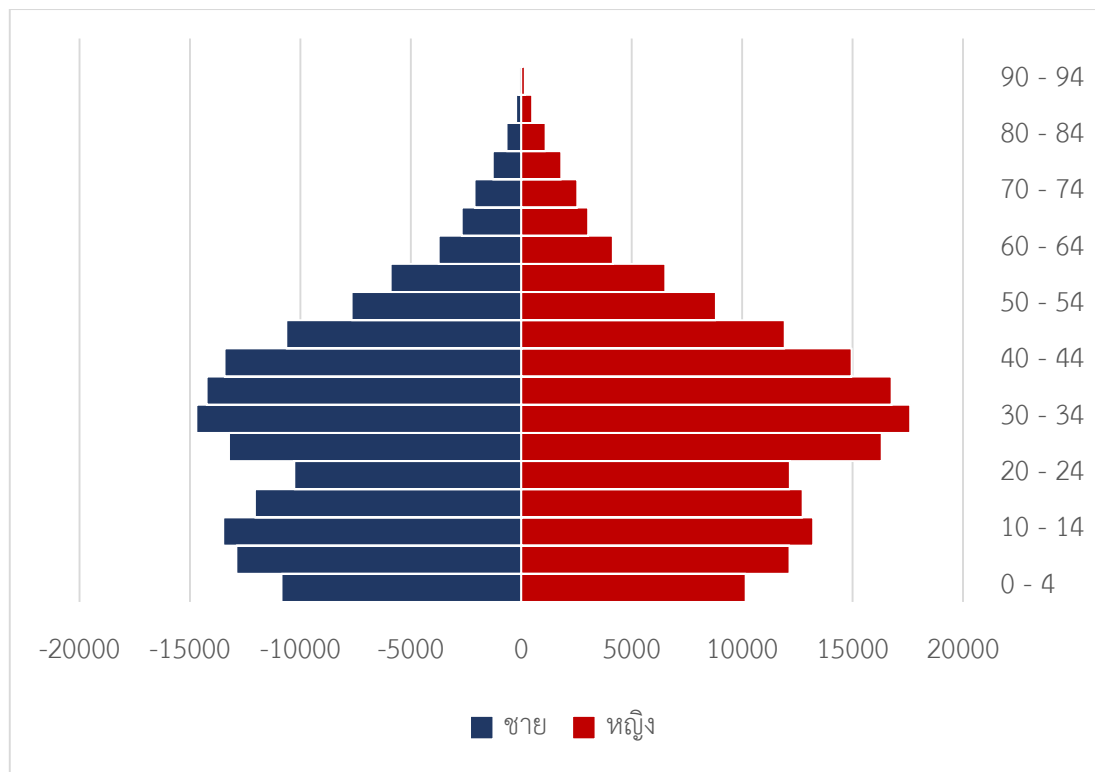
สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ประมาณการประชากรในจังหวัดภูเก็ตปี พ.ศ. 2559 ประมาณ 536,912 คน ในช่วงปีพ.ศ.2553 ถึง พ.ศ.2563 ประชากรในจังหวัดภูเก็ตจะมีอัตราการเติบโต ร้อยละ 0.031 ต่อปี โดยในปีพ.ศ.2563 จังหวัดภูเก็ตจะมีประชากร 541,412 คน รูปที่ 2.1.3-1 แสดงจำนวนประชากรจังหวัดภูเก็ต (พ.ศ.2553-พ.ศ.2563)



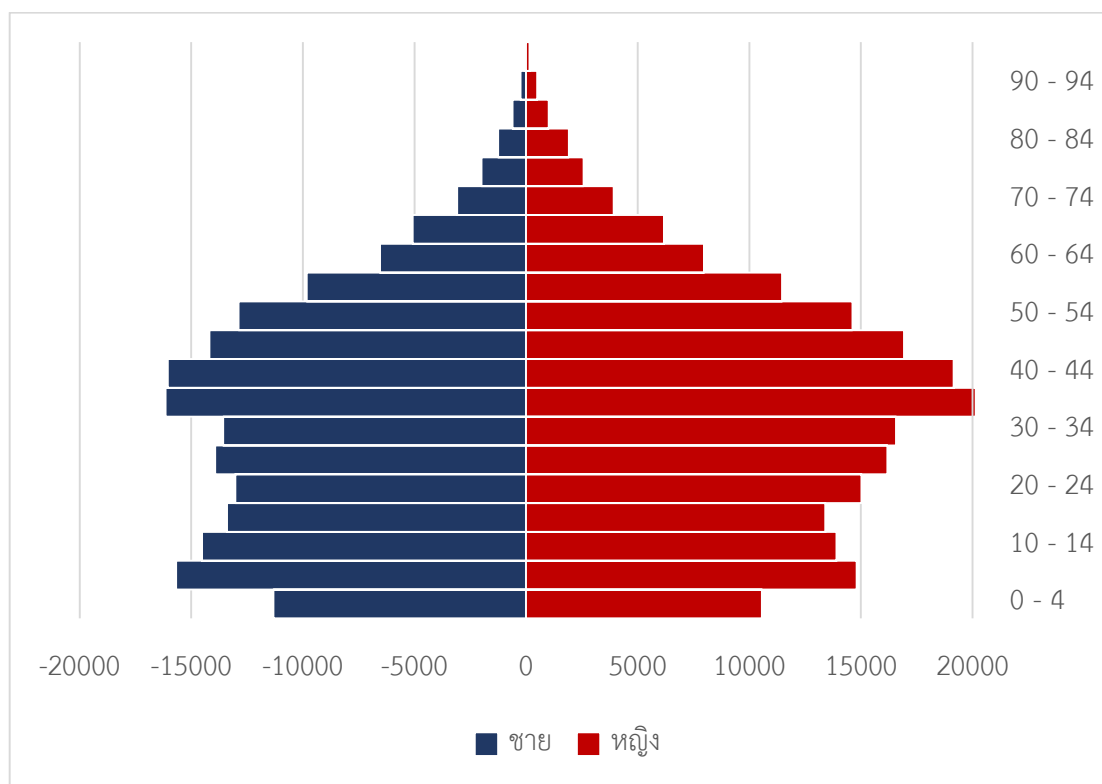
รูปที่ 2.1.3-1 จำนวนประชากรจังหวัดภูเก็ต (พ.ศ.2553-พ.ศ.2563)

(ที่มา: รายงานการคาดประมาณประชากรของประเทศไทย พ.ศ.2553-2583 โดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ)

ภูเก็ตมีประชากรส่วนใหญ่อยู่ในวัยทำงานและวัยเด็ก เมื่อเทียบการเปลี่ยนแปลงในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา จะเห็นได้ว่าการเพิ่มขึ้นของประชากรในวัยทำงานค่อนข้างมาก สะท้อนถึงการเติบโตทางเศรษฐกิจในระดับสูง การกระจายตัวของประชากรตามช่วงอายุในปีพ.ศ. 2561 แสดงให้เห็นว่า 61.4% ของประชากรอยู่ในช่วงอายุ 20 – 60 ปี ในจำนวนนี้มีประชากรในช่วงอายุ 35-45 ปีมากที่สุด นอกจากนั้น ยังมีประชากรในวัยเรียนหรืออายุต่ำกว่า 20 ปี อยู่ 27.4% และมีผู้สูงอายุอยู่ 11% รูปที่ 2.1.3-2 และ รูปที่ 2.1.3-3 แสดงการกระจายตัวของประชากรในปีพ.ศ. 2551 และ 2561 ตามลำดับ



รูปที่ 2.1.3-2 การกระจายตัวตามช่วงอายุของประชากรจังหวัดภูเก็ตปีพ.ศ. 2551



รูปที่ 2.1.3-3 การกระจายตัวตามช่วงอายุของประชากรจังหวัดภูเก็ตปีพ.ศ. 2561

จังหวัดภูเก็ตแบ่งเป็นเกาะภูเก็ตและเกาะบริวาร โดยเฉพาะส่วนของเกาะภูเก็ตมีพื้นที่รวม 543.034 ตร.กม. มีความหนาแน่นประชากร 711.9 คน/ตร.กม. โดยอำเภอเมืองมีพื้นที่ 224.000 ตร.กม. และมีความหนาแน่นประชากร 1050.5 คน/ตร.กม. ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 2.1.3-2

ตารางที่ 2.1.3-2 ข้อมูลความหนาแน่นประชากร อำเภอกลางและจังหวัดภูเก็ต (ข้อมูล ณ ปีพ.ศ.2558)

ข้อมูล	ประชากรรวม (คน)	พื้นที่ (ตร.กม.)	ความหนาแน่น (คน/ตร.กม.)
จ.ภูเก็ต	386,605	543.034	711.9
อ.เมือง	235,311	224.000	1,050.5
เทศบาลนครภูเก็ต	78,421	12.000	6,535.0
อ.กลาง	96,881	252.000	384.4
อ.กะทู้	54,413	67.034	811.7

ที่มา: สำนักงานสถิติจังหวัดภูเก็ต

การสำรวจข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน (จปฐ.) แสดงรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีรายอำเภอของจังหวัดภูเก็ต ปี 2557 พบว่า ประชากรในจังหวัดภูเก็ตมีรายได้เฉลี่ย 133,481 บาท/คน/ปี โดยประชากรในอำเภอเมืองมีรายได้เฉลี่ย 135,800 บาท/คน/ปี เป็นลำดับที่ 2 ของจังหวัด ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 2.1.3-3

ตารางที่ 2.1.3-3 ข้อมูลรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีรายอำเภอของจังหวัดภูเก็ต ปี 2557

ลำดับ	อำเภอ	รายได้เฉลี่ย (บาท/คน/ปี)
1	กะทู้	172,072
2	เมือง	135,800
3	กลาง	115,130
รวมรายได้เฉลี่ยจังหวัดภูเก็ต		133,481

ที่มา : สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดภูเก็ต, 2557

การสำรวจข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดภูเก็ตระดับหมู่บ้าน (กชช.2ค) ปี 2554 พบว่า จังหวัดภูเก็ตมีจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 186,848 ครัวเรือน สามารถจำแนกการประกอบอาชีพตามครัวเรือนออกเป็น 15 ประเภท โดยอาชีพรับจ้างทั่วไปมีจำนวนครัวเรือนมากที่สุด 34,407ครัวเรือน รองลงมาเป็นอาชีพนักเรียนและอาชีพค้าขายมีจำนวนครัวเรือน 11,017และ 8,365ตามลำดับ ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 2.1.3-4

ตารางที่ 2.1.3-4 ข้อมูลการประกอบอาชีพจำแนกตามจำนวนครัวเรือนของจังหวัดภูเก็ต ปี 2555

ลำดับที่	อาชีพ	จำนวนครัวเรือน	ร้อยละ
1	รับจ้างทั่วไป	34,407	39.43%
2	นักเรียน	11,017	12.63%
3	ค้าขาย	8,365	9.59%
4	อื่นๆ	8,079	9.26%
5	ธุรกิจส่วนตัว	7,962	9.13%
6	พนักงานบริษัท	6638	7.61%
7	ไม่มีอาชีพ	3015	3.46%
8	นักศึกษา	2521	2.89%
9	รับราชการ	2343	2.69%
10	ทำสวน	1534	1.76%
11	รัฐวิสาหกิจ	693	0.79%
12	การประมง	627	0.72%
13	ทำไร่	38	0.04%
14	ปศุสัตว์	8	0.01%
15	ทำนา	6	0.01%
รวมทั้งหมด		87,253	100%

ที่มา: สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดภูเก็ต, 2555

หมายเหตุ : ข้อมูลมีการสำรวจ 2 ปี/ครั้ง

ในปีพ.ศ. 2557 จังหวัดภูเก็ตมีผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) จำนวน 137,901 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 12.25 ของ GRP ส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) ต่อคน จำนวน 258,817 บาท เป็นลำดับที่ 10 ของประเทศและลำดับที่ 1 ของภาคใต้ โดยมาจากการผลิตในภาคการเกษตรเพียง 4,792 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 3.48 นอกนั้นมาจากนอกภาคการเกษตรถึง 133,108 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 96.52 เมื่อพิจารณาตามโครงสร้างเศรษฐกิจของจังหวัด 3 อันดับแรก ได้แก่ สาขาโรงแรมและภัตตาคาร คิดเป็นร้อยละ 36.14 สาขาการขนส่ง คิดเป็นร้อยละ 25.97 สาขาขายส่ง ขายปลีก คิดเป็นร้อยละ 6.16 ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 2.1.3-5

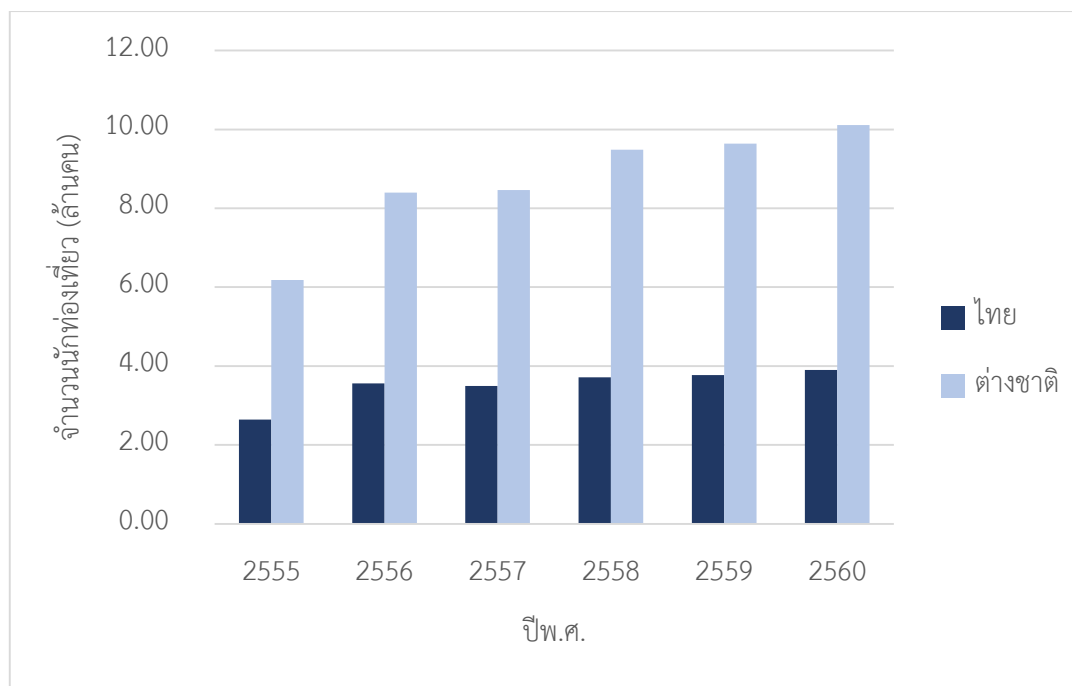
ตารางที่ 2.1.3-5 ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) แยกรายสาขา ปี 2557

สาขา	ปี 2556	ร้อยละ	ปี 2557	ร้อยละ
ภาคเกษตร	5,176	3.9%	4,792	3.5%
เกษตรกรรม การล่าสัตว์และการป่าไม้	2,057	1.5%	1,811	1.3%
การประมง	3,119	2.3%	2,981	2.2%
ภาคนอกเกษตร	128,209	96.1%	133,108	96.5%
การทำเหมืองแร่และเหมืองหิน	0	0.0%	0	0.0%
การผลิตอุตสาหกรรม	2,944	2.2%	2,556	1.9%
การไฟฟ้า แก๊ส และการประปา	2,933	2.2%	3,150	2.3%
การก่อสร้าง	5,714	4.3%	5,055	3.7%
การขายส่ง การขายปลีก การซ่อมแซมยานยนต์ จักรยานยนต์ ของใช้ส่วนบุคคลและของใช้ใน ครัวเรือน	7,752	5.8%	8,488	6.2%
โรงแรมและภัตตาคาร	51,527	38.6%	49,832	36.1%
การขนส่ง สถานที่เก็บสินค้าและการคมนาคม ตัวกลางทางการเงิน	31,226	23.4%	35,819	26.0%
บริการด้านอสังหาริมทรัพย์การให้เช่าและ บริการทางธุรกิจ	7,676	5.8%	8,185	5.9%
การบริหารราชการและการป้องกันประเทศ รวมทั้งการประกันสังคมภาคบังคับ	5,265	3.9%	6,555	4.8%
การศึกษา	6,050	4.5%	5,898	4.3%
การบริการด้านสุขภาพและสังคม	1,348	1.0%	1,547	1.1%
การให้บริการด้านชุมชนสังคมและบริการส่วน บุคคลอื่น ๆ	2,780	2.1%	2,895	2.1%
	2,839	2.1%	2,859	2.1%
ลูกจ้างในครัวเรือนส่วนบุคคล	154	0.1%	271	0.2%
ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด	133,386		137,901	
ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดต่อคน (บาท)	251,144		258,817	

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

2.1.4 การท่องเที่ยว

ในปีพ.ศ.2558 จังหวัดภูเก็ตมีนักท่องเที่ยว (รวมชาวไทยและชาวต่างชาติ) ประมาณ 13.20 ล้านคน โดยเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2555 ซึ่งมีประชากรประมาณ 10.21 ล้านคน คิดเป็นอัตราเฉลี่ยร้อยละ 8.94 ต่อปี รูปที่ 2.1.4-1 แสดงจำนวนนักท่องเที่ยวจังหวัดภูเก็ตระหว่างปีพ.ศ.2555 – พ.ศ.2560

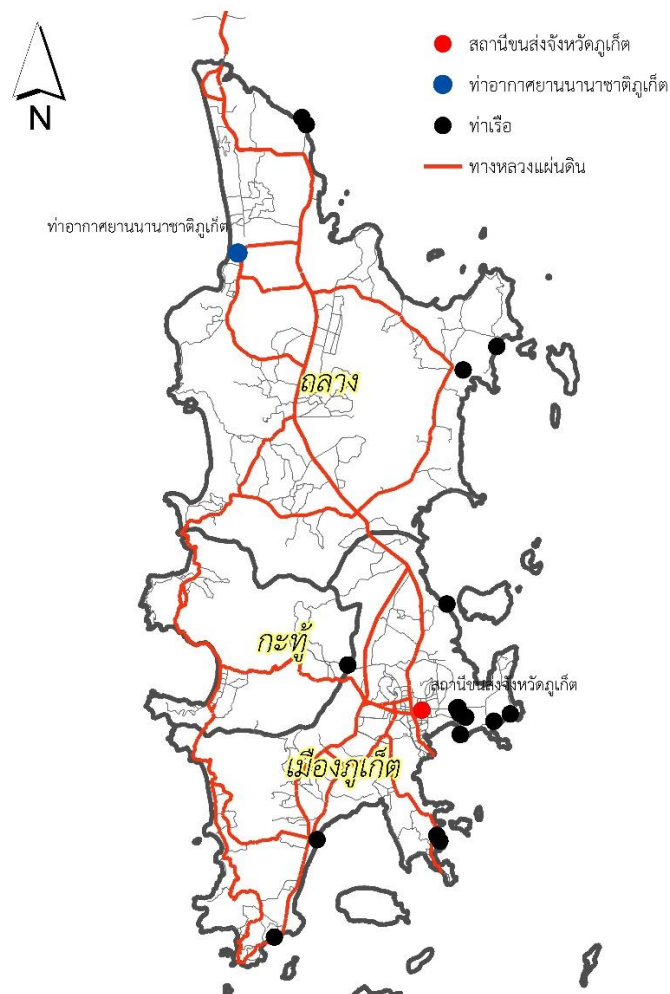


รูปที่ 2.1.4-1 จำนวนนักท่องเที่ยวจังหวัดภูเก็ตระหว่างปีพ.ศ.2555 – พ.ศ.2560

(ที่มา: กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา)

2.1.5 โครงข่ายการคมนาคม

จังหวัดภูเก็ตมีเส้นทางคมนาคม 3 ทางได้แก่ ทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ การคมนาคมทางบก มีทางหลวงหมายเลข 402 เป็นเส้นทางหลัก และมีทางหลวงจังหวัดรอบเกาะ รวมทั้งเส้นทางอื่น ๆ ที่แยกออกจากทางหลวงหมายเลข 402 ไปยังชุมชนและสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ สำหรับการขนส่งทางน้ำจังหวัดภูเก็ตมีท่าเรือน้ำลึก 1 แห่ง ได้แก่ท่าเรือภูเก็ต อยู่บริเวณอ่าวมะขามใช้เป็นท่าเรือเพื่อการขนส่งสินค้าและเพื่อการท่องเที่ยว นอกจากนี้ยังมีท่าเทียบเรือท่องเที่ยวและเรือขนาดเล็กอีก 14 แห่ง ส่วนการคมนาคมทางอากาศมีสนามบินนานาชาติภูเก็ต ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารเชื่อมโยงภายในประเทศและต่างประเทศโดยตรง โดยสามารถรองรับเที่ยวบินได้ประมาณ 10 เที่ยวบิน/ชั่วโมง และรองรับผู้โดยสารได้มากกว่า 29 ล้านคน รูปที่ 2.1.5-1 แสดงโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตในปัจจุบัน



รูปที่ 2.1.5-1 โครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตในปัจจุบัน

ระบบขนส่งสาธารณะของจังหวัดภูเก็ตยังมีอยู่ในวงจำกัด นอกจากรถรับจ้างที่มีให้บริการในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต แล้วพบว่าการให้บริการรถสาธารณะในพื้นที่จังหวัด 2 กลุ่มหลักด้วยกันได้แก่ รถสองแถวซึ่งดำเนินการโดยองค์การบริหารส่วนจังหวัดภูเก็ต และการให้บริการรถโดยสารระหว่างสนามบินและตัวเมืองจังหวัดภูเก็ต

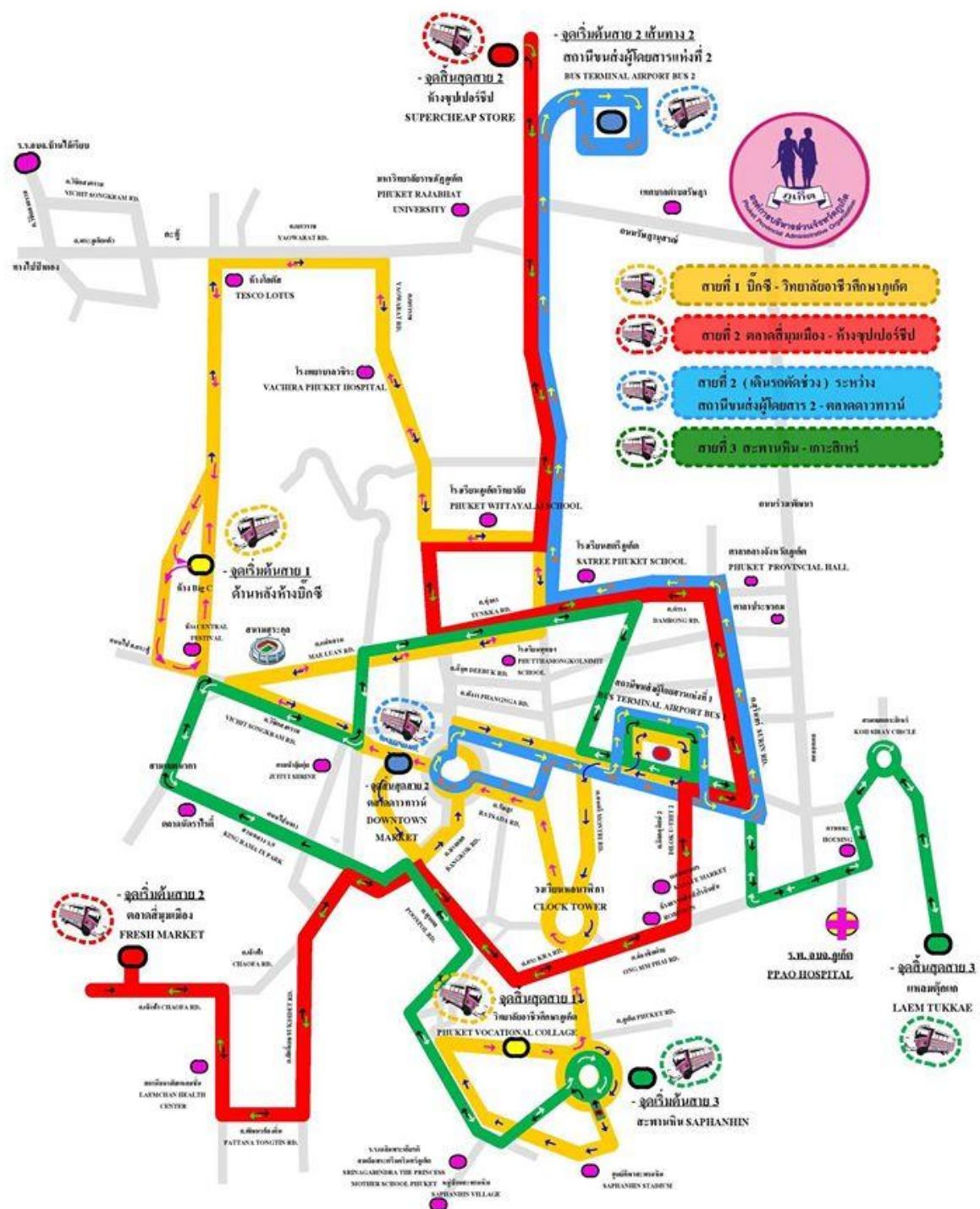
ระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลนครหรือรถประจำทางหมวด 1 ใช้รถคล้ายรถสองแถวขนาดใหญ่หรือที่รู้จักกันในนามโพถ้อง (โพ-ห้อง) ซึ่งเป็นรถที่ให้บริการในฐานะรถประจำทางของเมืองภูเก็ตมายาวนาน เป็นเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นที่สืบทอดถ่ายทอดวัฒนธรรมจากรุ่นสู่รุ่น ปัจจุบันองค์การบริหารส่วนจังหวัดภูเก็ตเป็นผู้ประกอบการ (Operator) รถโพถ้องในเขตเทศบาลนคร โดยขอใบอนุญาตจากกรมขนส่งทางบกตั้งแต่ปีพ.ศ.2544 และมีคณะกรรมการบริหารกิจการรถขนส่งประจำทางจากผู้แทนหน่วยงานราชการในจังหวัด ได้แก่ สรรพากรจังหวัดภูเก็ต ผู้บังคับการตำรวจภูธรจังหวัดภูเก็ต ขนส่งจังหวัดภูเก็ต และ นายกเทศมนตรีเทศบาลนครภูเก็ต เส้นทางเดินรถประจำทางหมวด 1 ประกอบด้วย 3 สาย 4 เส้นทางผ่านจุดสำคัญต่าง ๆ ในเมือง ได้แก่

- สายที่ 1 ห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี – วิทยาลัยอาชีวศึกษา
- สายที่ 2 ตลาดสี่มุมเมือง – ห้างสรรพสินค้าซูเปอร์ชิป
- สายที่ 2 (เดินรถตัดช่วง) สถานีขนส่งผู้โดยสาร 2 – ตลาดสดดาวทาวน์
- สายที่ 3 สะพานหิน – เกาะลิเหว่

รถโดยสารจะให้บริการตั้งแต่ 6.00 น. – 20.00 น. เดินรถสายละ 32 เที่ยวขึ้นไป และคิดค่าบริการ 10 บาท ตลอดสาย (ฟรีสำหรับ นักเรียน นักศึกษา) เส้นทางเดินรถแสดงในรูปที่ 2.1.5-2

Harry Beck ช่างเขียนแบบชาวอังกฤษ นำเอารูปแบบการเขียนแผนผังวงจรไฟฟ้าและผังระบบท่อระบายน้ำมาปรับใช้กับแผนที่รถไฟใต้ดินของลอนดอน Beck เชื่อว่าผู้เดินทางไม่สนใจความถูกต้องของระยะทางหรือตำแหน่งจริงของสถานี แต่ต้องการทราบวิธีการเชื่อมต่อจากสถานีหนึ่งไปยังสถานีอื่น ๆ และตำแหน่งที่สามารถเปลี่ยนขบวนได้เท่านั้น เขาจึงสร้างแผนที่ซึ่งมุ่งเน้นการให้ข้อมูลการเดินทางแต่ไม่อ้างอิงกับมาตราส่วน

แผนที่รถไฟถ่วงแบบเดิมถูกทดสอบและปรับปรุงให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ เส้นทางถูกจัดใหม่ด้วยเส้นในแนวนอน แนวตั้งและแนวเฉียง 45 องศา โดยใช้หลักการการพัฒนารูปแบบการให้ข้อมูลแก่ผู้เดินทางของ Harry Beck ป้ายหยุดรถและการเชื่อมต่อต่าง ๆ ถูกระบุลงในแผนที่อย่างชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 2.1.5-3 ปัจจุบันแผนที่ฉบับนี้ยังรอการตรวจสอบจากอบจ. เพื่อกำหนดชื่อสถานที่ที่ถูกต้องและป้ายหยุดรถสำคัญเพิ่มเติม



รูปที่ 2.1.5-2 เส้นทางเดินรถประจำทางหมวด 1 ในเขตเทศบาลนครภูเก็ต

รถโดยสารเชื่อมต่อระหว่างท่าอากาศยานนานาชาติและตัวเมืองภูเก็ตหรือ Airport Bus แสดงดังรูปที่ 2.1.5-4 ให้บริการทุกชั่วโมง โดยวิ่งจากท่าอากาศยานภูเก็ต มาตามทางหลวงหมายเลข 402 และ 4022 ผ่านจุดจอด The Slate Phuket – กลาง – อนุสาวรีย์ท้าวเทพกระษัตรีและท้าวศรีสุนทร – โบ้ทลากูน – บ้านต๊ลังกา – เทสโก้โลตัส (สามกอง) – เซ็นทรัล - บิ๊กซี - ซิโนอินน์ มีจุดจอดปลายทางอยู่ที่บขส.เก่าในเมือง เก็บเงินตามพื้นที่ (Graduated Fare) โดยมีโครงสร้างค่าโดยสารดังแสดงในรูปที่ 2.1.5-5



รูปที่ 2.1.5-4 Airport Bus

สถานี บขส.

30	พันเทพคอนโดทาวน์				
30	30	สนามกีฬาสุระกุล			
30	30	30	เซ็นทรัล / บิ๊กซี / โลตัส		
50	50	30	30	อิรวดีบายพาส / บ้านต๊ลังกา / เอาร์ทเล็ท	
50	50	50	50	30	โบ้ทลากูน
50	50	50	50	50	30 อนุสาวรีย์
70	70	50	50	50	30 วัดพระนางสร้าง
100	100	100	70	70	70 50 30 บ้านสาธุ
100	100	100	100	100	50 50 50 โรงแรมอินดิโก้เฟิร์ล
100	100	100	100	100	70 50 50 50 สนามบินภูเก็ต

รูปที่ 2.1.5-5 ราคาค่าโดยสารรถ Airport Bus

(ที่มา: <http://www.airportbusphuket.com/ticket-thai.html>)

2.2 การศึกษาการวางแผนระบบขนส่งสาธารณะของจังหวัดภูเก็ต

การศึกษาและออกแบบระบบขนส่งสาธารณะในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตจากโครงการศึกษาก่อนหน้าประกอบด้วย โครงการศึกษาและออกแบบทางรถไฟเพื่อการท่องเที่ยวเส้นทางจังหวัดสุราษฎร์ธานี-พังงา-ภูเก็ต (ศึกษาโดย สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ปี พ.ศ. 2557) และ การศึกษาเพื่อพัฒนาระบบขนส่งมวลชนระยะ ระยะที่ 1 และ ระยะที่ 2 (ศึกษาโดยบริษัทภูเก็ตพัฒนาเมือง)

2.2.1 โครงการศึกษาและออกแบบทางรถไฟเพื่อการท่องเที่ยวเส้นทางสุราษฎร์ธานี-พังงา-ภูเก็ต

โครงการนี้เป็นโครงการศึกษาและออกแบบเพื่อพัฒนาทางรถไฟเชื่อมโยงฝั่งอ่าวไทยและฝั่งอันดามัน โดยโครงข่ายประกอบด้วย

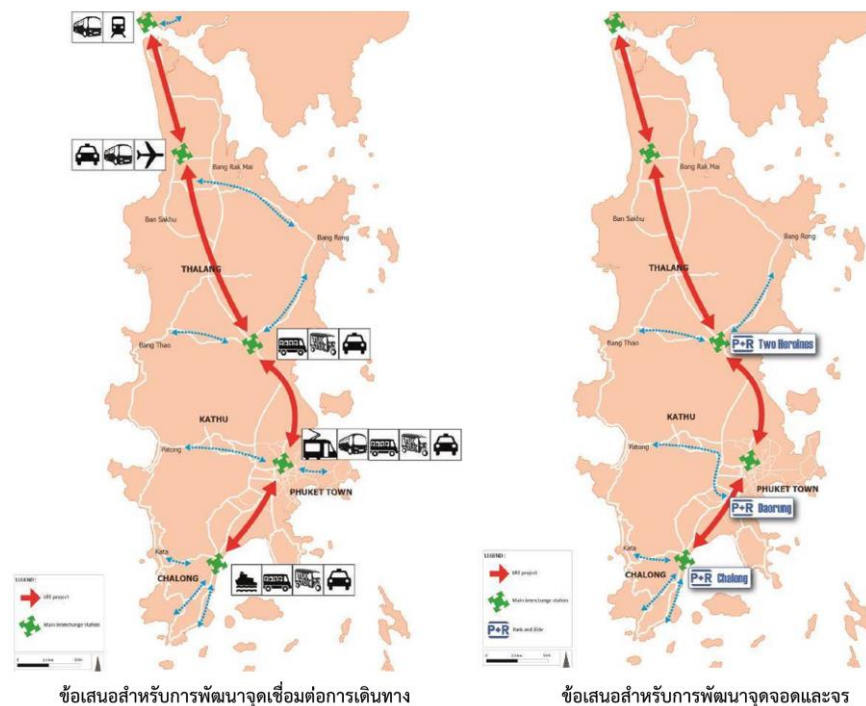
- ทางรถไฟ (ทางคู่) เพื่อการท่องเที่ยวเส้นทางจังหวัดสุราษฎร์ธานี-พังงา (ท่าฉัตรไชย)
- ทางรถไฟ (ทางคู่) ช่วงอำเภอดอนสัก-จังหวัดสุราษฎร์ธานี (เชื่อมต่อกับรถไฟสายใต้)
- ทางรถไฟเชื่อมต่อไปยังท่าอากาศยานกระบี่
- ระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ตในเส้นทางท่าอากาศยานนานาชาติจังหวัดภูเก็ต-ห้าแยกฉลอง

โดยผลการศึกษาสรุปให้รูปแบบระบบขนส่งมวลชนที่เหมาะสมสำหรับโครงการระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ต ในเส้นทางท่าอากาศยานนานาชาติจังหวัดภูเก็ต – ห้าแยกท่าฉัตรไชย คือ ระบบรถไฟฟ้ามหานคร (LRT/Tramway) กำหนดให้โครงสร้างระบบรางเป็นทางคู่ (Double Track) โดยมีบางช่วงของสายทางเป็นการเดินรถทางเดียว (Single Track) ด้วยข้อจำกัดของพื้นที่ ผลการศึกษากำหนดเป้าหมายหลักในการให้บริการ 4 พื้นที่ได้แก่ 1. ท่าฉัตรไชย 2. ทางเข้าสนามบินนานาชาติ 3. สามแยกบางคู และ 4. ห้าแยกฉลอง โดยมีสถานีให้บริการบนแนวเส้นทางที่คัดเลือกทั้งสิ้น 20 สถานี แสดงดังรูปที่ 2.2.1-1 นอกจากนี้แนะนำจุดเชื่อมต่อการเดินทางหลัก ได้แก่ สถานีรถไฟท่าฉัตรไชย ท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต อนุสาวรีย์ท้าวเทพกระษัตรี ท้าวศรีสุนทร สถานีขนส่งผู้โดยสารจังหวัดภูเก็ต แห่งที่ 2 และ ห้าแยกฉลอง โดยที่บริเวณสถานีควรมีการจัดการและมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง เช่น ที่จอดรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ จุดคอยรถแท็กซี่ ตุ๊กตุ๊ก และรถโดยสารเพื่อเชื่อมต่อไปยังท่าเรือ หรือโรงแรม รูปที่ 2.2.1-2 แสดงจุดเชื่อมต่อการเดินทางที่แนะนำจากผลการศึกษาโครงการฯ และจุดจอดแล้วจร



รูปที่ 2.2.1-1 ระบบขนส่งมวลชนจังหวัดภูเก็ต เส้นทางท่าอากาศยานนานาชาติภูเก็ต – ห้าแยกฉลอง

(ที่มา: รายงานการศึกษาความเหมาะสม: ระบบขนส่งมวลชน จังหวัดภูเก็ต ในเส้นทางท่าอากาศยานนานาชาติจังหวัดภูเก็ต-ห้าแยกฉลอง)



รูปที่ 2.2.1-2 จุดเชื่อมต่อการเดินทางที่แนะนำจากผลการศึกษาโครงการฯ และจุดจอดแล้วจร

(ที่มา: รายงานการศึกษาความเหมาะสม: ระบบขนส่งมวลชน จังหวัดภูเก็ต ในเส้นทางท่าอากาศยานนานาชาติจังหวัดภูเก็ต-ห้าแยกฉลอง)

2.2.2 การศึกษาเพื่อพัฒนาระบบขนส่งมวลชนขนาดรอง ระยะที่ 1 และ ระยะที่ 2

องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และบริษัท ภูเก็ตพัฒนาเมือง จำกัด ได้ศึกษาเพื่อวางแผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนรองจังหวัดภูเก็ต โดยในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 โดยการพัฒนาระยะที่ 1 ได้วางแผนให้มีการบริการ 3 เส้นทางด้วยกันได้แก่ เส้นทางที่ 1 โบ้ทลากูน - ศูนย์เศรษฐกิจเจ้าฟ้าเส้นทางที่ 2 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต - สถานีขนส่งผู้โดยสาร 2 และ เส้นทางที่ 3 โบ้ทลากูน - สถานีขนส่งผู้โดยสาร 1 ดังแสดงในรูปที่ 2.2.2-1

สำหรับแผนการพัฒนาระยะที่ 2 มีแนวเส้นทางตามแผนรวม 7 เส้นทาง แบ่งเป็นการพัฒนาเส้นทาง 2 ลำดับ ได้แก่

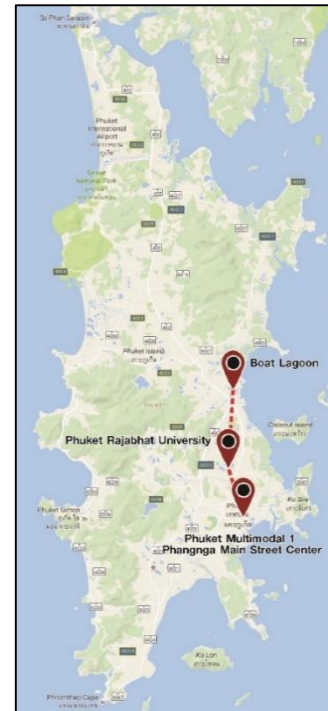
- การพัฒนาเส้นทางลำดับที่ 1 (รูปแบบระบบขนส่งสาธารณะที่ผ่านการคัดเลือกอันดับ 1 คือ รถไฟฟ้าระบบล้อยางแบบระดับดิน/รถบัส) ประกอบด้วย เส้นทางที่ 1 สนามบินนานาชาติภูเก็ต - ห้าแยกฉลอง เส้นทางที่ 2 ป่าตอง - อำเภอเมืองภูเก็ต และ เส้นทางที่ 3 สามแยกบางคู - ห้าแยกฉลอง ดังแสดงในรูปที่ 2.2.2-2 แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนรองในระยะที่ 2 (แนวเส้นทางลำดับที่ 1)
- การพัฒนาเส้นทางลำดับที่ 2 ประกอบด้วย เส้นทางที่ 4 สีแยกท่าเรือ - ป่าตอง เส้นทางที่ 5 ป่าตอง - ห้าแยกฉลอง เส้นทางที่ 6 กะตะ - ห้าแยกฉลอง และ เส้นทางที่ 7 สีแยกท่าเรือ - สถานีตำรวจทางหลวงจังหวัดภูเก็ต ดังแสดงในรูปที่ 2.2.2-3 แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนรองในระยะที่ 2 (แนวเส้นทางลำดับที่ 2)



เส้นทางที่ 1



เส้นทางที่ 2



เส้นทางที่ 3

รูปที่ 2.2.2-1 แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนรองในระยะที่ 1



เส้นทางที่ 1



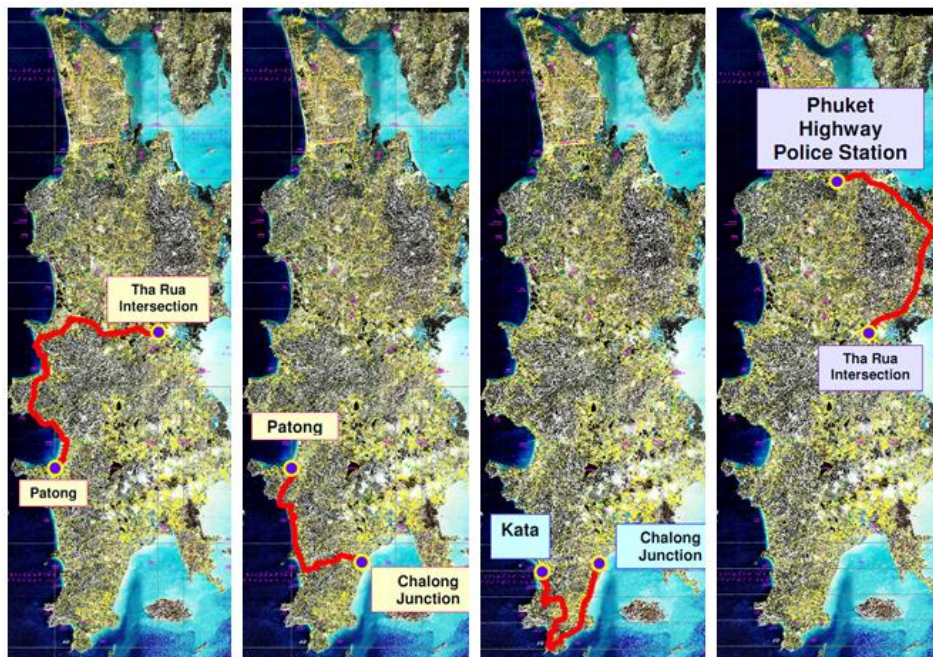
เส้นทางที่ 2



เส้นทางที่ 3

รูปที่ 2.2.2-2 แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนรองในระยะที่ 2 (แนวเส้นทางลำดับที่ 1)

(ที่มา: การศึกษาความเป็นไปได้ การก่อสร้างรถไฟฟ้าขนาดเบารอบเกาะภูเก็ตและเส้นทางสนามบิน บริษัทภูเก็ตพัฒนาเมือง)



เส้นทางที่ 4

เส้นทางที่ 5

เส้นทางที่ 6

เส้นทางที่ 7

รูปที่ 2.2.2-3 แผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนในระยะที่ 2 (แนวเส้นทางลำดับที่ 2)

(ที่มา: การศึกษาความเป็นไปได้ การก่อสร้างรถไฟฟ้าขนาดเบารอบเกาะภูเก็ตและเส้นทางสนามบิน บริษัทภูเก็ตพัฒนาเมือง)

2.2.3 โครงการอื่น ๆ

โครงการทางพิเศษสายกะทู้-ป่าตอง จังหวัดภูเก็ต

ดำเนินการโดยการทางพิเศษแห่งประเทศไทย โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนยุทธศาสตร์ด้านการท่องเที่ยวในการพัฒนากลุ่มจังหวัดสามเหลี่ยมอันดามัน (ภูเก็ต-พังงา-กระบี่) และแก้ไขปัญหาจราจรและลดอุบัติเหตุบนทางหลวงที่เชื่อมพื้นที่ด้านตะวันออกของเกาะภูเก็ตสู่หาดป่าตอง ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 402 และ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4029

โครงการก่อสร้างทางแนวใหม่ สาย บ.สาคุ-บ.เกาะแก้ว

ดำเนินการโดย กรมทางหลวง เป็นโครงการพัฒนาทางหลวง 4 ช่องจราจรแนวใหม่ สาย บ.สาคุ – บ.เกาะแก้ว จ.ภูเก็ต เพื่อแก้ไขปัญหาจราจรติดขัดบนทางหลวงหมายเลข 402

การพัฒนาท่าอากาศยานภูเก็ต

ภายใต้การดูแลของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ท่าอากาศยานภูเก็ตตั้งอยู่ที่ เหนือสุดของเกาะภูเก็ตเป็นท่าอากาศยานที่มีเที่ยวบินหนาแน่นเป็นอันดับที่สามของประเทศ รองจากท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิ ให้บริการทั้งเที่ยวบินทั้งในและต่างประเทศ ท่าอากาศยานห่างจากตัวเมืองภูเก็ตประมาณ 32 กิโลเมตร

โดยนอกเหนือจากโครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำคัญดังกล่าวข้างต้น พบว่ามีแผนพัฒนาด้านคมนาคมขนส่งที่สำคัญในพื้นที่จังหวัดภูเก็ตที่สำคัญ ซึ่งผู้วิจัยจะได้ดำเนินการศึกษาและทบทวนเพิ่มเติมในขั้นตอนการดำเนินงาน ได้แก่

- โครงการศึกษาจัดทำแผนแม่บทด้านการจราจรและขนส่งเมืองภูมิภาคจังหวัดภูเก็ต (พ.ศ. 2544)
- แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางหลวง จังหวัดภูเก็ต (โครงการก่อสร้างในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต ตามแผนงานของกรมทางหลวง)

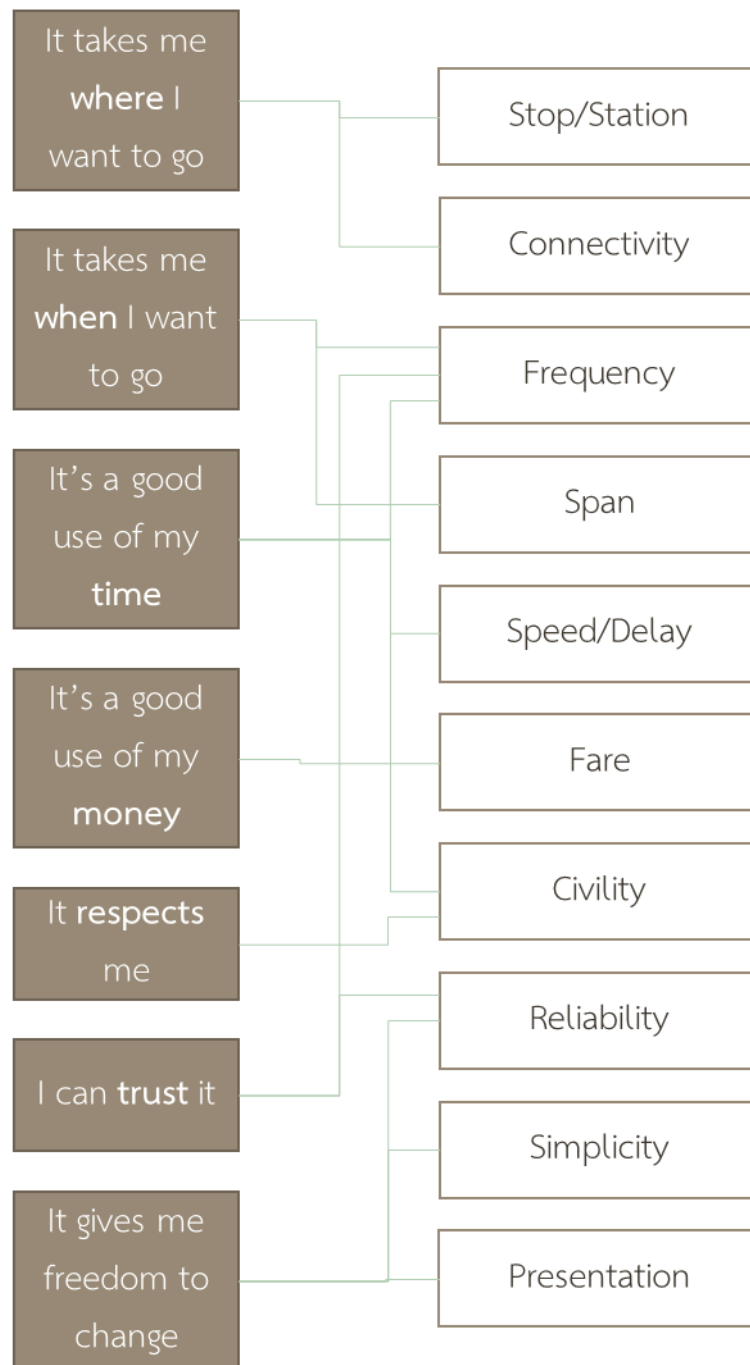
2.3 หลักการวางแผนระบบขนส่งสาธารณะ

2.3.1 การตอบสนองความต้องการของผู้เดินทาง

การวางแผนระบบขนส่งสาธารณะมีเป้าหมายที่จะตอบสนองความต้องการของผู้เดินทางในด้านต่าง ๆ เพื่อดึงดูดให้ผู้เดินทางเลือกใช้ระบบขนส่งสาธารณะและการเดินทางแทนการใช้รูปแบบการเดินทางด้วยรถส่วนตัว Walker, J. (2012) ได้จัดหมวดหมู่ความต้องการไว้เจ็ดประการ ได้แก่

1. การไปถึงจุดหมายที่ต้องการ ผู้เดินทางต้องการระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการครอบคลุมและใกล้จุดเริ่มต้นการเดินทางไปสู่จุดหมายปลายทางมากที่สุด โดยอาศัยการเชื่อมต่ออย่างน้อยที่สุดและไม่ต้องพึ่งพารถส่วนตัวหรือรถรับจ้างสาธารณะในการเข้าถึง
2. การไปเมื่อต้องการ ผู้เดินทางต้องการระบบขนส่งสาธารณะที่ให้บริการในเวลาที่เป็น การให้บริการด้วยความถี่สูงเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เดินทางและเพิ่มความดึงดูดให้แก่บริการ นอกจากนี้ การมีบริการในช่วงนอกเวลาเร่งด่วน เช่น ระหว่างวัน และช่วงกลางคืน จะทำให้ผู้เดินทางมีอิสระในการเลือกเวลาเดินทางมากยิ่งขึ้น
3. การใช้เวลาที่เหมาะสม ผู้เดินทางต้องการระบบขนส่งสาธารณะที่มีความเร็วที่เหมาะสมสามารถให้บริการจากจุดเริ่มต้นสู่จุดปลายทางได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
4. มีค่าใช้จ่ายเหมาะสม ผู้เดินทางต้องการระบบขนส่งสาธารณะที่สามารถจ่ายได้ โดยมีความคุ้มค่าของเงินที่สูญเสียไปแลกกับบริการและความสะดวกสบายในระดับที่เหมาะสมและผู้เดินทางรู้สึกว่าการจ่ายค่า
5. ให้ความสำคัญต่อผู้เดินทาง ผู้เดินทางต้องการระบบขนส่งสาธารณะที่มีการบริการด้วยความเอาใจใส่ ปลอดภัยและสบายใจเมื่อใช้งาน
6. ความเชื่อถือได้ ผู้เดินทางต้องการระบบขนส่งสาธารณะที่ตรงต่อเวลา มีการบริการตามที่ให้ข้อมูล และมีการแจ้งเตือนถึงการเปลี่ยนแปลงในเวลาที่เหมาะสม
7. มีอิสระในการเปลี่ยนแปลง ผู้เดินทางต้องการระบบขนส่งสาธารณะที่มีความยืดหยุ่น และให้ทางเลือกในการเดินทางไปยังจุดหมายและเวลาที่แตกต่างกัน

การวางแผนการบริการที่ตอบสนองความต้องการทั้งเจ็ดของผู้เดินทาง จะต้องอาศัยองค์ประกอบต่าง ๆ ของการบริการ ผู้วางแผนระบบขนส่งสาธารณะจึงต้องมีความเข้าใจและออกแบบองค์ประกอบเหล่านี้ อย่างเหมาะสม ซึ่งได้แก่ สถานี ความเชื่อมต่อ ความถี่ เวลาการบริการ ความเร็ว/ความล่าช้า ค่าโดยสาร ความน่าเชื่อถือ ความง่ายในการใช้ และการนำเสนอ รูปที่ 2.3.1-1 แสดงแนวคิดการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของผู้เดินทาง



รูปที่ 2.3.1-1 ความต้องการพื้นฐานของผู้เดินทางและองค์ประกอบของระบบขนส่งสาธารณะ

ในการตอบสนองความต้องการ

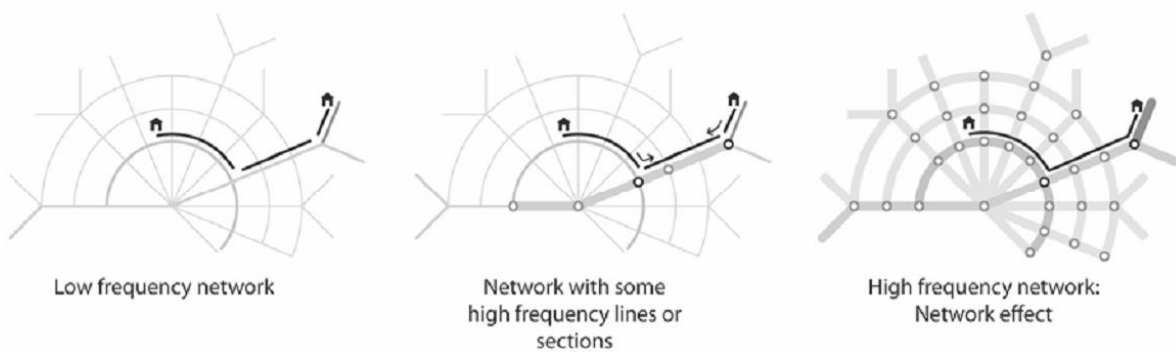
(ที่มา: Walker, J. (2102))

2.3.2 หลักการออกแบบโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะ

ในหลักการวางแผนโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะคณะผู้วิจัยจะได้คำนึงถึงพื้นฐานการออกแบบโครงข่ายในประเด็นสำคัญๆ ดังนี้

โครงข่ายที่มีการให้บริการที่ครอบคลุม

โครงข่ายของระบบขนส่งสาธารณะควรมีความถี่การให้บริการที่มีความสูงเพียงพอที่จะให้ผู้เดินทางพิจารณาใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะแทนการเดินทางในรูปแบบอื่น ดังแสดงในรูปที่ 2.3.2-1 จะพบว่าโครงข่ายที่มีความถี่การให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะที่เพียงพอจะทำให้ผู้เดินทางระหว่างจุดใด ๆ เริ่มที่จะพิจารณาใช้บริการแทนการเดินทางในรูปแบบอื่น

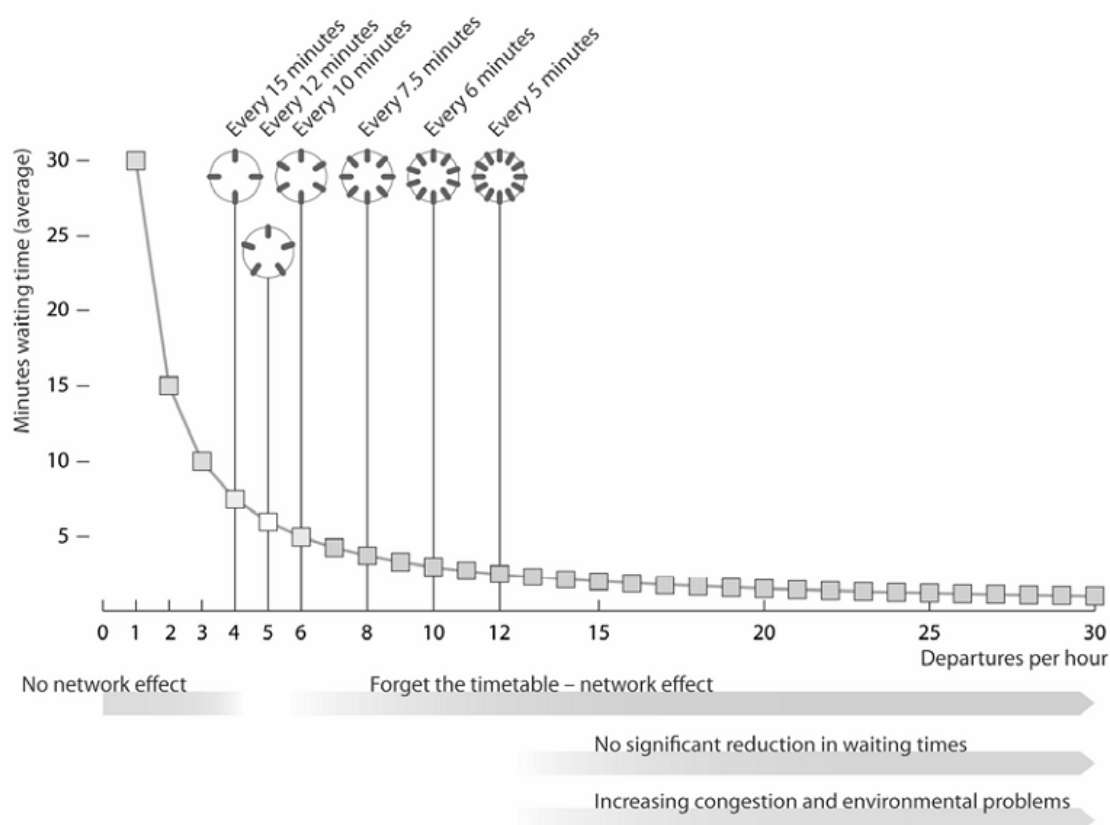


รูปที่ 2.3.2-1 ผลกระทบของการวางโครงข่ายและระบบขนส่งสาธารณะที่ครอบคลุม

(ที่มา: Nielsen G. & Truls, L. “Network Design for Public Transport Success – Theory and Examples”, Institute of Transport Economic)

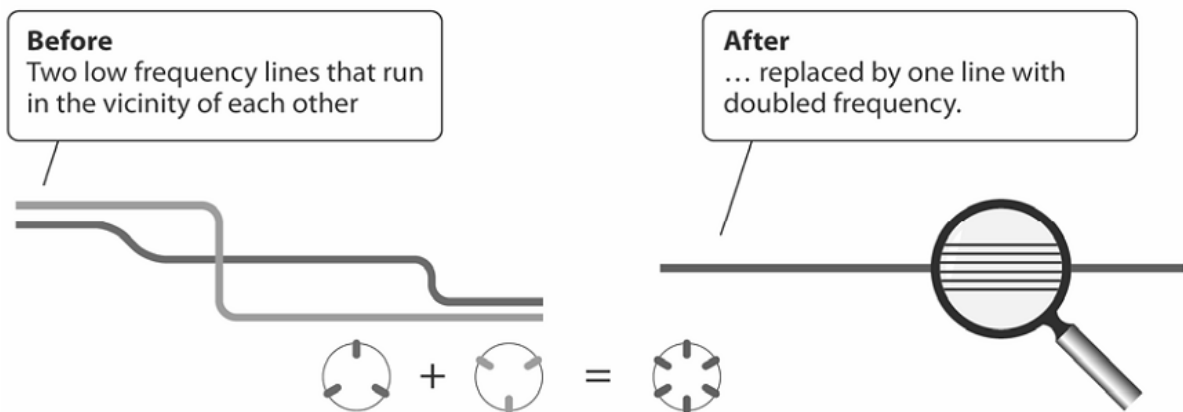
ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่และระยะเวลาการรอเข้าใช้บริการที่เหมาะสม

ถึงแม้ว่าโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะที่มีความถี่ที่สูงจะมีผลโดยตรงต่อจำนวนและความนิยมของผู้ใช้บริการ ความถี่การให้บริการที่ออกแบบควรมีความเหมาะสมเพียงพอทั้งนี้โดยทั่วไปได้กำหนดเที่ยวการให้บริการประมาณ 6-12 เที่ยวบริการต่อชั่วโมง ในช่วงกลางวันสำหรับพื้นที่เมืองขนาดกลางโดยช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบ คือ ให้มีช่วงเวลารอใช้บริการอยู่ที่ประมาณ 5-15 นาที โดยช่วงเวลารอคอยที่มากกว่า 15 นาทีจะทำให้โครงข่ายการให้บริการระบบขนส่งสาธารณะมีแนวโน้มที่จะไม่มีประสิทธิภาพ ในขณะที่การช่วงเวลาคความถี่การให้บริการที่น้อยกว่า 5 นาที พบว่าอาจไม่เหมาะสมกับจุดคุ้มทุนในการให้บริการทั้งในแง่ของความเสี่ยงต่อการบริหารจัดการและการเพิ่มความแออัดกับกระแสจราจร รูปที่ 2.3.2-2 แสดงแนวคิดความสัมพันธ์ระหว่างความถี่การให้บริการ และค่าเฉลี่ยเวลาที่รอใช้บริการ โดยในการออกแบบเบื้องต้นคณะผู้วิจัยจะได้พิจารณาควรวรรณเส้นทางสายหลักที่คาดว่าจะมีการให้บริการที่เหมือนกันและกำหนดเป็นเส้นทางบริการเส้นทางเดียวโดยพิจารณาเพิ่มความถี่การให้บริการที่เหมาะสมดังรูปที่ 2.3.2-3



รูปที่ 2.3.2-2 แสดงแนวคิดความสัมพันธ์ระหว่างความถี่การให้บริการ และค่าเฉลี่ยเวลาที่รอใช้บริการ

(ที่มา: Nielsen G. & Truls, L. "Network Design for Public Transport Success – Theory and Examples", Institute of Transport Economic)

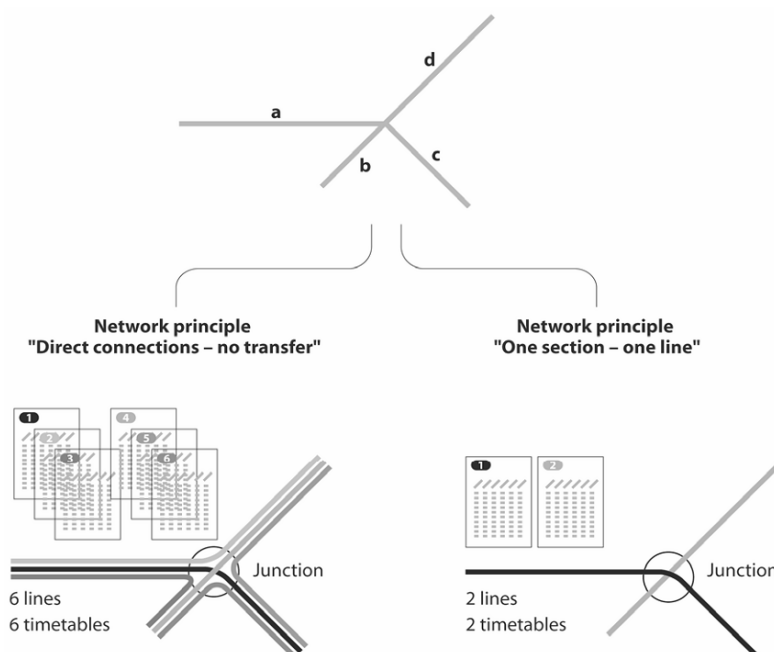


รูปที่ 2.3.2-3 การควบรวมเส้นทางการให้บริการ และเพิ่มความถี่การให้บริการเพื่อประสิทธิภาพของโครงข่ายที่เหมาะสม

(ที่มา: Nielsen G. & Truls, L. "Network Design for Public Transport Success – Theory and Examples", Institute of Transport Economic)

ลดจำนวนเส้นทางการให้บริการและพิจารณาเพิ่มจุดเชื่อมต่อและเปลี่ยนถ่ายที่เหมาะสม

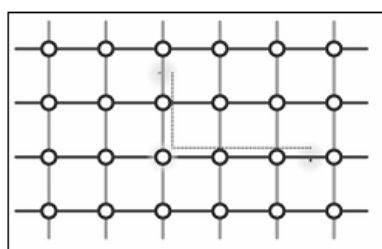
แนวคิดเช่นเดียวกับประเด็นข้างต้นคือ คณะผู้วิจัยจะได้พิจารณาลดจำนวนเส้นทางที่อาจเกิดการซ้ำซ้อนของการให้บริการในปัจจุบันและออกแบบโครงข่ายให้มีการเดินทางที่การเปลี่ยนถ่ายที่เหมาะสม ทั้งนี้ การพิจารณาคณะผู้วิจัยจะได้พิจารณาอย่างถี่ถ้วนถึงประเด็นการออกแบบโครงข่ายที่จะต้องมีการเปลี่ยนถ่ายการให้บริการมากจนเกินไป ทำให้ผู้ใช้บริการไม่มีความสะดวกและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย รูปที่ 2.3.2-4 แสดงแนวคิดการออกแบบจุดเปลี่ยนถ่ายที่เหมาะสม



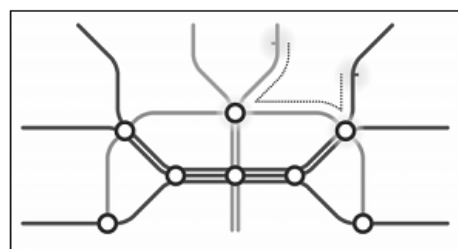
รูปที่ 2.3.2-4 แนวคิดการออกแบบจุดเปลี่ยนถ่ายการเดินทาง แทนที่การให้บริการแบบ 1 เส้นทางโดยตรง

โครงข่ายมีความเหมาะสมกับตามขนาดของ ความหนาแน่น และโครงสร้างของเมือง

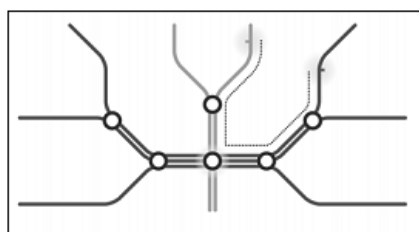
นอกเหนือจากประเด็นการพิจารณาการวางโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะให้มีความถี่การให้บริการที่ครอบคลุมและเหมาะสมกับพื้นที่แล้ว คณะผู้วิจัยยังได้พิจารณาความเหมาะสมของโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะ ตามขนาดของเมือง ความหนาแน่น และโครงสร้างของเมือง ทั้งนี้รูปแบบโครงสร้างของเมือง โดยทั่วไปทั้งหมด 6 รูปแบบด้วยกันดังแสดงในรูปที่ 2.3.2-5 ทั้งนี้ในการพิจารณาเบื้องต้นพบว่าพื้นที่ศึกษาในเมืองภูเก็ตนั้นปัจจุบันมีรูปแบบโครงสร้างของเมืองในลักษณะของ Medium Sized City (2.3-2b) ซึ่งพบว่าได้ทั่วไปสำหรับเมืองที่มีประชากรประมาณ 200,000 คนขึ้นไป โดยโครงข่ายการพัฒนาเมืองที่พบอาจมีวงแหวนรอบเมือง 1 หรือ 2 วงแหวนขึ้นไป สำหรับหลักการวางแผนระบบขนส่งสาธารณะในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต คณะผู้วิจัยได้พิจารณาการวางแผนโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะโดยใช้ระบบ Trunk and Feeder ดังแสดงในรูปที่ 2.3.2-6



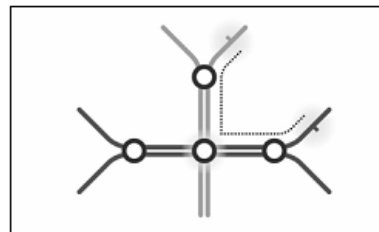
a. Squaresville



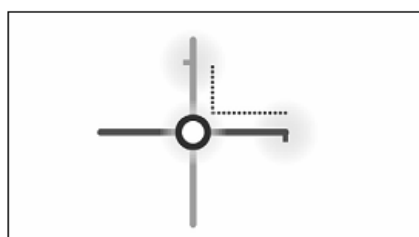
b. Medium sized city



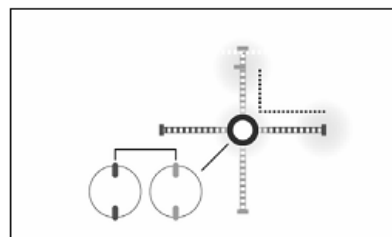
c. Large town



d. Small town



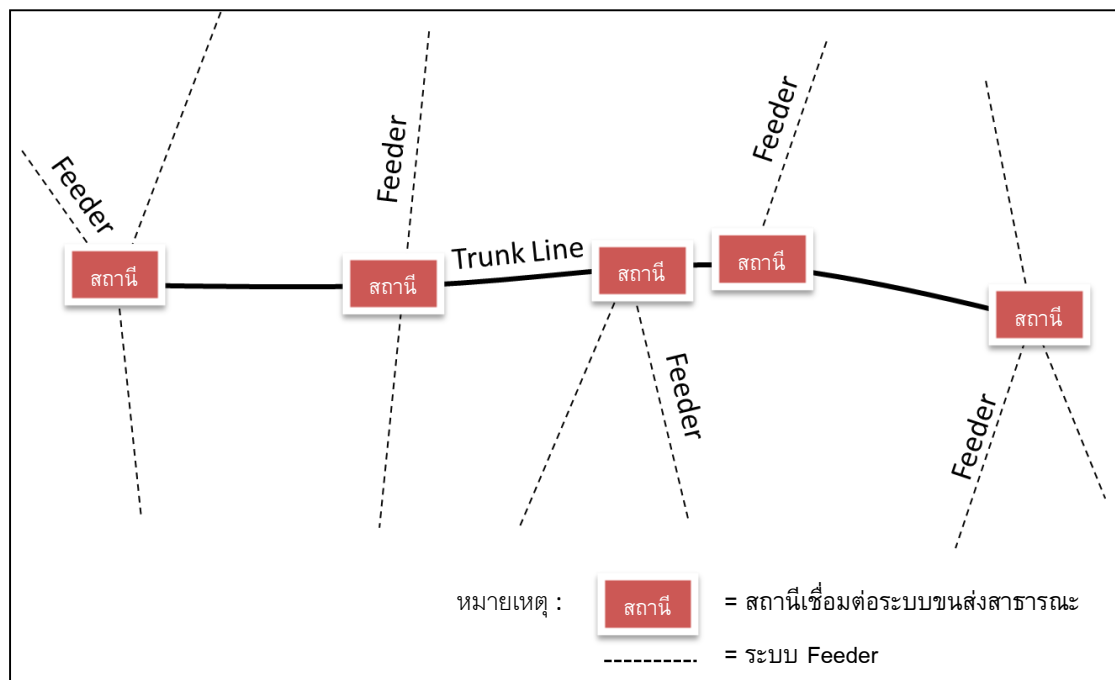
e. Village



f. Station or express bus stop

รูปที่ 2.3.2-5 รูปแบบโครงสร้างของเมืองโดยทั่วไป

(ที่มา: Nielsen G. & Truls, L. "Network Design for Public Transport Success – Theory and Examples", Institute of Transport Economic)



รูปที่ 2.3.2-6 แนวความคิดการวางระบบขนส่งสาธารณะแบบ Trunk and Feeder

(ที่มา: การศึกษาความเหมาะสมของการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะเขตเมืองนครราชสีมา, เทศบาลนครราชสีมา 2555)

คณะผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการวางแผนและปรับปรุงเส้นทางระบบขนส่งสาธารณะใน 4 ลักษณะ คือ

1. การคงไว้ซึ่งแนวเส้นทางเดิม
2. การปรับเปลี่ยนเส้นทางที่มีอยู่เดิม
3. การออกแบบเส้นทางใหม่
4. การควบรวมเส้นทาง

ทั้งนี้การดำเนินการจะได้พิจารณา เส้นทางเดิมทั้งในกรณีที่คงเส้นทางเดิมไว้ และ ควบรวมเส้นทาง จากนั้นจะได้ทำการปรับปรุงเส้นทางโดยอาจมีการปรับเปลี่ยนเส้นทางดังกล่าวข้างต้น หรือพิจารณา ออกแบบเส้นทางเดินรถใหม่ที่คาดว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้บริการในพื้นที่เพิ่มเติมกรณีที่เส้นทางเดิมที่ทำการปรับปรุงหรือควบรวมยังไม่ครอบคลุมการให้บริการ

2.4 การศึกษาแบบจำลองการขนส่ง

2.4.1 การศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองทางเลือก

ในการพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางที่จะได้พัฒนาในโครงการ คณะวิจัยจะได้ประยุกต์ใช้แบบจำลอง Multinomial Logit (MNL) model ซึ่งถือว่าเป็นแบบจำลองที่ง่ายต่อการประมาณค่าสัมประสิทธิ์และการพยากรณ์จะได้ผลลัพธ์ที่ค่อนข้างดี โดยทฤษฎีหลักเบื้องต้นของแบบจำลอง MNL คือ การสมมติให้ทางเลือกรูปแบบการเดินทางเป็นอิสระต่อกัน ซึ่งพบว่าเป้าหมายหลักของการศึกษาและจัดทำแบบจำลองโครงการ คือการแยกแยะจำนวนเที่ยวการเดินทางระหว่างเที่ยวการเดินทางส่วนบุคคล (Private Trip) กับเที่ยวการเดินทางสำหรับระบบขนส่งสาธารณะ (Public Transport Trip) เป็นหลัก แบบจำลอง MNL มีสมมุติฐานว่าบุคคลหนึ่งจะเลือกรูปแบบการเดินทางหรือการขนส่ง A แทนที่จะเลือกรูปแบบการเดินทางหรือการขนส่ง B ถ้าอรรถประโยชน์ (Utilities) ที่เกิดกับการเดินทางหรือการขนส่ง A มากกว่าการเดินทางหรือการขนส่ง B

เมื่อกำหนดให้ i เป็นรูปแบบการเดินทางที่สนใจจากรูปแบบการเดินทางทั้งหมด j รูปแบบ ผลลัพธ์จากแบบจำลอง MNL จะใช้อธิบายถึงความเป็นที่ผู้เดินทางจะเลือกวิธีการเดินทาง i ตามเงื่อนไขของอรรถประโยชน์ที่ได้รับจำนวนทางเลือกทั้งหมด j โดยอธิบายได้ดังสมการ

$$P_i = \frac{\exp(U_i)}{\sum_{i \in M} \exp(U_i)}$$

$$U_i = f(\beta_i X_i, \delta_i S_i)$$

โดยที่

P_i = สัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทาง i

U_i = ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของรูปแบบการเดินทาง i

β = ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง i

δ = ค่าสัมประสิทธิ์ของลักษณะประจำตัวของผู้เดินทาง

อรรถประโยชน์ประกอบไปด้วยองค์ประกอบของความพึงพอใจที่สามารถวัดได้ (Systematic components) และองค์ประกอบที่เป็นความไม่แน่นอน (Random components) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ไม่สามารถวัดค่าได้ ฟังก์ชันอรรถประโยชน์แสดงในรูปของสมการได้ดังนี้

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in}$$

โดยที่ U_{in} คือ ค่าอรรถประโยชน์ที่เกิดจากการที่ผู้เดินทางคนที่ n จะได้รับจากการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง i

V_{in} คือ องค์ประกอบที่วัดได้อย่างเป็นระบบของค่าอรรถประโยชน์

$\mathcal{E}_{in}$ คือ องค์ประกอบที่ไม่สามารถวัดได้ว่าเป็นระบบ หรือความคลาดเคลื่อนแบบสุ่มของค่าอรรถประโยชน์

อรรถประโยชน์ (Utility) ของรูปแบบการเดินทาง โดยทั่วไปประกอบด้วย (1) ค่าคงที่รูปแบบการเดินทาง (Mode Specific Constant) (2) ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง (Travel Costs) (3) เวลาในการเดินทาง (Travel Time) (4) เวลาในการรอรถ (Waiting Time) และ (5) ลักษณะการบริการอื่น ๆ อาทิ เวลาในการเดินทางเข้าใช้ระบบ (Access Times) ความถี่ของการเดินรถ และความสะดวกสบายในการใช้บริการ เป็นต้น

การศึกษาในประเทศไทย มีการใช้แบบจำลองทางเลือกกันอย่างกว้างขวางในการออกแบบลักษณะการบริการที่ระบบขนส่งสาธารณะที่แตกต่างกันเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในแต่ละพื้นที่ พิเชฐพงศ์ ขวัญศิริ [3] ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกยานพาหนะเดินทางโรงเรียนของนักเรียน โดยทำการสำรวจข้อมูลแบบ State Preference เพื่อทดสอบพฤติกรรมการเลือกยานพาหนะกรณีเสนอยานพาหนะรูปแบบใหม่ในการเดินทาง คงเดช อีร์รัตนเขตและคณะ [4] นำเสนอผลศึกษาเปรียบเทียบคุณลักษณะและพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารระหว่างเมืองที่เดินทางเข้า-ออกเชียงใหม่ด้วย 3 รูปแบบการเดินทาง คือ ทางอากาศ ทางรถไฟ และรถโดยสารประจำทาง ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ได้จากการสำรวจความต้องการในการเดินทางโดยวิธีการสุ่มสัมภาษณ์ตามหลักวิธี Revealed Preference การวิเคราะห์ใช้แบบจำลองโลจิตแบบหลายทางเลือก (MNL) โดยพบว่าความผันแปรของตัวแปรที่มีอิทธิพลน้อยต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทางที่มีการแข่งขันกันน้อย และอุปสงค์ของแต่ละรูปแบบการเดินทางเป็นอุปสงค์ที่ต่างกลุ่มกัน ทศพล สารฤทธิ์ [5] ศึกษาแบบจำลองการเลือกใช้รถขนส่งมวลชนให้บริการในมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้เทคนิคการสำรวจแบบ State Preference โดยเสนอให้ผู้เดินทางมีทางเลือกรูปแบบการเดินทาง 9 สถานการณ์ โดยมีปัจจัยด้านเวลาในการเดินทาง เวลาที่รอเข้าใช้บริการและเวลาเดินเท้าเข้าในการเชื่อมต่อและการเข้าถึงบริการ

สัจจากจ จอมโนนเขวา [6] ใช้ข้อมูลสำรวจประเภท Revealed Preference และ แบบจำลอง Multinomial Logit (MNL) เพื่ออธิบายการเลือกรูปแบบการเดินทางในตัวเมืองนครราชสีมา และวทัญญู นามบุรี [7] ศึกษาพฤติกรรมการเลือกใช้ระบบขนส่งในการเดินทางมาท่องเที่ยวที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ โดยทำการเก็บข้อมูลแบบสอบถามด้วยเทคนิค Stated Preference จากกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยว และใช้แบบจำลองแบบโลจิตทวินาม (Binary Logit Model) และ ประพัทธ์พงษ์ อุปลา [8] ศึกษาการประยุกต์ใช้ เทคนิค Stated Preference เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพระบบขนส่งสาธารณะขนาดกลาง กรณีศึกษาโดยสารประจำทางและรถตู้สาธารณะ โดยวิธี Stated Preference

นอกจากนี้ แบบจำลองทางเลือดยังถูกนำไปใช้ในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งอื่น ๆ เกษม ชูจารุกุล และคณะ [9] ศึกษาถึงปัจจัยที่สำคัญของผู้ประกอบการขนส่งในการเปลี่ยนมาใช้ก๊าซธรรมชาติ ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาได้จากการสัมภาษณ์ ผู้ประกอบการขนส่งในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยในปีพ.ศ. 2548 โดยพิจารณาถึงความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ ณ ระดับราคาน้ำมันและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลแบบ Stated Preference ที่ได้จากการสำรวจ และทำการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองแบบโลจิตทวินาม (Binary Logit Model) จตุพล รักดี [10] ศึกษาการเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้เดินทางด้วยรถยนต์ที่เดินทางมายังพื้นที่ใจกลางเมืองที่เป็นแหล่งพาณิชยกรรม (CBD) ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่จะตัดสินใจใช้บริการสถานที่จอดแล้วจรในปัจจุบัน ด้วยวิธีการ Revealed Preference (RP) และ Stated Preference (SP) และเลือกใช้แบบจำลองแบบ Binary Logit Model

พันธ์ระวี กองบุญเทียมและคณะ [11] นำเสนอผลการเปรียบเทียบลักษณะการเดินทางและการใช้ยานพาหนะในครัวเรือนของผู้เดินทางที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่เมืองหลักภูมิภาคของประเทศไทย ประกอบด้วยเมืองเชียงใหม่ ขอนแก่น ราชบุรี และหาดใหญ่ ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลสุ่มสำรวจโดยวิธีสัมภาษณ์ผู้เดินทางที่บ้าน ด้วยแบบสอบถามแบบ Revealed Preference โดยข้อมูลที่สอบถามประกอบด้วย ข้อมูลสภาพเศรษฐกิจและสังคมครัวเรือนและผู้เดินทาง ข้อมูลคุณลักษณะการเดินทาง และ ข้อมูลคุณลักษณะยานพาหนะที่ใช้เดินทาง

2.4.2 การสร้างตารางการเดินทาง

ข้อมูลการสำรวจจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางสามารถนำมาสร้างตารางการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย การสร้างและประมาณตารางการเดินทาง (Trip Matrix Estimation) สามารถดำเนินการได้โดยใช้วิธีการ Maximum Entropy ซึ่งเป็นวิธีการประมาณปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย T_{ij} ทุกคู่การเดินทาง โดยการหาค่าสูงสุดของสมการ entropy [10]

$$\text{Max } W' = - \sum_{ij} (T_{ij} \ln T_{ij} - T_{ij})$$

$$\text{Subject to } \sum_{ij} \sum_k f_k^{ij} \delta_{k,a}^{ij} = v_a \quad \forall a \in A$$

$$f_k^{ij} \geq 0 \quad \forall k \in k_{ij} \quad \forall i, j$$

โดยที่ T_{ij} = ปริมาณการเดินทางจากพื้นที่ย่อย i ไปพื้นที่ย่อย j

f_k^{ij} = ปริมาณการเดินทางบนเส้นทาง k จากพื้นที่ย่อย i ไปพื้นที่ย่อย j

v_a = ปริมาณจราจรบนส่วนทาง (link) a

$\delta_{k,a}^{ij}$ = 1 ถ้าส่วนทาง a เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทาง k
= 0 ถ้าไม่ใช่

บทที่ 3

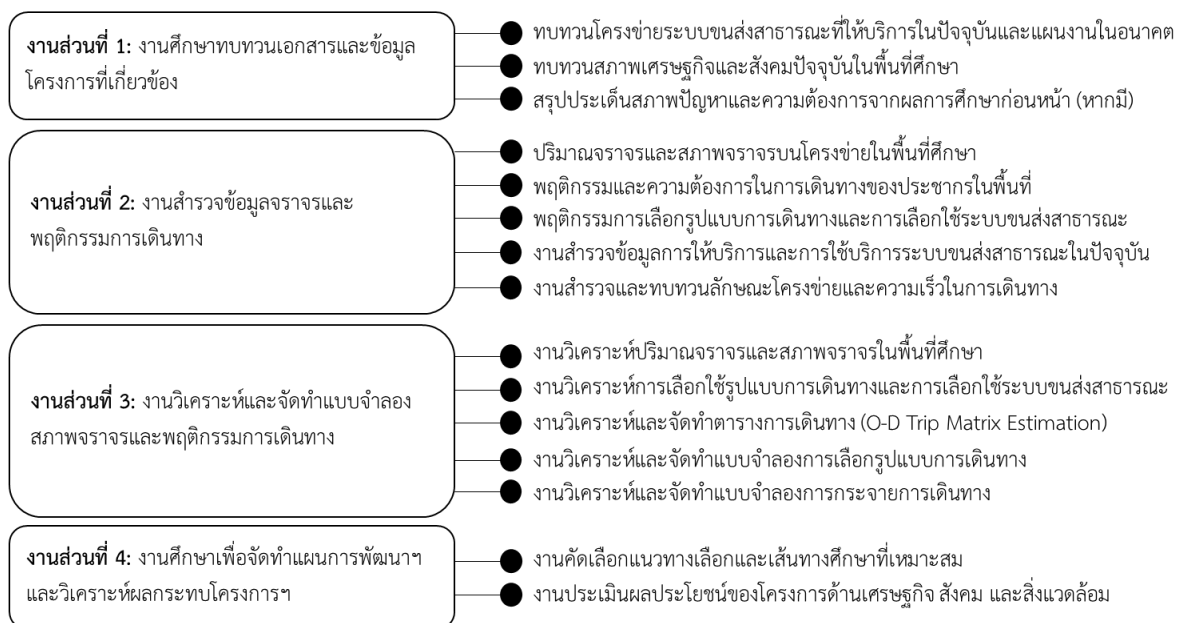
การดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาพฤติกรรมการเดินทางและออกแบบระบบขนส่งมวลชนระบบรองของจังหวัดภูเก็ต แบ่งงานออกเป็น 4 ส่วนหลัก ได้แก่

- งานศึกษาทบทวนเอกสารและข้อมูลโครงการที่เกี่ยวข้อง
- งานสำรวจข้อมูลจราจรและพฤติกรรมการเดินทาง
- งานวิเคราะห์และจัดทำแบบจำลองสภาพจราจรและพฤติกรรมการเดินทาง และ
- งานศึกษาเพื่อจัดทำแผนการพัฒนาและวิเคราะห์ผลกระทบโครงการฯ

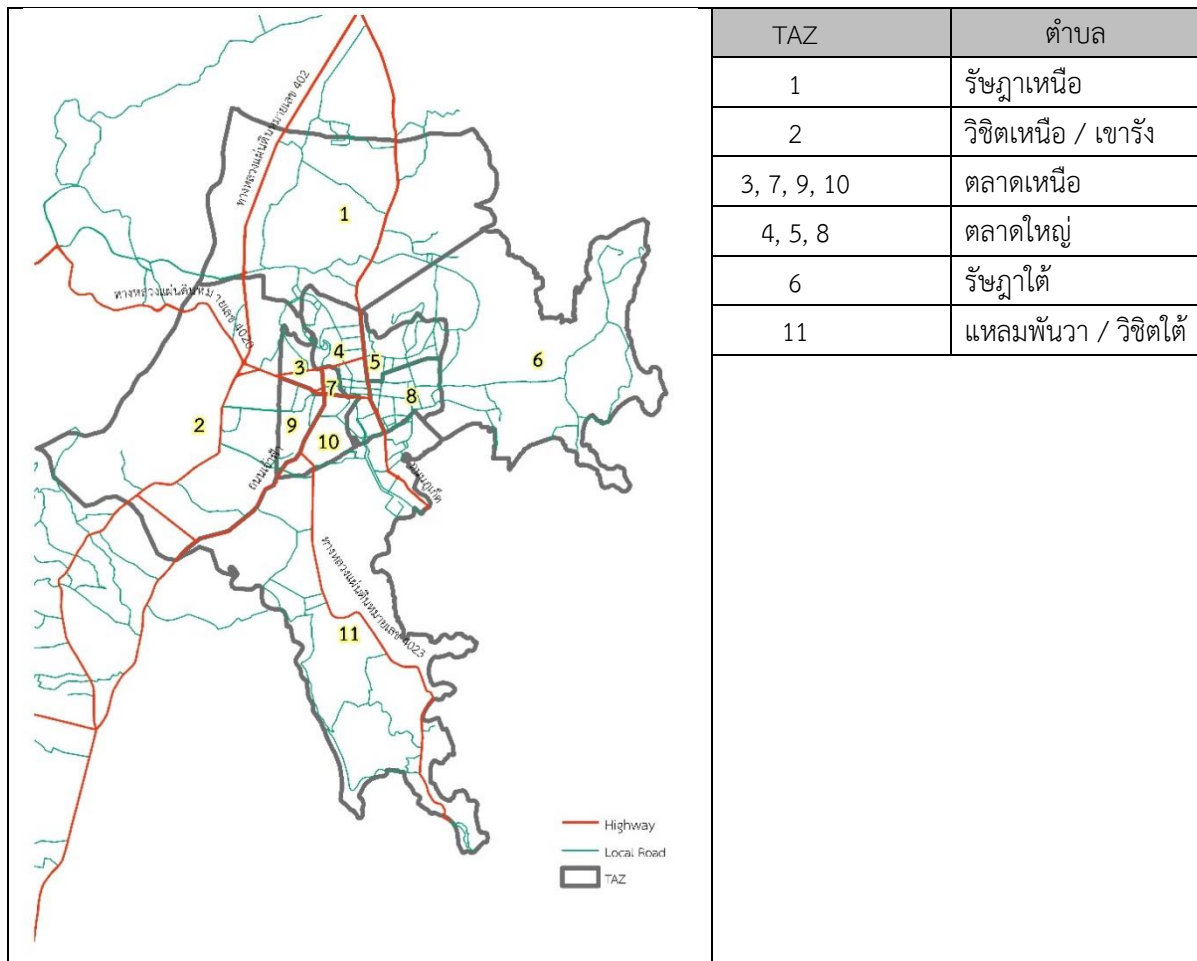
รูป 3.1-1 แสดงงานหลักและงานย่อยในการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1-1งานในการวิจัยโครงการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางและออกแบบระบบขนส่งมวลชนระบบรองของจังหวัดภูเก็ต

3.2 การแบ่งเขตพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาโครงการครอบคลุมพื้นที่ 4 ตำบลในเขตอำเภอเมืองภูเก็ต ได้แก่ ตำบลรัชฎา ตำบลตลาดใหญ่ ตำบลตลาดเหนือ และ ตำบลวิชิต แสดงดังรูปที่ 3.2-1

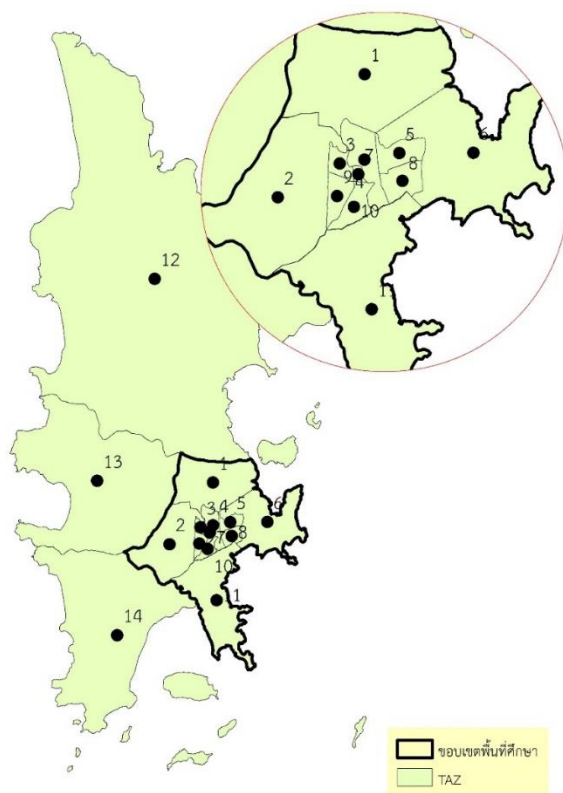


รูปที่ 3.2-2ขอบเขตพื้นที่ศึกษา และการแบ่งพื้นที่วิเคราะห์จราจร (Traffic Analysis Zone, TAZ)

สำหรับการแบ่งพื้นที่การวิเคราะห์จราจรภายนอกพื้นที่ศึกษา (External Traffic Analysis Zone) ที่ปรึกษาได้แบ่งพื้นที่โดยรอบพื้นที่ศึกษา เป็น 3 พื้นที่ด้วยกันโดยใช้ขอบเขตการปกครองระดับตำบลเป็นหลัก โดยมีรายละเอียดพื้นที่ที่ทำการแบ่งดังนี้

- พื้นที่ด้านทิศเหนือของพื้นที่ศึกษากำหนดให้เป็น TAZ หมายเลขที่ 12 โดยครอบคลุมพื้นที่ 7 ตำบล ได้แก่ ไม้ขาว ป่าคลอง เทพกษัตริย์ สาธุ ศรีสุนทร เขิงทะเล และเกาะแก้ว
- พื้นที่ด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษากำหนดให้เป็น TAZ หมายเลข 13 โดยครอบคลุมพื้นที่ 3 ตำบล ได้แก่ กมลา กะทู้ และ ป่าตอง
- พื้นที่ด้านทิศใต้ของพื้นที่ศึกษากำหนดให้เป็น TAZ หมายเลข 14 โดยครอบคลุมพื้นที่ 3 ตำบล ได้แก่ กระรน ฉลอง และ ราไวย์

นอกจากนั้นการวิเคราะห์และสำรวจข้อมูลจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดการเดินทางได้พิจารณาแยกพื้นที่เพิ่มเติม คือ สนามบิน และคู่เที่ยวการเดินทางระหว่างจังหวัดอื่นๆ กับจังหวัดภูเก็ต โดยจะได้พิจารณารวมเข้ากับการเดินทางของคู่พื้นที่ TAZ หมายเลขที่ 12 ทั้งนี้ที่ปรึกษาจะได้วิเคราะห์สัดส่วนการเดินทางระหว่างการเดินทางภายในพื้นที่ Zone หมายเลข 12 พื้นที่สนามบิน และพื้นที่ต่างจังหวัดต่อไป รูปที่ 3 แสดงการแบ่งพื้นที่การวิเคราะห์จราจรของพื้นที่ศึกษาในภาพรวม (Internal Traffic Analysis Zone และ External Traffic Analysis Zone)



รูปที่ 3.2-3 การแบ่งพื้นที่วิเคราะห์จราจรของพื้นที่ศึกษาในภาพรวม

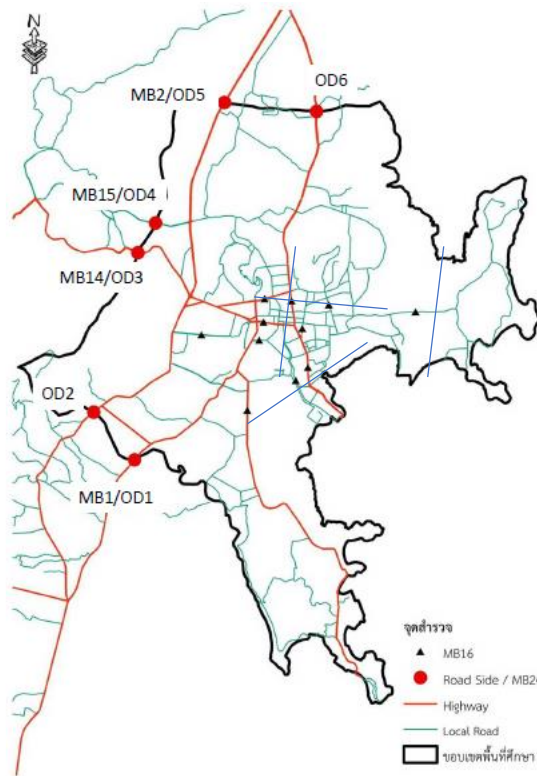
3.3 งานสำรวจข้อมูลจราจรและพฤติกรรมการเดินทาง

การสำรวจข้อมูลด้านการจราจรและพฤติกรรมการเดินทางมุ่งเน้นเฉพาะเขตพื้นที่ศึกษาเทศบาลนครภูเก็ต เพื่อให้เข้าใจและตรวจสอบสภาพการจราจรในพื้นที่ศึกษา วิเคราะห์ความต้องการเดินทางเพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง ตลอดจนใช้เป็นฐานในการวิเคราะห์สภาพการจราจรในอนาคตต่อไป การสำรวจข้อมูลจราจรแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่

3.3.1. การสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Midblock Count - MB)

การสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนนมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินปริมาณการจราจรที่สัญจรระหว่างภายนอกและภายในพื้นที่ศึกษา รวมทั้งการเคลื่อนที่ภายในพื้นที่ศึกษา จุดตัดระหว่างเส้นรอบพื้นที่ศึกษากับโครงข่ายถนนหลักเป็นจุดสำรวจปริมาณจราจรที่เคลื่อนที่เข้าออกพื้นที่ศึกษา นอกจากการกำหนดเส้นรอบพื้นที่ศึกษา (cordon line) แล้ว คณะผู้วิจัยได้กำหนดเส้นกั้นปริมาณจราจร (Screen lines) ในแนวเหนือ-ใต้ 2 เส้น และแนวตะวันออก-ตะวันตก แนวละ 2 เส้น

เพื่อประเมินปริมาณการเคลื่อนที่ระหว่างพื้นที่ย่อยภายในขอบเขตพื้นที่ศึกษา โดยใช้จุดตัดระหว่างนอกจากนี้คณะผู้วิจัยยังเพิ่มจุดสำรวจเพิ่มเติมบนโครงข่ายที่สำคัญเพื่อตรวจสอบและเปรียบเทียบผลการทำแบบจำลองการจราจรให้มีความใกล้เคียงแม่นยำ และสอดคล้องกับสภาพจราจรจริง หลักการดังกล่าวเป็นผลให้มีการกำหนดจุดสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนนรวม 15 จุดดังแสดงตำแหน่งไว้ในรูปที่ 3.3.1-1



รูปที่ 3.3.1-1 จุดสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน

จุดสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนนแบ่งออกเป็นจุดสำรวจควบคุม (Control Station) และจุดสำรวจเปรียบเทียบ (Coverage Station) การสำรวจที่จุดสำรวจควบคุมเป็นการสำรวจตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อให้ได้ข้อมูลรูปแบบการกระจายตัวของปริมาณจราจรตลอดรอบหนึ่งวัน ประกอบด้วยจุดสำรวจบนเส้นทางรอบพื้นที่ศึกษา 4 จุด ขณะที่การสำรวจที่จุดเปรียบเทียบเป็นการสำรวจในจุดรองเป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมงและนำข้อมูลมาเปรียบเทียบตามรูปแบบการกระจายตัวของจุดหลัก จุดสำรวจเปรียบเทียบได้แก่จุดสำรวจอีก 11 จุดที่เหลือทั้งหมด ตารางที่ 3.3.1-1 แสดงรายละเอียดการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน

ตารางที่ 3.3.1-1 ตำแหน่งและแผนการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน

ลำดับที่	ชื่อถนน	ระยะเวลาสำรวจ	
		24 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง
MB01	ทล 4021	✓	
MB02	ทล 402	✓	
MB03	ถนนศรีสุทัศน์		✓
MB04	ถนนสุรินทร์		✓
MB05	ถนนมนตรี		✓
MB06	ถนนภูเก็ต		✓
MB07	ถนนกระบี่		✓
MB08	ถนนศักดิ์เดช		✓
MB09	ถนนวิรัชหงส์หยก		✓
MB10	ถนนบางกอก		✓
MB11	ถนนระนอง		✓
MB12	ถนนแม่หลวน		✓
MB13	ถนนเทพกระษัตรี		✓
MB14	ทล 4020	✓	
MB15	รก 2003	✓	

คณะผู้วิจัยจะสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน 2 วัน คือ วันธรรมดาและวันหยุด โดยจะแยกประเภทของรถยนต์เพื่อทำการสำรวจปริมาณจราจรออกเป็น 13 ประเภท ได้แก่

- 1) รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 ที่นั่ง รถกระบะส่วนบุคคล
- 2) รถยนต์นั่งเกินกว่า 7 ที่นั่ง รถตู้
- 3) รถโดยสารขนาดเล็ก (4 ล้อ)
- 4) รถโดยสารขนาดกลาง (6 ล้อ)
- 5) รถโดยสารขนาดใหญ่
- 6) รถบรรทุกขนาดเล็ก (4 ล้อ)
- 7) รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)
- 8) รถบรรทุกขนาดใหญ่ (3 เพลา)

- 9) รถบรรทุกพ่วง (> 3 เพลา)
- 10) รถบรรทุกกึ่งพ่วง (> 3 เพลา)
- 11) รถจักรยานยนต์
- 12) รถสามล้อเครื่อง
- 13) รถจักรยาน 2 ล้อ และ 3 ล้อ

การสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนนจะแบ่งการสำรวจเป็นช่วงย่อยช่วงละ 15 นาทีเพื่อพิจารณาการ
แกว่งตัวของปริมาณจราจรในแต่ละช่วงหนึ่งชั่วโมงและคำนวณสัมประสิทธิ์ชั่วโมงเร่งด่วน (Peak Hour
Factor – PHF) ตัวอย่างแบบฟอร์มการสำรวจแสดงในรูปที่ 3.3.1-2

แบบสำรวจนับปริมาณจราจร (Mid-block Count)											
วันที่สำรวจ _____											
ชื่อผู้สำรวจ _____											
ชื่อผู้ควบคุม/ตรวจสอบ _____											
จุดสำรวจ _____ ทิศทาง _____											
Counter No.											
ช่วงเวลา											
											
	รถจักรยานยนต์	รถสามล้อเครื่อง	รถยนต์ 2 ล้อ รถจักรยานยนต์	รถบัสขนาดใหญ่ รถบัสขนาดเล็ก	รถบรรทุก 2 ล้อ	รถบรรทุก 4 ล้อ	รถบรรทุก 4 ล้อ	รถบรรทุก 4 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ	รถบรรทุก	
			รถจักรยานยนต์	รถจักรยานยนต์		รถบรรทุก 4 ล้อ	รถบรรทุก 4 ล้อ	รถบรรทุก 4 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ	รถบรรทุก	
07:00 - 07:15											
07:15 - 07:30											
07:30 - 07:45											
07:45 - 08:00											
08:00 - 08:15											
08:15 - 08:30											
08:30 - 08:45											
08:45 - 09:00											
09:00 - 09:15											
09:15 - 09:30											
09:30 - 09:45											
09:45 - 10:00											

รูปที่ 3.3.1-2 ตัวอย่างแบบฟอร์มการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน

3.3.2. การสำรวจจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง

คณะผู้วิจัยจะทำการสำรวจจุดต้นทางและจุดปลายทางการเดินทาง (O-D survey) โดยวิธีสัมภาษณ์ริมทาง (Roadside Interview Survey) เพื่อแสดงถึงข้อมูลด้านการเดินทางของผู้ขับขี่ยานพาหนะบนถนนโครงข่าย ซึ่งการสำรวจจะมุ่งเน้นถึงผู้ที่ต้องการเดินทางผ่านและเดินทางในพื้นที่ศึกษา วัตถุประสงค์ของการสำรวจเพื่อให้ทราบถึงข้อมูลการเดินทางของผู้ขับขี่ยานพาหนะที่สัญจรผ่านไปมาในพื้นที่โดยรอบของพื้นที่ศึกษา การสำรวจจะแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการเดินทาง จำนวนตัวอย่างที่ทำการสุ่มสัมภาษณ์จะขึ้นกับปริมาณจราจร ณ จุดสำรวจนั้นๆ ทั้งนี้ขนาดตัวอย่างขั้นต่ำในแต่ละจุดสำรวจจะต้องมีจำนวนเพียงพอเพื่อให้ได้ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความคลาดเคลื่อนประมาณร้อยละ 10 ตามหลักทางสถิติ

$$n = \frac{NZ^2 pq}{Nd^2 + Z^2 pq}$$

เมื่อ d = ค่าคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้

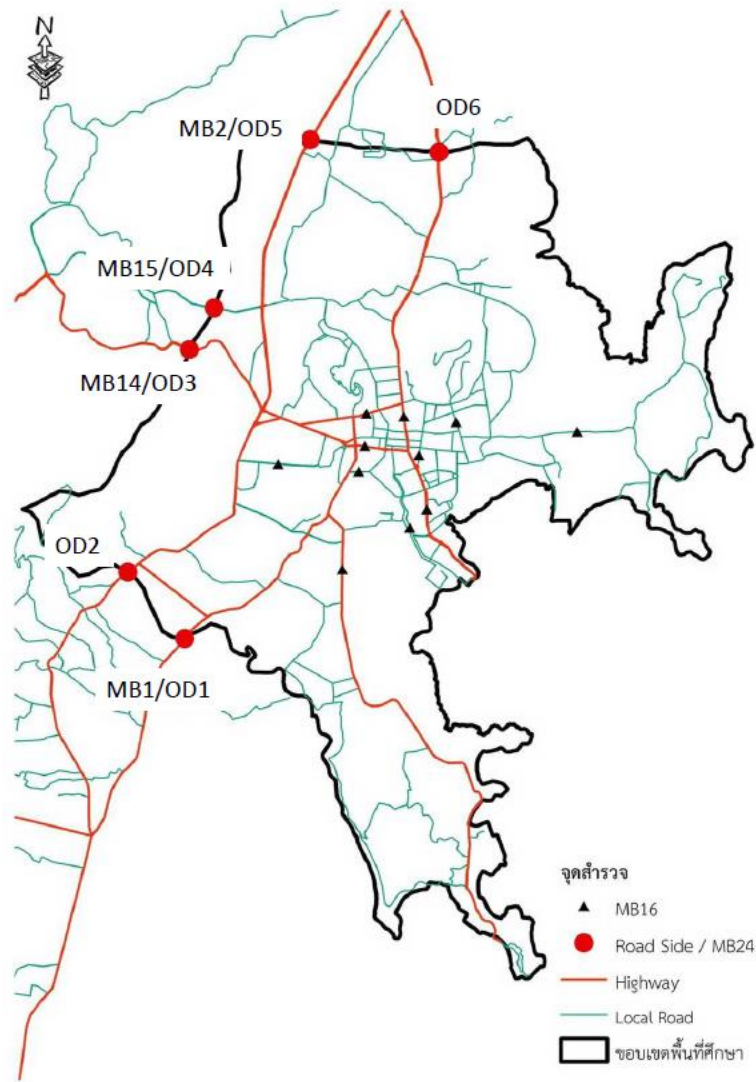
Z = ค่า Z จากตารางการแจกแจงแบบปกติที่ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด

P = สัดส่วนของสิ่งที่สนใจ

Q = $1 - P$

N = ปริมาณจราจร

คณะผู้วิจัยกำหนดสำรวจจุดต้นทางปลายทางการเดินทางไว้จำนวน 6 จุด บนเส้นวงรอบพื้นที่ศึกษาเพื่อศึกษาการเดินทางเข้าออกพื้นที่ โดยมีสามจุดเป็นจุดเดียวกับจุดสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน และอีกสามจุดเป็นจุดสำรวจที่อยู่บนเส้นทางทางเลือก ดังแสดงในรูปที่ 3.3.2-1



รูปที่ 3.3.2-1 จุดสำรวจจุดต้นทางปลายทางการเดินทาง

ตัวอย่างคำถามในแบบสอบถามการสำรวจจุดต้นทางและปลายทางของการเดินทาง ได้แก่

- 1) จุดเริ่มต้นของการเดินทางคือที่ใด
- 2) จุดสิ้นสุดของการเดินทางคือที่ใด
- 3) จุดประสงค์หลักของการเดินทางคืออะไร
- 4) ขนส่งสินค้า เป็นสินค้าประเภทอะไร ปริมาณและน้ำหนักเท่าไร (ถ้ามีการขนส่ง)
- 5) ใช้เส้นทางใดในการเดินทาง
- 6) จำนวนครั้งของการเดินทางต่อวัน สัปดาห์ เดือน และปี
- 7) ประเภทยานพาหนะที่ใช้ และจำนวนผู้โดยสาร (รวมคนขับ)
- 8) ข้อมูลส่วนตัวของผู้ถูกสัมภาษณ์ (ผู้ขับขี่) อายุ เพศ และรายได้เฉลี่ย

ข้อมูลจุดต้นทางและจุดปลายทางการเดินทางที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จะถูกนำไปใช้ในการกำหนดตารางจุดต้นทางและจุดปลายทางการเดินทางเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการคาดการณ์ปริมาณการจราจรและขนส่งในพื้นที่ศึกษา โดยรายละเอียดการกำหนดขอบเขตของพื้นที่ที่จะทำการสำรวจข้อมูลจุดต้นทาง – จุดปลายทางของการเดินทางจะทำการพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ดังนี้

- 1) การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบ ว่ามีความหนาแน่นของการใช้ที่ดินมากน้อยเพียงใด เนื่องจากกิจกรรมการใช้ที่ดินรอบๆ มีผลต่อปริมาณการจราจรบนถนนโครงการโดยตรง โดยปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นจะพิจารณาเป็นปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ (V-in) ที่จะเข้ามาใช้บริการพื้นที่ว่างผังเมืองรวมชุมชน
- 2) จุดดึงดูดปริมาณการจราจร เป็นการพิจารณาที่จุดดึงดูดปริมาณการจราจรหลักของกิจกรรมภายในเมืองที่จะก่อให้เกิดปริมาณจราจรเข้ามาในพื้นที่ว่างผังเมืองรวมชุมชน เช่น สถานีขนส่งสถาบันการศึกษา สถาบันราชการ หรือ สถานที่ท่องเที่ยว เป็นต้น ซึ่งหากมีกิจกรรมเหล่านี้โดยรอบโครงการจะสามารถนำมากำหนดจุดสำหรับการสำรวจได้อีกปัจจัยหนึ่ง
- 3) โครงข่ายถนนโดยรอบโครงการ เป็นการพิจารณาจากโครงข่ายถนนทั้งสายประธาน สายหลัก สายรอง และสายย่อย ที่สามารถเชื่อมต่อเข้ามายังพื้นที่โครงการได้ ซึ่งจะทำให้พื้นที่โครงการรองรับปริมาณการจราจรจากภายนอกพื้นที่ (V-out) เป็นจำนวนมาก

3.3.3. การสัมภาษณ์ทัศนคติผู้เดินทาง

การสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เดินทางมีวัตถุประสงค์เพื่อเรียนรู้พฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางซึ่งตั้งอยู่บนความพึงพอใจ (Preferences) ของผู้เดินทางที่มีต่อปัจจัยต่างๆ ของระบบขนส่ง คณะผู้วิจัยจะดำเนินการสำรวจความคิดเห็นในการเลือกรูปแบบการเดินทาง ในสถานการณ์สมมติ หรือ Stated Preference (SP) ผู้ที่ถูกสัมภาษณ์จะมีความสามารถเลือกในการเดินทาง ได้แก่ รถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ การใช้ระบบขนส่งสาธารณะ และการเดิน แต่ละทางเลือกจะประกอบด้วยสี่ปัจจัยที่แตกต่างกัน ได้แก่ ค่าเดินทาง เวลาการเดินทาง (เวลาในยานพาหนะ) ความถี่ในการบริการ (สามารถแปลงเป็นเวลาในการรอ) และความสะดวกในหาที่จอดรถ เมื่อผู้ถูกสัมภาษณ์พิจารณาทางเลือกทั้งสองแล้วจะเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับตนเอง

ผลการตัดสินใจของผู้เดินทางไปสร้างแบบจำลองอรรถประโยชน์และแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางซึ่งสะท้อนถึงความเป็นไปได้ในการเลือกรูปแบบการเดินทางภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ดังทฤษฎีที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.3

เนื่องจากการสัมภาษณ์ทัศนคติของผู้เดินทางนี้สามารถดำเนินงานไปพร้อมกับการสัมภาษณ์จุดต้นทางจุดปลายทางการเดินทาง จุดสำรวจการสัมภาษณ์ทัศนคติการเดินทาง เป็นจุดเดียวกับการสัมภาษณ์จุดต้นทางจุดปลายทางการเดินทางเช่นกัน

3.3.4. งานสำรวจปริมาณผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ

การสำรวจปริมาณผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะประกอบด้วยสำรวจสองส่วน ได้แก่ การสำรวจผู้โดยสารบนเส้นทาง (Ride Check) และการสำรวจปริมาณผู้โดยสารที่ป้ายรถประจำทาง (Point Check) เพื่อนำข้อมูลทั้งสองมาประเมินสภาพการบริการและการใช้งานในปัจจุบันของแต่ละเส้นทาง

- การสำรวจผู้โดยสารบนเส้นทาง (Ride Check) ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลปริมาณผู้โดยสารขึ้นและลงรถโดยสารทั้ง 4 สาย ในช่วงเช้า เทียง และเย็นอย่างละหนึ่งรอบ (ไป-กลับ) เพื่อศึกษาเวลาการเดินทาง พฤติกรรมการใช้และระบุแหล่งกิจกรรมที่สำคัญตลอดแนวเส้นทาง
- การสำรวจปริมาณผู้โดยสารที่ป้ายรถประจำทาง (Point Check) ผู้วิจัยจะทำการสังเกตและบันทึกข้อมูลปริมาณผู้โดยสารที่ป้ายรถประจำทางที่สำคัญ 8 แห่ง เป็นเวลาตั้งแต่ 6:00 – 21:00 น. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของการใช้รถประจำทางในแต่ละช่วงเวลา

ข้อมูลทั้งสองส่วนสามารถนำมาคำนวณและวิเคราะห์เพื่อสร้าง Load Profile ของการใช้รถโดยสารในแต่ละสาย รวมทั้งประเมินปริมาณผู้โดยสารรวมต่อวัน เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์รายได้ และการแข่งขันของระบบขนส่งมวลชนภูเก็ต

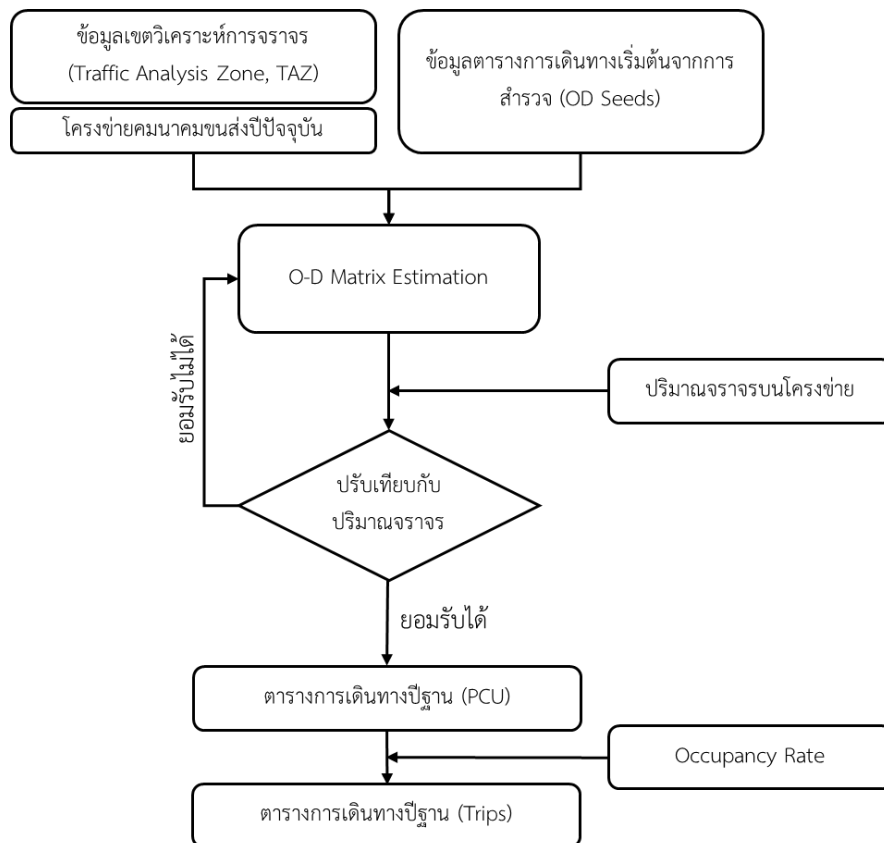
3.3.5. งานสำรวจลักษณะโครงข่ายและความเร็ว

การสำรวจเวลาการเดินทางหรือการสำรวจความเร็วเป็นการสำรวจชนิดเดียวกันแต่แตกต่างกันเพียงการแปลงผลสำรวจเป็นปริมาณชี้วัดต่างๆ การสำรวจความเร็วในการเดินทางจะใช้วิธีความเร็วเฉลี่ย (Average Car Technique) ซึ่งกำหนดให้ผู้สำรวจขับรถไปในกระแสดำเนินการด้วยความเร็วปกติ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนรถที่แซงและถูกแซง เครื่องมือ GPS จะบันทึกข้อมูลตำแหน่งและเวลาที่สัมพันธ์กันโดยอัตโนมัติทุกๆ 1 นาที ขณะที่ผู้สำรวจจะจดบันทึกจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเส้นทาง และสาเหตุของความล่าช้าในตำแหน่งต่างๆ ข้อมูลตำแหน่งและความเร็วที่ไม่เกี่ยวข้องจะถูกตัดออกเหลือเพียงการวิเคราะห์เวลาการเดินทางเนื่องจากสภาพถนนและจราจรเท่านั้น ข้อมูลที่ได้จะนำมาหาค่าความเร็วเฉลี่ยของแต่ละช่วงถนน (Space Mean Speed) เพื่อใช้เปรียบเทียบในแบบจำลองการเดินทาง ทั้งนี้ปริมาณและตำแหน่งของการสำรวจข้อมูลจราจรประเภทต่างๆ จะมีการนำมาหารือและปรับปรุงให้เหมาะสมก่อนการดำเนินการสำรวจ

การสำรวจความเร็วในการเดินทางนี้จะเลือกเส้นทางถนนวิรัชชงส์หยกและถนนพุนผลในทิศตะวันออก-ตะวันตก และถนนเจ้าฟ้าตะวันออกและถนนปฏิพัทธ์ในแนวเหนือ-ใต้ รวมทั้งสำรวจในด้านกลับกัน เพื่อประเมินเวลาเดินทางผ่านชั้นในเขตเมืองภูเก็ต และเป็นฐานในการแจกแจงปริมาณจราจรและคำนวณผลประโยชน์ด้านการประหยัดเวลาเดินทางหลังจากมีการปรับปรุงบริการรถขนส่งสาธารณะแล้ว

3.4 การวิเคราะห์ตารางการเดินทาง (O-D Matrix Estimation)

การวิเคราะห์ตารางการเดินทางถือเป็นขั้นตอนแรกในการวิเคราะห์และจัดทำแบบจำลองโครงการฯ โดยคณะผู้วิจัยจะได้จัดทำข้อมูลเขตวิเคราะห์จราจร (TAZ) และข้อมูลโครงข่ายที่สอดคล้องกับสภาพจราจรปัจจุบัน และข้อมูลสำรวจพฤติกรรมการเดินทาง (OD Survey) เป้าหมายการดำเนินงานในขั้นตอนนี้ คือการประมาณค่าตารางการเดินทางในสภาพปัจจุบัน โดยอาศัยข้อมูลตารางการเดินทางเริ่มต้น (OD Seed Matrix) ที่ได้จากการสุ่มสำรวจข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางดังนำเสนอในหัวข้อ 3.2 การประมาณค่าตารางการเดินทางที่เหมาะสมอาศัยการเปรียบเทียบกับข้อมูลปริมาณจราจรที่สำรวจได้ โดยข้อมูลตารางการเดินทางที่ให้ค่า Error จากการเปรียบเทียบน้อยที่สุดจะถูกใช้สำหรับการแปลงค่าจาก ตารางการเดินทางของยานพาหนะ เป็นตารางการเดินทางของประชากรในพื้นที่ โดยอาศัยข้อมูลค่าเฉลี่ยผู้โดยสารในยานพาหนะ (Occupancy Rate) ที่เก็บและวิเคราะห์ได้จากการสำรวจเป็นตัวแปรในการแปลงค่า รูปที่ 3.4-1 แนวคิดการวิเคราะห์ตารางการเดินทาง



รูปที่ 3.4-1 แนวคิดการวิเคราะห์ตารางการเดินทาง

3.4.1. แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Modal Split Model)

แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทางจะอยู่ในรูปของแบบจำลองประเภทโลจิส (Logit model) ซึ่งโครงสร้างของแบบจำลองจะอ้างอิงกับหลักการของทฤษฎีอรรถประโยชน์ที่คำนึงถึงความไม่แน่นอน (Random utility theory) โดยมีสมมติฐานว่า ผู้เดินทางจะเลือกรูปแบบการเดินทาง ที่ก่อให้เกิดอรรถประโยชน์หรือความพึงพอใจสูงสุดเพียงทางเลือกเดียวในการเลือกแต่ละครั้ง (Discrete choice) โดยความพึงพอใจที่ผู้เดินทางได้รับนี้จะตรวจสอบได้จากฟังก์ชันความพึงพอใจ (Utility function)

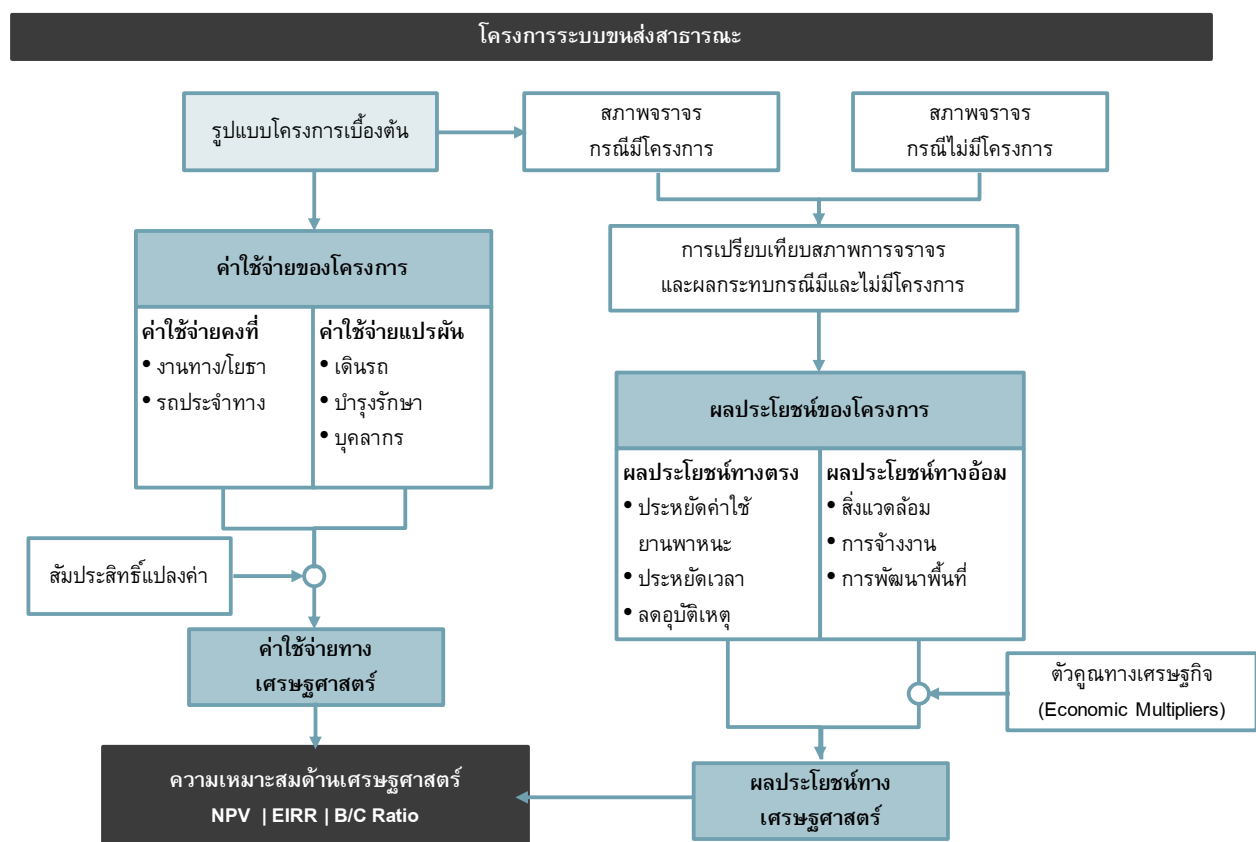
3.4.2. แบบจำลองการแจกแจงการเดินทาง (Traffic Assignment Model)

ผลลัพธ์จากการเลือกรูปแบบการเดินทางจะอยู่ในรูปชุดตารางการเดินทางของรูปแบบการเดินทางหลักประเภทต่างๆ ที่แบ่งตามประเภทคร่าวเรือน และวัตถุประสงค์ของการเดินทาง โดยตารางเหล่านี้จะถูกนำมารวมกันเพื่อที่จะแจกแจงการเดินทางรายวันลงบนโครงข่าย ซึ่งขั้นตอนสำหรับการแจกแจงการเดินทางจะเป็นแบบหลายรูปแบบหรือ Multiclass Assignment ซึ่งประกอบไปด้วยรูปแบบการเดินทาง 4 ประเภท ดังนี้ (1) รถจักรยานยนต์ (2) รถยนต์ (3) รถโดยสารสาธารณะ และ (4) รถบรรทุก การแจกแจงการเดินทางในรูปแบบ Multi-Class Assignment จะทำการแจกแจงการเดินทางลงบนโครงข่ายแบบ Incremental Loading โดยนำปริมาณจราจรในระบบขนส่งสาธารณะเพิ่มเข้าไปในโครงข่ายเป็นปริมาณจราจรเริ่มต้น จากนั้นจึงทำการแจกแจงปริมาณจราจรสำหรับการเดินทางด้วยยานพาหนะประเภทอื่นต่อไป โดยการแจกแจงจะดำเนินการตามและเปลี่ยนแปลงตามขั้นตอน (Iteration) ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งโครงข่ายเข้าสู่สภาวะสมดุล หรือ Equilibrium ทั้งนี้ต้นทุนการเดินทางหรือ Generalized Cost (GC) ที่ใช้ในการแจกแจงจะประกอบด้วย เวลาในการเดินทางและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะแสดงถึงผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารที่เข้าใช้ระบบขนส่งสาธารณะจังหวัดภูเก็ต และปริมาณจราจรบนโครงข่ายในพื้นที่จังหวัด

3.5 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ในเชิงเศรษฐศาสตร์เป็นการวิเคราะห์ความคุ้มค่าที่เกิดขึ้นกับสังคมโดยรวม เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ในเชิงนโยบาย เช่น การลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งหรือต้นทุนโลจิสติกส์ การลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม หรือการพัฒนาเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของประชาชน การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการระบบขนส่งสาธารณะภูเก็ตเป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลประโยชน์และค่าใช้จ่าย เพื่อหาดัชนีชี้วัดความคุ้มค่าต่างๆ รูปที่ 3.5-1 แสดงกรอบแนวคิดของการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการระบบขนส่งสาธารณะระบบรองของจังหวัดภูเก็ต



รูปที่ 3.5-1 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการระบบขนส่งสาธารณะระบบรองของจังหวัดภูเก็ต

3.5.1. การวิเคราะห์ต้นทุนโครงการ

ในขอบเขตการวิจัยนี้ผู้วิจัยจะพิจารณาเฉพาะต้นทุนภายในของโครงการ ซึ่งประกอบด้วยสองส่วน ได้แก่

- **ต้นทุนคงที่** ส่วนใหญ่เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นในช่วงก่อนเริ่มโครงการ ได้แก่ ค่าปรับปรุงถนน ป้ายรถประจำทาง ป้ายจราจรและเครื่องหมายพื้นทาง ค่ารถประจำทางรวมถึงการเช่าหรือซื้อตู้ซ่อมบำรุงและวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ อนึ่งเนื่องจากการเดินรถประจำทางอยู่บนเส้นทางที่เป็นกรรมสิทธิ์ของราชการอยู่แล้ว จึงไม่มีค่าใช้จ่ายในการเวนคืนหรือโอนกรรมสิทธิ์ใดๆ อีก
- **ต้นทุนแปรผัน** เป็นต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงตามระยะการเดินทาง ส่วนมากเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นหลังจากการเปิดดำเนินการไปแล้ว ได้แก่ ค่าจ้างบุคลากร ค่าเชื้อเพลิงในการเดินรถ ค่าบำรุงรักษาและอะไหล่ นอกจากนี้ยังรวมถึงค่าสำนักงานบริหารและค่าสาธารณูปโภคต่างๆ ที่เกิดขึ้นซึ่งจะแปลงเป็นหน่วยบาทต่อกิโลเมตร เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์

ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการจะพิจารณารวมถึงส่วนที่เป็นทรัพยากรประเภทต่างๆ ที่นำไปพัฒนาโครงการ โดยที่ไม่คำนึงถึงภาษีต่างๆ เช่น ภาษีนำเข้า ภาษีสรรพสามิต รวมทั้งกำไรและการบิดเบือนทางราคา ธนาคารโลกได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนทางการเงินและต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ และกำหนดตัวคูณประกอบในการแปลงค่า (Conversion Factor) โดยหักภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% และภาษีกำไร 30% ของผลกำไรที่กำหนดให้เป็น 15% ของค่าลงทุน ดังนั้นตัวคูณประกอบที่จะนำมาแปลงมูลค่าทางการเงินให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ สามารถคำนวณได้จาก

$$S / (S + VAT) - (p \times t_p)$$

$$(100/107) - (0.15 \times 0.30) = 0.8925 = 89.25\%$$

โดย S = ราคาขายไม่รวม VAT

VAT = ภาษีมูลค่าเพิ่ม

p = กำไรทางการเงิน

t_p = ภาษีจากกำไร

3.5.2. ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์

การวิจัยนี้จะพิจารณาผลประโยชน์ทางตรงของโครงการฯ ที่เกิดจากการเกิดจากการประหยัดค่าใช้จ่ายในรูปแบบต่างๆ โดยเป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างกรณีที่มีและไม่มีการพัฒนาโครงการระบบขนส่งมวลชนระบบรองของจังหวัดภูเก็ต ผลประโยชน์ที่จะพิจารณาแบ่งออกเป็นสามประเภท ได้แก่

- การประหยัดค่าใช้จ่ายจากการใช้รถยนต์ส่วนตัว ในกรณีที่มีโครงการระบบขนส่งมวลชน จะลดความสูญเสียของการใช้รถยนต์ส่วนตัว ค่าใช้จ่ายรถยนต์ส่วนตัวสามารถคำนวณได้จากความสิ้นเปลืองประเภทต่างๆ ได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่ายาง และค่าอะไหล่ ค่าแรงในการบำรุงรักษา รวมถึงค่าเสื่อมราคาของรถยนต์

- การประหยัดเวลาในการเดินทาง เมื่อมีระบบขนส่งมวลชน เป็นทางเลือกในการเดินทาง ผู้เดินทางส่วนหนึ่งจะเปลี่ยนรูปแบบในการเดินทางจากถนนไปยังระบบขนส่งมวลชน ทำให้เกิดผลประโยชน์ด้านการประหยัดเวลาแก่ผู้ที่เปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง ขณะที่ผู้ที่ยังคงขับรถอยู่เดิมก็ได้ประโยชน์ในการประหยัดเวลาบนถนนเนื่องจากปริมาณจราจรที่ลดลงด้วย เวลาการเดินทางที่ลดลงสามารถแปลงไปเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยใช้แนวคิดเรื่อง มูลค่าของเวลา (Value of Time) ซึ่งสะท้อนถึงมูลค่าของโอกาสที่สูญเสียไปในการใช้เวลาไปเดินทาง แทนที่จะใช้เวลาส่วนนั้นไปทำกิจกรรมอย่างอื่น และสามารถประเมินได้จากมูลค่าที่ผู้เดินทางเต็มใจจ่ายสูงสุดเพื่อประหยัดเวลาส่วนนั้น
- การประหยัดค่าใช้จ่ายจากการลดอุบัติเหตุ การลดปริมาณการเดินทางของรถยนต์เป็นการลดความเสี่ยงจากการเกิดอุบัติเหตุ และเป็นผลให้จำนวนอุบัติเหตุรวมลดน้อยลง การศึกษาด้านอุบัติเหตุจะมีสมมติฐานว่าจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแปรผันตรงกับปริมาณการเดินทางในหน่วยคัน-กิโลเมตร ซึ่งสามารถคำนวณได้ในรูปของอัตราการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้งต่อหนึ่งพันล้านกม.) อัตราการเกิดอุบัติเหตุดังกล่าวเป็นค่าเฉพาะที่ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และผู้ขับขี่ในพื้นที่นั้นๆ ผู้วิจัยจะประเมินอัตราการเกิดอุบัติเหตุของพื้นที่จังหวัดภูเก็ตจากสถิติการเกิดอุบัติเหตุในเขตอำเภอเมืองภูเก็ต และคำนวณมูลค่าของอุบัติเหตุโดยอ้างอิงรายงานอุบัติเหตุบนทางหลวงของกรมทางหลวง

บทที่ 4

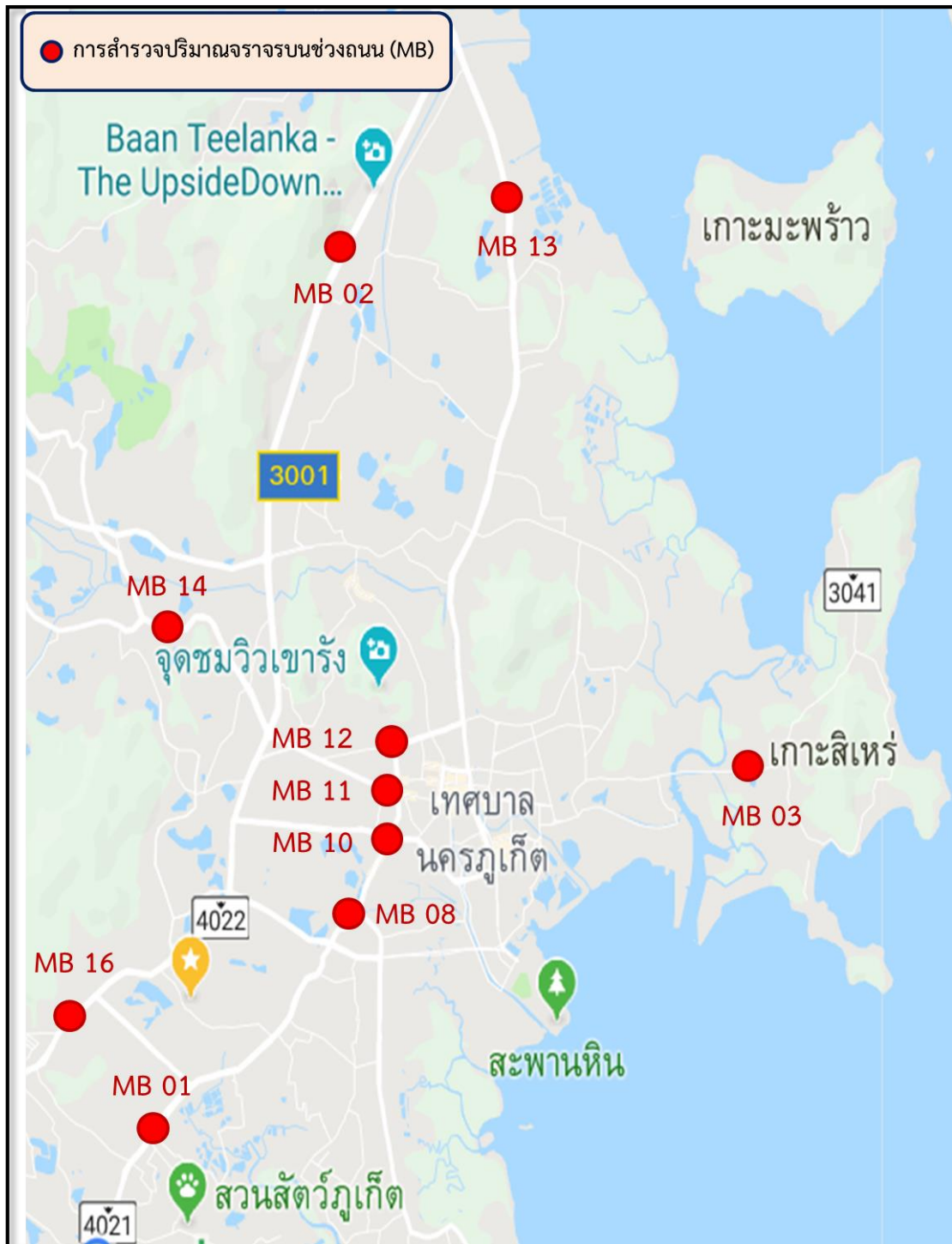
การวิเคราะห์ความต้องการปริมาณการเดินทาง

4.1 งานสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการจราจร

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจข้อมูลจราจร ด้วยวิธีการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน หรือ Mid-Block Traffic Counts โดยได้คัดเลือกตำแหน่งในการเก็บข้อมูล 10 จุด ครอบคลุมพื้นที่ทางตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง อีกทั้งทางด้านตะวันตกและทิศตะวันออกของตัวเมืองภูเก็ต เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการเชื่อมต่อเมืองกับพื้นที่ด้านตะวันตกของจังหวัด โดยทุกจุดสำรวจได้ทำการเก็บข้อมูลปริมาณจราจรจำนวน 12 ชั่วโมง แบ่งประเภทรถตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง 12 ประเภท ได้แก่

- 1) รถจักรยานยนต์ และรถสามล้อเครื่อง
- 2) รถยนต์นั่ง 4 ล้อ และรถยนต์ส่วนบุคคล
- 3) รถกระบะส่วนบุคคล
- 4) รถตู้ และรถยนต์มากกว่า 7 คน
- 5) รถโดยสาร 4 ล้อ และรถโดยสารขนาดเล็ก
- 6) รถโดยสารขนาดกลาง
- 7) รถโดยสารขนาดใหญ่
- 8) รถบรรทุก 4 ล้อ และรถกระบะบรรทุก
- 9) รถบรรทุก 6 ล้อ
- 10) รถบรรทุก 10 ล้อ
- 11) รถบรรทุกพ่วง
- 12) รถกึ่งพ่วงและรถเทรลเลอร์ และรถบรรทุกที่มากกว่า 10 ล้อ

การสำรวจครั้งนี้ใช้จำนวนเจ้าหน้าที่ภาคสนามที่สำหรับสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนนอย่างน้อย 4 คน/จุดสำรวจ โดยแบ่งให้นับปริมาณจราจรขาเข้าเมือง 2 คน ส่วนอีก 2 คน จัดวางให้นับปริมาณจราจรขาออกเมือง ซึ่งเจ้าหน้าที่ภาคสนามแต่ละคนจะแบ่งกันนับรถที่สัญจรคนละ 6 ประเภท สำหรับการมอบหมายประเภทรถให้เจ้าหน้าที่ภาคสนามนับนั้น วิศวกรจราจร (Traffic Engineer) ซึ่งเป็นหัวหน้าทีมจะต้องพิจารณาสภาพการจราจรหน้างานก่อนว่า 6 ลำดับแรกของประเภทรถที่สัญจรเป็นประเภทใดบ้าง จากนั้นนำประเภทรถต่าง ๆ มาแบ่งเฉลี่ยให้เจ้าหน้าที่สำรวจตามความเหมาะสมเพื่อไม่ให้เจ้าหน้าที่คนใดคนหนึ่งรับผิดชอบการนับที่หนักเกินไป (Average Load) โดยตำแหน่งในการสำรวจแสดงดังรูปที่ 4.1-1



รูปที่ 4.1-1 ตำแหน่งการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน หรือ Mid-Block Traffic Counts

ตารางที่ 4.1-1 รายละเอียดตำแหน่งการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (MB)

รหัส	ชื่อถนน	บริเวณ
MB 01	ถนนเจ้าฟ้าตะวันออก	โรงเรียน อบจ.บ้านนาบอน
MB 02	ทล 402	สยามนิรมิต
MB 03	ถนนศรีสุทัศน์	จุดขมสิงเกาะสิเหร่
MB 08	ถนนศักดิ์เดช	โรงแรม The wide
MB 10	ถนนบางกอก	ร้านตัดเสื้อเฮอ์ แอนด์ อิม
MB 11	ถนนระนอง	ร้านขนมจีนเส้นสด เอสพี
MB 12	ถนนแม่หลวน	สถานปฏิบัติธรรมวัดคุณชี
MB 13	ถนนเทพกระษัตรี	วัดสะป่า
MB 14	ทล 4020	ร้านอาหารแพม้าน้ำ
MB 16	ทล 4021	สวนนกภูเก็ต

โครงการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางและออกแบบระบบขนส่งมวลชนระบบรองของจังหวัดภูเก็ต
แบบสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts)

รหัสสำรวจ: _____

ชื่อผู้สำรวจ: _____

ชื่อผู้ควบคุม/ตรวจสอบ: _____

จุดสำรวจ: _____



Cover No.	 รถยนต์ 4 ล้อ รถจักรยานยนต์ 100 cc	 รถบรรทุก 1000 cc	 รถโดยสารประจำทาง 7-12 ที่นั่ง	 รถตู้โดยสาร 4-6 ที่นั่ง	 รถโดยสารประจำทาง 10-19 ที่นั่ง	 รถโดยสารประจำทาง 20-30 ที่นั่ง	 รถราง 4-6 ที่นั่ง	 รถจักรยานยนต์ 100 cc	 รถจักรยานยนต์ 100 cc	 รถบรรทุก 1000 cc	 รถโดยสารประจำทาง 10-19 ที่นั่ง	 รถโดยสารประจำทาง 20-30 ที่นั่ง	หมายเหตุ
07:00 - 07:15													
07:15 - 07:30													
07:30 - 07:45													
07:45 - 08:00													
08:00 - 08:15													
08:15 - 08:30													
08:30 - 08:45													
08:45 - 09:00													

รูปที่ 4.1-2 ตัวอย่างแบบบันทึกการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts)



MB 01 : โรงเรียน อบจ.บ้านนาบอน



MB 02 : สยามนิรมิต



MB 03 : จุดขมลิ้งเกาะสิเหร่



MB 08 : โรงแรม The wide



MB 10 : ร้านตัดเสื้อเฮอร์ แอนด์ ฮิม



MB 11 : ร้านขนมจีนเส้นสด เอสพี

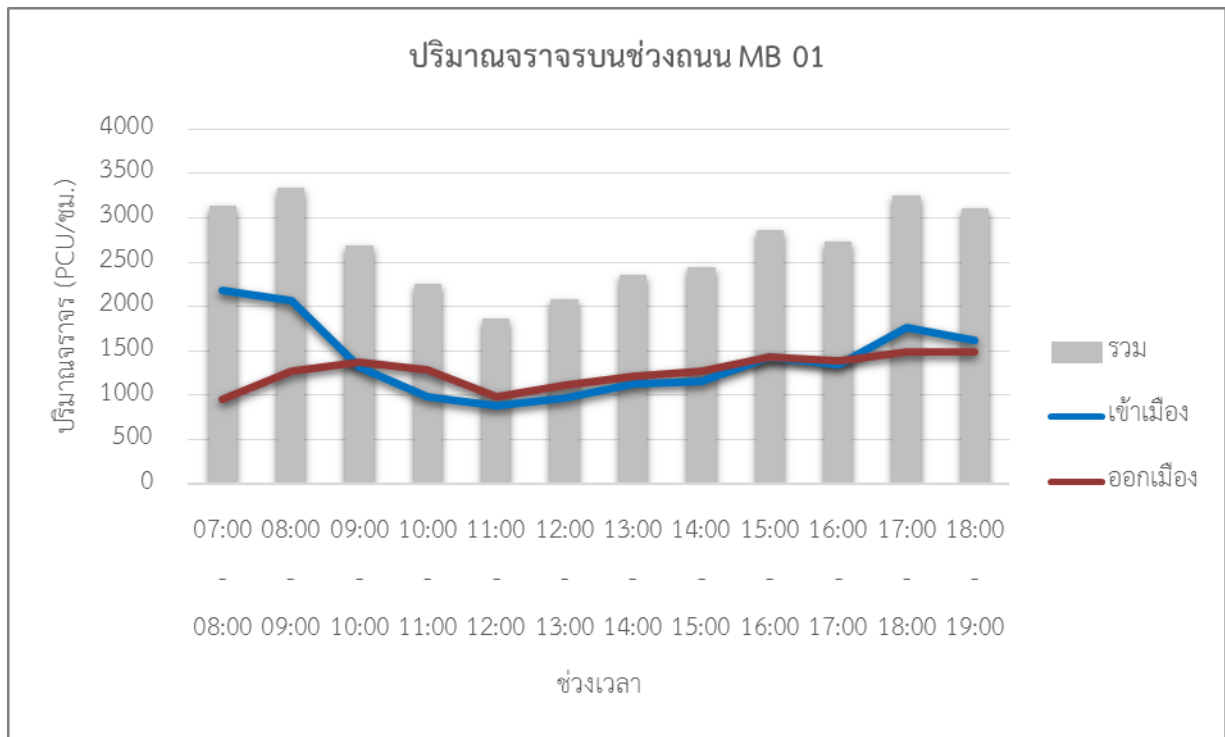


รูปที่ 4.1-3 ตัวอย่างการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-block Counts)

สภาพอากาศในวันสำรวจข้อมูลทั้ง 10 จุด ช่วงเช้าปลอดโปร่งไม่มีฝนส่วนตอนกลางวันมีแดดจัด ระยะเวลาในการสำรวจข้อมูลทุก ๆ จุด ใช้เวลา 12 ชั่วโมง ซึ่งเริ่มตั้งแต่วันที่ 07.00-19.00 น.

- ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 01 บนถนนเจ้าฟ้าตะวันออก บริเวณโรงเรียน อบจ.บ้านนาบอน

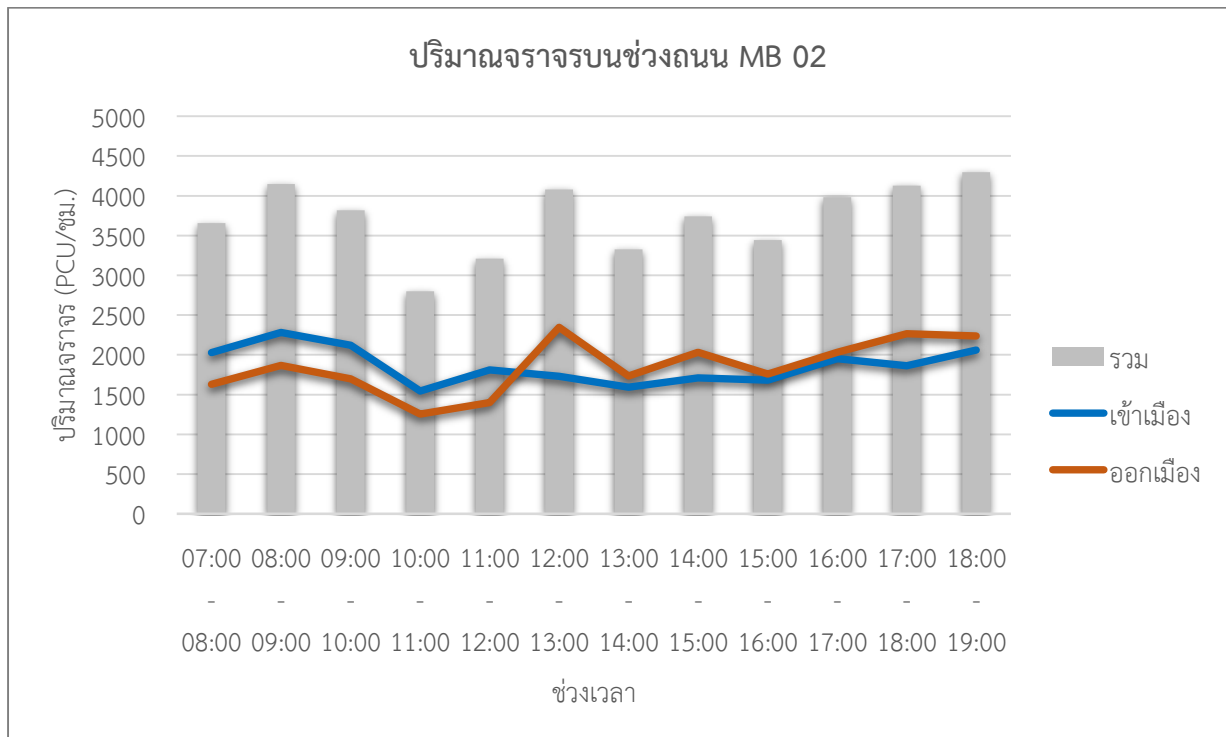
ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 01 บนถนนเจ้าฟ้าตะวันออก บริเวณโรงเรียน อบจ.บ้านนาบอน พบว่า ปริมาณจราจรสูงสุดของการสำรวจอยู่ในช่วงเวลา 08:00 - 09:00 น. โดยมีปริมาณจราจรจำนวน 3,338 PCU/ชั่วโมง แสดงดังรูปที่ 4.1-4



รูปที่ 4.1-4 ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 01

- ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 02 บนถนนทางหลวงหมายเลข 402 บริเวณโรงละครสยามนิรมิต

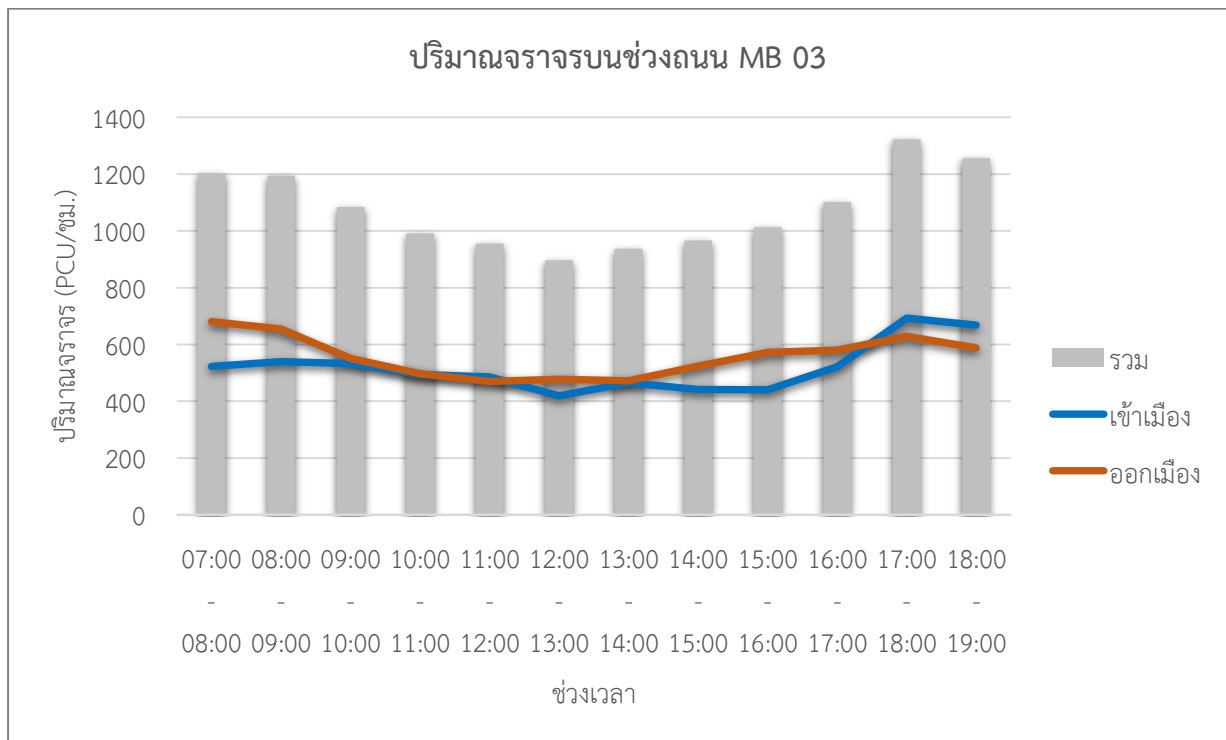
ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 02 บนถนนทางหลวงหมายเลข 402 บริเวณโรงละครสยามนิรมิต พบว่า ปริมาณจราจรสูงสุดของการสำรวจอยู่ในช่วงเวลา 18:00 - 19:00 น. โดยมีปริมาณจราจรจำนวน 4,298 PCU/ชั่วโมง แสดงดังรูปที่ 4.1-5



รูปที่ 4.1-5 ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 02

- ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 03 บนถนนศรีสุทัศน์บริเวณจุดขมลิ้งเกาะสิเหร่

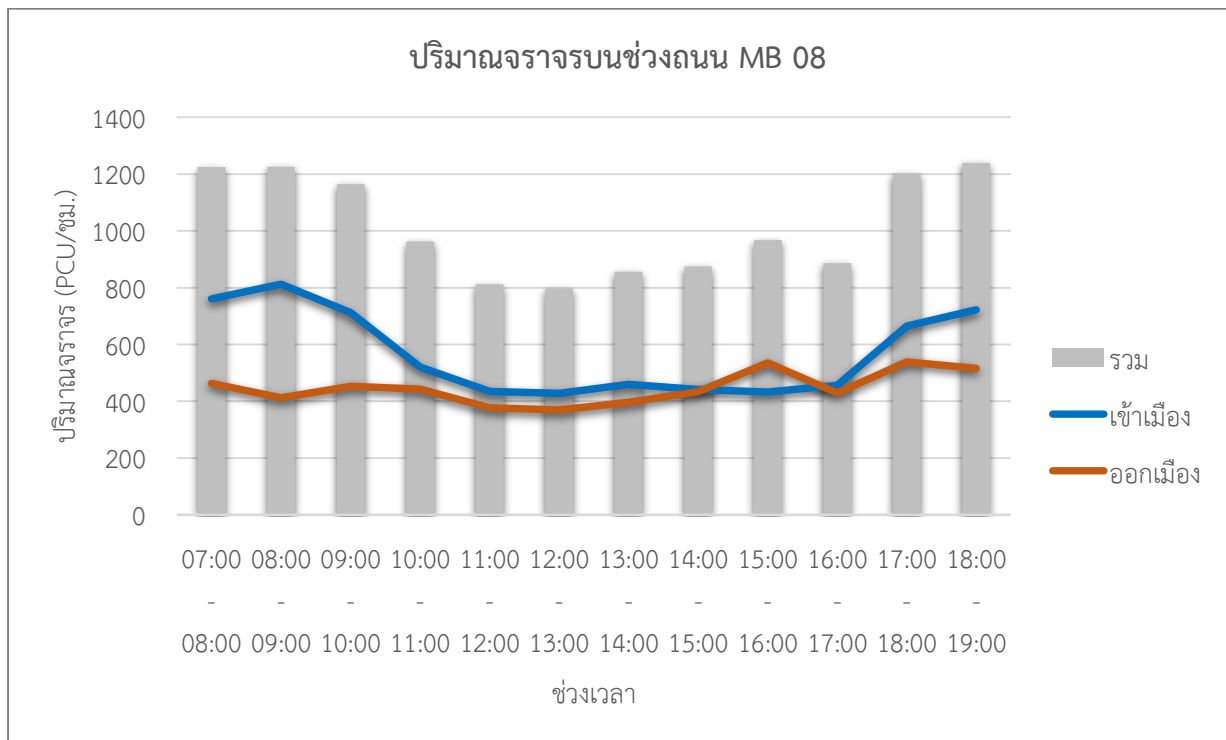
ผลการการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 03 บนถนนศรีสุทัศน์บริเวณจุดขมลิ้งเกาะสิเหร่ พบว่า ปริมาณจราจรสูงสุดของการสำรวจอยู่ในช่วงเวลา 17:00 - 18:00 น. โดยมีปริมาณจราจรจำนวน 1,322 PCU/ชั่วโมง แสดงดังรูปที่ 4.1-6



รูปที่ 4.1-6 ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 03

- ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 08 บนถนนศักดิ์เดชบริเวณโรงแรม The wide

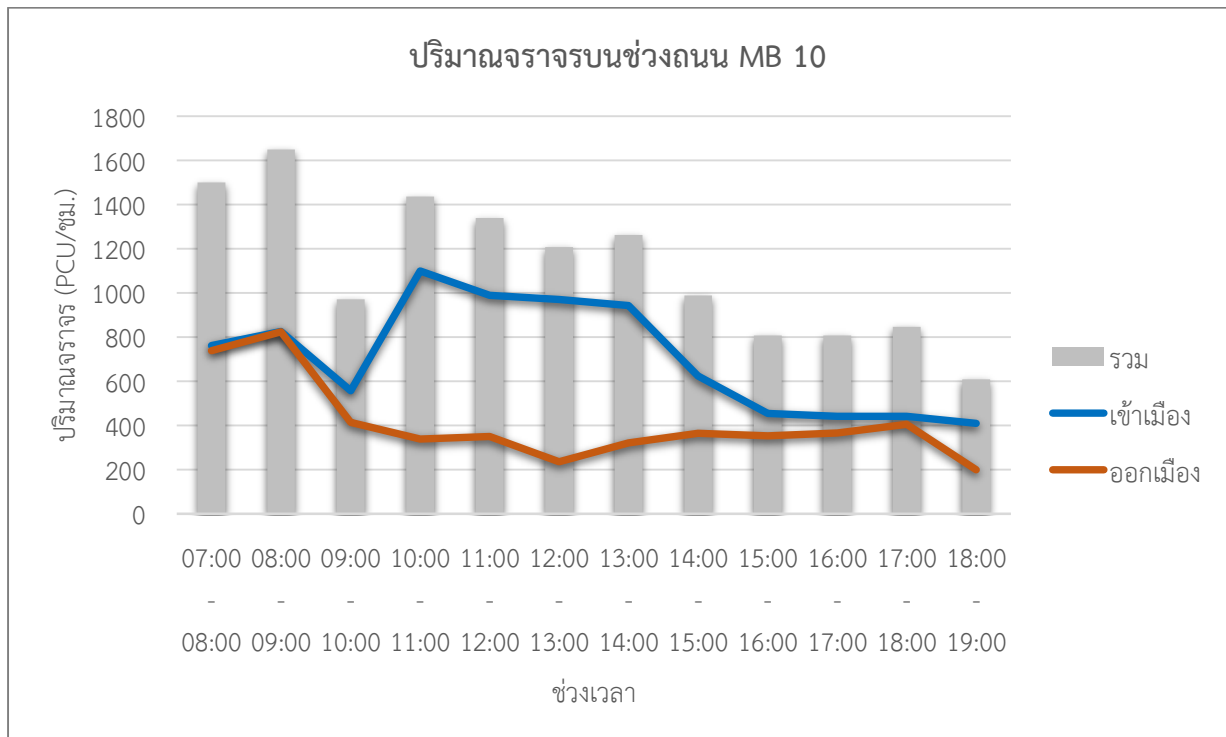
ผลการการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 08 บนถนนศักดิ์เดชบริเวณโรงแรม The wide พบว่า ปริมาณจราจรสูงสุดของการสำรวจอยู่ในช่วงเวลา 18:00 - 19:00 น. โดยมีปริมาณจราจรจำนวน 1,239 PCU/ชั่วโมง แสดงดังรูปที่ 4.1-7



รูปที่ 4.1-7 ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 08

- ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 10 บนถนนบางกอกบริเวณร้านตัดเสื้อเฮอร์ แอนด์ อิม

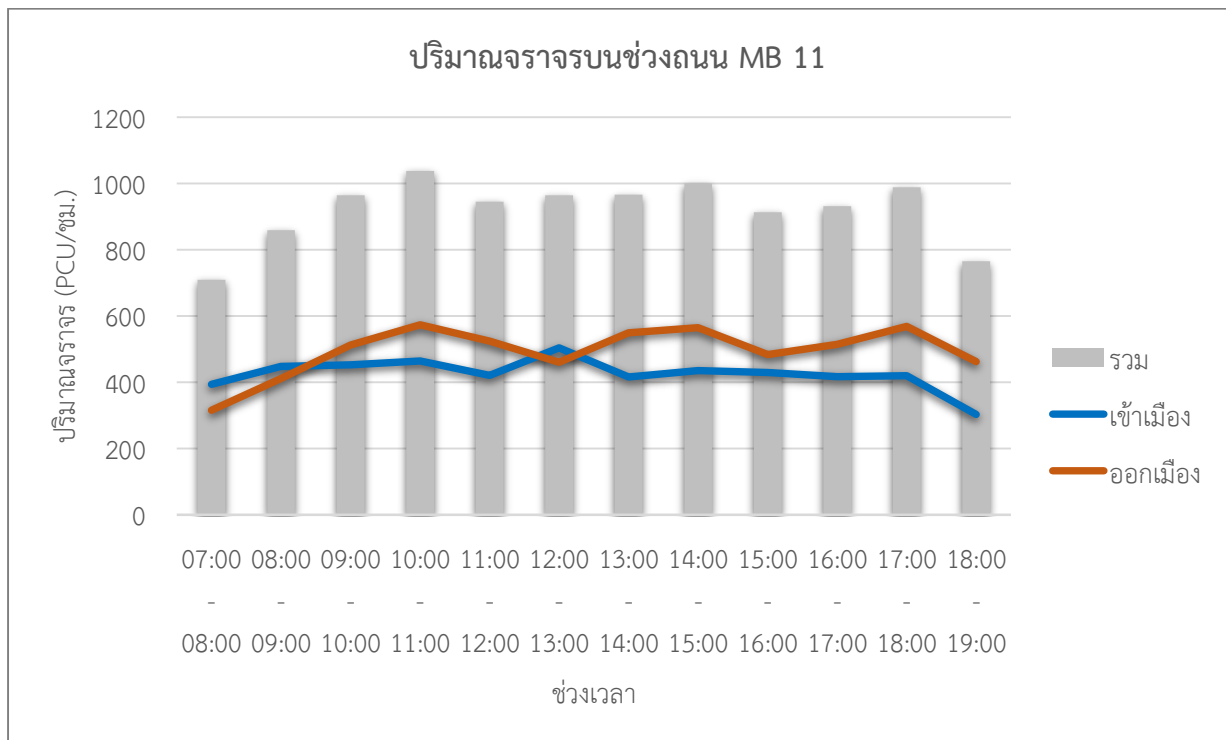
ผลการการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 10 บนถนนบางกอกบริเวณร้านตัดเสื้อเฮอร์ แอนด์ อิม พบว่า ปริมาณจราจรสูงสุดของการสำรวจอยู่ในช่วงเวลา 08:00 - 09:00 น. โดยมีปริมาณจราจรจำนวน 1,650 PCU/ชั่วโมง แสดงดังรูปที่ 4.1-8



รูปที่ 4.1-8 ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 10

- ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 11 บนถนนระนองบริเวณร้านขนมจีนเส้นสด เอสพี

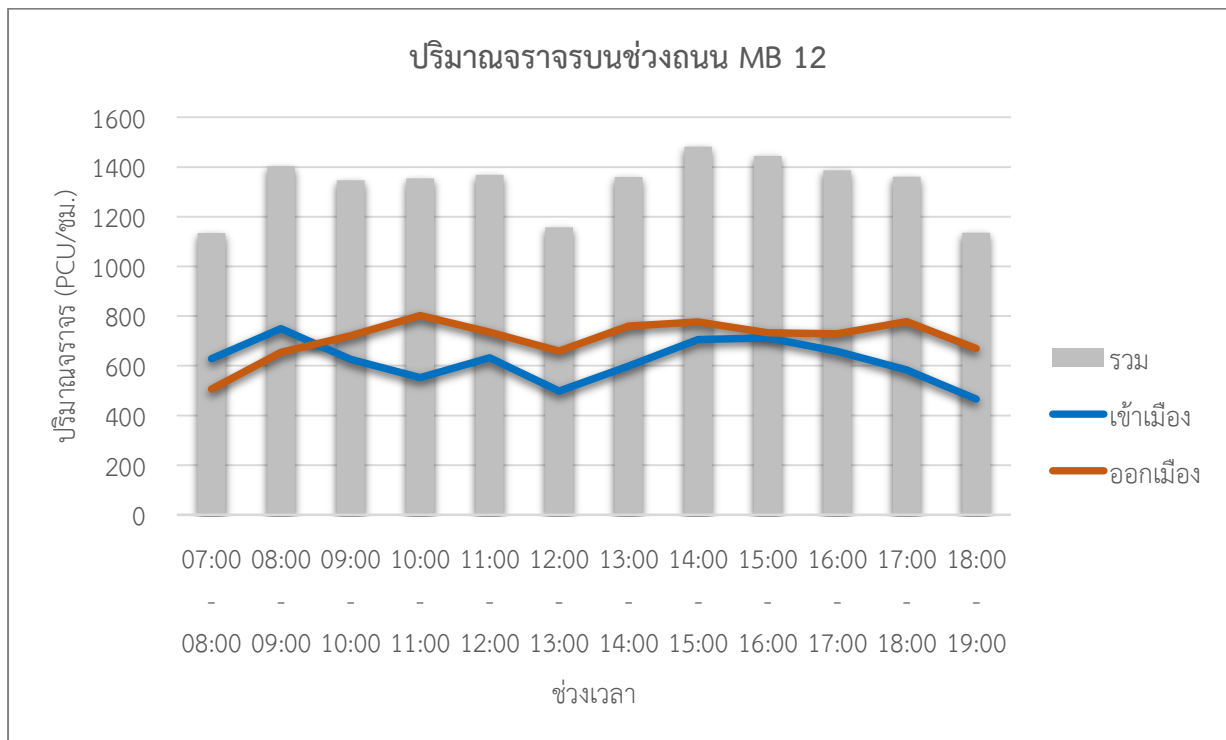
ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 11 บนถนนระนองบริเวณร้านขนมจีนเส้นสด เอสพี พบว่า ปริมาณจราจรสูงสุดของการสำรวจอยู่ในช่วงเวลา 10:00 - 11:00 น. โดยมีปริมาณจราจรจำนวน 1,038 PCU/ชั่วโมง แสดงดังรูปที่ 4.1-9



รูปที่ 4.1-9 ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 11

- ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 12 บนถนนแม่หลวนบริเวณสถานปฏิบัติธรรมวัดคุณชี

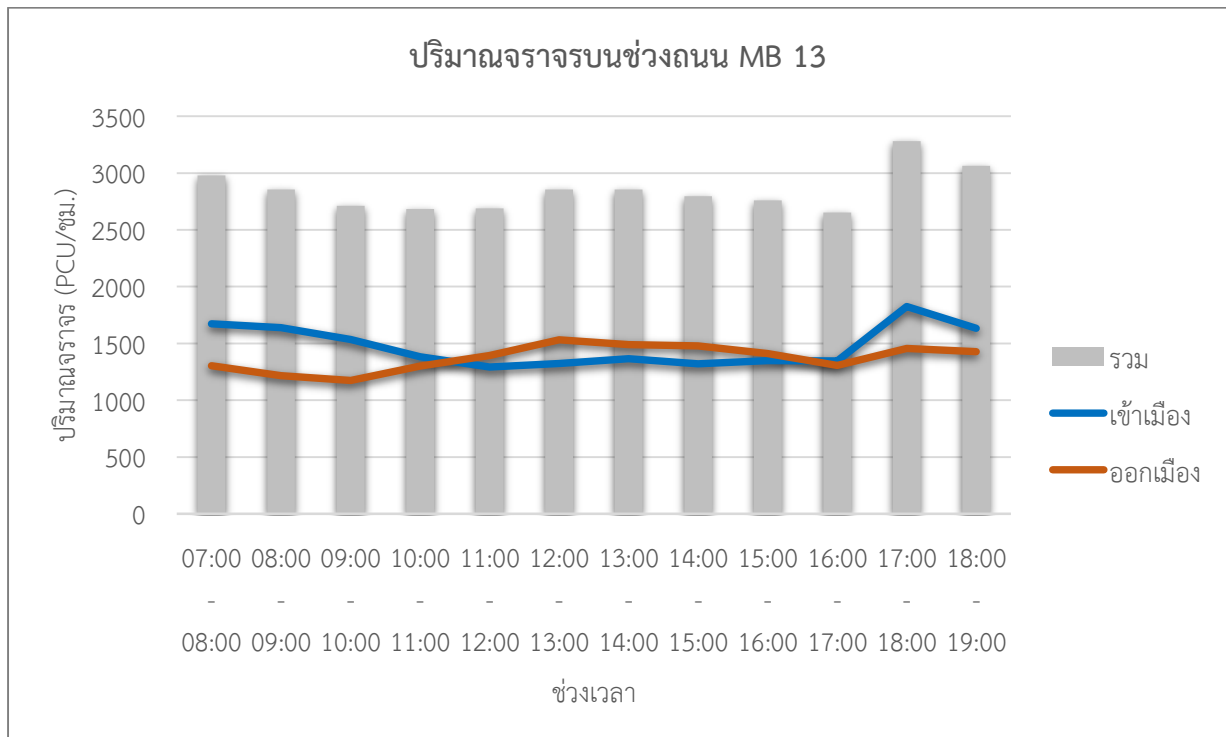
ผลการการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 12 บนถนนแม่หลวนบริเวณสถานปฏิบัติธรรมวัดคุณชี พบว่า ปริมาณจราจรสูงสุดของการสำรวจอยู่ในช่วงเวลา 14:00 - 15:00 น. โดยมีปริมาณจราจรจำนวน 1,482 PCU/ชั่วโมง แสดงดังรูปที่ 4.1-10



รูปที่ 4.1-10 ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 12

- ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 13 บนถนนเทพกระษัตรี บริเวณวัดสะป่า

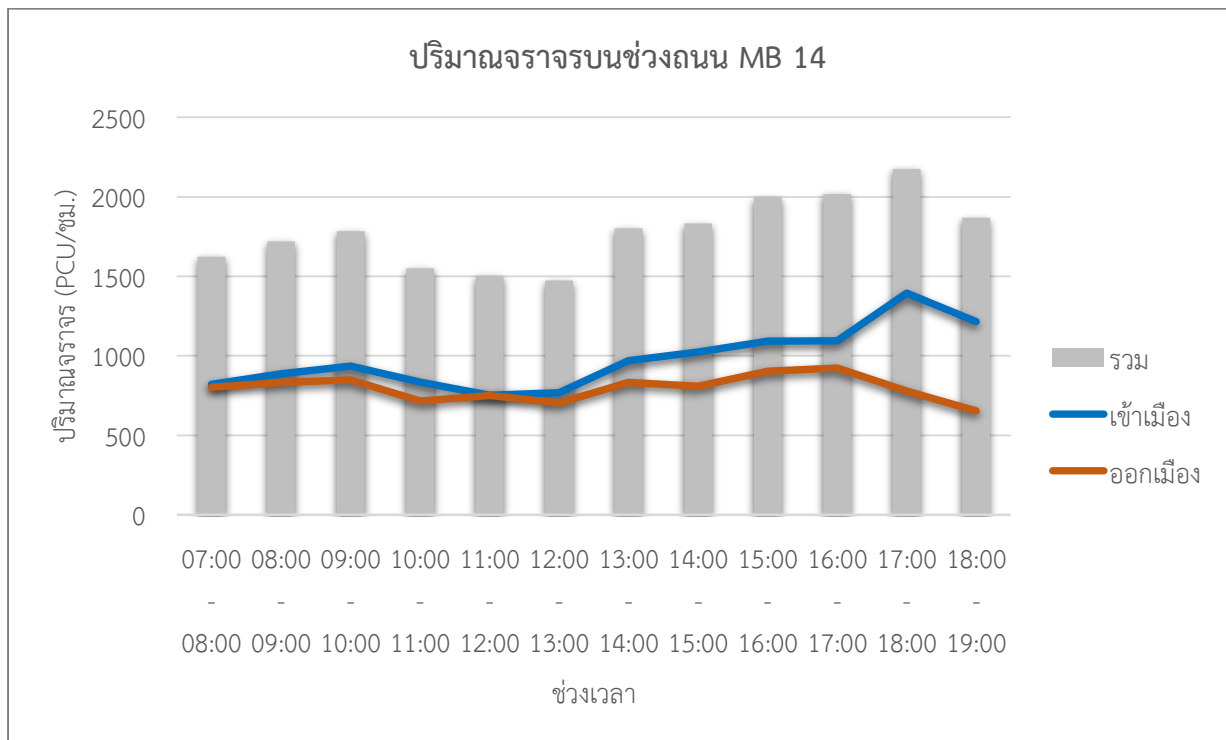
ผลการการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 13 บนถนนเทพกระษัตรีบริเวณวัดสะป่า พบว่า ปริมาณจราจรสูงสุดของการสำรวจอยู่ในช่วงเวลา 17:00 - 18:00 น. โดยมีปริมาณจราจรจำนวน 3,280 PCU/ชั่วโมง แสดงดังรูปที่ 4.1-11



รูปที่ 4.1-11 ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 13

- ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 14 บนถนนทางหลวงหมายเลข 4020 บริเวณร้านอาหารแพม้าน้ำ

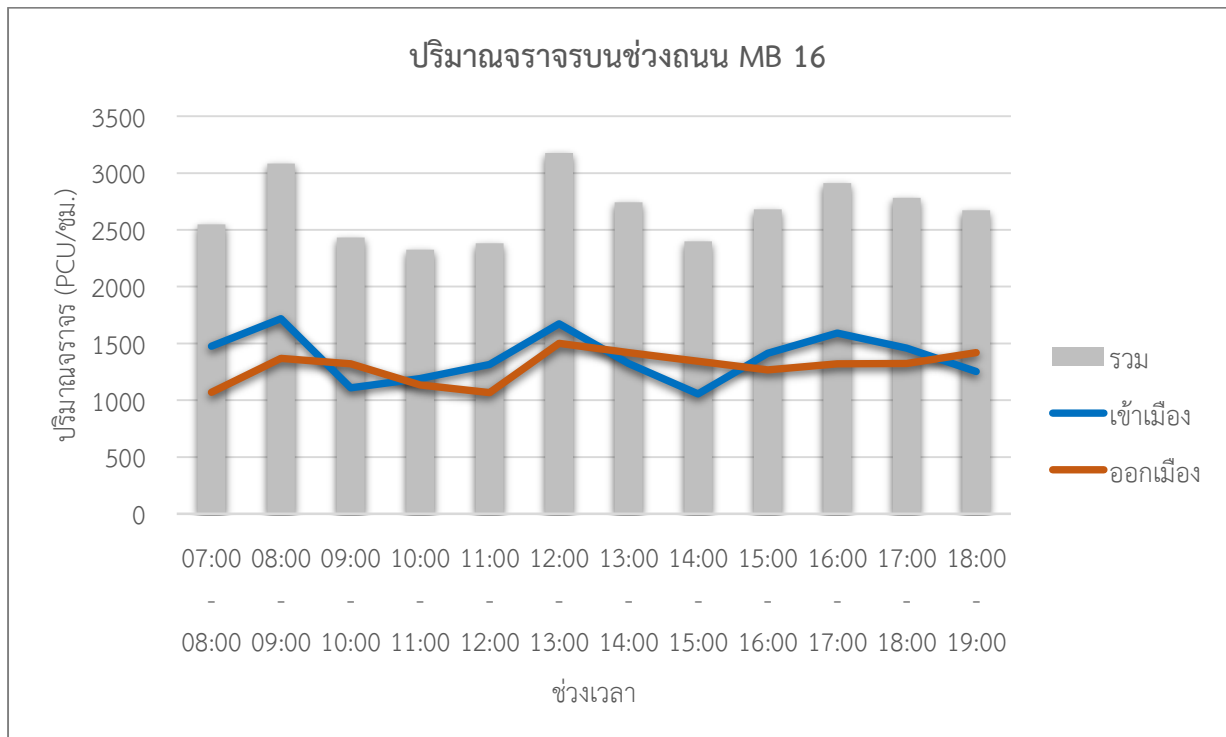
ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 14 บนถนนทางหลวงหมายเลข 4020 บริเวณร้านอาหารแพม้าน้ำ พบว่า ปริมาณจราจรสูงสุดของการสำรวจอยู่ในช่วงเวลา 17:00 - 18:00 น. โดยมีปริมาณจราจรจำนวน 2,174 PCU/ชั่วโมง แสดงดังรูปที่ 4.1-12



รูปที่ 4.1-12 ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 14

- ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 16 บนถนนทางหลวงหมายเลข 4021 บริเวณสวนนกภูเก็ต

ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 16 บนถนนทางหลวงหมายเลข 4021 บริเวณสวนนกภูเก็ต พบว่า ปริมาณจราจรสูงสุดของการสำรวจอยู่ในช่วงเวลา 12:00 - 13:00 น. โดยมีปริมาณจราจรจำนวน 3,176 PCU/ชั่วโมง แสดงดังรูปที่ 4.1-13



รูปที่ 4.1-13 ปริมาณจราจรบนช่วงถนน (Mid-Block Counts) จุด MB 16

4.2 การวิเคราะห์รูปแบบการเดินทาง

คณะผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถาม โดยใช้วิธีการออกแบบการทดลอง (Experimental Design) เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางของประชาชนและนักท่องเที่ยวในพื้นที่ทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ แบบสอบถามจะแยกออกเป็นสามชุดเพื่อสร้างแบบจำลองในการอธิบายพฤติกรรมที่แตกต่างกันของผู้เดินทางในแต่ละกลุ่มดังกล่าว ผู้เดินทางจะได้รับโจทย์เป็นสถานการณ์สมมติสามข้อ และให้เลือกรูปแบบการเดินทางที่คิดว่าเหมาะสมที่สุด การสร้างแบบสอบถามดังกล่าวมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1. การแบ่งกลุ่มผู้เดินทางและจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

การสำรวจจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง รวมทั้งการสัมภาษณ์ทัศนคติผู้เดินทางเป็นการสอบถามข้อมูลกับผู้เดินทางจากสถานที่จริง อย่างไรก็ตามผู้เดินทางในเขตเทศบาลนครภูเก็ตประกอบด้วยกลุ่มผู้เดินทางที่มีลักษณะพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมที่แตกต่างกัน กลุ่มผู้เดินทางเหล่านี้จึงมีแนวโน้มที่จะมีความอ่อนไหวต่อปัจจัยต่าง ๆ ที่ไม่เหมือนกันและตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางบนพื้นฐานเหตุผลที่แตกต่างกัน ดังนั้น การศึกษานี้จึงแบ่งกลุ่มผู้เดินทางออกเป็นสามกลุ่ม ดังรูปที่ 4.2.1-1 ได้แก่

- ประชาชนในพื้นที่ (Locals)

กลุ่มผู้เดินทางที่เป็นประชาชนในพื้นที่ ได้แก่ผู้ที่มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดภูเก็ต มีที่อยู่ถาวร หรือทำงานประจำอยู่ในเขตจังหวัดภูเก็ต

- นักท่องเที่ยวชาวไทย (Thai Tourists)

นักท่องเที่ยวชาวไทยเป็นผู้ที่เข้ามาเยี่ยมเยือนจังหวัดภูเก็ตและมีการพักค้างคืนอย่างน้อยหนึ่งคืน

- นักท่องเที่ยวต่างชาติ (Foreign Tourists)

นักท่องเที่ยวต่างชาติเป็นผู้ที่เข้ามาเยี่ยมเยือนจังหวัดภูเก็ตและมีการพักค้างคืนอย่างน้อยหนึ่งคืน



รูปที่ 4.2.1-1 ตัวอย่างการสำรวจข้อมูลพฤติกรรมการเดินทาง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$n = \frac{p(1-p)z_{\alpha/2}^2}{e^2}$$

โดยที่ $z_{\alpha/2}$ = ค่ามาตรฐานการกระจายตัวแบบปกติสำหรับความเชื่อมั่น α
 e = ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (ร้อยละ)
 p = สัดส่วนของประชากรที่มีลักษณะที่สนใจ

เมื่อกำหนดให้ระดับความเชื่อมั่น 95% จะได้ค่า $z = 1.96$ และกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ $\pm 5\%$ ในกรณีนี้เราไม่ทราบสัดส่วนประชากรที่เป็นนักท่องเที่ยวต่างชาติ นักท่องเที่ยวชาวไทย หรือประชาชนชาวภูเก็ตที่แน่ชัด เราจึงกำหนดให้ $p = 0.5$ เพื่อให้ขนาดตัวอย่างใหญ่ที่สุด ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างจึงมีขนาด 385 ตัวอย่าง

แต่เนื่องจากความซับซ้อนของกระบวนการสอบถาม ผู้ตอบแบบสอบถามอาจไม่มีความเข้าใจที่ชัดเจนหรือตอบแบบสอบถามคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง คณะวิจัยจึงเห็นควรให้เก็บข้อมูลตัวอย่างเป็นสองเท่า หรือ 800 ตัวอย่าง เพื่อคัดกรองข้อมูลที่น่าเชื่อถือออกในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล จำนวนตัวอย่างเหล่านี้ได้ถูกแบ่งออกตามสัดส่วนของแบบสอบถามและสถานะของผู้ตอบแบบสอบถามดังแสดงในตารางที่ 4.2.1-1

ตารางที่ 4.2.1-1 การแบ่งสัดส่วนสำรวจ

กลุ่ม	ในเมือง			นอกเมือง			รวม
	ชุดคำถาม			ชุดคำถาม			
	1	2	3	1	2	3	
คนท้องถิ่น (ชาวภูเก็ต) (L)	75	75	75	25	25	25	300
นักท่องเที่ยวชาวไทย (T)	100	100	100	33	33	34	400
นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ (F)	25	25	25	8	8	9	100
รวม	200	200	200	66	66	68	800

4.2.2. การกำหนดรูปแบบทางเลือกในการเดินทาง

รูปแบบในการเดินทางในเขตเทศบาลเมืองภูเก็ตประกอบด้วย รถส่วนตัวหรือรถจักรยานยนต์ รถประจำทาง และการเดิน ขณะที่มีส่วนน้อยที่เดินทางด้วยรถรับจ้างจึงไม่นำมาพิจารณาในการวิเคราะห์ครั้งนี้

คณะผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานเบื้องต้นในการกำหนดชุดทางเลือก (choice set) ของกลุ่มผู้เดินทางแต่ละกลุ่ม กลุ่มผู้เดินทางที่เป็นประชาชนในพื้นที่ที่มีศักยภาพที่จะใช้ระบบขนส่งสาธารณะนี้จะพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างการเดิน การใช้รถจักรยานยนต์ และรถประจำทาง สำหรับผู้ที่ขับรถส่วนตัวมักเป็นเจ้าของรถและมีโอกาสน้อยมากที่จะเปลี่ยนมาใช้ระบบรถประจำทางนี้ในระยะเริ่มต้น ขณะที่กลุ่มผู้เดินทางที่เป็นนักท่องเที่ยวชาวไทยมีทางเลือกคือการเดิน การเช่ารถขับหรือการเลือกใช้ระบบรถสาธารณะ และกลุ่มสุดท้ายได้แก่กลุ่มนักท่องเที่ยวต่างชาติจะเลือกระหว่างการเดินทาง การเช่ารถจักรยานยนต์ และการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ตารางที่ 4.2.2-1 แสดงทางเลือกของรูปแบบการเดินทางของกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.2.2-1 รูปแบบการเดินทางของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มผู้เดินทาง	รูปแบบการเดินทางที่ 1	รูปแบบการเดินทางที่ 2	รูปแบบการเดินทางที่ 3
ประชาชนในพื้นที่	เดิน	รถจักรยานยนต์	รถประจำทาง
นักท่องเที่ยวชาวไทย	เดิน	รถยนต์เช่า	รถประจำทาง
นักท่องเที่ยวต่างชาติ	เดิน	รถจักรยานยนต์เช่า	รถประจำทาง

4.2.3. การกำหนดตัวแปรในแบบสอบถาม

ทฤษฎีการเลือกรูปแบบการเดินทางกำหนดไว้ว่าผู้เดินทางจะเลือกรูปแบบการเดินทางที่มีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด ค่าใช้จ่ายในการเดินทางมีอยู่ในรูปตัวเงินและรูปแบบอื่น ๆ เช่น เวลาในการเดินทาง การเชื่อมต่อ การเดินทางกับระบบอื่น ความถี่ ความสะดวกสบาย ความปลอดภัย ความเป็นส่วนตัว ภาพพจน์ ฯลฯ ซึ่งสามารถประเมินให้เป็นค่าใช้จ่ายในหน่วยเดียวกันโดยใช้สมมติฐานและค่าคงที่ต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบรรถประโยชน์ดังได้กล่าวไว้ในบทที่ 2

เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความแม่นยำ ตัวแปรที่ใช้ในการสอบถามควรเป็นตัวแปรที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. สามารถสื่อสารให้คนทั่วไปเข้าใจได้ง่าย (Comprehensible) ตัวแปรที่นำมาใช้ในแบบสอบถามเป็นตัวแปรที่ผู้เดินทางสามารถเข้าใจได้ง่ายในชีวิตประจำวัน เช่น เวลาในการเดินทาง ค่าใช้จ่ายในการเดินทางเป็นหน่วยบาทต่อเที่ยว เป็นต้น คณะผู้วิจัยพยายามหลีกเลี่ยงการใช้ตัวแปรในเชิงเทคนิค วิศวกรรมและตัวแปรที่ประเมินได้ยาก หรือแปลงให้ตัวแปรเหล่านั้นอยู่ในรูปที่เข้าใจง่าย เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการประเมินสถานการณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น ใช้เวลาในการรอรถ แทนความถี่ในการบริการหรือระยะห่างระหว่างรถ (headway) และใช้เวลาในการเดินแทนระยะทางซึ่งประมาณได้ยากกว่า
2. สามารถประเมินได้ในเชิงปริมาณ (Quantifiable) ตัวแปรที่สามารถแปลงให้อยู่ในเชิงปริมาณได้จะทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามและผู้วิจัยสามารถเข้าใจตรงกันถึงระดับต่าง ๆ ของตัวแปร ตัวแปรเชิงคุณภาพส่วนใหญ่จะมีความยุ่งยากในการอธิบายและประเมินค่า เช่น ความปลอดภัย ความเป็นส่วนตัว จึงไม่นิยมมาใช้สอบถาม หรือหากจำเป็นจะนำมาใช้ในลักษณะของตัวแปรหุ่น (dummy variables) ที่แสดงถึงความมีหรือไม่มี ใช่หรือไม่ใช่ หรือตัวแปรระดับ (effect variables) อย่างเฉพาะเจาะจง เช่น มีหรือไม่มีเครื่องปรับอากาศ มีหรือไม่มีพนักพิง แทนการระบุความสะดวกสบายมาก ปานกลางและน้อย เป็นต้น

3. สามารถปรับเปลี่ยนและนำไปกำหนดเป็นนโยบายได้ (Adjustable) ตัวแปรที่นำมาทดสอบจะต้องเป็นตัวแปรที่เกี่ยวกับการบริการที่ผู้ดำเนินการระบบขนส่งสาธารณะสามารถปรับเปลี่ยนหรือสามารถประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ปรับเปลี่ยนลักษณะการบริการเหล่านี้ได้ ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางซึ่งอยู่นอกเหนือความควบคุมต่าง ๆ เช่น สภาพอากาศ อายุ เพศ วัตถุประสงค์การเดินทาง ฯลฯ ไม่สามารถนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายได้โดยตรง แต่จะนำไปจัดกลุ่มลูกค้าหรือสถานการณ์ การศึกษานี้จึงไม่มุ่งเน้นลักษณะทางสังคมของผู้ถูกสัมภาษณ์ นอกเหนือไปจากการแบ่งกลุ่มสามกลุ่มดังได้กล่าวไปแล้ว แต่จะมุ่งเน้นด้านลักษณะการบริการของระบบขนส่งสาธารณะ

นอกจากนั้น จำนวนตัวแปรที่อยู่ในสถานการณ์สมมติควรมีจำนวนไม่มากนักเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถประเมินได้โดยง่าย และไม่ละเลยความสำคัญของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งไป

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงกำหนดตัวแปรสำคัญห้าตัวที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทาง และเพื่อกำหนดเป็นนโยบายในการออกแบบระบบขนส่งสาธารณะ ได้แก่

1. **ค่าโดยสาร หรือน้ำมัน** ค่าโดยสารเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอันดับต้นๆ ที่มีผลทำให้ผู้เดินทางเลือกใช้ระบบขนส่งสาธารณะ โดยเทียบเท่ากับค่าน้ำมันสำหรับการใช้รถส่วนตัวหรือรถเช่า ส่วนการเดินทางถือว่าค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เท่ากับศูนย์ ค่าโดยสารและค่าน้ำมันจะคิดอยู่ในหน่วยบาท
2. **เวลาในการเดินทาง** ข้อเสียเปรียบสำคัญของระบบขนส่งสาธารณะได้แก่ การจอดรับส่งบ่อยๆ ทำให้เวลาในการเดินทางนานกว่าการใช้รถส่วนตัว การกำหนดลักษณะบริการให้มีความเร็วเฉลี่ยสูงจึงจะเป็นการสร้างความดึงดูดให้ผู้เดินทางเปลี่ยนมาใช้ระบบรถประจำทางเป็นจำนวนมาก เวลาเดินทางวัดในหน่วยนาที
3. **ความถี่ในการบริการ** ความถี่ในการบริการมีผลมาจากจำนวนรถที่ให้บริการ ส่งผลต่อต้นทุนการดำเนินการ และส่งผลต่อเวลาการรอของผู้โดยสาร การสอบถามจะกล่าวถึงเวลาการรอรถเฉลี่ยเท่ากับครึ่งหนึ่งของระยะห่างระหว่างบริการ (Headway) ในหน่วยนาที คุณสมบัติข้อนี้ไม่มีในการขั้บรถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ส่วนตัว และการเดิน
4. **รูปแบบของตัวรถ** รถประจำทางสามารถออกแบบให้อนุรักษ์รูปแบบเก่าอย่างรถโพธอง หรือออกแบบใหม่ให้มีความสะดวกสบายและมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทันสมัยกว่าในรูปแบบรถประจำทางขนาดใหญ่ ตัวแปรนี้เป็นตัวแปรหุ่น (Dummy variable)
5. **ความสะดวกในการจอดรถ** ความสะดวกในการจอดรถเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถสื่อสารในเชิงปริมาณหรือเชิงตัวเลขอย่างง่ายได้ งานในต่างประเทศได้นำเสนอตัวแปรดังกล่าวในรูปแบบ

นอกจากนั้นรูปแบบการเดินทางแต่ละรูปแบบก็มี ตารางที่ 4.2.3-1 สรุปตัวแปรทดสอบสำหรับการเดินทางในแต่ละรูปแบบ

ตารางที่ 4.2.3-1 รูปแบบการเดินทางกับตัวแปรทดสอบ และระดับของตัวแปรทดสอบ

รูปแบบการเดินทาง	ค่าโดยสาร/ค่า น้ำมัน (บาท)	เวลาเดินทาง (นาที)	เวลารอ (นาที)	รูปแบบตัวรถ	ความสะดวก ในการจอดรถ
เดิน		20/30/40			
รถจักรยานยนต์/ รถยนต์	10/15/20	5/10/15			ง่าย/กลาง/ยาก
รถประจำทาง	10/15/20	10/15/20	5/7.5/10	รถไฟฟ้า/บัส	

4.2.4. การจัดทำแบบสอบถาม

จากการวิเคราะห์และคัดเลือกตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามโดยไม่ระบุตัวตน (non-identifier) นอกจากการจัดกลุ่มผู้ถูกสัมภาษณ์เข้าเป็นประชาชนภูเก็ต นักท่องเที่ยวชาวไทย หรือนักท่องเที่ยวต่างชาติ

ผู้วิจัยใช้โปรแกรม NGene ในการออกแบบสอบถามในรูปแบบ Orthogonal Design เพื่อลดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 กลุ่ม สำหรับกลุ่มตัวอย่างทั้งสาม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยแบบสอบถามสามชุด แบบสอบถามแต่ละชุดประกอบด้วยคำถามสามข้อเพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เลือกทางเลือกที่ดีที่สุดภายใต้เงื่อนไขของปัจจัยการเดินทางที่มีอยู่ รูปที่ 4.2.4-1 ถึง รูปที่ 4.2.4-3 แสดงตัวอย่างของแบบสอบถามของทุกกลุ่มตัวอย่าง แบบสอบถามทั้งหมดได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก

ถ้าท่านเดินทางภายในตัวเมืองภูเก็ต ท่านจะเลือกเดินทางด้วยวิธีใดภายใต้สถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	จยย./รยยนต์ส่วนตัว
เวลาเดินทาง	30 นาที	15 นาที	5 นาที
เวลารอ		10 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		15 บาท	15 บาท
ยานพาหนะ		มินิบัส	
หาที่จอด			ง่าย
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 2

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	จยย./รยยนต์ส่วนตัว
เวลาเดินทาง	40 นาที	20 นาที	10 นาที
เวลารอ		5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		20 บาท	5 บาท
ยานพาหนะ		โพถ้อง	
หาที่จอด			ปานกลาง
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 3

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	จยย./รยยนต์ส่วนตัว
เวลาเดินทาง	20 นาที	10 นาที	15 นาที
เวลารอ		7.5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		10 บาท	10 บาท
ยานพาหนะ		รถตู้	
หาที่จอด			ยาก
เลือก	☐	☐	☐

รูปที่ 4.2.4-1 แบบสอบถามสำหรับชาวภูเก็ต ชุดที่ 1

ถ้าท่านเดินทางภายในตัวเมืองภูเก็ต ท่านจะเลือกเดินทางด้วยวิธีใดภายใต้สถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	รถเช่า*
เวลาเดินทาง	40 นาที	20 นาที	10 นาที
เวลารอ		7.5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		20 บาท	15 บาท
ยานพาหนะ		รถตู้	
หาที่จอด			ง่าย
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 2

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	รถเช่า*
เวลาเดินทาง	20 นาที	10 นาที	15 นาที
เวลารอ		10 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		10 บาท	20 บาท
ยานพาหนะ		มินิบัส	
หาที่จอด			ปานกลาง
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 3

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	รถเช่า*
เวลาเดินทาง	30 นาที	15 นาที	20 นาที
เวลารอ		5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		15 บาท	10 บาท
ยานพาหนะ		โพลิ่ง	
หาที่จอด			ยาก
เลือก	☐	☐	☐

*รถเช่ามีค่าเช่ารายวัน 2,000 บาท

รูปที่ 4.2.4-2 แบบสอบถามสำหรับนักท่องเที่ยวชาวไทย ชุดที่ 1

If you are traveling in Phuket City, which alternative would you prefer under these given circumstances?

Scenario 1

Mode	Walk	Bus	Rented Motorcycle/Car
Travel Time	20 Minutes	10 Minutes	5 Minutes
Wait Time		5 Minutes	
Fare/gas		10 Baht	5 Baht
Vehicle		Pick-up Truck	
Parking Availability			Easy
Choice	☐	☐	☐

Scenario 2

Mode	Walk	Bus	Rented Motorcycle/Car
Travel Time	30 Minutes	15 Minutes	10 Minutes
Wait Time		7.5 Minutes	
Fare/gas		15 Baht	10 Baht
Vehicle		Van	
Parking Availability			Intermediate
Choice	☐	☐	☐

Scenario 3

Mode	Walk	Bus	Rented Motorcycle/Car
Travel Time	40 Minutes	20 Minutes	15 Minutes
Wait Time		10 Minutes	
Fare/gas		20 Baht	15 Baht
Vehicle		Minibus	
Parking Availability			Difficult
Choice	☐	☐	☐

รูปที่ 4.2.4-3 แบบสอบถามสำหรับนักท่องเที่ยวต่างชาติ ชุดที่ 1

4.2.5. การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่าง

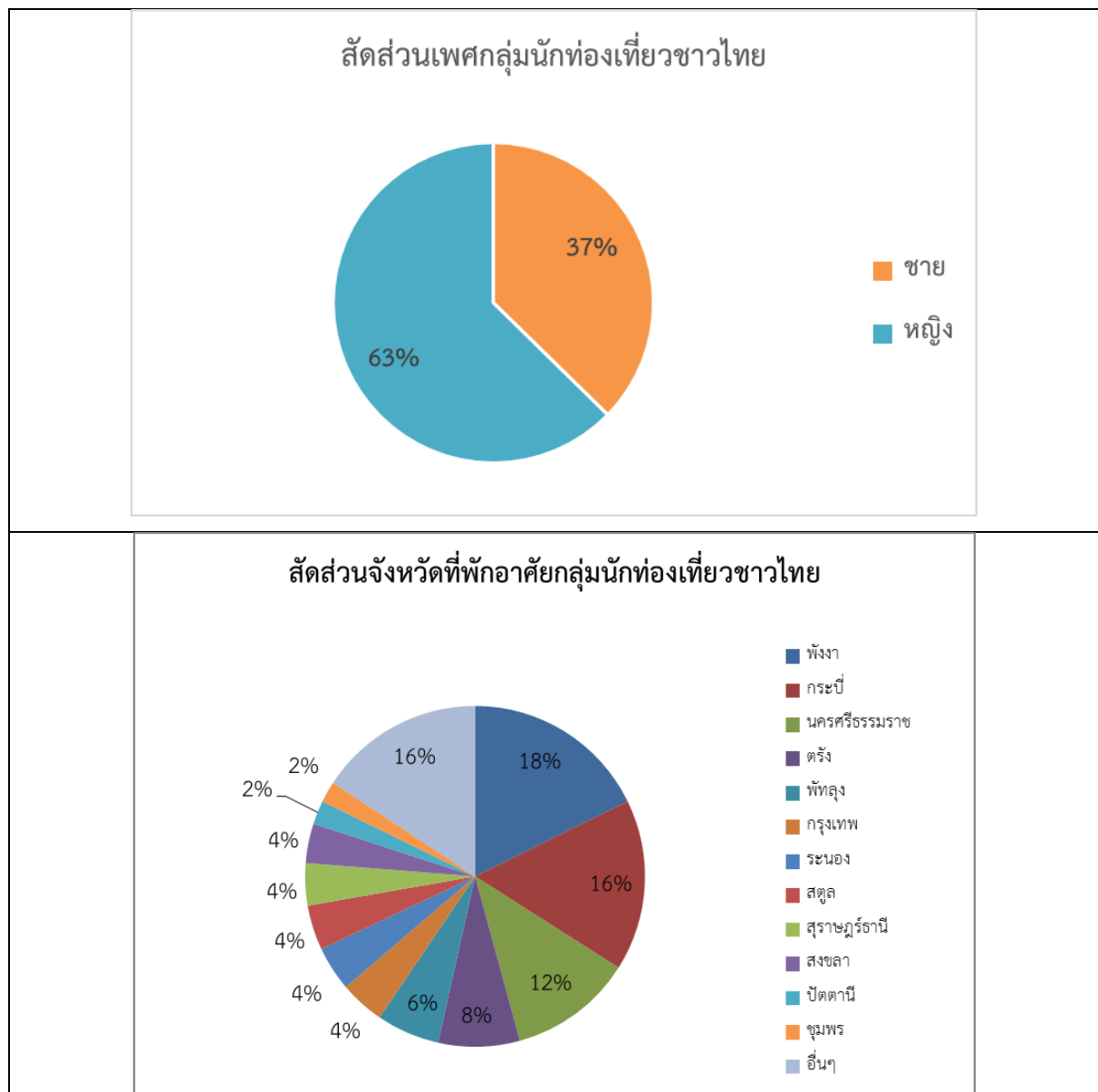
การสัมภาษณ์มีขึ้นในช่วงระหว่างวันที่ 20 -22 มีนาคม พ.ศ. 2561 โดยเป็นการกระจายสัมภาษณ์ตลอดทั้งวันตั้งแต่เวลา 7:00 – 18:00 น. การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างซึ่ง ประกอบด้วย นักท่องเที่ยวชาวไทย นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ และคนท้องถิ่น (ชาวภูเก็ต) จำนวน 800 ตัวอย่าง สามารถสรุปข้อมูลได้ดังนี้

1) นักท่องเที่ยวชาวไทย

การสำรวจข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางกลุ่มนักท่องเที่ยวชาวไทยจำนวน 400 ตัวอย่าง พบว่า ช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่างซึ่งให้ข้อมูลมากที่สุด คือ ช่วงอายุ 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.75 รองลงมาเป็นช่วงอายุ 31-40 และช่วง 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 20.25 และ 19.25 ตามลำดับ ซึ่งจากตัวอย่างทั้งหมดแบ่งเป็นเพศชาย ร้อยละ 37.33 ส่วนเพศหญิงร้อยละ 62.67 โดยจังหวัดที่พักอาศัยของกลุ่มตัวอย่าง 3 ลำดับแรก คือ พังงา กระบี่ และนครศรีธรรมราช คิดเป็นร้อยละ 17.75 16.25 และ 11.75 ตามลำดับ ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.2.5-1

ตารางที่ 4.2.5-1 การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวชาวไทย

	ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
อายุ	0-20 ปี	55	13.75
	21-30	123	30.75
	31-40	81	20.25
	41-50	77	19.25
	51-60	44	11.00
	อายุ 60 ปี ขึ้นไป	20	5.00
เพศ	ชาย	112	37.33
	หญิง	188	62.67
จังหวัดที่พักอาศัย	พังงา	71	17.75
	กระบี่	65	16.25
	นครศรีธรรมราช	47	11.75
	ตรัง	31	7.75
	พัทลุง	24	6.00
	กรุงเทพฯ	17	4.25
	ระนอง	17	4.25
	สตูล	17	4.25
	สุราษฎร์ธานี	16	4.00
	สงขลา	15	3.75
	ปัตตานี	9	2.25
	ชุมพร	8	2.00
	อื่น ๆ	63	15.57



รูปที่ 4.2.5-1 การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวชาวไทย

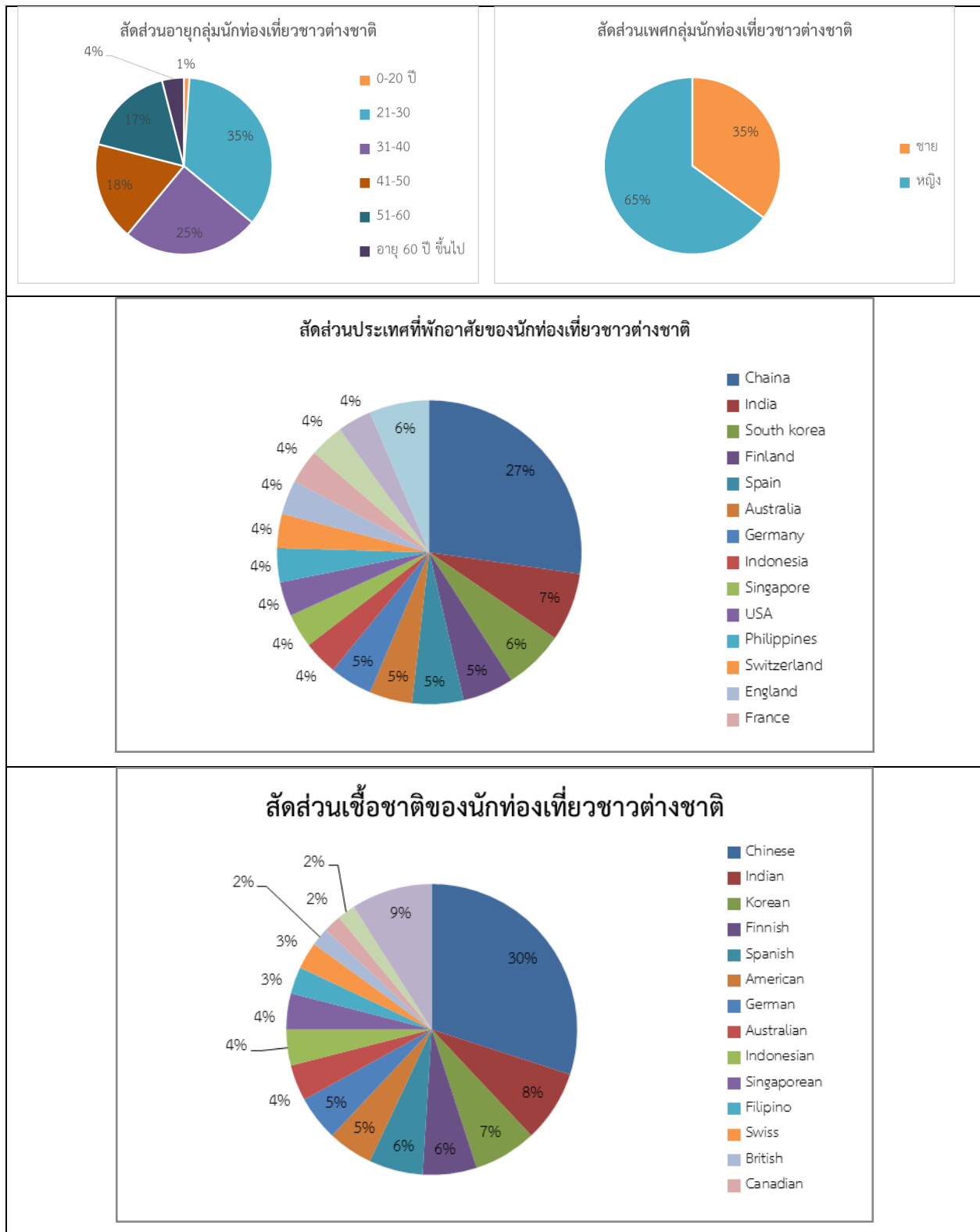
2) นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

การสำรวจข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางกลุ่มนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติจำนวน 100 ตัวอย่าง พบว่า ช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่างซึ่งให้ข้อมูลมากที่สุด คือ ช่วงอายุ 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.00 รองลงมาเป็นช่วงอายุ 31-40 และช่วง 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 25.00 และ 18.00 ตามลำดับ ซึ่งจากตัวอย่างทั้งหมดแบ่งเป็นเพศชาย ร้อยละ 35.00 ส่วนเพศหญิงร้อยละ 65.00 โดยประเทศที่พำนักอาศัยของกลุ่มตัวอย่าง 3 ลำดับแรก คือ China India และ South Korea คิดเป็นร้อยละ 30.00 8.00 และ 7.00 ตามลำดับ และเชื้อชาติของกลุ่มตัวอย่าง 3 ลำดับแรก สอดคล้องกับข้อมูลประเทศที่พำนักอาศัย คือ Chinese Indian และ Korean คิดเป็นร้อยละ 30.00 8.00 และ 7.00 ตามลำดับ ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.2.5-2

ตารางที่ 4.2.5-2 การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

	ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
อายุ	0-20 ปี	1	1.00
	21-30	35	35.00
	31-40	25	25.00
	41-50	18	18.00
	51-60	17	17.00
	อายุ 60 ปี ขึ้นไป	4	4.00
เพศ	ชาย	35	35.00
	หญิง	65	65.00
ประเทศที่พำนักอาศัย	China	30	30.00
	India	8	8.00
	South Korea	7	7.00
	Finland	6	6.00
	Spain	6	6.00
	Australia	5	5.00
	Germany	5	5.00
	Indonesia	4	4.00
	Singapore	4	4.00
	USA	4	4.00
	Philippines	3	4.00
	Switzerland	3	4.00
	England	2	4.00
	France	2	4.00
	UK	2	4.00

ข้อมูล		จำนวน	ร้อยละ
เชื้อชาติ	Vietnam	2	4.00
	อื่นๆ	1	7.00
	Chinese	30	30.00
	Indian	8	8.00
	Korean	7	7.00
	Finnish	6	6.00
	Spanish	6	6.00
	American	5	5.00
	German	5	5.00
	Australian	4	4.00
	Indonesian	4	4.00
	Singaporean	4	4.00
	Filipino	3	3.00
	Swiss	3	3.00
	British	2	2.00
	Canadian	2	2.00
	France	2	2.00
	อื่น	2	9.00



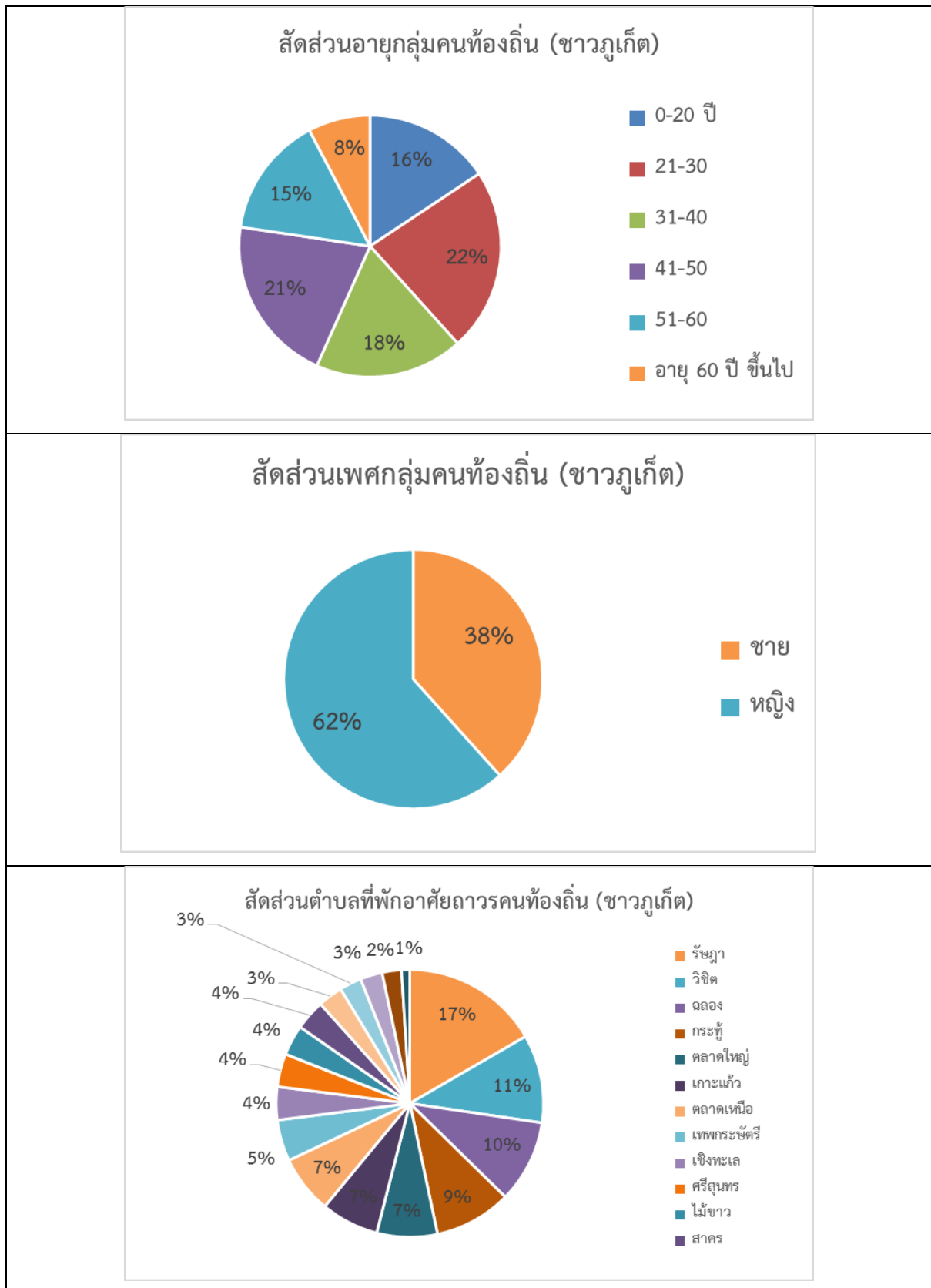
รูปที่ 4.2.5-2 การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวต่างชาติ

3) คนท้องถิ่น (ชาวภูเก็ต)

การสำรวจข้อมูลพฤติกรรมการเดินทางกลุ่มคนท้องถิ่น (ชาวภูเก็ต) จำนวน 300 ตัวอย่าง พบว่า ช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่างซึ่งให้ข้อมูลมากที่สุด คือ ช่วงอายุ 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 22.67 รองลงมาเป็นช่วงอายุ 41-50 และช่วง 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 20.67 และ 18.33 ตามลำดับ ซึ่งจากตัวอย่างทั้งหมดแบ่งเป็นเพศชาย ร้อยละ 38.33 ส่วนเพศหญิงร้อยละ 61.67 โดยตำบลที่พักอาศัยถาวรของกลุ่มตัวอย่าง 3 ลำดับแรก คือ รัชฎา วิชิต และฉลอง คิดเป็นร้อยละ 16.67 10.00 และ 9.33 ตามลำดับ ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.2.5-3

ตารางที่ 4.2.5-3 การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างคนท้องถิ่น (ชาวภูเก็ต)

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
อายุ	0-20 ปี	15.67
	21-30	22.67
	31-40	18.33
	41-50	20.67
	51-60	15.00
	อายุ 60 ปี ขึ้นไป	7.67
เพศ	ชาย	38.33
	หญิง	61.67
ตำบลที่พักอาศัยถาวร	รัชฎา	16.67
	วิชิต	10.67
	ฉลอง	10.00
	กระทุ้	9.33
	ตลาดใหญ่	7.33
	เกาะแก้ว	7.00
	ตลาดเหนือ	7.00
	เทพกระษัตรี	5.00
	เชิงทะเล	4.00
	ศรีสุนทร	4.00
	ไม้ขาว	3.67
	สาคร	3.67
	ป่าคลอก	3.00
	กะรน	2.67
	ราไวย์	2.67
	ป่าตอง	2.33
	กมลา	1.00



รูปที่ 4.2.5-3 การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างคนท้องถิ่น (ชาวภูเก็ต)

4.2.6. พฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทาง

ผลการสำรวจได้นำไปวิเคราะห์ในโปรแกรม NLogit และพิจารณาตัวแปรที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้เดินทางแต่ละประเภทเพื่อสร้างสมการอรรถประโยชน์ดังกล่าวไว้ในบทที่ 3 ผลการวิเคราะห์สมการอรรถประโยชน์จากกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันสำหรับพฤติกรรมของผู้เดินทางในแต่ละกลุ่ม และปัจจัยบางอย่างก็ไม่มีผลต่อการตัดสินใจของผู้เดินทางอย่างมีนัยสำคัญ การคัดเลือกตัวแปรสำหรับสมการอรรถประโยชน์ที่นำมาพยากรณ์ส่วนแบ่งของรูปแบบการเดินทางทั้งสามประเภท จะต้องมีความเชื่อมั่น 95% ตารางที่ 4.2.6-1 สรุปค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบสมการอรรถประโยชน์

ตารางที่ 4.2.6-1 พารามิเตอร์ของรูปแบบสมการอรรถประโยชน์

ตัวแปร	ประชาชนภูเก็ต	นักท่องเที่ยวชาวไทย	นักท่องเที่ยวต่างชาติ
เวลา	-.02542	-.01867	-.06887
ค่าใช้จ่าย	-.23937	-.03788	-.03619
รถตู้	-3.47107	-	-
รถมินิบัส	-1.61740	-	-
การจอดรถ (ยาก)	-2.42405	-	-
การจอดรถ (ยากมาก)	-1.55456	-.44547	-
ค่าคงที่ของรูปแบบ:			
รถประจำทาง	-	2.49631	1.02614
รถส่วนบุคคล	-	2.85666	-
เดิน	-5.77670	-	.96303

เมื่อพิจารณาพฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางในแต่ละกลุ่ม สามารถสรุปได้ดังนี้

ก) ประชาชนภูเก็ต

การวิเคราะห์พฤติกรรมการเลือกรูปแบบการเดินทางของประชาชนชาวภูเก็ตพบว่าผู้เดินทางในกลุ่มนี้ให้ความสำคัญกับทุกตัวแปรในการเดินทาง ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของการเลือกรูปแบบการเดินทางของประชาชนภูเก็ตแสดงในรูปที่ 4.2.6-1

```

Discrete choice (multinomial logit)model
Dependent variable          Choice
Log likelihood function      -575.36595
Estimation based on N = 900, K = 7
InfCrAIC = 1164.7 AIC/N = 1.294
Model estimated:Jul 27, 2018, 14:57:17
R2=1-LogL/LogL*Log-L fncn R-sqrd R2Adj
Constants only -591.4555 .0272 .0234
Response data are given as ind.choices
Number of obs= 900, skipped 0 obs
-----+-----
          |               Standard      Prob. 95%Confidence
          |   Coefficient      Error      z    |z|>Z*   Interval
-----+-----
ASCWALK| -5.77670***   .71166   -8.12 .0000   -7.17153 -4.38188
TIME| -.02542**   .01013   -2.51 .0121   -.04527 -.00556
FARE| -.23937*** .03701   -6.47 .0000   -.31191 -.16684
VEH1| -3.47107*** .35336   -9.82 .0000   -4.16365 -2.77849
VEH2| -1.61740*** .20666   -7.83 .0000   -2.02244 -1.21236
PARK1| -2.42405*** .50873   -4.76 .0000   -3.42115 -1.42695
PARK2| -1.55456*** .33753   -4.61 .0000   -2.21610 -.89302
-----+-----
Note:***, **, *=> Significance at 1%, 5%, 10%level.

```

รูปที่ 4.2.6-1 ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์การเลือกรูปแบบการเดินทางของประชาชนชาวภูเก็ต

ในการวิเคราะห์พารามิเตอร์ดังกล่าว ตัวแปรที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของชาวภูเก็ตดังแสดงในรูปที่ 4.2.6-1 ได้แก่

ASCWALK = ค่าคงที่เฉพาะของรูปแบบการเดินทางด้วยการเดินเท้า

TIME = เวลาในการเดินทาง (นาที)

FARE = ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เป็นค่าโดยสารสำหรับรูปแบบการเดินทางด้วยขนส่งสาธารณะ หรือ
ค่าน้ำมัน สำหรับรูปแบบเดินทางด้วยจักรยานยนต์ส่วนตัว (บาท)

VEH1 = ตัวแปรหุ่น แสดงการเปลี่ยนรถไฟฟ้าเป็นรถตู้ มีค่า = 1 ถ้าเลือกใช้รถตู้ และ = 0 ถ้าไม่ใช้รถตู้

VEH2 = ตัวแปรหุ่น แสดงการเปลี่ยนรถไฟฟ้าเป็นรถมินิบัส มีค่า = 1 ถ้าเลือกใช้รถตู้ และ = 0 ถ้าไม่ใช้รถมินิบัส

PARK1 = ตัวแปรหุ่น แสดงสภาพการหาที่จอดรถ มีค่า = 1 ถ้าหาที่จอดรถยากปานกลาง และ = 0 ในสถานการณ์อื่น

PARK2 = ตัวแปรหุ่น แสดงสภาพการหาที่จอดรถ มีค่า = 1 ถ้าหาที่จอดรถยากมาก และ = 0 ในสถานการณ์อื่น

รูปที่ 4.2.6-1 สามารถสรุปสมการอรรถประโยชน์ของผู้เดินทางชาวภูเก็ตได้ ดังนี้

$$U_{L,Walk} = -0.0254Time - 5.7767 \quad (4.1.5-1ก)$$

$$U_{L,Bus} = -0.0254Time - .2394Fare - 3.4711Veh_1 - 1.6174Veh_2 \quad (4.1.5-1ข)$$

$$U_{L,MC} = -0.0254Time - .2394Cost - 2.4241 Park_1 - 1.5546Park_2 \quad (4.1.5-1ค)$$

โดยที่ $U_{L, Walk}$ $U_{L, Bus}$ และ $U_{L, MC}$ คืออรรถประโยชน์ของผู้เดินทางชาวภูเก็ตที่เดินเท้า ใช้รถประจำทาง และใช้จักรยานยนต์ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่าค่าคงที่เฉพาะรูปแบบ (Alternative Specific Constant – ASC) ของรูปแบบการเดินทางด้วยการเดินมีค่าเป็นลบสูง ซึ่งหมายความว่าผู้เดินทางที่เป็นประชาชนในพื้นที่ไม่ชอบเดินแม้ว่าจะมีค่าใช้จ่ายต่ำ เมื่อเทียบระหว่างรูปแบบการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนตัวและรถประจำทาง ผู้เดินทางจะให้ความสำคัญกับด้านค่าใช้จ่ายในการเดินทางมากกว่าเรื่องเวลาในการเดินทาง และไม่ให้ความสำคัญกับเวลาในการรอหรือความถี่ในการบริการของรถสาธารณะ ผู้เดินทางยังรู้สึกคุ้นชินและพึงพอใจกับรถประจำทางแบบไฟฟ้ามากกว่าที่จะเปลี่ยนรูปแบบเป็นรถตู้หรือมินิบัส และสุดท้ายความยากในการหาที่จอดรถมีผลต่อการตัดสินใจค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของการจอดรถยาก ($Park_1$) กลับมีค่าเป็นลบมากกว่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรของการจอดรถยากมาก ($Park_2$) สันนิษฐานได้ว่าการสอบถามไม่สามารถสะท้อนให้ผู้ตอบเห็นภาพลำดับขั้นของความยากในการหาที่จอดรถได้ถูกต้องนัก

ข) นักท่องเที่ยวชาวไทย

ผู้เดินทางที่เป็นนักท่องเที่ยวชาวไทยให้ความสำคัญกับตัวแปรด้านค่าใช้จ่ายและเวลาในการเดินทางมากกว่าปัจจัยอื่น ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของการเลือกรูปแบบการเดินทางของนักท่องเที่ยวชาวไทยแสดงในรูปที่ 4.2.6-2

```

Discrete choice (multinomial logit)model
Dependent variable          Choice
Log likelihood function      -891.65044
Estimation based on N = 1199, K = 5
Inf.CrAIC = 1793.3 AIC/N = 1.496
Model estimated:Jul 25, 2018, 14:07:36
R2=1-LogL/LogL*Log-L fncn R-sqrd R2Adj
Constants only -901.8996 .0114 .0093
Chi-squared(3) = 20.49832
Prob [chi squared > value ]= .00013
Response data are given as ind.choices
Number of obs.= 1200, skipped 1 obs
-----+-----
          |               Standard      Prob. 95%Confidence
          |   CHOICE|   Coefficient   Error        z    |z|>Z*   Interval
-----+-----
          | TIME|   -.01867**   .00855   -2.18 .0291   -.03544   -.00190
          | ASCBUS|   2.49631*** .29462    8.47 .0000    1.91887    3.07375
          | FAREBUS|   -.03788**   .01668   -2.27 .0232   -.07058   -.00518
          | ASCCAR|   2.85666*** .19507   14.64 .0000    2.47433    3.23900
          | PARK2|   -.44547*** .13494   -3.30 .0010   -.70994   -.18099
-----+-----
Note:***, **, *=> Significance at 1%, 5%, 10%level.
-----+-----

```

รูปที่ 4.2.6-2 ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์การเลือกรูปแบบการเดินทางของนักท่องเที่ยวชาวไทย

ในการวิเคราะห์พารามิเตอร์ดังกล่าว ตัวแปรที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของนักท่องเที่ยวชาวไทยดังแสดงในรูปที่ 4.2.6-2 ได้แก่

- TIME = เวลาในการเดินทาง (นาที)
- ASCBUS = ค่าคงที่เฉพาะของรูปแบบการเดินทางด้วยการใช้รถประจำทาง
- FAREBUS = ค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยรถประจำทาง (บาท)
- ASCCAR = ค่าคงที่เฉพาะของรูปแบบการเดินทางด้วยการใช้รถยนต์ส่วนตัว
- PARK2 = ตัวแปรหุ่น แสดงสภาพการหาที่จอดรถ มีค่า = 1 ถ้าหาที่จอดรถยากมากและ = 0 ในสถานการณ์อื่น

รูปที่ 4.2.6-2 สามารถสรุปสมการอรรถประโยชน์ของนักท่องเที่ยวชาวไทยได้ ดังนี้

$$U_{T,Walk} = -0.01867Time \quad (4.1.5-2ก)$$

$$U_{T,Bus} = -0.01867Time - .0379Fare + 2.4963 \quad (4.1.5-2ข)$$

$$U_{T,Car} = -0.01867Time - .44547Park_2 + 2.8567 \quad (4.1.5-2ค)$$

โดยที่ $U_{T,Walk}$ $U_{T,Bus}$ และ $U_{T,MC}$ คืออรรถประโยชน์ของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินเท้า ใช้รถประจำทาง และใช้จักรยานยนต์ตามลำดับ

ในกลุ่มนักท่องเที่ยวชาวไทยจะพบว่าสมการอรรถประโยชน์ของรถประจำทางและรถยนต์ส่วนบุคคลมีค่าคงที่เฉพาะรูปแบบค่อนข้างสูง ซึ่งเมื่อพิจารณาในเชิงเปรียบเทียบแล้วสะท้อนให้เห็นว่าการเดินเป็นรูปแบบการเดินทางที่ไม่นิยม ซึ่งเป็นพฤติกรรมเช่นเดียวกับกลุ่มผู้เดินทางที่เป็นประชาชนในพื้นที่ ค่าคงที่เฉพาะรูปแบบของรถยนต์ที่สูงกว่ารถประจำทางหมายถึงถ้าปัจจัยเชิงปริมาณทุกอย่างเท่ากันผู้เดินทางจะเลือกใช้รถยนต์มากกว่ารถประจำทาง อย่างไรก็ตามสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปรหุ่นแสดงการหาจุดอรรถประโยชน์มากแสดงให้เห็นว่าหากที่จอดรถมีจำกัดจะส่งผลให้นักท่องเที่ยวชาวไทยหันมาใช้รถประจำทางกันมากขึ้น

ค) นักท่องเที่ยวต่างชาติ

นักท่องเที่ยวต่างชาติให้ความสำคัญกับตัวแปรด้านค่าใช้จ่ายและเวลาในการเดินทางมากกว่าปัจจัยอื่นเช่นเดียวกับนักท่องเที่ยวชาวไทย ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของการเลือกรูปแบบการเดินทางของนักท่องเที่ยวต่างชาติแสดงในรูปที่ 4.2.6-3

```
Discrete choice (multinomial logit) model
Dependent variable      Choice
Log likelihood function  -310.23588
Estimation based on N = 300, K = 4
Inf.CrAIC = 628.5 AIC/N = 2.095
Model estimated: Jul 25, 2018, 15:30:29
R2=1-LogL/LogL*Log-L fncn R-sqrd R2Adj
Constants only  -320.3485 .0316 .0251
Chi-squared(2)  = 20.22525
Prob [chi squared > value] = .00004
Response data are given as ind.choices
Number of obs= 300, skipped 0 obs
```

	CHOICE	Coefficient	Standard Error	z	Prob. > z	95% Confidence Interval
ASCWALK		.96303**	.46109	2.09	.0367	.05931 1.86675
TIME		-.06887***	.01615	-4.26	.0000	-.10053 -.03721
ASCBUS		1.02614***	.29265	3.51	.0005	.45256 1.59973
FARE		-.03619**	.01772	-2.04	.0412	-.07093 -.00145

Note: ***, **, * => Significance at 1%, 5%, 10% level.

รูปที่ 4.2.6-3 ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์การเลือกรูปแบบการเดินทางของนักท่องเที่ยวต่างชาติ

ในการวิเคราะห์พารามิเตอร์ดังกล่าว ตัวแปรที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของนักท่องเที่ยวต่างชาติดังแสดงในรูปที่ 4.2.6-3 ได้แก่

ASCWALK = ค่าคงที่เฉพาะของรูปแบบการเดินทางด้วยการเดินเท้า

TIME = เวลาในการเดินทาง (นาที)

ASCBUS = ค่าคงที่เฉพาะของรูปแบบการเดินทางด้วยการใช้รถประจำทาง

FARE = ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เป็นค่าโดยสารสำหรับรูปแบบการเดินทางด้วยขนส่งสาธารณะ หรือน้ำมัน สำหรับรูปแบบเดินทางด้วยจักรยานยนต์ส่วนตัว (บาท)

รูปที่ 4.2.6-3 สามารถสรุปสมการอรรถประโยชน์ของนักท่องเที่ยวต่างชาติได้ ดังนี้

$$U_{T,Walk} = -0.0689Time + 0.9630 \quad (4.1.5-3ก)$$

$$U_{T,Bus} = -0.0689Time - .0362Fare + 1.02614 \quad (4.1.5-3ข)$$

$$U_{T,Car} = -0.0689Time - .0362Cost \quad (4.1.5-3ค)$$

โดยที่ UF, Walk UF, Bus และ UF, MC คืออัตราประโยชน์ของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทาง ใช้รถประจำทาง และใช้จักรยานยนต์ตามลำดับ

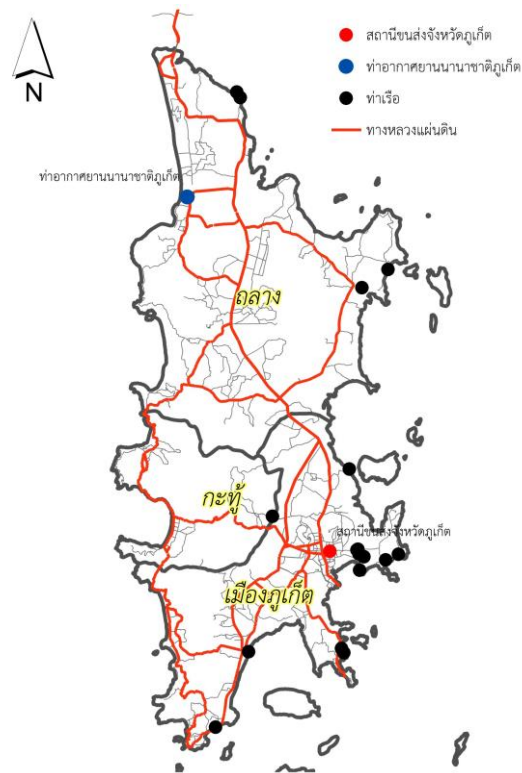
นักท่องเที่ยวต่างชาติมีทัศนคติต่อรถประจำทางค่อนข้างดี ดังจะเห็นจากค่าคงที่เฉพาะรูปแบบที่ค่อนข้างสูง ขณะที่การเดินทางก็เป็นทางเลือกที่จะได้รับความนิยมโดยเฉพาะเมื่อเป็นการเดินทางระยะใกล้ ค่าใช้จ่ายในการใช้รถเป็นอุปสรรคทำให้นักท่องเที่ยวต่างชาติไม่นิยมใช้รถเช่ามากนัก อย่างไรก็ตามปัจจัยด้านการจอดรถไม่ได้เป็นสิ่งที่นักท่องเที่ยวต่างชาตินำมาพิจารณา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักท่องเที่ยวต่างชาติส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้รถอยู่แล้ว และการสอบถามไม่ได้สะท้อนให้เห็นสภาพการจอดรถที่แท้จริง

4.3 การพัฒนาแบบจำลองการแจกแจงการเดินทาง (Traffic Assignment Model)

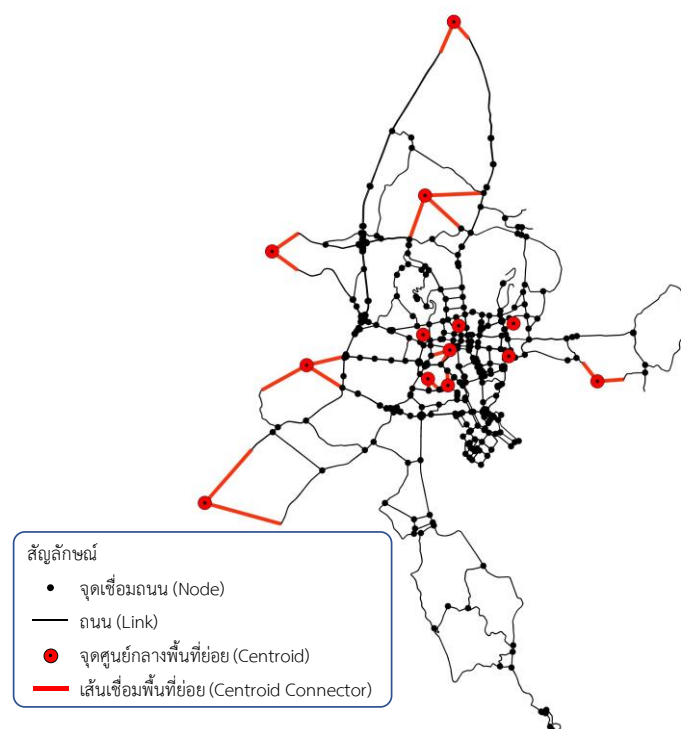
สำหรับความก้าวหน้าในการดำเนินงาน ในปัจจุบันผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบจำลองโครงข่ายจราจรในพื้นที่ศึกษา เป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยแบบจำลองที่ทำการพัฒนามีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการคาดการณ์ปริมาณจราจร ทั้งในส่วนของการวิเคราะห์และคาดการณ์ปริมาณการเดินทาง (Matrix Estimation) และ การวิเคราะห์และกระจายการเดินทาง (Traffic Assignment) ความก้าวหน้าในการดำเนินงานสามารถสรุปได้ดังนี้

4.3.1. การพัฒนาโครงข่ายจราจร และข้อมูลโครงข่ายพื้นฐาน

ผู้วิจัยได้นำเข้าข้อมูลโครงข่ายจราจร (ถนน) เข้าสู่โปรแกรมการวิเคราะห์จราจร โดยถ่ายโอนข้อมูลจากข้อมูลภูมิศาสตร์สารสนเทศที่ได้มีการปรับปรุงและพัฒนาขึ้นในโครงการ รูปที่ 4.3.1-1 แสดงข้อมูลภูมิศาสตร์สารสนเทศ และรูปที่ 4.3.1-2 แสดงโครงข่ายจราจรของพื้นที่ศึกษาที่ได้พัฒนาในโครงการ ทั้งนี้ข้อมูลคุณลักษณะที่สำคัญของโครงข่ายจราจรที่ ผู้วิจัยได้พิจารณา คือ ความกว้างของช่องจราจร และอัตราเร็วของการเดินทางบนเส้นทาง โดยในเบื้องต้นผู้วิจัยได้พิจารณาตั้งค่าเป็นค่ามาตรฐานตามประเภทถนนที่ ระบุอยู่ในโปรแกรม ทั้งนี้จะได้พิจารณาปรับปรุงคุณลักษณะดังกล่าวในรายละเอียดอีกครั้ง ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ปริมาณจราจร หากพบว่าผลลัพธ์ที่ได้มีได้ตรงกับสภาพพื้นที่จริง



รูปที่ 4.3.1-1 ข้อมูลภูมิศาสตร์สารสนเทศในพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 4.3.1-2 โครงข่ายจราจรของพื้นที่ศึกษาที่ทำการพัฒนา

4.3.2. การทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้ตารางการเดินทางสมมุติเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของโครงข่ายในเบื้องต้น จากตารางการเดินทางที่สมมุติขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เป็นการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการพัฒนาโครงข่ายในขั้นตอนแรก โดยข้อผิดพลาดที่จะสามารถตรวจสอบได้ในขั้นตอนนี้จะเป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาลักษณะกายภาพของโครงข่ายในแบบจำลอง อาทิ จุดเชื่อมต่อและทิศทางการเลี้ยวบริเวณทางแยก จุดเปลี่ยนทิศทางจราจรสำคัญๆ อาทิ บริเวณทางขึ้นสะพาน จุดจอดรถโดยสารสำคัญ และ พื้นที่คอขวดของถนน เป็นต้น

4.3.3. การดำเนินงานในขั้นต่อไป

นอกเหนือจากการพัฒนาโครงข่ายแบบจำลองแล้ว การคาดการณ์ปริมาณจราจรในโครงการผู้วิจัยได้พยากรณ์ปริมาณจราจรบนโครงข่ายศึกษาทุกช่วงระยะเวลา 5 ปี นับจากปีปัจจุบัน (พ.ศ.2557) คือ ในปีอนาคต ทั้งนี้ในการคาดการณ์ปริมาณจราจรผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานโดยกำหนดให้อัตราการเพิ่มขึ้นของปริมาณจราจรขึ้นอยู่กับตัวแปรทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ จำนวนประชากร จำนวนครัวเรือนรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือน และอัตราการจ้างงาน

ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้จะได้ตารางแสดงจุดต้นทาง-ปลายทาง (Origin-Destination) ที่ปรับแก้และข้อมูลปริมาณจราจรบนโครงข่าย ณ ปี ปัจจุบันที่แม่นยำจากนั้นผู้วิจัยจะทำการ Growth ปริมาณจราจรจากข้อมูลตารางการเดินทางที่ปรับแก้แล้วตามปีคาดการณ์อนาคต โดยผลจากการดำเนินการในขั้นตอนนี้จะได้ แบบจำลองปีฐาน และ ปีคาดการณ์ สำหรับกรณีสภาพโครงข่ายในปัจจุบัน

การจัดทำเส้นทางการเดินทางสำหรับระบบขนส่งสาธารณะที่ต้องการทดสอบ ซึ่งผู้วิจัยจะทำการทดสอบเส้นทางการเดินทางขนส่งสาธารณะในแบบจำลองเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพ หรือผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสภาพจราจร ปัจจุบันและในปีอนาคต ซึ่งข้อมูลการวิเคราะห์ที่ได้จะใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการวางแผนและออกแบบเส้นทาง และจุดจอดรถเดินทาง

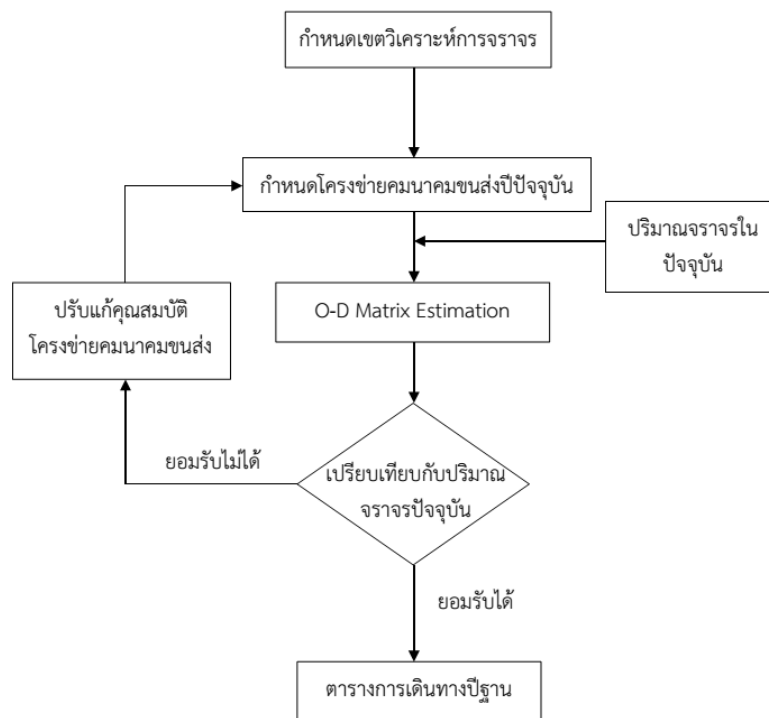
4.4 การประมาณค่าตารางการเดินทาง (OD Matrix Estimation) โดยโปรแกรม Aimsun

สำหรับการเดินทาง การประมาณค่าตารางการเดินทาง ในโครงการฯ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่

- การประมาณค่าตารางการเดินทาง ปีฐาน จากข้อมูลสำหรับปริมาณจราจร
- การปรับปรุงตารางการเดินทาง ปีฐาน โดยพิจารณาเพิ่มปริมาณจราจรจากการพัฒนาในอนาคต

4.4.1. การประมาณค่าตารางการเดินทาง ปีฐาน จากข้อมูลสำหรับปริมาณจราจร

แนวทางการประมาณค่าตารางการเดินทาง (OD Matrix Estimation) โดยโปรแกรม Aimsun สามารถสรุปได้ดังแสดงในรูปที่ 4.4.1-1 โดยหลังจากได้พัฒนาโครงข่ายคมนาคมขนส่ง หรือ โครงข่ายจราจรในแบบจำลองสำหรับการเดินทางในปีฐาน เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ข้อมูลนำเข้าที่สำคัญสำหรับการประมาณค่าในโปรแกรมแบบจำลอง มี 2 ชุดข้อมูลด้วยกัน คือ

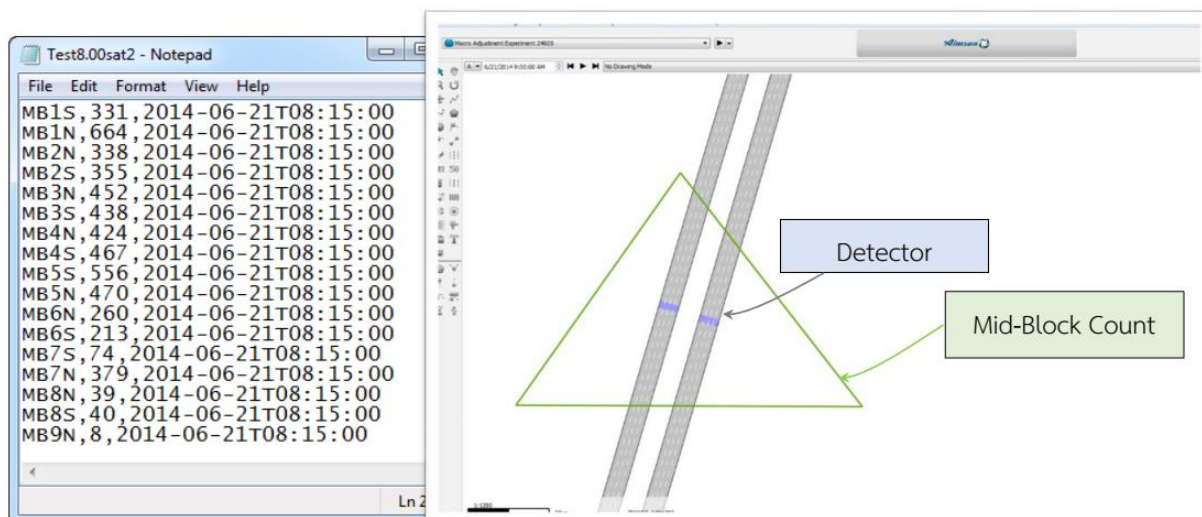


รูปที่ 4.4.1-1 ขั้นตอนการประมาณค่าตารางการเดินทาง (OD Matrix Estimation) โดยโปรแกรม Aimsun

(1) ชุดข้อมูลปริมาณจราจรบนช่วงถนน

โดยเป็นข้อมูลปริมาณจราจร ณ ช่วงชั่วโมงเร่งด่วนที่จะทำการวิเคราะห์ในแบบจำลอง ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะได้จากการประมวลผลข้อมูลสำหรับปริมาณจราจรในโครงการ ตารางการเดินทางที่จะใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในโปรแกรมแบบจำลอง Aimsun นั้นสามารถแยกประเภทยานพาหนะที่จะใช้ในการนำเข้าแบบจำลอง ได้ตามความต้องการของผู้วิจัย ทั้งนี้สำหรับการดำเนินงานในโครงการผู้วิจัยได้พิจารณาแบ่งตารางการเดินทางสำหรับยานพาหนะ 3 ประเภทหลักได้แก่ รถยนต์ส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ และรถบรรทุก (สำหรับรถโดยสารประจำทาง จะเป็นข้อมูลนำเข้าอีกส่วนหนึ่งซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการประมาณค่าตารางการเดินทางซึ่งประกอบด้วย แนวเส้นทางารถโดยสารประจำทาง จุดจอดรถโดยสาร ความถี่ในการให้บริการ และระยะเวลาที่หยุดรับ-ส่งผู้โดยสารในแต่ละจุด)

ในการนำเข้าข้อมูลในโปรแกรมแบบจำลอง ผู้วิจัยจะได้สร้างจุดตรวจนับเสมือน (Traffic Detector) บนโครงข่ายแบบจำลองที่ได้ทำการพัฒนา จากนั้นจะทำการนำเข้าข้อมูลปริมาณจราจร ณ จุดสำรวจต่างๆ โดยนำเข้าเป็นในรูปแบบการเรียกข้อมูลเข้าจาก Text File ซึ่งมีการสรุปข้อมูลปริมาณจราจร ณ ช่วงเวลาทำการวิเคราะห์ รูปที่ 4.4.1-2 แสดงลักษณะการสร้างจุดตรวจนับเสมือน (Traffic Detector) และการเรียกเข้า (Import) ข้อมูลปริมาณจราจรจาก Text File

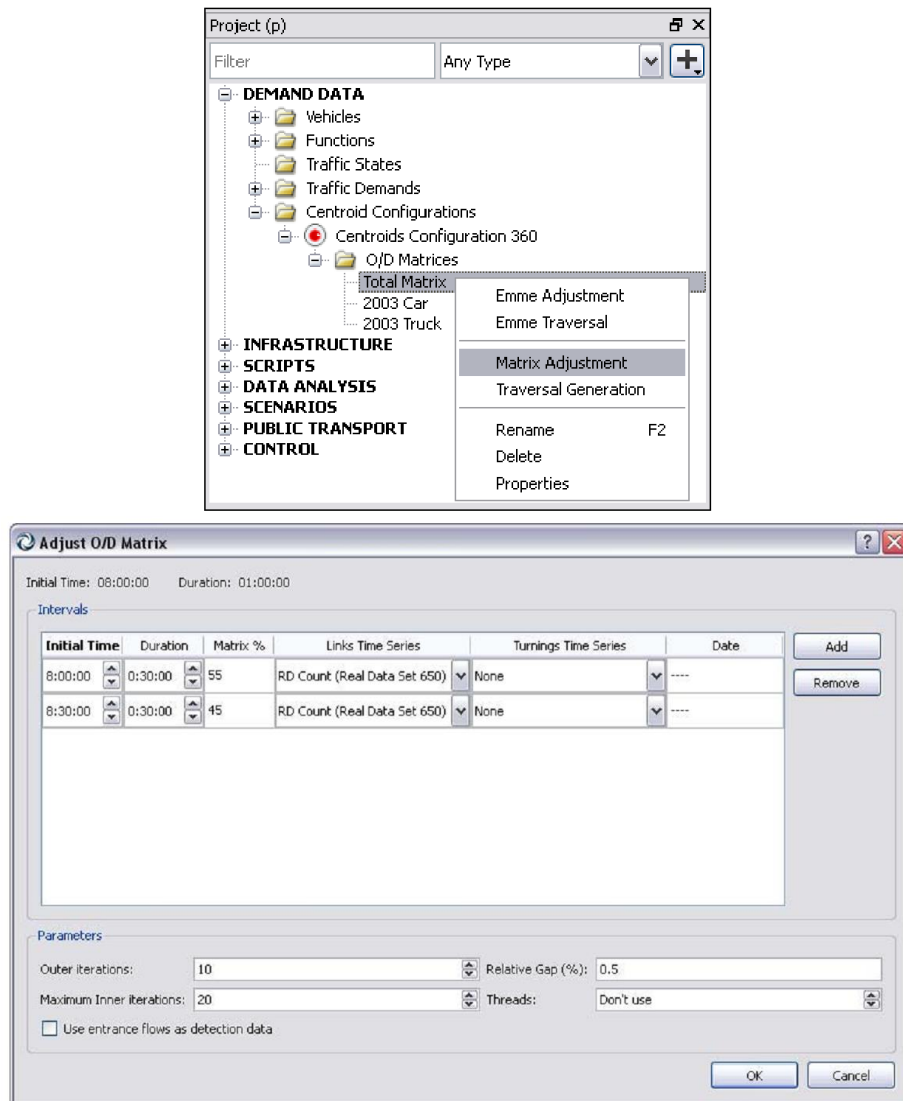


รูปที่ 4.4.1-2 จุดตรวจนับเสมือน (Traffic Detector) และการเรียกเข้า (Import) ข้อมูลปริมาณจราจรจาก Text File

(2) ชุดข้อมูลตารางการเดินทางเริ่มต้น (OD Seed)

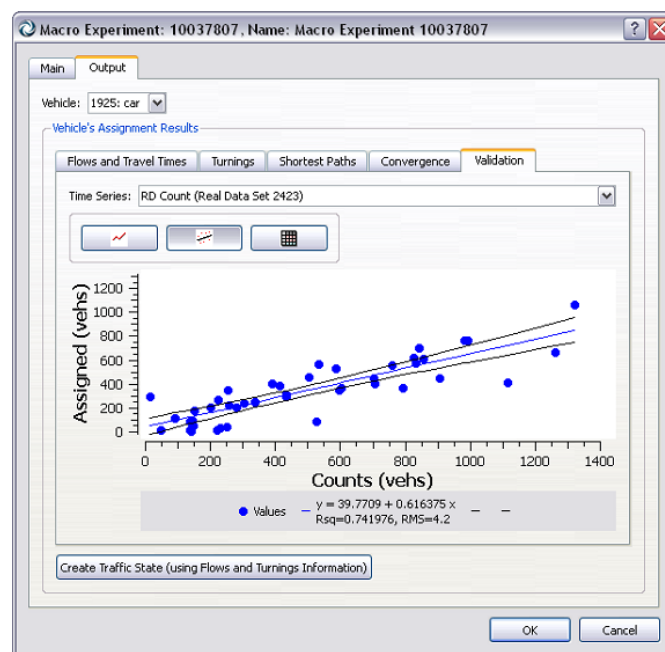
ชุดข้อมูลอีกชุดหนึ่งที่สำคัญในการประมาณค่าตารางการเดินทาง คือ ชุดข้อมูลตารางการเดินทางเริ่มต้น (OD Seed) ซึ่งโปรแกรมจะใช้เป็นข้อมูลตารางการเดินทางเริ่มต้นในการประมาณค่าตารางการเดินทาง ทั้งนี้ตาราง OD Seed ถือเป็นข้อมูลสำคัญที่จะทำหน้าที่เสมือนตัวกำกับสัดส่วนการเดินทางในพื้นที่ให้มีค่าเทียบเคียงได้กับผลลัพธ์ของข้อมูล Desire Line ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลการเดินทางในพื้นที่ ข้อมูลตาราง OD Seed สามารถวิเคราะห์ได้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจุดเริ่มต้น – สิ้นสุดการเดินทางในโครงการ ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาแยกช่วงชั่วโมงเร่งด่วนที่ทำการวิเคราะห์

หลังจากนำเข้าข้อมูลนำเข้าทั้งสองชุดข้างต้นเข้าสู่โปรแกรมขั้นตอนต่อไปคือนำเสนอในรูปที่ 1 จะเป็นการประมาณค่าตารางการเดินทาง โดยโปรแกรมจะทำการประมาณค่าและเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตารางการเดินทางเริ่มต้น เข้ากับปริมาณจราจรบนช่วงถนนจนกระทั่งผลลัพธ์มีค่าเหมาะสม หรือเป็นไปตามข้อกำหนดที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ โดยการตั้งค่าข้อกำหนดการประมาณค่าในโปรแกรม มี 3 ค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญ ได้แก่ (1) Outer Iteration (2) Inner Iteration และ (3) Relative Gap โดยโปรแกรมจะหยุดขั้นตอนการประมาณค่าและแสดงผลของตารางการเดินทาง เมื่อการดำเนินการเข้าสู่เงื่อนไขของค่าพารามิเตอร์ที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น รูปที่ 4.4.1-3 แสดงเมนูการประมาณค่าตารางการเดินทางของโปรแกรม



รูปที่ 4.4.1-3 การประมาณค่าตารางการเดินทางในโปรแกรม

การพิจารณาประสิทธิภาพผลการวิเคราะห์ตารางการเดินทางที่ได้จากโปรแกรม สามารถตรวจสอบได้จากการเปรียบเทียบปริมาณจราจร ณ จุดสำรวจแต่ละจุดระหว่างข้อมูลสำรวนนำเข้า กับ ข้อมูลปริมาณจราจรที่ได้จากการวิเคราะห์หรือประมาณค่าในโปรแกรม โดยความน่าเชื่อถือสามารถพิจารณาได้จากค่า R square ที่จากการ plot graph เส้นตรงของข้อมูลทั้งสอง โดยกำหนดให้แกน X เป็นข้อมูลปริมาณจราจรจริงที่ได้จากการนำเข้าข้อมูลสำรวจ (Counts) และ แกน Y เป็นข้อมูลปริมาณจราจรที่ได้จากการวิเคราะห์แจกแจง ในโปรแกรมโดยใช้ข้อมูลตารางการเดินทางที่ประมาณค่าได้ (Assigned) รูปที่ 4.4.1-4 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการประมาณค่าตารางการเดินทาง



รูปที่ 4.4.1-4 การเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการประมาณค่าตารางการเดินทาง

4.4.2. ผลการประมาณค่าตารางการเดินทาง

การสำรวจปริมาณการเดินทางในเมือง นำมาปรับปรุงกับผลการสำรวจของรายงานการเดินทางของ
ออกแบบทางรถไฟเพื่อการท่องเที่ยวเส้นทางสุราษฎร์ธานี-พังงา-ภูเก็ต และนำมาสร้างตารางการ
เดินทางเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์รูปแบบการเดินทาง

จากการประมาณค่าตารางการเดินทางพบว่าปริมาณการเดินทางภายในพื้นที่เมืองภูเก็ตราว 51,000
เที่ยวต่อวัน โดยมีระยะการเดินทางเฉลี่ย 2.13 กิโลเมตร โดยส่วนใหญ่เป็นการเดินทางระหว่างพื้นที่
รอบวงเวียนสุริยเดช และพื้นที่บริเวณชุมชนถนนพุนผล ไปยังพื้นที่ด้านตะวันตกเฉียงใต้ในแนวถนนเจ้า
ฟ้า และด้านตะวันออกของเมืองบริเวณถนนพังงา ขณะที่การเดินทางในตอนเหนือของเมืองมีปริมาณ
น้อยกว่า

4.5 การบริการรถสาธารณะ

ผู้วิจัยได้ศึกษาปริมาณการเดินทางโดยรถสาธารณะในปัจจุบันในแง่มุมต่าง ๆ และประเมินสถานการณ์ในด้าน
อุปสงค์และอุปทานในการบริการในปัจจุบัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.5.1. การสัมภาษณ์ผู้ขับขี่

ข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ขับขี่รถโพธองเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเดินรถแต่ละคัน โดยไม่ได้
พิจารณาการเดินรถทั้งโครงข่าย พบว่าเส้นทางการเดินรถมีระยะทางค่อนข้างยาว และใช้เวลาราว 1
ชั่วโมงในการวิ่งรถให้ครบเส้นทาง

ตารางที่ 4.5.1-1 ข้อมูลเบื้องต้นรถโฟล์ก

ข้อมูล	สาย 1	สาย 2	สาย 2 (ตัดช่วง)	สาย 3
เส้นทาง	บีกซี-วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	ตลาดสี่มุมเมือง-ซูเปอร์ซีป	บขส.2-ตลาดดาวนทาวน์	สะพานหิน-เกาะสิเหร่
ระยะทาง	27 กม.	13 กม.	ไม่มีข้อมูล	35 กม.
ระยะเวลาในการวิ่ง 1 เที่ยว	50-60 นาที	40-50 นาที	20-30 นาที	50-60 นาที
จำนวนรถที่ให้บริการ/วัน	7 คัน	7 คัน	ไม่มีข้อมูล	6 คัน
จำนวนเที่ยวที่ให้บริการ/คัน/วัน	6 เที่ยว	6 เที่ยว	ไม่มีข้อมูล	6 เที่ยว
ราคาค่าโดยสาร	15 บาทตลอดสาย	15 บาทตลอดสาย	15 บาทตลอดสาย	15 บาทตลอดสาย
ช่วงเวลาในการให้บริการ	06.00-18.00 น.	05.45 -19.30 น.	06.00-18.00 น.	06.00-19.00 น.
จำนวนผู้โดยสาร/คัน/วัน	65 คน/วัน	40 คน/วัน	40 คน/วัน	30 คน/วัน
รายได้/วัน	900-1,000 บาท	600 บาท	600 บาท	450 บาท
ระยะห่างในการออกรถ	20 นาที	15 นาที	20-30 นาที	20 นาที

ที่มา : การสำรวจภาคสนาม

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์เบื้องต้น พบว่าจะมีผู้โดยสารของสายที่ 1 มีปริมาณมากที่สุดคือประมาณวันละ 400 คนต่อเส้นทางต่อวัน สายที่ 2 มีประมาณ 300 คนต่อวัน และสายที่ 3 มีประมาณ 200 คนต่อวัน

4.5.2. การสำรวจปริมาณผู้โดยสารภาคสนาม

การสำรวจปริมาณผู้โดยสารประจำทาง (รถโฟล์ก) และรถสองแถว (หมวด 4) ประเภท Point Check ใช้เจ้าหน้าที่สำรวจรวม 8 จุด แบ่งตามเส้นทางเดินรถโฟล์ก 4 สาย สายละ 2 จุด โดยเจ้าหน้าที่ภาคสนามประจำจุดได้เริ่มเก็บข้อมูลปริมาณผู้โดยสารประจำทาง (รถโฟล์ก) และรถสองแถว (หมวด 4) ตั้งแต่วันที่ 08.30 -18.00น. ทั้ง 2 ทิศทางจราจร (ขาเข้าเมืองและขาออกเมือง) ซึ่งจุดสำรวจแสดงดังตารางที่ 4.5.2-1

ตารางที่ 4.5.2-1 การแบ่งจุดสำรวจปริมาณผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง (รถโพถ้อง)

สาย	เส้นทาง	จุดสำรวจ
1	บึกซี-วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต	1. ตำบลทุ่งคา 2. ที่ทำการไปรษณีย์
2	ตลาดสี่มุมเมือง-ซูเปอร์มาร์เก็ต	1. เรือนจำจังหวัดภูเก็ต 2. โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย
2 (ตัดช่วง)	สถานีขนส่งผู้โดยสาร 2-ตลาดดาวนทาวน์	1. โรงเรียนสตรีภูเก็ต 2. สถานีขนส่งผู้โดยสารแห่งที่ 1
3	สะพานหิน-เกาะสิเหร่	1. โรงเรียนประศาสน์วิทยา 2. โรงเรียนเทศบาลเมือง

ที่มา : การสำรวจภาคสนาม

การสำรวจปริมาณผู้ใช้รถโดยสารประจำทาง (รถโพถ้อง) ประเภท Ride Check ใช้เจ้าหน้าที่สำรวจรวม 4 คน แบ่งตามเส้นทางเดินรถโพถ้อง 4 สาย สายละ 1 คน ซึ่งเจ้าหน้าที่สำรวจมีหน้าที่ในการนั่งบนรถโดยสารประจำทาง (รถโพถ้อง) ตั้งแต่ต้นทางไปยังปลายทางเพื่อบันทึกจำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการพร้อมทั้งบันทึกจุดจอดรถ ทั้งนี้ทีมสำรวจได้สัมภาษณ์พนักงานขับรถแต่ละสาย การสำรวจลักษณะการให้บริการของรถโดยสารประจำทาง (รถโพถ้อง) ในปัจจุบัน พบว่า ภายในตัวเมืองภูเก็ตมีการติดตั้งป้าย Bus Stop เพื่อเป็นจุดจอด/จุดขึ้นลงของผู้โดยสาร แต่พนักงานขับรถจะไม่หยุดจอด (ขับผ่านป้าย) กรณีที่ไม่มีผู้โดยสารรอขึ้นรถ/ลงรถ และผู้โดยสารสามารถเรียกรถโดยสารประจำทาง (รถโพถ้อง) ให้จอดเพื่อใช้บริการบริเวณนอกเหนือป้าย Bus Stop ได้

ปริมาณการเดินทางผ่านจุดต่าง ๆ จากการสำรวจแบบ point check ถูกนำมาเปรียบเทียบกับจำนวนผู้โดยสารบนเส้นทางจากการสำรวจ ผลการวิเคราะห์พบว่าปริมาณผู้โดยสารค่อนข้างต่ำกว่าที่สัมภาษณ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.5.2-2

ตารางที่ 4.5.2-2 ประเมินปริมาณผู้โดยสารรถโพถ้องในปัจจุบัน

เส้นทาง	(คนต่อวัน)			จำนวนเที่ยวรถโดยสาร	ผู้โดยสารต่อเที่ยว
	ขาเข้า	ขาออก	รวม		
1	186	170	356	44	8.09
2	86	56	142	39	3.64
3	98	38	130	45	2.89

ดังนั้น รายได้ของการเดินรถจะอยู่ที่ ราว 2,500-5,000 บาทต่อสายเท่านั้น อย่างไรก็ตามการสำรวจดังกล่าวมีขึ้นในช่วงเวลาสองวัน (20 – 21 มีนาคม 2561) และอยู่ในช่วงปิดภาคเรียน จึงอาจทำให้ปริมาณผู้ใช้ต่ำกว่าปกติ

บทที่ 5

การออกแบบโครงข่ายและพยากรณ์ปริมาณการเดินทาง

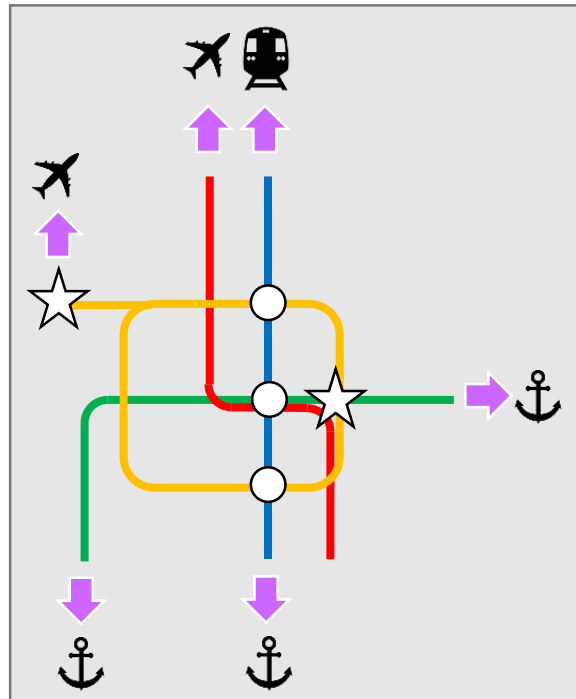
5.1 การออกแบบโครงข่ายการเดินทาง

การวิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทางจากบทที่ 4 แสดงให้เห็นว่าผู้เดินทางทั้งสามกลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญต่อเวลาการเดินทางมากน้อยแตกต่างกัน แต่เป็นตัวแปรที่มีนัยสำคัญของทั้งสามแบบจำลอง ดังนั้นการออกแบบระบบขนส่งสาธารณะให้มีความได้เปรียบในด้านเวลาการเดินทางจะส่งผลให้ผู้เดินทางหันมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะมากขึ้น และเพิ่มปริมาณการเดินทางของระบบ

โครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะในปัจจุบันเป็นโครงข่ายที่ออกแบบเพื่อเชื่อมต่อจุดสำคัญต่าง ๆ ไว้บนเส้นทางเดียวกัน ผู้วิจัยสันนิษฐานว่าการวางเส้นทางนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการเปลี่ยนถ่าย โดยเชื่อมจุดเริ่มต้นทางและจุดปลายทางหลักไว้บนสายการเดินทางเดียว ทำให้เส้นทางเดินทางมีลักษณะคดเคี้ยวและไม่ก่อให้เกิดความได้เปรียบด้านเวลาเดินทาง

เมื่อพิจารณาข้อมูลความต้องการเดินทางระหว่างพื้นที่แล้วพบว่าการเดินทางจำนวนมากเป็นการเดินทางโดยมีจุดต้นทางหรือปลายทางในพื้นที่รอบวงเวียนสุริยเดช และพื้นที่บริเวณชุมชนถนนพุนผล การออกแบบโครงข่ายการเดินทางใหม่จึงพิจารณาให้สายการเดินทางเชื่อมต่อพื้นที่ทั้งสองกับพื้นที่รอบนอก โดยการเชื่อมต่อจุดเริ่มต้นจุดปลายทางหลักโดยตรงเช่นเดียวกับโครงข่ายปัจจุบัน แต่ใช้เส้นทางที่สั้นลงและยึดกับแนวถนนจำนวนน้อยเส้นลง มุ่งเน้นการเชื่อมต่อพื้นที่พาณิชยกรรม โรงเรียนและที่ทำงาน (Attraction Sources) กับพื้นที่อยู่อาศัย (Production Sources) เพื่อให้บริการการเดินทางด้วยวัตถุประสงค์หลัก (Mandatory trips) เป็นหลัก และหลีกเลี่ยงการเชื่อมต่อระหว่างพื้นที่ลักษณะเดียวกัน เช่นการเชื่อมต่อห้างสรรพสินค้ากับห้างสะดวกซื้อเป็นต้น นอกจากนี้โครงข่ายยังพิจารณาความสอดคล้องกับโครงข่ายในอนาคตของระบบรถไฟฟ้ารางเบาตามแนวทางการศึกษาของสำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจรอีกด้วย

รูปที่ 5.1-1 แสดงแนวคิดการวางโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะในเมืองภูเก็ต โดยให้สายสีน้ำเงินยึดเส้นทางระบบรางเบาเป็นเส้นทางหลักในแนวเหนือใต้ที่เชื่อมการเดินทางจากพังงาและสนามบินเข้าสู่เมืองและออกไปยังพื้นที่ท่าเรือด้านใต้ มีสายสีแดงที่วิ่งเชื่อมในแนวเหนือใต้เสริมในพื้นที่ที่ไม่ได้รับบริการจากระบบรางเบา และกำหนดแนวเส้นทางสายสีเขียวที่เชื่อมต่อจากพื้นที่ท่าเรือด้านตะวันตกเฉียงใต้ไปยังพื้นที่ท่าเรือฝั่งตะวันออก (รัชฎา) ขณะที่สายสีเหลืองทำหน้าที่เป็นเส้นทางกลมรอบเมือง

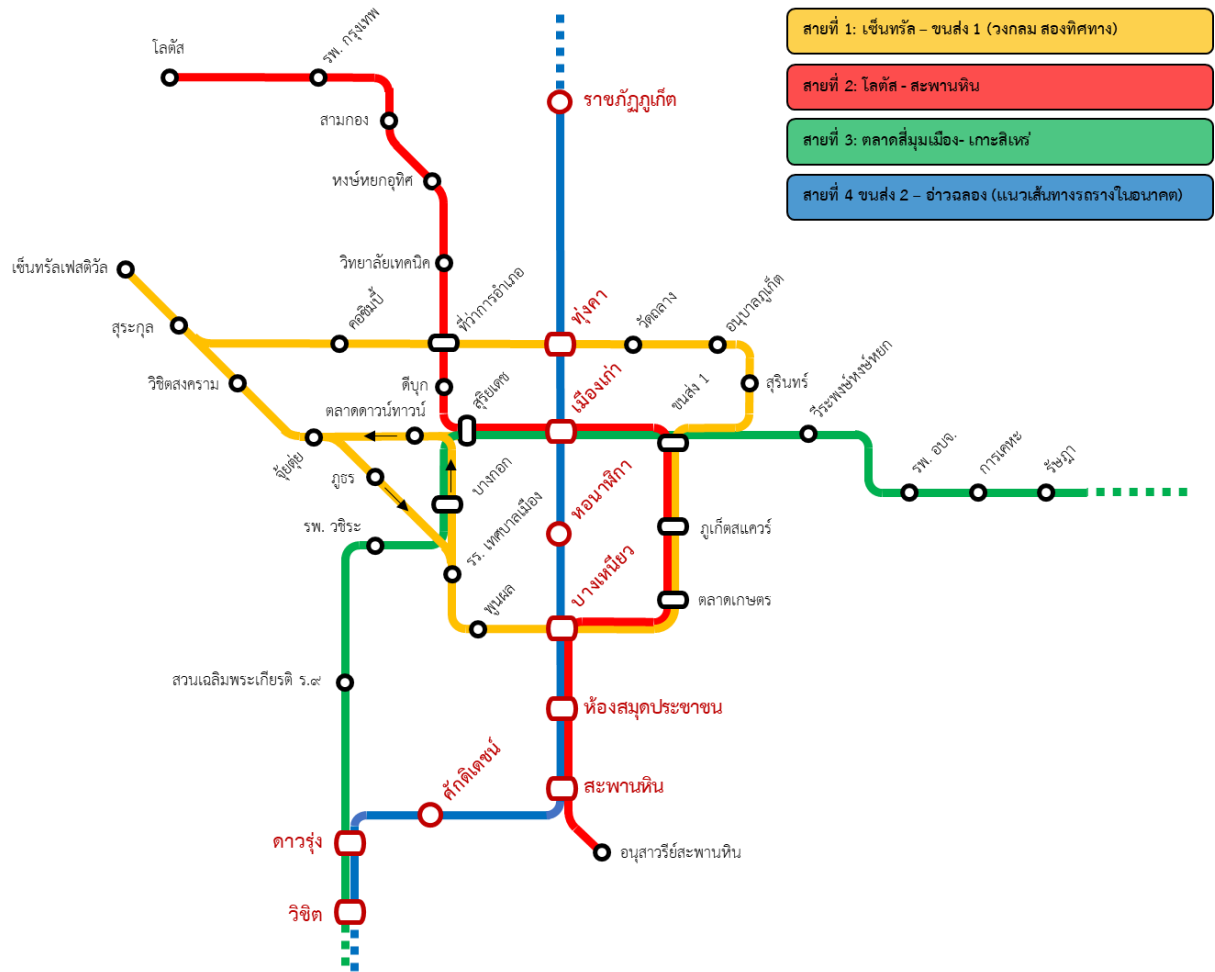


รูปที่ 5.1-1 แนวคิดการออกแบบโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนเมืองภูเก็ต

จุดเชื่อมต่อหลักสามแห่งอยู่บนเส้นทางสายสีน้ำเงินโดยเชื่อมต่อกับเส้นทางอื่น ๆ ทั้งสามบนถนนเทพกระษัตรี และถนนภูเก็ต ซึ่งจะพัฒนาเป็นระบบรางเบาในอนาคต ขณะที่เส้นทางทั้งสามสายยังใช้สถานีขนส่งผู้โดยสารแห่งที่หนึ่งเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างสายเองด้วย

5.2 เส้นทางการเดินทางรถขนส่งสาธารณะ

เมื่อพิจารณาความเหมาะสมของจุดจอดและจุดเชื่อมต่อ โครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะของเมืองภูเก็ตในรายละเอียดแสดงในรูปที่ 5.2-1 จะประกอบด้วย 4 เส้นทางเดินรถ ได้แก่



รูปที่ 5.2-1 แนวคิดการออกแบบโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนเมืองภูเก็ต

สายที่ 1 เซ็นทรัล - ขนส่ง 1 (สีเหลือง) เป็นสายวงกลมรอบเมือง สายนี้จะต้องใช้ทั้งรถวนซ้ายและวนขวา เพื่อให้สามารถตอบสนองการเดินทางเชื่อมต่อพื้นที่ทั้งสองทิศทาง โดยมีจุดพักรถอยู่ที่เซ็นทรัลเฟสติวัล เส้นทางวนซ้ายจะวิ่งลงมาตามถนนวิชิตสงครามและเข้าสู่ถนนภูธร ผ่านโรงเรียนเทศบาลเมืองภูเก็ตไปยังถนนพุนผลและถนนกระ ก่อนที่จะเลี้ยวซ้ายมุ่งหน้าไปยังสถานีขนส่งผู้โดยสารแห่งที่ 1 แล้ววนอ้อมออกไปยังโรงเรียนอนุบาลภูเก็ต และโรงเรียนสตรีภูเก็ตบนถนนทุ่งคา และกลับมาบรรจบเส้นทางขาไปที่สนามกีฬาสุระกุล รวมระยะทาง 9.8 กม. ขณะที่การเดินทางวนขวาจะต้องใช้เส้นทางข้างขึ้นเล็กน้อยโดยแยกจากโรงเรียนเทศบาลเมืองเข้าสู่ถนนสุริยเดชและตลาดดาวนันทน์ เพื่อเลี้ยวเส้นทางที่เดินรถทางเดียว การเดินทางวนขวามีระยะทางรวม 10.6 กม.

สายที่ 2 โลตัส - สะพานหิน (สีแดง) เป็นสายที่ให้บริการในแนวเหนือใต้ เริ่มต้นที่โลตัส ผ่านโรงพยาบาลกรุงเทพแล้วเลี้ยวลงมาตามถนนเยาวราช ผ่านชุมชนสามกอง วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ตและที่ว่าการอำเภอ ก่อนที่จะเลี้ยวซ้ายไปตามถนนพังงาไปจนถึงสถานีขนส่งผู้โดยสารแห่งที่ 1 แล้วเลี้ยวซ้ายเข้าซอยติลลิกูทิศ 2 ต่อลงมาสู่ถนนภูเก็ตจนถึงอนุสาวรีย์สะพานหิน รวมระยะทาง 7.2 กม.

สายที่ 3 ตลาดสี่มุมเมือง - เกาะสิเหร่ (สีเขียว) เชื่อมพื้นที่ฝั่งตะวันตกเฉียงใต้ของเมืองไปยังฝั่งตะวันออก เริ่มจากถนนเจ้าฟ้าตะวันออกมุ่งหน้าขึ้นเหนือจนถึงโรงพยาบาลวชิระแล้วเลี้ยวขวาวิ่งตามถนนบางกอก อ้อมวงเวียนสุริยเดชเข้าสู่ถนนพังงา (ขากลับช่วงนี้ใช้ถนนรัชฎา) ตรงผ่านสถานีขนส่งผู้โดยสารแห่งที่ 1 จนสุดถนนและเข้าสู่ถนนอนุสาวรีย์เกิดการช่วงสั้นๆ แล้วเลี้ยวไปยังถนนศรีสุทัศน์ และสิ้นสุดสายที่เคหะชุมชนภูเก็ต รวมระยะทาง 6.6 กม. อนึ่ง เส้นทางเดินรถสายนี้สามารถต่อขยายด้านตะวันตกขนานไปกับแนวเส้นทางระบบรางเบาให้เริ่มต้นได้ไกลถึงห้าแยกฉลองเพื่อให้บริการหมู่บ้านจัดสรรตลอดแนวถนนเจ้าฟ้า และสามารถต่อขยายทางตะวันออกไปถึงเกาะสิเหร่และแหลมตึกแก่ได้หากมีการพัฒนาพื้นที่และมีปริมาณผู้โดยสารที่เหมาะสม หรืออาจจะพิจารณาวิ่งเป็นเส้นทางสั้นสลับยาว (Short Loop / Long Loop) เพื่อเป็นการใช้จำนวนรถประจำทางอย่างมีประสิทธิภาพ

สายที่ 4 ขนส่ง 2 – อ่าวฉลอง (สีน้ำเงิน) เส้นทางสายนี้ในช่วงที่เป็นรถสาธารณะล้ออย่างสามารถเริ่มได้โดยใช้สถานีขนส่งผู้โดยสารแห่งที่ 2 เป็นสถานีปลายทาง เส้นทางจะมุ่งลงใต้มาตามถนนเทพกระษัตรีสู่มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต และเข้าสู่ตัวเมือง ผ่านวงเวียนหอนาฬิกา บางเหนียวและสะพานหิน ก่อนที่จะเลี้ยวขวาไปตามซอยศกดิเดช 7 และเลี้ยวขวากลับที่โรงเรียนดารุ้ญวิทยา มุ่งหน้าลงไปสิ้นสุดเส้นทางที่อ่าวฉลอง ขณะที่การวิ่งรถในทิศทางกลับกันจะต้องเลี้ยวซ้ายจากถนนภูเก็ตเข้าถนนรัชฎาแล้ววงเวียนสุริยเดชขึ้นไปจนถึงถนนติลลิกูก่อนที่จะเลี้ยวขวาเข้าสู่ถนนเทพกระษัตรีตามเส้นทางเดิม ในระยะเริ่มต้นอาจจะตัดเส้นทางให้เริ่มที่ราชภัฏภูเก็ต และจบที่ตลาดสี่มุมเมือง (วิซิต) ได้ โดยจะมีระยะทางเดินรถ 9.4 กม. และเมื่อขยายการเดินรถเต็มที่ได้ถึงห้าแยกฉลองจะมีระยะทางเดินรถ 15.5 กม.



รูปที่ 5.2-2 แสดงเส้นทางระบบรถประจำทางบนโครงข่ายถนนในเมืองภูเก็ต

5.3 ปริมาณผู้โดยสาร

การออกแบบเส้นทางดังกล่าวทำให้ระยะทางการเดินรถสั้นลง ค่าใช้จ่ายในการเดินรถลดลง และที่สำคัญที่สุดคือผู้เดินทางได้เปรียบในด้านเวลาการเดินทาง การประเมินสัดส่วนปริมาณการเดินทางในแต่ละรูปแบบใช้สมมติฐานดังแสดงในตารางที่ 5.3-1

ตารางที่ 5.3-1 สมมติฐานของปัจจัยการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ

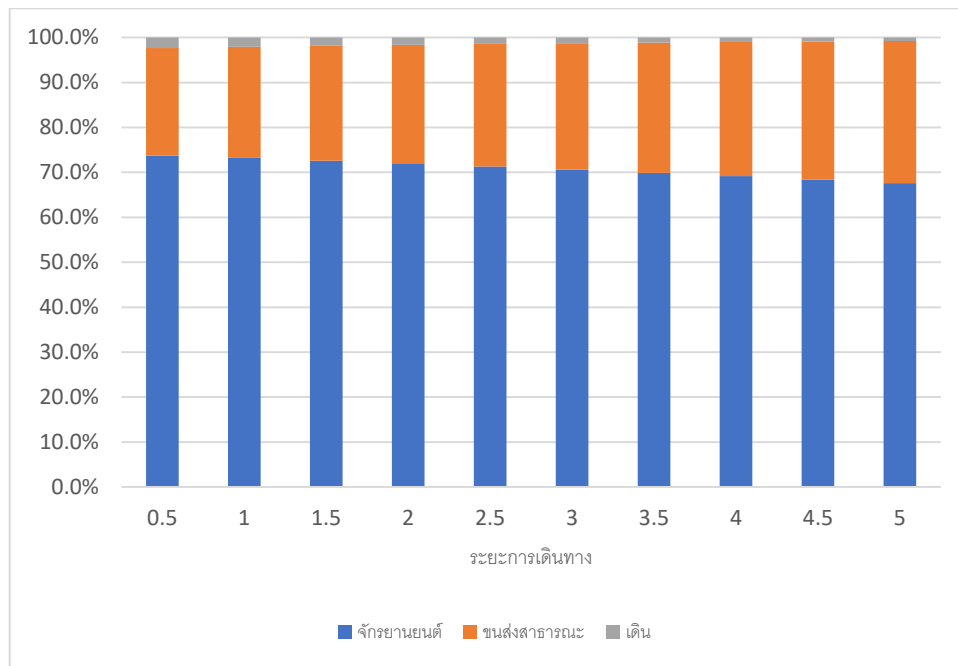
รายการ	สมมติฐาน
ค่าใช้จ่ายในการใช้รถยนต์	3 บาทต่อกม.
ค่าใช้จ่ายในการใช้รถจักรยานยนต์	0.5 บาทต่อกม.
ค่ารถโดยสาร	15 บาท
ความเร็วเฉลี่ยของรถยนต์	40 กม./ชม.
ความเร็วเฉลี่ยของรถจักรยานยนต์	40 กม./ชม.
ความเร็วเฉลี่ยของรถขนส่งสาธารณะ	20 กม./ชม.
ความเร็วเฉลี่ยของการเดิน	4 กม./ชม.

5.3.1. กรณีฐาน

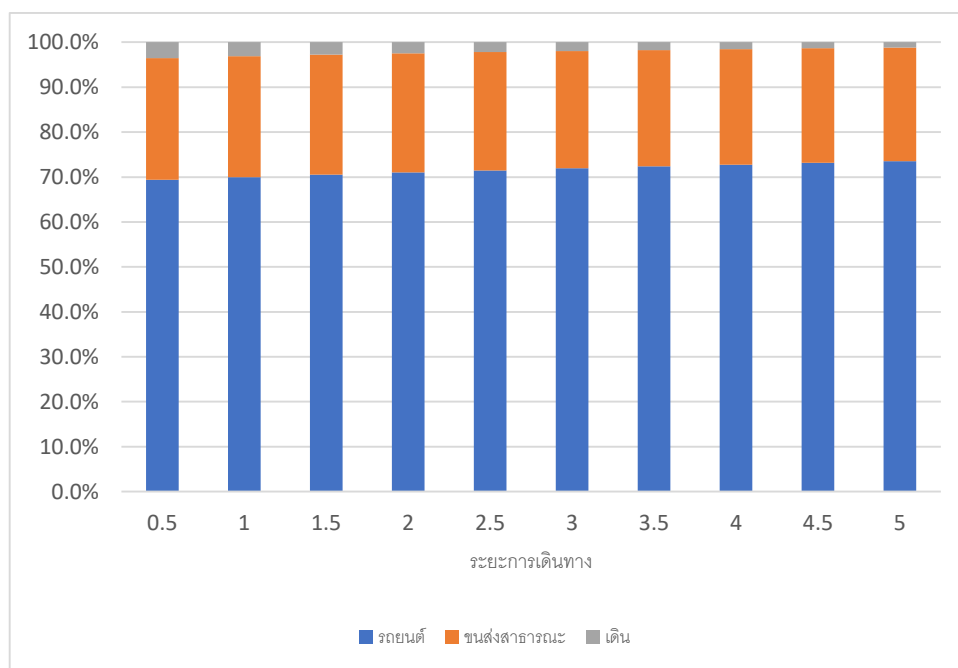
เมื่อพิจารณาปรับใช้สมมติฐานในตารางที่ 5.3-1 และกำหนดให้รถสาธารณะเป็นรถไฟฟ้ารูปแบบเดิม และการหาที่จอดรถส่วนตัวมีความสะดวก จะได้ผลการวิเคราะห์การเลือกรูปแบบการเดินทางแสดงในตารางที่ 5.3.1-1 และรูปที่ 5.3.1-1 (ก.-ค.)

ตารางที่ 5.3.1-1 สัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทาง

ระยะการเดินทาง (กม.)	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
<u>ชาวภูเก็ต</u>										
รถจักรยานยนต์	96.9%	96.9%	96.8%	96.7%	96.6%	96.4%	96.3%	96.2%	96.1%	95.9%
รถโดยสารสาธารณะ	2.8%	2.9%	3.0%	3.1%	3.3%	3.4%	3.5%	3.7%	3.8%	4.0%
เดิน	0.3%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
<u>นักท่องเที่ยวชาวไทย</u>										
รถจักรยานยนต์	69.4%	70.0%	70.5%	71.0%	71.5%	71.9%	72.4%	72.8%	73.2%	73.5%
รถโดยสารสาธารณะ	27.1%	26.9%	26.7%	26.5%	26.3%	26.1%	25.9%	25.7%	25.5%	25.3%
เดิน	3.5%	3.1%	2.8%	2.5%	2.2%	1.9%	1.7%	1.5%	1.4%	1.2%
<u>นักท่องเที่ยวต่างชาติ</u>										
รถจักรยานยนต์	22.9%	26.4%	29.4%	31.8%	33.6%	34.8%	35.7%	36.3%	36.7%	36.9%
รถโดยสารสาธารณะ	37.3%	43.1%	48.1%	52.1%	55.1%	57.4%	59.0%	60.1%	60.9%	61.5%
เดิน	39.8%	30.5%	22.5%	16.1%	11.3%	7.8%	5.3%	3.6%	2.4%	1.6%

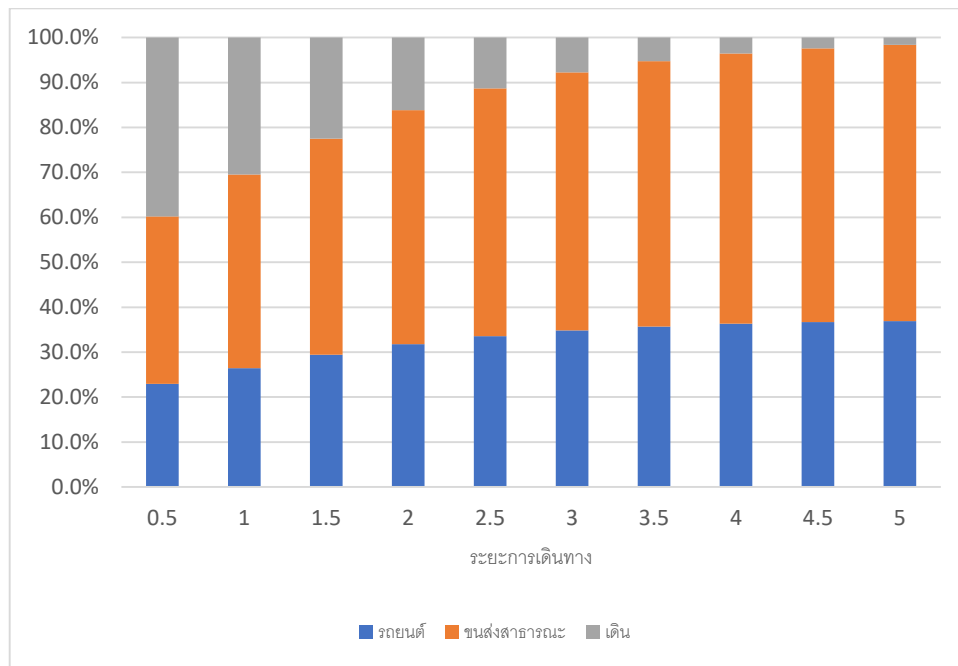


(ก) ผู้เดินทางชาวภูเก็ต



(ข) นักท่องเที่ยวชาวไทย

รูปที่ 5.3.1-1 สัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทางตามระยะทาง



(ค) นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

รูปที่ 5.3.1-1 สัดส่วนการเลือกรูปแบบการเดินทางตามระยะทาง (ต่อ)

จะเห็นได้ว่าผู้เดินทางชาวภูเก็ตไม่มีความอ่อนไหวกับปัจจัยใด ๆ แต่จะเลือกเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์เป็นส่วนใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นระยะการเดินทางใด ๆ ผู้เดินทางชาวไทยจะใช้รถขนส่งสาธารณะราว 20% แต่มีแนวโน้มจะใช้รถยนต์มากขึ้นเล็กน้อยเมื่อมีการเดินทางไกลขึ้น ส่วนนักท่องเที่ยวต่างชาติจะเลือกที่จะเดินในการเดินทางระยะใกล้ และใช้รถขนส่งสาธารณะมากกว่ากลุ่มอื่นเมื่อต้องเดินทางในระยะไกลขึ้น ขณะที่รถเช่าก็เป็นอีกทางเลือกที่ได้รับความนิยมเช่นเดียวกัน

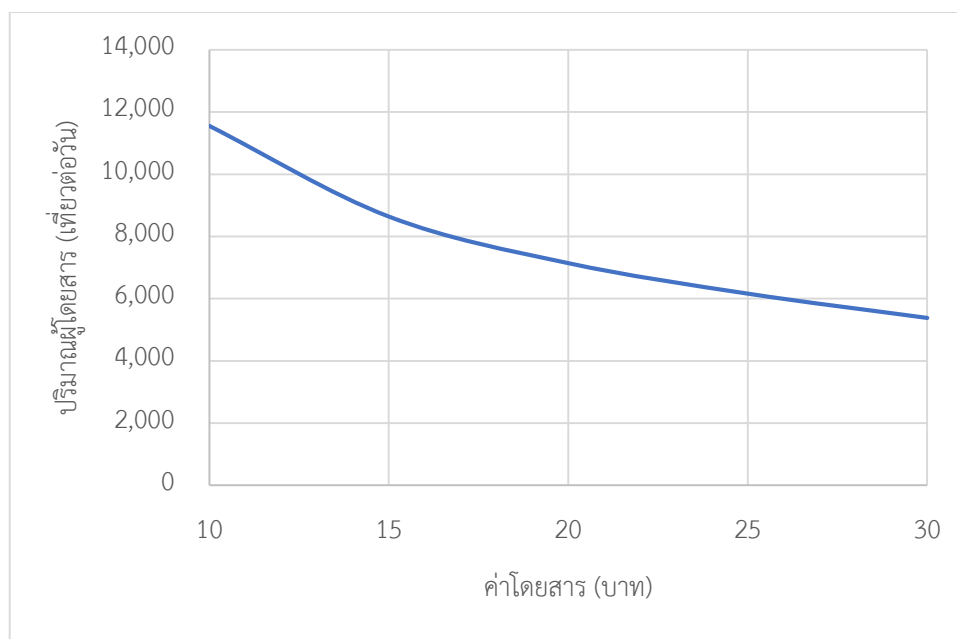
สัดส่วนการเดินทางโดยกลุ่มต่าง ๆ ไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด แต่เมื่อตั้งสมมติฐานการเดินทางของผู้เดินทางชาวภูเก็ต นักท่องเที่ยวชาวไทย และนักท่องเที่ยวต่างชาติเท่ากับ 60:20:20 แล้ว ปริมาณการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะจะอยู่ที่ 8,636 เที่ยวต่อวัน เพิ่มขึ้นจากปัจจุบันราว 7,500 เที่ยวต่อวัน

5.3.2. การทดสอบค่าโดยสาร

เมื่อทดสอบปรับเปลี่ยนค่าโดยสารจะพบว่าการปรับเปลี่ยนค่าโดยสารที่มีผลมากที่สุดต่อการตัดสินใจของกลุ่มผู้เดินทางที่เป็นชาวภูเก็ตมากที่สุด อย่างไรก็ตาม สัดส่วนผู้เดินทางชาวภูเก็ตที่เดินทางด้วยรถขนส่งสาธารณะมีน้อยอยู่แล้ว จึงไม่มีผลต่อผู้โดยสารรวมมากนัก ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาค่าโดยสาร (arc demand elasticity with respect to price) ที่ราคา 15 – 20 บาท อยู่ที่ -0.665 ซึ่งเป็นสภาวะไม่ยืดหยุ่นเช่นเดียวกับระบบขนส่งสาธารณะทั่วไป หรืออีกนัยหนึ่ง ผู้เดินทางไม่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงค่าโดยสารในช่วงสั้นๆ ตารางที่ 5.3.2-1 และรูปที่ 5.3.2-1 แสดงผลของการปรับเปลี่ยนค่าโดยสารต่อปริมาณผู้โดยสารของระบบขนส่งสาธารณะ

ตารางที่ 5.3.2-1 ปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะภายใต้ค่าโดยสารระดับต่าง ๆ (เที่ยวต่อวัน)

ค่าโดยสาร (บาท)	ชาวภูเก็ต	นักท่องเที่ยว ชาวไทย	นักท่องเที่ยว ชาวต่างชาติ	ปริมาณผู้โดยสาร รวม
10	8,242	3,427	5,931	17,600
15	3,065	3,009	5,477	11,551
20	996	2,623	5,017	8,636
25	308	2,270	4,559	7,138
30	94	1,953	4,110	6,158



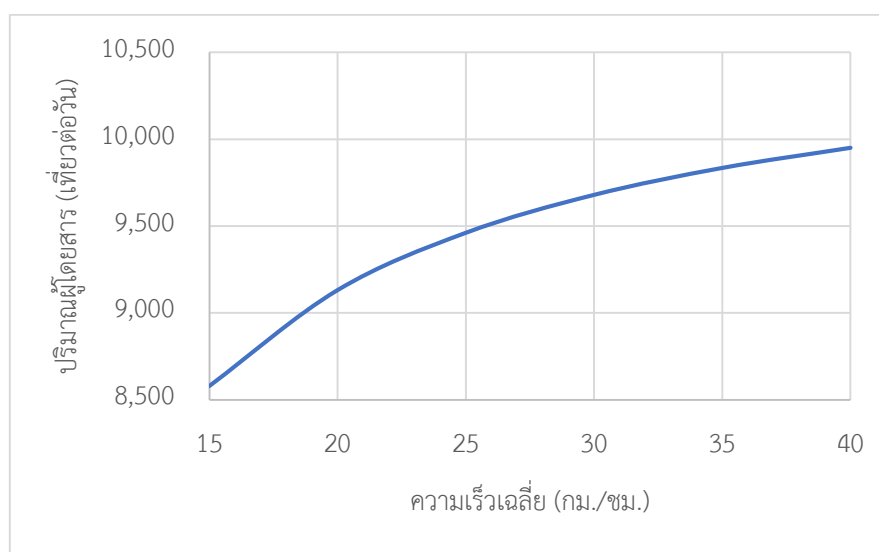
รูปที่ 5.3.2-1 ปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะภายใต้ค่าโดยสารระดับต่าง ๆ (เที่ยวต่อวัน)

5.3.3. การทดสอบเวลาการเดินทาง

เนื่องจากเวลาการเดินทางจะขึ้นอยู่กับระยะทางที่แตกต่างกัน การทดสอบอิทธิพลของเวลาการเดินทางจะทดสอบในรูปแบบของความเร็วเฉลี่ย เมื่อทดสอบปรับเปลี่ยนความเร็วของรถขนส่งสาธารณะหรือเวลาในการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะพบว่า การปรับเปลี่ยนเวลาการเดินทางที่มีผลมากที่สุดต่อการตัดสินใจของกลุ่มผู้เดินทางที่เป็นนักท่องเที่ยวต่างชาติมากที่สุด อย่างไรก็ตามการปรับเปลี่ยนความเร็วไม่มีผลต่อผู้โดยสารรวมมากนักเนื่องจากการเดินทางในเมืองเป็นการเดินทางระยะสั้นๆ ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง (arc demand elasticity with respect to average speed) ที่ความเร็ว 20- 25 กม./ชม. อยู่ที่ -0.160 ซึ่งเป็นสภาวะไม่ยืดหยุ่น แสดงให้เห็นว่า ผู้เดินทางไม่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงความเร็วเฉลี่ยในช่วงสั้นๆ ตารางที่ 5.3.3-1 และรูปที่ 5.3.3-1 แสดงผลของการปรับเปลี่ยนความเร็วในการเดินทางต่อปริมาณผู้โดยสารของระบบขนส่งสาธารณะ

ตารางที่ 5.3.3-1 ปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะภายใต้ความเร็วเฉลี่ยระดับต่าง ๆ (เที่ยวต่อวัน)

ความเร็ว (กม./ชม.)	ชาวภูเก็ต	นักท่องเที่ยวชาวไทย	นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ	ปริมาณผู้โดยสารรวม
15	939	2,623	5,017	8,579
20	996	2,708	5,427	9,131
25	1,032	2,761	5,668	9,461
30	1,057	2,796	5,826	9,679
35	1,075	2,822	5,938	9,834
40	1,088	2,841	6,021	9,950



รูปที่ 5.3.3-1 ปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะภายใต้ความเร็วเฉลี่ยระดับต่าง ๆ (เที่ยวต่อวัน)

5.3.4. การทดสอบรูปแบบบรรทัดฐาน

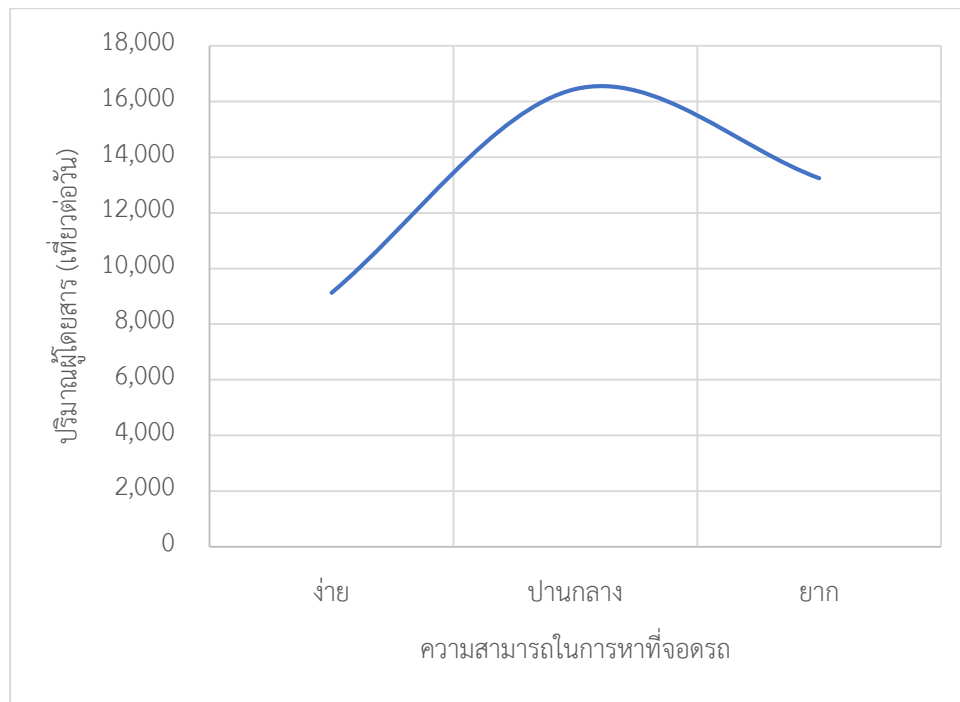
รูปแบบบรรทัดฐานเป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการตัดสินใจของผู้เดินทางชาวภูเก็ตเท่านั้น โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่เป็นลบของรูปแบบยานพาหนะอื่น ๆ (รถตู้และรถมินิบัส) แสดงให้เห็นว่าผู้เดินทางชาวภูเก็ตเห็นว่าการไฟฟ้าในปัจจุบันมีความเหมาะสมและคล่องตัวมากที่สุด อย่างไรก็ตามสัดส่วนของผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะที่เป็นชาวภูเก็ตค่อนข้างน้อย ดังนั้น รูปแบบบรรทัดฐานจึงไม่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณผู้โดยสาร

5.3.5. การทดสอบความสะดวกของที่จอดรถ

ความยากในการหาที่จอดรถมีผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้เดินทางสูงมาก โดยเฉพาะผู้เดินทางชาวภูเก็ตที่มักจะพึ่งพาการใช้รถจักรยานยนต์ส่วนตัวเป็นหลักกว่า 95% โดยปกติแต่หากไม่สามารถที่จอดรถได้ง่าย (หรือค่าถามถูกแปลงไปในแง่ของความปลอดภัยในการจอดรถ) ผู้เดินทางจะเลือกที่รถประจำทางถึง 24-30% อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์แสดงสัมประสิทธิ์ที่ผิดปกติ กล่าวคือน้ำหนักด้านลบของการหาที่จอดรถปานกลาง สูงกว่าน้ำหนักของการหาที่จอดรถยาก ทั้งนี้ สันนิษฐานว่าน่าจะเป็นความผิดพลาดในการสื่อสารระหว่างสอบถาม หรือการที่ผู้ตอบจินตนาการสถานการณ์ที่ผิดไปจากที่ผู้สอบถามต้องการ เนื่องจากความยากง่ายในการจอดรถไม่มีการวัดเชิงปริมาณที่ชัดเจนให้เข้าใจไปบนบรรทัดฐานเดียวกัน จึงทำให้เกิดความสับสนในการตอบคำถามดังกล่าว ตารางที่ 5.3.5-1 และรูปที่ 5.3.5-1 แสดงผลของการใช้นโยบายจำกัดที่จอดรถต่อปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะ

ตารางที่ 5.3.5-1 ปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะภายใต้ความเร็วเฉลี่ยระดับต่าง ๆ (เที่ยวต่อวัน)

จอดรถ	ชาวภูเก็ต	นักท่องเที่ยวชาวไทย	นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ	ปริมาณผู้โดยสารรวม
ง่าย	996	2,708	5,427	9,131
ปานกลาง	8,311	2,708	5,427	16,446
ยาก	4,177	3,641	5,427	13,245



รูปที่ 5.3.5-1 ปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะภายใต้นโยบายการควบคุมที่จอดรถ (เที่ยวต่อวัน)

แม้ว่าจะเกิดความคลาดเคลื่อนในการสื่อสารดังกล่าวข้างต้น ซึ่งจะทำให้ข้อมูลในการประเมินปริมาณผู้โดยสารมีความผิดพลาดไป แต่การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความอ่อนไหวของการหาที่จอดรถแสดงว่าความยากง่ายในการหาที่จอดรถมีความสำคัญต่อการส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะมาก

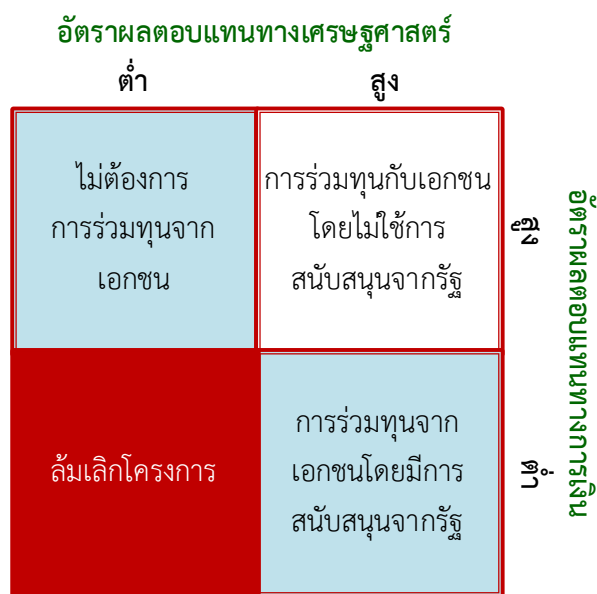
บทที่ 6

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

6.1 แนวคิดการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจและการเงินเป็นการวิเคราะห์ความคุ้มค่าจากผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการเทียบกับค่าลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและตลอดระยะเวลาที่ดำเนินโครงการเช่นเดียวกัน แต่มีการพิจารณาผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายที่แตกต่างกัน และคำนึงถึงค่าเสียโอกาสและค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา การวิเคราะห์ความเหมาะสมทั้งสองด้านจะใช้ตัวชี้วัดรูปแบบต่าง ๆ ที่เปรียบเทียบผลประโยชน์กับค่าใช้จ่ายเพื่อแสดงถึงระดับความเหมาะสมของโครงการ

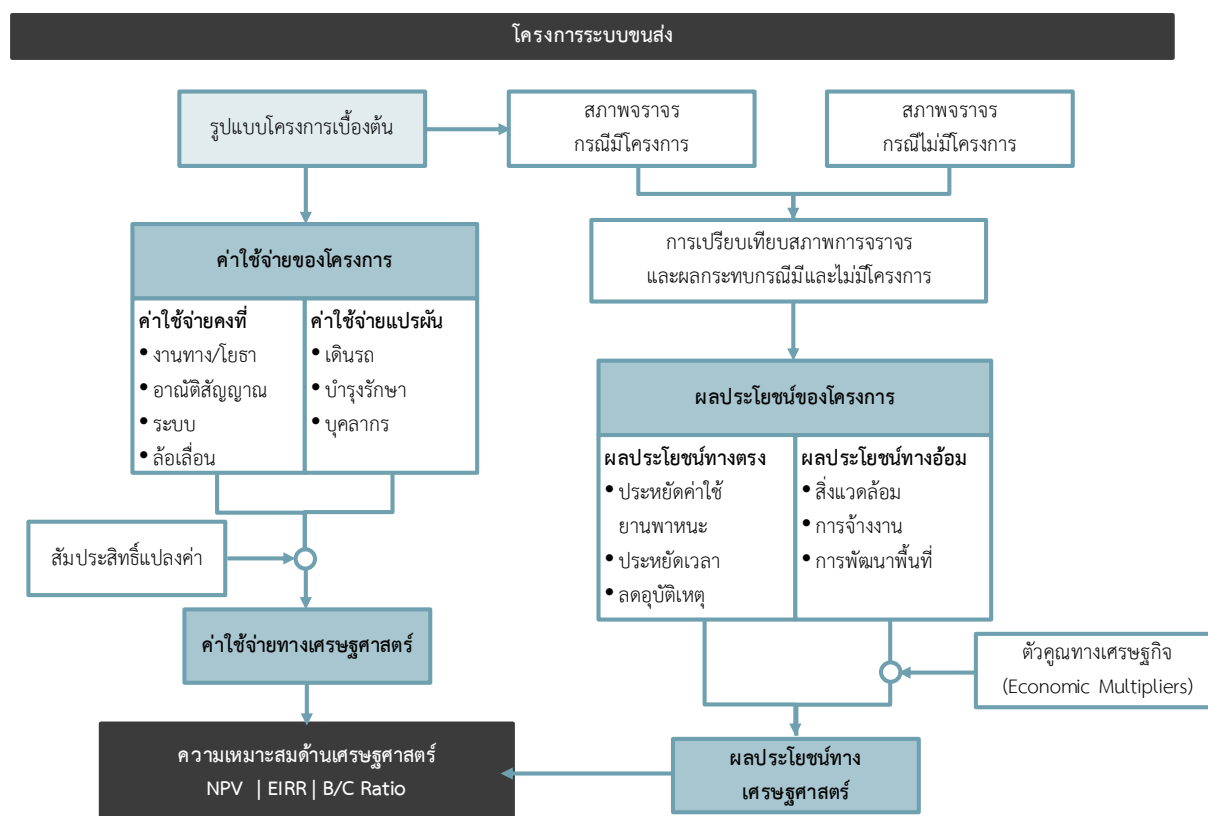
ในเบื้องต้นการตัดสินใจกำหนดกรอบการลงทุนระหว่างภาครัฐและเอกชน จะขึ้นอยู่กับผลตอบแทนทางการเงินและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการดังแสดงในรูปที่ 6.1-1 โดยทั่วไปโครงการภาครัฐที่ตัดสินใจดำเนินการจะต้องมีผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูง ขณะที่โครงการที่สามารถดึงดูดความสนใจจากเอกชนจะต้องมีผลตอบแทนทางการเงินสูงเช่นเดียวกัน



รูปที่ 6.1-1 หลักการพิจารณากรอบการลงทุนจากภาคเอกชน

6.1.1 องค์ประกอบของการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์เป็นการวิเคราะห์ความคุ้มค่าที่เกิดขึ้นกับสังคมโดยรวม เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ในเชิงนโยบาย เช่น การลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งหรือต้นทุนโลจิสติกส์ การลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม หรือการพัฒนาเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของประชาชน การวิเคราะห์ด้านการเงินเป็นการพิจารณาจากมุมมองของผู้ลงทุนเอกชน เพื่อประเมินความเสี่ยงและโอกาสในการทำกำไร ซึ่งโดยส่วนใหญ่โครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานระบบขนส่งเช่นระบบรางนี้เป็นโครงการขนาดใหญ่ที่สร้างผลตอบแทนทางการเงินจนถึงจุดคุ้มทุนได้ยาก และมักจะต้องมีกลไกในการสนับสนุนจากรัฐในรูปแบบต่าง ๆ รูปที่ 6.1.1-1 แสดงองค์ประกอบของการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์



รูปที่ 6.1.1-1 การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์

6.1.2 สมมติฐานและองค์ประกอบสำหรับการวิเคราะห์โครงการ

การพิจารณาโครงการด้านเศรษฐศาสตร์และการเงินจะต้องกำหนดสมมติฐานทางเศรษฐศาสตร์ที่จำเป็นเพื่อเป็นกรอบในการวิเคราะห์ความเหมาะสม ตารางที่ 6.1.2-1 สรุปสมมติฐานเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์โครงการ

ตารางที่ 6.1.2-1 สมมติฐานเบื้องต้นในการวิเคราะห์โครงการ

รายการ	สมมติฐาน
อายุโครงการ	10 ปี
มูลค่าซาก	30%
ตัวคูณแปลงเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์	89.25%
อัตราส่วนลดทางเศรษฐศาสตร์	12%

การพิจารณาด้านเศรษฐศาสตร์จำเป็นต้องกำหนดช่วงอายุของโครงการที่สามารถดำเนินงานและก่อให้เกิดผลประโยชน์ได้ การวิเคราะห์สภาพการบริการและปริมาณการใช้งานของโครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้ไปในอนาคตที่ไกลเกินไปจะไม่สามารถได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ และส่งผลต่อความคุ้มค่าเศรษฐกิจน้อย นอกจากนี้การพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะภูเก็ตรับการลงทุนในวงเงินจำกัดและมีแนวโน้มจะเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในเวลาอันรวดเร็ว การศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จึงกำหนดกรอบอายุโครงการไว้ที่ 10 ปี หลังจากช่วงอายุของโครงการนี้จะถือว่าสิ้นสุดของโครงการทั้งหมด ถูกตีเป็นราคาขาย ณ วันที่สิ้นสุดโครงการ และนำมารวมคำนวณกับผลประโยชน์ที่ได้ มูลค่าซาก (Salvage value) ซึ่งเทียบได้กับค่าใช้จ่ายของโครงการที่ยังไม่ได้ใช้ไป ต้องนำไปหักออกจากค่าใช้จ่าย เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาวิเคราะห์โครงการ จะใช้มูลค่าซากเท่ากับ 30% ของค่าลงทุนเริ่มต้น

ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์จะต้องพิจารณาเพียงต้นทุนที่แท้จริงทางเศรษฐศาสตร์เท่านั้น มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ถือเป็นมูลค่าที่แท้จริงที่ผู้ใช้ได้รับประโยชน์จากสินค้าหรือบริการ โดยที่ไม่คำนึงถึงภาษีต่าง ๆ เช่น ภาษีสรรพสามิต รวมทั้งกำไรและการบิดเบือนทางราคา (Price Distortion) ในรูปแบบอื่น ๆ ธนาคารโลกได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนทางการเงินและต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ และกำหนดตัวคูณประกอบในการแปลงค่า (Conversion Factor) โดยหักภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% และภาษีกำไร 30% ของผลกำไรที่กำหนดให้เป็น 15% ของค่าลงทุน ดังนั้นตัวคูณประกอบที่จะนำมาแปลงมูลค่าทางการเงินให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ คือ 89.25%

ดัชนีชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการในทางเศรษฐศาสตร์จะใช้อัตราผลตอบแทนที่ต่ำที่สุดที่พอใจ (Minimum Attractive Rate) ปัจจุบันโครงการในประเทศไทยมักกำหนดที่ 12% ซึ่งเป็นอัตราค่าเสียโอกาสของทรัพยากร (Social Discount Rate หรือ Social Time Preference) ที่เคยมีการศึกษาถึงต้นทุนของเงินลงทุนในประเทศไทย โดยธนาคารโลกและสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

6.2 การประเมินค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

การประเมินค่าใช้จ่ายของโครงการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะเป็นค่าใช้จ่ายด้านกายภาพซึ่งครอบคลุมขอบเขตการลงทุนและการดำเนินงาน แต่ไม่ได้พิจารณาถึงค่าใช้จ่ายด้านการจัดการบริหารสัญญา และการถ่ายโอนสิทธิในการเดินรถ นอกจากนี้ เนื่องจากค่าใช้จ่ายที่พิจารณาในขั้นนี้เป็นค่าใช้จ่ายด้านเศรษฐศาสตร์ จึงไม่คำนึงถึงค่าใช้จ่ายด้านการเงินต่าง ๆ เช่น ค่าดอกเบี้ยเงินกู้ ค่าใช้จ่ายในการระดมทุน หรือค่าเงินปันผลในกรณีที่ดำเนินงานในลักษณะของบริษัทมหาชน

ค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการแบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Capital Cost) ส่วนใหญ่จะเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ที่เกิดขึ้นก่อนการดำเนินงาน และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษา (Operation and Maintenance Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นหลังจากเปิดดำเนินงานแล้ว ค่าใช้จ่ายของโครงการทั้งสองรูปแบบจะประเมินในรูปของการเงิน ก่อนที่จะนำไปคูณกับสัมประสิทธิ์แปลงค่าเพื่อเปลี่ยนเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยมีแนวคิดและการประเมินดังนี้

6.2.1 ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Capital Cost)

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนระบบรถประจำทางส่วนใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายในการซื้อรถประจำทางเพื่อให้บริการขนส่งสาธารณะ และการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวก รวมทั้งการลงทุนสร้างสถานีและซ่อมบำรุง (Bus Depot) สำหรับระบบขนส่งสาธารณะทั้งระบบด้วย

รถประจำทางที่ใช้ในการดำเนินงานระบบขนส่งสาธารณะมีสมมติฐานว่าเป็นรถใหม่ทั้งหมด รถไฟฟ้าใหม่ถูกตีราคาไว้ที่ 500,000 บาทต่อคัน จำนวนรถทั้งหมดคำนวณได้โดยใช้สมมติฐานความถี่ในการบริการสูงสุด 10 นาทีทุกสาย รวมทั้งมีรถที่อยู่ระหว่างการซ่อมบำรุง และรถสำรองในการให้บริการอย่างละ 10% ของจำนวนรถให้บริการ ดังนั้นจะใช้นจำนวนรถทั้งหมด 29 คัน ดังแสดงรายการคำนวณในตารางที่ 6.2.1-1

ตารางที่ 6.2.1-1 จำนวนรถที่ต้องใช้ในการดำเนินงานระบบขนส่งสาธารณะ

เส้นทางการเดินรถ	ระยะทาง (กม.)	เวลา (นาที)	จำนวนรถ (คัน)
สาย 1	20.4	61	7
สาย 2	14.4	43	5
สาย 3	13.2	40	4
สาย 4	18.8	56	6
		รถให้บริการ	25
		รถสำรอง	2
		รถซ่อมบำรุง	2
		รวม	29

นอกจากภาระด้านการจัดซื้อรถประจำทางแล้ว การลงทุนของโครงการจะครอบคลุมถึงการปรับปรุงป้ายรถประจำทาง การสร้างศูนย์ซ่อมบำรุงและการจัดซื้อและติดตั้งอุปกรณ์ภายใน (ไม่รวมค่าที่ดิน) โดยมีมูลค่ารวมเท่ากับ 25.7 ล้านบาท และสมมติให้มีการลงทุนปรับปรุงให้แล้วเสร็จภายใน 1 ปี รายละเอียดการคำนวณแสดงในตารางที่ 6.2.1-2

ตารางที่ 6.2.1-2 มูลค่าทางการเงินของค่าใช้จ่ายในการลงทุนโครงการ

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
รถไฟฟ้า	29	คัน	500,000	14,500,000
ป้ายรถประจำทาง	42	ป้าย	100,000	4,200,000
อุปกรณ์	1	เหมา	2,000,000	2,000,000
อุโมงค์	1	แห่ง	5,000,000	5,000,000
รวม				25,700,000

อนึ่ง จำนวนรถดังกล่าวมีสมมติฐานว่าจะต้องซื้อทดแทนครั้งหนึ่งของจำนวนรถทั้งหมดในปีที่ 7 และอีกครั้งหนึ่งในปีที่ 8 รวมเป็นการซื้อทดแทน 100% และจะซื้อทดแทนอีกครั้งเป็นจำนวนเท่าเดิมในปีที่ 14 และ 15 ตามลำดับ

6.2.2 ค่าใช้จ่ายในดำเนินงานและบำรุงรักษา (Operation and Maintenance Cost)

การดำเนินงานและบำรุงรักษามีค่าใช้จ่ายที่สำคัญ ได้แก่ ค่าจ้างบุคลากร ค่าเช่าสำนักงานและค่าสาธารณูปโภค ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าบำรุงรักษาตัวรถ การประเมินค่าดำเนินงานและบำรุงรักษามีสมมติฐานและรายละเอียดดังนี้

1) ค่าจ้างบุคลากร

บุคลากรในการดำเนินงานประกอบด้วย ผู้บริหาร วิศวกร พนักงานบัญชี พนักงานขับรถ ช่างเครื่อง และพนักงานรักษาความปลอดภัย โดยมีจำนวนและฐานเงินเดือนในปีแรกดังแสดงในตารางที่ 6.2.2-1

ตารางที่ 6.2.2-1 มูลค่าทางการเงินของค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรในโครงการ (ปีที่ 1)

ลำดับ	ตำแหน่ง	จำนวน	หน่วย	อัตราค่าจ้าง	ค่าจ้างรายเดือน	ค่าจ้างรายปี
1	ผู้บริหาร	2	คน	70,000	140,000	1,820,000
2	วิศวกร	3	คน	50,000	150,000	1,950,000
3	พนักงานบัญชี	2	คน	30,000	60,000	780,000
4	พนักงานขับรถ	29	คน	18,000	522,000	6,786,000
5	ช่างเครื่อง	5	คน	18,000	90,000	1,170,000
6	รักษาความปลอดภัย	3	คน	12,000	36,000	468,000
รวม						12,974,000

ค่าจ้างบุคลากรนี้มีสมมติฐานให้มีเงินตอบแทนพิเศษ (Bonus) 1 เดือนในช่วงปลายปี ดังนั้นจึงคำนวณเสมือนมีค่าใช้จ่ายปีละ 13 เดือน และมีมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์เพิ่มขึ้นปีละ 3% เนื่องจากประสบการณ์และความเชี่ยวชาญที่เพิ่มขึ้นของบุคลากรในทุกตำแหน่ง

2) ค่าเช่าสำนักงานและสาธารณูปโภค

บุคลากรส่วนกลาง ได้แก่ ผู้บริหาร วิศวกร และพนักงานบัญชีจะใช้พื้นที่สำนักงานกลางในการดำเนินงาน จึงต้องคำนวณค่าเช่าสำนักงานและค่าสาธารณูปโภครวมไว้ในค่าใช้จ่ายการดำเนินงาน ดังแสดงในตารางที่ 6.2.2-2

ตารางที่ 6.2.2-2 ค่าเช่าสำนักงานและสาธารณูปโภคในโครงการ

ลำดับ	รายการ	บาท/เดือน	บาท/ปี
1	ค่าเช่าสำนักงาน	30,000	360,000
2	ค่าไฟ	5,000	60,000
3	ค่าน้ำ	500	6,000
รวม			426,000

3) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

ค่าใช้จ่ายด้านน้ำมันเชื้อเพลิงคำนวณได้จากระยะทางรวมในการให้บริการของรถประจำทางในแต่ละสายต่อวัน และใช้สมมติฐานของค่าน้ำมัน 30 บาทต่อลิตร และอัตราสิ้นเปลือง 10 กิโลเมตรต่อลิตร จะได้ค่าใช้จ่ายด้านน้ำมันเชื้อเพลิง ดังแสดงในตารางที่ 6.2.2-3

ตารางที่ 6.2.2-3 มูลค่าทางการเงินของค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในโครงการ

ลำดับ	สาย	กม./วัน	ลิตร/วัน	บาท/วัน	บาท/ปี
1	สาย 1	1285.2	128.52	3,856	1,407,294
2	สาย 2	907.2	90.72	2,722	993,384
3	สาย 3	831.6	83.16	2,495	910,602
4	สาย 4	1184.4	118.44	3,553	1,296,918
รวม				12,625	4,608,198

เนื่องจากราคาน้ำมันมีความผันผวนสูง และปรับตัวขึ้นลงตามปัจจัยภายนอก ผู้วิจัยจึงกำหนดให้มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำมันคงที่ตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ กล่าวอีกนัยหนึ่งคือค่าน้ำมันเชื้อเพลิงจะไม่มีการปรับขึ้นตามเวลา

4) ค่าบำรุงรักษา

ค่าบำรุงรักษาจะพิจารณาถึงค่าวัสดุและค่าอะไหล่โดยไม่รวมค่าแรงเนื่องจากได้คำนวณรวมไว้ในค่าจ้างบุคลากรแล้ว โดยมีสมมติฐานให้เปลี่ยนน้ำมันเครื่องปีละ 2 ครั้ง และเปลี่ยนยางปีละครั้ง รวมทั้งมีค่าอะไหล่เบ็ดเตล็ดสำหรับการบำรุงรักษาตามกำหนดและการบำรุงรักษาเพื่อแก้ไขอีกโดยเฉลี่ยปีละ 5,000 บาทต่อคัน ส่วนป้ายรถประจำทางมีค่าทำความสะอาดและบำรุงรักษาเบ็ดเตล็ดปีละ 1,000 บาทต่อป้าย ตารางที่ 6.2.2-4 แสดงค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

ตารางที่ 6.2.2-4 มูลค่าทางการเงินของค่าบำรุงรักษาในโครงการ

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	น้ำมันเครื่อง	29	คัน	6,000	174,000
2	อะไหล่	29	คัน	5,000	145,000
3	ยาง	29	คัน	8,000	232,000
4	ป้ายรถประจำทาง	42	ป้าย	1,000	42,000
รวม					551,000

6.2.3 สรุปค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

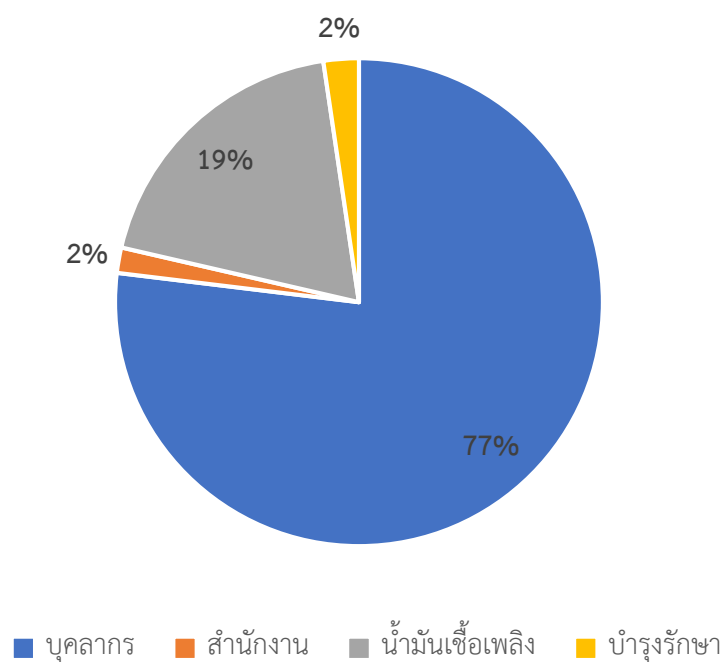
ค่าใช้จ่ายของโครงการที่คำนวณในหัวข้อ 6.2.1 และ 6.2.2 เป็นค่าใช้จ่ายทางการเงินซึ่งจะต้องนำมาปรับเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์อีกครั้งหนึ่ง โดยใช้สัมประสิทธิ์แปลงค่า 89.25% สำหรับค่าใช้จ่ายที่มีวัสดุเข้ามาเกี่ยวข้อง และใช้สัมประสิทธิ์แปลงค่า 93.46% สำหรับหมวดหมู่ที่เป็นค่าแรงเพียงอย่างเดียว ตารางที่ 6.2.3-1 แสดงมูลค่าการลงทุนในอนาคต (nominal price) รวมทั้งสองส่วน

ตารางที่ 6.2.3-1 มูลค่าการลงทุนในอนาคตของโครงการตลอดระยะเวลา 20 ปี

ลำดับ	ค่าใช้จ่าย	มูลค่าทางการเงิน	มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์
1	การลงทุน	54,700,000	48,819,750
2	การดำเนินงานและบำรุงรักษา	490,219,884	453,184,498
รวม		544,919,884	502,004,248

จะพบว่าค่าลงทุนโครงการซึ่งประกอบด้วยมูลค่าตัวรถและการซื้อทดแทนเป็นส่วนใหญ่จะมีสัดส่วนราว 10% ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่จะอยู่ในส่วนของการดำเนินงานและบำรุงรักษาซึ่งกระจายออกไปในปีต่าง ๆ

เมื่อพิจารณาสัดส่วนของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแล้วพบว่าค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ตลอดระยะเวลา 30 ปี จะอยู่ที่ค่าบุคลากร เนื่องจากมีการปรับขึ้นค่าจ้างตามทักษะและความเชี่ยวชาญอยู่ทุกปี ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นรายจ่ายที่สำคัญอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งมีสมมติฐานว่ามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์จะคงที่ แต่ในกรณีที่มีภาวะขาดแคลนของน้ำมันหรือความขาดแคลนของพลังงานทางเลือกในอนาคต จะทำให้มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น ขณะที่ค่าเช่าพื้นที่และค่าสาธารณูปโภคถือเป็นส่วนน้อย และค่าบำรุงรักษาตัวรถไม่สูงมากนักเนื่องจากส่วนหนึ่งถูกคำนวณรวมอยู่ในค่าจ้างบุคลากร และอีกส่วนหนึ่งเป็นค่าซื้อทดแทนเมื่อดำเนินโครงการผ่านไป 7-8 ปีและ 14-15 ปี



รูปที่ 6.2.3-1 สรุปค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการ

เมื่อคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิโดยใช้อัตราคิดลด 12% สัดส่วนของค่าใช้จ่ายของบุคลากรอาจจะลดลงไปเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายส่วนนี้ยังคงเป็นค่าใช้จ่ายที่สำคัญของโครงการทั้งหมด ดังนั้นความสามารถในการบริหารจัดการค่าใช้จ่ายของบุคลากรรวมถึงการจัดการความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องจึงมีความสำคัญต่อการดำเนินโครงการเป็นอย่างยิ่ง

6.3 การประเมินผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

ผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจเป็นผลประโยชน์ที่ตกอยู่กับสังคมส่วนรวม สามารถแบ่งได้เป็นสองประเภทได้แก่ ผลประโยชน์ทางตรง ซึ่งเป็นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับผู้เดินทาง และผลประโยชน์ทางอ้อมซึ่งเกิดขึ้นกับผู้อื่นซึ่งไม่ได้เป็นผู้เดินทางแต่ได้รับประโยชน์อันเกิดจากการพัฒนาระบบขนส่งนั้น ในการวิเคราะห์โครงการระบบขนส่งสาธารณะภูเก็ตจะมุ่งเน้นเพียงผลประโยชน์ทางตรงที่สามารถคำนวณได้จากแบบจำลองการจราจรและขนส่ง ขณะที่ผลประโยชน์ทางอ้อมจำเป็นต้องอาศัยการสำรวจด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ชุมชนโดยละเอียด ซึ่งไม่รวมอยู่ในขอบเขตของงานนี้

ผลประโยชน์ทางตรงจากการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะภูเก็ต เกิดจากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทางและขนส่งด้วยระบบขนส่งที่พัฒนาแล้วและด้วยระบบขนส่งเดิม ผลประโยชน์ดังกล่าวเป็นการเปรียบเทียบกับระหว่างกรณีที่ไม่มีการพัฒนา กับกรณีที่มีการพัฒนาระบบขนส่งใหม่เป็นทางเลือก ซึ่งเกิดผลประโยชน์ทั้งกับผู้ที่เปลี่ยนรูปแบบมาเดินทางด้วยระบบใหม่ และผู้เดินทางที่ยังคงอยู่ในระบบเดิม ผลประโยชน์ทางตรงแบ่งออกเป็นสามประเภท ได้แก่

6.3.1 การประหยัดเวลาในการเดินทาง (Travel Time Saving)

การพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะภูเก็ตเป็นการลดเวลาในการเดินทางทั้งในรูปของความสะดวกรวดเร็วสำหรับผู้เดินทางในระบบเดิมและผู้ที่เปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง เวลาในการเดินทางที่สั้นลงทำให้ผู้เดินทางมีเวลาเหลือที่จะนำไปทำกิจกรรมที่ก่อให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจมากขึ้น จึงถือว่าเป็นผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ที่สำคัญอีกรูปแบบหนึ่ง

เวลาการเดินทางที่ลดลงสามารถแปลงไปเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยใช้แนวคิดเรื่อง **มูลค่าของเวลา (Value of Time)** ซึ่งสะท้อนถึงมูลค่าของโอกาสที่สูญเสียไปในการใช้เวลาไปเดินทางแทนที่จะใช้เวลาส่วนนั้นไปทำกิจกรรมอย่างอื่น และสามารถประเมินได้จากมูลค่าที่ผู้เดินทางเต็มใจจ่ายสูงสุดเพื่อประหยัดเวลาส่วนนั้น

การสัมภาษณ์ผู้เดินทางในการศึกษาวางแผนระบบขนส่งสาธารณะภูเก็ตนี้ใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้เดินทางแบบ Stated Preference ผู้ถูกสัมภาษณ์จะมีสามทางเลือกในการเดินทาง แต่ละทางเลือกจะประกอบด้วยห้าปัจจัยที่แตกต่างกัน ได้แก่ ค่าเดินทาง เวลาการเดินทาง เวลารอ รูปแบบยานพาหนะ และความสะดวกในหาที่จอดรถ ผู้ถูกสัมภาษณ์จะเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับตนเองภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ มูลค่าของเวลาจะประเมินได้จากการนำผลการตัดสินใจของผู้เดินทางไปสร้างแบบจำลอง ซึ่งมีรูปดังนี้

$$C_{ij} = \beta_1 t_{ij} + \beta_2 w_{ij} + \beta_3 F_{ij} \quad (6.3.1-1)$$

โดย C_{ij} = ค่าใช้จ่ายรวมในการเดินทางจาก i ไป j
 t_{ij} = เวลาบนยานพาหนะในการเดินทางจาก i ไป j
 w_{ij} = เวลาจอดรถเฉลี่ยในการเดินทางจาก i ไป j
 F_{ij} = ค่าโดยสารในการเดินทางจาก i ไป j

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$ = พารามิเตอร์ของแบบจำลอง

สัมประสิทธิ์ β แสดงถึงน้ำหนักความสำคัญหรือความอ่อนไหวของผู้เดินทางที่มีต่อปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ จากสมการนี้ มูลค่าของเวลาจึงเป็นการเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญของเวลาต่อความสำคัญของค่าใช้จ่ายที่เป็นตัวเงินในการเดินทาง และสามารถคำนวณได้จากอัตราส่วนของสัมประสิทธิ์ของเวลาและสัมประสิทธิ์ของราคา แม้ว่าเวลาในการเดินทางทั้งหมดมีองค์ประกอบหลายส่วน เช่น เวลาบนยานพาหนะ (in-vehicle travel time) เวลาในการเข้าถึง (access time) เวลาในการรอ (wait time) เวลาในการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง (transfer time) ฯลฯ แต่ผู้เดินทางมักจะพิจารณาเวลาการเดินทางในรูปของเวลาบนยานพาหนะเท่านั้น

จากสมการที่ (6.3.1-1) มูลค่าของเวลา (Value of Time – VOT) สามารถประมาณให้เท่ากับมูลค่าของเวลาที่ประหยัดได้จากการเดินทางบนยานพาหนะ (Value of Travel Time Saving - VTTS) ดังแสดงในสมการ

$$VOT = VTTS = \frac{\beta_1}{\beta_3}$$

มูลค่าเวลาการเดินทางสามารถคำนวณได้จากพารามิเตอร์ของสมการอรรถประโยชน์ ซึ่งปรับเทียบมาจากการวิเคราะห์รูปแบบการเดินทางในหัวข้อ 4.2.6 มูลค่าเวลาการกลุ่มตัวอย่างแต่ละประเภทแสดงในตารางที่ 6.3.1-1

ตารางที่ 6.3.1-1 มูลค่าเวลาการเดินทางของผู้เดินทางในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	ประชาชนภูเก็ต	นักท่องเที่ยวชาวไทย	นักท่องเที่ยวต่างชาติ
เวลา	-0.02542	-0.01867	-0.06887
ค่าใช้จ่าย	-0.23937	-0.03788	-0.03619
มูลค่าเวลา (บาท/ชม.)	6.37	29.57	114.18

มูลค่าเวลาที่คำนวณได้แสดงให้เห็นว่าประชาชนภูเก็ตไม่ให้ความสำคัญกับความรวดเร็วหรือเวลาในการเดินทางมากนัก ขณะที่นักท่องเที่ยวชาวไทยก็ให้ความสำคัญกับเวลาในการเดินทางไม่มากไปกว่ากันนัก แต่นักท่องเที่ยวต่างชาติมีมูลค่าเวลาในช่วงที่สูงมาก แสดงถึงความไม่เต็มใจที่จะเสียเวลาเดินทางที่ยาวนาน อนึ่งผลการวิเคราะห์มูลค่าเวลานี้เป็นการทดสอบในช่วงการเดินทางสั้นๆ ไม่เกิน 1 ชั่วโมง เพื่อให้สอดคล้องกับการเดินทางในตัวเมือง มูลค่าเวลาในการเดินทางในระยะไกลขึ้นอาจเปลี่ยนแปลงจากค่าดังกล่าวได้

กำหนดสมมติฐานให้ปริมาณการใช้ยานพาหนะมีการเติบโต 2% ต่อปี ขณะที่มูลค่าเวลาของผู้เดินทางเติบโตขึ้นปีละ 3% ตามกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่เพิ่มขึ้น ผลประโยชน์จากการประหยัดเวลาการเดินทางแสดงในตารางที่ 6.3.1-2

ตารางที่ 6.3.1-2 ผลประโยชน์ของโครงการจากการประหยัดเวลาเดินทาง

ปีพ.ศ.	มูลค่าต่อวัน (บาท)	มูลค่าต่อปี (บาท)
2563	659,586	7,915,028
2568	844,225	10,130,700
2573	1,080,551	12,966,610
2578	1,383,032	16,596,382
รวม ตลอดอายุโครงการ (nominal price)		263,383,723

6.3.2 การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ

การคำนวณค่าใช้จ่ายในการยานพาหนะ จะแยกตามประเภทของยวดยานและสายทาง ณ ความเร็วที่แตกต่างกัน เพื่อนำมาคำนวณผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยวดยานอันเนื่องมาจากการก่อสร้างปรับปรุงโครงข่ายถนนให้ดีขึ้น

- ยานพาหนะตัวแทน

การวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางตรงในประเด็นค่าใช้จ่ายในการใช้รถนั้น ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกประเภทของยานพาหนะที่จะนำมาใช้เป็นยานพาหนะตัวแทนในการคำนวณมูลค่าประหยัดจากการใช้รถประกอบไปด้วย รถยนต์นั่งส่วนบุคคล และรถโดยสาร

จำนวนยานพาหนะทั้งสองประเภทที่จดทะเบียนสะสมในจังหวัดภูเก็ต มีรายละเอียดแสดงตามตารางที่ 6.3.2-1 และ ตารางที่ 6.3.2-2

ตารางที่ 6.3.2-1 แสดงจำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลจดทะเบียนสะสมในจังหวัดภูเก็ต

ลำดับที่	ยี่ห้อรถ	จำนวน(คัน)	%
1	Toyota	42,251	37.33%
2	Honda	25,198	22.26%
3	Isuzu	8,616	7.61%
4	Mitsubishi	7,055	6.23%
5	Mazda	6,157	5.44%
6	Nissan	5,912	5.22%
7	Ford	4,986	4.41%
8	อื่นๆ	13,005	11.49%
รวม		113,180	100.00%

ที่มา: กลุ่มสถิติการขนส่ง กองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก

หมายเหตุ : 1. จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลจดทะเบียนสะสมเป็นข้อมูล ณ วันที่ 31 กรกฎาคม 2560

2. จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลเป็นจำนวนรวมทั้งรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน และรถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน

ตารางที่ 6.3.2-2 ปริมาณรถโดยสารจดทะเบียนสะสมในจังหวัดภูเก็ต

		หน่วย : คัน	
ลำดับที่	ประเภท	จำนวน	%
1	รถโดยสารไม่ประจำทาง	7,372	92.33%
2	รถโดยสารประจำทาง	420	5.26%
3	รถโดยสารส่วนบุคคล	192	2.40%
รวม		870	100.00%

ที่มา : กลุ่มสถิติการขนส่ง กองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก

หมายเหตุ : จำนวนรถโดยสารจดทะเบียนสะสมเป็นข้อมูล ณ วันที่ 31 สิงหาคม 2560

การใช้งานของยานพาหนะแต่ละประเภทโดยเฉลี่ยตลอดระยะเวลาอายุการใช้งานแสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 6.3.2-3 ส่วนรายละเอียดการคำนวณราคาทางเศรษฐศาสตร์ของยานพาหนะตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 6.3.2-4

ตารางที่ 6.3.2-3 ลักษณะการใช้งานของยานพาหนะแต่ละประเภท

ประเภทของยานพาหนะ	อายุการใช้งาน (ปี)	การใช้งาน (กม./ปี)	ความเร็วเฉลี่ย (กม./ชม.)
รถจักรยานยนต์	8	18,000	50
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	10	23,000	70
รถปิกอัพส่วนบุคคล	10	23,000	70
รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	10	23,000	60
รถโดยสารขนาดเล็ก	8	34,000	60
รถโดยสารขนาดกลาง	12	100,000	60
รถโดยสารขนาดใหญ่	12	100,000	60

ที่มา: จากการสำรวจและประมาณการโดยผู้วิจัย

ตารางที่ 6.3.2-4 ราคาขายปลีกของยานพาหนะตัวแทนจำหน่าย ณ ปีพ.ศ. 2560 (ไม่รวมราคาขาย)

ประเภทยานพาหนะ	ยี่ห้อยานพาหนะตัวแทน	รุ่น	ราคา (บาท)
รถจักรยานยนต์	HONDA	Wave 125i	53,000
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	TOYOTA	Corolla ALTIS 1.6 G	869,000
รถปิกอัพส่วนบุคคล	ISUZU	Spacecab 1.9 Ddi L	652,000
รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	TOYOTA	VENTURY - 2.7 G เบนซิน White Pearl	1,354,000
รถโดยสารขนาดเล็ก	TOYOTA	Corolla ALTIS 1.6 J M/T	779,000
รถโดยสารขนาดกลาง	TOYOTA	Commuter 3.0 MT White	1,208,000
รถโดยสารขนาดใหญ่	HINO	Bus RK8JSLA	2,205,000

ที่มา : จากการสำรวจและประมาณการโดยผู้วิจัย

- น้ำมันเชื้อเพลิง

ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการพิจารณาค่าใช้จ่ายในการใช้รถ ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงของไทยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ภาวะการผลิต ราคาน้ำมันสำเร็จรูป ณ สถานีบริการน้ำมันต่าง ๆ มักจะเคลื่อนไหวขึ้นลงไปในทิศทางเดียวกันและสอดคล้องตามราคาน้ำมันในตลาดโลก ราคายาน้ำมันในประเทศแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

น้ำมันที่ซื้อจากสถานีบริการในราคายปลีกมีส่วนประกอบโครงสร้างของราคาที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ค่าต้นทุนในการซื้อน้ำมันจากโรงกลั่น หรือนำเข้าจากต่างประเทศ โดยทั่วไปมีสัดส่วน 50-60% ของราคายปลีกน้ำมัน ณ สถานีบริการ
2. เงินภาษีและกองทุนที่รัฐเรียกเก็บจากผู้ค้าน้ำมัน ได้แก่ ภาษีสรรพสามิต ภาษีเทศบาล ภาษีมูลค่าเพิ่ม กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง และกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน คิดเป็น สัดส่วน 30-35 %
3. ค่าการตลาด ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการ เช่น ค่าจ้างแรงงาน ค่าขนส่งการโรงกลั่นน้ำมัน ผ่านคลังน้ำมันไปยังสถานีบริการน้ำมัน ค่าสารปรับปรุงคุณภาพ ค่าส่งเสริมการตลาด และค่าผลตอบแทนในการดำเนินธุรกิจ ค่าการตลาดนี้คิดเป็นสัดส่วน ประมาณ 10%

ผู้วิจัยได้รวบรวมราคายเฉลี่ยของน้ำมันสำเร็จรูปประเภทต่าง ๆ ในอดีตเพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของราคา และเปรียบเทียบราคาทางการเงินให้เป็นราคาทางด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งจะต้องหักภาระภาษี ค่าการกลั่น และค่าการตลาดออกจากราคาทางการเงิน ตารางที่ 6.3.2-5 แสดงราคายปลีกน้ำมันในอดีตของปตท. และตารางที่ 6.3.2-6 แสดงราคายปลีกของปตท. ในจังหวัดภูเก็ต

ตารางที่ 6.3.2-5 ราคาขายปลีกน้ำมัน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 – 2560 ของปตท. หน่วย : บาทต่อลิตร
ประเภทน้ำมัน

วัน/เดือน/ปี	แก๊สโซลีน 95	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	แก๊สโซฮอล์ E20	แก๊สโซฮอล์ E85	ดีเซล
มกราคม 2556	46.25	35.38	37.83	32.38	21.68	29.79
มกราคม 2557	48.45	38.48	40.93	35.98	24.58	29.99
มกราคม 2558	36.56	27.78	29.50	26.18	22.28	26.39
มกราคม 2559	30.76	23.38	23.80	21.44	18.09	20.59
มกราคม 2560	35.06	27.68	27.95	25.44	20.29	26.69

ที่มา : <http://www.pttplc.com/th/Media-Center/Oil-Price/Pages/Bangkok-Oil-Price.aspx>

ตารางที่ 6.3.2-6 ราคาขายปลีกน้ำมันในจังหวัดภูเก็ต ณ. วันที่ 22 พฤษภาคม 2560 ของปตท.
ประเภทน้ำมัน

วัน/เดือน/ปี	แก๊สโซลีน 95	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	แก๊สโซฮอล์ E20	แก๊สโซฮอล์ E85	ดีเซล
22 พฤศจิกายน 2560	35.80	28.42	28.69	26.18	21.28	26.83

ที่มา : <http://www.pttplc.com/th/Media-Center/Oil-Price/Pages/Province-Oil-Price.aspx>

ปัจจุบันน้ำมันเชื้อเพลิงต้องจ่ายภาษี เงินนำส่งกองทุนอนุรักษ์พลังงานและเงินนำส่งกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง ดังแสดงในตารางที่ 6.3.2-7

ตารางที่ 6.3.2-7 ภาษีน้ำมันเชื้อเพลิงและเงินนำส่งกองทุนอนุรักษ์พลังงาน (20 พ.ย. 2560)หน่วย : บาทต่อลิตร

รายการ	แก๊สโซลีน 95	แก๊สโซฮอลล์ 91	แก๊สโซฮอลล์ 95	แก๊สโซฮอลล์ E20	แก๊สโซฮอลล์ E85	น้ำมันดีเซล
ภาษีสรรพสามิต	6.5	5.85	5.85	5.2	0.975	5.85
ภาษีเทศบาล	0.65	0.585	0.585	0.52	0.0975	0.585
กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง	6.31	0.35	0.35	-3	-9.35	0.01
กองทุนอนุรักษ์พลังงาน	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
ภาษีมูลค่าเพิ่ม(ร้อยละ)	7	7	7	7	7	7

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

ในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจของโครงการนี้ จะใช้ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยจากปี พ.ศ. 2556 ถึงปีพ.ศ. 2560 โดยราคาทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำมันเชื้อเพลิงจะได้จากการหักมูลค่าภาษีต่าง ๆ และกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงออกจากราคาทางการเงิน ตามโครงสร้างราคาน้ำมันเชื้อเพลิง การคำนวณราคาทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการศึกษานี้สรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 6.3.2-8

ตารางที่ 6.3.2-8 การคำนวณราคาทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำมันเชื้อเพลิง

ลำดับที่	รายการ	แก๊สโซลีน	แก๊สโซฮอล์	แก๊สโซฮอล์	แก๊สโซฮอล์	แก๊สโซฮอล์	ดีเซล
		95	91	95	E20	E85	
1	ราคาขายปลีกเฉลี่ยในกรุงเทพมหานคร (พ.ศ.2556 – 2560)	39.41	30.54	32.00	28.28	21.38	26.69
2	ค่าการตลาด	2.89	1.81	1.82	2.45	3.98	1.34
3	ภาษีมูลค่าเพิ่ม (คิดจากการตลาด): (2) * 7%	0.20	0.13	0.13	0.17	0.28	0.09
4	ราคาขายส่งรวมภาษี :มาจาก(1)-(2)-(3)	36.32	28.60	30.05	25.66	17.12	25.26
5	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	2.38	1.87	1.97	1.68	1.12	1.65
6	ราคาขายส่ง: (4)-(5)	33.94	26.73	28.09	23.98	16.00	23.60
7	ภาษีสรรพสามิต	6.50	5.85	5.85	5.20	0.98	5.85
8	ภาษีเทศบาล	0.65	0.59	0.59	0.52	0.10	0.59
9	กองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง	6.31	0.35	0.35	-3.00	-9.35	0.01
10	กองทุนอนุรักษ์พลังงาน	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
11	ราคาหน้าโรงกลั่น: (6)-(7)-(8)-(9)-(10)	20.23	19.70	21.05	21.01	24.03	16.91
12	ค่าการกลั่น: (11)*0.105	2.12	2.07	2.21	2.21	2.52	1.78
13	ภาษีกำไรจากการกลั่น: (12)*0.3	0.64	0.62	0.66	0.66	0.76	0.53
14	รวมภาระภาษีและเงินกองทุน: (3)+(5)+(7)+(8)+(9)+(10)+(13)	16.93	9.65	9.79	5.48	-5.87	8.97
15	ราคาทางเศรษฐศาสตร์: (1)-(14)	22.48	20.89	22.21	22.80	27.25	17.72

ที่มา : ผู้วิจัย

- น้ำมันหล่อลื่น

ในการหาต้นทุนน้ำมันหล่อลื่น น้ำมันเครื่องชนิดธรรมดาเกรดรวมเป็นน้ำมันเครื่องที่มีสัดส่วนทางการตลาดสูงสุด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลน้ำมันเครื่องชนิดธรรมดาเกรดรวมเป็นข้อมูลในการพิจารณาเครื่องยนต์ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจราคาขายปลีกน้ำมันหล่อลื่นจากท้องตลาดในปี พ.ศ.2560 พบว่าราคาน้ำมันเครื่องสำหรับรถจักรยานยนต์ราคาประมาณ 90 บาท/ลิตร สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลประมาณ 297 บาท/ลิตร และน้ำมันเครื่องสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลราคาประมาณ 241 บาท/ลิตร และเช่นเดียวกันกับกรณีของน้ำมันเชื้อเพลิงราคาขายปลีกเฉลี่ยดังกล่าวจะต้องถูกปรับเปลี่ยนให้เป็นราคาทางเศรษฐศาสตร์ โดยการหักภาระทางภาษีทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 6.3.2-9

ตารางที่ 6.3.2-9 การคำนวณราคาทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำมันหล่อลื่น

รายการ	น้ำมันเครื่องสำหรับ		น้ำมันเครื่องสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล
	รถจักรยานยนต์	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	
1. ราคาทางการเงิน	90	297	241
2. ภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT): (1)-(1)/1.07	5.88	19.42	15.76
3. ราคาขายปลีกไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม: (1)-(2)	84.12	277.58	225.24
4. ค่าการตลาด: (3)-(3)/1.20	14.02	46.26	37.54
5. ภาษีนิติบุคคลจากค่าการตลาด: (4)*0.30	4.20	13.87	11.26
6. รวมภาษีทั้งหมด: (2)+(5)	10.08	33.29	27.02
7. ราคาทางเศรษฐศาสตร์: (1)-(6)	79.92	263.71	213.98

- ยางรถยนต์

ยางรถยนต์เป็นค่าใช้จ่ายยานพาหนะที่นำมาคำนวณแยกออกจากราคาดัวยางยนต์ ผู้วิจัยได้พิจารณาชนิดของยางตามข้อกำหนดคุณสมบัติของผู้ผลิตยานพาหนะตัวแทน และทำการรวบรวมรายละเอียด รวมทั้งราคาขายปลีกของยางในท้องตลาดในปัจจุบัน ราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการนี้จึงเป็นราคาโดยเฉลี่ยของยางที่นิยมใช้ คือ ยางมิชลิน ซึ่งมีรายละเอียดรวมทั้งจำนวนยางที่ใช้โดยยานพาหนะแต่ละชนิด แสดงไว้ในตารางที่ 6.3.2-10

ตารางที่ 6.3.2-10 ชนิดและราคายางรถยนต์แต่ละประเภท

ชนิดยานพาหนะ	ขนาดยาง (เส้นผ่าศูนย์กลางกระทะล้อ)	จำนวนยาง (เส้น)	ราคายางเฉลี่ย (บาท/เส้น)	ราคาทางเศรษฐศาสตร์ (บาท/เส้น)
รถจักรยานยนต์		2	400	333
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล		4		
รถปิกอัพส่วนบุคคล		4		
รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	13-16 นิ้ว	4	2,855	2,450
รถโดยสารขนาดเล็ก		4		
รถบรรทุกขนาดเล็ก		4		
รถโดยสารขนาดกลาง		6		
รถโดยสารขนาดใหญ่	20-22.5 นิ้ว	6	15,757	6,669
รถบรรทุกขนาดกลาง		6		
รถบรรทุกขนาดใหญ่		10		

ที่มา : สำรวจและประมาณการโดยผู้วิจัย

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดนี้เมื่อนำไปวิเคราะห์อัตราความสิ้นเปลืองในหน่วย บาท/กม. เพื่อหาราคาต่อหน่วยสำหรับคำนวณค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะรวมของทั้งโครงข่าย จะคำนวณมูลค่าการใช้ยานพาหนะได้ที่ 1.51 บาทต่อกม. สำหรับรถจักรยานยนต์ และ 4.05 บาทต่อกม. สำหรับรถยนต์

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางเป็นรถประจำทาง ผู้วิจัยจึงกำหนดสมมติฐานให้ผู้เดินทางชาวภูเก็ตทั้งหมดใช้รถจักรยานยนต์ และนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติใช้รถยนต์ และคำนวณปริมาณการประหยัดจากการใช้ยานพาหนะได้ดังแสดงในตารางที่ 6.3.2-11

ตารางที่ 6.3.2-11 ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าใช้จ่ายจากการใช้ยานพาหนะ

ปีพ.ศ.	มูลค่าต่อวัน (บาท)	มูลค่าต่อปี (บาท)
2563	1,307,554	15,690,644
2568	1,443,645	17,323,739
2573	1,593,901	19,126,807
2578	1,759,795	21,117,541
รวม ตลอดอายุโครงการ (nominal price)		381,241,380

6.3.3 การลดอุบัติเหตุ (Accident Saving)

การลดปริมาณรถยนต์บนท้องถนนเป็นการลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ เส้นทางถนนที่มีการสัญจรมากจะมีจำนวนอุบัติเหตุมากกว่า เพื่อให้เกิดความเท่าเทียมในการเปรียบเทียบจุดอันตรายในทางวิศวกรรมขนส่งจะวัดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุบนส่วนทางของถนนเป็นจำนวนครั้งต่อปริมาณการเดินทางในหน่วยคัน-กิโลเมตรต่อปี การคำนวณมูลค่าอุบัติเหตุที่ลดลงจึงสามารถคำนวณกลับจากจำนวนคัน-กม. ที่ลดลง และเทียบเท่าอัตราการเกิดอุบัติเหตุเฉลี่ยในพื้นที่ นอกจากจำนวนครั้งของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแล้ว ความรุนแรงของอุบัติเหตุก็มีความสำคัญในการศึกษาและประเมินมูลค่าอุบัติเหตุเช่นกัน อุบัติเหตุแต่ละครั้งมีมูลค่าความเสียหายที่แตกต่างกันไปตามความรุนแรงของอุบัติเหตุ (Accident Severity) ซึ่งคำนวณจากข้อมูลสถิติต่าง ๆ ในอดีตของแต่ละประเทศ

ในประเทศไทย สำนักอำนวยการความปลอดภัย กรมทางหลวงได้ศึกษามูลค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุในปีพ.ศ. 2550 และประเมินมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุบนทางหลวงแต่ละประเภทโดยวิธีทุนมนุษย์ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย โดยเป็นการพิจารณามูลค่าอุบัติเหตุทั้งในด้านค่าใช้จ่ายที่เป็นตัวเงินซึ่งแปลงเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ และค่าใช้จ่ายในรูปของความสูญเสียโอกาส (opportunity loss) ได้แก่ ความสูญเสียความสามารถในการผลิต ความสูญเสียเชิงคุณภาพชีวิต และความล่าช้าในการเดินทางเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ตารางที่ 6.3.3-1 แสดงมูลค่าเฉลี่ยของความเสียหายจากอุบัติเหตุที่คำนวณจากการศึกษาข้างต้น

ตารางที่ 6.3.3-1 มูลค่ากลางของความสูญเสียจากอุบัติเหตุบนทางหลวง

ระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุ	ทั่วประเทศ (บาท/ครั้ง)	กรุงเทพมหานคร (บาท/ครั้ง)	จังหวัดอื่น (บาท/ครั้ง)
กรณีเสียชีวิต	6,573,023	11,567,173	6,248,580
กรณีบาดเจ็บสาหัส	204,698	388,482	194,648
กรณีบาดเจ็บเล็กน้อย	55,176	176,219	42,794
กรณีทรัพย์สินเสียหายเท่านั้น	45,898	146,773	35,579

ที่มา: กรมทางหลวง, 2550

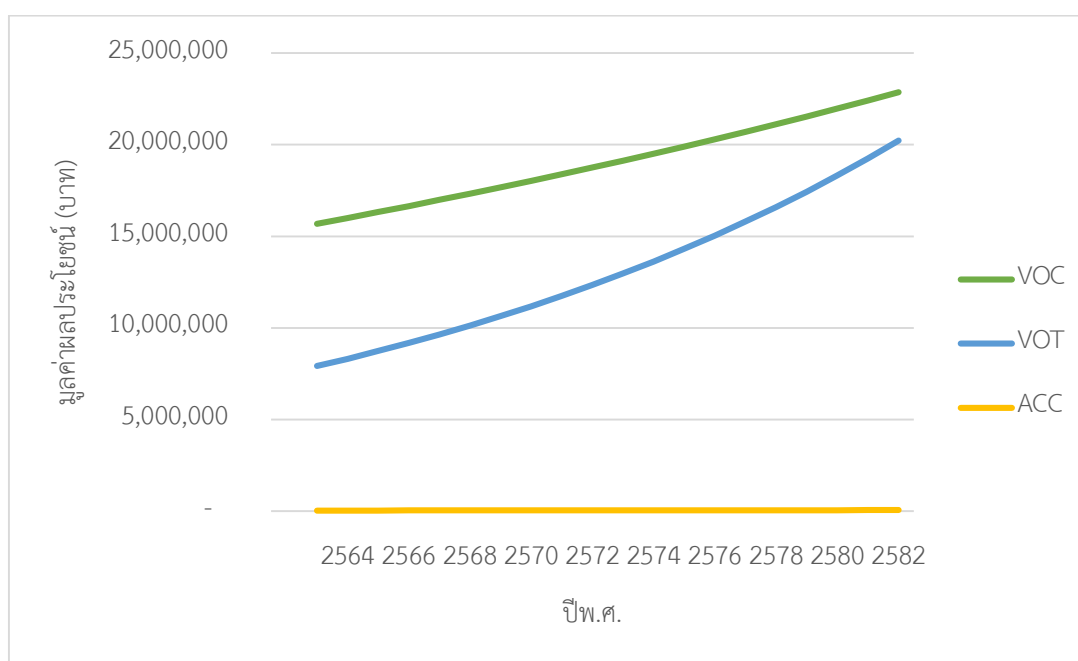
มูลค่าของความเสียหายจากอุบัติเหตุของต่างจังหวัดในตารางที่ 6.3.3-1 เป็นการคำนวณค่าเฉลี่ยจากมูลค่าที่คำนวณได้ในจังหวัดขอนแก่น ลำปาง นครสวรรค์ และสงขลา การวิจัยนี้ได้นำค่าดังกล่าวมาพิจารณาและแปลงเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ด้วยการคูณสัมประสิทธิ์ 89.25% เมื่อพิจารณาผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติของประเทศไทย (Gross Domestic Product - GDP) (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2561) พบว่า GPP ในปี พ.ศ. 2550 เท่ากับ 7579.50 ล้านบาทและ ในปีพ.ศ. 2561 เท่ากับ 10237.00 ล้านบาท ดังนั้นมูลค่าอุบัติเหตุในปี พ.ศ. 2561 จะต้องคูณสัมประสิทธิ์ 1.35 เพื่อสะท้อนค่าเสียโอกาสที่แท้จริงในปัจจุบัน ตารางที่ 6.3.3-2 แสดงผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์เนื่องจากการประหยัดจากอุบัติเหตุที่ลดลงของโครงการ

ตารางที่ 6.3.3-2 ผลประโยชน์ของโครงการจากการลดอุบัติเหตุ

ปีพ.ศ.	มูลค่าต่อวัน (บาท)	มูลค่าต่อปี (บาท)
2563	2,488	29,855
2568	2,884	34,610
2573	3,344	40,123
2578	3,876	46,513
รวม ตลอดอายุโครงการ (nominal price)		802,217

6.3.4 สรุปมูลค่าผลประโยชน์ของโครงการ

การพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะในตัวเมืองภูเก็ตก่อให้เกิดผลประโยชน์สามด้าน ได้แก่ การประหยัดเวลาเดินทาง การประหยัดค่าใช้จ่ายจากการใช้ยานพาหนะ และการลดอุบัติเหตุ ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการส่วนใหญ่อยู่ที่สองส่วนแรก การประหยัดค่าใช้จ่ายจากการใช้ยานพาหนะมีค่าสูงที่สุดในช่วงปีเปิด และเติบโตขึ้นตามปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้น โดยมีมูลค่ารวมในอนาคต (nominal price) ราว 381 ล้านบาทตลอดอายุโครงการ ส่วนการประหยัดเวลาเดินทางมีมูลค่ารวมครึ่งหนึ่งของการประหยัดค่าใช้จ่ายจากการใช้ยานพาหนะในปีแรก แต่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณจราจรและมูลค่าของโอกาสทางเศรษฐกิจที่เติบโตขึ้นในแต่ละปี และมีมูลค่ารวมในอนาคต (nominal price) กว่า 263 ล้านบาท ขณะที่ผลประโยชน์จากอุบัติเหตุมีมูลค่าค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับผลประโยชน์ทั้งสองส่วนแรก เนื่องจากการเป็นภัยสัณฐานภายในเมือง



รูปที่ 6.3.4-1 แสดงปริมาณของผลประโยชน์ทั้งสามด้านของโครงการ

หมายเหตุ: VOC = ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าใช้จ่ายการใช้นยานพาหนะ

VOT = ผลประโยชน์จากการประหยัดเวลาเดินทาง

ACC = ผลประโยชน์จากการลดอุบัติเหตุ

6.4 ดัชนีชี้วัดความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์

การลงทุนในระบบขนส่งมวลชนมีความจำเป็นที่จะต้องใช้งบลงทุนเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการศึกษาวិเคราะห์ถึงความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุนของโครงการ จึงเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ดัชนีชี้วัดความเหมาะสมของโครงการที่นิยมใช้ ได้แก่

6.4.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value, NPV)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ คือ การหามูลค่าปัจจุบันสุทธิเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนโครงการ (Cost) และผลตอบแทนโครงการ (Benefit) กรณีโครงการมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวก แสดงว่าโครงการนั้นมีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์หรือมีความเป็นไปได้ในการลงทุน กล่าวคือเมื่อลงทุนไปแล้วมีผลตอบแทนมากกว่าต้นทุนตลอดอายุโครงการ ในทางกลับกันหากมูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงินที่ได้มีค่าติดลบ แสดงว่าโครงการนั้นไม่มีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์หรือไม่มีความเป็นไปได้ในการลงทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิตำนวนได้ดังนี้

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

โดย NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
 B_t = ผลตอบแทนในปีที่ t
 C_t = ต้นทุนในปีที่ t
 r = อัตราผลตอบแทนที่ต่ำที่สุดที่พอใจ หรืออัตราส่วนลด
 n = จำนวนปีที่ใช้ในการวิเคราะห์

6.4.2 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio, B/C)

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน คือ อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนโครงการ (Benefit) เปรียบเทียบกับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนโครงการ (Cost) ตลอดอายุโครงการ ดังนั้นกรณีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่ามากกว่าหนึ่ง แสดงว่ามีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์หรือมีความเป็นไปได้ในการลงทุน ในทางกลับกันหากอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง แสดงว่าโครงการนั้นไม่มีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์หรือไม่มีความเป็นไปได้ในการลงทุน อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนคำนวณได้ดังนี้

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

โดย	BCR	= อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน
	B_t	= ผลตอบแทนในปีที่ t
	C_t	= ต้นทุนในปีที่ t
	r	= อัตราผลตอบแทนที่ต่ำที่สุดที่พอใจ หรืออัตราส่วนลด
	n	= จำนวนปีที่ใช้ในการวิเคราะห์

6.4.3 อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return, IRR)

อัตราผลตอบแทนภายใน คือ อัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนโครงการ (Benefit) มีค่าเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนโครงการ (Cost) ตลอดอายุโครงการหรือเป็นอัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value, NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์ อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการที่ได้จะต้องมีค่ามากกว่าอัตราผลตอบแทนที่ต่ำที่สุดที่พอใจ (เศรษฐศาสตร์) หรืออัตราส่วนลด (การเงิน) ของโครงการจึงจะเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์หรือมีความเป็นไปได้ในการลงทุน อัตราผลตอบแทนภายในคำนวณโดยแก้สมการหาค่า r จากสมการต่อไปนี้

$$\sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

โดย	B_t	= ผลตอบแทนในปีที่ t
	C_t	= ต้นทุนในปีที่ t
	r	= อัตราผลตอบแทนที่ต่ำที่สุดที่พอใจ หรืออัตราส่วนลด
	n	= จำนวนปีที่ใช้ในการวิเคราะห์

6.4.4 ผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการกำหนดให้มีการลงทุนจัดซื้อตัวรถ ลงทุนสำนักงานและฝึกอบรมบุคลากร รวมทั้งปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานในปีพ.ศ. 2562 และเริ่มเปิดดำเนินการในปีพ.ศ. 2563 โดยมีระยะเวลาดำเนินโครงการ 20 ปี

ค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ของโครงการในแต่ละปีถูกนำมาแปลงให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ซึ่งสะท้อนถึงค่าเสียโอกาสและผลตอบแทนสู่สังคมของชาวภูเก็ต มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์เหล่านี้ได้นำไปคำนวณหามูลค่าปัจจุบัน (Present Value) เพื่อคำนวณดัชนีชี้วัดความคุ้มค่าทั้ง 3 ดังที่ได้กล่าวในหัวข้อ 6.4.1 ถึง 6.4.3 ตารางที่ 6.4.4-1 แสดงรายละเอียดการคำนวณความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยที่

CapEx	= ค่าใช้จ่ายในการลงทุน
Opex-Personnel	= ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร
Opex-Others	= ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานอื่นๆ
VOC	= ผลประโยชน์จากการประหยัดค่าใช้จ่ายการใช้น้ำมัน

Time = ผลประโยชน์จากการประหยัดเวลาเดินทาง

ACC = ผลประโยชน์จากการลดอุบัติเหตุ

ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่าโครงการมีความเหมาะสมในทางเศรษฐศาสตร์ที่จะดำเนินการ โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 15 ล้านบาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อทุน (B/C Ratio) อยู่ที่ 1.09 (>1.00) และมีอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ 17.3% ซึ่งสูงกว่าตัวชี้วัดขั้นต่ำที่กำหนดไว้ 12%

ตารางที่ 6.4.4-1 การคำนวณดัชนีชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์

ปีพ.ศ.	ค่าใช้จ่าย				ผลประโยชน์				รวม
	CapEx	Opex- Personnel	Opex- Others	Total	VOC	Time	ACC	Total	
2562	22,937,250	12,125,500	5,022,274	40,085,025				0	-40,085,025
2563	0	12,489,265	5,022,274	17,511,540	15,690,644	7,915,028	29,855	23,635,528	6,123,988
2564	0	12,863,943	5,022,274	17,886,218	16,004,457	8,315,529	30,751	24,350,737	6,464,519
2565	0	13,249,862	5,022,274	18,272,136	16,324,546	8,736,295	31,673	25,092,514	6,820,378
2566	0	13,647,358	5,022,274	18,669,632	16,651,037	9,178,351	32,623	25,862,012	7,192,380
2567	0	14,056,778	5,022,274	19,079,052	16,984,058	9,642,776	33,602	26,660,436	7,581,383
2568	0	14,478,482	5,022,274	19,500,756	17,323,739	10,130,700	34,610	27,489,049	7,988,293
2569	6,470,625	14,912,836	5,022,274	26,405,735	17,670,214	10,643,314	35,649	28,349,176	1,943,440
2570	6,470,625	15,360,221	5,022,274	26,853,120	18,023,618	11,181,865	36,718	29,242,201	2,389,081
2571	0	15,821,028	5,022,274	20,843,302	18,384,090	11,747,668	37,820	30,169,577	9,326,275
2572	0	16,295,659	5,022,274	21,317,933	18,751,772	12,342,100	38,954	31,132,826	9,814,893
2573	0	16,784,528	5,022,274	21,806,803	19,126,807	12,966,610	40,123	32,133,540	10,326,738
2574	0	17,288,064	5,022,274	22,310,338	19,509,344	13,622,720	41,326	33,173,390	10,863,052
2575	0	17,806,706	5,022,274	22,828,980	19,899,531	14,312,030	42,566	34,254,127	11,425,146
2576	6,470,625	18,340,907	5,022,274	29,833,807	20,297,521	15,036,219	43,843	35,377,583	5,543,777
2577	6,470,625	18,891,135	5,022,274	30,384,034	20,703,472	15,797,051	45,158	36,545,681	6,161,648
2578	0	19,457,869	5,022,274	24,480,143	21,117,541	16,596,382	46,513	37,760,436	13,280,294
2579	0	20,041,605	5,022,274	25,063,879	21,539,892	17,436,159	47,909	39,023,960	13,960,081
2580	0	20,642,853	5,022,274	25,665,127	21,970,690	18,318,429	49,346	40,338,464	14,673,337
2581	0	21,262,138	5,022,274	26,284,413	22,410,103	19,245,341	50,826	41,706,271	15,421,858
2582	0	21,900,002	5,022,274	26,922,277	22,858,305	20,219,156	52,351	43,129,812	16,207,535
รวม	48,819,750	347,716,739	105,467,759	502,004,248	381,241,380	263,383,723	802,217	645,427,319	143,423,072
								EIRR	17.3%
								NPV	15,082,034
								B/C	1.09

บทที่ 7

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 บทสรุป

จังหวัดภูเก็ตประสบปัญหาความคล่องตัวในการเดินทางและสภาพการจราจรติดขัดหนาแน่น ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของชาวจังหวัดภูเก็ตและความสะดวกสบายของนักท่องเที่ยว ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาเมืองเก่าภูเก็ตเป็นจุดหมายปลายทางของนักท่องเที่ยวจำนวนมาก และมีแนวโน้มว่าจะต้องรองรับปริมาณนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นทุกปี ก่อให้เกิดผลกระทบด้านการจราจรโดยเฉพาะภายในเขตเมืองที่มีโครงข่ายถนนเส้นเล็ก อาคารเก่าแก่ อนุรักษ์เรียงรายสองข้างทาง และมีความหนาแน่นของประชากรสูง แนวทางการแก้ปัญหาด้วยการสร้างถนนหรือปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานเพิ่มเติมจึงถูกจำกัดด้วยลักษณะทางกายภาพเหล่านี้ นอกจากนี้การแก้ปัญหาด้วยการจัดการด้านอุปทาน (Supply-side Management) จะยังเป็นการแก้ปัญหาที่ไม่ยั่งยืน เนื่องจากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางถนนจะสร้างความต้องการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวเพิ่มมากขึ้น เป็นเหตุให้เกิดปัญหาด้านการจราจรต่อเนื่องไม่รู้จบ

การศึกษาพฤติกรรมการเดินทางและออกแบบระบบขนส่งมวลชนระบบรองของจังหวัดภูเก็ตเป็นการจัดการปัญหาด้านอุปสงค์ (Demand-side Management) ด้วยจุดมุ่งหมายที่จะแก้ปัญหาการจราจรแบบยั่งยืน และสร้างทัศนคติและวัฒนธรรมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะให้แก่ประชาชนและนักท่องเที่ยว การศึกษามีวัตถุประสงค์ในการทบทวนการดำเนินการและปัญหาของการบริการระบบขนส่งสาธารณะในปัจจุบัน และใช้ข้อมูลที่สำรวจความคิดเห็นการเลือกรูปแบบการเดินทางและการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะ โดยมีการวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านเศรษฐศาสตร์ในการดำเนินงาน

การศึกษาพฤติกรรมการเดินทางในตัวเมืองภูเก็ตได้แบ่งผู้เดินทางออกเป็นสามกลุ่มหลัก ได้แก่ ประชาชนในจังหวัดภูเก็ต นักท่องเที่ยวชาวไทย และนักท่องเที่ยวต่างชาติ ผลการวิเคราะห์พบว่าผู้เดินทางที่เป็นประชาชนในจังหวัดเองค่อนข้างจะยึดติดกับการใช้รถส่วนตัว ซึ่งในการศึกษานี้หมายถึงรถจักรยานยนต์เป็นส่วนใหญ่ และไม่ตอบสนองต่อการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน ทั้งในด้านค่าใช้จ่ายและด้านเวลาการเดินทาง ขณะที่ผู้เดินทางที่เป็นนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติมีแนวโน้มจะตอบสนองต่อการปรับปรุงระบบขนส่งมวลชนมากกว่า โดยที่นักท่องเที่ยวชาวไทยให้ความสำคัญกับค่าโดยสาร และนักท่องเที่ยวต่างชาติให้ความสำคัญกับเวลาการเดินทาง

นโยบายการจำกัดที่จอดรถจะเป็นนโยบายที่สามารถส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชนได้อย่างมีนัยสำคัญ ผู้เดินทางส่วนใหญ่เห็นว่าหากการหาที่จอดรถเป็นไปได้ยากก็จะมีแนวโน้มเปลี่ยนมาใช้ระบบขนส่งสาธารณะ โดยเฉพาะในการเดินทางใกล้ๆ ขณะที่รูปแบบตัวรถและความถี่ในการบริการไม่แสดงถึงอิทธิพลในการตัดสินใจเลือกใช้ระบบขนส่งมวลชน อย่างไรก็ตาม ยังมีปัจจัยอีกหลายด้านที่ไม่ได้นำมา เช่น ความสะดวกสบาย การเข้าถึงเส้นทางเดินรถ และการเข้าถึงข้อมูลการเดินทาง

การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนระบบรองของจังหวัดภูเก็ตจะต้องจัดรูปแบบเส้นทางให้กระชับ และตอบสนองความต้องการเดินทางระหว่างพื้นที่อย่างแท้จริง เพื่อก่อให้เกิดความได้เปรียบด้านเวลาเดินทางและลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การศึกษานี้ได้เสนอแนะเส้นทางที่เชื่อมต่อความต้องการเดินทางระหว่างพื้นที่หลักภายในเขตเมืองเก่า รวมทั้งการเชื่อมต่อกับรูปแบบการเดินทางอื่น โดยที่ลดความยาวของเส้นทางลงราว 15% และพยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารไว้ที่วันละ 7,600 คนภายใต้เงื่อนไขการเก็บค่าบริการในปัจจุบัน 15 บาทตลอดสาย และความเร็วเฉลี่ยของรถสาธารณะที่ 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ปีละ 17.8 ล้านบาท และมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ด้วยอัตราผลตอบแทนภายใน 17.3% ซึ่งมากกว่าอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่กำหนดโดยธนาคารโลกที่ 12%

7.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยมีขอบเขตเช่นเดียวกับการศึกษาความเหมาะสมที่ดำเนินการโดยหน่วยงานรัฐและบริษัทที่ปรึกษาทางวิศวกรรม แต่ด้วยเงื่อนไขด้านเวลาและทรัพยากรการวิจัยนี้จึงถูกออกแบบให้เป็นการศึกษาในระดับเบื้องต้นโดยมุ่งเน้นการศึกษาวเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้ระบบขนส่งมวลชนระบบรองในพื้นที่เขตเทศบาลนครภูเก็ตเป็นหลัก เพื่อรับทราบทัศนคติและระดับความอ่อนไหวของผู้เดินทางที่เป็นชาวภูเก็ต นักท่องเที่ยวชาวไทย และชาวต่างชาติ

การศึกษานี้มีการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนน และปริมาณผู้โดยสารบนรถโดยสารสาธารณะที่เดินทางผ่านจุดสำคัญต่าง ๆ ทั่วเมืองอย่างครบถ้วน รวมทั้งการคำนวณความผันผวนของความต้องการการเดินทางตลอดทั้งวัน อย่างไรก็ตาม การสำรวจจุดต้นทาง ปลายทาง สามารถทำได้เป็นบางตำแหน่งที่สำคัญทำให้การประมาณตารางการเดินทาง (Matrix Estimation) อาจยังมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้าง ขณะที่ผลการวิเคราะห์รูปแบบการเดินทางในบางกรณียังแสดงผลของปัจจัยที่คัดเลือกค่อนข้างน้อย นอกจากนั้นการประเมินมูลค่าการลงทุนและมูลค่าการดำเนินงานแม้จะมีกระบวนการประเมินโดยละเอียด แต่ยังมีสมมติฐานด้านราคากำหนดที่ยังสามารถทำให้ชัดเจนกว่าเดิมโดยการศึกษาเชิงลึกในพื้นที่

ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาต่อเนื่องดังนี้

1. การสำรวจจุดต้นทางและปลายทาง จะต้องกำหนดจุดเพิ่มขึ้นเพื่อความแม่นยำในการสร้างตารางการเดินทาง รวมทั้งมีการกระจายการสำรวจไปยังกลุ่มเป้าหมายด้วยการสุ่มแบบโควตา (Quota Sampling) หรือตามสัดส่วน (stratified Sampling) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นตัวแทนของกลุ่มผู้เดินทางที่แตกต่างกัน และสามารถสร้างตารางการเดินทางสำหรับผู้เดินทางทั้งสามกลุ่มแยกออกจากกัน
2. การออกแบบสอบถาม (Experimental Design) สามารถพิจารณานำปัจจัยด้านอื่น ๆ มาร่วมในแบบสอบถามทางเลือกได้ โดยพิจารณาปัจจัยเชิงคุณภาพอื่น ๆ เช่น ความสะดวกสบาย การเข้าถึงเส้นทางเดินรถ และการเข้าถึงข้อมูลการเดินทาง ฯลฯ อย่างไรก็ตาม การสอบถามด้วยปัจจัยที่หลากหลายมีความเสี่ยงที่ผู้ตอบแบบสอบถามจะสับสนและไม่สามารถประเมินอรรถประโยชน์ของตนเองได้อย่างเป็นระบบ จึงควรคัดกรองปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ก่อนนำเข้าแบบสอบถามแบบ Stated preference โดยสามารถใช้เครื่องมือในการคัดกรองปัจจัยเหล่านี้ เช่น การตรวจสอบความแปรปรวนร่วม (covariance) หรือการใช้แบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Model – SEM) เป็นต้น
3. การคำนวณต้นทุนการดำเนินงาน ในส่วนของการประเมินต้นทุนจะต้องมีการสำรวจข้อกำหนด คุณสมบัติ และราคายานพาหนะ วัสดุ อุปกรณ์ ฯลฯ และในส่วนของการดำเนินงานและบำรุงรักษาจะต้องพิจารณาโครงสร้างเงินเดือนและแนวทางการจ่ายค่าตอบแทนสำหรับงานต่าง ๆ เช่นการจ้างรายวัน หรือการจ้างเหมา เพื่อให้การประเมินมูลค่าค่าใช้จ่ายทางเศรษฐศาสตร์มีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น
4. ในการศึกษาความเหมาะสมของหน่วยงานรัฐจะมีรายละเอียดด้านการวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านการเงิน เพื่อให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการเลือกรูปแบบการลงทุน และความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น การศึกษาอย่างละเอียดสามารถระบุแนวทางการร่วมทุนระหว่างรัฐและเอกชนในทางเลือกแบบ Net Cost, Gross Cost หรือ Modified Gross Cost หรือแนวทางการจัดสรรรายได้ (Revenue Sharing) รวมทั้งสามารถระบุหน้าที่รับผิดชอบในการลงทุนและบริหารจัดการระหว่างรัฐกับเอกชนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามการเดินทางแบบ Stated Preference

ชาวภูเก็ต ชุดที่ 1

ถ้าท่านเดินทางภายในตัวเมืองภูเก็ต ท่านจะเลือกเดินทางด้วยวิธีใดภายใต้สถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	จยย./รถยนต์ส่วนตัว
เวลาเดินทาง	30 นาที	15 นาที	5 นาที
เวลารอ		10 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		15 บาท	15 บาท
ยานพาหนะ		มินิบัส	
หาที่จอด			ง่าย
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 2

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	จยย./รถยนต์ส่วนตัว
เวลาเดินทาง	40 นาที	20 นาที	10 นาที
เวลารอ		5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		20 บาท	5 บาท
ยานพาหนะ		โพลิ่ง	
หาที่จอด			ปานกลาง
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 3

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	จยย./รถยนต์ส่วนตัว
เวลาเดินทาง	20 นาที	10 นาที	15 นาที
เวลารอ		7.5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		10 บาท	10 บาท
ยานพาหนะ		รถตู้	
หาที่จอด			ยาก
เลือก	☐	☐	☐

ชาวภูเก็ต ชุดที่ 2

ถ้าท่านเดินทางภายในตัวเมืองภูเก็ต ท่านจะเลือกเดินทางด้วยวิธีใดภายใต้สถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	จยย./รถยนต์ส่วนตัว
เวลาเดินทาง	40 นาที	15 นาที	5 นาที
เวลารอ		10 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		10 บาท	5 บาท
ยานพาหนะ		รถตู้	
หาที่จอด			ปานกลาง
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 2

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	จยย./รถยนต์ส่วนตัว
เวลาเดินทาง	20 นาที	20 นาที	10 นาที
เวลารอ		5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		15 บาท	10 บาท
ยานพาหนะ		มินิบัส	
หาที่จอด			ยาก
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 3

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	จยย./รถยนต์ส่วนตัว
เวลาเดินทาง	30 นาที	10 นาที	15 นาที
เวลารอ		7.5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		20 บาท	15 บาท
ยานพาหนะ		โพลิ่ง	
หาที่จอด			ง่าย
เลือก	☐	☐	☐

ชาวภูเก็ต ชุดที่ 3

ถ้าท่านเดินทางภายในตัวเมืองภูเก็ต ท่านจะเลือกเดินทางด้วยวิธีใดภายใต้สถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	จยย./รยยนต์ส่วนตัว
เวลาเดินทาง	20 นาที	15 นาที	5 นาที
เวลารอ		10 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		20 บาท	10 บาท
ยานพาหนะ		โพถ้อง	
หาที่จอด			ยาก
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 2

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	จยย./รยยนต์ส่วนตัว
เวลาเดินทาง	30 นาที	20 นาที	10 นาที
เวลารอ		5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		10 บาท	15 บาท
ยานพาหนะ		รถตู้	
หาที่จอด			ง่าย
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 3

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	จยย./รยยนต์ส่วนตัว
เวลาเดินทาง	40 นาที	10 นาที	15 นาที
เวลารอ		7.5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		15 บาท	5 บาท
ยานพาหนะ		มินิบัส	
หาที่จอด			ปานกลาง
เลือก	☐	☐	☐

นักท่องเที่ยวชาวไทย ชุดที่ 1

ถ้าท่านเดินทางภายในตัวเมืองภูเก็ต ท่านจะเลือกเดินทางด้วยวิธีใดภายใต้สถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	รถเช่า*
เวลาเดินทาง	40 นาที	20 นาที	10 นาที
เวลารอ		7.5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		20 บาท	15 บาท
ยานพาหนะ		รถตู้	
หาที่จอด			ง่าย
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 2

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	รถเช่า*
เวลาเดินทาง	20 นาที	10 นาที	15 นาที
เวลารอ		10 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		10 บาท	20 บาท
ยานพาหนะ		มินิบัส	
หาที่จอด			ปานกลาง
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 3

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	รถเช่า*
เวลาเดินทาง	30 นาที	15 นาที	20 นาที
เวลารอ		5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		15 บาท	10 บาท
ยานพาหนะ		โพลิ่ง	
หาที่จอด			ยาก
เลือก	☐	☐	☐

*รถเช่ามีค่าเช่ารายวัน 2,000 บาท

นักท่องเที่ยวชาวไทย ชุดที่ 2

ถ้าท่านเดินทางภายในตัวเมืองภูเก็ต ท่านจะเลือกเดินทางด้วยวิธีใดภายใต้สถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	รถเช่า*
เวลาเดินทาง	40 นาที	15 นาที	10 นาที
เวลารอ		10 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		10 บาท	10 บาท
ยานพาหนะ		รถตู้	
หาที่จอด			ปานกลาง
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 2

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	รถเช่า*
เวลาเดินทาง	20 นาที	20 นาที	15 นาที
เวลารอ		5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		15 บาท	15 บาท
ยานพาหนะ		มินิบัส	
หาที่จอด			ยาก
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 3

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	รถเช่า*
เวลาเดินทาง	30 นาที	10 นาที	20 นาที
เวลารอ		7.5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		20 บาท	20 บาท
ยานพาหนะ		โพลิ่ง	
หาที่จอด			ง่าย
เลือก	☐	☐	☐

*รถเช่ามีค่าเช่ารายวัน 2,000 บาท

นักท่องเที่ยวชาวไทย ชุดที่ 3

ถ้าท่านเดินทางภายในตัวเมืองภูเก็ต ท่านจะเลือกเดินทางด้วยวิธีใดภายใต้สถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	รถเช่า*
เวลาเดินทาง	30 นาที	20 นาที	10 นาที
เวลารอ		7.5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		10 บาท	10 บาท
ยานพาหนะ		มินิบัส	
หาที่จอด			ยาก
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 2

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	รถเช่า*
เวลาเดินทาง	40 นาที	10 นาที	15 นาที
เวลารอ		10 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		15 บาท	15 บาท
ยานพาหนะ		โพลิ่ง	
หาที่จอด			ง่าย
เลือก	☐	☐	☐

สถานการณ์ที่ 3

วิธีเดินทาง	เดิน	รถประจำทาง	รถเช่า*
เวลาเดินทาง	20 นาที	15 นาที	20 นาที
เวลารอ		5 นาที	
ค่าโดยสาร/ค่าน้ำมัน		20 บาท	20 บาท
ยานพาหนะ		รถตู้	
หาที่จอด			ปานกลาง
เลือก	☐	☐	☐

*รถเช่ามีค่าเช่ารายวัน 2,000 บาท

นักท่องเที่ยวต่างชาติ ชุดที่ 1

If you are traveling in Phuket City, which alternative would you prefer under these given circumstances?

Scenario 1

Mode	Walk	Bus	Rented Motorcycle/Car
Travel Time	20 Minutes	10 Minutes	5 Minutes
Wait Time		5 Minutes	
Fare/gas		10 Baht	5 Baht
Vehicle		Pick-up Truck	
Parking Availability			Easy
Choice	☐	☐	☐

Scenario 2

Mode	Walk	Bus	Rented Motorcycle/Car
Travel Time	30 Minutes	15 Minutes	10 Minutes
Wait Time		7.5 Minutes	
Fare/gas		15 Baht	10 Baht
Vehicle		Van	
Parking Availability			Intermediate
Choice	☐	☐	☐

Scenario 3

Mode	Walk	Bus	Rented Motorcycle/Car
Travel Time	40 Minutes	20 Minutes	15 Minutes
Wait Time		10 Minutes	
Fare/gas		20 Baht	15 Baht
Vehicle		Minibus	
Parking Availability			Difficult
Choice	☐	☐	☐

นักท่องเที่ยวต่างชาติ ชุดที่ 2

If you are traveling in Phuket City, which alternative would you prefer under these given circumstances?

Scenario 1

Mode	Walk	Bus	Rented Motorcycle/Car
Travel Time	20 Minutes	20 Minutes	5 Minutes
Wait Time		7.5 Minutes	
Fare/gas		15 Baht	15 Baht
Vehicle		Pick-up Truck	
Parking Availability			Intermediate
Choice	☐	☐	☐

Scenario 2

Mode	Walk	Bus	Rented Motorcycle/Car
Travel Time	30 Minutes	10 Minutes	10 Minutes
Wait Time		10 Minutes	
Fare/gas		20 Baht	5 Baht
Vehicle		Van	
Parking Availability			Difficult
Choice	☐	☐	☐

Scenario 3

Mode	Walk	Bus	Rented Motorcycle/Car
Travel Time	40 Minutes	15 Minutes	15 Minutes
Wait Time		5 Minutes	
Fare/gas		10 Baht	10 Baht
Vehicle		Minibus	
Parking Availability			Easy
Choice	☐	☐	☐

นักท่องเที่ยวต่างชาติ ชุดที่ 3

If you are traveling in Phuket City, which alternative would you prefer under these given circumstances?

Scenario 1

Mode	Walk	Bus	Rented Motorcycle/Car
Travel Time	40 Minutes	10 Minutes	5 Minutes
Wait Time		5 Minutes	
Fare/gas		15 Baht	15 Baht
Vehicle		Van	
Parking Availability			Difficult
Choice	☐	☐	☐

Scenario 2

Mode	Walk	Bus	Rented Motorcycle/Car
Travel Time	20 Minutes	15 Minutes	10 Minutes
Wait Time		7.5 Minutes	
Fare/gas		20 Baht	5 Baht
Vehicle		Minibus	
Parking Availability			Easy
Choice	☐	☐	☐

Scenario 3

Mode	Walk	Bus	Rented Motorcycle/Car
Travel Time	30 Minutes	20 Minutes	15 Minutes
Wait Time		10 Minutes	
Fare/gas		10 Baht	10 Baht
Vehicle		Pick-up Truck	
Parking Availability			Intermediate
Choice	☐	☐	☐

ภาคผนวก ข

การใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์จากงานวิจัย

งานวิจัยหัวข้อการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางและออกแบบระบบขนส่งมวลชนระบบรองของจังหวัดภูเก็ตมีแนวคิดที่ได้รับการริเริ่มมาจากบริษัทภูเก็ตพัฒนาเมือง จำกัด (Phuket City Development Co., Ltd.: PKCD) ซึ่งเป็นบริษัทร่วมทุนของภาคเอกชนในจังหวัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาจังหวัดในด้านต่างๆ เช่นด้านการท่องเที่ยว ด้านการใช้พลังงาน รวมถึงด้านการคมนาคมขนส่ง

การศึกษาพฤติกรรมการเดินทางและออกแบบระบบขนส่งมวลชนระบบรองของจังหวัดภูเก็ตเป็นโครงการมุ่งเน้นการพัฒนาการบริการรถประจำทางสองแถวแบบดั้งเดิม หรือรถโพถ้อง ให้ตอบสนองความต้องการในการเดินทางของประชาชนและนักท่องเที่ยวที่เข้ามาในเขตเมืองเก่าและพื้นที่ต่อเนื่อง รถโพถ้องเป็นรถประจำทางหมวดที่ 1 ให้บริการเฉพาะในเขตเมือง ปัจจุบันดำเนินงานโดยองค์การบริหารส่วนจังหวัดซึ่งเป็นผู้ครอบครองสิทธิการเดินทางจากกรมการขนส่งทางบก ปัจจุบันการดำเนินงานประสบปัญหาการขาดทุนสะสมมาโดยตลอดเนื่องจากจำนวนผู้โดยสารยังอยู่ในระดับต่ำ ไม่สามารถสร้างรายได้ให้เพียงพอกับค่าดำเนินงานได้

บริษัทภูเก็ตพัฒนาเมือง โดยคุณมนต์ทวี หงษ์หยก มีแผนจะขอใบอนุญาตการเดินทางหลังจากอายุใบอนุญาตการดำเนินงานรถประจำทาง จึงได้ริเริ่มโครงการวิจัยนี้ขึ้น และได้ประชุมร่วมกับคณะผู้วิจัยตั้งแต่เริ่มโครงการเพื่อปรึกษาหารือถึงแนวทางการศึกษาและผลที่คาดว่าจะได้รับ คณะผู้วิจัยได้ประชุมร่วมกับตัวแทนของบริษัทภูเก็ตพัฒนาเมืองเป็นระยะเพื่อนำเสนอแนวทางและความคืบหน้าของการศึกษา รวมทั้งมีการปรึกษาหารือถึงความเป็นไปได้ในการศึกษาการเชื่อมต่อกับรถประจำทางสนามบิน ครั้งสุดท้ายในวันที่ 25 กรกฎาคม 2561 คณะผู้วิจัยได้นำเสนอเส้นทางและแผนการเดินทาง รวมทั้งปริมาณผู้โดยสารและรายได้ที่คาดหวังจากการวิเคราะห์พยากรณ์ปริมาณผู้โดยสารด้วยแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง โดยมีคุณวัชร จารุอริยานนท์ และคณะได้ร่วมเข้ารับฟังและรับเอกสารการนำเสนอเพื่อนำไปพิจารณาดำเนินงานในอนาคต

บริษัทฯ คาดหวังว่าโครงการนี้จะเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างโครงข่ายการเดินทางแบบไร้รอยต่อ เพื่อเชื่อมกับโครงข่ายการคมนาคมหลักที่กำลังจะเกิดจากภาครัฐ รวมทั้งการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีเพื่อกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และการเติบโตของเมืองอย่างยั่งยืนต่อไป

บรรณานุกรม

Walker, J 2012, “Human Transit: How clearer thinking about public transit can enrich our communities and our lives.” Island Press, Washington DC.

Nielsen G & Truls, L 2007 “Network Design for Public Transport Success – Theory and Examples”,
Institute of Transport Economic

รายงานการศึกษาความเหมาะสม: ระบบขนส่งมวลชน จังหวัดภูเก็ต ในเส้นทางท่าอากาศยานนานาชาติจังหวัดภูเก็ต-
ห้าแยกฉลอง, สำนักนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, ๒๕๕๗

รายงานการศึกษาความเป็นไปได้ การก่อสร้างรถไฟฟ้าขนาดเบารอบเกาะภูเก็ตและเส้นทางสนามบิน บริษัทภูเก็ต
พัฒนาเมือง, ๒๕๕๘

พิเชฐพงศ์ ขวัญศิริ “การประยุกต์ใช้เทคนิค Stated Preference เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพระบบขนส่ง
สาธารณะขนาดกลาง กรณีศึกษาโดยสารประจำทางและรถตู้สาธารณะ” สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ๒๕๕๖

คงเดช อีรัตน์เขต, พันธุ์ระวี กองบุญเทียม, ยุทธกิจ ครุฑาโรจน์, และ รังสรรค์ อุดมศรี “คุณลักษณะและพฤติกรรม
การเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้โดยสารที่เดินทางเข้า-ออกจังหวัดเชียงใหม่” การประชุมวิชาการการขนส่ง
แห่งชาติครั้งที่ 5 , วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, ๒๕๕๑

ทศพล สารฤทธิ์ “แบบจำลองการเลือกใช้รถขนส่งมวลชนให้บริการในมหาวิทยาลัยขอนแก่น” วิทยานิพนธ์
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต วิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ๒๕๕๑

สัจจาภาจ จอมโนนเขว “การพัฒนาแบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง และแบบจำลองระยะทางการเดินทาง
ภายในเขตเทศบาลนครราชสีมา” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต วิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีสุรนารี, ๒๕๕๒

วัญญา นามบุรี “การศึกษาความเหมาะสมในการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะในอุทยาน แห่งชาติเขาใหญ่”
วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต วิศวกรรมขนส่ง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ๒๕๕๖

ประพัทธ์พงษ์ อุปลา “การประยุกต์ใช้ เทคนิค Stated Preference เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพระบบขนส่ง
สาธารณะขนาดกลาง กรณีศึกษาโดยสารประจำทางและรถตู้โดยสารสาธารณะ” สำนักงานคณะกรรมการวิจัย
แห่งชาติ สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ๒๕๕๓

เกษม ชูจารุกุล, มาโนช โลหเตปานนท์ และ วิชารัช สันญาลักษณ์ฤทัย “การประยุกต์ใช้ข้อมูลแบบ *Stated Preference* ในการวิเคราะห์ปัจจัยในการเปลี่ยนมาใช้ก๊าซธรรมชาติ ของผู้ประกอบการขนส่ง” เอกสารรวมบทความวิชาการ การประชุมวิชาการขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ ๓, ๒๕๔๙

จตุพล รักดี “แบบจำลองการเลือกใช้สถานที่จอดแล้วจรในเขตกรุงเทพมหานคร” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์
มหาบัณฑิต วิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ๒๕๕๐