

การเปรียบเทียบศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย



นางสาวณิษฐา คุณวงษ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR) are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ ภาควิชาภูมิศาสตร์

คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARISON OF GOODS TRANSPORTATION POTENTIAL IN
THAILAND'S SPECIAL ECONOMIC ZONES

Miss Nitha Khunwong



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Arts Program in Geography and Geoinformatics

Department of Geography

Faculty of Arts

Chulalongkorn University

Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

5780308522 : MAJOR GEOGRAPHY AND GEOINFORMATICS

KEYWORDS: GOODS TRANSPORTATION / GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM / SPECIAL ECONOMIC ZONES

NITHA KHUNWONG: A COMPARISON OF GOODS TRANSPORTATION POTENTIAL IN THAILAND'S SPECIAL ECONOMIC ZONES. ADVISOR: ASST. PROF. SIRIVILAI TEERAROJANARAT, Ph.D., 162 pp.

This research aims to analyze and compare the potential of goods transportation in Thailand's Special Economic Zones, covering an area of 5 provinces including Tak, Mukdahan, Sakaeo, Trat and Songkhla. Three factors - transport cost saving, transportation safety, and transportation facilities (e.g., fuel station, Multimodal transport) – were considered as main criteria for identifying goods transportation potential. The Analytic Hierarchy Process (AHP) and Geographic Information System (GIS), especially Network Analysis functions, were employed as a technique and tools for the analysis. Results show that all Thailand's Special Economic Zones have potential in different levels. By determining the potential level on a scale of 0-5 (lowest to highest), Mukdahan and Songkla is the highest goods transportation potential, Tak and Trad occupy high potential while Sakaeo occupy medium potential. Moreover, amongst 3 key factors used in the analysis, transportation safety was weighed by all assessors as the most important factor influencing goods transportation potential.

Department: Geography

Student's Signature

Field of Study: Geography and
Geoinformatics

Advisor's Signature

Academic Year: 2016

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของ ผศ.ดร. ศิริวิไล ธีระโรจนารัตน์ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับแนวทางในการวิจัย และขอขอบคุณประธานกรรมการ ผศ.ดร. รุติรัตน์ ปั่นบำรุงกิจ และกรรมการ อ.ดร. ปกรณ์ เมฆแสงสวย ที่ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะ รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาจนสามารถศึกษา และทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

นอกจากนี้ ผู้ทำวิจัยขอขอบพระคุณครอบครัว ที่สนับสนุนและช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเจ้าของกิจการรถบรรทุกขนส่งสินค้า กลุ่มนักวิชาการหรืออาจารย์ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านวิชาการขนส่ง และกลุ่มข้าราชการระดับสูงที่มีความเชี่ยวชาญด้านการขนส่งสินค้าสังกัดหน่วยงานขนส่งจังหวัดและสำนักศุลกากร รวมถึงผู้เกี่ยวข้องในพื้นที่ศึกษาที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะในการประมวลผลการวิจัย ตลอดจนขอขอบคุณทุกท่านที่ได้มีส่วนช่วยเหลือให้การจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	2
1.4 วิธีการดำเนินงานวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 นิยามศัพท์	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	4
2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการขนส่ง	4
2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	19
2.3 การตัดสินใจตามลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์.....	21
2.4 เขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย.....	28
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
บทที่ 3 พื้นที่ศึกษา.....	35
3.1 เขตเศรษฐกิจพิเศษตาก.....	35
3.2 เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร.....	42

3.3 เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว	48
3.4 เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด.....	54
3.5 เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา	59
บทที่ 4 วิธีการดำเนินงานวิจัย	67
4.1 ข้อมูลที่ในงานวิจัย	68
4.2 ขั้นตอนการวิจัย	80
4.2.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น	80
4.2.2 ออกแบบตารางประเมินศักยภาพ.....	81
4.2.3 การสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม	85
4.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	85
บทที่ 5 ผลการศึกษา.....	94
5.1 ผลการวิเคราะห์ศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษแต่ละด้าน	94
5.1.1 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง.....	94
5.1.2 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านความปลอดภัยในการขนส่ง.....	98
5.1.3 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง.....	101
5.2 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้วยวิธี AHP	107
5.3 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบศักยภาพการขนส่งสินค้าของเศรษฐกิจพิเศษทั้งหมด	109
บทที่ 6 อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	111
6.1 อภิปรายผล.....	111
6.2 ข้อจำกัดในการวิจัย.....	116
6.3 ข้อเสนอแนะ	116
รายการอ้างอิง	118
ภาคผนวก.....	123

ภาคผนวก ก. แบบสอบถาม.....	124
ภาคผนวก ข. ผลการคำนวณต้นทุนค่าขนส่งด้านระยะทางและระยะเวลา	127
ภาคผนวก ค. ผลการคำนวณดัชนีความรุนแรงรายเส้นทางขนส่งสินค้า	131
ภาคผนวก ง. ผลการคำนวณ AHP ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยหลัก.....	134
ภาคผนวก จ. ผลการคำนวณ AHP ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยย่อย	148
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	162



สารบัญตาราง

ตารางที่ 2-1 การเปรียบเทียบรูปแบบขนส่งประเภทต่างๆ.....	7
ตารางที่ 2-2 แสดงเส้นทางรถไฟประเทศไทยแบ่งตามภูมิภาค.....	14
ตารางที่ 2-3 ตัวอย่างตาราง Pairwise Comparison Matrix.....	23
ตารางที่ 2-4 ดูปัจจัยที่ก่อให้เกิดการให้คะแนนมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบระดับ ความสำคัญของคู่ปัจจัย.....	23
ตารางที่ 2-5 ตัวอย่างการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของคู่ปัจจัย.....	24
ตารางที่ 2-6 ตัวอย่างการคำนวณผลรวมของคอลัมน์และหาค่า Normalization.....	25
ตารางที่ 2-7 ตัวอย่างการคำนวณค่าเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector).....	25
ตารางที่ 2-8 ตัวอย่างการคำนวณค่า Consistency Vector	26
ตารางที่ 2-9 ดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (Random Consistency index : RI).....	26
ตารางที่ 3-1 ลักษณะทางกายภาพเส้นทางขนส่งหลักภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษตาก.....	37
ตารางที่ 3-2 แสดงสถิติประชากรรายอำเภอของเขตเศรษฐกิจพิเศษตาก	39
ตารางที่ 3-3 รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558.....	40
ตารางที่ 3-4 ลักษณะทางกายภาพเส้นทางขนส่งหลักภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษตาก.....	44
ตารางที่ 3-5 แสดงสถิติประชากรรายอำเภอของเขตเศรษฐกิจพิเศษตาก.....	46
ตารางที่ 3-6 รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558.....	47
ตารางที่ 3-7 รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558 (ต่อ)	48
ตารางที่ 3-8 ลักษณะทางกายภาพเส้นทางขนส่งหลักภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว	49
ตารางที่ 3-9 แสดงสถิติประชากรรายอำเภอของเขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว.....	51
ตารางที่ 3-10 รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558.....	53
ตารางที่ 3-11 ลักษณะทางกายภาพเส้นทางขนส่งหลักภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษตราด	55
ตารางที่ 3-12 แสดงสถิติประชากรรายอำเภอของเขตเศรษฐกิจพิเศษตราด	55

ตารางที่ 3-13	รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558.....	58
ตารางที่ 3-13	รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558 (ต่อ)	59
ตารางที่ 3-14	ลักษณะทางกายภาพเส้นทางขนส่งหลักภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา	61
ตารางที่ 3-15	แสดงสถิติประชากรรายอำเภอของเขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา	63
ตารางที่ 3-16	รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558.....	64
ตารางที่ 3-17	รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558.....	65
ตารางที่ 4-1	แสดงข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย.....	68
ตารางที่ 4-2	โครงสร้างข้อมูลเส้นทางขนส่งสินค้า.....	69
ตารางที่ 4-3	แสดงข้อมูลสถิติอุบัติเหตุทางถนนปี 2558.....	70
ตารางที่ 4-4	ความเร็วของยานพาหนะ	79
ตารางที่ 4-5	ความเร็วของยานพาหนะบนทางหลวงชนบท.....	79
ตารางที่ 4-6	แนวทางการประเมินปัจจัยด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง.....	82
ตารางที่ 4-7	แนวทางการประเมินการขนส่งสินค้าด้านความปลอดภัยในเส้นทางขนส่ง	83
ตารางที่ 4-8	แนวทางการประเมินการขนส่งสินค้าด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	83
ตารางที่ 4-9	แนวทางการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของคู่ปัจจัยหลัก	84
ตารางที่ 4-10	แนวทางการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของคู่ปัจจัยย่อยสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง.....	84
ตารางที่ 4-11	ตารางเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	87
ตารางที่ 4-12	แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนนทั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษ	89
ตารางที่ 4-13	ตารางเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านความปลอดภัยในการขนส่ง	89
ตารางที่ 4-14	จำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิงในรัศมีจากจุดนำเข้าสินค้าตามเส้นทางขนส่งสินค้าเป็นระยะทาง 60 กิโลเมตรโดยแบ่งตามประเภทของรถบรรทุกสินค้า	90
ตารางที่ 4-15	ตารางเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านสถานีบริการเชื้อเพลิง	90
ตารางที่ 4-16	ตารางเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ.....	91

ตารางที่ 4-17 ตารางเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร.....	91
ตารางที่ 4-18 แนวทางการประเมินการขนส่งสินค้าทุกด้านของเขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย.....	92
ตารางที่ 5-1 ผลการประเมินศักยภาพด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	97
ตารางที่ 5-2 แสดงผลการประเมินศักยภาพด้านความปลอดภัยในการขนส่ง	100
ตารางที่ 5-3 ผลการประเมินศักยภาพด้านสถานีบริการเชื้อเพลิง	103
ตารางที่ 5-4 แสดงจำนวนของรูปแบบเส้นทางการขนส่งสินค้าภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษทั้งหมด	104
ตารางที่ 5-5 แสดงผลการประเมินศักยภาพด้านการขนส่งสินค้าต่อเนื่องหลายรูปแบบ.....	104
ตารางที่ 5-6 ผลการวิเคราะห์ตำแหน่งสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร	106
ตารางที่ 5-7 ผลการประเมินศักยภาพด้านสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร	107
ตารางที่ 5-8 แสดงค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยหลัก.....	108
ตารางที่ 5-9 ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยย่อยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	108
ตารางที่ 5-10 แสดงผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษทั้งหมด	109
ตารางที่ 6-1 การให้ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยแยกตามมิติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ.....	115

สารบัญภาพ

ภาพที่ 2-1 แสดงความสัมพันธ์ของต้นทุนการขนส่งโดยรถบรรทุกกับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ.....9

ภาพที่ 2-2 แผนที่เส้นทางรถไฟประเทศไทย 16

ภาพที่ 2-3 แสดงประเภทของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ 19

ภาพที่ 2-4 แสดงรูปแบบการวิเคราะห์โครงข่าย 20

ภาพที่ 2-5 แผนผังการทำงานขององค์ประกอบ AHP..... 22

ภาพที่ 2-6 หลักการสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่แบบถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย..... 27

ภาพที่ 2-7 ที่ตั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษ..... 29

ภาพที่ 3-1 แผนที่เขตเศรษฐกิจพิเศษตาก..... 36

ภาพที่ 3-2 โครงสร้างพื้นฐานของถนนในเขตเศรษฐกิจพิเศษตาก 38

ภาพที่ 3-3 แผนที่เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร..... 43

ภาพที่ 3-4 โครงสร้างพื้นฐานของถนนในเขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร 45

ภาพที่ 3-5 แผนที่เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว 50

ภาพที่ 3-6 โครงสร้างพื้นฐานของถนนในเขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว 52

ภาพที่ 3-8 แผนที่เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด..... 56

ภาพที่ 3-9 โครงสร้างพื้นฐานของถนนในเขตเศรษฐกิจพิเศษตราด 57

ภาพที่ 3-10 แผนที่เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา..... 60

ภาพที่ 3-11 โครงสร้างพื้นฐานของถนนในเขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา..... 62

ภาพที่ 4-1 วิธีการดำเนินงานวิจัย 67

ภาพที่ 4-2 ตำแหน่งเกิดอุบัติเหตุทางถนนปี 2558 71

ภาพที่ 4-3 ตำแหน่งสถานีบริการเชื้อเพลิง..... 72

ภาพที่ 4-4 ตำแหน่งสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร 73

ภาพที่ 4-5 ข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานวิจัยของเขตเศรษฐกิจพิเศษตาก	74
ภาพที่ 4-6 ข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานวิจัยของเขตเศรษฐกิจพิเศษตากอาหาร	75
ภาพที่ 4-7 ข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานวิจัยของเขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว.....	76
ภาพที่ 4-8 ข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานวิจัยของเขตเศรษฐกิจพิเศษตราด	77
ภาพที่ 4-9 ข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานวิจัยของเขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา	78
ภาพที่ 4-10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางและต้นทุนค่าขนส่ง	80
ภาพที่ 4-11 หน้าต่างชุดคำสั่ง OD Cost Matrix ในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	86
ภาพที่ 4-12 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาและระยะทางของเส้นทางการขนส่งสินค้าในทุกเขตเศรษฐกิจพิเศษ.....	86
ภาพที่ 4-13 วิธีการ Join Data ในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์	88
ภาพที่ 4-14 ตัวอย่างข้อมูลตารางของเส้นทางขนส่งสินค้าจุดผ่านแดนปาดังเบซาร์ก่อนและหลังการ Join Data กับข้อมูลตำแหน่งจุดเกิดเหตุ.....	88
ภาพที่ 5-1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่งด้วย OD Cost Matrix.....	95
ภาพที่ 5-2 ผลการประเมินศักยภาพด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	98
ภาพที่ 5-3 ผลการศึกษาดัชนีความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนนปี 2558	99
ภาพที่ 5-4 ผลการประเมินศักยภาพด้านความปลอดภัยในการขนส่ง	100
ภาพที่ 5-5 แสดงจำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิงที่อยู่ในพื้นที่ให้บริการใน 60 กิโลเมตร	102
ภาพที่ 5-6 ผลการประเมินศักยภาพด้านสถานีบริการเชื้อเพลิง.....	103
ภาพที่ 5-7 ผลการประเมินศักยภาพด้านการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ.....	105
ภาพที่ 5-8 ลักษณะตำแหน่งของสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร	105
ภาพที่ 5-9 ผลการประเมินศักยภาพด้านสถานที่ดำเนินพิธีการศุลกากร	107
ภาพที่ 5-10 แผนที่แสดงระดับศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย .	110
ภาพที่ 6-1 สถานที่ตรวจสอบสินค้าที่อยู่ในบริเวณด่านพรมแดนสะพานมิตรภาพฯ.....	112
ภาพที่ 6-2 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 สายบางนา-หาดเล็ก	113

ภาพที่ 6-3 สถานีตรวจสอบสินค้าที่อยู่ระหว่างการก่อสร้าง 114



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community: AEC) เป็นการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจระดับภูมิภาคที่พัฒนามาจากการเป็น สมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (The Association of South East Asian Nations : ASEAN) ประกอบด้วยประเทศสมาชิก 10 ประเทศ ได้แก่ ไทย พม่า มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ เวียดนาม ลาว กัมพูชา และบรูไน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการรวมกลุ่มเศรษฐกิจที่มีตลาดและฐานการผลิตเดียวกัน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมด้านเศรษฐกิจจากนโยบายของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นในการเร่งพัฒนาประเทศให้เท่าทันกับการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่กำลังเกิดขึ้น โดยรัฐบาลได้กำหนดนโยบายพัฒนาประเทศให้เป็นศูนย์กลางของการเชื่อมต่อการเดินทาง และระบบขนส่งของภูมิภาค จึงจัดทำแผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2554 – 2558 (ฉบับปรับปรุง) มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาและปรับปรุงโครงข่ายการขนส่งทางถนน ทางราง ทางน้ำ และทางอากาศ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของประตูการค้า เช่น ท่าเรือ ท่าอากาศยาน ศูนย์รวบรวมกระจายสินค้าทั้งในและระหว่างประเทศให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ได้กำหนดแนวทางในการพัฒนาให้สอดคล้องกับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน โดยกำหนด “เขตเศรษฐกิจพิเศษ” บริเวณเมืองชายแดนให้เป็นพื้นที่นำร่องเขตการลงทุนอุตสาหกรรม และพาณิชย์กรรมรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และยกระดับการค้าชายแดนระหว่างประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้านสู่การเชื่อมโยงการขนส่งสินค้าในระดับภูมิภาค รัฐบาลได้คัดเลือกเมืองชายแดนที่มีศักยภาพเหมาะสมในการจัดตั้งเป็นเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษระยะแรก 5 จังหวัด ได้แก่ ตาก มุกดาหาร สระแก้ว ตราด และสงขลา ซึ่งทุกพื้นที่นั้นตั้งอยู่ในแนวระเบียงเศรษฐกิจอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง (GMS Economic Corridors) โดยมีถนนเป็นเส้นทางคมนาคมหลักในเชื่อมโยงการขนส่งระหว่างประเทศ

ดังนั้น ในการพัฒนาศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทยระยะแรก ให้มีความสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลในการวางแผนบริหารจัดการและพัฒนาประเทศเป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่งของภูมิภาคอาเซียนในอนาคต รูปแบบและระบบการขนส่งที่ดัดแปลงเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการขับเคลื่อนการแลกเปลี่ยนสินค้าระหว่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การขนส่งทางถนนซึ่งเป็นรูปแบบการขนส่งที่สะดวกและมีความคล่องตัวสูง สามารถเป็นตัวเชื่อมการ

ขนส่งรูปแบบอื่นๆเข้าด้วยกัน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาศักยภาพการขนส่งสินค้าทางถนนโดยใช้เทคนิคการตัดสินใจตามลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ร่วมกับเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการวิเคราะห์โครงข่าย ตลอดจนเปรียบเทียบศักยภาพระหว่างเขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทยในระยะแรก เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการขนส่งสินค้าเชิงพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

วิเคราะห์และเปรียบเทียบศักยภาพการขนส่งสินค้าด้วยตัวชี้วัด 3 ด้าน ได้แก่ การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง ความปลอดภัยในเส้นทางการขนส่งและสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง โดยเน้นศึกษารูปแบบการขนส่งสินค้าทางถนน

1.3.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

ขอบเขตด้านพื้นที่ครอบคลุมตามประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษที่ 1/2558 เรื่อง กำหนดพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษ จำนวน 5 พื้นที่ ได้แก่ เขตเศรษฐกิจพิเศษตาก เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด และเขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา

1.3.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

วิเคราะห์และเปรียบเทียบศักยภาพการขนส่งสินค้าโดยใช้ข้อมูล ณ วันสำรวจภาคสนามเดือนเมษายน ปี 2559

1.4 วิธีการดำเนินงานวิจัย

วิเคราะห์ตัวชี้วัดศักยภาพการขนส่งสินค้าแต่ละด้านด้วยเทคนิคการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) ในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS)

สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนค่าความสำคัญของปัจจัยโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process : AHP) ด้วยตาราง Pairwise Comparison Matrix ขนาด 3x3 และคำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เป็นแนวทางในการศึกษาศักยภาพด้านการขนส่งสินค้าในเขตเศรษฐกิจพิเศษอื่นๆ สำหรับหน่วยงานหรือผู้ประกอบการขนส่งที่สนใจ

1.5.2 เป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนาศักยภาพการขนส่งสินค้าและการบริหารจัดการทรัพยากรในพื้นที่เมืองชายแดน สำหรับหน่วยงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง

1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 เขตเศรษฐกิจพิเศษ หมายถึง บริเวณพื้นที่ที่คณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ (กนพ.) กำหนดให้เป็นเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ ซึ่งรัฐจะสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐาน สิทธิประโยชน์การลงทุน การบริหารแรงงานต่างด้าวแบบไป-กลับ การให้บริการจุดเดียวเบ็ดเสร็จ และการอื่นที่จำเป็น สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2559)

1.6.2 แนวระเบียงเศรษฐกิจอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง (GMS Economic Corridors) เป็นกรอบการพัฒนาพื้นที่ 6 ประเทศ ประกอบด้วย ไทย พม่า ลาว กัมพูชา เวียดนาม และจีนตอนใต้ โดยได้รับการสนับสนุนจากธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย มีกลยุทธ์หลักในการสนับสนุนให้มีความเชื่อมโยงระหว่างกัน (Connectivity) เพื่อให้เป็นการเพิ่มขีดความสามารถของเส้นทางเชื่อมโยงในอนุภูมิภาค โดยกำหนดความเชื่อมโยงของการคมนาคมทางบกตามแนวระเบียงเศรษฐกิจหลัก 3 พื้นที่ ได้แก่ แนวระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก - ตะวันตก (East West Economic Corridor: EWEC) แนวระเบียงเศรษฐกิจเหนือ - ใต้ (North South Economic Corridor: NSEC) และแนวระเบียงเศรษฐกิจตอนใต้ (Southern Economic Corridor)

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ความรู้ขั้นพื้นฐานสำคัญที่จะใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

- 2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการขนส่ง
- 2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 2.3 การตัดสินใจตามลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์
- 2.4 เขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการขนส่ง

2.1.1 ความหมายของการขนส่ง

การขนส่ง ตามพระราชบัญญัติการขนส่ง พ.ศ. 2497 ได้บัญญัติความหมายในมาตรา 4 ว่า การขนส่งเป็นการลำเลียงหรือเคลื่อนย้ายบุคคลหรือของด้วยอุปกรณ์การขนส่ง¹

คำนาย อภิปรีชญาสกุล (2556) ได้ให้ความหมายของการขนส่งว่า เป็นการจัดการให้มีการเคลื่อนย้ายบุคคล สัตว์ หรือสิ่งของต่างๆ ด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์การขนส่ง จากที่แห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง ตามความประสงค์และเกิดอรรถประโยชน์² ตามต้องการ

โดยสรุปแล้ว “การขนส่ง” เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุ สิ่งของ หรือบุคคล ตลอดจนการเคลื่อนย้ายบริการ (services) จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง (สมชาย ปฐมศิริ 2552) โดยอาศัยยานพาหนะในรูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกัน มีลักษณะเป็นการบริการอย่างหนึ่งที่สามารถเป็นสื่อกลางการเชื่อมโยงการผลิตและการบริโภคเข้าหากัน และทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนทางความคิดของแต่ละท้องถิ่นผ่านสินค้าหรือบริการเหล่านั้น

2.1.2 องค์ประกอบของการขนส่ง

ภาวิณี เอี่ยมตระกูล (2555) สรุปองค์ประกอบหลักของการขนส่ง 4 ประการ ดังนี้

1) เส้นทาง (way of route) เป็นเส้นทางที่ใช้ในการขนส่ง หมายถึง ถนน รถไฟ แม่น้ำ ทะเล และอากาศ เป็นต้น โดยรูปแบบของเส้นทางขึ้นอยู่กับความต้องการในการขนส่ง

¹ อุปกรณ์การขนส่ง หมายถึง ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามประเภทการขนส่ง เช่น การขนส่งทางน้ำ อุปกรณ์การขนส่ง คือ เรือ เป็นต้น

² อรรถประโยชน์ (Utility) เป็นความสามารถของสินค้าหรือบริการต่างๆ ที่บำบัดความต้องการของบุคคลในเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งจะมีค่ามากขึ้นอยู่กับความต้องการของบุคคลนั้น ณ เวลานั้น (คำนาย อภิปรีชญาสกุล 2556)

2) ยานพาหนะ (vehicle) เป็นอุปกรณ์สำคัญในการขนส่งที่ใช้เคลื่อนย้ายวัตถุ สิ่งของ หรือบุคคลให้สามารถเคลื่อนที่ไปยังจุดหมายปลายทางโดยลำเลียงไปตามเส้นทางรูปแบบต่างๆ

3) ปลายทางหรือสถานีปลายทาง เป็นจุดสิ้นสุดของการขนส่งตามวัตถุประสงค์ของการเคลื่อนย้าย โดยนอกจากจุดปลายทางของการขนส่งแล้วนั้น คำนาย อภิปรัชญาสกุล (2556) ระบุให้สถานีในการขนส่ง (terminal) เป็นอีกหนึ่งองค์ประกอบที่แสดงจุดจอดผู้โดยสาร สินค้า หรือ บริการสำหรับการขนส่งแต่ละประเภท เช่น ท่าอากาศยาน ใช้สำหรับการขนส่งทางอากาศ ท่าเรือ ใช้สำหรับการขนส่งทางน้ำ เป็นต้น

4) การจัดการและทรัพยากรบุคคลในการดำเนินงาน กล่าวคือ ผู้ดำเนินกิจกรรมการขนส่งตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายปลายทางในบริบทแตกต่างกันย่อมมีการดำเนินการขนส่งไปตามวัตถุประสงค์ เช่น ผู้ประกอบกิจการ ทำหน้าที่ดำเนินการเคลื่อนย้าย เป็นต้น

2.1.3 ประเภทการขนส่ง

การขนส่งสามารถจำแนกประเภทได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับการพิจารณาวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้งาน โดยผู้วิจัยได้พิจารณาตามประเภทหรือรูปแบบการขนส่ง สามารถแบ่งได้ 4 ประเภท ได้แก่ การขนส่งทางบก การขนส่งทางน้ำ การขนส่งทางอากาศ และการขนส่งทางท่อ

1) การขนส่งทางบก (Land Transportation) สามารถแบ่งประเภทตามเส้นทางขนส่ง ได้แก่ การขนส่งทางถนน (Road Transportation) และการขนส่งทางรถไฟ (Rail Transportation)

1.1) การขนส่งทางถนน เป็นการขนส่งที่ได้รับความนิยม เนื่องจากใช้รถยนต์เป็นพาหนะในการขนส่งที่สามารถเข้าถึงแหล่งผลิต โรงงานและกระจายเข้าสู่ผู้บริโภคได้โดยตรง มีข้อได้เปรียบในการเข้าถึงสภาพภูมิประเทศที่ลาดชัน ทั้งนี้มีข้อจำกัดในด้านโครงสร้างพื้นฐานที่ต้องได้มาตรฐานทางวิศวกรรม โดยโครงสร้างกายภาพของถนนนั้นจะส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการขนส่งแตกต่างกัน เช่น พลังงานเชื้อเพลิง ค่าเสื่อมสภาพรถ รวมไปถึงค่าใช้จ่ายระหว่าง เช่น ค่าผ่านทาง เป็นต้น

1.2) การขนส่งทางรถไฟ เป็นการขนส่งที่มีประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้าระยะทางไกล ใช้แรงงานน้อย เหมาะกับสินค้าปริมาณมากและไม่เสถียร มีข้อเสียคือ ใช้เวลาในการขนส่งที่นานกว่ารูปแบบการขนส่งประเภทอื่นๆ และมีต้นทุนบรรจุกัญสูงเพราะระวางสินค้าต้องทนต่อแรงกระแทกได้สูง (สลิลาทิพย์ ทิพย์ไกรศร 2554) การลงทุนโครงสร้างของทางรถไฟนั้นขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ เนื่องจากส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและบำรุงรักษารางรถไฟ จึงทำให้การขนส่งทางรถไฟไม่เหมาะกับประเทศที่อยู่ในเขตที่สูงหรือมีฝนตกชุก

2) การขนส่งทางน้ำ (Water Transportation) เป็นการขนส่งที่มีความสำคัญกับการค้าขายมาตั้งแต่อดีต มีเรือเป็นยานพาหนะในการขนส่ง การขนส่งทางน้ำสามารถขนส่งสินค้าได้ใน

ปริมาณมากและมีค่าใช้จ่ายถูก แต่ใช้ระยะเวลาการขนส่งนานเช่นเดียวกับรถไฟ การขนส่งทางน้ำสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การขนส่งทางมหาสมุทร และการขนส่งทางน้ำภายใน

2.1) การขนส่งทางมหาสมุทร (Ocean route) เป็นรูปแบบการขนส่งที่มีความนิยมในการค้าระหว่างประเทศ ส่งผลให้ประเทศที่มีพรมแดนติดต่อกับมหาสมุทรและมีเมืองท่าน้ำลึกนั้นได้เปรียบทางเศรษฐกิจมากกว่าประเทศอื่น ซึ่งนอกจากความสำคัญของเมืองท่าน้ำลึกแล้วนั้น ดินแดนที่อยู่ด้านหลัง (Hinterland) ที่มีโครงข่ายถนนเชื่อมโยงจากเมืองท่าไปยังดินแดนภายในได้สะดวก จะส่งเสริมการเคลื่อนย้ายสินค้าและบริการภายในและระหว่างประเทศได้ดี ตัวอย่างท่าเรือน้ำลึกในประเทศไทยที่สำคัญ ได้แก่ ท่าเรือกรุงเทพ ท่าเรือมาตาพุด ท่าแหลมฉบัง เป็นต้น

2.2) การขนส่งทางน้ำภายใน (Inland waterways) ส่วนใหญ่เป็นการขนส่งผู้โดยสารในระยะทางสั้นๆ หรือขนส่งสินค้าระหว่างแหล่งผลิตภายในประเทศกับเมืองท่าตามชายฝั่งทะเลและขนส่งสินค้าระหว่างเมืองภายในแผ่นดินกับระหว่างประเทศ มีลักษณะของเส้นทางขนส่งทางน้ำภายในที่ตีควรว้างและลึก มีน้ำไหลตลอดปี ตัวอย่างเส้นทางน้ำภายในที่สำคัญ ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำป่าสัก เป็นต้น

3) การขนส่งทางอากาศ (Air Transportation) เป็นรูปแบบการขนส่งที่มีการพัฒนาขึ้นมาในระยะเวลาล่าสุดและขยายตัวอย่างรวดเร็ว การขนส่งทางอากาศเหมาะกับการขนส่งสินค้าในระยะทางไกลที่ต้องการความรวดเร็ว สินค้าที่มีมูลค่าแต่เสื่อมสภาพเร็ว ข้อเสียของการขนส่งทางอากาศ คือ ปริมาณขนส่งต่อเที่ยวได้จำนวนน้อยและมีค่าใช้จ่ายสูงเมื่อเทียบกับการขนส่งรูปแบบอื่นๆ โดยปัจจุบันการขนส่งทางอากาศมีบทบาทสำคัญในการขนส่งผู้โดยสารทั้งภายในและระหว่างประเทศ ตัวอย่างท่าอากาศยานในประเทศไทยที่มีความสำคัญและเป็นศูนย์กลางการบินระหว่างประเทศ ได้แก่ สนามบินสุวรรณภูมิ สนามบินดอนเมือง และสนามบินภูเก็ต เป็นต้น

4) การขนส่งทางท่อ (Pipeline Transportation) เป็นการขนส่งสินค้าที่มีลักษณะเฉพาะ กล่าวคือ สินค้าต้องเป็นวัตถุที่อยู่ในสถานะของเหลวหรือก๊าซเท่านั้น บริเวณที่เส้นทางท่อพาดผ่านจะมีลักษณะภูมิประเทศที่ไม่ลาดชันมากเกินไปเพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของสินค้า ข้อเสียการขนส่งทางท่อ คือ ค่าใช้จ่ายในการลงทุนวางระบบโครงข่ายสูง แต่มีค่าการบำรุงรักษาและค่าการขนส่งที่ต่ำ ใช้คนในการควบคุมน้อย การขนส่งทางท่อจึงนิยมใช้ขนส่งผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ พบมากบริเวณเขตผลิตน้ำมัน เช่น บริเวณอ่าวไทย เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการเลือกรูปแบบการขนส่งที่ดีหรือเหมาะสมนั้นขึ้นอยู่กับชนิดสินค้าและบริการ เช่น การขนส่งสินค้าที่เน่าเสียง่ายหรือสิ่งมีชีวิตในระยะทางไกลเหมาะกับการขนส่งทางอากาศ เนื่องจากมูลค่าของสินค้าขึ้นอยู่กับความสดใหม่ ต้องการระยะเวลาการขนส่งที่รวดเร็วและแน่นอน ดังนั้นผู้ขนส่งจึงยอมเสียค่าระวางที่แพงกว่าการขนส่งรูปแบบอื่นๆ เพื่อรักษาสินค้าไม่ให้เสื่อมสภาพ

ก่อนมาถึงผู้บริโภคนั้น เป็นต้น ดังที่ ธนัท รุ่งวานิชสุวานนท์ (2557) ได้สรุปเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการขนส่งแต่ละรูปแบบในตารางที่ 2-1

ปัจจุบันมีการพัฒนาประสิทธิภาพการขนส่งให้มีความสะดวกรวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่าย โดยเพิ่มตัวเลือกรูปแบบเส้นทางขนส่งสินค้าให้มีความหลากหลายมากขึ้น จึงเป็นที่มาของแนวคิดในการผสมผสานการขนส่งหลายรูปแบบในเส้นทางเดียวกัน ที่เรียกว่า "การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal Transport)" ซึ่งเหมาะสำหรับการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศและภูมิภาค มุ่งเน้นให้เกิดประสิทธิภาพด้านต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขันของผู้ประกอบการขนส่งและทำให้สินค้ามีความปลอดภัยที่ดีกว่า

ตารางที่ 2-1 การเปรียบเทียบรูปแบบขนส่งประเภทต่างๆ

คุณลักษณะ	การขนส่งทาง ถนน	การขนส่งทาง ราง	การขนส่งทาง อากาศ	การขนส่งทาง น้ำ
1. ต้นทุน(COST)	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	ต่ำ
2. รูปแบบการให้บริการ (MARKET COVERAGE)	ต้นทางไปยัง ปลายทางได้	สถานีไปยัง สถานี	สถานีไปยัง สถานี	สถานีไปยัง สถานี
3. ระยะทางการขนส่ง เฉลี่ย(ไมล์)	515	617	885	376-1,367
4. ความสามารถในการ บรรทุก(ตัน)	10-25	50-12,000	5-125	1,000-6,000
5. ความเร็ว	ปานกลาง	ช้า	เร็ว	ช้า
6. ความพร้อมในการ ให้บริการ	สูง	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำ
7. ความแน่นอนของเวลา ในการขนส่ง	สูง	ปานกลาง	สูง	ต่ำ
8. ความเสียหายของ สินค้าจากการขนส่ง	ต่ำ	ปานกลาง-สูง	ต่ำ	ต่ำ-ปานกลาง

ที่มา : Min H. (1991) อ้างถึงใน ธนัท รุ่งวานิชสุวานนท์ (2557)

2.1.4 การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ

การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal Transport) เป็นการขนส่งสินค้าโดยใช้เส้นทางขนส่งตั้งแต่ 2 รูปแบบขึ้นไป โดย ธนิต โสรัตน์ (2550) ได้อธิบายองค์ประกอบของการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ ประกอบด้วย 3 ประการดังนี้

1) การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ เป็นรูปแบบการขนส่งสินค้าหรือเคลื่อนย้ายสินค้าที่มีลักษณะการขนส่งหลายรูปแบบมาผสมผสานกัน ภายใต้ผู้ประกอบการกิจการขนส่งรายเดียว ซึ่งรับผิดชอบสินค้าตั้งแต่ต้นทางไปยังผู้รับปลายทาง

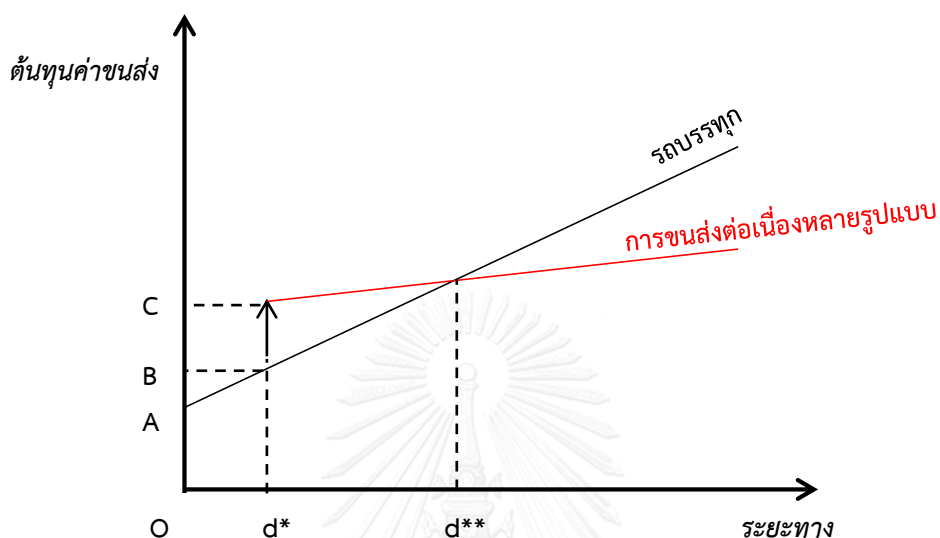
2) การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ มุ่งเน้นให้เกิดประสิทธิภาพด้านต้นทุน โดยเฉพาะกับการเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งทางถนน เน้นการผสมกับรูปแบบการขนส่งหลัก เช่น การขนส่งทางรถไฟ และการขนส่งทางน้ำ เป็นต้น

3) การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบเป็นลักษณะของการขนส่งแบบ Door to Door Delivery คือ การขนส่งจากต้นทางไปถึงผู้รับปลายทาง เป็นลักษณะการจัดส่งสินค้าที่ต้องมีการขนส่งต่อกันเป็นช่วงๆ หรือเรียกอีกแบบว่า Origin to Origin

จากแนวคิดข้างต้นเห็นได้ว่า การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบนั้นมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพด้านต้นทุนและระยะเวลาในการขนส่งที่รวดเร็ว ทดแทนการขนส่งทางถนน แต่มีข้อจำกัดด้านระยะทางการขนส่งไม่น้อยกว่า 500 กิโลเมตร เนื่องจากจะมีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนโหมดต้นทุนขนถ่ายสินค้าเข้า-ออกจากตู้คอนเทนเนอร์ ดังนั้นแนวคิดนี้จึงจำกัดระยะทางการขนส่งทางถนนให้น้อยที่สุดหรือใช้การขนส่งทางถนนในระยะทางสั้นๆ ที่ต้นทางและปลายทางเท่านั้น จึงนำการขนส่งรูปแบบอื่นๆ โดยเน้นร่วมกับการขนส่งทางรถไฟ ทางแม่น้ำ และทางทะเลเป็นหลัก

การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบสามารถนำมาใช้กับการขนส่งภายในประเทศ (Domestic multimodal transport) และการขนส่งระหว่างประเทศ (International multimodal transport) แต่เป็นที่นิยมในการขนส่งระหว่างประเทศมากกว่า เนื่องจากการใช้รูปแบบการขนส่งทางถนนภายในประเทศนั้นสามารถครอบคลุมทุกเส้นทางและมีต้นทุนการขนส่งที่น้อยกว่า การใช้รูปแบบการขนส่งที่แตกต่างตั้งแต่สองรูปแบบขึ้นไปจึงใช้ในระยะเวลาทางขนส่งสินค้าที่ไกลจากภายในประเทศ ดังที่ ธนิต รุ่งวานิชสุขานนท์ (2557) ได้เปรียบเทียบระหว่างต้นทุนการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกกับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบที่แตกต่างกัน จากภาพที่ 2-1 กำหนด OA คือ ต้นทุนในการขนถ่ายสินค้าที่ต้นทางและปลายทางซึ่งจะพบในทุกกิจกรรมการขนส่ง AB คือ ต้นทุนในการเปลี่ยนถ่ายสินค้าระหว่างรถบรรทุกกับรูปแบบการขนส่งอื่นๆ ซึ่งจะพบเฉพาะในการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบเท่านั้น สมมติระยะทางการขนส่งสินค้าต่อเนื่องหลายรูปแบบขั้นต่ำ คือ ระยะ d^* ซึ่งเป็นระยะทางจากการขนส่งต้นทางด้วยรถบรรทุกก่อนการเปลี่ยนถ่ายเป็นรูปแบบอื่น ดังนั้นจึงเกิดเป็นต้นทุน BC เพิ่มขึ้นดังภาพ แสดงให้เห็นว่าต้นทุนการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกอย่างเดียวนั้นน้อยกว่าการขนส่งต่อเนื่อง

หลายรูปแบบ แต่เมื่อระยะทางการขนส่งที่ไกลขึ้นจนถึงระยะ d^{**} จะพบว่าการเปลี่ยนถ่ายสินค้าจากรถบรรทุกไปยังรูปแบบการขนส่งอื่น ๆ นั้นจะมีต้นทุนที่น้อยกว่าเมื่อระยะไกลออกไป อย่างไรก็ตาม ระยะทางขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกจะต้องไม่น้อยกว่า 500 กิโลเมตร หรือขึ้นอยู่กับลักษณะสินค้าและบริการที่ทำการขนส่งด้วย Janic M. (2007) อ้างถึงใน ธนัท รุ่งวานิชสุขานนท์ (2557)



ภาพที่ 2-1 แสดงความสัมพันธ์ของต้นทุนการขนส่งโดยรถบรรทุกกับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ ที่มา: Brewer A.M., Button K.J. et al. (2001) อ้างถึงใน ธนัท รุ่งวานิชสุขานนท์ (2557)

2.1.5 ประสิทธิภาพในการขนส่ง

ค่านาย อภิปรัชญาสกุล (2556) กล่าวว่า โดยหลักการทั่วไปของการพัฒนาระบบขนส่งที่มุ่งเน้นให้มีคุณภาพ มาตรฐานและประสิทธิภาพมากที่สุด จะต้องประกอบด้วยคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1) ความรวดเร็ว (speed) ระยะเวลากการขนส่งสินค้ามีผลต่อค่าใช้จ่าย ความไม่แน่นอนและการแข่งขันของตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขนส่งสินค้าที่มีความสด เน้าเสียง่าย ต้องรักษาคุณภาพและเวลาให้ทันต่อความต้องการของตลาด อีกทั้งความรวดเร็วที่จำเป็นต่อสินค้าหรือบริการที่มีความต้องการทันที เช่น อะไหล่เครื่องจักร หนังสือพิมพ์ เป็นต้น อย่างไรก็ตามการขนส่งที่รวดเร็วขึ้นอยู่กับลักษณะของเส้นทางในการขนส่งสินค้า เนื่องจากสภาพภูมิประเทศและลักษณะของถนนที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อระดับความเร็วของรถบรรทุกสินค้าที่ไม่สม่ำเสมอตลอดเส้นทาง

2) ความปลอดภัย (safety) การขนส่งสินค้าโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางถนนนั้นเป็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่มีปัจจัยด้านกายภาพที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ เช่น ลักษณะเส้นทาง โครงสร้างถนนตามลักษณะภูมิประเทศ เป็นต้น โดยในการขนส่งสินค้านั้นจึงต้องการความปลอดภัย

ของสินค้า บุคลากรและอุปกรณ์การขนส่งตลอดเส้นทางจากต้นทางถึงปลายทางให้ปราศจากความเสียหายและสูญหาย เพื่อลดค่าใช้จ่ายที่ไม่แน่นอนที่จะส่งผลต่อต้นทุนในการขนส่งที่เพิ่มขึ้น

3) ความสะดวก (convenient) สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งสินค้านั้น หมายความว่ารวมถึงอุปกรณ์การขนส่งที่เหมาะสม เส้นทางที่แน่นอนและครอบคลุมทิศทางกระจายสินค้า รวมถึงบริการในการขนส่งที่ต่อเนื่องซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับระยะเวลาในการขนส่ง เช่น การขนส่งสินค้าจากรถไฟต่อเนื่องจากรถบรรทุก ต้องมีอุปกรณ์ในการเปลี่ยนถ่ายตู้สินค้า ศูนย์ตรวจสอบสินค้าและดำเนินเอกสารประกอบในขนส่ง ซึ่งหากสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้มีบริการที่รวดเร็ว ก็ส่งผลต่อระยะเวลาในการขนส่งสินค้าทั้งหมดด้วย

4) การประหยัด (economics) ประสิทธิภาพในการประหยัดเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการขนส่งและผู้ให้บริการทั่วไป ในการดำเนินกิจกรรมให้มีค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด ส่งผลต่อราคาของสินค้าที่ต้นทางและปลายทางแตกต่างกันให้น้อยที่สุด

5) ความแน่นอนเชื่อถือได้และตรงต่อเวลา (certainty and punctuality) เป็นสิ่งสำคัญในการขนส่ง เพราะการขนส่งที่ดีและมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีกำหนดเวลาในการเดินทางที่แน่นอน เชื่อถือได้ และตรงต่อเวลา

สรุปแล้วการขนส่งที่มีประสิทธิภาพนั้นเป็นเป้าหมายสำคัญที่เป็นความต้องการทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้ประกอบกิจการขนส่งและผู้บริโภค โดยหลักการขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพ คือ การขนส่งจะต้องมีความรวดเร็ว ปลอดภัย สะดวกและประหยัด โดยหลักสำคัญทั้ง 5 ประการนั้น มีความเชื่อมโยงกัน ไม่สามารถแยกการหลักพิจารณาตัวใดตัวหนึ่งโดยไม่ศึกษาอีกตัวหนึ่งได้ ทำให้ในการศึกษาศักยภาพการขนส่งสินค้าในงานวิจัยนั้นรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการชี้วัดหลักสำคัญข้างต้น และผู้วิจัยจัดกลุ่มการประเมินใหม่โดยแยกตามวัตถุประสงค์ในการขนส่ง แบ่งปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อศักยภาพการขนส่งสินค้าเป็น 3 ด้าน คือ การประหยัดต้นทุนในการขนส่ง ความปลอดภัยในการขนส่ง และสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง โดยอธิบายรายละเอียดเฉพาะปัจจัยที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1) ต้นทุนของการขนส่ง (cost transportation)

มณิสรา บาร์มีชัย and บุศรินทร์ ศรีสตรียานนท์ (2552) กล่าวว่า ต้นทุนที่เกิดจากการขนส่งสามารถจำแนกออกเป็นหลายประเภท ตามลักษณะของกิจกรรมที่จะส่งผลให้เกิดต้นทุน ดังนี้

1.1) ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) เป็นต้นทุนที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามการปริมาณการผลิต เกิดเป็นค่าใช้จ่ายที่มีอัตราคงที่ เช่น ค่าเช่าที่ดิน ค่าประกันภัย ค่าเสื่อมราคา เงินเดือนพนักงานขับรถ เป็นต้น

1.2) ต้นทุนแปรผัน (Variable Cost) เป็นต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต หรือเรียกอีกชื่อว่า ต้นทุนค่าดำเนินการ (Operation Cost) ได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมแซม ค่าใช้จ่ายระหว่างการขนส่ง เป็นต้น

1.3) ต้นทุนรวม (Total Cost หรือ Join Cost) เป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายโดยรวมจากต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผัน ซึ่งว่าเป็นต้นทุนของการบริการขนส่งทั้งหมด

1.4) ต้นทุนเที่ยวกลับ (Black Haul Cost) เป็นต้นทุนที่รวมค่าใช้จ่ายด้านการเสียโอกาส ในกรณีขนส่งสินค้าไปยังปลายทางแล้วแต่ไม่มีการขนส่งในเที่ยวกลับ ซึ่งเป็นเกิดการสูญเปล่าในการขนส่ง

โดยนอกจากต้นทุนการขนส่งจะแตกต่างกันไปตามประเภทลักษณะของกิจกรรมดำเนินการแล้ว ในการพิจารณาต้นทุนจะนั้นจะแตกต่างกันมากน้อยยังขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอก ได้แก่ ลักษณะของเส้นทางในการขนส่ง ระยะทางและระยะเวลาในการขนส่ง อุปกรณ์และมาตรฐานลักษณะของสินค้าและบริการที่ทำการขนส่ง และสภาพแวดล้อมและภูมิประเทศที่จะทำการขนส่งอีกด้วย

2) ความปลอดภัยในการขนส่ง

มูลนิธิไทยโรดส์ and ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (2557) รายงานสถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย พ.ศ. 2555-2556 พบว่าประเทศไทยในปัจจุบันมีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนสูงเป็นอันดับสามของโลก โดยจากการเชื่อมโยงฐานข้อมูลการเสียชีวิตจากหลายหน่วยงานนั้นแสดงให้เห็นว่า ประเทศไทยมีความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนนจริงมากกว่าการรายงานถึง 2 เท่า ดังนั้นจึงมีผลิตภัณฑ์บูรณาการข้อมูลการเสียชีวิตในประเทศไทยจากหน่วยงานหลัก ได้แก่ ระบบข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุจราจรจากสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ข้อมูลมรณบัตรจากสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข และข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุจากบริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด มาใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้มความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุทางถนน โดยสรุปตัวชี้วัดความปลอดภัยในการขนส่งจำนวน 12 ประการ ประกอบด้วย

- อุบัติเหตุการเสียชีวิตและการบาดเจ็บ
- ความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนน
- อุบัติเหตุทางถนนช่วงเทศกาล
- การใช้ความเร็ว
- เมาแล้วขับ
- การสวมหมวกนิรภัย
- การคาดเข็มขัดนิรภัย

- ความปลอดภัยของการเดินทางด้วยรถจักรยานยนต์
- ความปลอดภัยของการเดินทางด้วยรถโดยสาร
- จุดเสี่ยงและจุดอันตรายบนถนน
- อุบัติเหตุอันตรายข้างทาง
- อุบัติเหตุบริเวณจุดตัดทางรถไฟกับถนน

ผลการศึกษาในรายงาน พบว่า แนวโน้มความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ภาพรวมของประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2551–2556 นั้นมีระดับความรุนแรงกระจายอยู่รอบศูนย์กลางทางเศรษฐกิจของพื้นที่และแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมทางกายภาพของถนน โดยการศึกษาความปลอดภัยทางถนนนั้นพิจารณาจากดัชนีความรุนแรง (Severity Index) ที่ได้มาจากการคำนวณสัดส่วนระหว่างจำนวนผู้เสียชีวิตในสถิติอุบัติเหตุจราจรทางถนนต่อจำนวนคดีอุบัติเหตุจราจร 100 ครั้ง ซึ่งระดับความรุนแรงนี้เองสะท้อนถึงผลกระทบในชีวิตและทรัพย์สินทั้งทางตรงและทางอ้อมกับผู้สัญจร ยานพาหนะ สิ่งของบรรทุก ตลอดจนถนนที่ชำรุดเสียหาย

ในด้านของการศึกษาความปลอดภัยทางถนนสำหรับการขนส่งสินค้าด้วยข้อมูลสถิติเกิดอุบัติเหตุที่พบว่าการเกิดอุบัติเหตุระหว่างการขนส่งกระทบต่อต้นทุนทั้งด้านเวลาและค่าใช้จ่ายที่เพิ่มมากขึ้น ดังที่ ฌามาต ประยงค์ (2555) อธิบายเพิ่มเติมว่า นอกจากความปลอดภัยระหว่างขนส่งนั้นจะช่วยลดต้นทุนค่าเสียโอกาสในการสูญเสียเวลาและค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นแล้ว ยังส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของผู้ประกอบการขนส่งอีกด้วย

3) สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง

ปัจจุบันประเทศไทยมีการส่งเสริมเรื่องการอำนวยความสะดวกในการขนส่งระหว่างประเทศเพิ่มมากขึ้น จากความร่วมมือด้านการขนส่งระหว่างประเทศร่วมกันในอาเซียนนั้นได้ระบุเนื้อหาเรื่องการอำนวยความสะดวกในการขนส่งสินค้าข้ามแดนร่วมกัน เช่น กรอบความตกลงอาเซียนว่าด้วยการอำนวยความสะดวกในการขนส่งสินค้าข้ามแดน (ASEAN Framework Agreement on the Facilitation of Inter-State Transport) กรอบความตกลงอาเซียนว่าด้วยการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (ASEAN Framework Agreement on Multimodal Transport) เป็นต้น

จากกรอบความร่วมมือด้านการขนส่งระหว่างประเทศร่วมกันในอาเซียนและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (กล่าวถึงในหัวข้อถัดไป) ผู้วิจัยประเภทสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสิ่งอำนวยความสะดวกด้านอุปกรณ์ในการขนส่ง (ยานพาหนะขนส่งและอุปกรณ์ขนถ่ายสินค้า) และกลุ่มสิ่งอำนวยความสะดวกระหว่างการขนส่งสินค้า โดยในงานวิจัยนี้เน้นเฉพาะสิ่งอำนวยความสะดวกระหว่างการขนส่งสินค้า มีรายละเอียดดังนี้

3.1) สถานีบริการเชื้อเพลิง กรมขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม (2552) ได้จัดทำคู่มือสำหรับผู้ประกอบการขนส่งทางถนนระหว่างประเทศ ได้ระบุว่า สถานีบริการเชื้อเพลิงเป็นหนึ่งในสิ่งอำนวยความสะดวกที่สำคัญอย่างมากต่อการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการใช้เส้นทางในการบรรทุกสินค้าทางถนน โดยพัฒนาสถานีบริการเชื้อเพลิงให้เป็นจุดจำหน่ายและให้บริการอำนวยความสะดวกด้านการพักรถและพักผ่อนให้กับผู้ขับขี่ยานพาหนะ

3.2) การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal Transport) ดังที่ ครอบคลุมความร่วมมือด้านการขนส่งฯ ได้ระบุเรื่องการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบให้เป็นส่วนหนึ่งของสิ่งอำนวยความสะดวก สอดคล้องกับแนวคิดของ นพนนต์ เมืองเหนือ (2556) กล่าวว่า เส้นทางขนส่งสินค้าต่อเนื่องหลายรูปแบบเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ เนื่องจากไม่มีรูปแบบการขนส่งใดที่จะเชื่อมต่อแหล่งกำเนิดและจุดหมายปลายทางระหว่างประเทศที่เข้าถึงกันได้โดยไม่ต้องใช้รูปแบบการขนส่งอื่นๆ ทำให้จำเป็นต้องมีรูปแบบการขนส่งอย่างน้อยหนึ่งรูปแบบเป็นตัวเชื่อมต่อ (ธนิต โสรรัตน์ 2550) ดังนั้นการผสมผสานลักษณะเด่นของแต่ละรูปแบบการขนส่งที่รวมเข้าด้วยกันจึงเป็นการเพิ่มโอกาสในการขนส่งสินค้าจากในประเทศไปยังการขนส่งระดับภูมิภาค

3.3) พิธีการทางศุลกากร บุญรัตน์ รัฐบริรักษ์ (2554) กล่าวว่า ปัญหาหลักของการอำนวยความสะดวกทางการค้าบริเวณชายแดน เกิดจากความไม่เท่าเทียมกันทางเทคโนโลยีของแต่ละหน่วยงานและความไม่ชัดเจนของสถานที่ตั้งเครื่องเอ็กซเรย์ทุบรถบรรทุกสินค้าตามพระราชบัญญัติศุลกากร พ.ศ.2469 ทำให้ระบบการขนส่งสินค้าข้ามแดนไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ส่งผลให้ขั้นตอนระหว่างการนำเข้า-ส่งออกสินค้ามีความล่าช้า ดังนั้นการบริหารจัดการให้มีการดำเนินการร่วมกันในพิธีการนำเข้าส่งออก ณ จุดเดียว (Single Stop Inspection: SSI)³ จะเป็นการช่วยประหยัดเวลาในการนำเข้าส่งออกและเพิ่มประสิทธิภาพการอำนวยความสะดวกทางการค้าระหว่างประเทศ อภินันท์ ศรีศิริและคณะ (2553) อ้างถึงใน บุญรัตน์ รัฐบริรักษ์ (2554)

2.1.6 การขนส่งในประเทศไทย

ประเทศไทยใช้ระบบขนส่งในการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการมาตั้งแต่สมัยอดีตจนถึงปัจจุบัน ถือได้ว่าเป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญทางเศรษฐกิจในการเคลื่อนไหวของสินค้า บุคคลและสื่อทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งระบบการขนส่งในประเทศไทยในปัจจุบันนั้นอยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงคมนาคม มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการขนส่ง ธุรกิจการขนส่ง การวางแผนจราจร และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคม และราชการอื่นตามที่มีกฎหมายกำหนด

³ พิธีการนำเข้าส่งออก ณ จุดเดียว (Single Stop Inspection: SSI) คือ การตรวจแบบเบ็ดเสร็จจุดเดียวโดยเจ้าหน้าที่ของทั้งสองฝ่ายปฏิบัติงานร่วมกันและพร้อมกันที่จุดตรวจในประเทศที่จะนำเข้าเช่นเดียวกัน

1) รูปแบบการขนส่งในประเทศไทย

1.1) การขนส่งทางบก สามารถแบ่งเป็น การขนส่งทางถนนและการขนส่งทางรถไฟ ดังนี้

- การขนส่งทางถนน ประเทศไทยมีข้อมูลถนน พ.ศ. 2558 อยู่ในความดูแลของกรมทางหลวงระยะทาง 51,505 กิโลเมตร กรมทางหลวงชนบทระยะทาง 47,507 กิโลเมตร และความรับผิดชอบของการทางพิเศษแห่งประเทศไทยอีก 225 กิโลเมตร (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม 2558) แบ่งระดับของถนนเป็นหลายประเภทขึ้นอยู่กับความดูแลและความสำคัญของเส้นทาง โดยถนนสายสำคัญที่เป็นเส้นทางหลักในการจราจร คือ ทางหลวงแผ่นดินสายประธานเชื่อมการจราจรระหว่างภาคต่อภาค มี 4 สาย ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน) จากกรุงเทพฯ - เชียงราย ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) จากสระบุรี - นครราชสีมา ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) จากกรุงเทพฯ - ตราด และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 (ถนนเพชรเกษม) จากกรุงเทพฯ - อ.สะเดา จ.สงขลา

การขนส่งสินค้าในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นการขนส่งทางถนนเป็นหลัก คิดเป็นร้อยละ 80 ของรูปแบบการขนส่งทั้งหมด (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2558) ซึ่งเป็นการขนส่งที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้บริการ เพราะสามารถนำผู้โดยสารและสินค้าไปถึงที่หมายปลายทางได้อย่างรวดเร็วและสามารถเดินทางได้ทุกฤดูกาล (ประชด ไกรเนตร and บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา 2521) โดยปัจจุบันการขนส่งสินค้าภายในประเทศมีการแข่งขันค่อนข้างสูง เนื่องจากมีผู้ประกอบการจำนวนมาก ได้แก่ บริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด บริษัท ขนส่ง จำกัด และบริษัทเอกชนอื่นๆ เป็นต้น

- การขนส่งทางรถไฟ การขนส่งทางรถไฟของประเทศไทยอยู่ในความดูแลของการรถไฟแห่งประเทศไทย ปัจจุบันมีระยะทางรวมทั้งสิ้น 4,346 กิโลเมตร มีเส้นทางแบ่งตามภูมิภาค ดังตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 แสดงเส้นทางรถไฟประเทศไทยแบ่งตามภูมิภาค

เส้นทาง (ภูมิภาค)	ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
สายเหนือ	สถานีกรุงเทพฯ	จังหวัดเชียงใหม่	751
สายใต้	สถานีกรุงเทพฯ	จังหวัดนครราชสีมา (สโงโกล-ลก)	1,143
		จังหวัดสงขลา (ปาดังเบซาร์)	974

ตารางที่ 2-2 แสดงเส้นทางรถไฟประเทศไทยแบ่งตามภูมิภาค (ต่อ)

เส้นทาง (ภูมิภาค)	ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)
สายตะวันออก	สถานีกรุงเทพฯ	จังหวัดสระแก้ว (อรัญประเทศ)	255
	สถานีกรุงเทพฯ	นิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุด	200
สาย ตะวันออกเฉียงเหนือ	สถานีกรุงเทพฯ	จังหวัดอุบลราชธานี	575
สายตะวันตก	สถานีกรุงเทพฯ	จังหวัดหนองคาย	624
		สถานีน้ำตก จังหวัด กาญจนบุรี	194
	วงเวียนใหญ่	มหาชัย	31
	บ้านแหลม	แม่กลอง	34

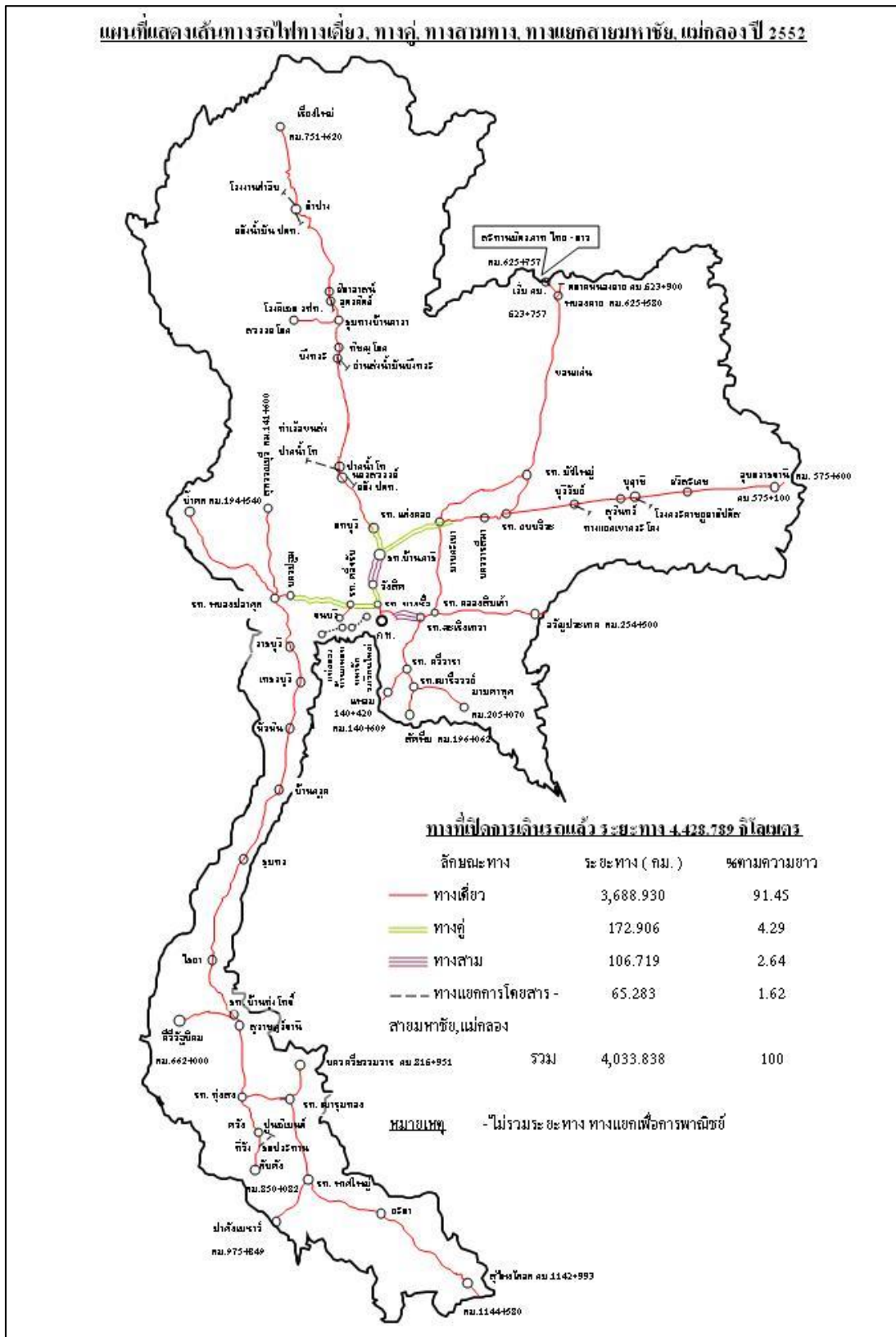
ที่มา: คัดแปลงจากการรถไฟแห่งประเทศไทย (2552)

โดยหากจำแนกเป็นเส้นทางการขนส่งสินค้าทางรถไฟ มีประเภทขบวนรถให้บริการแบ่งตามสินค้า เป็น 5 ขบวน ได้แก่ ขบวนรถสินค้าปูนซีเมนต์ ขบวนรถสินค้าผลิตภัณฑ์น้ำมันเชื้อเพลิงสำเร็จรูป ขบวนรถสินค้าน้ำมันดิบ รถขบวนรถสินค้าแก๊สแอลพีจี และขบวนรถสินค้าทั่วไปซึ่งให้บริการด้านการขนส่งสินค้าประเภทเหมาคัน ทั้งภายในประเทศและส่งออกประเทศมาเลเซียที่สถานีปลายทางสุโขทัยและสถานีป่าดงเบขาร์เป็นสถานีรถไฟชายแดน

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม (2558) รวบรวมสถิติข้อมูลด้านการขนส่งสินค้าทางรถไฟ พบว่า ในปัจจุบันปริมาณการขนส่งสินค้าทางรถไฟมีแนวโน้มขยายตัวมากขึ้น จาก พ.ศ. 2557 มีการขนส่งทางรถไฟ 10.829 ล้านตัน เพิ่มขึ้นเป็น 11.356 ล้านตัน ในปีต่อมา ทั้งนี้แนวโน้ม พ.ศ. 2559 คาดว่า การขนส่งสินค้าทางรถไฟจะขยายตัวประมาณร้อยละ 2

1.2) การขนส่งทางน้ำ

การขนส่งทางน้ำเป็นเส้นทางการขนส่งที่มีความสำคัญมาก เนื่องจากประเทศไทยมีเส้นทางน้ำหลายสาย เช่น แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำบางปะกง รวมถึงคลองชลประทานที่เดินเรือได้มีประมาณ 30 สาย มีความยาวรวม 8,000 กิโลเมตร และชายฝั่งทะเลยาวรวม 2,600 กิโลเมตร แบ่งเส้นทางการขนส่งทางน้ำ ออกเป็น 2 ประเภท คือ ภายในประเทศและทางทะเลเลียบชายฝั่ง



ภาพที่ 2-2 แผนที่เส้นทางรถไฟประเทศไทย

ที่มา: การรถไฟแห่งประเทศไทย (2552)

- เส้นทางขนส่งทางน้ำในประเทศ มีแม่น้ำเป็นเส้นทางสำคัญในการขนส่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณภาคกลาง ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา มีระยะทางจากปากน้ำโพ จังหวัดนครสวรรค์ ถึงอ่าวไทยยาวรวมประมาณ 359 กิโลเมตร แบ่งเป็น แม่น้ำเจ้าพระยาตอนเหนือ ตั้งแต่เขื่อนเจ้าพระยา จังหวัดชัยนาท ถึงปากน้ำโพ จังหวัดนครสวรรค์ ปัจจุบันไม่สามารถเดินเรือได้ตลอดในบางช่วงในหน้าแล้ง แม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง ตั้งแต่เขื่อนเจ้าพระยา จังหวัดชัยนาท จนถึงจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในช่วงฤดูแล้งจำเป็นต้องพึ่งแม่น้ำสุพรรณบุรี แม่น้ำน้อย และคลองต่างๆ เนื่องจากต้องใช้เรือขนาดเล็กหรือเรือที่กินน้ำตื้นและมีปากระวางที่สามารถผ่านประตูระบายน้ำได้ สำหรับการขนส่งตั้งแต่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาลงมาสามารถทำการขนส่งได้ตลอดทั้งปี

- เส้นทางขนส่งทางทะเลเลียบชายฝั่ง ประเทศไทยสามารถแบ่งชายฝั่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ฝั่งทะเลตะวันออกด้านมหาสมุทรอินเดีย ฝั่งทะเลตะวันตกของอ่าวไทย และฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย ในเขตชายฝั่งทะเลของประเทศไทยนั้น มีเส้นทางขนส่งทางน้ำที่สำคัญ 5 เส้นทาง คือ เส้นทางกรุงเทพฯ - ศรีราชา เส้นทางกรุงเทพฯ - เกาะสมุย - บ้านดอน เส้นทางกรุงเทพฯ - ปากพนัง เส้นทางกรุงเทพฯ - สงขลา - ปัตตานี - นราธิวาส และเส้นทางระนอง - กระบี่ - ภูเก็ต - กันตัง - สตูล

เส้นทางขนส่งทางน้ำของประเทศไทย แบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามการให้บริการ ได้แก่ การขนส่งโดยสารทางน้ำ และการขนส่งสินค้า ซึ่งสินค้านำเข้าและส่งออกของประเทศไทยส่วนใหญ่ทำการขนถ่ายหรือบรรทุกผ่านท่าเรือกรุงเทพฯ โดยสินค้านิคมขนส่งทางน้ำเข้ากรุงเทพฯ คือ วัสดุก่อสร้าง และสินค้านำออกกรุงเทพฯ คือ เชื้อเพลิง

จากข้อมูลการรายงานโลจิสติกส์ของประเทศไทยประจำปี 2557 รายงานว่าการขนส่งสินค้านี้ระหว่างประเทศยังคงพึ่งพารูปแบบการขนส่งทางน้ำเป็นหลัก มีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 87.36 ของการขนส่งทุกรูปแบบ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2558) โดยประเทศไทยมีเส้นทางเดินเรือติดต่อการค้ากับประเทศคู่ค้าสำคัญ เช่น เส้นทางไทย - ญี่ปุ่น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสินค้าเกษตรที่มีค่าระวางต่ำ ทำให้เรือไทยได้เปรียบเรื่องขนส่งทางน้ำมากกว่าประเทศอื่นๆ

1.3) การขนส่งทางอากาศ

ประเทศไทยมีการขนส่งทางอากาศทั้งสินค้าและผู้โดยสารที่ค่อนข้างผูกขาด โดยแบ่งการดูแลเส้นทางขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศให้กับ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (ทอท.) ซึ่งมีท่าอากาศยานในความรับผิดชอบของ ทอท. 6 แห่ง ได้แก่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานดอนเมือง ท่าอากาศยานเชียงใหม่ ท่าอากาศยานแม่ฟ้าหลวงเชียงราย ท่าอากาศยานภูเก็ต และท่าอากาศยานหาดใหญ่ และท่าอากาศยานอู่ตะเภา ซึ่งอยู่ในการดูแลของกองทัพเรือ ส่วนเส้นทางขนส่งทางอากาศภายในประเทศอยู่ในความรับผิดชอบของกรมการขนส่งทางอากาศมีท่า

อากาศยานทั้งสิ้น 25 แห่ง (ข้อมูล ณ วันที่ 9 ตุลาคม 2558) ได้แก่ กระบี่ ขอนแก่น ชุมพร ตรัง นครพนม นครราชสีมา นครราชสีมา นครศรีธรรมราช น่านนคร บุรีรัมย์ ปาย พิษณุโลก เพชรบูรณ์ แพร่ แม่สอด แม่ฮ่องสอน ร้อยเอ็ด ระนอง ลำปาง เลย สกลนคร สุราษฎร์ธานี หัวหิน อุตรธานีและ อุบลราชธานี

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม (2558) รวบรวมสถิติข้อมูลด้านการขนส่งสินค้าทางอากาศ พบว่า การขนส่งสินค้าทางอากาศทั้งภายในและระหว่างประเทศของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี 2558 โดยเทียบข้อมูลจากเดือนมกราคมถึงกรกฎาคม มีปริมาณการขนส่งสินค้าภายในประเทศเพิ่มขึ้น 5.159 พันตัน และระหว่างประเทศเพิ่มขึ้น 22.9430 พันตัน

1.4) การขนส่งทางท่อ

การขนส่งทางท่อของประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นการขนส่งสินค้าเฉพาะด้าน ได้แก่ น้ำมันเชื้อเพลิง โดยมีบริษัทใหญ่ที่ให้บริการปัจจุบันจำนวน 2 บริษัท ได้แก่ บริษัท ขนส่งน้ำมันทางท่อ จำกัด (FPT) และบริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด (THAPPLINE)

- บริษัท ขนส่งน้ำมันทางท่อ จำกัด มีจุดรับน้ำมันเข้าระบบท่อจาก 3 แหล่ง คือ โรงกลั่นน้ำมันบริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ที่บางจาก คลังน้ำมันบริษัท เชลล์ แห่งประเทศไทย จำกัด ที่ขอนแก่น และคลังน้ำมันบริษัท เชฟรอน (ไทย) จำกัด ที่ขอนแก่น โดยปริมาณน้ำมันจากทั้ง 3 แหล่ง จะถูกจัดส่งผ่านท่อใต้ดินขนานทางรถไฟมายังสถานีสูบน้ำดิบบริเวณขอนแก่นและถูกจัดส่งด้วยเครื่องสูบน้ำความดันสูงมายังสถานีควบคุมมวกะสัน เพื่อส่งไปยังปลายทางประกอบด้วยคลังน้ำมันอากาศยานที่ท่าอากาศยานดอนเมือง และท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ รวมถึงคลังน้ำมันภาคพื้นดินที่คลังน้ำมันบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยมีความยาวแนวท่อ 69 กิโลเมตร และสำหรับการขนส่งน้ำมันอากาศยานไปยังท่าอากาศยานสุวรรณภูมิจะขนส่งผ่านระบบท่อที่ต่อเชื่อมกับ ระบบท่อหลักที่สถานีควบคุมมวกะสัน โดยมีความยาวแนวท่อ 32 กิโลเมตร (บริษัท ขนส่งน้ำมันทางท่อ จำกัด 2556)

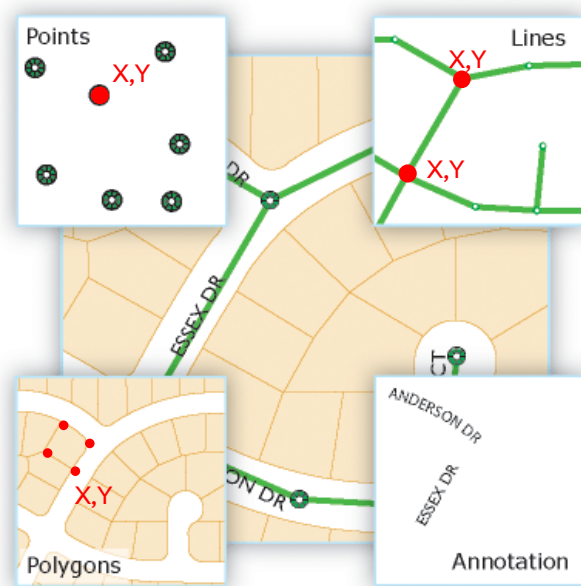
- บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด ปัจจุบันให้บริการขนส่งน้ำมันผ่านระบบท่อ 3 เส้นทางหลักคือ ท่อส่งน้ำมันศรีราชา-สระบุรี มีความยาว 255 กิโลเมตร ออกแบบให้มีกำลังการขนส่งสูงสุด 26,000 ล้านลิตรต่อปี ท่อส่งน้ำมันมาบตาพุด-ศรีราชา มีความยาวท่อประมาณ 67 กิโลเมตร ออกแบบให้มีกำลังการขนส่งสูงสุด 10,600 ล้านลิตรต่อปี และท่อส่งน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานสุวรรณภูมิ ได้ขยายระบบท่อส่งจากคลังน้ำมันลำลูกกาไปยังคลังน้ำมันท่าอากาศยานสุวรรณภูมิระยะทาง 38 กิโลเมตร โดยมีขีดความสามารถจัดส่งน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานให้กับท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เพื่อรองรับผู้โดยสารได้ 100 ล้านคนต่อปี (บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด 2557)

2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo-Informatics) ที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเข้า จัดเก็บ สืบค้น วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่สามารถอ้างอิงตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยพิกัดทางภูมิศาสตร์ แสดงรายละเอียดของข้อมูลด้วยตาราง Attribute ที่ประกอบด้วยเขตข้อมูล (Field) และระเบียน (Record) โดยประมวลผลร่วมกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-spatial Data) และแสดงผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ในรูปแบบของแผนที่

2.2.1 ลักษณะข้อมูลในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ข้อมูลที่ใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) แสดงปรากฏการณ์บนพื้นผิวโลกที่สามารถอ้างอิงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ได้ โดยจัดเก็บในรูปแบบของตัวเลขเชิงรหัส (Digital form) ที่เรียกว่า “Feature” สามารถแบ่งลักษณะของ Feature ออกเป็น 3 รูปแบบ ดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 แสดงประเภทของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ที่มา: ดัดแปลงจาก ESRI (n.d.)

- 1) ข้อมูลจุด (point) เป็นลักษณะของข้อมูลที่แสดงตำแหน่งของจุดด้วยค่าพิกัด X,Y 1 คู่ ตัวอย่างข้อมูลจุด คือ จุดความสูง ตำแหน่งเสาไฟฟ้า ตำแหน่งบ้าน เป็นต้น

2) ข้อมูลเส้น (arc) เป็นลักษณะของข้อมูลที่แสดงเส้นที่มีระยะทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุด ประกอบด้วยพิกัดอย่างต่ำ 2 คู่ กล่าวคือ X,Y จุดเริ่มต้น และ X,Y ของจุดสิ้นสุด ตัวอย่างข้อมูลเส้น คือ ทางน้ำ เส้นถนน เส้นชั้นความสูง เป็นต้น

3) ข้อมูลพื้นที่ (polygon) เป็นลักษณะของข้อมูลที่แสดงขอบเขตพื้นที่รูปปิด ประกอบด้วย พิกัดของจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดที่เป็นตำแหน่งเดียวกัน และมีเส้นเชื่อมโยงแต่ละ Point เป็นรูปปิด ตัวอย่างข้อมูลพื้นที่ คือ ขอบเขตการปกครองระดับตำบล อำเภอ จังหวัด ขอบเขตแหล่งน้ำ ขอบเขตพื้นที่เกษตรกรรม เป็นต้น

2.2.2 การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับการคมนาคมขนส่ง

ปัจจุบันระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์เพื่อประกอบการตัดสินใจ วางแผน หรือแก้ปัญหาในหลายสาขามากขึ้น โดยเฉพาะการจัดการและวางแผนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านคมนาคมขนส่ง ด้วยความสามารถของระบบ GIS นั้นรองรับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่ใช้การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) จากข้อมูลเชิงพื้นที่ของเส้นถนนร่วมกับข้อมูลเชิงคุณลักษณะอื่นๆ เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์โครงข่าย เป็นเทคนิคในการวิเคราะห์เส้นทางการขนส่งที่สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ให้กับข้อมูลเส้นถนนให้มีค่าใกล้เคียงสถานการณ์จริงด้วยการสร้างชุดข้อมูลในการจำลอง (Network dataset) มีองค์ประกอบ คือ เส้น (edge) จุดเชื่อมต่อ (junction) และจุดเลี้ยว (turn) โดยทุกองค์ประกอบต้องมีการเชื่อมต่อ (connectivity) เข้าด้วยกัน การวิเคราะห์โครงข่ายสามารถแบ่งรูปแบบการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์การใช้งาน ดังที่ สุเพชร จิรขจรกุล (2556) ได้สรุปดังนี้ (ภาพที่ 2-4)



ภาพที่ 2-4 แสดงรูปแบบการวิเคราะห์โครงข่าย

ที่มา: Mandloi D. and Kudinov D. (2012)

1) การวิเคราะห์เส้นทางที่ดีที่สุด (Route) เป็นการวิเคราะห์หาเส้นทางที่มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดทั้งด้านระยะเวลาและระยะทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายต่างๆ ตัวอย่างการวิเคราะห์ เช่น การหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในการเดินทางจากบ้านไปทำงาน เป็นต้น

2) การวิเคราะห์พื้นที่ให้บริการ (Service Area) เป็นการหาพื้นที่หรือบริเวณที่เข้าถึงด้วยเส้นทางจากตำแหน่งที่กำหนด ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะแสดงเป็นพื้นที่ (polygon feature) ตัวอย่างการวิเคราะห์ เช่น กำหนดพื้นที่ให้บริการของการส่งไปรษณีย์ในเขตกรุงเทพมหานคร

3) การค้นหาสาธารณูปโภคที่ใกล้ที่สุด (Closest Facility) เป็นการวิเคราะห์หาจุดหมายที่สนใจที่ใกล้ที่สุดจากตำแหน่งเริ่มต้น โดยคำนวณจากระยะทางและระยะเวลาตามที่กำหนด ตัวอย่างการวิเคราะห์ เช่น การหาสถานพยาบาลที่ใกล้ที่สุดเมื่อเกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น

4) การวิเคราะห์เมตริกซ์ของค่าใช้จ่ายระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง (Origin-Destination cost matrix) ด้วยการคำนวณระยะทางและระยะเวลาในการเดินทางจริงจากจุดเริ่มต้นไปยังปลายทางหลายแห่ง โดยผลการวิเคราะห์จะแสดงข้อมูลค่าใช้จ่ายในรูปแบบของตารางระยะทางและระยะเวลาการเดินทาง และแสดงเส้นระยะกระจัดระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดปลาย จึงทำไม่สามารถนำข้อมูลเส้นนั้นมาใช้อ้างอิงเส้นทางจริงบนพื้นโลกได้

5) การจัดหาตำแหน่งที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ (Location-Allocation) วิเคราะห์การจัดสรรตำแหน่งข้อมูลจากกลุ่มข้อมูลที่มีศักยภาพต่างๆ โดยใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องร่วมพิจารณา

6) การจัดการเส้นทางสำหรับยานพาหนะ (Vehicle Routing Problem) วิเคราะห์หาเส้นทางสำหรับการขนส่งตามลำดับ ด้วยเงื่อนไขต่างๆ เช่น ปริมาณการบรรทุก ระยะเวลาในการจอด เส้นทางหรือจุดห้ามเดินทางผ่าน เป็นต้น

นอกจากนี้การวิเคราะห์โครงข่ายนั้นสามารถใช้ในการวิเคราะห์เส้นทางถนนร่วมกับระบบขนส่งรูปแบบอื่นๆ เช่น โครงข่ายรถไฟฟ้า เส้นทางเรือ เส้นทางการบิน เป็นต้น ซึ่งเหมาะสำหรับการวางแผนระบบขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบที่ต้องใช้การเดินทางมากกว่า 1 รูปแบบขึ้นไป

2.3 การตัดสินใจตามลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

การตัดสินใจตามลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) เป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นจาก Thomas L. Saaty ใน ค.ศ. 1980 เพื่อเลียนแบบกระบวนการตัดสินใจทางธรรมชาติของมนุษย์ ซึ่งเป็นหนึ่งในรูปแบบของการตัดสินใจแบบพิจารณาหลายเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Analysis: MCDA) โดยวิธีการ AHP นั้นนำมาใช้สำหรับการพิจารณาเหตุการณ์หรือ

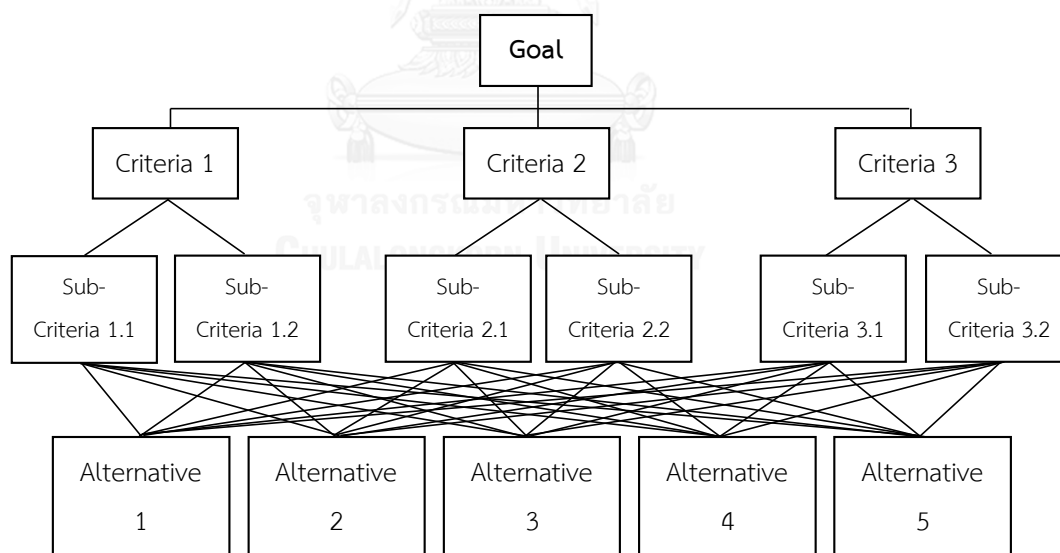
กิจกรรมที่ต้องดำเนินการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลและลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการตัดสินใจ

2.3.1 องค์ประกอบของ AHP

การตัดสินใจตามลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ประการ คือ เป้าหมายหรือปัญหา (Goal) เกณฑ์หลักในการตัดสินใจ (Criteria) เกณฑ์ย่อยในการตัดสินใจ (Sub-Criteria) และทางเลือก (Alternatives) โดยมีแผนผังการทำงานดังภาพที่ 2-5

2.3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วย AHP

การพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุดด้วยการตัดสินใจตามลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์หรือ AHP นั้น มีหลักแนวคิดในการวิเคราะห์จากการหาค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้วยการเปรียบเทียบเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยทีละคู่จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 ท่าน โดยให้ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักในตาราง Pairwise Comparison Matrix (ตารางที่ 2-3) ตามเงื่อนไขคะแนนมาตรฐานที่กำหนด (ตารางที่ 2-4) AHP สามารถแบ่งขั้นตอนในการวิเคราะห์เป็น 3 ส่วน คือ การเปรียบเทียบคู่ปัจจัยเพื่อหาระดับความสำคัญ การคำนวณค่าน้ำหนัก และการตรวจสอบความสอดคล้องของปัจจัย โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 2-5 แผนผังการทำงานขององค์ประกอบ AHP

ที่มา: ดัดแปลงจาก Saaty (1980)

ตารางที่ 2-3 ตัวอย่างตาราง Pairwise Comparison Matrix

	ปัจจัยที่ 1	ปัจจัยที่ 2	ปัจจัยที่ 3
ปัจจัยที่ 1			
ปัจจัยที่ 2			
ปัจจัยที่ 3			

ที่มา: ดัดแปลงจาก Saaty T.L. (1980)

ตารางที่ 2-4 ดุลยพินิจเกณฑ์การให้คะแนนมาตราส่วนมูลฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของคู่ปัจจัย

ดุลยพินิจ	คะแนนมาตราส่วนที่ใช้เปรียบเทียบ
มีความสำคัญน้อยกว่าอย่างยิ่ง	1/9
มีความสำคัญน้อยกว่าค่อนข้างมาก	1/7
มีความสำคัญน้อยกว่ามาก	1/5
มีความสำคัญกว่าบ้าง	1/3
มีความสำคัญเท่ากัน	1
มีความสำคัญมากกว่าบ้าง	3
มีความสำคัญมากกว่ามาก	5
มีความสำคัญมากกว่าค่อนข้างมาก	7
มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง	9
ค่ากลางระหว่างระดับความสำคัญ	2 4 6 และ 8

ที่มา: ดัดแปลงจาก Saaty T.L. (1980)

- 1) การเปรียบเทียบคู่ปัจจัยเพื่อหาระดับความสำคัญ โดยสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านขึ้นไป มีหลักการพิจารณาความสำคัญของคู่ปัจจัย คือ
 - พิจารณาปัจจัยเปรียบเทียบกันระหว่างแนวแถวและแนวคอลัมน์
 - ถ้าปัจจัยแนวแถวมีความสำคัญมากกว่าปัจจัยแนวคอลัมน์ ให้ใส่คะแนนเป็นเลขจำนวนเต็มบวก ระหว่าง 2-9 ในทางกลับกันถ้าปัจจัยในแนวแถวมีความสำคัญน้อยกว่า ให้ใส่คะแนนเป็นเลขจำนวนเต็มลบ ระหว่าง 1/2-1/9 เช่น ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความสำคัญปัจจัยแนว

แถมมากกว่าปัจจัยแนวคอลัมน์ในระดับคะแนน 3 อธิบายได้ว่า ปัจจัยแนวแถวมีความสำคัญมากกว่า ปัจจัยแนวคอลัมน์ในระดับบ้าง

- ถ้าปัจจัยในแนวแถวมีความสำคัญเท่ากับปัจจัยในแนวคอลัมน์ ให้ใส่เลข 1
- ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสำคัญของคู่ปัจจัยเฉพาะครั้งบนของตาราง และผู้วิจัยใส่คะแนนส่วนกลับของครั้งบนที่ได้จากการสัมภาษณ์ เช่น ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาปัจจัยที่ 1 คู่ปัจจัยที่ 2 ให้คะแนนในส่วนครั้งบนตารางเท่ากับ 5 ดังนั้นส่วนกลับของตารางในครั้งล่าง คือ $1/5$ เป็นต้น (ตารางที่ 2-5)

ตารางที่ 2-5 ตัวอย่างการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของคู่ปัจจัย

		แนวคอลัมน์		
		ปัจจัยที่ 1	ปัจจัยที่ 2	ปัจจัยที่ 3
แนวแถว	ปัจจัยที่ 1	1	5	7
	ปัจจัยที่ 2	$1/5$	1	$1/9$
	ปัจจัยที่ 3	$1/7$	9	1

จากตัวอย่าง อธิบายได้ว่า

ปัจจัยที่ 1 สำคัญมากกว่าปัจจัยที่ 2 ในระดับ 5 คือ มีความสำคัญมากกว่ามาก
ปัจจัยที่ 1 สำคัญมากกว่าปัจจัยที่ 3 ในระดับ 7 คือ มีความสำคัญมากกว่า

ค่อนข้างมาก

ปัจจัยที่ 2 สำคัญน้อยกว่าปัจจัยที่ 3 ในระดับ $1/9$ คือ มีความสำคัญน้อยกว่า
อย่างยิ่ง

2) การคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักและปัจจัยย่อย ซึ่งเรียกว่าค่าเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector) มีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

- หาผลรวมของแต่ละคอลัมน์และปรับค่าในคอลัมน์ให้เท่ากับฐาน 1 (Normalization) ตามตารางที่ 2-6 (ซ้าย) และนำผลรวมหารค่าในแต่ละเซลล์ตามตารางที่ 2-6 (ขวา)

ตารางที่ 2-6 ตัวอย่างการคำนวณผลรวมของคอลัมน์และหาค่า Normalization

	ปัจจัยที่ 1	ปัจจัยที่ 2	ปัจจัยที่ 3		ปัจจัยที่ 1	ปัจจัยที่ 2	ปัจจัยที่ 3	
ปัจจัยที่ 1	1	5	7	➔	ปัจจัยที่ 1	0.75	0.33	0.863
ปัจจัยที่ 2	0.2	1	0.11		ปัจจัยที่ 2	0.15	0.07	0.014
ปัจจัยที่ 3	0.14	9	1		ปัจจัยที่ 3	0.10	0.6	0.123
ผลรวม	1.34	15	8.11		ผลรวม	1.00	1.00	1.00

- คำนวณค่าเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector) ของแต่ละเมทริกซ์ โดยรวมค่าในแต่ละแถวแล้วนำผลรวมของแถวหารด้วยจำนวนปัจจัย ซึ่งในตัวอย่างนี้มีจำนวนปัจจัยมีค่าเท่ากับ 3 (ตารางที่ 2-7)

ตารางที่ 2-7 ตัวอย่างการคำนวณค่าเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector)

	ปัจจัยที่ 1	ปัจจัยที่ 2	ปัจจัยที่ 3	ผลรวม	Eigenvector
ปัจจัยที่ 1	0.75	0.33	0.863	1.943	0.65
ปัจจัยที่ 2	0.15	0.07	0.014	0.234	0.08
ปัจจัยที่ 3	0.10	0.6	0.123	0.823	0.27
ผลรวม	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00

3) การตรวจสอบความสอดคล้องของปัจจัย เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการตรวจสอบค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญที่จะนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ มีขั้นตอนการคำนวณจากตัวอย่างดังนี้

- ตรวจสอบค่าความสอดคล้องของ Eigenvector (ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักปัจจัย) หรือ Consistency ratio: CR) ดังนี้

- คำนวณค่า Consistency Vector จากค่า Eigenvector คูณไขว้กับค่าความสำคัญของปัจจัยในแต่ละแถวดังตารางที่ 2-8

CV แถวที่ 1 คือ $(1 \times 0.65) + (5 \times 0.08) + (7 \times 0.27)$

CV แถวที่ 2 คือ $(0.2 \times 0.65) + (1 \times 0.08) + (0.11 \times 0.27)$

CV แถวที่ 3 คือ $(1 \times 0.65) + (5 \times 0.08) + (7 \times 0.27)$

ตารางที่ 2-8 ตัวอย่างการคำนวณค่า Consistency Vector

	ปัจจัยที่ 1	ปัจจัยที่ 2	ปัจจัยที่ 3	Eigen	CV
ปัจจัยที่ 1	1	5	7	0.65	$(1 \times 0.65) + (5 \times 0.08) + (7 \times 0.27) = 2.94$
ปัจจัยที่ 2	0.2	1	0.11	0.08	$(0.2 \times 0.65) + (1 \times 0.08) + (0.11 \times 0.27) = 0.2397$
ปัจจัยที่ 3	0.14	9	1	0.27	$(0.14 \times 0.65) + (9 \times 0.08) + (1 \times 0.27) = 1.081$
ผลรวม	1.34	15	8.11	1.00	4.2607

- หาค่า L จากผลรวมของค่า CV แล้วหารด้วยจำนวนของปัจจัย จากสมการ 2-1

$$L = \frac{\text{Sum(CV)}}{n} \text{ เมื่อ } n = 3 \quad (\text{สมการ 2-1})$$

$$L = \frac{4.2607}{3} = 1.420$$

- นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index จากสมการ 2-2

$$CI = \frac{(L-n)}{(n-1)} \quad (\text{สมการ 2-2})$$

$$CI = \frac{(1.420-3)}{(3-1)} = -0.79$$

- คำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัย (Consistency ratio: CR) จากสมการ 2-3 โดยนำค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (Random Consistency index: RI) จากตารางที่ 2-9

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (\text{สมการ 2-3})$$

$$CR = \frac{-0.79}{0.58} = -1.362$$

ถ้าคำนวณค่า CR น้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ตารางที่ 2-9 ดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (Random Consistency index : RI)

จำนวนปัจจัย (N)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

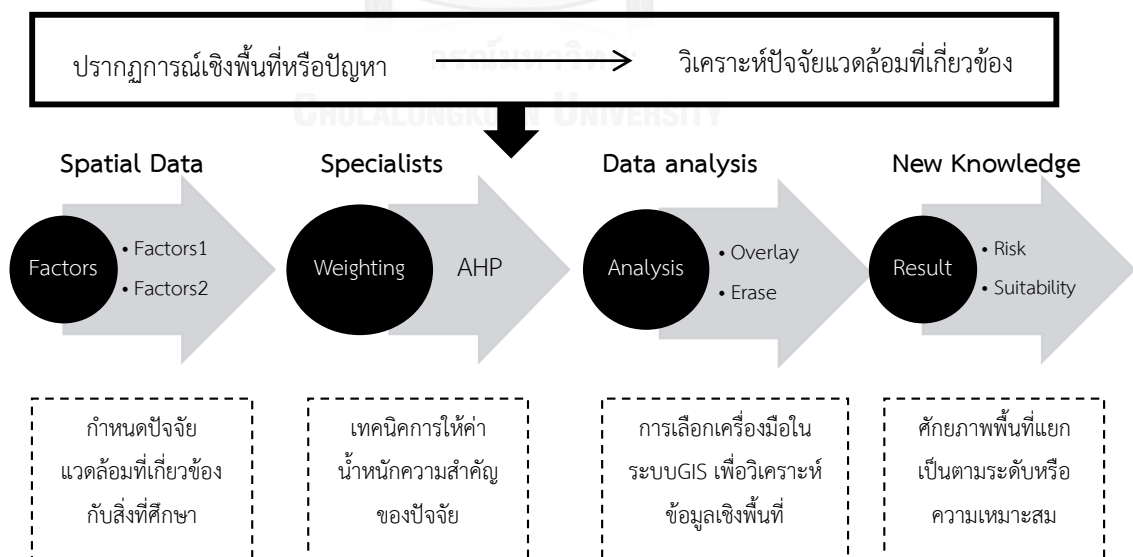
ที่มา: ดัดแปลงจาก Saaty T.L. (1980)

โดยถ้าในกรณีที่มีการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของคู่ปัจจัยย่อยด้วยนั้น ใช้วิธีการคำนวณเหมือนปัจจัยหลัก โดยนำค่า Eigenvector ของแต่ละปัจจัยย่อยคูณกับค่า Eigenvector ของปัจจัยหลักนั้น จึงจะได้ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยทั้งหมด

2.3.3 การประยุกต์ AHP ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ปัจจุบัน AHP ได้ถูกนำมาใช้ในการพิจารณาวางแผนการตัดสินใจเชิงพื้นที่มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการประยุกต์ร่วมกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ได้พัฒนาแนวคิดของระบบสนับสนุนการตัดสินใจให้อยู่ในรูปแบบของแบบจำลองเชิงพื้นที่ ดังที่ พูนศักดิ์ ไม้บริโภคทรัพย์ (2557) ได้สรุปหลักการงานภาพที่ 2-6

อธิบายได้ว่า การวิเคราะห์ทางเลือกของปรากฏการณ์เชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้น เริ่มจากการกำหนดปัจจัยแวดล้อมที่ส่งผลต่อปรากฏการณ์และนำมาให้ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้วยวิธี AHP ทำการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยเครื่องมือเฉพาะในโปรแกรมของระบบภูมิสารสนเทศ เช่น การกันระยะพื้นที่เป็นขอบเขตตามเงื่อนไข (Buffer) การซ้อนทับข้อมูลที่เป็นปัจจัยร่วมในการพิจารณา (Overlay) การตัดพื้นที่ที่อยู่นอกเงื่อนไข (Erase) เป็นต้น ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะมาจากการรวบรวมคะแนนของปัจจัยแวดล้อมที่มีค่าถ่วงน้ำหนักแตกต่างกัน และแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบของพื้นที่ โดยถูกจัดเรียงใหม่ตามลำดับของวัตถุประสงค์การศึกษา เช่น ศักยภาพระดับ 1-5 เรียงจากน้อย - มาก เป็นต้น



ภาพที่ 2-6 หลักการสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่แบบถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย
ที่มา: พูนศักดิ์ ไม้บริโภคทรัพย์ (2557)

2.4 เขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย

2.4.1 ความหมายของเขตเศรษฐกิจพิเศษ

เขตเศรษฐกิจพิเศษ คือ บริเวณพื้นที่ที่คณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ (กนพ.⁴) กำหนดให้เป็นเขตพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษ ซึ่งรัฐบาลจะสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐาน สิทธิประโยชน์การลงทุน การบริหารแรงงานต่างด้าวแบบไป-กลับ การให้บริการจุดเดียวเบ็ดเสร็จ และการอื่นที่จำเป็น

2.4.2 เขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย

ตามประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษที่ 1/2558 เรื่อง กำหนดเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ ลงวันที่ 19 มิถุนายน 2557 ระยะแรก 5 จังหวัด ดังภาพที่ 2-7

1) เขตเศรษฐกิจพิเศษตาก ครอบคลุมพื้นที่ตำบลท่าสายลวด ตำบลพระธาตุผาแดง ตำบลแม่กาษา ตำบลแม่กุ่ม ตำบลแม่ตาว ตำบลแม่ปะ ตำบลแม่สอด และตำบลมหาวัน อำเภอแม่สอด ตำบลช่องแคบ ตำบลพบพระ และตำบลวาลีย์ อำเภอพบพระ ตำบลขะเนจื้อ ตำบลแม่จะเรอ และตำบลแม่ระมาด อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก

2) เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร ครอบคลุมพื้นที่ตำบลคำอาฮวน ตำบลนาสีนวน ตำบลบางทรายใหญ่ ตำบลมุกดาหาร และตำบลศรีบุญเรือง อำเภอเมืองมุกดาหาร ตำบลชะโนด ตำบลบางทรายน้อย ตำบลปงขาม และตำบลห้วยน้ำใหญ่ อำเภอห้วยน้ำใหญ่ ตำบลดอนตาล และตำบลโพธิ์ไทร อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร

3) เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว ครอบคลุมพื้นที่ตำบลท่าข้าม ตำบลบ้านด่าน และตำบลบ้านไร่ อำเภออรัญประเทศ และตำบลผักขะ อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว

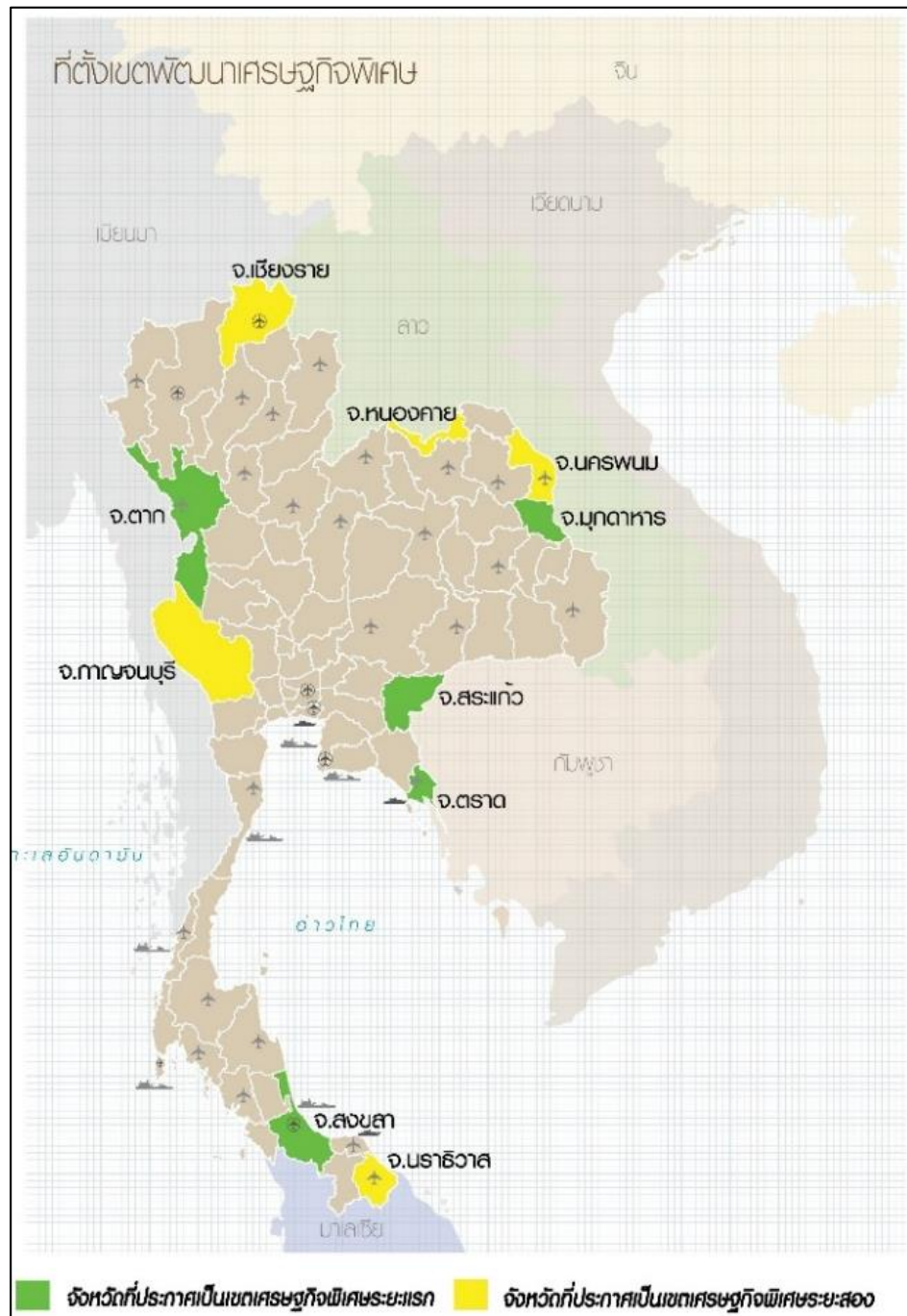
4) เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา ครอบคลุมพื้นที่ตำบลสะเดา ตำบลสำนักขาม ตำบลสำนักแต้ว และตำบลประดิ่งเบซาร์ อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา

5) เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด ครอบคลุมพื้นที่ตำบลคลองใหญ่ ตำบลไม้รูด และตำบลหาดเล็ก อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด

2.4.3 วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างฐานการผลิตเชื่อมโยงกับอาเซียน และพัฒนาเมืองชายแดน

⁴ คณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ (กนพ.) นายกรัฐมนตรีเป็นประธาน หัวหน้าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นกรรมการและสำนักคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเป็นฝ่ายเลขานุการ



ภาพที่ 2-7 ที่ตั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษ

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2559)

2.4.4 กลยุทธ์

1) สร้างพื้นที่เศรษฐกิจใหม่เน้นบริเวณเมืองชายแดนโดยใช้ประโยชน์จากการเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้าน

2) สนับสนุนโครงสร้างพื้นฐาน สิทธิประโยชน์การลงทุนและการให้บริการจุดเดียว
เปิดเสรี

3) สนับสนุน SMEs และการลงทุนต่อเนื่องของไทยในประเทศเพื่อนบ้าน

4) จัดระเบียบพื้นที่เศรษฐกิจชายแดน โดยการบริหารแรงงานต่างด้าวและอื่นๆ
จำเป็น

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยรวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ กลุ่มงานวิจัยด้าน
การศึกษาศักยภาพ เช่น การศึกษาศักยภาพในพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษและการศึกษาศักยภาพ
เส้นทางขนส่งในประเทศไทย และกลุ่มงานวิจัยด้านประยุกต์การตัดสินใจตามลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์
หรือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับการคมนาคมขนส่ง

2.5.1 กลุ่มงานวิจัยด้านการศึกษาศักยภาพในพื้นที่ศึกษาและเส้นทางขนส่งสินค้าในประเทศ
ไทย ปรากฏงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

กิตติรัตน์ กุลตั้งวัฒนา (2557) ได้ศึกษาศักยภาพของผู้ประกอบการขนส่งสินค้าด้วย
รถบรรทุกและแนวทางการจัดการขนส่งสินค้าข้ามพรมแดนมุกดาหารและสะหวันนะเขต บนเส้นทาง
หมายเลข 9 (R9) (มุกดาหาร - สะหวันนะเขต - ลาวบาว) ด้วยการผสมผสานการวิจัยเชิงคุณภาพและ
เชิงปริมาณ จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการและผู้เชี่ยวชาญในพื้นที่ (ส่วนราชการที่ด่านพรมแดน
และด่านศุลกากร) ทำการวิเคราะห์ด้วย SWOT Analysis เพื่อหาสภาพปัจจุบันปัญหา ศักยภาพ จุด
แข็ง (strength) โอกาส (opportunity) จุดอ่อน (weakness) และอุปสรรค (threat)
พบว่า มุกดาหาร-สะหวันนะเขต มีจุดเด่นด้านที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ที่มีแม่น้ำโขงเป็นแนวกันชายแดน
เส้นทางขนส่งสินค้าทางถนนจากประเทศไทยสามารถไปสู่อ่าเรียดานัง ซึ่งเป็นศูนย์กลางการขนส่ง
ทางทะเลของภูมิภาค มีจุดอ่อนด้านลักษณะทางกายภาพของโครงสร้างถนนที่ชำรุดทรุดโทรม การ
ขนส่งสินค้าผ่านทางถนน R9 ต้องใช้ความระมัดระวังกับพื้นผิวถนนชำรุดและประชาชนในพื้นที่ ด้าน
กฎหมายการขนส่งสินค้าข้ามพรมแดนระหว่างประเทศประสบปัญหาด้านความไม่เป็นมาตรฐาน
เดียวกันของแต่ละประเทศ เช่น ความเร็วของรถบรรทุก พื้นที่ร่วมปล่อยหรือการตรวจปล่อยที่จุด
เดียวยังไม่เป็นรูปธรรม จึงทำให้ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าข้ามพรมแดนยังไม่ได้รับการอำนวยความสะดวก
ความสะดวกเท่าที่ควร ประกอบกับลักษณะโครงสร้างของถนนบริเวณลานตรวจปล่อยคับแคบ จึงทำ
ให้ใช้ระยะเวลาในการขนส่งสินค้าข้ามพรมแดนมากกว่าที่ควร เนื่องจากงานวิจัยนี้ศึกษาศักยภาพ
ขนส่งสินค้าในพื้นที่เดียวกันกับผู้วิจัย ผู้วิจัยเล็งเห็นปัญหาของการวิเคราะห์ศักยภาพด้วย SWOT
Analysis ซึ่งสรุปผลการศึกษาเป็นข้อความเชิงบรรยายที่แสดงปรากฏการณ์ทางพื้นที่ไม่ชัดเจน ผู้วิจัย

จึงสนใจที่จะนำการตัดสินใจตามลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ร่วมกับวิเคราะห์โครงสร้างในระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์มาใช้กับข้อมูลเชิงพื้นที่ในปัจจุบัน ตลอดจนแสดงผลการศึกษาในรูปแบบของแผนที่ เพื่อเห็นสภาพปัญหาทางกายภาพของเส้นทางขนส่งสินค้าอย่างชัดเจน

ปฐวี โชติอนันต์ (2556) ได้ศึกษาการจัดการพื้นที่ชายแดนอำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด ในบริบทของรัฐบาลซึ่งมีหน้าที่ในการบริหารจัดการโครงสร้างในการบริหาร ตลอดจนนโยบายในการพัฒนาพื้นที่ เป็นงานวิจัยที่ใช้ข้อมูลทางเอกสารและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พบว่า หน่วยงานรัฐในพื้นที่ชายแดน อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด ขาดความเป็นเอกภาพในการทำงาน การประสานงานระหว่างหน่วยงานมุ่งหวังเพื่อผลประโยชน์ของหน่วยงานตนเอง โดยปัญหาที่พบในพื้นที่คือ ปัญหาด้านแรงงานผิดกฎหมายซึ่งส่งผลกระทบต่อคนในท้องถิ่น ซึ่งปัญหาเหล่านี้เองจะส่งผลให้เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเมืองชายแดนให้มีประสิทธิภาพ จากงานวิจัยนี้เองทำให้ผู้วิจัยสามารถเข้าใจระบบโครงสร้างการบริหารของภาครัฐในพื้นที่ที่เป็นตัวกำหนดนโยบายในการพัฒนาพื้นที่เมืองชายแดน เนื่องจากตราดเป็นพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษที่มีลักษณะเด่นด้านลักษณะภูมิประเทศที่เอื้อต่อการขนส่งทางน้ำ เป็นประโยชน์ในการทำความเข้าใจรายละเอียดเชิงพื้นที่ขณะทำการวิจัย

นิธิเดช คูหาทองสัมฤทธิ์ (2556) ได้สร้างเกณฑ์มาตรฐานการประเมินศักยภาพของเส้นทางการขนส่งสินค้าทางรถไฟ โดยใช้การวิเคราะห์ปัจจัยเป็นเครื่องมือในการจัดกลุ่มปัจจัย สร้างเกณฑ์มาตรฐานระดับคะแนนตัวชี้วัดศักยภาพเป็น 5 ระดับเรียงจากน้อยไปมาก และสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ นักวิชาการด้านการขนส่งในการประเมินค่าความสำคัญของปัจจัย จากผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อศักยภาพเส้นทางการขนส่งสินค้าทางรถไฟแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มปัจจัยเชิงกายภาพ ได้แก่ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการขนส่ง ด้านคุณลักษณะของเส้นทางและด้านความยืดหยุ่นของการขนส่งสินค้าทางรถไฟ กลุ่มปัจจัยเชิงสถิติ ได้แก่ ด้านความน่าเชื่อถือของการขนส่ง ด้านสภาพของเส้นทางและความถี่ของการเดินขบวนรถไฟ ด้านระยะเวลาในการยกขนส่งสินค้า และด้านอุบัติเหตุและสิ่งไม่คาดคิด ผู้วิจัยได้พิจารณาปัจจัยที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับการประเมินศักยภาพการขนส่งสินค้าทางถนนในงานวิจัยนี้ เช่น กลุ่มปัจจัยเชิงกายภาพด้านคุณลักษณะของเส้นทางขนส่งโดยพิจารณาจากความกว้างและจำนวนเส้นทาง ด้านความยืดหยุ่นของการขนส่งโดยพิจารณาจากความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้า ณ สถานีปลายทางในระยะรัศมีไม่เกิน 30 กิโลเมตร กลุ่มปัจจัยเชิงสถิติด้านอุบัติเหตุและสิ่งที่ไม่คาดคิดโดยพิจารณาจากข้อมูลสถิติอุบัติเหตุและความเสียหายของสินค้า ด้านระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งสินค้าโดยพิจารณาจากการดำเนินพิธีการทางศุลกากร เป็นต้น

บุญทริก เสนีวงศ์ ณ อยุธยา (2556) ได้สร้างเกณฑ์มาตรฐานการประเมินศักยภาพของท่าเรือเดินทะเลของการขนส่งสินค้าภายในประเทศไทย โดยใช้การวิเคราะห์ปัจจัยเป็นเครื่องมือในการจัดกลุ่มปัจจัย สร้างเกณฑ์มาตรฐานระดับคะแนนตัวชี้วัดศักยภาพเป็น 5 ระดับเรียงจากน้อยไป

มาก และสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ นักวิชาการด้านการขนส่งในการประเมินค่าความสำคัญของปัจจัย จากผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อศักยภาพของท่าเรือแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มปัจจัยเชิงกายภาพ ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณลักษณะของท่าเรือ ปัจจัยด้านการเชื่อมต่อของการขนส่งท่าเรือ และกลุ่มปัจจัยเชิงสถิติ ได้แก่ ปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือของท่าเรือด้านการขนส่งสินค้า ปัจจัยด้านระยะเวลาดำเนินการ ผู้วิจัยได้พิจารณาปัจจัยที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับการประเมินศักยภาพการขนส่งสินค้าทางถนนในงานวิจัยนี้ เช่น กลุ่มปัจจัยเชิงกายภาพด้านการเชื่อมต่อทางท่าเรือกับการขนส่งสินค้ารูปแบบอื่นๆ โดยพิจารณาจากความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งสินค้าภายในรัศมี 30 กิโลเมตร กลุ่มปัจจัยสถิติด้านความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือของการขนส่งสินค้า โดยพิจารณาจากจำนวนอุบัติเหตุและความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่งสินค้า กลุ่มปัจจัยสถิติด้านระยะเวลาในการขนส่งสินค้าและดำเนินการด้านศุลกากร เป็นต้น

2.5.2 กลุ่มงานวิจัยด้านประยุกต์การตัดสินใจตามลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์หรือระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ร่วมกับการคมนาคมขนส่ง ปรากฏงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

รุจิเรข พงษ์เจริญ (2550) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ด้านการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการขนส่งในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ด้วยกระบวนการลำดับขั้นวิเคราะห์หรือ AHP จากการสัมภาษณ์เชิงลึกจำนวน 85 รายและเปรียบเทียบปัจจัยด้านกลยุทธ์ที่เข้าร่วมกับปัจจัยที่ผู้ประกอบการขนส่งใช้ตัดสินใจจริง โดยปัจจัยที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย 2 มิติ แบ่งเป็นปัจจัยเชิงกลยุทธ์การขนส่งด้านวิสัยทัศน์ (ลักษณะการบริการ เทคโนโลยี หลักปรัชญาและภาพพจน์ของบริษัท) และปัจจัยเชิงกลยุทธ์การขนส่งมิติด้านการตลาด (ราคา สถานที่ การส่งเสริมการตลาด บุคคลากรและการเจริญเติบโต) ผลการศึกษาพบว่า ผู้ประกอบกิจการขนส่งสินค้าให้ความสำคัญกับกลยุทธ์ด้านหลักปรัชญาในการขนส่งให้มีประสิทธิภาพ คือ ให้ความสำคัญกับระยะเวลาในการขนส่งมากที่สุด มุ่งเน้นการขนส่งสินค้าที่รวดเร็วทันเวลาและทันต่อความต้องการของผู้บริโภคโดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าที่ต้องรักษาคุณภาพความสด ซึ่งขัดแย้งกับการให้ความสำคัญกลยุทธ์ด้านเทคนิคเทคโนโลยี ในทางกลยุทธ์นั้นผู้ประกอบกิจการขนส่งให้ความสำคัญกับการควบคุมความเร็วด้วยการติดตั้ง GPS เพื่อเป็นระบบการติดตามและลดความเสี่ยงในการเกิดความเสียหายต่อสินค้า แต่ในทางปฏิบัติยังคงยึดหลักการตอบสนองสินค้าที่รวดเร็วแต่ไม่ต้องการถูกควบคุมยานพาหนะ ประกอบกับข้อจำกัดด้านต้นทุน เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการติดตั้งอุปกรณ์ GPS และค่าบำรุงรักษา จากงานวิจัยนี้เห็นได้ว่าการประยุกต์ AHP กับ การสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มผู้ประกอบการขนส่งจำนวนมากไม่ส่งผลต่อความผิดพลาดของค่าความสอดคล้องของปัจจัย กล่าวคือ วิธีการให้ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักปัจจัยด้วย AHP นั้นง่ายและไม่ซับซ้อนสามารถเข้าถึงทุกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ อีกทั้งผลการศึกษายังแสดงถึงมุมมองของผู้ประกอบกิจการต่อประสิทธิภาพการขนส่งที่ว่า “ระยะเวลาการ

ขนส่งสินค้านั้นเป็นเป้าหมายสำคัญในการขนส่ง” ผู้วิจัยจึงนำปัจจัยด้านระยะเวลาโดยมีเป้าหมายให้เกิดการขนส่งสินค้าที่สั้นที่สุดมาใช้ร่วมพิจารณาศักยภาพในงานวิจัย

ชุตินา เจริญชุนทด (2554) ได้ประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อศึกษาระดับการเข้าถึงในการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะของเทศบาลนครราชสีมา โดยใช้แนวคิดในการวิเคราะห์ระดับการเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของกรุงลอนดอน (Transport of London: TfL) หรือเรียกว่า Public Transport Accessibility Level (PTAL) ซึ่งสามารถวัดระยะเวลาในการเดินเพื่อเข้าถึงระบบ (walk access time) และความถี่ในการให้บริการ (service frequency) จากผลการศึกษาพบว่า การให้บริการระบบขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลนครราชสีมาใช้ระบบรถสองแถวเกือบทั้งหมด มีระดับการเข้าถึงอยู่ที่เกณฑ์ 1a (ต่ำสุด) จนถึง 5 ซึ่งลำดับการเข้าถึงสอดคล้องกับระยะทางของป้ายโดยสาร กล่าวคือ การเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะสูงที่สุด คือ เขตพื้นที่ใจกลางเมือง โดยระดับการเข้าถึงภายในพื้นที่ศึกษานั้น ยังไม่มีจุดที่ถึงเกณฑ์ 6a และ 6b เนื่องจากพื้นที่ศึกษามีขนาดเล็กและจำนวนประชากรน้อยเมื่อเทียบกับขนาดพื้นที่ของลอนดอน นอกจากนี้พื้นที่ศึกษามีระบบขนส่งสาธารณะเพียงรูปแบบเดียวคือ รถสองแถว ซึ่งไม่ครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่ แตกต่างจากลอนดอนที่มีการให้บริการขนส่งสาธารณะอยู่หลายรูปแบบ เนื่องจากเป็นเมืองขนาดใหญ่และมีจำนวนประชากรมาก และผลจากการใช้ Inverse distance weighted โนโปรแกรมภูมิสารสนเทศนั้นค่าที่ได้มีความสอดคล้องกับค่า PTA Index ที่คำนวณได้ มีข้อดีในการจัดลำดับของช่วงชั้นที่ง่ายและเปลี่ยนแปลงได้ และผลจากการวิเคราะห์เพิ่มเติมของผู้วิจัยร่วมกับข้อมูลจำนวนผู้โดยสารต่อชั่วโมง สรุปได้ว่าจำนวนผู้โดยสารไม่ได้ขึ้นอยู่กับค่าระดับการเข้าถึงเพียงอย่างเดียว แต่มีปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อจำนวนผู้โดยสารที่เข้ามาใช้บริการด้วย เช่น สถานที่ตั้งของป้ายรถโดยสาร เป็นต้น งานวิจัยนี้มีจุดเด่นในการคำนวณหาระดับการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกของระบบขนส่งโดยสาร ซึ่งปัจจัยด้านการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งที่ได้จากการวิจารณ์ผลในงานวิจัยนี้เอง เป็นหนึ่งในปัจจัยที่จะนำมาใช้ชี้วัดศักยภาพศักยภาพการขนส่งสินค้าในพื้นที่ศึกษาของผู้วิจัย

ธนัท รุ่งวานิชสุขานนท์ (2557) ได้ศึกษาปัญหาการจัดการเส้นทางการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ โดยประยุกต์ร่วมกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการวางแผนโครงข่ายการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบจำลองจุดยอดและเส้นเชื่อมต่อ (Node-Arc Based Formulation) และแบบจำลองตามเส้นทาง (Path Based Formulation) ในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการขนส่งต่อเนื่องระหว่างรถบรรทุกและการขนส่งทางอากาศ โดยใช้แนวคิดปัญหาการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในการขนส่งร่วมกับแนวคิดอื่นๆ เพื่อสร้างเครื่องมือในการวางแผนการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เรียนรู้เรื่องระบบการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ ซึ่งในปัจจุบันมีงานวิจัยที่ประยุกต์ระบบการขนส่งหลายรูปแบบโดยเน้นศึกษาประเด็นต้นทุนค่าขนส่งที่เกี่ยวข้องกับระยะทางที่สั้นที่สุดในงานวิจัย ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการนำระบบขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบมา

ใช้เป็นหนึ่งปัจจัยที่ชี้วัดศักยภาพการขนส่งสินค้า และนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการวางแผนการจัดการระบบขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพ



บทที่ 3

พื้นที่ศึกษา

งานวิจัยมีพื้นที่ศึกษาครอบคลุมตามประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ ที่ 1/2558 เรื่อง กำหนดพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษ ลงวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2558 รายละเอียดประกอบด้วย บริบททางภูมิศาสตร์ บริบททางสังคมวัฒนธรรมและเศรษฐกิจ ดังนี้

3.1 เขตเศรษฐกิจพิเศษตาก

3.1.1 บริบททางภูมิศาสตร์

1) ที่ตั้งและขอบเขต

เขตเศรษฐกิจพิเศษตากตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของจังหวัดตาก มีเนื้อที่ประมาณ 1,419 ตารางกิโลเมตรหรือ 886,875 ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2559) มีอาณาเขตติดต่อกับสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา โดยมีแม่น้ำเมยเป็นแนวเขตพรมแดนระหว่างประเทศ ครอบคลุมตำบลที่ติดชายแดน 14 ตำบล ใน 3 อำเภอ ได้แก่

- อำเภอแม่ระมาด ประกอบด้วย ตำบลขะเนจื้อ ตำบลแม่จะเร้า ตำบลแม่ระมาด
- อำเภอแม่สอด ประกอบด้วย ตำบลท่าสายลวด ตำบลพระธาตุพระแดง ตำบลแม่กาษา ตำบลแม่กู่ ตำบลแม่ดาว ตำบลแม่สอด ตำบลมหาวัน ตำบลแม่ปะ
- อำเภอพบพระ ประกอบด้วย ตำบลช่องแคบ ตำบลพบพระ ตำบลวาเลย์

2) ลักษณะภูมิประเทศ

เขตเศรษฐกิจพิเศษตากตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของเทือกเขาถนนธงชัย มีลักษณะภูมิประเทศประกอบด้วยภูเขาสูงประมาณร้อยละ 80 ของพื้นที่ เป็นแนวทิวเขาสูงสลับซับซ้อนบริเวณฝั่งตะวันออกและค่อยๆลาดเป็นที่ราบเชิงเขาทางตะวันตก พบพื้นที่ป่าอยู่บริเวณทางตอนเหนือในอำเภอแม่ระมาดติดกับอุทยานแห่งชาติแม่เมยและทางตะวันออกของอำเภอแม่สอดติดกับอุทยานแห่งชาติขุนพะวอ ปกคลุมไปด้วยป่าโปร่ง ป่าดงดิบ และป่าสน มีแหล่งน้ำสำคัญ ดังนี้

- แม่น้ำเมย ต้นน้ำอยู่ในสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาไหลผ่าน อ.พบพระ อ.แม่สอด อ.แม่ระมาด และ อ.ท่าสองยาง ตามลำดับ ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำสาละวินในสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา ยาวประมาณ 850 กม. แม่น้ำสายนี้ไม่สามารถนำน้ำมาใช้ประโยชน์ในการเกษตรได้มากนัก เพราะในฤดูแล้งน้ำจะน้อยและอยู่ต่ำกว่าฝั่งมาก

3) โครงสร้างพื้นฐาน

การคมนาคม

การขนส่งทางถนน เขตเศรษฐกิจพิเศษตากประกอบด้วยถนนสายหลักจำนวน 3 เส้น คือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (แม่สอด – มุกดาหาร) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 105 (แม่สอด-แม่สะเรียง) และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1090 (แม่สอด-อุ้มผาง) มีเส้นทางเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้านด้วยสะพานมิตรภาพไทย-พม่า (ประตูเชื่อมอันดามันสู่อินโดจีน) ตั้งอยู่ที่ตำบลท่าสายลวด สุดทางหลวงหมายเลข 12 เป็นสะพานสร้างข้ามแม่น้ำเมย อยู่ระหว่างอำเภอแม่สอดกับเมืองเมียวดี สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา มีความยาว 420 เมตร กว้าง 13 เมตร และดำเนินการก่อสร้างสะพานข้ามแม่น้ำเมยแห่งที่ 2 พร้อมโครงข่ายถนนในพื้นที่ให้รองรับการขยายตัวของเขตเศรษฐกิจพิเศษ โครงสร้างพื้นฐานของถนนในเขตเศรษฐกิจพิเศษตากมีลักษณะทางกายภาพ (ภาพที่ 3-2) ดังนี้

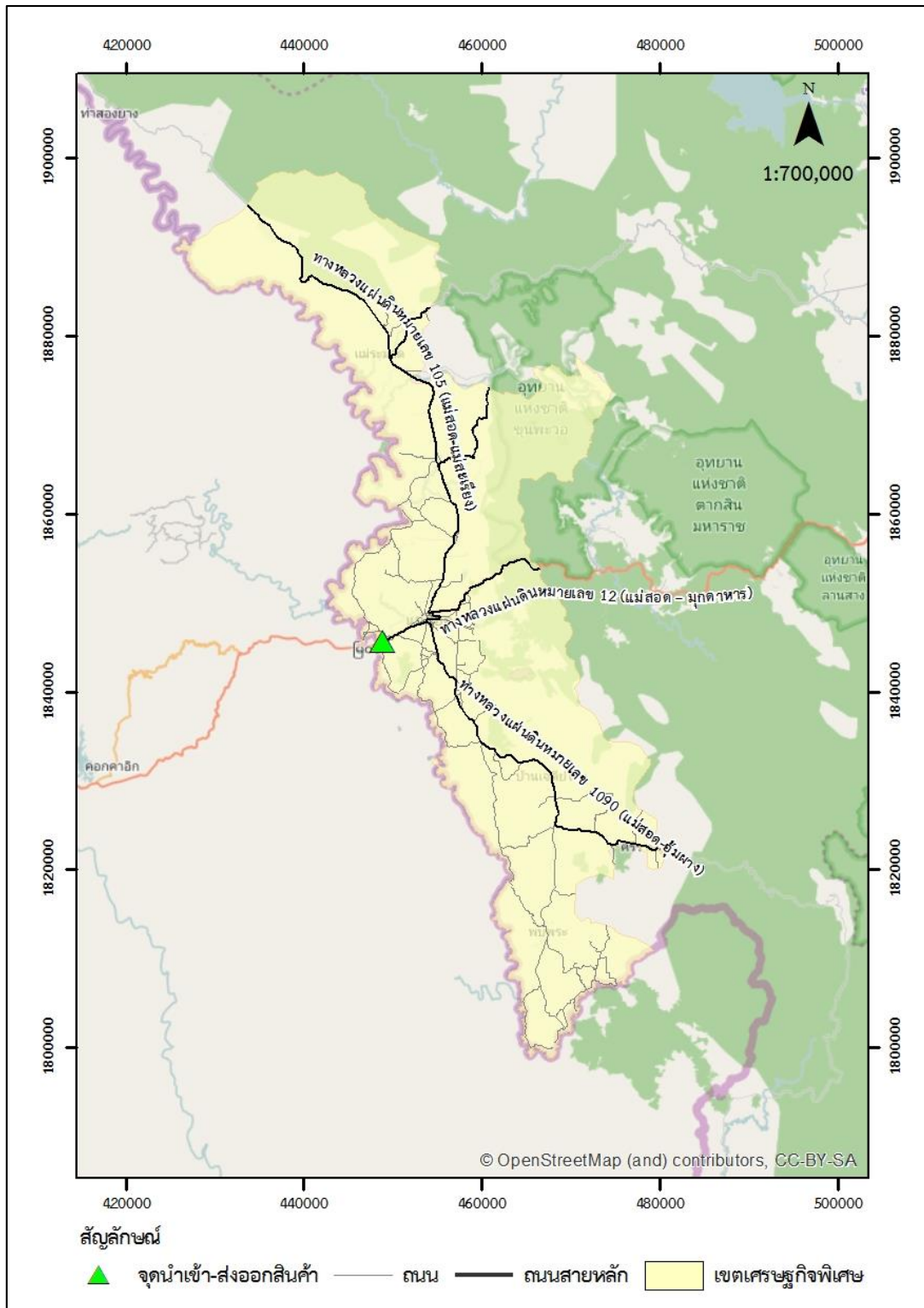
ตารางที่ 3-1 ลักษณะทางกายภาพเส้นทางขนส่งหลักภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษตาก

เส้นทางขนส่ง	ลักษณะทางกายภาพ (กิโลเมตร)		
	ระยะทางทั้งหมด	ช่องจราจร	ผิวถนน
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (แม่สอด – มุกดาหาร)	44.12	1 ช่อง (0.09)	คอนกรีต (7.77)
		2 ช่อง (14.01)	ลาดยาง (36.35)
		3 ช่อง (23.18)	
		4 ช่อง (6.84)	
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 105 (แม่สอด-แม่สะเรียง)	69.18	2 ช่อง (69.18)	คอนกรีต (0.53) ลาดยาง (68.65)
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1090 (แม่สอด-อุ้มผาง)	56.83	2 ช่อง (55.52)	คอนกรีต (0.23)
		3 ช่อง (0.02)	ลาดยาง (56.60)
		4 ช่อง (1.26)	

ที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)

การขนส่งทางรถไฟ ปัจจุบันเขตเศรษฐกิจพิเศษตากยังไม่มีเส้นทางรถไฟเข้าถึง แต่มีแผนโครงการก่อสร้างทางรถไฟสายนครสวรรค์-กำแพงเพชร-ตาก-แม่สอด ซึ่งอยู่ระหว่างดำเนินการศึกษาความเหมาะสมโครงการโดยการรถไฟแห่งประเทศไทย

การขนส่งทางน้ำ แม่น้ำเมยเป็นเส้นทางหลักในการขนส่งทางน้ำระหว่างไทยกับสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา แต่ไม่สามารถดำเนินการขนส่งได้ตลอดทั้งปี เนื่องจากปริมาณน้ำในแม่น้ำจะน้อยในช่วงฤดูแล้งทำให้เรือไม่สามารถผ่านได้



ภาพที่ 3-2 โครงสร้างพื้นฐานของถนนในเขตเศรษฐกิจพิเศษตาก

ที่มา: ดัดแปลงจากสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)

การขนส่งทางอากาศ เขตเศรษฐกิจพิเศษตากมีสนามบิน 1 แห่ง คือ ท่าอากาศยานแม่สอดสังกัดกรมการบินพลเรือน ตั้งอยู่ที่ตำบลท่าสายลวด อำเภอแม่สอด มีพื้นที่รวมอาคารผู้โดยสาร 1.098 ตารางกิโลเมตร (กรมการบินพลเรือน 2555)

3.1.2 บริบททางประชากรและเศรษฐกิจ

1) ประชากรและการตั้งถิ่นฐาน

เขตเศรษฐกิจพิเศษตากมีจำนวนประชากรทั้งหมด 211,005 คน (สำนักบริหารทะเบียน กรมการปกครอง 2558) คิดเป็นร้อยละ 34.12 ของทั้งจังหวัด แยกจำนวนประชากรตามรายอำเภอดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 แสดงสถิติประชากรรายอำเภอของเขตเศรษฐกิจพิเศษตาก

เขตการปกครอง	ชาย	หญิง	รวม	ร้อยละ
อำเภอแม่ระมาด				
ตำบลแม่ระมาด	3,148	3,025	6,163	2.92
ตำบลแม่จะเรา	4,177	3,930	8,107	3.84
ตำบลขะเนจื้อ	5,303	4,953	10,256	4.86
เทศบาลตำบลแม่ระมาด	2,097	2,036	4,133	1.96
เทศบาลตำบลแม่จะเรา	2,762	2,854	5,616	2.66
อำเภอแม่สอด				
ตำบลท่าสายลวด	2,884	2,810	5,694	2.70
ตำบลพระธาตุผาแดง	3,665	3,498	7,163	3.39
ตำบลแม่กาษา	6,721	6,840	13,561	6.43
ตำบลแม่กุ	2,505	2,400	4,905	2.32
ตำบลแม่ตาว	3,583	3,545	7,128	3.38
ตำบลมหาวัน	7,555	7,580	15,135	7.17
ตำบลแม่ปะ	7,818	7,364	15,182	7.20
ท้องถิ่นเทศบาลตำบลแม่กุ	3,116	3,212	6,328	3.00
ท้องถิ่นเทศบาลตำบลท่าสายลวด	12,247	11,373	23,620	11.19
ท้องถิ่นเทศบาลนครแม่สอด	17,547	18,262	35,809	16.97
อำเภอพบพระ				
ตำบลพบพระ	6,474	6,212	12,686	6.012

ตารางที่ 3-2 แสดงสถิติประชากรรายอำเภอของเขตเศรษฐกิจพิเศษตาก (ต่อ)

เขตการปกครอง	ชาย	หญิง	รวม	ร้อยละ
ตำบลช่องแคบ	6,485	6,187	12,672	6.006
ตำบลวาลีย์	5,585	5,239	10,824	5.13
เทศบาลตำบลพพระ	3,121	2,902	6,023	2.85
รวม	106,793	104,222	211,005	100

ที่มา: สำนักบริหารทะเบียน กรมการปกครอง (2558)

เนื่องด้วยเขตเศรษฐกิจพิเศษตากมีความแตกต่างทางลักษณะภูมิประเทศ จึงเป็นข้อจำกัดของประชากรให้สามารถตั้งถิ่นฐานได้ในเฉพาะบริเวณที่ราบลุ่มที่สามารถประกอบอาชีพเกษตรกรรมได้ การตั้งถิ่นฐานส่วนใหญ่อยู่ตามที่ราบลุ่มและที่ราบเชิงเขา มีรูปแบบการตั้งถิ่นฐานลักษณะยาวรี (linear pattern) คือกระจายตัวตามเส้นทางคมนาคมสายหลัก ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (แม่สอด - มุกดาหาร) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 105 (แม่สอด - แม่สะเรียง) ซึ่งมีเส้นทางส่วนใหญ่เทียบขนานกับแม่น้ำเมย และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1090 (แม่สอด - อุ้มผาง)

2) การค้าชายแดน

เขตเศรษฐกิจพิเศษตากมีจุดการค้าชายแดนระหว่างไทยกับสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา 2 จุด ประกอบด้วย จุดผ่านแดนถาวร 1 แห่ง ได้แก่ ด่านพรมแดนแม่สอด ตั้งอยู่ที่บ้านริมเมย อำเภอแม่สอด เชื่อมกับเมืองเมียวดี รัฐกะเหรี่ยง สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา และ จุดผ่อนปรนการค้า 1 แห่ง ได้แก่ จุดผ่อนปรนการค้าบ้านวัลเลย์เหนือ อำเภอพพระ เชื่อมกับบ้านวัลเลย์ใหม่ เมืองเมียวดี รัฐกะเหรี่ยง สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา โดยจุดการค้าชายแดนทั้งสองจุดนี้อยู่ในพื้นที่การดูแลของด่านศุลกากรแม่สอด

2.1) สถิติการค้าชายแดน

ด่านศุลกากรแม่สอดมีรายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558 ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558

ลำดับที่	รายการสินค้าส่งออก	มูลค่า (ล้านบาท)	ลำดับที่	รายการสินค้านำเข้า	มูลค่า (ล้านบาท)
1	โทรศัพท์พร้อมอุปกรณ์	4,878.02	1	โค-กระบือมีชีวิต	1,112.25
2	เปียร์	3,107.42	2	ถั่วลิสง	441.32

ตารางที่ 3-3 รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายการสินค้าส่งออก	มูลค่า (ล้านบาท)	ลำดับ ที่	รายการสินค้านำเข้า	มูลค่า (ล้านบาท)
3	น้ำตาลทราย	2,511.79	3	พลวงออกไซด์	302.91
4	ผ้าพิมพ์ฝ้าย	1,906.80	4	แร่พลวง	279.78
5	น้ำมันเบนซิน	1,882.53	5	หัวหอมใหญ่	164.53
6	น้ำมันดีเซล	1,653.71	6	พริกแห้ง	115.71
7	รถจักรยานยนต์	1,412.41	7	โทรศัพท์มือถือ	103.52
8	เครื่องจักรที่มีทั้งเครื่องเก็บ และนวด	1,305.55	8	รถจักรยานสภาพเก่าใช้แล้ว	98.73
9	รองเท้าแตะพองน้ำ	1,134.20	9	สิ่งประดิษฐ์ทำด้วยไม้	63.26
10	โทรทัศน์	1,124.44	10	ชุดเสื้อผ้าสตรี	56.12
11	อื่นๆ	20,916.78	11	อื่นๆ	724.99
	รวม	68,202.81		รวม	3,463.12

ที่มา: ด้านศุลกากรแม่สอด (2558)

2.2) สถิติการเดินทางเข้าออก

เขตเศรษฐกิจพิเศษตากตั้งอยู่ในพื้นที่การดูแลของหน่วยงานกองบังคับการตรวจคนเข้าเมือง 5 สำนักงานตรวจคนเข้าเมือง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2558) จัดทำข้อมูลสถิติการเดินทางเข้าออกด่านพรมแดนแม่สอด โดยบันทึกข้อมูลจากจุดตรวจสะพานมิตรภาพไทย-พม่า ประจำปี 2558 ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม ปี 2558 มีรายละเอียดดังนี้

- การเดินทางเข้ารวมทั้งหมด 353,099 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 347,039 คน และคนไทย 6,060 คน

- การเดินทางออกรวมทั้งหมด 317,279 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 310,589 คน และคนไทย 6,690 คน

3.2 เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร

3.2.1 บริบททางภูมิศาสตร์

1) ที่ตั้งและขอบเขต

เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหารตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของจังหวัดมุกดาหาร มีเนื้อที่ประมาณ 578.5 ตารางกิโลเมตรหรือ 361,542 ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2559) มีอาณาเขตติดต่อกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว) โดยมีแม่น้ำโขงเป็นแนวเขตพรมแดนระหว่างประเทศ ครอบคลุมตำบลที่ติดชายแดน 11 ตำบล ใน 3 อำเภอ ได้แก่

- อำเภอเมืองมุกดาหาร ประกอบด้วย ตำบลคำอาฮวน ตำบลนาสีนวน ตำบลบางทรายใหญ่ ตำบลมุกดาหาร ตำบลศรีบุญเรือง

- อำเภอหว้านใหญ่ ประกอบด้วย ตำบลชะโนด ตำบลบางทรายน้อย ตำบลปงขาม ตำบลหว้านใหญ่

- อำเภอดอนตาล ประกอบด้วย ตำบลดอนตาล ตำบลโพธิ์ไทร

2) ลักษณะภูมิประเทศ

เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร มีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบและเนินตะพักแม่น้ำ เหมาะแก่การทำเกษตรกรรม มีแหล่งน้ำสำคัญ คือ แม่น้ำโขง โดยมักพบเนินตะพักขนานไปกับแนวแม่น้ำโขงตั้งแต่ตอนล่างของอำเภอดอนตาลลงไป

แม่น้ำโขง มีต้นน้ำอยู่ในประเทศจีน ความยาวตลอดสายรวมทั้งสิ้นประมาณ 4,880 กิโลเมตร เป็นเส้นกั้นพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับ สปป.ลาว ในช่วงตอนล่าง ซึ่งกั้นพรมแดนระหว่างพื้นที่ 6 จังหวัดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดเลย จังหวัดหนองคาย จังหวัดนครพนม จังหวัดมุกดาหาร จังหวัดอำนาจเจริญ และจังหวัดอุบลราชธานี โดยไหลผ่านจังหวัดมุกดาหารเป็นความยาวประมาณ 72 กิโลเมตร แม่น้ำโขงมีลักษณะที่สำคัญ คือ ตลอดสองฝั่งจะมีความชันมาก ทิศทางกระแสไหลจากเหนือลงใต้ตลอดทั้งปี โดยความเร็วของกระแสน้ำนั้นจะขึ้นอยู่กับฤดูกาล สภาพในแม่น้ำโขงจะมีลักษณะเป็นเกาะ ดอน หรือสันทรายและแก่งหินโขดหินปรากฏอยู่ทั่วไป



ภาพที่ 3-3 แผนที่เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2559)

4) โครงสร้างพื้นฐาน

การคมนาคม

การขนส่งทางถนน เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหารประกอบด้วยถนนสายหลักจำนวน 3 เส้น คือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (แม่สอด – มุกดาหาร) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 212 (สายหนองคาย - อุบลราชธานี) และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2034 มีเส้นทางเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้านด้วยสะพานข้ามแม่น้ำโขงระหว่างอำเภอเมืองมุกดาหาร สะพานมิตรภาพไทย-ลาวแห่งที่ 2 ซึ่งเชื่อมระหว่างแขวงสะหวันนะเขตของ สปป.ลาว มีความยาว 1.6 กิโลเมตร โครงสร้างพื้นฐานของถนนในเขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหารมีลักษณะทางกายภาพ (ภาพที่ 3-4) ดังนี้

การขนส่งทางรถไฟ ปัจจุบันเขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหารยังไม่มีเส้นทางรถไฟเข้าถึง แต่มีแผนโครงการก่อสร้างทางรถไฟสายบ้านไผ่ - มหาสารคาม - ร้อยเอ็ด - มุกดาหาร ซึ่งอยู่ระหว่างดำเนินการศึกษาความเหมาะสมโครงการโดยการรถไฟแห่งประเทศไทย

การขนส่งทางน้ำ เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหารมีแม่น้ำโขงที่ใช้ในการขนส่งทางน้ำกับประเทศเพื่อนบ้าน โดยท่าเรือตั้งอยู่บริเวณตลาดอินโดจีนตรงข้ามกับฝั่งสะหวันนะเขต สปป.ลาว

การขนส่งทางอากาศ ปัจจุบันเขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหารไม่มีสนามบิน โดยสนามบินในประเทศที่ใกล้ที่สุดคือ ท่าอากาศยานนครพนมและอุบลราชธานี

ตารางที่ 3-4 ลักษณะทางกายภาพเส้นทางขนส่งหลักภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร

เส้นทางขนส่ง	ลักษณะทางกายภาพ (กิโลเมตร)		
	ระยะทางทั้งหมด	ช่องจราจร	ผิวถนน
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (แม่สอด – มุกดาหาร)	20.49	1 ช่อง (0.17)	คอนกรีต (0.85)
		2 ช่อง (18.24)	ลาดยาง (19.64)
		3 ช่อง (2.08)	
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 212 (สายหนองคาย - อุบลราชธานี)	49.56	1 ช่อง (0.72)	คอนกรีต (1.00)
		2 ช่อง (48.74)	ลาดยาง (48.56)
		3 ช่อง (0.10)	
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2034	41.90	2 ช่อง (35.73)	คอนกรีต (9.44)
		3 ช่อง (4.95)	ลาดยาง (32.46)
		6 ช่อง (1.22)	

ที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)

3.2.2 บริบททางประชากรและเศรษฐกิจ

1) ประชากรและการตั้งถิ่นฐาน

เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหารมีประชากรรวมทั้งหมด 110,764 คน (สำนักบริหารทะเบียน กรมการปกครอง 2558) คิดเป็นร้อยละ 31.82 ของทั้งจังหวัด แยกจำนวนประชากรตามรายอำเภอ ดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 แสดงสถิติประชากรรายอำเภอของเขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร

เขตการปกครอง	ชาย	หญิง	รวม	ร้อยละ
อำเภอห้วยใหญ่				
ตำบลห้วยใหญ่	2,426	2,371	4,797	4.33
ตำบลปางขาม	2,806	2,829	5,635	5.09
ตำบลบางทรายน้อย	2,356	2,393	4,749	4.29
ตำบลชะโนด	1,317	1,246	2,563	2.31

ตารางที่ 3-5 แสดงสถิติประชากรรายอำเภอของเขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร (ต่อ)

เขตการปกครอง	ชาย	หญิง	รวม	ร้อยละ
อำเภอเมืองมุกดาหาร				
ตำบลมุกดาหาร	2,877	2,884	5,761	5.20
ตำบลบางทรายใหญ่	4,370	4,501	8,871	8.01
ตำบลนาสีนวน	4,099	3,889	7,988	7.21
ตำบลคำป่าหลาย	6,552	6,284	12,836	11.59
ท้องถิ่นเทศบาลเมืองมุกดาหาร (ต.มุกดาหารและต.ศรีบุญเรือง)	16,302	16,940	33,242	30.01
ท้องถิ่นเทศบาลตำบลคำอาฮวน	6,280	6,176	12,456	11.25
อำเภอดอนตาล				
ตำบลดอนตาล	2,184	2,245	4,429	4.00
ตำบลโพธิ์ไทร	2,361	2,322	4,683	4.23
ท้องถิ่นเทศบาลตำบลดอนตาล	1,293	1,461	2,754	2.49
รวม	55,223	55,541	110,764	100

ที่มา: สำนักบริหารทะเบียน กรมการปกครอง (2558)

เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหารประชากรส่วนใหญ่กระจุกตัวหนาแน่นในบริเวณเขตเทศบาลของตำบลจะมีรูปแบบการตั้งถิ่นฐานลักษณะรวมกลุ่ม (Cluster pattern) คือกระจายตัวตามเขตที่มีการใช้ที่ดินพาณิชยกรรมหนาแน่น ได้แก่ อำเภอเมืองมุกดาหารโดยเฉพาะบริเวณตลาดอินโดจีนและลักษณะยาวรี (Linear pattern) คือกระจายตัวตามเส้นทางคมนาคมสายหลัก คือ แม่น้ำโขง

2) การค้าชายแดน

เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหารมีจุดการค้าชายแดนระหว่างไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว 2 จุด ได้แก่ ด้านพรมแดนมุกดาหาร (ท่าเรือเทศบาล) ตั้งอยู่ที่ อาคารท่าเทียบเรือเทศบาล ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร เป็นท่าเทียบเรือผู้โดยสารและสินค้าไปยัง แขวงสะหวันนะเขต สปป.ลาว และด่านสะพานมิตรภาพไทย-ลาวแห่งที่ 2 (มุกดาหาร-สะหวันนะเขต) ตั้งอยู่ที่สะพานมิตรภาพแห่งที่ 2 ตำบลบางทรายใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร อยู่ในการดูแลของด่านศุลกากรมุกดาหาร สังกัดสำนักงานศุลกากรภาคที่ 2

2.1) สถิติการค้าชายแดน

ด่านศุลกากรมุกดาหารมีรายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558 ดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558

ลำดับที่	รายการสินค้าส่งออก	มูลค่า (ล้านบาท)	ลำดับที่	รายการสินค้านำเข้า	มูลค่า (ล้านบาท)
1	แท่งเปล่า, อุปกรณ์ทำด้วยโลหะ	3,706.53	1	ทองแดงบริสุทธิ์	13,707.14
2	แผ่นวงจรพิมพ์	3,491.50	2	ส่วนประกอบของกล่อง	8,582.78
3	หน่วยประมวลผลข้อมูล	3,268.66	3	แท่งเปล่า, อุปกรณ์ทำด้วยโลหะ	3,788.79
4	น้ำมันเชื้อเพลิง	1,844.07	4	หน่วยประมวลผลข้อมูล	3,347.63
5	ส่วนประกอบของกล่อง	1,527.35	5	พลังงานไฟฟ้า	1,269.86
6	มอเตอร์และอุปกรณ์เครื่องไฟฟ้า	1,254.49	6	แผ่นวงจรพิมพ์	857.41
7	รถยนต์และยานยนต์อื่นๆ	1,043.79	7	ตัวตัดต่อวงจรกระแสไฟฟ้า	571.07
8	เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับให้สัญญาณเสียงหรือให้สัญญาณที่เห็นได้	740.81	8	ภาชนะสำหรับบรรจุก๊าซทำด้วยเหล็ก	480.26

ตารางที่ 3-7 รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายการสินค้าส่งออก	มูลค่า (ล้านบาท)	ลำดับ ที่	รายการสินค้านำเข้า	มูลค่า (ล้านบาท)
9	ผลไม้สด	720.58	9	มอเตอร์และอุปกรณ์เครื่อง ไฟฟ้า	468.33
10	ชิ้นงานทำด้วยพลาสติก	706.43	10	เสื้อผ้าสำเร็จรูปพร้อม อุปกรณ์ตกแต่ง	370.87
11	อื่นๆ	12,413.41	11	อื่นๆ	7,042.38
	รวม	30,717.60		รวม	40,486.52

ที่มา: ด้านศุลกากรมุกดาหาร (2558)

2.2) สถิติการเดินทางเข้าออก

เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร ตั้งอยู่ในพื้นที่การดูแลของหน่วยงานกองบังคับการตรวจคนเข้าเมือง 2 สำนักงานตรวจคนเข้าเมือง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2558) จัดทำข้อมูลสถิติการเดินทางเข้าออกด่านพรมแดนมุกดาหาร โดยบันทึกข้อมูลจากจุดตรวจคนเข้าเมืองจังหวัดมุกดาหาร ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม - ธันวาคม ปี 2558 มีรายละเอียดดังนี้

- จุดตรวจท่าเทียบเรือมุกดาหาร-สะพานเขต

การเดินทางเข้ารวมทั้งหมด 22,514 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 19,272 คน และคนไทย 3,242 คน และการเดินทางออกรวมทั้งหมด 15,868 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 12,329 คน และคนไทย 3,539 คน

- จุดผ่านแดนถาวรสะพานมิตรภาพแห่งที่ 2

การเดินทางเข้ารวมทั้งหมด 477,591 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 303,652 คน และคนไทย 173,939 คน และการเดินทางออกรวมทั้งหมด 456,009 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 283,085 คนและคนไทย 172,924 คน

3.3 เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว

3.3.1 บริบททางภูมิศาสตร์

1) ที่ตั้งและขอบเขต

เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของจังหวัดสระแก้ว มีเนื้อที่ประมาณ 332 ตารางกิโลเมตรหรือ 207,500 ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและ

สังคมแห่งชาติ 2559) มีอาณาเขตติดต่อกับราชอาณาจักรกัมพูชา ครอบคลุมตำบล 4 ตำบล ใน 2 อำเภอ ได้แก่

- อำเภออรัญประเทศ ประกอบด้วย ตำบลบ้านด่าน ตำบลป่าไร่และตำบลท่าข้าม
- อำเภอวัฒนานคร ประกอบด้วย ตำบลฝักชะ

เนื่องจากเขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว มีการกำหนดขอบเขตเศรษฐกิจพิเศษที่ไม่ครอบคลุมเส้นทางหลักในขนส่ง ผู้วิจัยจึงเพิ่มขอบเขตของถนนพื้นที่ศึกษาให้ครอบคลุมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 ในเมืองเทศบาลนครเมืองอรัญประเทศและถนนในตำบลบ้านใหม่หนองไทร อำเภออรัญประเทศ ร่วมในการวิเคราะห์โครงข่ายในงานวิจัยนี้ด้วย

2) ลักษณะภูมิประเทศ

เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วตั้งอยู่ทางทิศใต้ของเทือกเขาบรรทัด พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูงต่อเนื่องไปทางทิศใต้ของจังหวัด เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำหลัก คือ โตนเลสาป มีลำห้วยสำคัญได้แก่ ห้วยพรมโหด ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภออรัญประเทศ ไหลรวมกับห้วยไผ่และไหลเข้าสู่ราชอาณาจักรกัมพูชา ที่บ้านหนองเอียน และคลองน้ำใส เป็นคลองแบ่งแนวเขตระหว่างประเทศ โดยไหลไปรวมกับคลองลึกและคลองพรมโหดเข้าสู่ราชอาณาจักรกัมพูชา

3) โครงสร้างพื้นฐาน

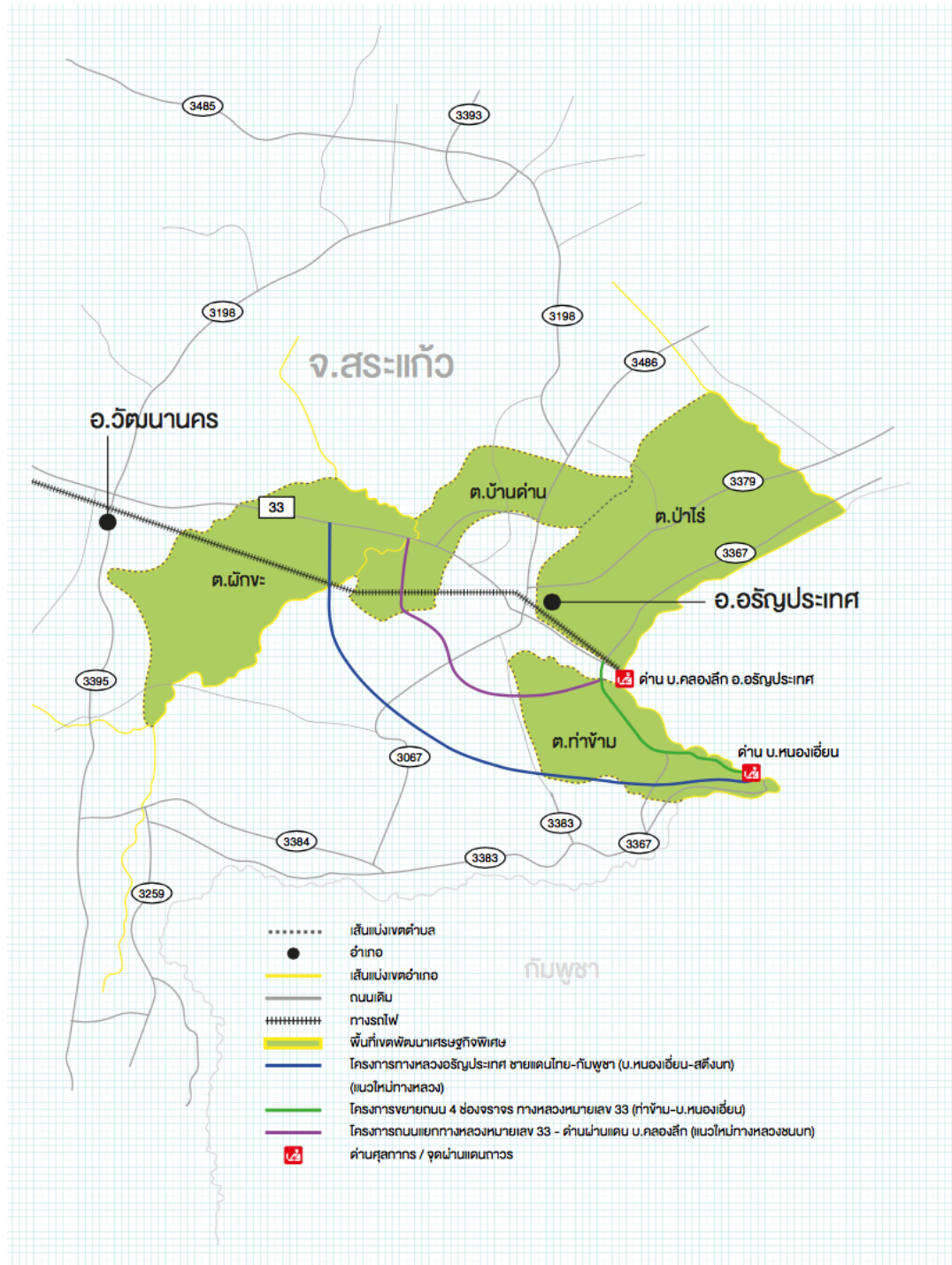
การคมนาคม

การขนส่งทางถนน เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วประกอบด้วยถนนสายหลักจำนวน 1 เส้น คือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 (สุพรรณบุรี-อรัญประเทศ) เป็นทางหลวงแผ่นดินที่เชื่อมต่อมาจากภาคตะวันตก ภาคกลางและภาคตะวันออก เชื่อมโยงกับราชอาณาจักรกัมพูชาที่ชายแดนอำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว โครงสร้างพื้นฐานของถนนในเขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วมีลักษณะทางกายภาพ (ภาพที่ 3-6) ดังนี้

ตารางที่ 3-8 ลักษณะทางกายภาพเส้นทางขนส่งหลักภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว

เส้นทางขนส่ง	ลักษณะทางกายภาพ (กิโลเมตร)		
	ระยะทางทั้งหมด	ช่องจราจร	ผิวถนน
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 (สุพรรณบุรี-อรัญประเทศ)	39.17	1 ช่อง (5.45)	คอนกรีต (0.17)
		2 ช่อง (32.80)	ลาดยาง (39.00)
		3 ช่อง (0.92)	

ที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)



ภาพที่ 3-5 แผนที่เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2559)

การขนส่งทางรถไฟ เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว มีเส้นทางรถไฟสายตะวันออกสิ้นสุดที่สถานีอรัญประเทศ มีรางเดี่ยวเชื่อมต่อไปยังทางรถไฟของประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งปัจจุบันยังไม่เปิดใช้งานขนส่งระหว่างประเทศ

การขนส่งทางน้ำ ปัจจุบันภายในเขตเศรษฐกิจสระแก้วยังไม่มีท่าเรือขนส่งทางน้ำ เนื่องจากลำห้วยมีขนาดเล็กและมีปริมาณน้ำไม่เพียงพอ

การขนส่งทางอากาศ ปัจจุบันเขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วยังไม่มีท่าอากาศยาน โดยสนามบินที่ใกล้ที่สุด คือ สนามบินนานาชาติอู่ตะเภา จังหวัดระยอง ห่างจากเขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วประมาณ 270 กิโลเมตร

3.3.2 บริบททางประชากรและเศรษฐกิจ

1) ประชากรและการตั้งถิ่นฐาน

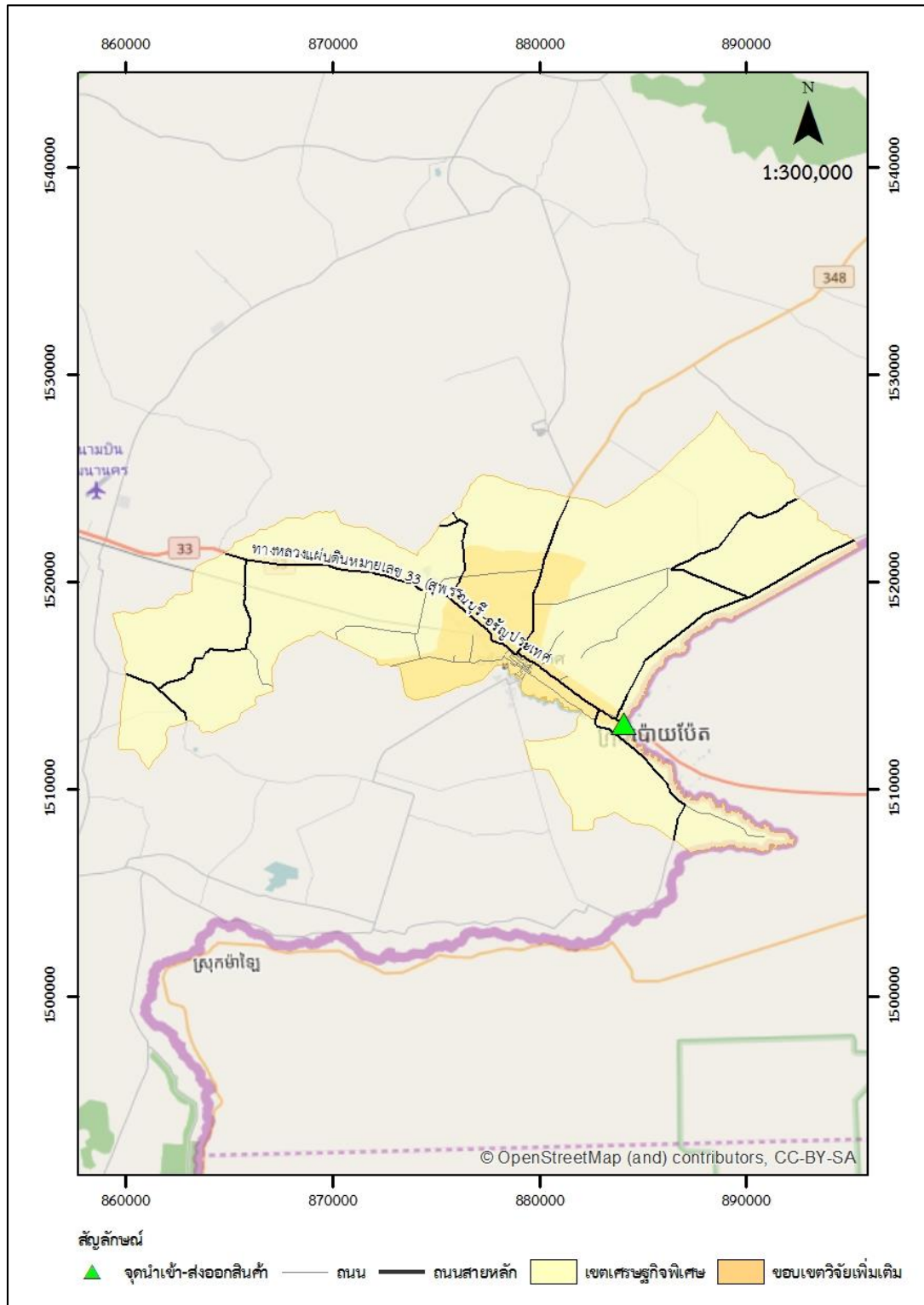
เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วมีประชากรรวมทั้งหมด 21,932 คน (สำนักบริหารทะเบียน กรมการปกครอง 2558) คิดเป็นร้อยละ 3.94 ของทั้งจังหวัด แยกจำนวนประชากรตามรายอำเภอตั้งตารางที่ 3-8

ตารางที่ 3-9 แสดงสถิติประชากรรายอำเภอของเขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว

เขตการปกครอง	ชาย	หญิง	รวม	ร้อยละ
อำเภออรัญประเทศ				
ตำบลบ้านด่าน	2,438	2,506	4,944	22.54
ตำบลป่าไร่	3,301	3,271	6,572	29.97
ตำบลท่าข้าม	2,547	2,483	5,030	22.93
อำเภอวัฒนานคร				
ตำบลผักขะ	2,682	2,704	5,386	24.56
รวม	10,968	10,964	21,932	100.00

ที่มา: สำนักบริหารทะเบียน กรมการปกครอง (2558)

เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วประชากรส่วนใหญ่มีการตั้งถิ่นฐานแบบรวมกลุ่ม (Cluster pattern) คือ กระจายตัวตามแนวเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินพาณิชย์กรรมและจุดตัดของถนน เช่น บริเวณตลาดโรงเกลือและบริเวณสี่แยกถนนทางหลวงหลักหรือชนบทตัดผ่าน



ภาพที่ 3-6 โครงสร้างพื้นฐานของถนนในเขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว

ที่มา: ดัดแปลงจากสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)

2) การค้าชายแดน

เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วมีจุดการค้าชายแดนระหว่างไทยและราชอาณาจักรกัมพูชาจำนวน 1 จุด ได้แก่ ด่านพรมแดนคลองลึก ตั้งอยู่ที่บ้านคลองลึก ตำบลอรัญประเทศ อำเภออรัญประเทศ อยู่ตรงข้ามบ้านปอยเปต อำเภอโอโฉรว จังหวัดบันเตียเมียนเจย อยู่ในการดูแลของด่านศุลกากรอรัญประเทศ

2.1) สถิติการค้าชายแดน

ด่านศุลกากรอรัญประเทศมีรายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558 ดังตารางที่ 3-9

ตารางที่ 3-10 รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558

ลำดับ ที่	รายการสินค้าส่งออก	มูลค่า (ล้านบาท)	ลำดับ ที่	รายการสินค้านำเข้า	มูลค่า (ล้านบาท)
1	เครื่องเกี่ยวขนาดข้าว	406.71	1	มันสำปะหลัง	475.94
2	รถยนต์	355.07	2	ส่วนประกอบกล้องดิจิตอล	234.51
3	เครื่องยนต์ รถจักรยานยนต์	341.27	3	ไอโซแทงค์สำหรับบรรจุก๊าซ	97.90
4	อะไหล่ รถจักรยานยนต์	317.16	4	อาหารสำหรับสุนัข	75.58
5	รถแทรกเตอร์	248.21	5	ส่วนประกอบมอเตอร์ทำด้วย อลูมิเนียม	59.89
6	ปูนซีเมนต์	159.13	6	เศษอลูมิเนียมเก่าใช้แล้ว	36.37
7	ไอโซแทงค์	121.78	7	สายไฟพร้อมขั้วต่อ	36.05
8	ของทำด้วยพลาสติก	118.47	8	เมล็ดถั่วเหลือง	30.00
9	สุกรมี่ชีวิต	104.65	9	เสื้อผ้าเก่าใช้แล้ว	28.47
10	เครื่องตัดชนิดไม่ตัด ลม	102.18	10	ภาชนะสำหรับบรรจุก๊าซ	26.72
11	อื่นๆ	3,413.46	11	อื่นๆ	215.57
	รวม	5,688.09		รวม	1,317.02

ที่มา: ด่านศุลกากรอรัญประเทศ (2558)

2.2) สถิติการเดินทางเข้าออก

เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว ตั้งอยู่ในพื้นที่การดูแลของหน่วยงานกองบังคับการตรวจคนเข้าเมือง 3 สำนักงานตรวจคนเข้าเมือง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2558) จัดทำข้อมูลสถิติการเดินทางเข้าออกด่านพรมแดนคลองลึก โดยบันทึกจากข้อมูลจากจุดผ่านแดนถาวรบ้านคลองลึก ประจำปี 2558 ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม ปี 2558 มีรายละเอียดดังนี้

- การเดินทางเข้ารวมทั้งหมด 2,224,670 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 754,956 คน และคนไทย 1,469,714 คน

- การเดินทางออกรวมทั้งหมด 2,174,789 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 694,787 คน และคนไทย 1,480,002 คน

3.4 เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด

3.4.1 บริบททางภูมิศาสตร์

1) ที่ตั้งและอาณาเขต

เขตเศรษฐกิจพิเศษตราดตั้งอยู่ทางทิศใต้ของจังหวัดตราด มีเนื้อที่ประมาณ 50.2 ตารางกิโลเมตรหรือ 31,375 ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2559) มีอาณาเขตทิศตะวันตกติดต่อกับราชอาณาจักรกัมพูชา โดยมีเทือกเขาบรรทัดเป็นแนวพรมแดนระหว่างประเทศ ทิศตะวันออกติดต่อกับทะเลอ่าวไทย มีพื้นที่ครอบคลุมตำบลติดชายแดน 3 ตำบลของอำเภอคลองใหญ่ ได้แก่ ตำบลคลองใหญ่ ตำบลหาดเล็ก และตำบลไม้รูด

2) ลักษณะภูมิประเทศ

เขตเศรษฐกิจพิเศษตราดมีลักษณะเรียวยาวขนานข้างด้วยแนวเทือกเขาบรรทัดทางทิศตะวันออกทำให้มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขา ที่ราบเชิงเขา และลาดลงไปทางทิศตะวันตกเป็นที่ราบต่ำชายฝั่งทะเลจรดกับทะเลอ่าวไทย

3) โครงสร้างพื้นฐาน

การคมนาคม

การขนส่งทางถนน เขตเศรษฐกิจพิเศษตราดมีถนนสายหลัก คือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 หรือ ถนนสุขุมวิท (บางนา-หาดเล็ก) ลื่นสุดที่จุดผ่านแดนถาวรบ้านหาดเล็ก อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด เชื่อมต่อไปยังชายแดนจังหวัดเกาะกง ราชอาณาจักรกัมพูชา โครงสร้างพื้นฐานของถนนในเขตเศรษฐกิจพิเศษตราดมีลักษณะทางกายภาพ (ภาพที่ 3-8) ดังนี้

ตารางที่ 3-11 ลักษณะทางกายภาพเส้นทางขนส่งหลักภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษตราด

เส้นทางขนส่ง	ลักษณะทางกายภาพ (กิโลเมตร)		
	ระยะทางทั้งหมด	ช่องจราจร	ผิวถนน
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (บางนา-หาดเล็ก)	53.20	2 ช่อง (53.20)	คอนกรีต (0.30) ลาดยาง (52.90)

ที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)

การขนส่งทางรถไฟ ปัจจุบันเขตเศรษฐกิจพิเศษตราดยังไม่มี การขนส่งทางรถไฟ การขนส่งทางน้ำ เขตเศรษฐกิจพิเศษตราดมีการขนส่งสินค้าทางทะเลผ่านท่าเรือน้ำลึก และท่าเทียบเรือประมงจำนวน 5 แห่ง ได้แก่ ท่าเรือ ส.กฤตวัน ท่าเรือชลาลัย ท่าเรือกัลปิงหา ท่าเรือ ป.เปรมศิริ และท่าเรือทรัพย์ชโลธร นอกจากนี้ยังอยู่ระหว่างก่อสร้างท่าเทียบเรืออเนกประสงค์ คลองใหญ่แห่งใหม่ดูแลโครงการโดยกรมเจ้าท่า

การขนส่งทางอากาศ เขตเศรษฐกิจพิเศษตราดมีท่าอากาศยานตราด ห่างจากด่าน พรมแดนบ้านหาดเล็กประมาณ 130 ตารางกิโลเมตร เป็นสนามบินเอกชนที่ให้บริการโดยบริษัท การบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)

3.4.2 บริบททางประชากรและเศรษฐกิจ

1) ประชากรและการตั้งถิ่นฐาน

เขตเศรษฐกิจพิเศษตราดมีประชากรรวม 25,371 (สำนักบริหารทะเบียน กรมการปกครอง 2558) คิดเป็นร้อยละ 11.06 ของทั้งจังหวัด แยกจำนวนประชากรตามรายอำเภอตั้งตารางที่ 3-11

ตารางที่ 3-12 แสดงสถิติประชากรรายอำเภอของเขตเศรษฐกิจพิเศษตราด

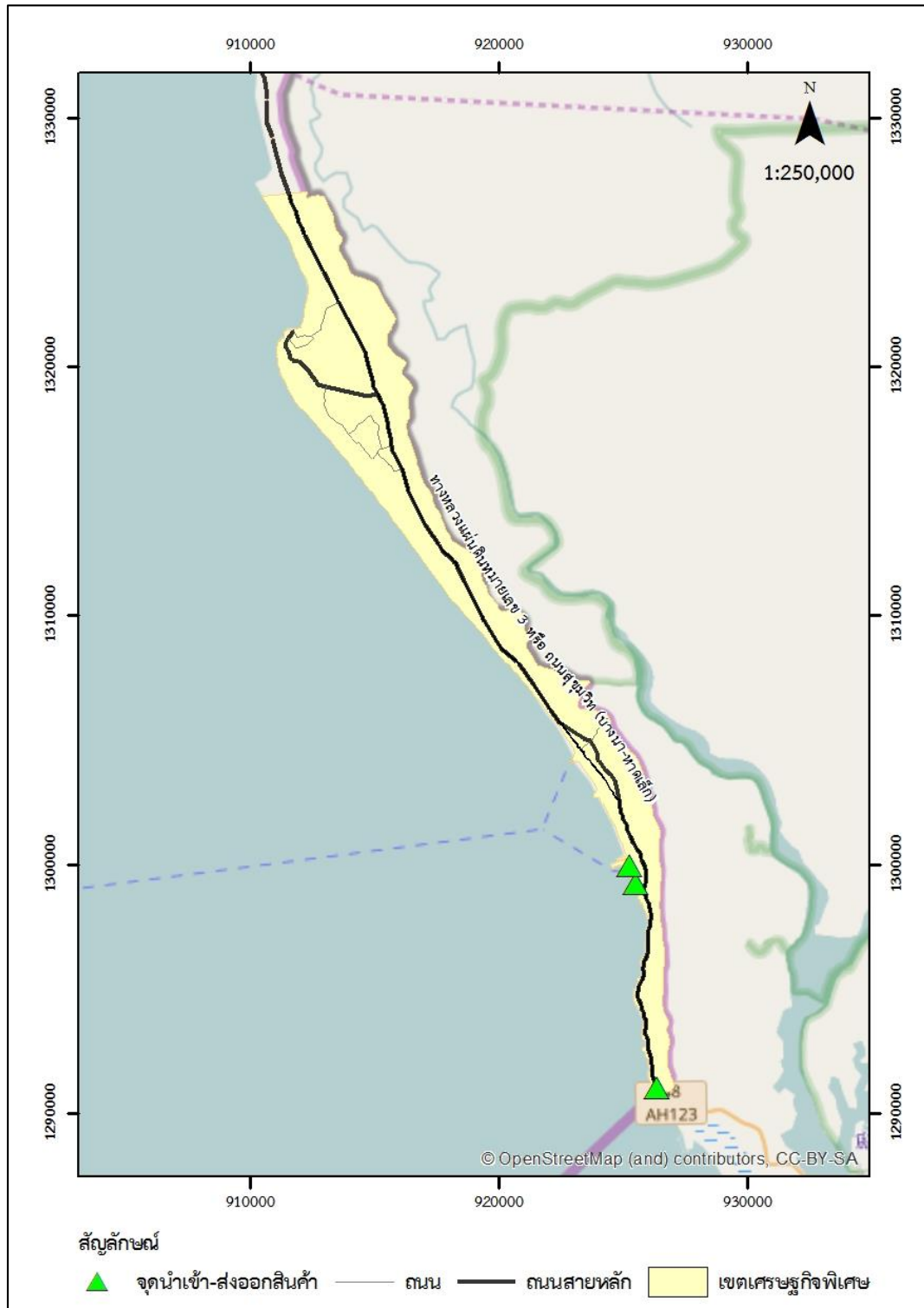
เขตการปกครอง	ชาย	หญิง	รวม	ร้อยละ
อำเภอคลองใหญ่				
ตำบลคลองใหญ่	4,664	4,755	9,419	37.13
ตำบลหาดเล็ก	2,555	2,472	5,027	19.81
ตำบลไม้รูด	161	206	367	1.45
ท้องถิ่นเทศบาลตำบลคลองใหญ่	2,717	2,765	5,482	21.61
ท้องถิ่นเทศบาลตำบลหาดเล็ก	2,613	2,463	5,076	20.01
รวม	12,710	12,661	25,371	100

ที่มา: สำนักบริหารทะเบียน กรมการปกครอง (2558)



ภาพที่ 3-7 แผนที่เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2559)



ภาพที่ 3-8 โครงสร้างพื้นฐานของถนนในเขตเศรษฐกิจพิเศษตราด

ที่มา: ดัดแปลงจากสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)

ประชากรส่วนใหญ่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษตราดมีลักษณะการตั้งถิ่นฐานแนวยาว (Linear pattern) ตามถนนและเลียบชายฝั่ง เนื่องจากมีลักษณะภูมิประเทศที่เป็นที่ราบ สามารถประกอบอาชีพเกษตรกรรมและการประมง

2) การค้าชายแดน

เขตเศรษฐกิจพิเศษตราดมีจุดการค้าชายแดนระหว่างไทยและราชอาณาจักรกัมพูชา ซึ่งอยู่ในการดูแลของด่านศุลกากรคลองใหญ่ สังกัดสำนักงานศุลกากรภาคที่ 1 แบ่งเป็นช่องทางบก และทางทะเล

- ทางบก มีจุดผ่านแดนถาวร 1 แห่ง ได้แก่ ด่านพรมแดนบ้านหาดเล็ก ตั้งอยู่ที่ ตำบลหาดเล็ก อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด

- ทางทะเล มีท่าเทียบเรือน้ำลึกและท่าเทียบเรือประมง โดยปัจจุบันการขนส่งสินค้าจะส่งที่ท่าเรือ ส.กฤตวัน และท่าเรือชลาลัยเป็นหลัก ส่วนท่าเรือกัลปังหา ท่าเรือ ป.เกษมศิริ และท่าเรือทรัพย์ชโลธร มีการขนส่งสินค้าจำนวนน้อย ส่วนใหญ่ใช้เป็นท่าเทียบเรือประมง

2.1) สถิติการค้าชายแดน

ด่านศุลกากรคลองใหญ่มีรายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558 ดังตารางที่ 3-12

ตารางที่ 3-13 รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558

ลำดับ ที่	รายการสินค้าส่งออก	มูลค่า (ล้านบาท)	ลำดับ ที่	รายการสินค้านำเข้า	มูลค่า (ล้านบาท)
1	เครื่องดื่ม,น้ำอัดลม,น้ำหวาน,ต่างๆ	2,627.00	1	ชุดสายไฟรถยนต์สำเร็จรูป	2,704.04
2	นมและอาหารเสริม	1,543.05	2	ยางในลูกฟุตบอล	30.35
3	น้ำตาลทราย	1,075.04	3	ปลาหมึกตากแห้ง	30.01
4	ชุดสายไฟฟ้า	988.91	4	ปลาทะเลสด	28.91
5	เบียร์	770.14	5	เนื้อในเมล็ดปาล์มน้ำมัน	26.64
6	รถยนต์นั่งใหม่	610.55	6	ไม้แปรรูป	20.26
7	น้ำมันหล่อลื่น	605.83	7	กระเพาะปลาตากแห้ง	17.89
8	ผงชูรส- ผงปรุงรส	553.12	8	เศษสายไฟ	5.09
9	ผงซักฟอก,น้ำยาซักผ้า	514.42	9	กะปิ	4.29

ตารางที่ 3-14 รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558 (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายการสินค้าส่งออก	มูลค่า (ล้านบาท)	ลำดับ ที่	รายการสินค้านำเข้า	มูลค่า (ล้านบาท)
10	ท่อแป็ปน้ำและอุปกรณ์ ก่อสร้างทำด้วย P.V.C	509.52	10	ผลมะพร้าวแก่เปลือกเปลือก	3.67
11	อื่นๆ	19,202.68	11	อื่นๆ	43.28
	รวม	29,000.25		รวม	2,914.44

ที่มา: ด้านศุลกากรคลองใหญ่ (2558)

2.2) สถิติการเดินทางเข้าออก

เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด ตั้งอยู่ในพื้นที่การดูแลของหน่วยงานกองบังคับการตรวจคนเข้าเมือง 2 สำนักงานตรวจคนเข้าเมือง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2558) จัดทำข้อมูลสถิติการเดินทางเข้าออกตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม ปี 2558 โดยบันทึกข้อมูลจากจุดตรวจคนเข้าเมืองจังหวัดตราด จำนวน 3 จุด ดังนี้ มีรายละเอียดดังนี้

- จุดผ่านแดนถาวรบ้านหาดเล็ก การเดินทางเข้ารวมทั้งหมด 38,878 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 33,980 คน และคนไทย 4,898 คน และการเดินทางออกรวมทั้งหมด 33,273 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 28,466 คนและคนไทย 4,807 คน

- ด้านตรวจคนเข้าเมืองคลองใหญ่ การเดินทางเข้ารวมทั้งหมด 2,101 คน คนต่างชาติทั้งหมดและไม่มีการเดินทางออก

3.5 เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา

3.5.1 บริบททางภูมิศาสตร์

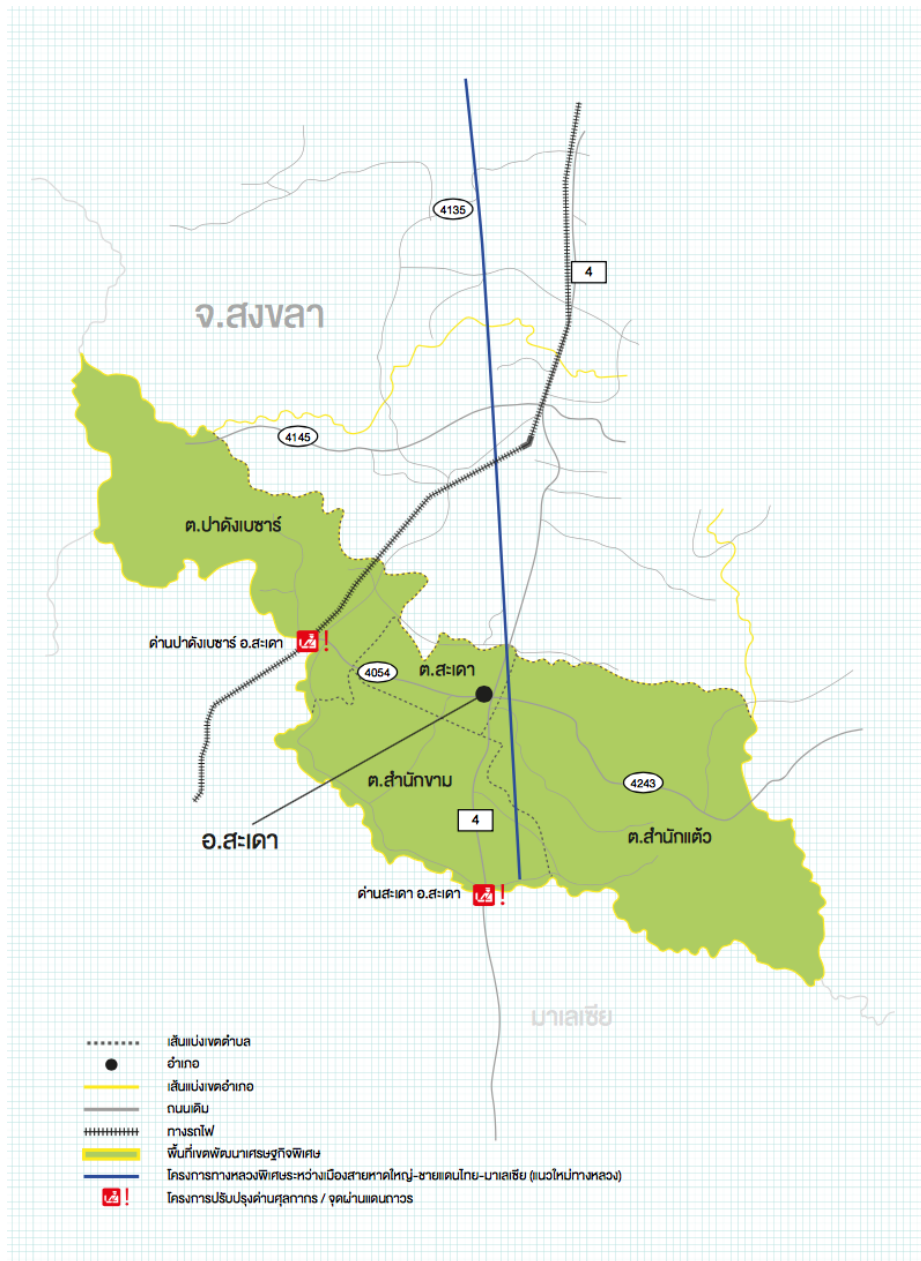
1) ที่ตั้งและอาณาเขต

เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลาตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของจังหวัดสงขลา มีเนื้อที่ประมาณ 552.3 ตารางกิโลเมตร หรือ 345,187.5 ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2559) มีอาณาเขตทางใต้ติดต่อกับประเทศมาเลเซีย มีพื้นที่ครอบคลุม 4 ตำบลในอำเภอสะเดา ได้แก่ ตำบลสะเดา ตำบลสำนักขาม ตำบลสำนักแก้ว และตำบลปาดังเบซาร์

2) ลักษณะภูมิประเทศ

เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลาที่มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาและเนินเตี้ยๆ มีที่ราบระหว่างภูเขาบริเวณตอนกลางของพื้นที่ พื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลาจัดอยู่ในลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภา ซึ่งมีแหล่งต้นน้ำจากสันปันน้ำ 3 แห่งบริเวณทิศตะวันตก ทิศตะวันออกและทิศใต้ ได้แก่ เขาน้ำค้าง เขาแก้ว และ

เขาย่อยๆ ของเทือกเขาสันกาลาศีรี มีแหล่งเก็บน้ำสำคัญคือ อ่างเก็บน้ำสะเดา เป็นแหล่งน้ำดิบที่ผลิตน้ำประปาเข้าอำเภอหาดใหญ่



ภาพที่ 3-9 แผนที่เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2559)

3) โครงสร้างพื้นฐาน

การคมนาคม

การขนส่งทางถนน เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลามีถนนสายหลัก คือ ถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 (ถนนเพชรเกษม) เป็นทางหลวงที่เชื่อมโยงระหว่างกรุงเทพมหานครมายังภาคใต้ สิ้นสุดที่ด่านพรมแดนสะเดา อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4054 (ปาดังเบซาร์ - สะเดา) เป็นเส้นทางเชื่อมโยงระหว่างด่านพรมแดนปาดังเบซาร์กับด่านสะเดา และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4243 (สะเดา - สะท่อน) โครงสร้างพื้นฐานของถนนในเขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลามีลักษณะทางกายภาพ (ภาพที่ 3-10) ดังตารางที่ 3-13

ตารางที่ 3-15 ลักษณะทางกายภาพเส้นทางขนส่งหลักภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา

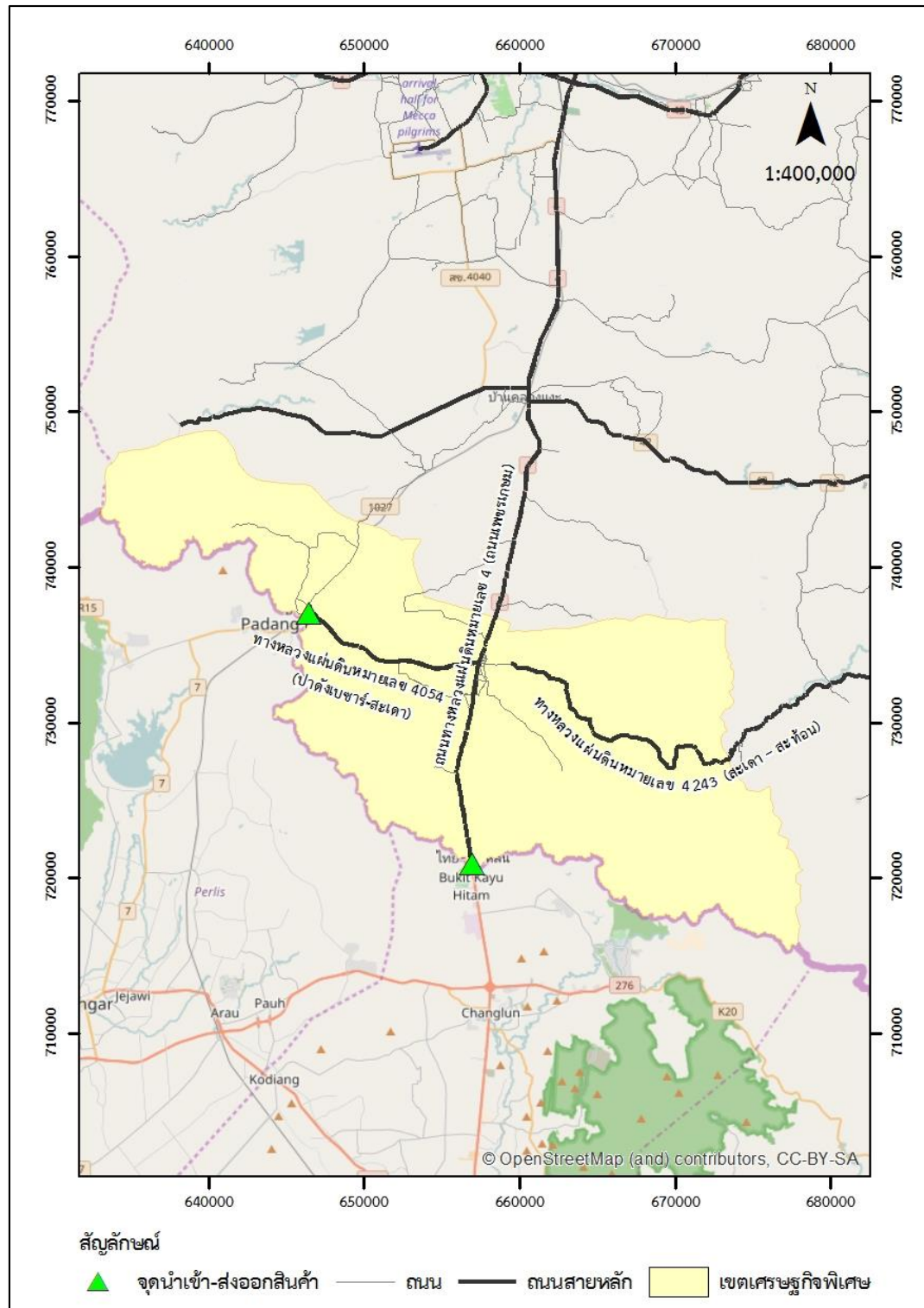
เส้นทางขนส่ง	ลักษณะทางกายภาพ (กิโลเมตร)		
	ระยะทางทั้งหมด	ช่องจราจร	ผิวถนน
ถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 (ถนนเพชรเกษม)	34.01	1 ช่อง (0.24)	คอนกรีต (0.87)
		2 ช่อง (30.15)	ลาดยาง (33.14)
		3 ช่อง (3.62)	
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4054 (ปาดังเบซาร์ - สะเดา)	24.45	2 ช่อง (23.09)	คอนกรีต (0.32)
		3 ช่อง (0.98)	ลาดยาง (24.13)
		4 ช่อง (30.38)	
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4243 (สะเดา - สะท่อน)	21.89	2 ช่อง (21.89)	คอนกรีต (0.09) ลาดยาง (21.80)

ที่มา: สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)

การขนส่งทางรถไฟ เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลามีเส้นทางรถไฟสายสำคัญในการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าสิ้นสุดที่สถานีปาดังเบซาร์ (ไทย) เชื่อมกับสถานีรถไฟปาดังเบซาร์ (มาเลเซีย)

การขนส่งทางน้ำ ปัจจุบันเขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลาไม่มีการขนส่งทางน้ำ เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศไม่มีอาณาเขตติดต่อกับทะเลและแหล่งน้ำในพื้นที่เป็นลำห้วยขนาดเล็ก

การขนส่งทางอากาศ ปัจจุบันเขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลาไม่มีสนามบิน โดยมีท่าอากาศยานที่ใกล้ที่สุดคือ ท่าอากาศยานนานาชาติหาดใหญ่ ห่างจากพื้นที่ประมาณ 50 กิโลเมตร



ภาพที่ 3-10 โครงสร้างพื้นฐานของถนนในเขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา

ที่มา: ดัดแปลงจากสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)

3.5.2 บริบททางประชากรและเศรษฐกิจ

1) ประชากรและการตั้งถิ่นฐาน

เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลามีประชากรรวมทั้งหมด 75,048 คน (สำนักบริหารทะเบียน กรมการปกครอง 2558) คิดเป็นร้อยละ 5.31 ของทั้งจังหวัดสงขลา แยกจำนวนประชากรตามรายอำเภอตั้งตารางที่ 3-14

ตารางที่ 3-16 แสดงสถิติประชากรรายอำเภอของเขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา

เขตการปกครอง	ชาย	หญิง	รวม	ร้อยละ
อำเภอสะเดา				
ตำบลสำนักแต้ว	7,432	6,786	14,218	19.03
ตำบลปาดังเบซาร์	4,919	4,686	9,605	12.86
ท้องถิ่นเทศบาลเมืองปาดังเบซาร์	7,699	8,124	15,823	21.18
ท้องถิ่นเทศบาลเมืองสะเดา	10,411	10,902	21,313	28.53
ท้องถิ่นเทศบาลตำบลสำนักขาม	6,351	7,401	13,752	18.41
รวม	36,812	37,899	74,711	100

ที่มา: สำนักบริหารทะเบียน กรมการปกครอง (2558)

เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลาประชากรส่วนใหญ่มีรูปแบบการตั้งถิ่นฐานลักษณะรวมกลุ่ม (cluster pattern) กล่าวคือ กระจุกตัวหนาแน่นในบริเวณเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินเชิงพาณิชย์กรรม เช่น ย่านการค้าชายแดนด้านปาดังเบซาร์และด้านสะเดา บริเวณเทศบาลของตำบล เป็นต้น

2) การค้าชายแดน

เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลามีจุดการค้าชายแดนระหว่างไทยและประเทศมาเลเซีย 2 จุด ได้แก่ ด่านพรมแดนปาดังเบซาร์ ตั้งอยู่ที่อำเภอสะเดา เชื่อมโยงไปยังด่านปาดังเบซาร์ รัฐเปอร์ลิส ประเทศมาเลเซีย และด่านพรมแดนสะเดา ตั้งอยู่ตำบลสำนักขาม อำเภอสะเดา เชื่อมโยงกับด่านบูกิต กายูฮิตัม รัฐเคดาห์ ประเทศมาเลเซีย โดยทั้งหมดอยู่ในการดูแลของสำนักงานศุลกากรภาคที่ 4

2.1) สถิติการค้าชายแดน

2.1.1) ด้านศุลกากรปาดังเบซาร์ มีรายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับในปี 2558 ดังตารางที่ 3-15

ตารางที่ 3-17 รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558

ลำดับ ที่	รายการสินค้าส่งออก	มูลค่า (ล้านบาท)	ลำดับ ที่	รายการสินค้านำเข้า	มูลค่า (ล้านบาท)
1	ยางและผลิตภัณฑ์ยาง	55,090.31	1	งานบันทึก เทป อุปกรณ์ หน่วยเก็บความจำแบบไม่ ลบเลือน	19,418.00
2	ไม้ยางพาราแปรรูป	9,477.38	2	เครื่องรับโทรทัศน์	3,308.84
3	ยางผสม (คอมพาวนด์) ชนิด อันวัลแคนไนซีในลักษณะชั้น ปฐุม	7,939.52	3	ส่วนประกอบและอุปกรณ์ เครื่องประมวลผลข้อมูล อัตโนมัติ	2,774.69
4	ส่วนประกอบและอุปกรณ์ ประกอบของยานยนต์	4,978.33	4	เครื่องประมวลผลข้อมูล อัตโนมัติ	2,752.50
5	เครื่องประมวลผลข้อมูล อัตโนมัติ	4,205.82	5	อุปกรณ์ไฟฟ้าจากระบบ เหนี่ยวนำแม่เหล็ก	1,696.72
6	ยางนอกชนิดอัดลม	1,175.25	6	เครื่องปรับอากาศและ ส่วนประกอบ	1,457.46
7	เครื่องปรับอากาศและ ส่วนประกอบ	943.06	7	ผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียม	1,195.68
8	เครื่องรับสำหรับ วิทยุกระจายเสียง	835.45	8	รถยนต์และยานยนต์อื่นๆ	1,000.48
9	ถุงมือยาง	823.23	9	ส่วนประกอบวิทยุ-โทรทัศน์	987.47
10	ส่วนประกอบที่เหมาะสมสำหรับ ใช้เฉพาะ หรือส่วนใหญ่ใช้กับ รถยนต์	694.59	10	เครื่องอัดก๊าซสุบลมระบบ สุญญากาศ	967.60
11	อื่นๆ	17,569.06	11	อื่นๆ	15,093.66
	รวม	103,732.01		รวม	50,653.10

ที่มา: ด้านศุลกากรปาดังเบซาร์ (2558)

2.1.2) ด้านศุลกากรสะเตามีรายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558
ดังตารางที่ 3-16

ตารางที่ 3-18 รายการสินค้านำเข้า-ส่งออก 10 อันดับใน ปี 2558

ลำดับ ที่	รายการสินค้าส่งออก	มูลค่า (ล้านบาท)	ลำดับ ที่	รายการสินค้านำเข้า	มูลค่า (ล้านบาท)
1	เครื่องจักร เครื่องใช้ไฟฟ้าและ อุปกรณ์	34,920.28	1	เครื่องจักรเครื่องใช้ไฟฟ้าและ อุปกรณ์	62,567.00
2	เครื่องจักรเครื่องใช้กล	34,083.14	2	เครื่องจักรเครื่องใช้กล	60,597.00
3	ยางและของทำด้วยยาง	33,876.51	3	พลาสติกและผลิตภัณฑ์	10,575.00
4	ไม้และของทำด้วยไม้ ถ่านไม้	10,745.67	4	ของทำด้วยเหล็ก	9,222.00
5	พลาสติกและผลิตภัณฑ์	4,017.83	5	อุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์ ภาพยนตร์ การแพทย์	5,455.00
6	ยานบกและ ส่วนประกอบ	3,849.41	6	อะลูมิเนียมและของทำด้วย อะลูมิเนียม	4,351.00
7	ของทำด้วยเหล็ก	3,731.83	7	ยางและของทำด้วยยาง	3,875.00
8	อุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์ ภาพยนตร์ การแพทย์	2,522.68	8	กระดาษและกระดาษแข็ง ของทำด้วยเยื่อกระดาษ	2,196.00
9	เครื่องหอม เครื่องสำอาง	1,983.56	9	ของปรุงแต่งจากธัญพืช แป้ง หรือ นม	1,752.00
10	ของปรุงแต่งจากธัญพืช แป้ง หรือนม	1,906.81	10	เคมีภัณฑ์เบ็ดเตล็ด	1,287.00
11	อื่นๆ	131,628.73	11	อื่นๆ	7,117
	รวม	145,068.41		รวม	168,994.00

ที่มา: ด้านศุลกากรสะเดา (2558)

2.2) สถิติการเดินทางเข้าออก

เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา ตั้งอยู่ในพื้นที่การดูแลของหน่วยงานกองบังคับการตรวจคนเข้าเมือง 6 สำนักงานตรวจคนเข้าเมือง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2558) จัดทำข้อมูลสถิติการเดินทางเข้าออกด่านพรมแดนสงขลา โดยบันทึกข้อมูลจากจุดตรวจคนเข้าเมืองจังหวัดสงขลา ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม ปี 2558 มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1) ด้านตรวจคนเข้าเมืองสะเดา

การเดินทางเข้ารวมทั้งหมด 2,464,381 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 1,941,175 คน และคนไทย 523,206 คน และการเดินทางออกรวมทั้งหมด 2,427,861 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 1,932,333 คนและคนไทย 495,528 คน

2.2.2) ด้านตรวจคนเข้าเมืองปาดังเบซาร์

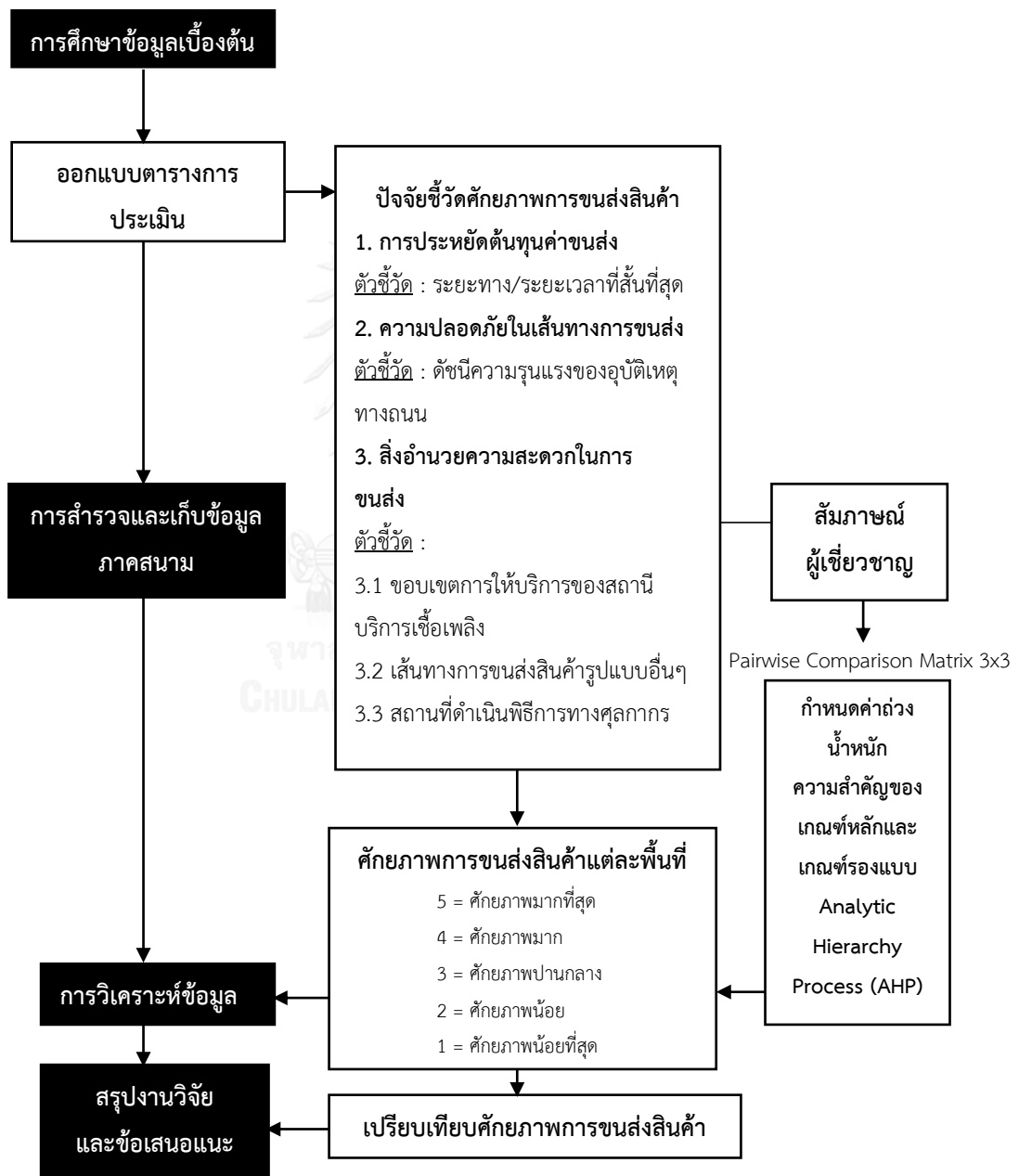
การเดินทางเข้ารวมทั้งหมด 415,672 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 260,922 คน และคนไทย 154,750 คน และการเดินทางออกรวมทั้งหมด 455,312 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 247,843 คนและคนไทย 207,469 คน

2.2.3) สถานีรถไฟร่วมปาดังเบซาร์ ไทย-มาเลเซีย

การเดินทางเข้ารวมทั้งหมด 40,726 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 35,707 คน และคนไทย 5,019 คน และการเดินทางออกรวมทั้งหมด 41,814 คน แบ่งเป็น คนต่างชาติ 35,224 คนและ คนไทย 6,590 คน

บทที่ 4 วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินงานวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยแบ่งขั้นตอนการทำงานเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 4-1 วิธีการดำเนินงานวิจัย

4.1 ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มข้อมูลในงานวิจัยเป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Non-spatial Data) โดยรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและจำแนกตามประเภทของปัจจัยแต่ละด้าน ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 แสดงข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

ปัจจัย	ข้อมูล	ประเภทข้อมูล		แหล่งที่มาของข้อมูล
		Spatial Data	Non- Spatial Data	
1. การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง				
ตัวชี้วัด : ระยะทางและระยะเวลา	ข้อมูลเส้นถนน	/		กระทรวงคมนาคม
	ข้อมูลความเร็วของยานพาหนะ		/	พ.ร.บ.จราจรทางบก พ.ศ. 2522 และ พ.ศ. 2535
	ข้อมูลตำแหน่งนำเข้า-ส่งออกสินค้า	/		การสำรวจภาคสนาม
2. ความปลอดภัยในการขนส่ง				
ตัวชี้วัด : ดัชนีความรุนแรง	ข้อมูลอุบัติเหตุทางถนน ปี 2558	/		บริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด
3. สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง				
ตัวชี้วัด : 3.1 ขอบเขตการให้บริการของสถานีเชื้อเพลิง	ข้อมูลตำแหน่งสถานีบริการเชื้อเพลิง	/		การสำรวจภาคสนาม (Update ตำแหน่งข้อมูล)
		/		กระทรวงคมนาคม
ตัวชี้วัด : 3.2 การขนส่งสินค้าต่อเนื่องหลายรูปแบบ	ข้อมูลรูปแบบเส้นทาง การขนส่งสินค้า		/	เว็บไซต์ / เอกสารที่เกี่ยวข้อง
ตัวชี้วัด : 3.3 สถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร	ข้อมูลตำแหน่งสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร	/		การสำรวจภาคสนาม (สังเกตการณ์และสอบถามผู้เกี่ยวข้อง)

4.1.1 ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data)

งานวิจัยนี้มีข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย ข้อมูลเส้นถนน ข้อมูลตำแหน่งนำเข้า-ส่งออกสินค้า ข้อมูลตำแหน่งอุบัติเหตุทางถนนปี 2558 ข้อมูลตำแหน่งสถานีบริการเชื้อเพลิง และข้อมูลตำแหน่งสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร มีรายละเอียด ดังนี้

1) ข้อมูลเส้นถนน เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) ด้วยโปรแกรมทางระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ซึ่งต้องกำหนดชุดข้อมูลโครงข่าย Network Dataset ของข้อมูลเส้นถนนให้มีค่าข้อมูลใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง การศึกษาครั้งนี้กำหนดเงื่อนไขโครงสร้างข้อมูลเส้นทางขนส่งสินค้า ดังตารางที่ 4-2 และพิจารณาเฉพาะข้อมูลเส้นถนนที่มีความกว้างตั้งแต่ 2.5 เมตรขึ้นไป เนื่องจากเป็นความกว้างของถนนที่รถบรรทุกสามารถวิ่งสวนกันได้

ตารางที่ 4-2 โครงสร้างข้อมูลเส้นทางขนส่งสินค้า

ชั้นข้อมูล	ลักษณะข้อมูล	ชื่อคอลัมน์	การใช้งาน	ประเภทข้อมูล	หน่วยการวัด
ข้อมูลเส้นถนน	Polyline	Meters	วิเคราะห์ด้วยระยะทาง	Double	เมตร
		Minutes	วิเคราะห์เวลาเดินทางด้วยรถบรรทุก	Double	นาที
		Speed	คำนวณเวลาการเดินทาง	Short Integer	กม./ชม.
		Oneway	การเดินทางตามทิศทางที่กำหนด	Text	-
		Hierarchy	กำหนดลำดับถนนเพื่อการเดินทาง	Short Integer	-

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลเส้นทางขนส่งสินค้าที่ได้จากการวิเคราะห์ Network Analysis โดยการกำหนดเส้นทางจากจุดเริ่มต้น (origin) ไปยังจุดสิ้นสุด (destination) ของการขนส่งสินค้าทางถนน เพื่อหาจำนวนเส้นทางในการกระจายสินค้าภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษทั้งหมด

2) ข้อมูลตำแหน่งนำเข้า-ส่งออกสินค้า เป็นข้อมูลแสดงตำแหน่งพิกัดของจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของสินค้าในเขตเศรษฐกิจพิเศษ การศึกษานี้ผู้วิจัยกำหนดจุดนำเข้า คือ จุดผ่านแดนถาวร และจุดส่งออก คือ จุดสิ้นสุดของสินค้าบนถนนภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม

3) ข้อมูลอุบัติเหตุทางถนนปี 2558 เป็นข้อมูลสถิติอุบัติเหตุจราจรทางถนนที่เก็บรวบรวมโดย บริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด ประกอบด้วยรายละเอียด ได้แก่ พิกัดทางภูมิศาสตร์ (ละติจูดและลองจิจูด) ของตำแหน่งจุดเกิดเหตุ สถานที่เกิดเหตุ (แบ่งตามเขตการปกครอง) จำนวนผู้บาดเจ็บและจำนวนผู้เสียชีวิตภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 แสดงข้อมูลสถิติอุบัติเหตุทางถนนปี 2558

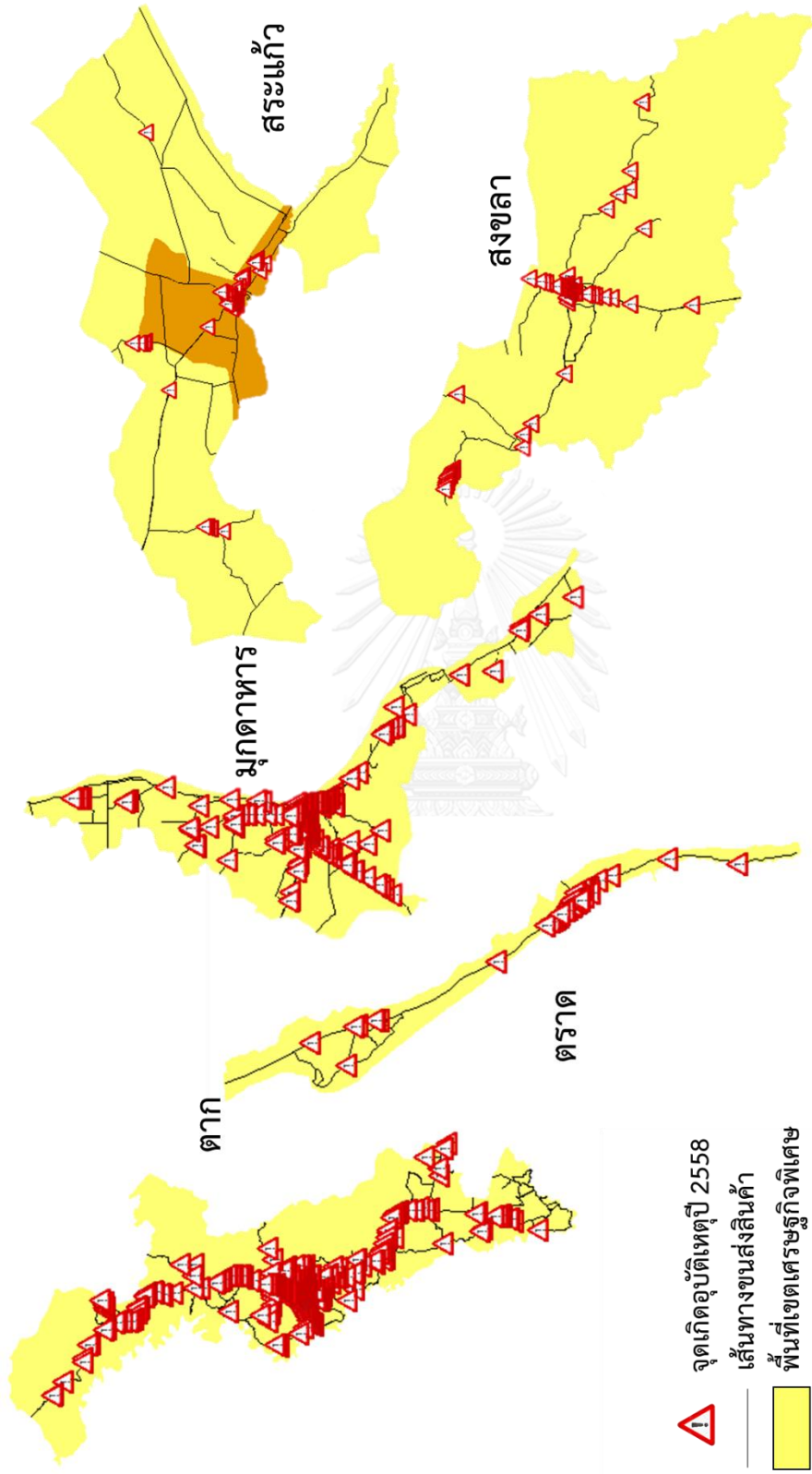
ข้อมูลสถิติอุบัติเหตุทางถนน	เขตเศรษฐกิจพิเศษ				
	ตาก	มุกดาหาร	สระแก้ว	ตราด	สงขลา
จำนวนอุบัติเหตุทั้งหมด (ครั้ง)	595	464	192	50	171
จำนวนอุบัติเหตุบนเส้นทางขนส่งสินค้า (ครั้ง)	462	187	103	49	100
จำนวนผู้บาดเจ็บ (คน)	509	200	110	60	107
จำนวนผู้เสียชีวิต (คน)	17	9	7	0	4

ที่มา: บริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด (2558)

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยแปลงข้อมูลสถิติอุบัติเหตุจราจรทางถนนให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงพื้นที่ที่แสดงตำแหน่งจุดเกิดเหตุด้วยโปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (ภาพที่ 4-2) อ้างอิงระบบพิกัดกริดยูทีเอ็ม (Universal Transverse Mercator: UTM) และวิเคราะห์ดัชนีความรุนแรง (Severity Index) ร่วมกับข้อมูลเส้นถนน เพื่อใช้พิจารณาศักยภาพการขนส่งสินค้าด้านปัจจัยด้านความปลอดภัยในการขนส่ง

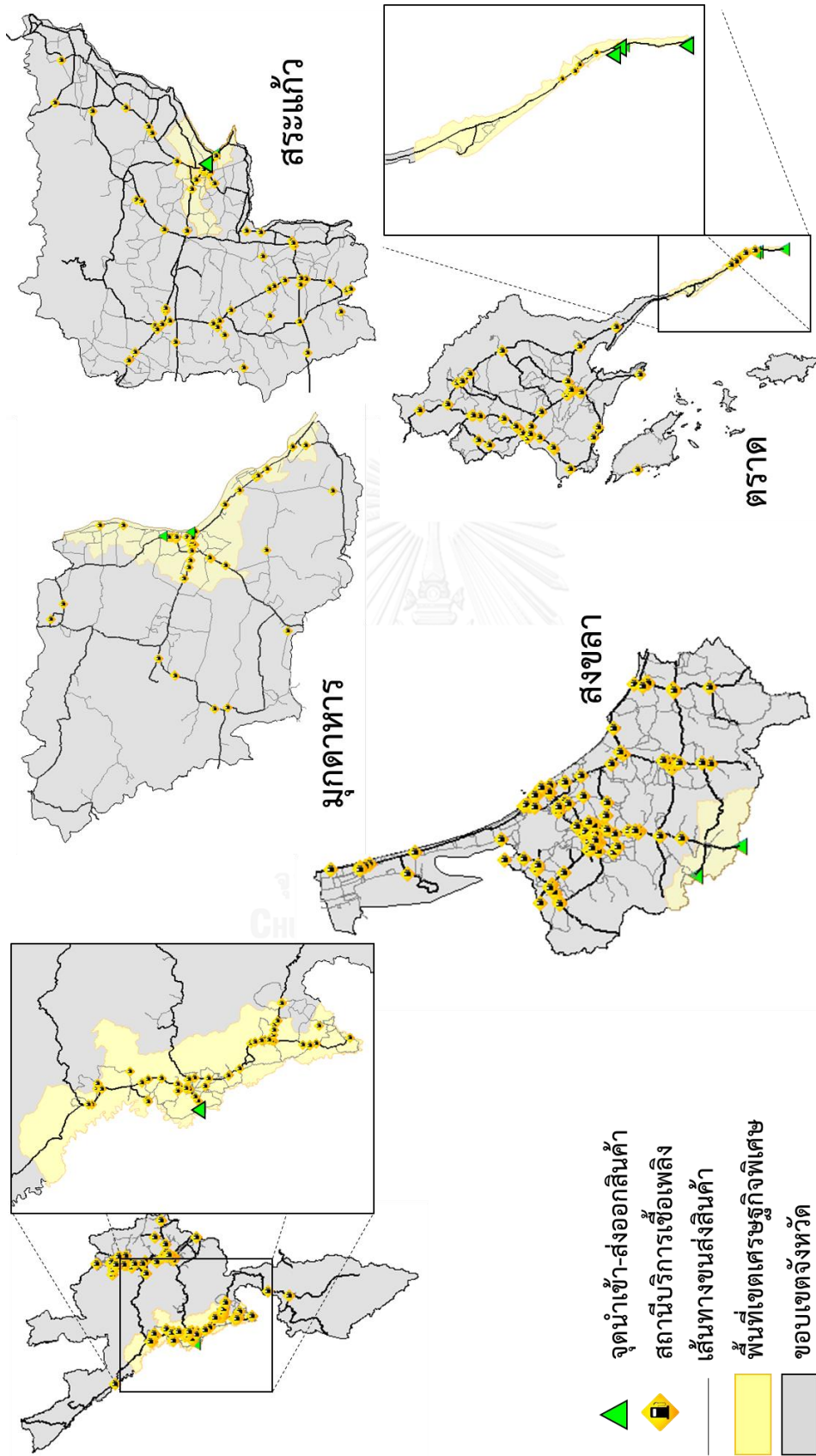
4) ข้อมูลตำแหน่งสถานีบริการเชื้อเพลิง เป็นข้อมูลแสดงตำแหน่งของสถานีบริการเชื้อเพลิงที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับรถบรรทุกทุกสินค้า ได้แก่ ห้องน้ำ ร้านสะดวกซื้อ เป็นต้น การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ตำแหน่งของสถานีบริการเชื้อเพลิงจาก Base Map ประเภท Open Street map ในโปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ร่วมกับการเก็บข้อมูลภาคสนาม (ภาพที่ 4-3)

5) ข้อมูลตำแหน่งสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร ประกอบด้วยข้อมูล 2 ชนิด คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม ได้แก่ ข้อมูลตำแหน่งของด่านศุลกากร ด่านพรมแดน และจุดตรวจสอบสินค้า และข้อมูลเชิงคุณลักษณะที่ได้มาจากการสังเกตการณ์และสัมภาษณ์ผู้มีประสบการณ์ในพื้นที่ โดยแบ่งลักษณะของสถานที่ดำเนินพิธีการฯ เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ด่านเดี่ยว คือ ด่านพรมแดนติดกับด่านศุลกากร และด่านคู่ คือ ด่านพรมแดนอยู่ห่างจากด่านศุลกากร (ภาพที่ 4-4)



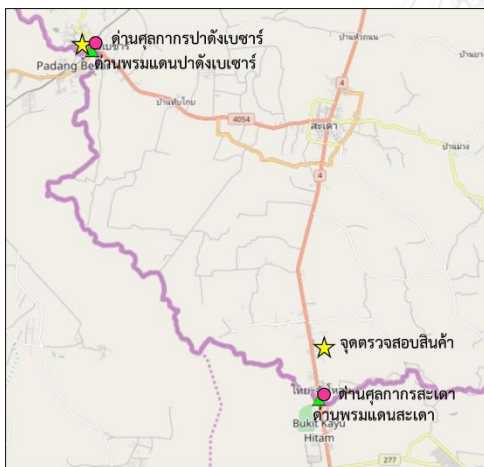
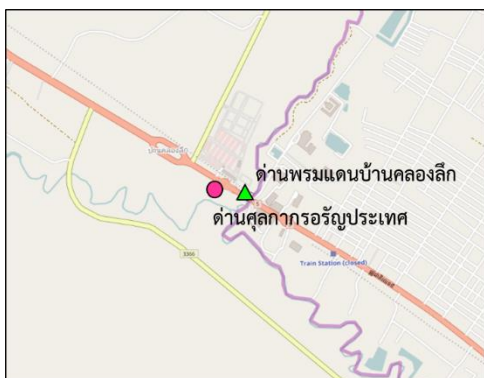
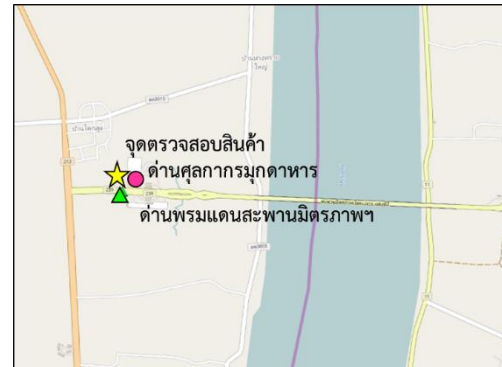
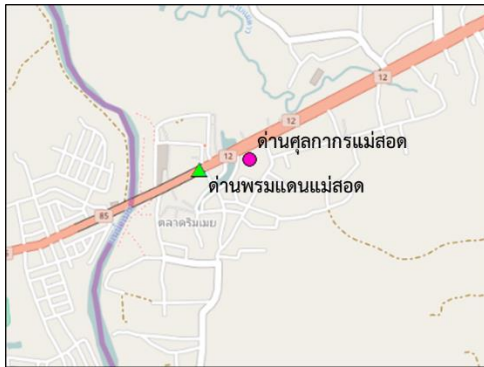
ภาพที่ 4-2 ตำแหน่งเกิดอุบัติเหตุทางถนนปี 2558

ที่มา: บริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด (2558)



ภาพที่ 4-3 ตำแหน่งสถานีบริการเชื้อเพลิง

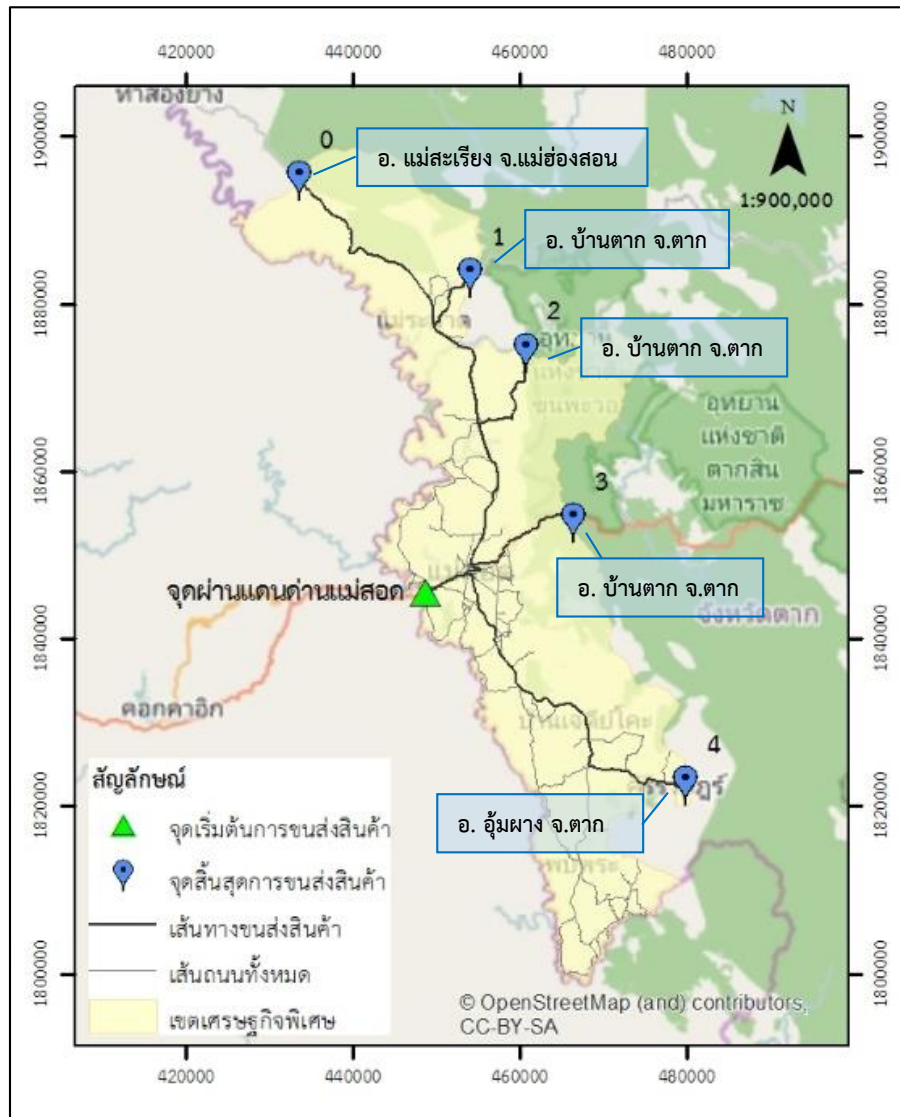
ที่มา: การสำรวจภาคสนามและสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)



- ▲ ด้านพรมแดน
- ด้านศิลปการ
- ★ จุดตรวจสอบสินค้า

ภาพที่ 4-4 ตำแหน่งสถานที่ดำเนินพิธีการทางศิลปการ

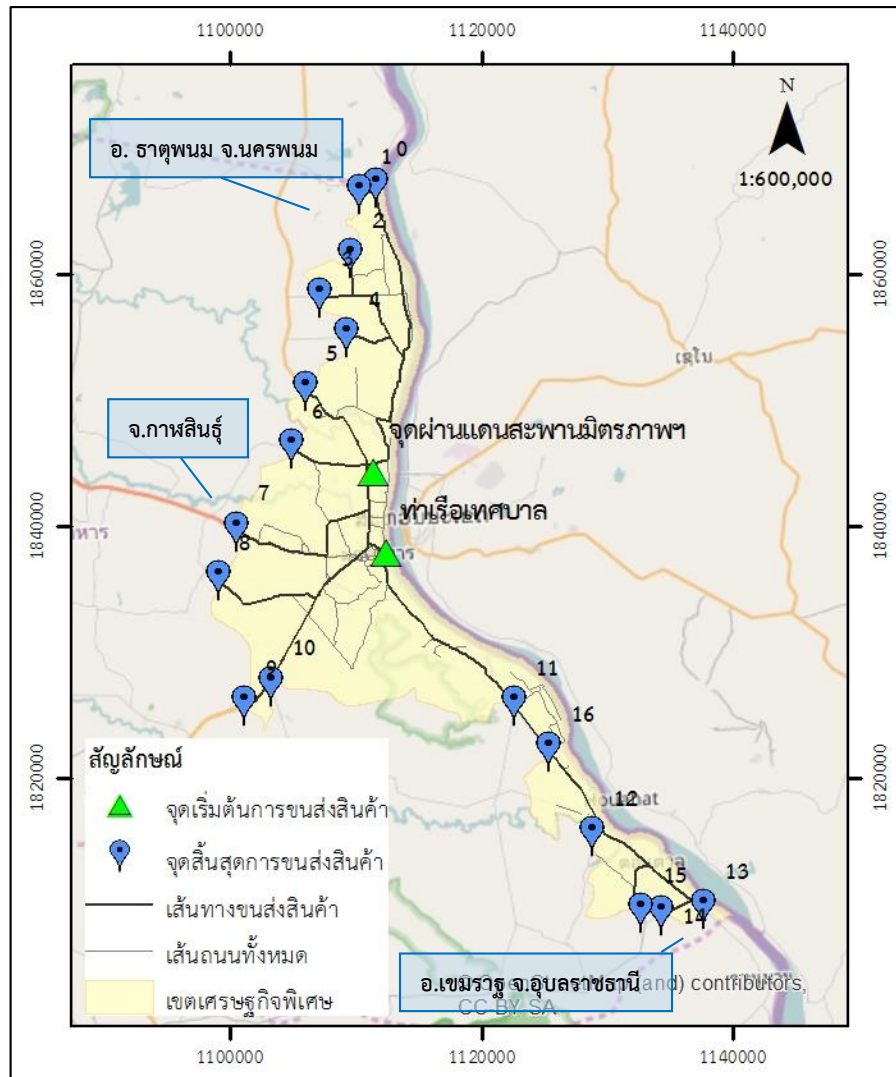
ที่มา: การสำรวจภาคสนามและแผนที่ฐาน Open Street map จาก ESRI



ภาพที่ 4-5 ข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานวิจัยของเขตเศรษฐกิจพิเศษตาก

ที่มา: ดัดแปลงจากการสำรวจภาคสนามและสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)

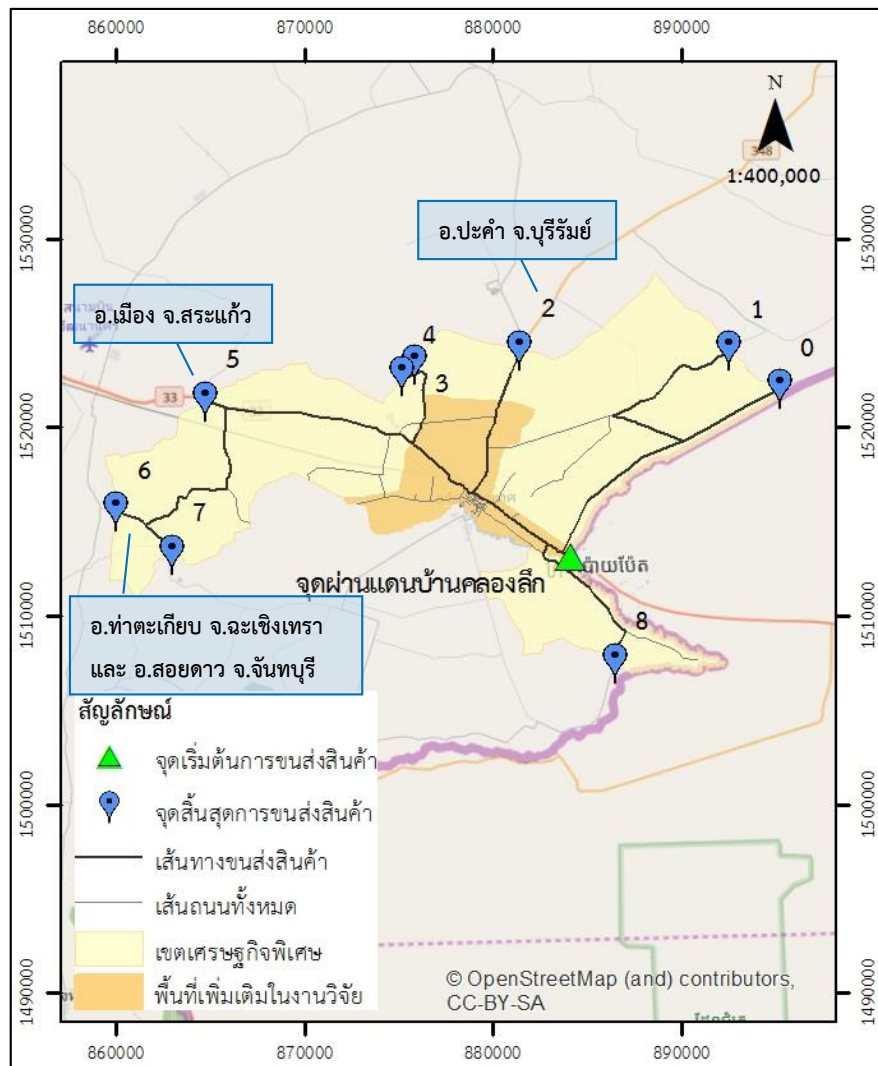
จากภาพที่ 4-5 เขตเศรษฐกิจพิเศษตากมีจุดเริ่มต้นขนส่งสินค้า คือ จุดผ่านแดนแม่สอด และจุดสิ้นสุดเส้นทางขนส่งสินค้าในพื้นที่ 5 ตำแหน่ง มีเส้นทางขนส่งสินค้าจำนวน 5 เส้นทาง กระจายไปทางทิศเหนือที่ อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน ทิศตะวันออกที่ อ.บ้านตาก จ.ตาก และทิศใต้ที่ อ.อุ้มผาง จ.ตาก



ภาพที่ 4-6 ข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานวิจัยของเขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร

ที่มา: ดัดแปลงจากการสำรวจภาคสนามและสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)

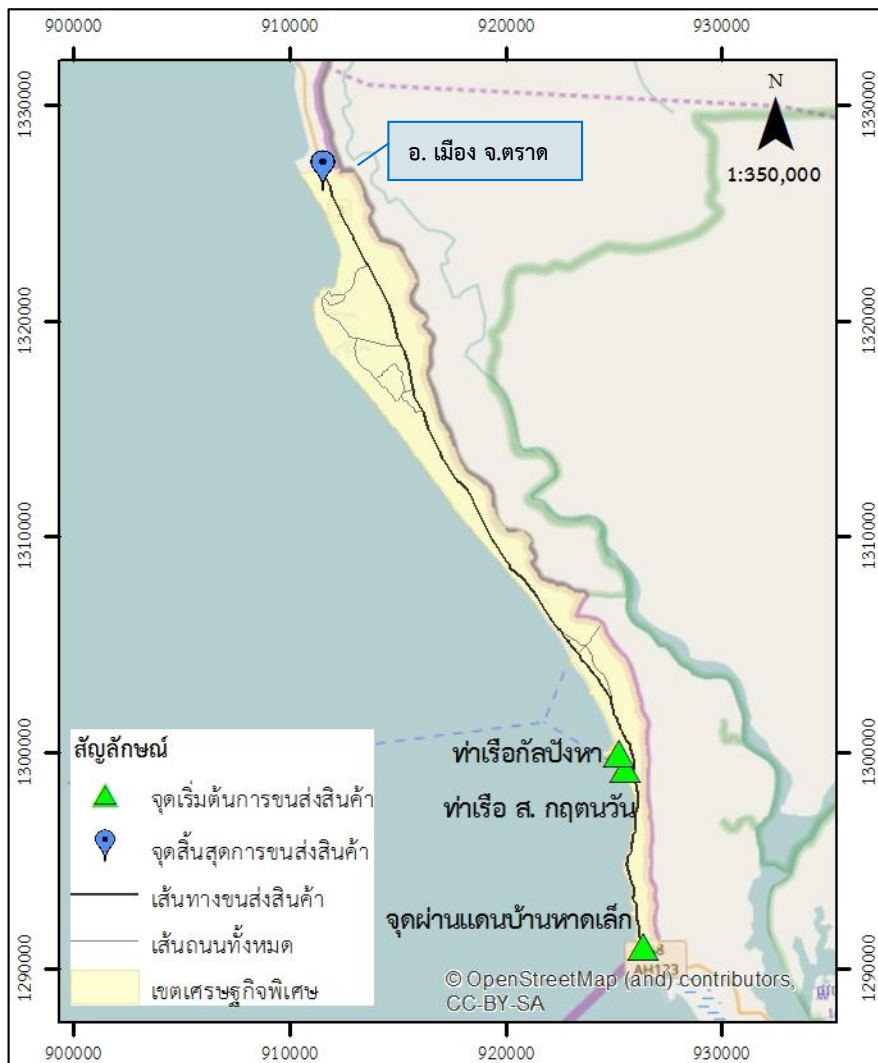
จากภาพที่ 4-6 เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหารมีจุดเริ่มต้นขนส่งสินค้า 2 จุด คือ จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ และท่าเรือเทศบาล จุดสิ้นสุดเส้นทางขนส่งสินค้าในพื้นที่ 17 ตำแหน่ง มีเส้นทางขนส่งสินค้าจากจุดเริ่มต้นจำนวน 34 เส้นทาง เส้นทางขนส่งสินค้าส่วนมากกระจายไปทางทิศตะวันตกที่ จ.กาฬสินธุ์ตามเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 ทางทิศเหนือที่ อ.พระราชอุพนม จ.นครพนม และทิศใต้ที่ อ.เขมรราช จ.อุบลราชธานี



ภาพที่ 4-7 ข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานวิจัยของเขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว

ที่มา: ดัดแปลงจากการสำรวจภาคสนามและสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)

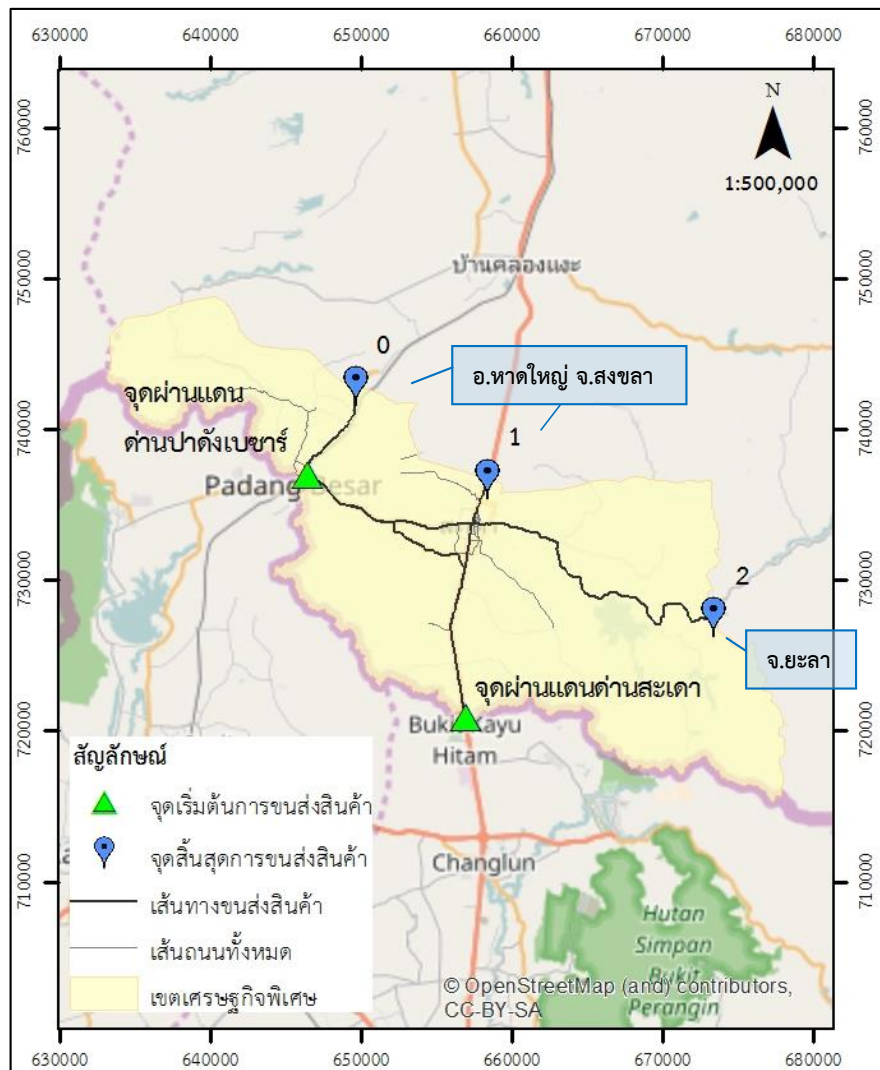
จากภาพที่ 4-7 เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วมีจุดเริ่มต้นขนส่งสินค้า คือ จุดผ่านแดนบ้านคลองลึก และมีจุดสิ้นสุดเส้นทางขนส่งสินค้าในพื้นที่ 9 ตำบล มีเส้นทางขนส่งสินค้าจำนวน 9 เส้นทางส่วนมากกระจายไปทางทิศตะวันตกที่ อ.เมือง จ.สระแก้ว ตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ที่ อ.ท่าตะเกียบ จ.ฉะเชิงเทรา และ อ.สอยดาว จ.จันทบุรี และทิศเหนือที่ อ.ปะคำ จ.บุรีรัมย์



ภาพที่ 4-8 ข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานวิจัยของเขตเศรษฐกิจพิเศษตราด

ที่มา: ดัดแปลงจากการสำรวจภาคสนามและสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)

จากภาพที่ 4-8 เขตเศรษฐกิจพิเศษตราดมีจุดเริ่มต้นขนส่งสินค้า 3 จุด คือ จุดผ่านแดนบ้านหาดเล็ก ท่าเรือ ส.กฤตวัน และท่าเรือกัลปังหา และมีจุดสิ้นสุดเส้นขนส่งสินค้าในพื้นที่ 1 ตำแหน่ง มีเส้นทางขนส่งสินค้าจำนวน 3 เส้น เส้นทางขนส่งสินค้ากระจายสู่ อ.เมือง จ.ตราด



ภาพที่ 4-9 ข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานวิจัยของเขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา

ที่มา: ดัดแปลงจากการสำรวจภาคสนามและสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, กรมทางหลวง et al. (2552)

จากภาพที่ 4-9 เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา มีจุดเริ่มต้นขนส่งสินค้า 2 จุด คือ จุดผ่านแดนบ้านป่าดงเบขาร์และจุดผ่านแดนด่านสะเดา และมีจุดสิ้นสุดเส้นทางขนส่งสินค้าในพื้นที่ 3 ตำแหน่ง มีเส้นทางขนส่งสินค้าจำนวน 6 เส้น เส้นทางกระจายสินค้าส่วนใหญ่ไปทางทิศเหนือสู่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา และมีเพียง 1 เส้นทางกระจายไปทางทิศตะวันออกสู่ จ.ยะลา

4.1.2 ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Non-spatial Data)

งานวิจัยนี้มีข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ประกอบด้วย ข้อมูลความเร็วของยานพาหนะและข้อมูลรูปแบบเส้นทางขนส่งสินค้า มีรายละเอียด ดังนี้

1) ข้อมูลความเร็วยานพาหนะ เป็นข้อมูลเชิงคุณลักษณะที่ระบุความเร็วของยานพาหนะบนถนน เน้นเฉพาะยานพาหนะประเภทรถบรรทุกสินค้าที่มี 4 ล้อขึ้นไป โดยข้อมูลความเร็วของรถบรรทุกสินค้าในงานวิจัยนี้นั้นอ้างอิงตามที่กฎหมายกำหนด (ตารางที่ 4-4 และ 4-5) และคำนวณอัตราความเร็ว (Speed) ใน Network Dataset แปลงหน่วยความเร็วเป็นนาที (Minutes) การจากสมการ 4-1 (สเปซ จีรขจรกุล 2556)

$$\text{ระยะเวลาการเดินทาง (Time)} = \frac{\text{ความยาวเส้นทาง} \times 0.06}{\text{อัตราความเร็ว}} \quad (\text{สมการ 4-1})$$

ตารางที่ 4-4 ความเร็วของยานพาหนะ

ประเภทรถ	การจำกัดความเร็วไม่เกิน (กม./ชั่วโมง)	
	ในเขตกรุงเทพมหานคร เขตเมือง พญา หรือเขตเทศบาล	นอกพื้นที่
1. รถที่มีน้ำหนักเกิน 1,200 กิโลกรัม	60	80
2. รถลากจูงรถพ่วง รถยนต์บรรทุกที่มีน้ำหนักรวมทั้งน้ำหนักบรรทุกเกิน 1,200 กิโลกรัม หรือรถยนต์สามล้อ	45	60
3. รถอื่นๆนอกเงื่อนไขข้อ 1.และ 2. หรือรถจักรยานยนต์	80	90

ที่มา : ปรับปรุงจากกฎกระทรวง ฉบับที่ 6 ประกอบกับ ฉบับที่ 10 ออกตามความใน พ.ร.บ.จราจรทางบก พ.ศ. 2522

ตารางที่ 4-5 ความเร็วของยานพาหนะบนทางหลวงชนบท

ประเภทรถ	การจำกัดความเร็วไม่เกิน (กม./ชั่วโมง)
1. รถยนต์หรือจักรยานยนต์	90
2. รถยนต์ขณะที่ลากจูงรถพ่วง หรือรถสามล้อ	60
3. รถบรรทุกที่มีน้ำหนักรวมทั้งน้ำหนักบรรทุกเกิน 1,200 กิโลกรัม (ไม่ว่าจะลากจูงรถพ่วงด้วยหรือไม่ก็ตาม หรือรถบรรทุกคนโดยสาร)	80

ที่มา : ปรับปรุงจากกฎกระทรวง ฉบับที่ 2 ออกตามความในพระราชบัญญัติทางหลวง พ.ศ. 2535

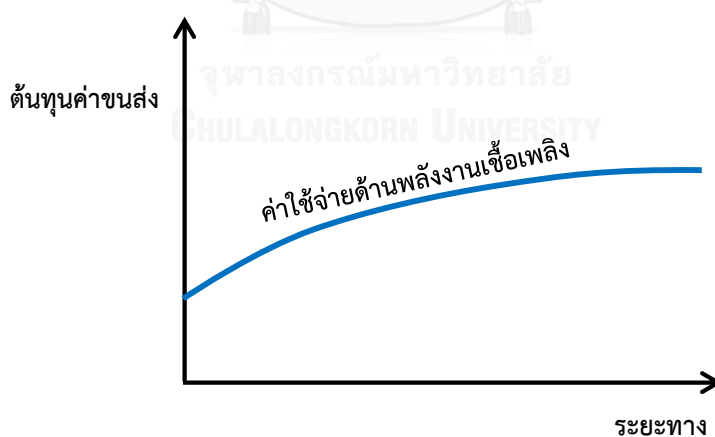
2) ข้อมูลรูปแบบเส้นทางการขนส่งสินค้า เป็นข้อมูลเชิงคุณลักษณะที่อธิบายรูปแบบเส้นทางขนส่งสินค้าในพื้นที่ศึกษา ซึ่งการวิเคราะห์ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งพิจารณาจากจำนวนรูปแบบการขนส่งทั้งหมดในเขตเศรษฐกิจพิเศษ ได้แก่ การขนส่งทางถนน การขนส่งทางรถไฟ การขนส่งทางน้ำ การขนส่งทางอากาศและการขนส่งทางท่อ

4.2 ขั้นตอนการวิจัย

4.2.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลเบื้องต้นค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวบรวมตัวชี้วัดที่ใช้ในการประเมินศักยภาพการขนส่งสินค้าและแบ่งกลุ่มตัวชี้วัดปัจจัยเป็น 3 ด้าน ได้แก่ การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง ความปลอดภัยในการขนส่ง และสิ่งอำนวยความสะดวก โดยแต่ละด้านมีรายละเอียดของแต่ละปัจจัยดังนี้

1) การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง พิจารณาจากต้นทุนค่าขนส่งจากตัวชี้วัดด้านระยะทางและระยะเวลา เนื่องจากตัวชี้วัดทั้งสองนั้นสัมพันธ์กับต้นทุนแปรผันโดยตรง กล่าวคือ ในการขนส่งสินค้าระยะทางที่ไกลขึ้นนั้นทำให้ใช้และเวลาในการขนส่งเพิ่มขึ้น และทำให้ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นด้วย (ภาพที่ 4-10) ดังนั้น ในการประกอบกิจการขนส่ง ผู้ประกอบการส่วนใหญ่จะได้รับการว่าจ้างในอัตราเหมารวมตลอดทั้งการขนส่ง ทำให้การวางแผนเส้นทางการขนส่งที่ดีนั้นเป็นสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึง โดยการใช้เส้นทางที่มีระยะทางและระยะเวลาการขนส่งที่น้อยที่สุด จะทำให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิงน้อยที่สุดเช่นกัน



ภาพที่ 4-10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางและต้นทุนค่าขนส่ง

ที่มา: ดัดแปลงจาก มณิสรา บารมีชัย and บุศรินทร์ ศรีสตรียานนท์ (2552)

2) ความปลอดภัยในขนส่ง ผู้วิจัยพิจารณาความปลอดภัยในเส้นทางการขนส่งสินค้าจากตัวชี้วัดดัชนีความรุนแรง (Severity Index) ของอุบัติเหตุจราจรทางถนนแต่ละเส้น ที่คำนวณจาก

สัดส่วนผู้เสียชีวิตต่อจำนวนคดีอุบัติเหตุจราจร 100 ครั้งใน พ.ศ. 2558 ดังสมการที่ 4-2 โดยพิจารณา คดีเฉพาะยานพาหนะประเภทรถบรรทุกตั้งแต่ 4 ล้อขึ้นไปและไม่คำนึงอุบัติเหตุที่เกิดจากพฤติกรรม ของผู้ขับขี่ และคำนวณค่าเฉลี่ยดัชนีความรุนแรงเขตเศรษฐกิจพิเศษจากผลรวมดัชนีความรุนแรงของ ถนนทุกเส้น หารด้วยจำนวนเส้นทางขนส่งสินค้าทั้งหมด ดังสมการที่ 4-3

$$\text{ดัชนีความรุนแรงของถนนแต่ละเส้น} = \frac{\text{จำนวนผู้เสียชีวิต}}{100} \quad (\text{สมการที่ 4-2})$$

$$\text{ดัชนีความรุนแรงเขตเศรษฐกิจพิเศษ} = \frac{\text{ผลรวมดัชนีความรุนแรงของถนนทุกเส้น}}{\text{จำนวนเส้นทางขนส่งสินค้า}} \quad (\text{สมการที่ 4-3})$$

3) สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง ผู้วิจัยแบ่งสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง สินค้าเป็นปัจจัยย่อยได้ 3 ด้าน ได้แก่

3.1) สถานีบริการเชื้อเพลิง การศึกษาครั้งนี้พิจารณาสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งจากจำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิงในรัศมีจากจุดนำเข้าสู่สินค้าตามเส้นทางขนส่งสินค้าเป็น ระยะทาง 60 กิโลเมตร ซึ่งเป็นระยะทางที่ครอบคลุมเส้นทางทุกเส้นทางขนส่งสินค้าในทุกเขตเศรษฐกิจ พิเศษ เพื่อกระจายความหนาแน่นและลดระยะเวลาในการรอเติมพลังงานเชื้อเพลิงของผู้ประกอบ กิจการ

3.2) การขนส่งสินค้าต่อเนื่องหลายรูปแบบ การศึกษาครั้งนี้พิจารณาสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งจากจำนวนรูปแบบทางเลือกการขนส่งสินค้าประเภทอื่นๆ ซึ่งเอื้อต่อการ ผสมผสานเส้นทางขนส่งแต่ละประเภท เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบขนส่งสินค้าภายในประเทศไปยัง เส้นทางขนส่งระหว่างประเทศ

3.3) สถานที่ประกอบพิธีการทางศุลกากร การศึกษาครั้งนี้พิจารณาสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งจากตำแหน่งด่านศุลกากร ด้านพรมแดน และมีจุดตรวจสอบสินค้าที่อำนวยความสะดวกให้กับรถบรรทุกในการดำเนินเอกสารขนส่งสินค้า ณ จุดเดียว กล่าวคือ ผู้ประกอบการ สามารถดำเนินเอกสารและตรวจปล่อยสินค้าในพื้นที่ให้บริการเดียวกัน และหากตำแหน่งของสถานที่ ประกอบพิธีการทางศุลกากรไม่เป็นไปตามเงื่อนไขดังกล่าว ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ด้านเส้นทางเดินรถในการ กำหนดเงื่อนไข คือ เส้นทางดำเนินการเอกสารและตรวจสอบสินค้าต้องอยู่ในเส้นทางเดียวกันโดยไม่ คำนึงถึงระยะห่างของสถานที่ประกอบพิธีการทางศุลกากร

4.2.2 ออกแบบตารางประเมินศักยภาพ

ผู้วิจัยออกแบบตารางประเมินศักยภาพการขนส่งสินค้า โดยแบ่งการประเมินเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การประเมินระดับศักยภาพการขนส่งสินค้าแต่ละด้าน และส่วนที่ 2 การประเมินค่า

คะแนนถ่วงน้ำหนักหรือค่าความสำคัญของปัจจัย (weighting score) ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process : AHP) ที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

1) ส่วนที่ 1 การประเมินคะแนนศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษแต่ละด้าน โดยกำหนดระดับคะแนนให้สอดคล้องกับศักยภาพ 5 ระดับจากมากไปน้อย ดังนี้

ศักยภาพมากที่สุด = 5

ศักยภาพมาก = 4

ศักยภาพปานกลาง = 3

ศักยภาพน้อย = 2

ศักยภาพน้อยที่สุด = 1

ผู้วิจัยออกแบบตารางแนวทางการประเมินจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลเชิงคุณลักษณะด้วยโครงข่าย (Network Analysis) ในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยกำหนดแนวทางการประเมินการคำนวณการกระจายข้อมูลหรือพิสัย (สมการ 4-4) กำหนดจำนวนอันตรภาคชั้นเท่ากับ 5 ระดับศักยภาพ คำนวณความกว้างอันตรภาคชั้นดังสมการที่ 4-5 และสร้างตารางแนวทางการประเมินปัจจัยในงานวิจัยแต่ละด้าน

พิสัย = ข้อมูลที่มีค่าสูงที่สุด - ข้อมูลที่มีค่าต่ำที่สุด (สมการ 4-4)

ความกว้างอันตรภาคชั้น = $\frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนอันตรภาคชั้น}}$ (สมการ 4-5)

ตารางที่ 4-6 แนวทางการประเมินปัจจัยด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง

การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ระดับคะแนนประเมิน
ตัวชี้วัด : ระยะทาง/ระยะเวลาในการขนส่งสินค้า	
ระยะทาง/ระยะเวลาน้อยที่สุด	5
↓	4
	3
↓	2
ระยะทาง/ระยะเวลามากที่สุด	1

ตารางที่ 4-7 แนวทางการประเมินการขนส่งสินค้าด้านความปลอดภัยในเส้นทางการขนส่ง

ความปลอดภัยในเส้นทางการขนส่ง	ระดับคะแนน ประเมิน
ตัวชี้วัด : ดัชนีความรุนแรง	
ดัชนีความรุนแรงระดับน้อยที่สุด	5
↓	4
	3
	2
ดัชนีความรุนแรงระดับมากที่สุด	1

ตารางที่ 4-8 แนวทางการประเมินการขนส่งสินค้าด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง

สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	ระดับคะแนน ประเมิน
ตัวชี้วัด : จำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิง	
จำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิงมาก	5
↓	4
	3
	2
จำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิงน้อย	1
ตัวชี้วัด : การขนส่งสินค้าต่อเนื่องหลายรูปแบบ	
มีรูปแบบเส้นทางมาก	5
↓	4
	3
	2
มีรูปแบบเส้นทางน้อย	1
ตัวชี้วัด : สถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร	
ตำแหน่งอำนวยความสะดวกมากที่สุด	5
↓	4
	3
	2
ตำแหน่งอำนวยความสะดวกน้อยที่สุด	1

2) ส่วนที่ 2 การประเมินค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักหรือค่าความสำคัญของปัจจัย (Weighting Score) จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญโดยการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของคู่ปัจจัยด้วยตาราง Pairwise Comparison Matrix ผู้วิจัยสร้างตารางแนวทางในการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัจจัยหลักดังตารางที่ 4-9 และแนวทางการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของคู่ปัจจัยย่อยสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งดังตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-9 แนวทางการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของคู่ปัจจัยหลัก

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก		
		การประหยัดต้นทุน ค่าขนส่ง	ความปลอดภัยใน การขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวก ในการขนส่ง
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุน ค่าขนส่ง			
	ความปลอดภัยใน การขนส่ง			
	สิ่งอำนวยความสะดวก ในการขนส่ง			

ตารางที่ 4-10 แนวทางการเปรียบเทียบระดับความสำคัญของคู่ปัจจัยย่อยสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยย่อยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
		ขอบเขตการ ให้บริการของสถานี บริการเชื่อมเพลิงการ	เส้นทางการขนส่ง สินค้ารูปแบบอื่นๆ	สถานที่ดำเนินพิธี การทางศุลกากร
ปัจจัยย่อยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	ขอบเขตการ ให้บริการของสถานี บริการเชื่อมเพลิงการ			
	เส้นทางการขนส่ง สินค้ารูปแบบอื่นๆ			
	สถานที่ดำเนินพิธี การทางศุลกากร			

4.2.3 การสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม

เป็นขั้นตอนประเมินสภาพพื้นที่ศึกษา ปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยและเก็บข้อมูลปัจจุบันเพื่อใช้ประกอบในการวิเคราะห์ มีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1) สำรวจและสังเกตการณ์ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยอุปกรณ์เครื่องกำหนดตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกแบบพกพาประเภทมือถือด้วยโปรแกรมประยุกต์ Collector for ArcGIS กล้องถ่ายรูป และสมุดบันทึก

2) สอบถามผู้เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสอบถามข้อมูลด้านการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศจากผู้มีประสบการณ์ในพื้นที่ เช่น เจ้าหน้าที่ด่านศุลกากรและผู้ประกอบการธุรกิจขนส่งสินค้า เป็นต้น เพื่อรวบรวมและยืนยันตัวชี้วัดปัจจัยที่ส่งผลต่อศักยภาพการขนส่งสินค้า และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเชิงลึกเพื่อกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยหลักและปัจจัยย่อย โดยคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญจำนวน 13 ท่าน ที่มีประสบการณ์ทำงานด้านการขนส่งสินค้า สามารถแบ่งผู้เชี่ยวชาญเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย เจ้าของกิจการรถบรรทุกขนส่งสินค้ามีประสบการณ์ในพื้นที่ศึกษาจำนวน 4 ท่าน นักวิชาการหรืออาจารย์ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านวิชาการขนส่งจำนวน 4 ท่าน และข้าราชการระดับสูงที่มีความเชี่ยวชาญด้านการขนส่งสินค้าสังกัดหน่วยงานขนส่งจังหวัดและสำนักศุลกากรในพื้นที่ศึกษาจำนวน 5 ท่าน

4.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

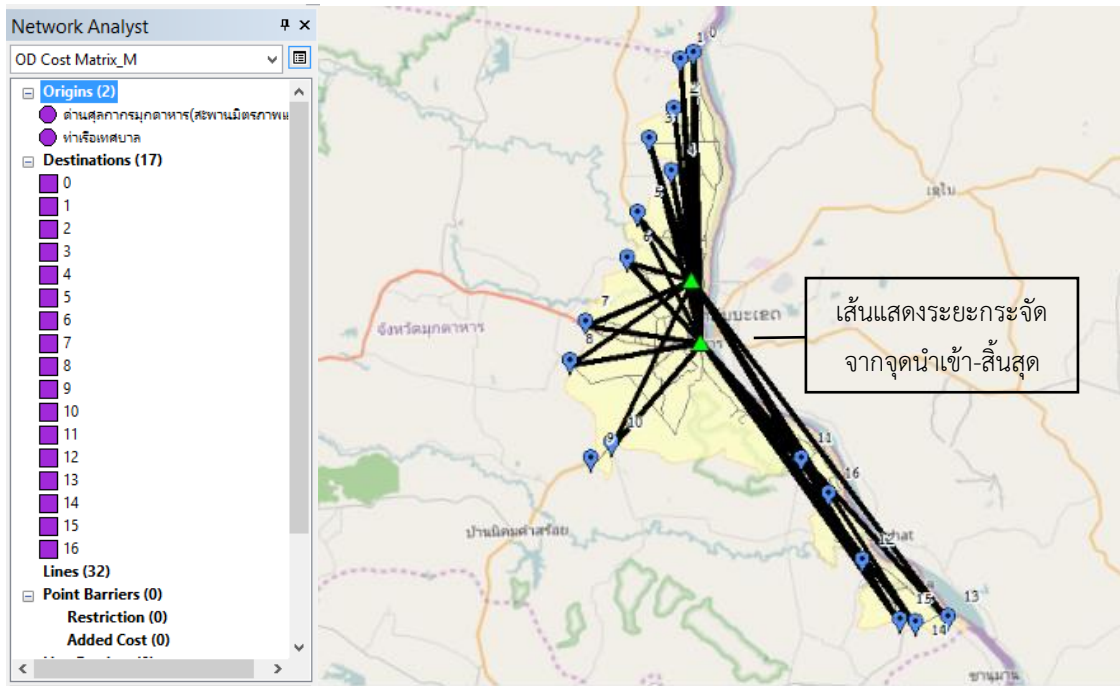
1) วิเคราะห์ศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษแต่ละด้านด้วยโครงข่าย (Network Analysis)

1.1) วิเคราะห์ปัจจัยด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง ด้วยชุดคำสั่ง OD Cost Matrix เพื่อหาเมตริกซ์การเดินทางโดยใช้ระยะเวลาและระยะทางที่สั้นที่สุดบนเส้นทางขนส่งสินค้าในพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษ โดยกำหนดตัวแปรการวิเคราะห์ ดังนี้

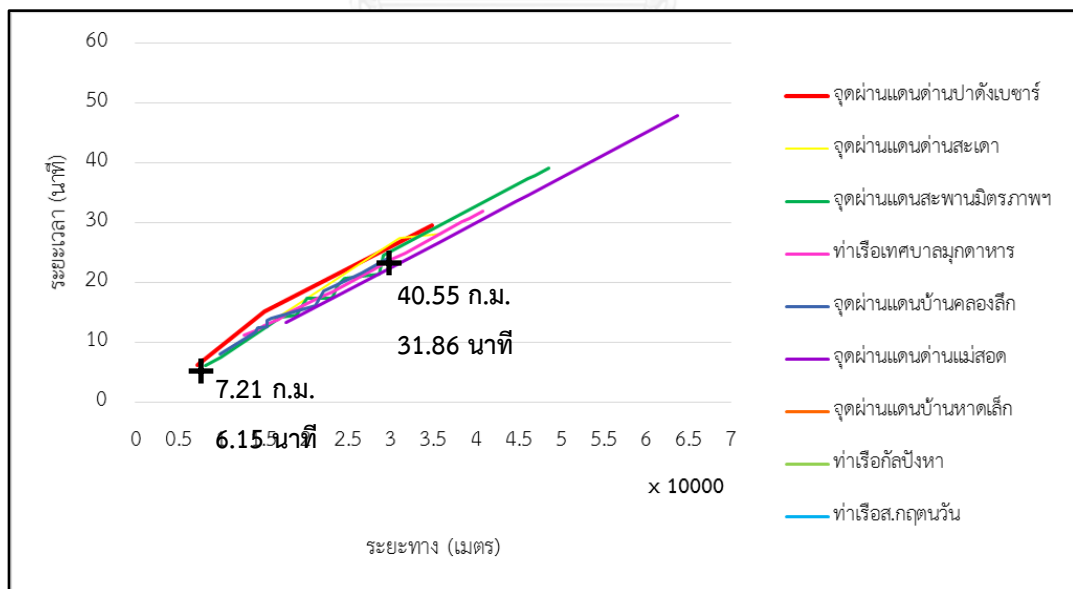
- กำหนดเงื่อนไขจุดเริ่มต้น (Origin) ของเส้นทางขนส่งสินค้า คือ จุดผ่านแดนถาวรของพื้นที่ศึกษา และจุดสิ้นสุดของสินค้า (Destination) บนถนนภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษ ดังภาพที่ 4-11

ผู้วิจัยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดด้านระยะทางและระยะเวลาที่ได้จากการวิเคราะห์ OD Cost Matrix เพื่อกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการประเมินศักยภาพด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง โดยศึกษารูปแบบการกระจายของข้อมูลระยะทางและระยะเวลาด้วยแผนภูมิเส้น (ดังภาพที่ 4-12) ผู้วิจัยเลือกใช้ตัวชี้วัดเฉพาะระยะทางในการประเมินศักยภาพด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่งสินค้า เนื่องจากตัวชี้วัดด้านระยะเวลาที่ได้จากการคำนวณด้วย OD Cost Matrix นั้นเป็นระยะเวลาสั้นที่สุดของแต่ละเส้นทาง ซึ่งที่ยังไม่รวมปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อการขนส่งล่าช้า เช่น

ระยะเวลาดำเนินพิธีการทางศุลกากร ปริมาณการจราจร อุบัติเหตุระหว่างเส้นทาง เป็นต้น (รายละเอียดการคำนวณเพิ่มเติมที่ ภาคผนวก ข.)



ภาพที่ 4-11 หน้าต่างชุดคำสั่ง OD Cost Matrix ในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์



ภาพที่ 4-12 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาและระยะทางของเส้นทางขนส่งสินค้าในทุกเขตเศรษฐกิจพิเศษ

ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่งจากระยะทางที่สั้นที่สุด โดยใช้ผลการวิเคราะห์ OD Cost Matrix คำนวณพิสัยจากระยะทางที่ไกลที่สุด 40.55 กิโลเมตร (เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด) และระยะทางที่ใกล้ที่สุด 7.21 กิโลเมตร (เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา) คำนวณความกว้างอันตรภาคชั้นเท่ากับ 6.67 ปัดเศษเป็น 7.00 (ดังตารางที่ 4-11)

ตารางที่ 4-11 ตารางเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง

การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ระดับคะแนนประเมิน
ตัวชี้วัด : ระยะทางในการขนส่งสินค้าที่สั้นที่สุด (กิโลเมตร)	
≤ 14.21	5
14.22 – 21.21	4
21.22 – 28.21	3
28.22 – 35.21	2
≥ 35.22	1

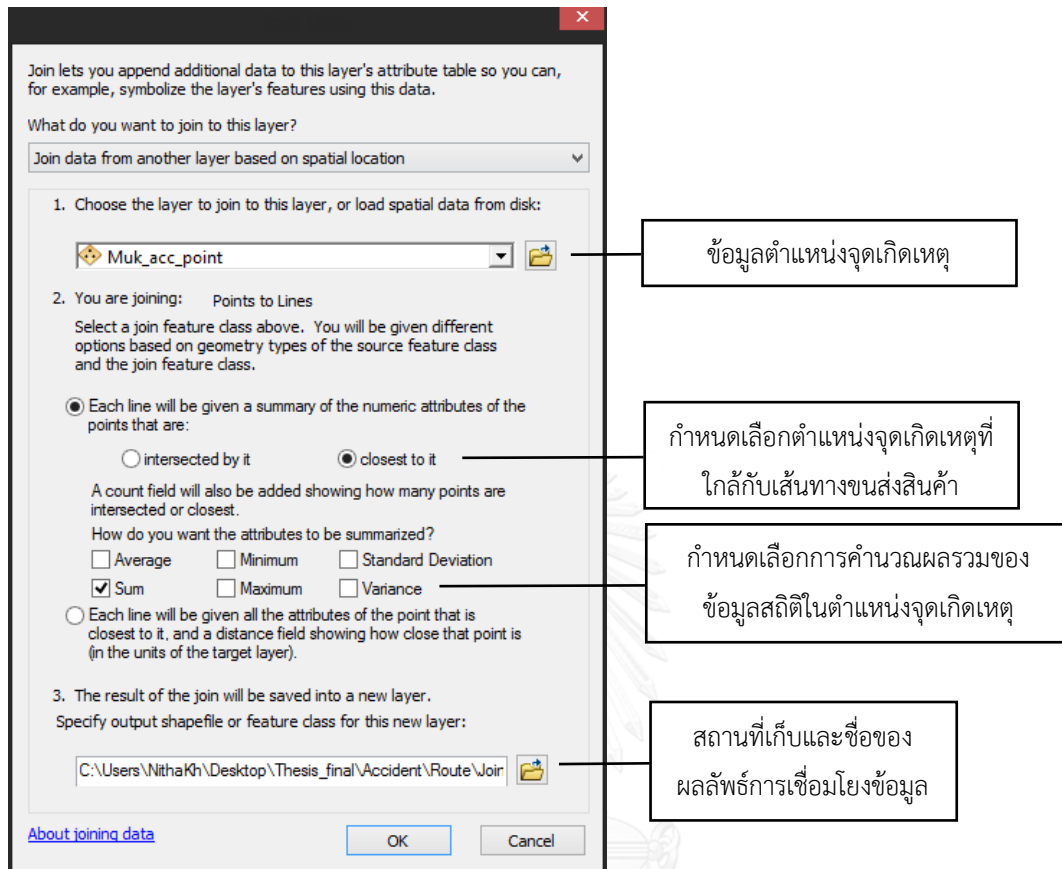
1.2) วิเคราะห์ปัจจัยด้านความปลอดภัยในการขนส่ง ด้วยการคำนวณดัชนีความรุนแรง (Severity Index) ของถนนแต่ละเส้น เชื่อมโยงข้อมูลคุณลักษณะของตำแหน่งจุดเกิดเหตุกับเส้นทางขนส่งสินค้าด้วยวิธีการ Join Data ในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

- กำหนดให้ข้อมูลเส้นทางขนส่งสินค้าเป็นข้อมูลตั้งต้น ที่ต้องเชื่อมโยงกับข้อมูลตำแหน่งจุดเกิดเหตุ
- Click ขวาที่ข้อมูลเส้นทางขนส่งสินค้าและเลือกวิธี Join and Relate

ปรากฏหน้าต่างการทำงานของ Join Data และตั้งค่าการทำงาน ดังภาพที่ 4-13

- ผลลัพธ์ของการเชื่อมโยงข้อมูลจุดเกิดเหตุบนเส้นทางขนส่งสินค้าด้วยวิธีการ Join Data นั้นจะปรากฏ Field แสดงผลรวมของสถิติข้อมูลอุบัติเหตุ ได้แก่ จำนวนจุดเกิดเหตุทั้งหมด (Count) จำนวนคนบาดเจ็บทั้งหมด (Sum_Wounded) และจำนวนคนตายทั้งหมด (Sum_Dead) ดังภาพที่ 4-14
- ผู้วิจัยคำนวณดัชนีความรุนแรงของเส้นทางขนส่งสินค้าแต่ละเส้น โดยสร้าง Field ใหม่ ชื่อ SI_1 และคำนวณ Field Calculator ด้วยสมการดัชนีความรุนแรง (สมการที่ 4-6)

$$SI_1 = ([Sum_Dead] / [Count_]) * 100 \quad (\text{สมการที่ 4-6})$$



ภาพที่ 4-13 วิธีการ Join Data ในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

ก่อน

FID	ObjectID	NAME	Total_Meter
0	1	จุดผ่านแดนปาดังเบซาร์ - 0	7214.668781
1	2	จุดผ่านแดนปาดังเบซาร์ - 1	15195.0323
2	3	จุดผ่านแดนปาดังเบซาร์ - 2	34824.41206

Field ใหม่ ที่ได้จากการ Join Data

หลัง

FID	ObjectID	NAME	Total_Meter	Count	Sum_Wounded	Sum_Dead
0	1	จุดผ่านแดนปาดังเบซาร์ - 0	7214.668781			
1	2	จุดผ่านแดนปาดังเบซาร์ - 1	15195.0323			
2	3	จุดผ่านแดนปาดังเบซาร์ - 2	34824.41206			

ภาพที่ 4-14 ตัวอย่างข้อมูลตารางของเส้นทางขนส่งสินค้าจุดผ่านแดนปาดังเบซาร์ก่อนและหลังการ Join Data กับข้อมูลตำแหน่งจุดเกิดเหตุ

- เมื่อคำนวณดัชนีความรุนแรงของทุกเส้นทางการขนส่งสินค้าแล้ว ผู้วิจัยคำนวณค่าเฉลี่ยดัชนีความรุนแรงของทั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษ จากผลรวมของดัชนีความรุนแรงรายเส้นทางการด้วยจำนวนเส้นทางการขนส่งสินค้า และสร้างเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านความปลอดภัยในการขนส่ง โดยใช้ค่าเฉลี่ยดัชนีความรุนแรงของทั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษ (ตารางที่ 4-12) คำนวณพิสัยระดับความรุนแรงมากที่สุด 0.145 (เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว) และระดับความรุนแรงน้อยที่สุด 0.00 (เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด) คำนวณความกว้างอันตรภาคชั้นเท่ากับ 0.029 (รายละเอียดการคำนวณเพิ่มเติมที่ ภาคผนวก ค.)

ตารางที่ 4-12 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนนทั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษ

เขตเศรษฐกิจพิเศษ	ค่าเฉลี่ยดัชนีความรุนแรง
ตาก	0.041
มุกดาหาร	0.036
สระแก้ว	0.145
ตราด	0.00
สงขลา	0.044

ตารางที่ 4-13 ตารางเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านการความปลอดภัยในการขนส่ง

ความปลอดภัยในเส้นทางการขนส่ง	ระดับคะแนนประเมิน
ตัวชี้วัด : ดัชนีความรุนแรง (ต่อการเกิดอุบัติเหตุ 1 ครั้ง)	
≤ 0.029	5
0.03 – 0.059	4
0.06 – 0.089	3
0.09 – 0.119	2
≥ 0.120	1

1.3) วิเคราะห์ปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง โดยสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้วยตาราง Pairwise Comparison Matrix ขนาด 3x3 กำหนดค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักหรือค่าความสำคัญของปัจจัยย่อย 3 ปัจจัย ได้แก่ สถานีบริการเชื้อเพลิง การขนส่งสินค้าต่อเนื่องหลายรูปแบบและสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร และวิเคราะห์ระดับศักยภาพสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งแต่ละด้าน ดังนี้

1.3.1) วิเคราะห์สถานีบริการเชื้อเพลิง ด้วยชุดคำสั่ง Service Area เพื่อหาจำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิงในรัศมีจากจุดนำเข้าสู่สินค้าตามเส้นทางขนส่งสินค้าเป็นระยะทาง 60 กิโลเมตร โดยกำหนดตัวแปรการวิเคราะห์ คือ จุดเริ่มต้น (Origin) ของเส้นทางขนส่งสินค้า คือ จุดผ่านแดนถาวรของพื้นที่ศึกษา และคำนวณระยะทางตามเส้นทาง คือ เส้นทางขนส่งสินค้าทั้งหมดในจังหวัด

ตารางที่ 4-14 จำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิงในรัศมีจากจุดนำเข้าสู่สินค้าตามเส้นทางขนส่งสินค้าเป็นระยะทาง 60 กิโลเมตรโดยแบ่งตามประเภทของรถบรรทุกสินค้า

เขตเศรษฐกิจพิเศษ	พื้นที่ให้บริการสถานีเชื้อเพลิงใน 1 ชม (แบ่งตามประเภทของรถบรรทุก)		ค่าเฉลี่ย
	60/80	45/60	
ตาก	48	47	47.5 (~47)
มุกดาหาร	44	44	44
สระแก้ว	55	33	44
ตราด	8	6	7
สงขลา	90	62	76

ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งจากจำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิง โดยคำนวณพิสัยจากจำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิงที่พบมากที่สุด 76 สถานี (เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา) และจำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิงที่พบน้อยที่สุด 7 สถานี (เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด) คำนวณความกว้างอันตรภาคชั้นเท่ากับ 13 ดังตารางที่ 4-15

ตารางที่ 4-15 ตารางเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านสถานีบริการเชื้อเพลิง

ความปลอดภัยในเส้นทางการขนส่ง	ระดับคะแนนประเมิน
ตัวชี้วัด : จำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิง (สถานี)	
≥ 59	5
46 – 58	4
33 – 45	3
20 - 32	2
≤ 19	1

1.3.2) วิเคราะห์การขนส่งสินค้าต่อเนื่องหลายรูปแบบ โดยประเมินโอกาสในการพัฒนารูปแบบการขนส่งระหว่างประเทศ ซึ่งพิจารณาจากจำนวนรูปแบบการขนส่งสินค้าปัจจุบันในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ การขนส่งทางถนน การขนส่งทางท่อ การขนส่งทางรถไฟ การขนส่งทางน้ำและการขนส่งทางอากาศ และสร้างเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ โดยพิจารณาจากจำนวนรูปแบบการขนส่งตามลำดับ ดังตารางที่ 4-16

ตารางที่ 4-16 ตารางเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ

สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	ระดับคะแนนประเมิน
ตัวชี้วัด : การขนส่งสินค้าต่อเนื่องหลายรูปแบบ	
5 เส้นทาง	5
4 เส้นทาง	4
3 เส้นทาง	3
2 เส้นทาง	2
1 เส้นทาง	1

1.3.3) วิเคราะห์สถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร ด้วยชุดคำสั่ง Route เพื่อหาเส้นทางของรถบรรทุกสินค้าในการดำเนินพิธีการทางศุลกากรก่อนและหลังเดินทางข้ามประเทศ (พิจารณาเฉพาะ 1 เทียบ) โดยพิจารณาจุดจอดของรถบรรทุกสินค้า ณ ตำแหน่งด่านศุลกากร ตำแหน่งด่านพรมแดน และตำแหน่งจุดตรวจสอบสินค้า สามารถแบ่งลักษณะสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากรเป็น 2 ลักษณะ คือ ที่ตั้งของด่านพรมแดนติดกับด่านศุลกากร (ด่านเดี่ยว) และที่ตั้งของด่านพรมแดนอยู่ห่างจากด่านศุลกากร (ด่านคู่) ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร ดังตารางที่ 4-17

ตารางที่ 4-17 ตารางเกณฑ์ประเมินศักยภาพด้านสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร

สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	ระดับคะแนนประเมิน
ตัวชี้วัด : สถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร	
ด่านเดี่ยวและมีจุดตรวจสอบสินค้าตำแหน่งเดียวกัน	5
ด่านเดี่ยวและมีจุดตรวจสอบสินค้าที่ไม่อยู่ ณ จุดเดียวกัน	4
ด่านคู่และมีจุดตรวจสอบสินค้าตำแหน่งเดียวกัน	3
ด่านคู่และมีจุดตรวจสอบสินค้าที่ไม่อยู่ ณ จุดเดียวกัน	2
ด่านคู่และไม่มีจุดตรวจสอบสินค้า	1

2) วิเคราะห์ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยหลักด้วยวิธี AHP ที่ได้มากจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จากการคำนวณค่าเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ (Eigenvector) และตรวจสอบค่าความสอดคล้องของปัจจัย (Consistency ratio: CR) ให้มีค่าน้อยกว่า 0.1 (รายละเอียดการคำนวณเพิ่มเติมที่ ภาคผนวก ง.)

วิเคราะห์ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยย่อยด้วยวิธี AHP เช่นเดียวกัน และหาค่าคะแนนเฉลี่ยของปัจจัยที่แท้จริงจากปัจจัยหลัก (รายละเอียดการคำนวณเพิ่มเติมที่ ภาคผนวก จ.)

3) วิเคราะห์ศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษทั้งหมดจากคะแนนศักยภาพของแต่ละพื้นที่ (R) คูณด้วยค่าเฉลี่ยคะแนนถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญ (W) และหารด้วยจำนวนเกณฑ์ชี้วัดศักยภาพทั้งหมด (สมการ 4-7) ดังตารางที่ 4-18

$$\text{ศักยภาพพื้นที่} = (R1 \times W1) + (R2 \times W2) + (R3 \times W3) \quad (\text{สมการ 4-7})$$

เมื่อ R1 คือ คะแนนปัจจัยที่ 1 การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง

R2 คือ คะแนนปัจจัยที่ 2 ความปลอดภัยในการขนส่ง

R3 คือ คะแนนปัจจัยที่ 3 สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง

W1 คือ ค่าความสำคัญของปัจจัยที่ 1 การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง

W2 คือ ค่าความสำคัญของปัจจัยที่ 2 ความปลอดภัยในการขนส่ง

W3 คือ ค่าความสำคัญของปัจจัยที่ 3 สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง

ตารางที่ 4-18 แนวทางการประเมินการขนส่งสินค้าทุกด้านของเขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย

ปัจจัย	ประเมินการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย					
	คะแนน (R)					ความสำคัญของปัจจัย (W)
	ตาก	มุกดาหาร	สระแก้ว	ตราด	สงขลา	
ปัจจัยที่ 1						
ปัจจัยที่ 2						
ปัจจัยที่ 3						
-ปัจจัยที่ 3.1						
-ปัจจัยที่ 3.2						
-ปัจจัยที่ 3.3						
คะแนนรวม						

จากสรุปผลการคำนวณศักยภาพในพื้นที่และเปรียบเทียบเรียงคะแนนศักยภาพ
เรียงลำดับจากมากไปน้อย โดยกำหนดระดับศักยภาพพื้นที่เป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 4.01 – 5.00 = มีศักยภาพมากที่สุด

คะแนน 3.01 – 4.00 = มีศักยภาพมาก

คะแนน 2.01 – 3.00 = มีศักยภาพปานกลาง

คะแนน 1.01 – 2.00 = มีศักยภาพน้อย

คะแนน 0.01 – 1.00 = มีศักยภาพน้อยที่สุด



บทที่ 5

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาแบ่งเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

- 5.1 ผลการวิเคราะห์ศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษแต่ละด้าน
- 5.2 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้วยวิธี AHP
- 5.3 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษทั้งหมด

5.1 ผลการวิเคราะห์ศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษแต่ละด้าน

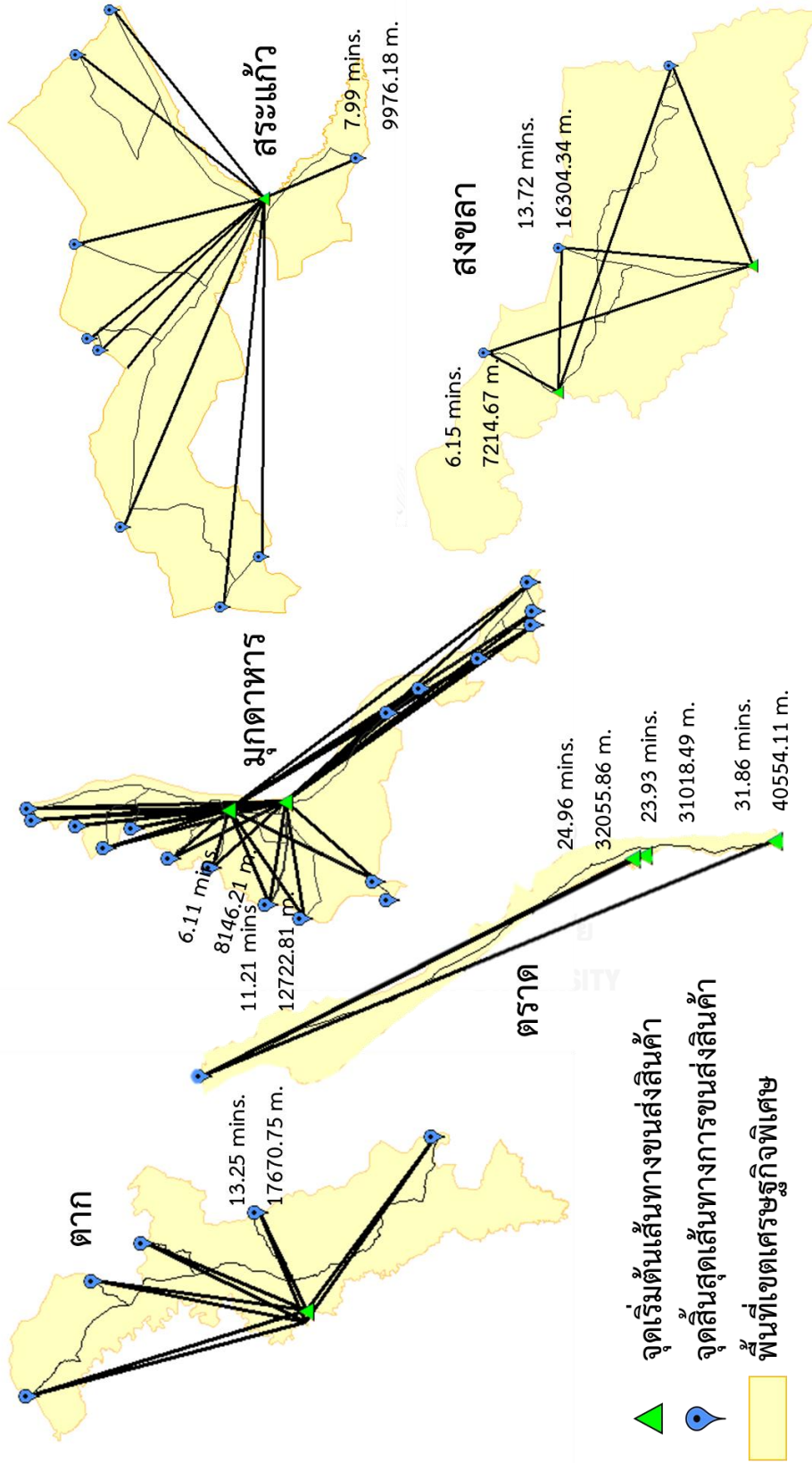
5.1.1 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง

เมื่อพิจารณาการประหยัดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้ตัวชี้วัด 2 ด้าน คือ ระยะเวลาและระยะทางที่สั้นที่สุดในการขนส่งสินค้าด้วยชุดคำสั่ง OD Cost Matrix ของทั้ง 5 เขตเศรษฐกิจพิเศษเปรียบเทียบกัน ดังภาพที่ 5-1 ได้สรุปดังนี้

เขตเศรษฐกิจพิเศษตาก มีด่านพรมแดนแม่สอดเป็นจุดนำเข้าสินค้าระหว่างประเทศ พบเส้นทางในการกระจายสินค้าจำนวน 5 เส้นทาง โดยเส้นทางที่ใช้ต้นทุนการขนส่งสินค้าน้อยที่สุด คือ จากด่านพรมแดนแม่สอดไปยังอำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก ตามถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 105 จนถึงจุดสิ้นสุดเขตเศรษฐกิจพิเศษเป็นระยะทาง 17.67 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาในการขนส่งสินค้าด้วยความเร็วสูงสุดตามที่กฎหมายกำหนดเท่ากับ 13.25 นาที และมีค่าเฉลี่ยระยะทางกระจายสินค้าทั้งหมดในเขตเศรษฐกิจพิเศษ คือ 41.54 กิโลเมตร

เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร มีจุดนำเข้าสินค้าระหว่างประเทศ 2 จุด คือ ด่านพรมแดนสะพานมิตรภาพไทย-ลาวแห่งที่ 2 และด่านพรมแดนท่าเรือเทศบาล พบเส้นทางในการกระจายสินค้าแต่ละจุดจำนวน 17 เส้นทาง มีค่าเฉลี่ยระยะทางกระจายสินค้าโดยรวมในเขตเศรษฐกิจพิเศษทั้งหมดเท่ากับ 26.21 กิโลเมตร เมื่อแบ่งพิจารณาเป็นรายเส้นทางที่ใช้ต้นทุนการขนส่งน้อยที่สุดจากด่านพรมแดน ดังนี้

- เส้นทางจากด่านพรมแดนสะพานมิตรภาพฯ ไปยังจังหวัดกาฬสินธุ์ ตามถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (แม่สอด-มุกดาหาร) จนถึงจุดสิ้นสุดเขตเศรษฐกิจพิเศษเป็นระยะทาง 8.15 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาในการขนส่งสินค้าด้วยความเร็วสูงสุดตามที่กฎหมายกำหนดเท่ากับ 6.10 นาที ค่าเฉลี่ยระยะทางกระจายสินค้าจากด่านพรมแดนสะพานมิตรภาพฯ ทั้งหมด คือ 27.08 กิโลเมตร



ภาพที่ 5-1 ผลการวิเคราะห์ที่ปัจจัยด้านการประหยัต้นทุนค่าขนส่งด้วย OD Cost Matrix

- เส้นทางจากด่านพรมแดนท่าเรือเทศบาลไปยังจังหวัดกาฬสินธุ์ ตามถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (แม่สอด-มุกดาหาร) จนถึงจุดสิ้นสุดเขตเศรษฐกิจพิเศษเป็นระยะทาง 12.72 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาในการขนส่งสินค้าด้วยความเร็วสูงสุดตามที่กฎหมายกำหนดเท่ากับ 11.20 นาที ค่าเฉลี่ยระยะทางกระจายสินค้าจากด่านท่าเรือเทศบาลทั้งหมด คือ 25.34 กิโลเมตร

เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว มีด่านพรมแดนคลองลึกเป็นจุดนำเข้าสินค้าระหว่างประเทศ พบเส้นทางในการกระจายสินค้าจำนวน 9 เส้นทาง โดยเส้นทางที่ใช้ต้นทุนการขนส่งสินค้าน้อยที่สุดคือ เส้นทางจากด่านพรมแดนคลองลึกไปยังอำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว ตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 (สุพรรณ-อรัญประเทศ) จนถึงจุดสิ้นสุดเขตเศรษฐกิจพิเศษเป็นระยะทาง 9.97 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาในการขนส่งสินค้าด้วยความเร็วสูงสุดตามที่กฎหมายกำหนดเท่ากับ 7.98 นาที และมีค่าเฉลี่ยระยะทางกระจายสินค้าทั้งหมดในเขตเศรษฐกิจพิเศษ คือ 18.45 กิโลเมตร

เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด มีจุดนำเข้าสินค้าระหว่างประเทศ 3 จุด คือ ด่านพรมแดนบ้านหาดเล็ก ท่าเทียบเรือกำบังหาและท่าเทียบเรือส. กุดนวัน พบทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 สายบางนา-หาดเล็ก เป็นเส้นทางเดียวในการกระจายสินค้าจากจุดนำเข้า และมีค่าเฉลี่ยระยะทางกระจายสินค้าโดยรวมในเขตเศรษฐกิจพิเศษตราดทั้งหมดเท่ากับ 34.54 กิโลเมตร เมื่อแบ่งพิจารณาเป็นรายเส้นทางที่ใช้ต้นทุนการขนส่งน้อยที่สุดจากด่านพรมแดน ดังนี้

- เส้นทางจากด่านพรมแดนบ้านหาดเล็กไปยังอำเภอเมือง จังหวัดตราด จนถึงจุดสิ้นสุดเขตเศรษฐกิจพิเศษเป็นระยะทาง 40.55 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาในการขนส่งสินค้าด้วยความเร็วสูงสุดตามที่กฎหมายกำหนดเท่ากับ 31.86 นาที

- เส้นทางจากท่าเรือกำบังหาไปยังอำเภอเมือง จังหวัดตราด จนถึงจุดสิ้นสุดเขตเศรษฐกิจพิเศษเป็นระยะทาง 23.93 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาในการขนส่งสินค้าด้วยความเร็วสูงสุดตามที่กฎหมายกำหนดเท่ากับ 31.01 นาที

- เส้นทางจากท่าเรือส. กุดนวันไปยังอำเภอเมืองตราด จังหวัดตราด จนถึงจุดสิ้นสุดเขตเศรษฐกิจพิเศษเป็นระยะทาง 24.96 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาในการขนส่งสินค้าด้วยความเร็วสูงสุดตามที่กฎหมายกำหนดเท่ากับ 32.05 นาที

เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา มีจุดนำเข้าสินค้าระหว่างประเทศ 2 จุด คือ ด่านพรมแดนปาดังเบซาร์และด่านสะเดา พบเส้นทางในการกระจายสินค้าแต่ละจุดจำนวน 3 เส้นทาง มีค่าเฉลี่ยระยะทางกระจายสินค้าโดยรวมในเขตเศรษฐกิจพิเศษทั้งหมดเท่ากับ 23.41 กิโลเมตร เมื่อแบ่งพิจารณาเป็นรายเส้นทางที่ใช้ต้นทุนการขนส่งน้อยที่สุดจากด่านพรมแดน ดังนี้

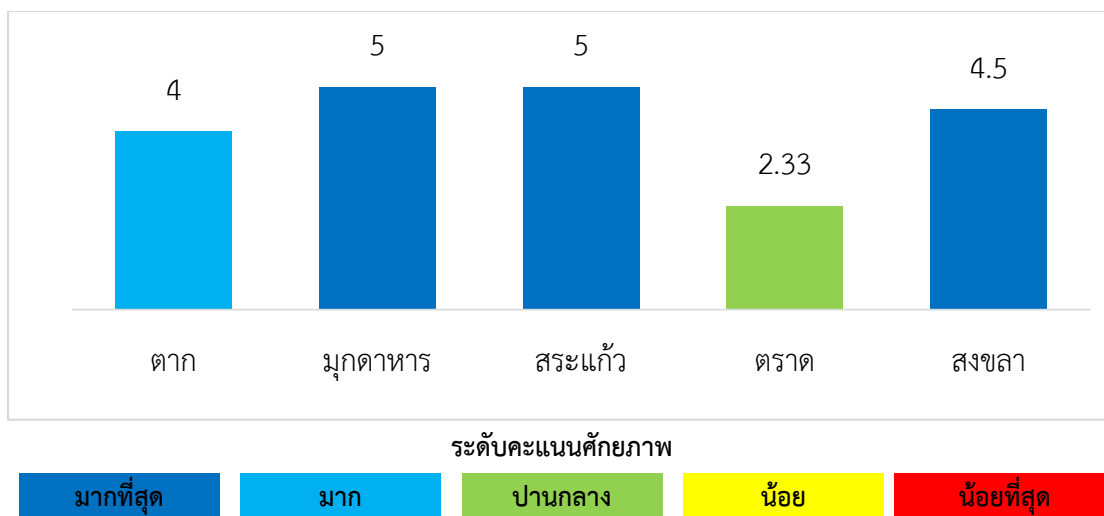
- เส้นทางจากด่านพรมแดนปางเป๋งเบซาร์ไปยงเศบถลนครหัดใหญ่ จงหวัดสงขลา ตมถนนทงหลวงชนบท สข. 1075 จนถงจุดล่นสุดเขตเศรชฐกจพทเศชเป่นระยะทง 7.21 กโลเมตร ใ้ระยเวลทงนการชนส่งลนค้ด้วยควรวเร็วสูงสุดตมทงทกฏหมยกำหนดท่กบ 6.15 นาท ค้เฉลยระยะทงกระจาย ลนค้จกด่านพรมแดนปางเป๋งเบซาร์ ค้ 19.07 กโลเมตร

- เส้นทางจกด่านพรมแดนสะเดาไปยงเศบถลนครหัดใหญ่ จงหวัดสงขลา ตม ถนนทงหลวงแผ่นดินหมยเลข 4 จนถงจุดล่นสุดเขตเศรชฐกจพทเศชเป่น ระยะทง 16.30 กโลเมตร ใ้ระยเวลทงนการชนส่งลนค้ด้วยควรวเร็วสูงสุดตมทงทกฏหมยกำหนดท่กบ 13.72 นาท ค้เฉลย ระยะทงกระจายลนค้จกด่านพรมแดนสะเดา ค้ 27.75 กโลเมตร

การศีกษาครั้งน้ได้ประเมนค้คะแนนศกยภพด้านการประหยัดต่นทุนค้ชนส่งลนค้จก ค้เฉลยระยะทงกระจายลนค้โดยรวมในเขตเศรชฐกจพทเศช พบว่า เขตเศรชฐกจพทเศชทม่ศกยภพ ในการประหยัดต่นทุนที่สดุ ค้ มุกดาหาร(5) สระแก้ว(5) สงขลา(4.5) ตาก(4) และตราด(2.33) ตมลำดับ ดงภพที่ 5-2

ตารางที่ 5-1 ผลการประเมนศกยภพด้านการประหยัดต่นทุนค้ชนส่ง

การประหยัดต่นทุนค้ชนส่ง	ระดับคะแนน ประเมนศกยภพ	เขตเศรชฐกจพทเศช
ตัวชี้วัด : ระยะทงในการชนส่งลนค้ที่ล่นที่สุด (กโลเมตร)		
≤14.21	5	สงขลา(ปางเป๋งเบซาร์) (7.21) มุกดาหาร(สะพานมทรภพ) (8.15) สระแก้ว (9.98) มุกดาหาร(ท่าเรือเศบถล) (12.72)
14.22 – 21.21	4	สงขลา(สะเดา) (16.30) ตาก (17.76)
21.22 – 28.21	3	ตราด(กัลปงหา) (23.93) ตราด(ส. กฤตนวน) (24.96)
28.22 – 35.21	2	-
≥ 35.22	1	ตราด(บ้านหาดเล็ก) (40.55)



ภาพที่ 5-2 ผลการประเมินศักยภาพด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง

5.1.2 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านความปลอดภัยในการขนส่ง

เมื่อพิจารณาความปลอดภัยในเส้นทางขนส่งสินค้าโดยใช้ดัชนีความรุนแรงของทุกเส้นทางขนส่งสินค้าใน 5 เขตเศรษฐกิจพิเศษเปรียบเทียบบ้างดังภาพที่ 5-3 ได้สรุปดังนี้

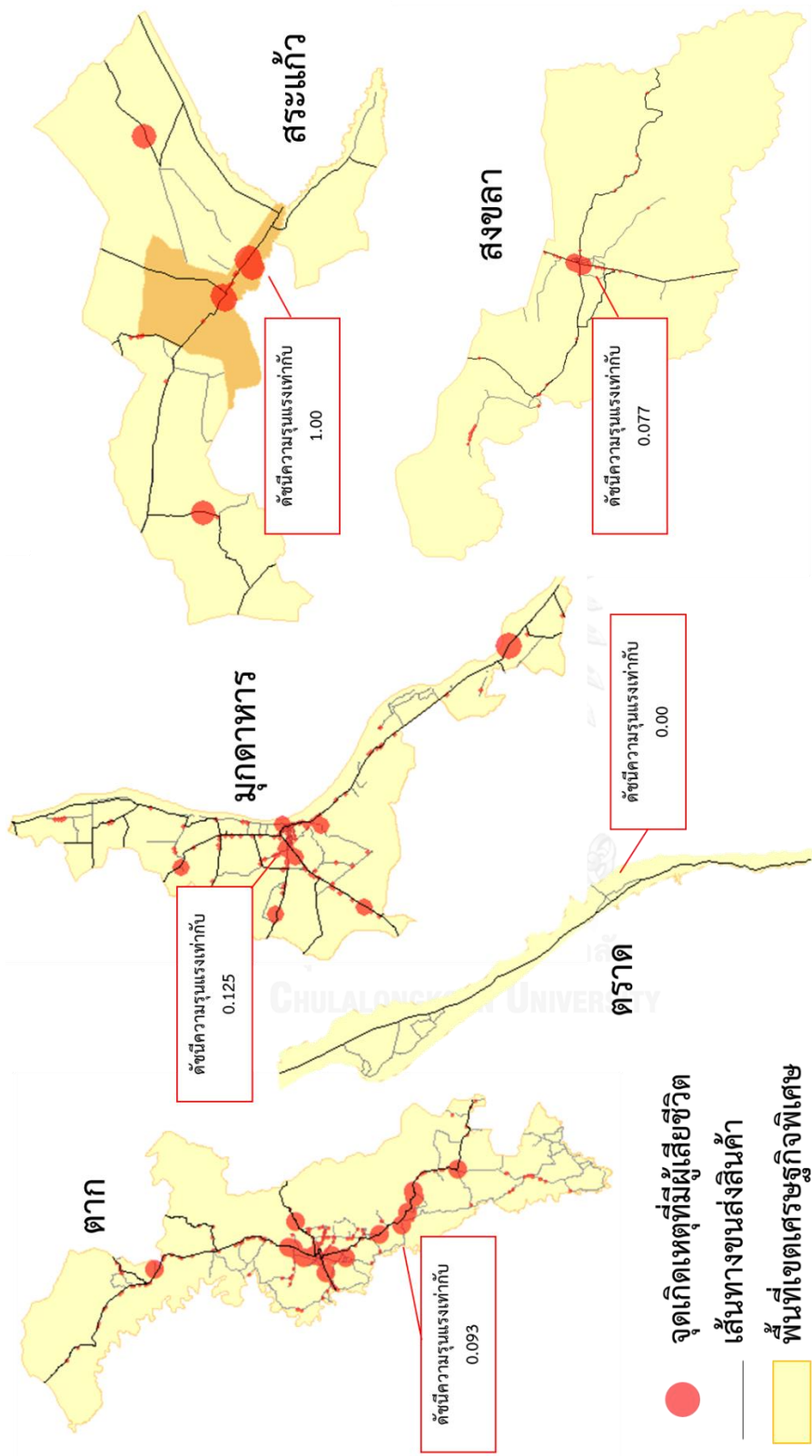
จากภาพที่ 5-3 พบว่า เขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทยมีดัชนีความรุนแรงอุบัติเหตุทางถนนเรียงจากน้อยไปมาก คือ ตราด (0.00) มุกดาหาร (0.036) ดาก (0.04) สงขลา (0.044) และสระแก้ว (0.145) ตามลำดับดังภาพที่ 5-4

เขตเศรษฐกิจพิเศษดาก มีเส้นทางขนส่งสินค้าที่มีดัชนีความรุนแรงมากที่สุด คือ เส้นทางจากจุดผ่านแดนแม่สอด – อ.อุ้มผาง จ.ตาก ตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1090 มีค่าดัชนีเท่ากับ 0.093

เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร มีเส้นทางขนส่งสินค้าที่มีดัชนีความรุนแรงมากที่สุด คือ เส้นทางจากท่าเรือเทศบาลไปตามถนนชยางกูรก่อนเชื่อมกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 (แม่สอด-มุกดาหาร) มีค่าดัชนีเท่ากับ 0.125

เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว มีเส้นทางขนส่งสินค้าที่มีดัชนีความรุนแรงมากที่สุด คือ เส้นทางจากจุดผ่านแดนบ้านคลองลึกไปยัง อ.เมือง จ.สระแก้ว ตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 (สุพรรณบุรี-อรัญประเทศ) มีค่าดัชนีเท่ากับ 1.00

เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด ทุกเส้นทางขนส่งสินค้าที่มีดัชนีความรุนแรงอยู่ในระดับน้อยที่สุด มีค่าดัชนีเป็น 0.00



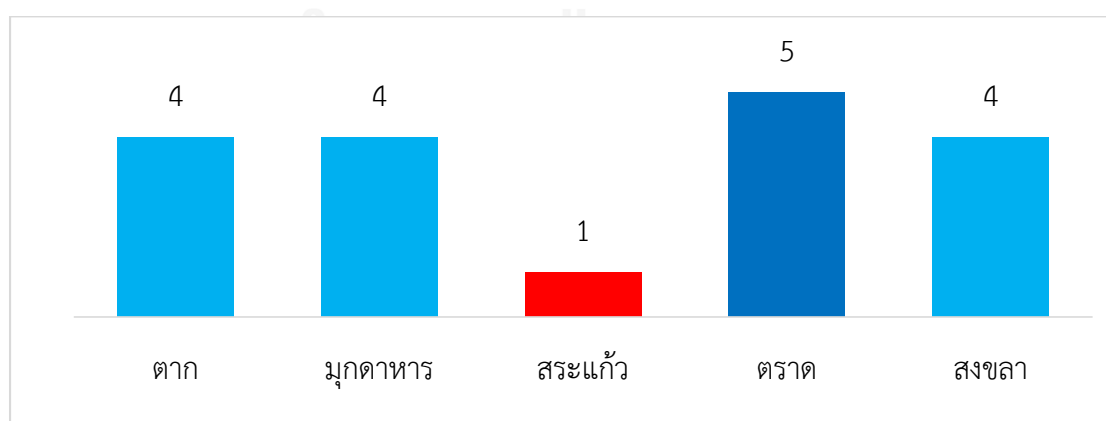
ภาพที่ 5-3 ผลการศึกษาดัชนีความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนนปี 2558

เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา มีเส้นทางขนส่งสินค้าที่มีดัชนีความรุนแรงมากที่สุด คือ เส้นทางจากจุดผ่านแดนสะเดา – อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 มีค่าดัชนีเท่ากับ 0.077

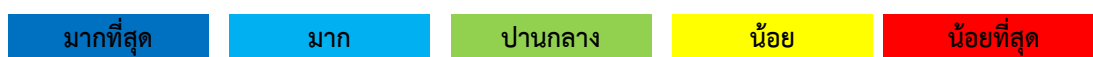
การศึกษาครั้งนี้ได้ประเมินค่าคะแนนศักยภาพด้านความปลอดภัยในการขนส่งสินค้า พบว่าเขตเศรษฐกิจพิเศษที่มีศักยภาพด้านความปลอดภัยในเส้นทางขนส่งสินค้ามากที่สุด คือ ทรายาดมุกดาหารตาก สงขลา และสระแก้ว ตามลำดับ
ดังตารางที่ 5-2

ตารางที่ 5-2 แสดงผลการประเมินศักยภาพด้านความปลอดภัยในการขนส่ง

ความปลอดภัยในการขนส่ง	ระดับคะแนนประเมินศักยภาพ	เขตเศรษฐกิจพิเศษ
ตัวชี้วัด : ดัชนีความรุนแรง (ต่อการเกิดอุบัติเหตุ 1 ครั้ง)		
≤ 0.029	5	ทรายาด (0.00)
0.03 – 0.059	4	มุกดาหาร(0.036) ตาก(0.041) สงขลา(0.044)
0.06 – 0.089	3	-
0.09 – 0.119	2	-
≥ 0.120	1	สระแก้ว(0.145)



ระดับคะแนนศักยภาพ



ภาพที่ 5-4 ผลการประเมินศักยภาพด้านความปลอดภัยในการขนส่ง

5.1.3 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง

เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งโดยแบ่งเป็น 3 ปัจจัยย่อย ได้แก่ สถานีบริการเชื้อเพลิง เส้นทางขนส่งสินค้าต่อเนื่องหลายรูปแบบและสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร ของทั้ง 5 เขตเศรษฐกิจพิเศษเปรียบเทียบกับ สรุปรายละเอียดผลการศึกษาดังต่อไปนี้

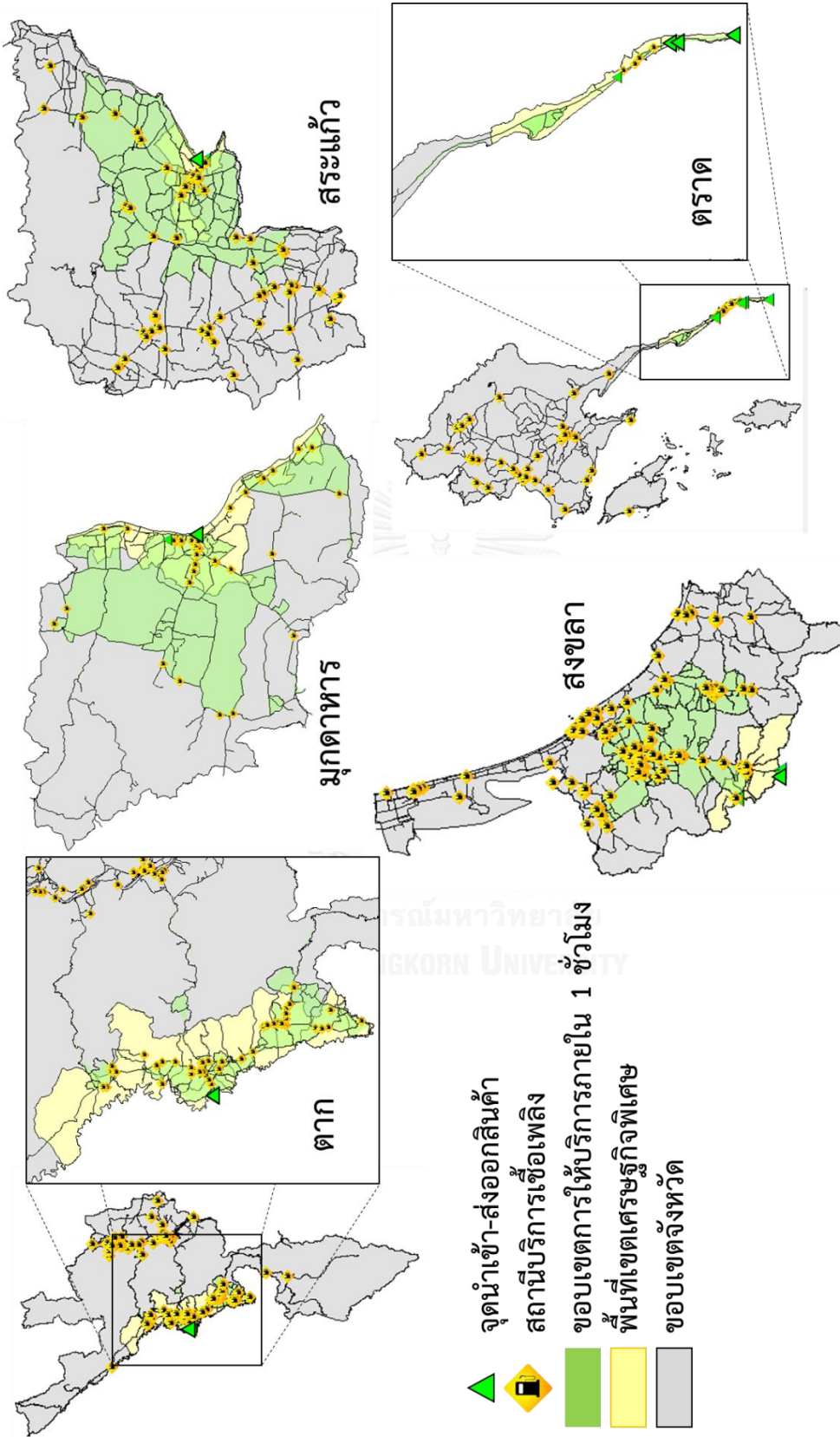
1) ผลการวิเคราะห์พื้นที่ให้บริการ (Service area) เพื่อหาจำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิงในรัศมีจุดนำเข้า-ส่งออกสินค้าตามระยะทางการขนส่งสินค้าภายใน 60 กิโลเมตร ของทั้ง 5 เขตเศรษฐกิจพิเศษเปรียบเทียบกับภาพที่ 5-5 ได้สรุปดังนี้

เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร มีจำนวนสถานีเชื้อเพลิงในเขตพื้นที่ให้บริการ 1 ชั่วโมง จากด่านพรมแดนสะพานมิตรภาพและท่าเรือเทศบาลไปยังอำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 44 สถานี โดยมีจำนวนเท่ากันในทุกประเภทรถบรรทุก

เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว มีจำนวนสถานีเชื้อเพลิงในเขตพื้นที่ให้บริการ 1 ชั่วโมง จากด่านพรมแดนคลองลึกไปยังอำเภอเมือง จังหวัดสระแก้ว แบ่งตามความเร็วสูงสุดของประเภทรถบรรทุก ดังนี้ รถบรรทุกสินค้าปกติน้ำหนักเกิน 1,200 กิโลกรัม มีสถานีบริการเชื้อเพลิงรองรับการให้บริการจำนวน 55 สถานี ยกเว้นรถบรรทุกสินค้าที่มีพ่วงจะมีสถานีบริการเชื้อเพลิงรองรับการให้บริการจำนวน 33 สถานี ค่าเฉลี่ยของจำนวนสถานีเชื้อเพลิงเท่ากับ 44 สถานี

เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด มีจำนวนสถานีเชื้อเพลิงในเขตพื้นที่ให้บริการ 1 ชั่วโมงจากด่านพรมแดนบ้านหาดเล็กและท่าเรือนำเข้า-ส่งออกสินค้าไปยังอำเภอเมือง จังหวัดตราด แบ่งตามความเร็วสูงสุดของลักษณะรถบรรทุก ดังนี้ รถบรรทุกสินค้าปกติน้ำหนักเกิน 1,200 กิโลกรัม มีสถานีบริการเชื้อเพลิงรองรับการให้บริการจำนวน 8 สถานี ยกเว้นรถบรรทุกสินค้าที่มีพ่วงจะมีสถานีบริการเชื้อเพลิงรองรับ การให้บริการจำนวน 6 สถานี ค่าเฉลี่ยของจำนวนสถานีเชื้อเพลิงเท่ากับ 7 สถานี

เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา มีจำนวนสถานีเชื้อเพลิงในเขตพื้นที่ให้บริการ 1 ชั่วโมง จากด่านพรมแดนปาดังเบซาร์และสะเดาไปยังเทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา แบ่งตามความเร็วสูงสุด ของลักษณะรถบรรทุก ดังนี้ รถบรรทุกสินค้าปกติน้ำหนักเกิน 1,200 กิโลกรัม มีสถานีบริการเชื้อเพลิงรองรับ การให้บริการจำนวน 90 สถานี ยกเว้นรถบรรทุกสินค้าที่มีพ่วงจะมีสถานีบริการเชื้อเพลิงรองรับการให้บริการ จำนวน 62 สถานี ค่าเฉลี่ยของจำนวนสถานีเชื้อเพลิงเท่ากับ 76 สถานี



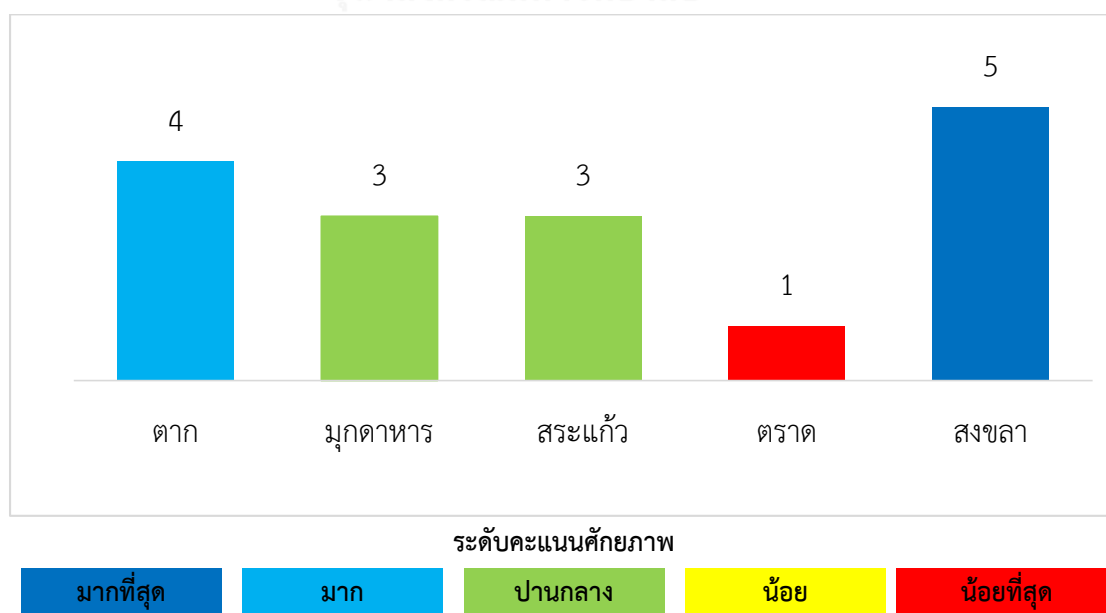
ภาพที่ 5-5 แสดงจำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิงที่อยู่ในพื้นที่ให้บริการใน 60 กิโลเมตร

เขตเศรษฐกิจพิเศษตาก มีจำนวนสถานีเชื้อเพลิงในเขตพื้นที่ให้บริการ 1 ชั่วโมงจาก ด้านพรมแดนแม่สอดครอบคลุมภายในพื้นที่ศึกษาแบ่งตามความเร็วสูงสุดของประเภทรถบรรทุก ดังนี้ รถบรรทุกสินค้าปกติน้ำหนักเกิน 1,200 กิโลกรัม มีสถานีบริการเชื้อเพลิงรองรับการให้บริการจำนวน 48 สถานี ยกเว้นรถบรรทุกสินค้าที่มีพ่วงจะมีสถานีบริการเชื้อเพลิงรองรับการให้บริการจำนวน 47 สถานี ค่าเฉลี่ยของจำนวนสถานีเชื้อเพลิงเท่ากับ 47.5 เนื่องจากจำนวนสถานีไม่สามารถนับเป็นเศษทศนิยม ผู้วิจัยจึงปรับเป็นเลขจำนวนเต็มเท่ากับ 47 สถานี

การศึกษาครั้งนี้ได้ประเมินค่าคะแนนศักยภาพด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง จากค่าเฉลี่ยจำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิง พบว่า เขตเศรษฐกิจพิเศษที่มีศักยภาพด้านสถานีบริการเชื้อเพลิงมากที่สุด คือ สงขลา ตาก มุกดาหาร สระแก้ว และตราด ตามลำดับ ดังตารางที่ 5-3

ตารางที่ 5-3 ผลการประเมินศักยภาพด้านสถานีบริการเชื้อเพลิง

สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	ระดับคะแนนประเมินศักยภาพ	เขตเศรษฐกิจพิเศษ
ตัวชี้วัด : จำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิงในเขตพื้นที่ให้บริการ (สถานี)		
≤ 19	1	ตราด (7)
20 -32	2	
33 - 45	3	มุกดาหาร,สระแก้ว (44)
46 - 58	4	ตาก (47)
≥ 59	5	สงขลา (76)



ภาพที่ 5-6 ผลการประเมินศักยภาพด้านสถานีบริการเชื้อเพลิง

2) ผลการวิเคราะห์จำนวนทางเลือกในการขนส่งสินค้าต่อเนื่องหลายรูปแบบ เมื่อพิจารณาจากจำนวนของรูปแบบเส้นทางการขนส่งสินค้า ของทั้ง 5 เขตเศรษฐกิจพิเศษเปรียบเทียบกัน ได้สรุปดังตารางที่ 5-4

ตารางที่ 5-4 แสดงจำนวนของรูปแบบเส้นทางการขนส่งสินค้าภายในเขตเศรษฐกิจพิเศษทั้งหมด

เขตเศรษฐกิจพิเศษ	รถ	รถไฟ	น้ำ	อากาศ	ท่อ	รวม
ตาก	มี	-	มี	มี	-	3
มุกดาหาร	มี	-	มี	-	-	2
สระแก้ว	มี	มี	-	-	-	2
ตราด	มี	-	มี	-	-	2
สงขลา	มี	มี	-	-	มี	3

การศึกษาครั้งนี้ได้ประเมินศักยภาพด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งจากจำนวนรูปแบบเส้นทางพบว่า เขตเศรษฐกิจพิเศษที่มีศักยภาพอยู่ในกลุ่มปานกลาง คือ ตากและสงขลา และเขตเศรษฐกิจพิเศษที่มีศักยภาพในกลุ่มน้อย คือ มุกดาหาร สระแก้ว และตราด (ตารางที่ 5-7)

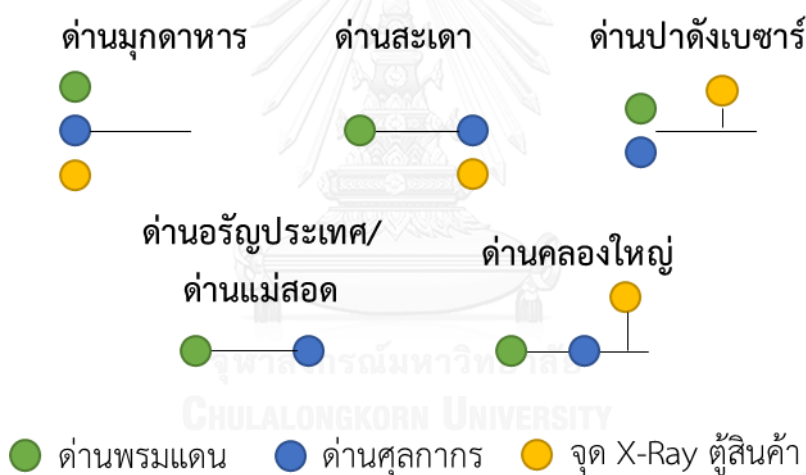
ตารางที่ 5-5 แสดงผลการประเมินศักยภาพด้านการขนส่งสินค้าต่อเนื่องหลายรูปแบบ

สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	ระดับคะแนนประเมินศักยภาพ	เขตเศรษฐกิจพิเศษ
ตัวชี้วัด : จำนวนรูปแบบเส้นทางการขนส่งสินค้า		
5 เส้นทาง	5	
4 เส้นทาง	4	
3 เส้นทาง	3	ตาก, สงขลา
2 เส้นทาง	2	มุกดาหาร, สระแก้ว, ตราด
1 เส้นทาง	1	

3) ผลการวิเคราะห์ตำแหน่งสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร เมื่อพิจารณาจากจุดจอดของรถบรรทุกสินค้า ณ ตำแหน่งด่านศุลกากร ตำแหน่งด่านพรมแดน และตำแหน่งจุดตรวจสอบสินค้าของทั้ง 5 เขตเศรษฐกิจพิเศษเปรียบเทียบกัน ได้สรุปดังภาพที่ 5-8 และตารางที่ 5-8



ภาพที่ 5-7 ผลการประเมินศักยภาพด้านการขนส่งต่อเมืองหลายรูปแบบ



ภาพที่ 5-8 ลักษณะตำแหน่งของสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร

เขตเศรษฐกิจพิเศษตาก มีลักษณะของสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากรเป็น “ด่านคู่” โดยด่านพรมแดนแม่สอดมีระยะห่างจากด่านศุลกากรแม่สอดเป็นระยะทาง 500 เมตร และยังไม่มีจุดตรวจสอบสินค้าในบริเวณเดียวกัน (ข้อมูล ณ วันสำรวจ)

เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร มีลักษณะของสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากรเป็น “ด่านเดี่ยว” โดยทั้งสองด่านพรมแดนมีด่านศุลกากรและจุดตรวจสอบสินค้าในพื้นที่บริเวณเดียวกัน

ตารางที่ 5-6 ผลการวิเคราะห์ตำแหน่งสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร

เขตเศรษฐกิจพิเศษ	ลักษณะด่าน	ระยะห่างจากด่านพรมแดน- ด่านศุลกากร (เมตร)	จุดตรวจสอบสินค้า	
			ตำแหน่ง	ระยะทาง (เมตร)
ตาก	คู	500	-	-
มุกดาหาร	เดี่ยว	0	มี	0
สระแก้ว	คู	1,000	-	-
ตราด	คู	2,000	มี	3,300
สงขลา(ปาดังเบซาร์)	เดี่ยว	0	มี	700
สงขลา(สะเตา)	คู	3,000	มี	0

เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว มีลักษณะของสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากรเป็น “ด่านคู” โดยด่านพรมแดนคลองลึกมีระยะห่างจากด่านศุลกากรอรัญประเทศเป็นระยะทาง 1,000 เมตร และยังไม่มีจุดตรวจสอบสินค้าในบริเวณเดียวกัน (ข้อมูล ณ วันสำรวจ)

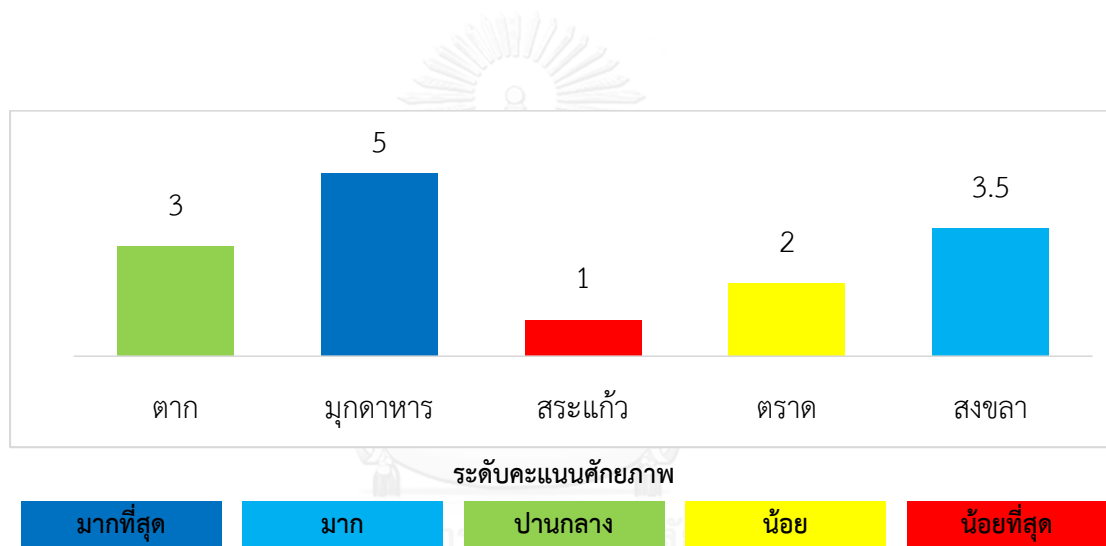
เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด มีลักษณะของสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากรเป็น “ด่านคู” โดยด่านพรมแดนบ้านหาดเล็กมีระยะห่างจากด่านศุลกากรคลองใหญ่เป็นระยะทาง 2,000 เมตร และมีจุดตรวจสอบสินค้าห่างจากด่านศุลกากรเป็นระยะทาง 3,300 เมตร ซึ่งไม่อยู่ในทิศทางเดินรถถนนเส้นเดียวกัน

เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา มีลักษณะของสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร 2 ลักษณะ คือ ด่านปาดังเบซาร์มีลักษณะเป็น “ด่านเดี่ยว” ด่านพรมแดนและด่านศุลกากรอยู่บริเวณเดียวกัน แต่จุดตรวจสอบสินค้าอยู่ห่างจากจุดนำเข้า-ส่งออกสินค้าเป็นระยะทาง 700 เมตร และด่านสะเตามีลักษณะเป็น “ด่านคู” มีระยะห่างระหว่างด่านพรมแดนไปยังด่านศุลกากรและจุดตรวจสอบสินค้าในเส้นทางเดียวกันเป็นระยะทาง 3,000 เมตร

การศึกษาครั้งนี้ได้ประเมินศักยภาพด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งจากตัวชี้วัดด้านสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร พบว่า เขตเศรษฐกิจพิเศษที่มีศักยภาพมากที่สุด คือ มุกดาหาร สงขลา ตราด ตาก และสระแก้วตามลำดับ ดังตารางที่ 5-9

ตารางที่ 5-7 ผลการประเมินศักยภาพด้านสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร

สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	ระดับคะแนนประเมินศักยภาพ	เขตเศรษฐกิจพิเศษ
ตัวชี้วัด : สถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร		
ด้านเดียวและมีจุดตรวจสอบสินค้าตำแหน่งเดียวกัน	5	มุกดาหาร
ด้านเดียวและมีจุดตรวจสอบสินค้าที่ไม่อยู่ ณ จุดเดียวกัน	4	สงขลา(ป่าตองเบชาร์)
ด้านคู่และมีจุดตรวจสอบสินค้าตำแหน่งเดียวกัน	3	สงขลา(สะเดา)
ด้านคู่และมีจุดตรวจสอบสินค้าที่ไม่อยู่ ณ จุดเดียวกัน	2	ตราด
ด้านคู่และไม่มีจุดตรวจสอบสินค้า	1	ตาก, สระแก้ว



ภาพที่ 5-9 ผลการประเมินศักยภาพด้านสถานที่ดำเนินพิธีการศุลกากร

5.2 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยด้วยวิธี AHP

ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ แบ่งผลการศึกษาเป็น 2 ส่วน ดังนี้ (รายละเอียดผลการศึกษาเพิ่มเติมในภาคผนวก ง. และจ.)

1) ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อศักยภาพการขนส่งสินค้า (ตารางที่ 5-10) พบว่า ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อศักยภาพการขนส่งสินค้ามากที่สุด คือ ปัจจัยด้านความปลอดภัยในการขนส่ง มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.40 และรองลงมา คือ ด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง (0.39) และด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง (0.21) ตามลำดับ

ตารางที่ 5-8 แสดงค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยหลัก

ปัจจัย	ค่าความสำคัญของปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 13 ท่าน													เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1. การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	0.68	0.15	0.08	0.21	0.48	0.43	0.72	0.23	0.08	0.29	0.68	0.33	0.70	0.39
2. ความปลอดภัยในการขนส่ง	0.26	0.78	0.64	0.72	0.41	0.43	0.22	0.07	0.68	0.14	0.25	0.35	0.23	0.40
3. สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	0.07	0.07	0.28	0.07	0.11	0.14	0.06	0.70	0.24	0.57	0.06	0.32	0.07	0.21

2) ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยย่อยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่งสินค้า (ตารางที่ 5-11) พบว่า ปัจจัยย่อยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกที่ส่งผลต่อศักยภาพการขนส่งสินค้ามากที่สุด คือ ด้านสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.55 รองลงมา คือ ด้านการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (0.32) และด้านสถานีบริการเชื้อเพลิง (0.13) ตามลำดับ

ตารางที่ 5-9 ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยย่อยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง

ปัจจัย	ค่าความสำคัญของปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 13 ท่าน													เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1. สถานีบริการเชื้อเพลิง	0.20	0.23	0.08	0.21	0.07	0.09	0.06	0.10	0.21	0.07	0.05	0.21	0.08	0.13
2. การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ	0.05	0.06	0.64	0.07	0.28	0.25	0.29	0.19	0.72	0.23	0.71	0.07	0.64	0.32
3. สถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร	0.74	0.70	0.28	0.72	0.64	0.66	0.65	0.71	0.07	0.70	0.24	0.72	0.28	0.55

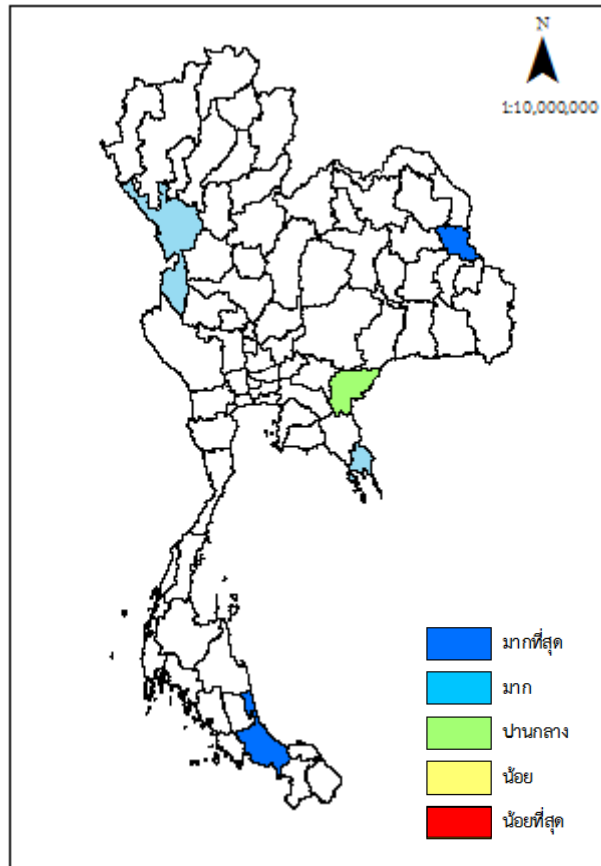
5.3 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบศักยภาพการขนส่งสินค้าของเศรษฐกิจพิเศษทั้งหมด

เมื่อพิจารณาศักยภาพการขนส่งสินค้าของ 5 เขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย จากการวิเคราะห์ศักยภาพการขนส่งสินค้าแต่ละด้านร่วมกับค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยทั้งหมด ได้สรุปผลการศึกษาดังตารางที่ 5-12

ตารางที่ 5-10 แสดงผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษทั้งหมด

ปัจจัย	ประเมินศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย					ความสำคัญของปัจจัย (W)
	คะแนน (R)					
	ตาก	มุกดาหาร	สระแก้ว	ตราด	สงขลา	
1. การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	4.0	5.0	5.0	2.3	4.5	0.39
2. ความปลอดภัยในการขนส่ง	4.0	4.0	1.0	5.0	4.0	0.40
3. สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง						0.21
3.1 สถานีบริการเชื้อเพลิง	4.0	3.0	3.0	1.0	5.0	0.027
3.2 การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	0.069
3.3 สถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร	1.0	5.0	1.0	2.0	3.5	0.116
รวม	3.58	4.34	2.68	3.30	4.09	
ระดับศักยภาพ	มาก	มากที่สุด	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	

ผลการเปรียบเทียบศักยภาพการขนส่งสินค้าของ 5 เขตเศรษฐกิจพิเศษ พบว่า เขตเศรษฐกิจพิเศษทั้งหมดจัดอยู่ในกลุ่มที่มีศักยภาพการขนส่งสินค้าอยู่ในระดับปานกลางถึงมากที่สุด (ภาพที่ 5-6) คือ กลุ่มศักยภาพการขนส่งสินค้าในระดับมากที่สุด ได้แก่ มุกดาหาร (4.34) และสงขลา (4.09) กลุ่มศักยภาพการขนส่งสินค้านี้อันดับมาก ได้แก่ ตาก (3.58) และตราด (3.30) และกลุ่มศักยภาพการขนส่งสินค้าในระดับปานกลาง ได้แก่ สระแก้ว (2.68)



ภาพที่ 5-10 แผนที่แสดงระดับศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย

บทที่ 6

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาศึกษาสามารถอภิปรายผลโดยมีรายละเอียด ดังนี้

6.1 อภิปรายผล

6.2 ข้อจำกัดในการวิจัย

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.1 อภิปรายผล

การศึกษาศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย พบว่า เขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทยในระยะแรกมีระดับศักยภาพอยู่ในระดับปานกลางถึงมากที่สุด กลุ่มศักยภาพการขนส่งสินค้าระดับมากที่สุด คือ มุกดาหาร (4.34) กลุ่มศักยภาพการขนส่งสินค้าระดับมาก ได้แก่ สงขลา (4.09) และตราด (3.30) และกลุ่มศักยภาพการขนส่งสินค้าในระดับปานกลาง คือ สระแก้ว (2.68) จากผลการศึกษาศึกษาสามารถอภิปรายแยกพิจารณาแต่ละพื้นที่เรียงศักยภาพจากมากไปน้อยดังนี้

6.1.1 เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร

เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร จัดอยู่ในกลุ่มศักยภาพการขนส่งสินค้าระดับมากที่สุด คิดเป็นคะแนน 4.34 เมื่อพิจารณาประเด็นสำคัญรายปัจจัยแล้ว พบว่า ปัจจัยด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่งมีศักยภาพในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับศักยภาพด้านสิ่งอำนวยความสะดวกของสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร เนื่องจากเขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหารมีลักษณะของสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากรที่เป็นด่านเดี่ยว กล่าวคือ มีด่านพรมแดนสะพานมิตรภาพฯ ด้านศุลกากรมุกดาหาร และจุดตรวจสอบสินค้าให้บริการในบริเวณเดียวกัน (ภาพที่ 6-1) ซึ่งรถบรรทุกสินค้านั้นสามารถจอดดำเนินเอกสารในจุดเดียวก่อนข้ามประเทศ อีกทั้งจุดตรวจสอบสินค้านี้มีมาตรฐานสามารถรองรับรถปริมาณรถบรรทุกสินค้าได้มาก ส่งผลต่อความน่าเชื่อถือและความแม่นยำในการขนส่งสินค้าข้ามประเทศ ด้วยเหตุนี้เองทำให้เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหารมีจุดเด่นด้านสิ่งอำนวยความสะดวกมากกว่าพื้นที่อื่นๆ



ภาพที่ 6-1 สถานที่ตรวจสอบสินค้าที่อยู่ในบริเวณด่านพรมแดนสะพานมิตรภาพฯ

6.1.2 เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา

เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา จัดอยู่ในกลุ่มศักยภาพการขนส่งสินค้าระดับมากที่สุด คิดเป็น 4.09 คะแนน เมื่อพิจารณาประเด็นสำคัญรายปัจจัยแล้ว พบว่า ปัจจัยทุกด้านมีศักยภาพอยู่ในระดับมาก มีเส้นทางขนส่งสินค้าทางบกไปยังประเทศมาเลเซียทั้งหมด 3 เส้นทาง คือ ทางด่านพรมแดน 2 เส้นทาง ได้แก่ ด่านปาดังเบซาร์และด่านสะเดา มีประเภทสินค้าขนส่งเป็นสินค้าที่มีมูลค่า (อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และยางพารา) ส่งผลให้เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลาที่มีมูลค่าการนำเข้า-ส่งออกมากที่สุดในประเทศ และทางรถไฟ มีเส้นทางสิ้นสุดในประเทศที่สถานีปาดังเบซาร์(ไทย) ซึ่งทำการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศไปยังมาเลเซีย โดยทำหน้าที่เป็นด่านศุลกากรกรุงเทพ รับสินค้าและตรวจสอบก่อนเดินทางตรงไปยังสถานีแม่น้ำ (กรุงเทพฯ) นอกจากนี้ยังมีระบบการขนส่งน้ำมันทางท่อจากข้อตกลงของไทยกับมาเลเซีย (MTJA Malaysia-Thailand Joint Authority) แบ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพื้นที่ขุดเจาะกลางทะเลฝั่งอ่าวไทย ขนส่งสินค้าเข้าแต่ละประเทศเป็น 2 เส้นทาง โดยเส้นทางที่ขนส่งน้ำมันไปยังประเทศมาเลเซียนั้นพาดผ่านเขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลาบริเวณด่านพรมแดนสะเดา

6.1.3 เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด

เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด จัดอยู่ในกลุ่มศักยภาพการขนส่งสินค้าระดับมาก คิดเป็น 3.30 คะแนน เมื่อพิจารณาประเด็นสำคัญรายปัจจัยแล้ว พบว่า ปัจจัยด้านความปลอดภัยในการขนส่งมีระดับศักยภาพมากที่สุด เนื่องจากเขตเศรษฐกิจพิเศษตราดมีลักษณะภูมิประเทศติดกับทะเลและ

ขนานกับแนวเขาบรรทัด โครงสร้างของเส้นทางจึงเป็นลักษณะตรงและไม่คดเคี้ยวมากนัก ประกอบกับข้อจำกัดด้านพื้นที่เป็นรูปร่างแคบและยาว ทำให้ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 สายบางนา-หาดเล็ก จึงเป็นเส้นทางหลักเส้นทางเดียวในการขนส่งสินค้า (ภาพที่ 6-2) อย่างไรก็ตามด้วยที่ตั้งที่ติดทะเลนั้น จึงมาชดเชยเส้นทางกระจายสินค้าจากทางถนนเป็นการขนส่งทางน้ำ จึงพบว่าเขตเศรษฐกิจพิเศษราชนั้นมีท่าเรือเอกชนและรัฐบาลมากกว่า 5 แห่ง สามารถขนส่งสินค้าอุปโภคบริโภคทั่วไปและบางท่ามีศักยภาพเป็นท่าเรือน้ำลึก จึงสามารถใช้ขนส่งสินค้าระหว่างประเทศได้อีกด้วย



ภาพที่ 6-2 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 สายบางนา-หาดเล็ก

CHULALONGKORN UNIVERSITY

6.1.4 เขตเศรษฐกิจพิเศษตาก

เขตเศรษฐกิจพิเศษตาก จัดอยู่ในกลุ่มศักยภาพการขนส่งสินค้าระดับมาก คิดเป็นคะแนน 3.58 เมื่อพิจารณาประเด็นสำคัญรายปัจจัยแล้ว พบว่า ปัจจัยด้านสถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากรนั้นมีศักยภาพน้อยที่สุดใน 5 เขต เนื่องจากด่านพรมแดนและด่านศุลกากรแม่สอดเป็นลักษณะของด่านคู่ และไม่มีจุดตรวจสอบสินค้า อย่างไรก็ตาม เขตเศรษฐกิจพิเศษตากนั้นถูกจัดตั้งเป็นพื้นที่นำร่องในการพัฒนาพื้นที่ให้เป็นแบบอย่างในการรองรับนโยบายส่งเสริมจากรัฐบาล ปัจจุบันมีการดำเนินการก่อสร้างจุดเชื่อมโยงระหว่างไทยกับพม่าแห่งที่ 2 รวมถึงมีสถานที่ตรวจสอบสินค้าที่จะอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบสินค้าที่เพิ่มขึ้นและประหยัดเวลาการรอคิวตรวจ (ภาพที่ 6-3) แต่ด้วยข้อจำกัดทางด้านที่ตั้งของเขตเศรษฐกิจพิเศษอยู่บริเวณแนวเทือกเขาถนนธงชัยซึ่งส่งผลให้สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นเนินเขา โครงสร้างเส้นทางคดเคี้ยวและชัน จุดหมายปลายทางของการนำเข้า-ส่งออกในการกระจายสินค้าส่วนใหญ่ คือ จากอำเภอเมืองตากมายังด่านพรมแดนแม่สอด ซึ่ง

ต้องผ่านถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 15 ที่มีจุดเสี่ยงอันตรายต้อง ใช้ความระมัดระวังในการขับที่ ประกอบกับสภาพของผิวทางชำรุดเพราะน้ำหนักกดทับของรถบรรทุกสินค้าที่ชะลอความเร็ว จึงทำให้ ระยะเวลาในสถานการณ์จริงนั้นล่าช้ากว่าผลการศึกษา เพราะรถบรรทุกสินค้าไม่สามารถทำความเร็ว สูงสุดได้ตามกฎหมายกำหนด สอดคล้องกับปัจจัยด้านความปลอดภัยในการขนส่งสินค้าที่พบว่า เขต เศรษฐกิจพิเศษตากมีดัชนีความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนนอยู่ในระดับมาก



ภาพที่ 6-3 สถานีตรวจสอบสินค้าที่อยู่ระหว่างการก่อสร้าง

6.1.5 เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว

เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว จัดอยู่ในกลุ่มศักยภาพการขนส่งสินค้าระดับปานกลาง คิด เป็น 2.68 คะแนน เมื่อพิจารณาประเด็นสำคัญรายปัจจัยแล้ว พบว่า เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้วมี ปัจจัยด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่งในระดับมากที่สุด แต่ด้วยในการกำหนดขอบเขตของเขต เศรษฐกิจพิเศษสระแก้วนั้นไม่รวมเขตเมืองและมีขนาดเล็ก ทำให้ในการวิเคราะห์โครงข่ายผู้วิจัยต้อง เพิ่มพื้นที่ศึกษาบริเวณเขตเมืองครอบคลุมถนนทางหลวงสาย 33 ที่เป็นถนนสายหลักในการสัญจรของ พื้นที่ เพื่อให้ระบบโครงข่าย (Network Analysis) เชื่อมโยงเส้นทางกระจายสินค้าอย่างสมบูรณ์ ผล การวิเคราะห์ที่ได้จึงมีค่าคาดเคลื่อนหากคำนวณแค่ขอบเขตพื้นที่ที่กำหนด และปัจจัยสิ่งอำนวยความสะดวกมีระดับศักยภาพน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับเขตเศรษฐกิจอื่นๆ เนื่องจากสถานที่ดำเนินพิธีการทาง ศุลกากรมีลักษณะเป็นด่านคู่และไม่มีจุดตรวจสอบสินค้าถาวร (เครื่อง X-ray) มีการเปิดตรวจสอบ สินค้าด้วยบุคคล ซึ่งมีความล่าช้าในการดำเนินการกว่าเครื่อง X-ray ส่งผลให้เกิดปัญหาด้าน การจราจรในพื้นที่ก่อนเข้าสู่ด่านพรมแดนคลองลึก

เมื่อพิจารณาผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อศักยภาพการขนส่งสินค้าในเขตเศรษฐกิจพิเศษแต่ละด้านแล้ว จะเห็นได้ว่าปัจจัยด้านความปลอดภัยในการขนส่งสินค้าและด้านการประหยัดต้นทุนในการขนส่งมีคะแนนแตกต่างกันเพียง 0.01 ซึ่งมีความใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยจึงกำหนดให้ปัจจัยทั้งสองนั้นมีความสำคัญต่อศักยภาพการขนส่งสินค้าในระดับเดียวกัน

นอกจากนี้ ผลการศึกษาระดับความสำคัญของปัจจัยในงานวิจัยนี้รวบรวมจาก 3 กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละมิติของการขนส่งสินค้า เมื่อพิจารณาแยกแต่ละกลุ่มผู้เชี่ยวชาญสามารถแยกประเด็นความสำคัญของปัจจัยในแต่ละกลุ่ม ดังตารางที่ 6-1

ตารางที่ 6-1 การให้ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยแยกตามมิติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

แยกตามมิติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน	ปัจจัย1	ปัจจัย2	ปัจจัย3
กลุ่มผู้ประกอบการขนส่ง	4	0.38	0.37	0.26
กลุ่มนักวิชาการ (อาจารย์,นักวิจัย)	4	0.42	0.31	0.27
กลุ่มข้าราชการระดับสูง(ศุลกากร) และ กลุ่มข้าราชการระดับสูง(ขนส่ง)	5	0.37	0.50	0.13

1. กลุ่มผู้ประกอบการที่มีประสบการณ์ขนส่งสินค้าในพื้นที่ ให้ปัจจัยที่มีความสำคัญกับศักยภาพการขนส่งสินค้าในระดับมากที่สุด คือ การประหยัดต้นทุนค่าขนส่งและความปลอดภัยในการขนส่ง เนื่องจากปัจจัยทั้งสองนั้นได้ถูกพิจารณาควบคู่กัน เนื่องจากมูลค่าของสินค้าที่มีมากจะทำให้ผู้ประกอบการเพิ่มความระมัดระวังในการขนส่งกว่าปกติ และนอกจากที่ต้องคำนึงถึงอุบัติเหตุระหว่างการขนส่งสินค้าที่จะส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นแล้วนั้นและความน่าเชื่อถือของผู้ประกอบการในการขนส่งสินค้าให้ถึงปลายทางอย่างปลอดภัยและตรงเวลาเป็นสิ่งที่สำคัญ

2. กลุ่มนักวิชาการและอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการขนส่งสินค้า ให้ปัจจัยที่มีความสำคัญกับศักยภาพการขนส่งสินค้าในระดับมากที่สุด คือ การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง เนื่องจากการวางแผนเพื่อการใช้งานจริงต้นทุนค่าขนส่งสินค้านั้นประกอบด้วยหลายปัจจัย ทั้งทางกายภาพของพื้นที่ ยานพาหนะ และบุคลากรนั้นเป็นค่าใช้จ่ายเริ่มต้นของผู้ประกอบการขนส่ง

3. กลุ่มข้าราชการสังกัดหน่วยงานขนส่งจังหวัดและสำนักงานศุลกากรในพื้นที่ให้ปัจจัยที่มีความสำคัญกับศักยภาพการขนส่งสินค้าในระดับมากที่สุด คือ ความปลอดภัยในการขนส่ง เนื่องมาจากในมุมมองของนโยบายในการส่งเสริมเศรษฐกิจในพื้นที่ โครงสร้างพื้นฐานของเส้นทางคมนาคมเป็นปัจจัยแรกที่มีการคำนึงถึงและมีงบประมาณในการพัฒนาอยู่เสมอ ในกรณีที่เส้นทางชำรุดหรือเสี่ยงต่อ

การเกิดอุบัติเหตุในระหว่างการขนส่งสินค้าจะทำให้ต้นทุนการขนส่งเพิ่มมากขึ้น และเพิ่มความเสี่ยงสำหรับนักลงทุนเอกชนทั้งในและนอกประเทศ

6.2 ข้อจำกัดในการวิจัย

ผู้วิจัยมีข้อจำกัดในการศึกษาศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย แบ่งเป็น 2 ประเด็นดังนี้

1) ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย เนื่องด้วยงานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นหลัก ทำให้การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งที่มาที่มีอยู่จำกัด ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนามและข้อมูลเชิงคุณลักษณะต้องปรับข้อมูลอ้างอิงให้เป็นค่าพิกัดที่สามารถทำการวิเคราะห์ร่วมกันได้ ส่งผลให้ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลเป็นหัวใจสำคัญของงานวิจัยนี้ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาและความรอบคอบมากกว่าขั้นตอนอื่นๆ

2) การให้ค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัยด้วยกระบวนการตัดสินใจตามลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์หรือ AHP นั้น เป็นวิธีการเปรียบเทียบคู่ปัจจัยด้วยตาราง Pairwise Comparison Matrix ที่ยากต่อความเข้าใจของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ไม่มีประสบการณ์ในการตอบแบบสอบถาม ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องแปลงคำถามให้อยู่ในรูปของประโยคอย่างง่าย ตัวอย่างเช่น ปัจจัยด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง มีความสำคัญมากกว่าหรือน้อยกว่า ปัจจัยด้านความปลอดภัยในการขนส่ง ในระดับเท่าไร เป็นต้น

3) เกณฑ์ประเมินศักยภาพการขนส่งสินค้ายังไม่มีเกณฑ์มาตรฐานกำหนดระดับคะแนนที่เป็นสากล ผู้วิจัยจึงใช้คะแนนอ้างอิงจากพื้นที่ศึกษามาเป็นเกณฑ์ในการประเมิน ดังนั้นผลการศึกษาก็เป็นเกณฑ์การประเมินศักยภาพการขนส่งสินค้าที่ใช้เปรียบเทียบระหว่างเขตเศรษฐกิจพิเศษระยะแรกเท่านั้น

6.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในงานวิจัยด้านปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา คือ ปัจจัยด้านความปลอดภัยในการขนส่งสินค้าควรใช้ข้อมูลสถิติเฉลี่ยอุบัติเหตุย้อนหลังมากกว่า 1 ปี ในปริมาณ เนื่องจากเก็บบันทึกข้อมูลสถิติอุบัติเหตุซ้ำในช่วงระยะเวลาเต็มของแต่ละปีนั้นแสดงสถานการณ์ของการเกิดอุบัติเหตุตามช่วงฤดูกาลซึ่งมีสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ส่งผลต่อระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุทางถนนเพิ่มขึ้น เช่น การขนส่งสินค้าช่วงฤดูฝน ถนนลื่นและขรุขระ ผู้ขับขี่รถบรรทุกสินค้าจะมีทัศนวิสัยที่จำกัด จึงเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุที่รุนแรงมากกว่าปกติ นอกจากนี้ ข้อมูลความถี่ของจุดเกิดเหตุสามารถวิเคราะห์แนวโน้มของการเกิดอุบัติเหตุซ้ำ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนปรับปรุงเส้นทางเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุบนถนนในอนาคต

ปัจจัยด้านการประหยัดต้นทุนค่าขนส่งที่ใช้ตัวชี้วัดด้านระยะเวลาในการคำนวณ ควรเพิ่ม ข้อมูลสถิติทางถนนที่ส่งผลต่อระยะเวลาที่ล่าช้าระหว่างเส้นทาง เช่น ปริมาณการจราจร ระยะเวลา ดำเนินพิธีการทางศุลกากร ระยะเวลาเปิด-ปิด ด่านพรมแดนและด่านศุลกากร เป็นต้น

ทั้งนี้เพื่อให้เกิดแนวทางและข้อปฏิบัติที่ชัดเจน ผู้วิจัยเสนอแนะการใช้ปัจจัยด้านกฎหมาย หรือระเบียบข้อบังคับในการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ เนื่องจากการพัฒนาพื้นที่เขตเศรษฐกิจนั้น เกิดจากการวางแผนนโยบายจากภาครัฐในการเพิ่มศักยภาพของพื้นที่ ให้แต่ละเขตเศรษฐกิจพิเศษมี จุดเด่นที่แตกต่างกัน ดังนั้น ในการศึกษาศักยภาพของพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษนั้นควรสอดคล้องกับ แนวทางจากรัฐบาล เพื่อดูความแตกต่างของศักยภาพการขนส่งสินค้าในพื้นที่กับนโยบายและ จัดลำดับความสำคัญของการพัฒนาอย่างตรงจุด อีกทั้งควรพัฒนาเกณฑ์ประเมินร่วมกับเกณฑ์ มาตรฐานสากล เพื่อให้ผลการประเมินศักยภาพมีความน่าเชื่อถือและสามารถใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับการศึกษาศักยภาพการขนส่งสินค้าพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษระยะอื่นต่อไป



รายการอ้างอิง

Brewer A.M., et al. (2001). Handbook of Logistics and Supply Chain Management Vol.2. Netherlands, Pergamon.

ESRI (n.d.). "Feature class basics." Retrieved October 20, 2016, from <http://desktop.arcgis.com>.

Janic M. (2007). "Modelling the full costs of an intermodal and road freight transport network." Transportation Research Part D(12).

Mandloi D. and Kudinov D. (2012). Network Analysis with ArcGIS for Server. Esri International User Conference San Diego, California.

Min H. (1991). "International Intermodal Choices Via Chance-Constrained Goal Programming." Transportation Research Part A(12).

Saaty T.L. (1980). The Analytic Hierarchy Process. New York, McGraw-Hill.

กรมการบินพลเรือน (2555). "ข้อมูลและบริการวิชาการ." Retrieved 15 ตุลาคม 2558, from <https://www.aviation.go.th>.

กรมขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม (2552). คู่มือสำหรับผู้ประกอบการขนส่งทางถนนระหว่างประเทศ. กรุงเทพมหานคร, บริษัท ก.การพิมพ์เทียนทอง จำกัด.

การรถไฟแห่งประเทศไทย (2552). "แผนที่แสดงเส้นทางรถไฟทางเดี่ยว, ทางคู่, ทางสามทาง, ทางแยกสายมหาชัย แม่กลอง ปี 2552." Retrieved 20 ตุลาคม 2558, from <http://www.railway.co.th>.

กิตติรัตน์ กุลตั้งวัฒนา (2557). แนวทางการจัดการการขนส่งสินค้าข้ามพรมแดนสำหรับผู้ประกอบการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุก มุกดาหารและสะหวันนะเขต บนเส้นทางหมายเลข 9 (R9) (มุกดาหาร-สะหวันนะเขต-ลาวบาว). ยุทธศาสตร์การพัฒนากุมิภาค, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต.

คำนาย อภิปรัชญาสกุล (2556). การขนส่งสินค้าในงานโลจิสติกส์. กรุงเทพมหานคร, บริษัท โฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด.

ฉมา มาศ ประยงค์ (2555). การปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งและกระจายสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ซี-โพร โลจิสติกส์ แอนด์ ดิสทริบิวชัน จำกัด. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต.

ชุติมา เจริญขุนทด (2554). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อศึกษาระดับการเข้าถึงในการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะ: กรณีศึกษาเทศบาลนครราชสีมา. สาขาวิศวกรรมขนส่ง, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต.

ด่านศุลกากรแม่สอด (2558). "25 อันดับแรกสินค้านำเข้า-ส่งออก." Retrieved 15 ตุลาคม 2558, from <http://www.danmaesot.com>.

ด่านศุลกากรคลองใหญ่ (2558). "ชนิดสินค้านำเข้า-ส่งออก." Retrieved 15 ตุลาคม 2558, from <http://www.klongyai-customs.com>.

ด่านศุลกากรปางดงเบงขาร์ (2558). "ผลการดำเนินงานสถิติสินค้าส่งออกปีงบประมาณ 2558." Retrieved 15 ตุลาคม 2558, from <http://www.padangbesarcustoms.com>.

ด่านศุลกากรมุกดาหาร (2558). "สถิติประจำปีงบประมาณ 2558." Retrieved 15 ตุลาคม 2558, from <http://www.danmuk.org>.

ด่านศุลกากรสะเดา (2558). "ข้อมูลการนำเข้า-ส่งออก." Retrieved 15 ตุลาคม 2558, from <http://www.sadaocustoms.org>.

ด่านศุลกากรอรัญประเทศ (2558). "สถิติการนำเข้า-ส่งออก." Retrieved 15 ตุลาคม 2558, from <http://www.arancustoms.org>.

ธนัท รุ่งวานิชสุขานนท์ (2557). การจัดเส้นทางการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบและควบคุมสินค้า. วิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต.

ธนิต โสรัตน์ (2550). "การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ หรือ Multimodal Transport(MT) คืออะไร." Retrieved 20 ตุลาคม 2558, from <http://www.fpt.co.th/th>.

นพนันต์ เมืองเหนือ (2556). "ประเทศไทยกับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ." วารสารการอาชีพ และเทคนิคศึกษา 3(5).

นิติเดช คูหาทองสัมฤทธิ์ (2556). การสร้างเกณฑ์มาตรฐานการประเมินศักยภาพของเส้นทางการขนส่งสินค้าทางรถไฟ. สาขาวิชาอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต.

บริษัท กลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ จำกัด (2558). ตารางข้อมูลอุบัติเหตุทางถนน.

บริษัท ขนส่งน้ำมันทางท่อ จำกัด (2556). "ระบบท่อ (Pipeline Systems)." Retrieved 20 ตุลาคม 2558, from <http://www.fpt.co.th>.

บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด (2557). "ระบบท่อส่งน้ำมัน." Retrieved 21 ตุลาคม 2558, from <http://www.thappline.co.th>.

บุญชริก เสนีวงศ์ ณ อยุธยา (2556). การสร้างเกณฑ์มาตรฐานการประเมินศักยภาพของท่าเรือด้านการขนส่งสินค้าภายในประเทศไทย. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต.

บุญรัตน์ รัฐบริรักษ์ (2554). การเพิ่มประสิทธิภาพการอำนวยความสะดวกทางการค้าบริเวณชายแดนไทยลาว. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.). 2.

ปฐวี โชติอนันต์ (2556). รัฐบาลกับการบริหารจัดการพื้นที่ชายแดน กรณีศึกษาอำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด. ภาควิชาการปกครอง คณะรัฐศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ปริญญารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัย.

ประชด ไกรเนตร and บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา (2521). การขนส่งเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร, โรงพิมพ์บำรุงนุกกลกิจ.

พูนศักดิ์ ไม้บริโภคทรัพย์ (2557). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ II. กรุงเทพมหานคร, ภาควิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาวิณี เอี่ยมตระกูล (2555). การวางแผนเมืองและการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง. กรุงเทพมหานคร, บริษัท ธนาเพลส จำกัด.

มณิสรา บารมีชัย and บุศรินทร์ ศรีสตรียานนท์ (2552, 11 ตุลาคม 2552). "ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้า." Retrieved 15 ตุลาคม 2558, from <http://www.logisticscorner.com>.

มูลนิธิไทยโรดส์ and ศูนย์วิจัยอุบัติเหตุแห่งประเทศไทย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (2557). "รายงานสถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย พ.ศ. 2555 - 2556." Retrieved 15 ตุลาคม 2558, from <http://trso.thairoads.org>.

รุจิเรข พงษ์เจริญ (2550). แนวคิดกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์เพื่อการประเมินปัจจัยกลยุทธ์ด้านการขนส่ง. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมอุตสาหกรรม).

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม (2558). "สถิติคมนาคม." Retrieved 20 กุมภาพันธ์ 2559, from <http://www.news.mot.go.th>.

สมชาย ปฐมศิริ (2552, 2 กุมภาพันธ์ 2552). "ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการขนส่ง." Retrieved 15 ตุลาคม 2558, from <http://logisticscorner.com/>.

สลิลาทิพย์ ทิพย์ไกรสร (2554). "อนาคตระบบขนส่งไทย "ฝันที่เป็นจริง หรือความหวังอันเลื่อนลอย"." วารสารนักบริหาร 31(3): 99-104.

สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, et al. (2552). ข้อมูลเส้นทางคมนาคม(ถนน).

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2558). "รายงานโลจิสติกส์ของประเทศไทยประจำปี 2557." Retrieved 15 ตุลาคม 2558, from <http://www.mot.go.th>.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2559). "เขตเศรษฐกิจพิเศษในประเทศไทย." Retrieved 15 สิงหาคม 2559, from <http://www.nesdb.go.th>.

สำนักงานตรวจคนเข้าเมือง สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (2558). "สถิติสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง." Retrieved 20 ตุลาคม 2558, from <http://www.immigration.go.th>.

สำนักบริหารทะเบียน กรมการปกครอง (2558). "ระบบสถิติทางการทะเบียน." Retrieved 20 มีนาคม 2559, from <http://stat.bora.dopa.go.th>.

สุเพชร จิรขจรกุล (2556). เรียนรู้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยโปรแกรม ArcGIS 10.1 for Desktop. กรุงเทพมหานคร, เอ.พี. กราฟิคดีไซน์และการพิมพ์.

อภิรักษ์ ศรีศิริและคณะ (2553). ปัญหาการปฏิบัติงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการนำเข้าและส่งออกสินค้าชายแดนไทย-ลาว: ศึกษากรณีสินค้าต้องจำกัดกับสินค้าที่ไม่ได้ควบคุม. กรุงเทพมหานคร , สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาคผนวก ก.

แบบสอบถาม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสอบถาม

วิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบศักยภาพการขนส่งสินค้าเขตเศรษฐกิจพิเศษประเทศไทย”

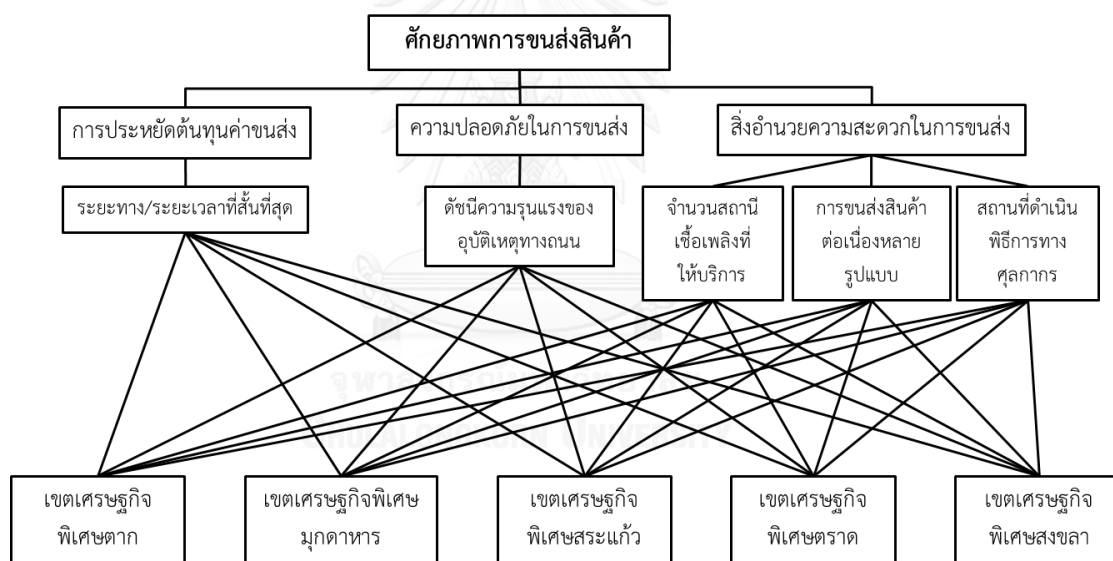
ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ-นามสกุล : เบอร์ติดต่อ :
ตำแหน่ง : หน่วยงาน :

ส่วนที่ 2 คำอธิบายการให้คะแนนความสำคัญของปัจจัยแบบ “กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP)”

คำอธิบาย : กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์หรือ AHP คือ กระบวนการที่ใช้ในการ “วัดค่าระดับ” การตัดสินใจเพื่อบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการให้น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์การประเมินโดยการเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างคู่ปัจจัย



โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสำคัญคู่ปัจจัย ดังตารางที่ 1

เชิงบวก (+)		เชิงลบ (-)	
9	ปัจจัย A มีความสำคัญมากกว่าปัจจัย B ในระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้	1/9	ปัจจัย A มีความสำคัญน้อยกว่าปัจจัย B ในระดับน้อยสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
7	ปัจจัย A มีความสำคัญมากกว่าปัจจัย B อย่างเห็นได้ชัด	1/7	ปัจจัย A มีความสำคัญน้อยกว่าปัจจัย B อย่างเห็นได้ชัด
5	ปัจจัย A มีความสำคัญมากกว่าปัจจัย B มาก	1/5	ปัจจัย A มีความสำคัญน้อยกว่าปัจจัย B มาก
3	ปัจจัย A มีความสำคัญมากกว่าปัจจัย B เล็กน้อย	1/3	ปัจจัย A มีความสำคัญน้อยกว่าปัจจัย B เล็กน้อย
1	ทั้งสองปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่าๆกัน		

ตารางที่ 1 แสดงดุลพินิจในการให้คะแนนระดับความสำคัญของปัจจัยตามแบบของ Saaty (1980)

ส่วนที่ 3 ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความสำคัญของคู่ปัจจัยลงเฉพาะในช่องว่าง โดยใช้ดุลพินิจจากตารางที่ 1

ปัจจัยหลัก : ศักยภาพการขนส่งสินค้า

ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง
การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง			
ความปลอดภัยในการขนส่ง			
สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง			

ปัจจัยย่อย : สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง

ปัจจัยย่อย	จำนวนสถานีเชื้อเพลิงที่ให้บริการ	จำนวนเส้นทางขนส่งสินค้า	สถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร
จำนวนสถานีเชื้อเพลิงที่ให้บริการ			
จำนวนเส้นทางขนส่งสินค้า			
สถานที่ดำเนินพิธีการทางศุลกากร			

คำแนะนำในงานวิจัย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอบพระคุณทุกท่านที่ตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ข.
ผลการคำนวณต้นทุนค่าขนส่งด้านระยะทางและระยะเวลา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผลการคำนวณต้นทุนค่าขนส่งด้านระยะทางและระยะเวลา

รายละเอียดการวิเคราะห์ต้นทุนค่าขนส่งสินค้าจากการวิเคราะห์ OD Cost Matrix

พื้นที่	เส้นทางขนส่งสินค้า	ORIGIN ID	DESTINATION ID	RANK	TOTAL_ METERS	TOTAL _MINUTES
เขตเศรษฐกิจ พิเศษตาก	จุดผ่านแดนด่านแม่สอด - 3	1	4	1	17670.74854	13.2530614
	จุดผ่านแดนด่านแม่สอด - 2	1	3	2	35615.8667	26.71190002
	จุดผ่านแดนด่านแม่สอด - 1	1	2	3	44684.89477	33.51367107
	จุดผ่านแดนด่านแม่สอด - 4	1	5	4	46068.23806	34.55117855
	จุดผ่านแดนด่านแม่สอด - 0	1	1	5	63673.99888	47.75549916
เขตเศรษฐกิจ พิเศษมุกดาหาร	จุดผ่านแดน	1	7	1	8146.21	6.109657085
	สะพานมิตรภาพฯ - 6					
	จุดผ่านแดน	1	6	2	10025.99	7.519491844
	สะพานมิตรภาพฯ - 5					
	จุดผ่านแดน	1	8	3	17074.12	14.19342965
	สะพานมิตรภาพฯ - 7					
	จุดผ่านแดน	1	5	4	18924.57	14.46787047
	สะพานมิตรภาพฯ - 4					
	จุดผ่านแดน	1	11	5	20149.40	17.28874934
	สะพานมิตรภาพฯ - 5					
	จุดผ่านแดน	1	9	6	22998.70	17.43293031
	สะพานมิตรภาพฯ - 8					
	จุดผ่านแดน	1	4	7	23243.91	17.77835967
	สะพานมิตรภาพฯ - 3					
	จุดผ่านแดน	1	3	8	23704.48	19.42572074
สะพานมิตรภาพฯ - 2						
จุดผ่านแดน	1	12	9	24580.03	20.65560008	
สะพานมิตรภาพฯ - 11						
จุดผ่านแดน	1	1	10	27540.80	21.11369001	
สะพานมิตรภาพฯ - 0						
จุดผ่านแดน	1	2	11	28607.53	21.45564392	
สะพานมิตรภาพฯ - 1						
จุดผ่านแดน	1	17	12	29101.01	24.50442502	
สะพานมิตรภาพฯ - 16						
จุดผ่านแดน	1	13	13	37542.43	30.83549098	
สะพานมิตรภาพฯ - 12						
จุดผ่านแดน	1	16	14	46124.96	37.27238485	
สะพานมิตรภาพฯ - 15						

พื้นที่	เส้นทางขนส่งสินค้า	Origin ID	Destination ID	Rank	Total Meters	Total Minutes
เขตเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร	จุดผ่านแดน	1	14	15	46936.16	37.8807882
	สะพานมิตรภาพฯ - 13					
	จุดผ่านแดน	1	15	16	48593.31	39.12365044
	สะพานมิตรภาพฯ - 14					
	ท่าเรือเทศบาล - 7	2	8	1	12722.81	11.20682321
	ท่าเรือเทศบาล - 6	2	7	2	14331.92	12.13763064
	ท่าเรือเทศบาล - 10	2	11	3	15086.17	12.78510598
	ท่าเรือเทศบาล - 5	2	6	4	16211.70	13.5474654
	ท่าเรือเทศบาล - 11	2	12	5	16826.46	13.91970482
	ท่าเรือเทศบาล - 8	2	9	6	17935.47	14.92207738
	ท่าเรือเทศบาล - 16	2	17	7	21347.44	17.31043983
	ท่าเรือเทศบาล - 4	2	5	8	23089.83	18.46600496
	ท่าเรือเทศบาล - 3	2	4	9	27409.16	21.70550562
	ท่าเรือเทศบาล - 2	2	3	10	27869.74	22.05093498
	ท่าเรือเทศบาล - 12	2	13	11	29788.86	23.64150579
	ท่าเรือเทศบาล - 0	2	1	12	31706.06	24.92817539
	ท่าเรือเทศบาล - 1	2	2	13	32772.78	25.72821923
	ท่าเรือเทศบาล - 15	2	16	14	38371.38	30.07839967
	ท่าเรือเทศบาล - 13	2	14	15	39182.59	30.68680301
	ท่าเรือเทศบาล - 14	2	15	16	40839.74	31.92966525
เขตเศรษฐกิจพิเศษสระแก้ว	จุดผ่านแดน	1	9	1	9976.183819	7.987783652
	บ้านคลองลึก - 8					
	จุดผ่านแดน	1	1	2	14123.43999	11.82206597
	บ้านคลองลึก - 0					
	จุดผ่านแดน	1	3	3	14349.57737	12.48035212
	บ้านคลองลึก - 2					
	จุดผ่านแดน	1	4	5	15421.18254	13.62558857
	บ้านคลองลึก - 3					
	จุดผ่านแดน	1	5	6	15926.29398	14.01624001
	บ้านคลองลึก - 4					
จุดผ่านแดน	1	2	7	21123.00421	16.09843222	
บ้านคลองลึก - 1						

พื้นที่	เส้นทางขนส่งสินค้า	ORIGIN ID	DESTINATION ID	RANK	TOTAL_ METERS	TOTAL _MINUTES
เขตเศรษฐกิจ พิเศษสระแก้ว	จุดผ่านแดน	1	6	8	22090.97006	18.63974708
	บ้านคลองลึก - 5					
	จุดผ่านแดน	1	8	9	26533.68543	21.53494856
	บ้านคลองลึก - 7					
เขตเศรษฐกิจ พิเศษตราด	จุดผ่านแดน	1	7	10	29574.50605	24.03537587
	บ้านคลองลึก - 6					
	ท่าเทียบเรือกลังปิงหา - 0	3	1	1	31018.49285	23.93010345
เขตเศรษฐกิจ พิเศษสงขลา	ท่าเทียบเรือส. กฤษณวัน - 0	2	1	1	32055.86515	24.96035118
	จุดผ่านแดนบ้านหาดเล็ก - 0	1	1	1	40554.11476	31.86534807
	จุดผ่านแดน	1	1	1	7214.668781	6.159777166
เขตเศรษฐกิจ พิเศษสงขลา	ด่านปาดังเบซาร์ - 0					
	จุดผ่านแดน	1	2	2	15195.0323	15.0825026
	ด่านปาดังเบซาร์ - 1					
	จุดผ่านแดน	1	3	3	34824.41206	29.46197265
	ด่านปาดังเบซาร์ - 2					
	จุดผ่านแดนด่านสะเดา - 1	2	2	1	16304.3447	13.72124767
	จุดผ่านแดนด่านสะเดา - 0	2	1	2	31035.23082	27.3351984
จุดผ่านแดนด่านสะเดา - 2	2	3	3	35933.72446	28.10071773	

ภาคผนวก ค.
ผลการคำนวณดัชนีความรุนแรงรายเส้นทางขนส่งสินค้า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผลการคำนวณดัชนีความรุนแรงรายเส้นทางขนส่งสินค้า

รายละเอียดการคำนวณดัชนีความรุนแรงรายเส้นทางในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

พื้นที่	NAME	COUNT	SUM_WOUNDE	SUM_DEAD	SI_1
เขตเศรษฐกิจพิเศษตาก	จุดผ่านแดนด่านแม่สอด - 3	95	103	3	0.032
	จุดผ่านแดนด่านแม่สอด - 2	129	140	4	0.031
	จุดผ่านแดนด่านแม่สอด - 1	152	169	4	0.026
	จุดผ่านแดนด่านแม่สอด - 4	97	104	9	0.093
	จุดผ่านแดนด่านแม่สอด - 0	158	176	4	0.025
เขตเศรษฐกิจพิเศษ มุกดาหาร	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 6	7	7.00	0	0.000
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 5	14	15.00	1	0.071
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 7	6	7.00	0	0.000
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 4	5	5.00	0	0.000
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 5	42	45.00	2	0.048
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 8	33	34.00	1	0.030
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 3	11	13.00	0	0.000
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 2	11	13.00	0	0.000
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 11	37	38.00	0	0.000
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 0	42	45.00	2	0.048
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 1	6	7	0	0.000
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 16	6	7	0	0.000
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 12	37	38.00	0	0.000
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 15	38	39.00	0	0.000
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 13	42	45.00	2	0.048
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 14	40	41.00	2	0.050
	จุดผ่านแดนสะพานมิตรภาพฯ - 9	41	42.00	2	0.049
	ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร - 7	36	36.00	2	0.056
	ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร - 6	25	25.00	1	0.040
	ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร - 10	39	41.00	2	0.051
ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร) - 5	16	16.00	0	0.000	

พื้นที่	NAME	COUNT	SUM_WOUNDE	SUM_DEAD	SI_1
เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา	จุดผ่านแดนด่านสะเดา - 0	8	8		0.000
	จุดผ่านแดนด่านสะเดา - 2	39	41	3	0.077
เขตเศรษฐกิจพิเศษระแงะ	ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร - 16	24	25.00	0	0.000
	ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร - 4	8	9.00	1	0.125
	ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร - 3	14	15.00	1	0.071
	ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร - 2	14	15.00	1	0.071
	ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร - 12	25	26.00	0	0.000
	ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร - 0	8	9.00	1	0.125
	ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร - 1	8	9.00	1	0.125
	ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร - 15	24	25.00	0	0.000
	ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร - 13	28	29.00	2	0.071
	ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร - 14	28	29.00	2	0.071
	ท่าเรือเทศบาลมุกดาหาร - 9	39	41.00	2	0.051
	จุดผ่านแดนบ้านคลองลึก - 8	0	0	0	0.000
	จุดผ่านแดนบ้านคลองลึก - 0	0	0	0	0.000
	จุดผ่านแดนบ้านคลองลึก - 2	43	47	2	0.047
จุดผ่านแดนบ้านคลองลึก - 3	70	78	3	0.043	
จุดผ่านแดนบ้านคลองลึก - 4	70	78	3	0.043	
จุดผ่านแดนบ้านคลองลึก - 1	1	0	1	1.000	
จุดผ่านแดนบ้านคลองลึก - 5	56	59	3	0.054	
จุดผ่านแดนบ้านคลองลึก - 7	65	68	4	0.062	
จุดผ่านแดนบ้านคลองลึก - 6	65	68	4	0.062	
เขตเศรษฐกิจพิเศษตราด	ท่าเทียบเรือกำปั่นหงา - 0	28	36	0	0.000
	ท่าเทียบเรือส. กฤตวัน - 0	29	37	0	0.000
	จุดผ่านแดนบ้านหาดเล็ก - 0	36	45	0	0.000
เขตเศรษฐกิจพิเศษสงขลา	จุดผ่านแดนด่านปาดังเบซาร์ - 0	1	1	0	0.000
	จุดผ่านแดนด่านปาดังเบซาร์ - 1	29	31	2	0.069
	จุดผ่านแดนด่านปาดังเบซาร์ - 2	21	22	1	0.048
	จุดผ่านแดนด่านสะเดา - 1	44	48	3	0.068

ภาคผนวก ง.
ผลการคำนวณ AHP ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยหลัก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผลการคำนวณ AHP ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยหลัก

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 13 ท่าน

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1 กลุ่มนักวิชาการและอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการขนส่ง

ตำแหน่ง : นักวิจัยชำนาญการ สถาบันขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	1	5	7	0.68	$(1.00 \times 0.68) + (5.00 \times 0.26) + (7.00 \times 0.07)$ = 2.430
	ความปลอดภัยในการขนส่ง	1/5	1	7	0.26	$(0.20 \times 0.68) + (1.00 \times 0.26) + (7.00 \times 0.07)$ = 0.852
	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	1/7	1/7	1	0.07	$(0.14 \times 0.68) + (0.14 \times 0.26) + (1.00 \times 0.07)$ = 0.198
ผลรวม					1.00	3.479

$$\text{คำนวณค่า } L = 3.479/3 = 1.159$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.159-3)/(3-1) = -0.92012$$

คำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.92012/0.58 = -1.586$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2 กลุ่มข้าราชการระดับสูงสังกัดหน่วยงานขนส่ง

ตำแหน่ง : หัวหน้าส่วนสถานีขนส่งสินค้า กรมขนส่งทางบก

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	1	5	7	0.15	$(1.00 \times 0.15) + (0.14 \times 0.78) + (3.00 \times 0.07)$ = 0.468
	ความปลอดภัยในการขนส่ง	1/5	1	7	0.78	$(7.00 \times 0.15) + (1.00 \times 0.78) + (9.00 \times 0.07)$ = 2.471
	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	1/7	1/7	1	0.07	$(0.33 \times 0.15) + (0.11 \times 0.78) + (1.00 \times 0.07)$ = 0.205
ผลรวม					<u>1.00</u>	<u>3.143</u>

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.143/3 = 1.0477$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.0477 - 3)/(3 - 1) = -0.9761$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.9761/0.58 = -1.682$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3 กลุ่มข้าราชการระดับสูงสังกัดหน่วยงานขนส่ง

ตำแหน่ง : นักวิชาการขนส่งชำนาญการ กรมขนส่งทางบก

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	1	1/5	1/7	0.08	$(1.00 \times 0.08) + (0.20 \times 0.64) + (0.14 \times 0.28)$ = 0.248
	ความปลอดภัยในการขนส่ง	5	4	5	0.64	$(5.00 \times 0.08) + (1.00 \times 0.64) + (5.00 \times 0.28)$ = 2.449
	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	7	1/5	1	0.28	$(7.00 \times 0.08) + (0.20 \times 0.64) + (1.00 \times 0.28)$ = 0.975
ผลรวม					1.00	3.672

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.672/3 = 1.2239$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.2239-3)/(3=1) = -0.8880$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.8880/0.58 = -1.531$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4 กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งในพื้นที่
ตำแหน่ง : เจ้าของกิจการรถบรรทุก 4 ล้อ แล 6 ล้อ

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	1	1/7	5	0.21	$(1.00 \times 0.21) + (0.14 \times 0.72) + (5.00 \times 0.07)$ = 0.658
	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	7	1	7	0.72	$(7.00 \times 0.21) + (1.00 \times 0.72) + (7.00 \times 0.07)$ = 2.653
	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง	1/5	1/7	1	0.07	$(0.20 \times 0.21) + (0.14 \times 0.72) + (1.00 \times 0.07)$ = 0.213
ผลรวม					1.00	3.524

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.524/3 = 1.1746$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.1746 - 3)/(3 - 1) = -0.9126$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.9126/0.58 = -1.5736$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5 กลุ่มข้าราชการระดับสูงสังกัดหน่วยงานศุลกากร

ตำแหน่ง : นักวิชาการศุลกากรชำนาญการ หัวหน้าฝ่ายบริการศุลกากรที่ 1

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	1	1	5	0.48	$(1.00 \times 0.48) + (1.00 \times 0.41) + (5.00 \times 0.11)$ = 1.458
	ความปลอดภัยในการขนส่ง	1	1	3	0.41	$(1.00 \times 0.48) + (1.00 \times 0.41) + (3.00 \times 0.11)$ = 1.229
	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	1/5	1/3	1	0.11	$(0.20 \times 0.48) + (0.33 \times 0.41) + (1.00 \times 0.11)$ = 0.344
ผลรวม					1.00	3.032

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.032/3 = 1.0105$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.0105 - 3)/(3 - 1) = -0.9947$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.9947/0.58 = -1.7150$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 6 กลุ่มข้าราชการระดับสูงสังกัดหน่วยงานศุลกากร
ตำแหน่ง : นักวิชาการศุลกากรชำนาญการ ด้านศุลกากรอรัญประเทศ

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	1	1	3	0.43	$(1.00 \times 0.43) + (5.00 \times 0.43) + (3.00 \times 0.14)$ = 1.284
	ความปลอดภัยในการขนส่ง	1	1	3	0.43	$(1.00 \times 0.43) + (1.00 \times 0.43) + (3.00 \times 0.14)$ = 1.284
	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	1/3	1/3	1	0.14	$(0.33 \times 0.43) + (0.33 \times 0.43) + (1.00 \times 0.14)$ = 0.425
ผลรวม					1.00	2.993

$$\text{ค่านวนค่า } L = 2.993/3 = 0.9977$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(0.9977-3)/(3-1) = -1.0011$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-1.0011/0.58 = -1.726$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 7 กลุ่มข้าราชการระดับสูงสังกัดหน่วยงานขนส่ง

ตำแหน่ง : หัวหน้ากลุ่มวิชาการขนส่ง จ.ตาก

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	1	9	7	0.72	$(1.00 \times 0.72) + (9.00 \times 0.22) + (7.00 \times 0.06)$ = 3.133
	ความปลอดภัยในการขนส่ง	1/9	1	7	0.22	$(0.11 \times 0.72) + (1.00 \times 0.22) + (7.00 \times 0.06)$ = 0.752
	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	1/7	1/7	1	0.06	$(0.14 \times 0.72) + (0.14 \times 0.22) + (1.00 \times 0.06)$ = 0.198
ผลรวม					<u>1.00</u>	<u>4.083</u>

$$\text{ค่านวนค่า } L = 4.083/3 = 1.3611$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.3611 - 3)/(3 - 1) = -0.8194$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.8194/0.58 = -1.4128$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 8 กลุ่มนักวิชาการและอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการขนส่ง

ตำแหน่ง : อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมขนส่งและการวางแผนและการจัดการโลจิสติกส์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	1	5	1/5	0.23	$(1.00 \times 0.23) + (5.00 \times 0.07) + (0.20 \times 0.07)$ = 0.730
	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	1/5	1	1/7	0.07	$(0.20 \times 0.23) + (1.00 \times 0.07) + (0.14 \times 0.07)$ = 0.218
	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง	5	7	1	0.70	$(5.00 \times 0.23) + (7.00 \times 0.07) + (1.00 \times 0.07)$ = 2.358
ผลรวม					1.00	3.305

$$\text{คำนวณค่า } L = 3.305/3 = 1.1018$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.1018 - 3)/(3 - 1) = -0.9490$$

คำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.9490/0.58 = -1.636$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 9 กลุ่มนักวิชาการและอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการขนส่ง

ตำแหน่ง : อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	1	1/5	1/7	0.08	$(1.00 \times 0.08) + (0.20 \times 0.68) + (0.14 \times 0.24)$ = 0.251
	ความปลอดภัยในการขนส่ง	5	1	9	0.68	$(5.00 \times 0.08) + (1.00 \times 0.68) + (9.00 \times 0.24)$ = 3.250
	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	7	1/9	1	0.24	$(7.00 \times 0.08) + (0.11 \times 0.68) + (1.00 \times 0.24)$ = 0.884
ผลรวม					1.00	4.385

$$\text{คำนวณค่า } L = 4.385/3 = 1.4616$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.4616 - 3)/(3 - 1) = -0.7691$$

คำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.7691/0.58 = -1.3261$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 10 กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งในพื้นที่

ตำแหน่ง : ผู้อำนวยการฝ่ายขายและการตลาด บจก. SGC Logistics

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	1	3	1/3	0.29	$(1.00 \times 0.29) + (3.00 \times 0.14) + (0.33 \times 0.57)$ = 0.897
	ความปลอดภัยในการขนส่ง	1/3	1	1/3	0.14	$(0.33 \times 0.29) + (1.00 \times 0.14) + (0.33 \times 0.57)$ = 0.427
	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	3	3	1	0.57	$(3.00 \times 0.29) + (3.00 \times 0.14) + (1.00 \times 0.57)$ = 1.853
ผลรวม					1.00	3.177

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.177/3 = 1.0589$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.0589 - 3)/(3 - 1) = -0.9705$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.9705/0.58 = -1.6733$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 11 กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งในพื้นที่
ตำแหน่ง : ประธานบริษัท Asia road express

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	1	7	7	0.68	$(1.00 \times 0.68) + (7.00 \times 0.25) + (7.00 \times 0.06)$ = 2.895
	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	1/7	1	9	0.25	$(0.14 \times 0.68) + (1.00 \times 0.25) + (9.00 \times 0.06)$ = 0.903
	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง	1/7	1/9	1	0.06	$(0.14 \times 0.68) + (0.11 \times 0.25) + (1.00 \times 0.06)$ = 0.187
ผลรวม					1.00	3.985

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.985/3 = 1.3284$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.3284 - 3)/(3 - 1) = -0.8357$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.8357/0.58 = -1.4409$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 12 กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งในพื้นที่
ตำแหน่ง : ประธานบริษัท บจก. BS Transport

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวก ในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	1	1/7	7	0.33	$(1.00 \times 0.33) + (5.00 \times 0.35) + (7.00 \times 0.32)$ = 2.608
	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	7	1	1/5	0.35	$(0.20 \times 0.33) + (1.00 \times 0.35) + (7.00 \times 0.32)$ = 2.745
	สิ่งอำนวยความสะดวก ในการขนส่ง	1/7	5	1	0.32	$(0.14 \times 0.33) + (0.14 \times 0.35) + (1.00 \times 0.32)$ = 2.110
ผลรวม					1.00	7.463

$$\text{ค่านวนค่า } L = 7.463/3 = 2.4877$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(2.4877-3)/(3-1) = -0.2561$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาด
ของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.2561/0.58 = -0.4416$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่า
ความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 13 กลุ่มนักวิชาการและอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการขนส่ง

ตำแหน่ง : อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโลจิสติกส์ ประธานหลักสูตร MBA Logistic ans Supply Chain มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	1	7	7	0.70	$(1.00 \times 0.70) + (7.00 \times 0.23) + (7.00 \times 0.07)$ = 2.792
	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	1/7	1	7	0.23	$(0.20 \times 0.70) + (1.00 \times 0.23) + (7.00 \times 0.07)$ = 0.789
	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง	1/7	1/7	1	0.07	$(0.14 \times 0.70) + (0.14 \times 0.23) + (1.00 \times 0.07)$ = 0.199
ผลรวม					1.00	3.780

คำนวณค่า $L = 3.780/3 = 1.2599$

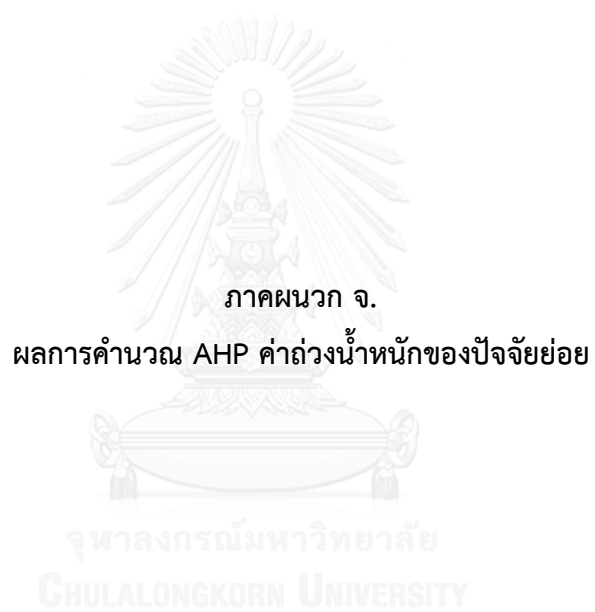
นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.2599 - 3)/(3 - 1) = -0.8700$$

คำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.8700/0.58 = -1.5000$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้



ภาคผนวก จ.

ผลการคำนวณ AHP ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยย่อย

ผลการคำนวณ AHP ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยย่อย

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 13 ท่าน

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1 กลุ่มนักวิชาการและอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการขนส่ง

ตำแหน่ง : นักวิจัยชำนาญการ สถาบันขนส่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	1	7	1/9	0.20	$(1.00 \times 0.20) + (7.00 \times 0.05) + (0.11 \times 0.074)$ = 0.665
	ความปลอดภัยในการขนส่ง	1/7	1	1/9	0.05	$(0.14 \times 0.20) + (1.00 \times 0.05) + (0.11 \times 0.74)$ = 0.166
	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	9	9	1	0.74	$(9.00 \times 0.20) + (9.00 \times 0.05) + (1.00 \times 0.74)$ = 3.040
ผลรวม					<u>1.00</u>	<u>3.872</u>

$$\text{คำนวณค่า } L = 3.872/3 = 1.2905$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.2905 - 3)/(3 - 1) = -0.8547$$

คำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.8547/0.58 = -1.4736$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2 กลุ่มข้าราชการระดับสูงสังกัดหน่วยงานขนส่ง

ตำแหน่ง : หัวหน้าส่วนสถานีขนส่งสินค้า กรมขนส่งทางบก

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	ความ ปลอดภัย ในการ ขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	1	7	1/7	0.23	$(1.00 \times 0.23) + (7.00 \times 0.06) + (0.14 \times 0.70)$ = 0.782
	ความ ปลอดภัย ในการ ขนส่ง	1/7	1	1/7	0.06	$(0.14 \times 0.23) + (1.00 \times 0.06) + (0.14 \times 0.70)$ = 0.195
	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง	7	7	1	0.70	$(7.00 \times 0.23) + (7.00 \times 0.06) + (1.00 \times 0.70)$ = 2.784
ผลรวม					<u>1.00</u>	<u>3.762</u>

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.762/3 = 1.2539$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.2539 - 3)/(3 - 1) = -0.8730$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.8730/0.58 = -1.5052$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3 กลุ่มข้าราชการระดับสูงสังกัดหน่วยงานขนส่ง

ตำแหน่ง : นักวิชาการขนส่งชำนาญการ กรมขนส่งทางบก

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	1	1/5	1/7	0.08	$(1.00 \times 0.08) + (0.20 \times 0.64) + (0.14 \times 0.28)$ = 0.248
	ความปลอดภัยในการขนส่ง	5	4	5	0.64	$(5.00 \times 0.08) + (1.00 \times 0.64) + (5.00 \times 0.28)$ = 2.449
	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	7	1/5	1	0.28	$(7.00 \times 0.08) + (0.20 \times 0.64) + (1.00 \times 0.28)$ = 0.975
ผลรวม					1.00	3.672

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.672/3 = 1.2239$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.2239-3)/(3=1) = -0.8880$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.8880/0.58 = -1.531$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4 กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งในพื้นที่
ตำแหน่ง : เจ้าของกิจการรถบรรทุก 4 ล้อ แล 6 ล้อ

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	1	5	1/7	0.21	$(1.00 \times 0.21) + (5.00 \times 0.07) + (0.14 \times 0.72)$ = 0.658
	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	1/5	1	1/7	0.07	$(0.20 \times 0.21) + (1.00 \times 0.07) + (0.14 \times 0.72)$ = 0.213
	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง	7	7	1	0.72	$(7 \times 0.21) + (7 \times 0.07) + (1.00 \times 0.72)$ = 2.653
ผลรวม					1.00	3.524

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.524/3 = 1.1746$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.1746 - 3)/(3 - 1) = -0.9126$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.9126/0.58 = -1.5736$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5 กลุ่มข้าราชการระดับสูงสังกัดหน่วยงานศุลกากร

ตำแหน่ง : นักวิชาการศุลกากรชำนาญการ หัวหน้าฝ่ายบริการศุลกากรที่ 1

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	1	1/5	1/7	0.07	$(1.00 \times 0.07) + (1.00 \times 0.28) + (5.00 \times 0.64)$ = 0.220
	ความปลอดภัยในการขนส่ง	5	1	1/3	0.28	$(1.00 \times 0.07) + (1.00 \times 0.28) + (3.00 \times 0.64)$ = 0.861
	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	7	3	1	0.64	$(0.20 \times 0.07) + (0.33 \times 0.28) + (1.00 \times 0.64)$ = 2.004
ผลรวม					1.00	3.086

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.086/3 = 1.0285$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.0285-3)/(3-1) = -0.9857$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.9857/0.58 = -1.6995$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 6 กลุ่มข้าราชการระดับสูงสังกัดหน่วยงานศุลกากร
ตำแหน่ง : นักวิชาการศุลกากรชำนาญการ ด้านศุลกากรอรัญประเทศ

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	1	1/5	1/5	0.09	$(1.00 \times 0.09) + (0.20 \times 0.25) + (0.20 \times 0.66)$ = 0.271
	ความปลอดภัยในการขนส่ง	5	1	1/5	0.25	$(5.00 \times 0.09) + (1.00 \times 0.25) + (0.20 \times 0.66)$ = 0.828
	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	5	5	1	0.66	$(5.00 \times 0.09) + (5.00 \times 0.25) + (1.00 \times 0.66)$ = 2.366
ผลรวม					1.00	3.465

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.465/3 = 1.1550$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.1550 - 3)/(3 - 1) = -0.9224$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.9224/0.58 = -1.5904$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 7 กลุ่มข้าราชการระดับสูงสังกัดหน่วยงานขนส่ง

ตำแหน่ง : หัวหน้ากลุ่มวิชาการขนส่ง จ.ตาก

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	1	1/7	1/9	0.06	$(1.00 \times 0.06) + (0.14 \times 0.29) + (0.11 \times 0.65)$ = 0.171
	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	7	1	1/3	0.29	$(7.00 \times 0.06) + (1.00 \times 0.29) + (0.33 \times 0.65)$ = 0.908
	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง	9	3	1	0.65	$(9.00 \times 0.06) + (3.00 \times 0.29) + (1.00 \times 0.65)$ = 2.043
ผลรวม					1.00	3.122

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.122/3 = 1.0407$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.0407 - 3)/(3 - 1) = -0.9796$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.9796/0.58 = -1.6890$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 8 กลุ่มนักวิชาการและอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการขนส่ง

ตำแหน่ง : อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมขนส่งและการวางแผนและการจัดการโลจิสติกส์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	1	1/3	1/5	0.10	$(1.00 \times 0.10) + (0.33 \times 0.19) + (0.20 \times 0.71)$ = 0.305
	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	3	1	1/7	0.19	$(3.00 \times 0.10) + (1.00 \times 0.19) + (0.14 \times 0.71)$ = 0.589
	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง	5	7	1	0.71	$(5.00 \times 0.10) + (7.00 \times 0.19) + (1.00 \times 0.71)$ = 2.519
ผลรวม					1.00	3.413

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.413/3 = 1.1376$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.1376 - 3)/(3 - 1) = -0.9311$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.9311/0.58 = -1.6054$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 9 กลุ่มนักวิชาการและอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการขนส่ง

ตำแหน่ง : อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	1	1/7	5	0.21	$(1.00 \times 0.21) + (0.14 \times 0.72) + (5.00 \times 0.07)$ = 0.663
	ความปลอดภัยในการขนส่ง	7	1	7	0.72	$(7.00 \times 0.21) + (1.00 \times 0.72) + (7.00 \times 0.07)$ = 2.660
	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	1/5	1/7	1	0.07	$(0.20 \times 0.21) + (0.14 \times 0.72) + (1.00 \times 0.07)$ = 0.215
ผลรวม					1.00	3.539

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.539/3 = 1.1795$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.1795 - 3)/(3 - 1) = -0.9102$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.9102/0.58 = -1.5693$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 10 กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งในพื้นที่

ตำแหน่ง : ผู้อำนวยการฝ่ายขายและการตลาด บจก. SGC Logistics

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	ความปลอดภัยในการขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การประหยัดต้นทุนค่าขนส่ง	1	1/5	1/7	0.07	$(1.00 \times 0.07) + (0.20 \times 0.23) + (0.14 \times 0.70)$ = 0.218
	ความปลอดภัยในการขนส่ง	5	1	1/5	0.23	$(5.00 \times 0.07) + (1.00 \times 0.23) + (0.20 \times 0.70)$ = 0.730
	สิ่งอำนวยความสะดวกในการขนส่ง	7	5	1	0.70	$(7.00 \times 0.07) + (5.00 \times 0.23) + (1.00 \times 0.70)$ = 2.358
ผลรวม					1.00	3.305

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.305/3 = 1.1018$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.1018 - 3)/(3 - 1) = -0.9490$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.9490/0.58 = -1.6363$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 11 กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งในพื้นที่
ตำแหน่ง : ประธานบริษัท Asia road express

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	1	1/9	1/9	0.05	$(1.00 \times 0.05) + (0.11 \times 0.71) + (0.11 \times 0.24)$ = 0.157
	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	9	1	7	0.71	$(9.00 \times 0.05) + (1.00 \times 0.71) + (7.00 \times 0.24)$ = 2.835
	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง	9	7	1	0.24	$(9.00 \times 0.05) + (7.00 \times 0.71) + (1.00 \times 0.24)$ = 0.803
ผลรวม					1.00	3.795

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.795/3 = 1.2651$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.2651 - 3)/(3 - 1) = -0.8674$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.8674/0.58 = -1.4955$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 12 กลุ่มผู้ประกอบการขนส่งในพื้นที่
ตำแหน่ง : ประธานบริษัท บจก. BS Transport

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวก ในการขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	1	5	1/7	0.21	$(1.00 \times 0.21) + (5.00 \times 0.07) + (0.14 \times 0.72)$ = 0.663
	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	1/5	1	1/7	0.07	$(0.20 \times 0.21) + (1.00 \times 0.07) + (0.14 \times 0.72)$ = 0.215
	สิ่งอำนวยความสะดวก ในการขนส่ง	7	7	1	0.72	$(7.00 \times 0.21) + (7.00 \times 0.07) + (1.00 \times 0.72)$ = 2.660
ผลรวม					1.00	3.539

$$\text{ค่านวนค่า } L = 3.539/3 = 1.1795$$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.1795-3)/(3-1) = -0.9102$$

ค่านวนค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาด
ของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.9102/0.58 = -1.5693$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่า
ความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 13 กลุ่มนักวิชาการและอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการขนส่ง

ตำแหน่ง : อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านโลจิสติกส์ ประธานหลักสูตร MBA Logistic ans Supply Chain มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

เกณฑ์ตัดสินใจ		ปัจจัยหลัก			Eigen	CV
		การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง		
ปัจจัยหลัก	การ ประหยัด ต้นทุนค่า ขนส่ง	1	1/5	1/7	0.08	$(1.00 \times 0.08) + (0.20 \times 0.64) + (0.14 \times 0.28)$ = 0.249
	ความ ปลอดภัยใน การขนส่ง	5	1	5	0.64	$(5.00 \times 0.08) + (1.00 \times 0.64) + (5.00 \times 0.28)$ = 2.450
	สิ่งอำนวยความสะดวกใน การขนส่ง	7	1/5	1	0.28	$(7.00 \times 0.08) + (0.20 \times 0.64) + (1.00 \times 0.28)$ = 0.976
ผลรวม					1.00	3.674

คำนวณค่า $L = 3.674/3 = 1.2247$

นำค่า L ที่ได้มาหาค่า Consistency Index

$$(1.2247 - 3)/(3 - 1) = -0.8876$$

คำนวณค่าความสอดคล้องของปัจจัย (CR) โดยกำหนดค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมทริกซ์ (RI) เท่ากับ 0.58

$$-0.8876/0.58 = -1.5303$$

CR มีค่าน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าค่าน้ำหนักของปัจจัยมีความสอดคล้องกัน จึงสามารถนำค่าความสำคัญของปัจจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ได้

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นางสาวนฐิธา คุณวงษ์

ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Nitha Khunwong

วัน/เดือน/ปีเกิด 21 สิงหาคม พ.ศ. 2533 สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร

วุฒิการศึกษา วท.บ.(ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี พ.ศ. 2556

ประสบการณ์การทำงาน

พ.ศ. 2556 ตำแหน่ง Geo-Informatic Technician บริษัท เทสโก้ จำกัด

พ.ศ. 2556 - 2559 ตำแหน่ง นักวิชาการภูมิศาสตร์ บริษัท สิงห์ คอร์เปอเรชั่น จำกัด

พ.ศ. 2550 - ปัจจุบัน ตำแหน่ง Product Development Engineer

ผลงานทางวิชาการ การเปรียบเทียบศักยภาพการขนส่งสินค้าของเขตเศรษฐกิจพิเศษ
ประเทศไทย เผยแพร่เมื่อ 26 สิงหาคม พ.ศ. 2559