การวิเคราะห์การจัดการย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ สำหรับการขนส่งยางพารา และไม้ยางพาราทางรางของภาคใต้

An Analysis of Container Yard Management for Rubber and Wood Rubber Transportation by Rail way in Southern

สิริยาพร บุญฤทธิ์

Siriyaporn Boonyarit

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Master of Engineering in Logistics and Supply Chain Engineering
Prince of Songkla University
2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การวิเคราะห์การจัดการย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ สำหรับการขนส่งยางพาราและไม้ยางพาราทางรางของภาคใต้

An Analysis of Container Yard Management for Rubber and Wood Rubber Transportation by Rail way in Southern

สิริยาพร บุญฤทธิ์

Siriyaporn Boonyarit

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Master of Engineering in Logistics and Supply Chain Engineering Prince of Songkla University

2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์การจัดการย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ สำหรับการขนส่งยางพาราและไม้ยางพาราทางรางของภาคใต้

ผู้เขียน นางสาวสิริยาพร บุญฤทธิ์

สาขาวิชา วิศวกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสกสรร สุธรรมานนท์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนัฐณพงษ์ คงแก้ว)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นิกร ศิริวงศ์ไพศาล)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นิวิท เจริญใจ)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสกสรร สุธรรมานนท์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตาจารย์ ดร.วนัฐณพงษ์ คงแก้ว)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน

.....

(ศาสตราจารย์ ดร.ดำรงศักดิ์ ฟ้ารุ่งสาง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสกสรร สุธรรมานนท์)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลงชื่อ.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนัฐณพงษ์ คงแก้ว)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ลงชื่อ.....
(นางสาวสิริยาพร บุญฤทธิ์)
นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....
(นางสาวสิริยาพร บุญฤทธิ์)
นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์การจัดการย่านกองเก็บสินค้าคอนเทนเนอร์สำหรับการขนส่งยางและไม้ยางพาราทางรางของภาคใต้
ผู้เขียน นางสาวสิริยาพร บุญฤทธิ์
สาขาวิชา วิศวกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
ปีการศึกษา 2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์จำนวนย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ (Container Yard: CY) ที่เหมาะสมสำหรับการขนส่งยางพาราและไม้ยางทางรางของภาคใต้ โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหาการหาที่ตั้งและการจัดสรร Location allocation problem (LAP) และใช้โปรแกรม ArcGIS 10.2 ในการแก้ปัญหา งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางในการวิเคราะห์ 3 แนวทางคือ 1) การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากการขนส่งทางถนนเป็นการขนส่งทางรางโดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน 2) การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนเป็นทางรางโดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบันและ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และ 3) การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนเป็นทางรางโดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบันและ CY ใหม่อื่นๆตามความเหมาะสม จากการวิเคราะห์พบว่า แนวทางที่ 3 ซึ่งมี CY จำนวน 6 แห่ง เป็นแนวทางที่มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุดคือ 898,307,550 บาท/ปี โดยลดจาก 1,097,496,213 บาท/ปี ในปัจจุบัน หรือลดลง 421,322,210 บาทต่อปี คิดเป็น ร้อยละ 32 จากศึกษาพบว่าการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งยางพาราจากทางถนนเป็นการขนส่งทางรางสามารถลดต้นทุนในการขนส่งได้ ซึ่งจะส่งผลดีต่อการเพิ่มโอกาสทางการค้าและโอกาสทางการแข่งขัน รวมถึงระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย และจากผลการวิเคราะห์ทางการเงินของการลงทุนพบว่ามีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 4,000,109,320 บาทมีระยะเวลาคืนทุน 1 ปี และมีอัตราผลตอบแทนภายใน 171%

Thesis Title An Analysis of Container Yard Management for Rubber and Wood Rubber Transportation by Rail way in Southern

Author Ms. Siriyaporn Boonyarit

Major Program Logistics and supply chain Engineering

Academic Year 2021

ABSTRACT

The objective of this research is to determine the appropriate numbers of Container Yard (CY) for rubber and wood rubber transportation using railway in Southern of Thailand. The location allocation problem concept (LAP) and ArcGIS 10.2 program are employed for this research. There are three circumstances to analyze this problem: 1) modal shift from road to rail using two existing CYs, 2) modal shift from road to rail using two existing CYs and four new CYs according to Thai Railway plan, and 3) modal shift from road to rail using two existing CYs and five new CYs resulting from group discussions. The result indicates that the third situation with 6 CYs provides the lowest transportation cost. The transportation cost decreases from 1,097,496,213 Baht/ year to 898,307,550 Baht/ year, or 32% reduction. In term of investment analysis, the NPV is 4,000,109,320 baht, IRR is 171%, and the payback period is 1 year. All in all, an appropriate modal shift in freight transport shows a potential in transportation cost reduction. With this in mind, the research develops a vision of an efficient rail freight system in Southern of Thailand.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องด้วยการให้ความช่วยเหลือจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านทั้งที่ได้ออกนานและมิได้ออกนาม ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เสกสรร สุธรรมานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนัฐณพงษ์ คงแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางในการทำงาน กระตุ้นให้ข้าพเจ้ามีความมุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเรื่อยมา รวมถึงการตรวจและแก้ไขเนื้อหาวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้สำเร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.นิกร ศิริวงศ์ไพศาล และ รองศาสตรจารย์ ดร. วินิท เจริญใจ คณะกรรมการสอบที่สละเวลาในการสอบปกป้องกันวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบคุณ บริษัทที่เป็นผู้ใช้บริการการขนส่งสินค้าทางราง และบริษัท หรือหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าหลัก ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้บริการการขนส่งสินค้าทางราง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้า เพื่อให้งานวิจัยเล่มนี้มีความครบถ้วนสมบูรณ์

ขอขอบคุณ การรถไฟแห่งประเทศไทย สถานีรถไฟต่างๆ กรมการค้าต่างประเทศ กรมศุลกากร สำนักงานยุทธศาสตร์จังหวัด สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร และหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าของประเทศไทย ที่ให้การต้อนรับ และให้ข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำงานวิจัยได้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คณาจารย์และบุคลากร สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการผลิต ที่คอยให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ทุนการศึกษาระดับปริญญาโท

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ และนักศึกษาปริญญาโท ปริญญาเอก ที่คอยให้กำลังใจ คำแนะนำและให้ความช่วยเหลืออย่างดี

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจและให้การสนับสนุนข้าพเจ้าเป็นอย่างดีตลอดมา

สิริยาพร บุญฤทธิ์

สารบัญ

เนื้อหา **หน้า**

บทคัดย่อ (5)
ABSTRACT (6)
กิตติกรรมประกาศ (7)
รายการตาราง (12)
รายการภาพประกอบ (16)
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ 13
1.3 ขอบเขตการวิจัย 13
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 13
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานที่เกี่ยวข้อง 15
2.1 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรถไฟ 15
2.2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ 21
2.3 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมทางการตลาด 23
2.4 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการขนส่ง 26
2.5 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม 30
2.6 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบสนสารเทศทางภูมิศาสตร์ 33
2.7 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการขนส่งทางราง 45
2.8 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ 56
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 59
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 64
3.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของการขนส่งสินค้าทางราง 64
3.2 เก็บรวบรวมข้อมูล 64
3.2.1 รวบรวมข้อมูลในส่วนการให้บริการ (Supply Side) 64
3.2.2 รวบรวมข้อมูลในส่วนความต้องการใช้บริการ (Demand Side) 65
3.3 วิเคราะห์ความสมดุลระหว่างความต้องการขนส่งสินค้าและความสามารถ 65
ในการให้บริการ (Gap Analysis)

สารบัญ (ต่อ)

เนื้อหา **หน้า**

3.3.1 การวิเคราะห์ความสามารถในการให้บริการ (Supply Analysis) 65

3.3.2 การวิเคราะห์อุปสงค์ (Demand Analysis) 66

3.3.3 วิเคราะห์สมดุลของระหว่างความต้องการขนส่งสินค้า (Demand) และความสามารถในการให้บริการ (Supply) 66

3.4 การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ระบบการขนส่งทางราง 66

3.5 การใช้ ArcGIS เพื่อวิเคราะห์ปัญหาการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน (Location-Allocation) 67

3.5.1 ขั้นตอนการป้อนข้อมูลพื้นฐาน (Data Input) ในโปรแกรม ArcGIS 67

3.5.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงโครงข่าย (Network analysis) 68

3.6 พัฒนาทางเลือกในการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งทางราง 68

3.7 ศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของทางเลือกที่มีข้อเสนอให้มีการลงทุน 68

3.8 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย 68

บทที่ 4 ผลการวิจัย 70

4.1 ผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของการขนส่งทางราง 70

4.1.1 โครงข่ายรถไฟ 70

4.1.2 สภาพทางรถไฟ 74

4.1.3 ระบบอาณัติสัญญาณ 77

4.1.4 ระบบโทรคมนาคม 78

4.1.5 รถจักรและล้อเลื่อน 79

4.1.6 สถานีบรรจุและแยกกล่องสินค้า 89

4.2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการให้บริการ (supply Analysis) 92

4.2.1 การให้บริการขนส่งสินค้าของการรถไฟแห่งประเทศไทย 92

4.2.2 ด่านศุลกากรที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางภาคใต้ 95

4.2.3 ศักยภาพในการให้บริการขนส่งสินค้าทางราง 97

4.3 ผลการวิเคราะห์ความต้องการใช้บริการเชิงคุณภาพ (Quality Demand Analysis) 98

สารบัญ (ต่อ)

เนื้อหา **หน้า**

4.3.1 ปัญหาการให้บริการขนส่งสินค้า 98
4.4 ผลการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ของการขนส่งสินค้าทางราง 100
4.4.1 การวิเคราะห์ปัจจัยภายใน 101
4.4.2 การวิเคราะห์ปัจจัยภายนอก 101
4.4.3 การกำหนดแนวทางการพัฒนาจากการวิเคราะห์ SWOT 102
4.5 ผลการวิเคราะห์ช่องว่างระหว่างการให้บริการและความต้องการใช้บริการ (Gap Analysis) 105
4.5.1 รูปแบบการขนส่งยางพาราในปัจจุบัน 106
4.6 ผลคำตอบของปัญหาการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน (Location-Allocation) 125
4.6.1 การเพิ่มสัดส่วนการขนส่งทางรางของยางพารา 126
4.6.2 การเพิ่มสัดส่วนการขนส่งทางรางของไม้ยางพาราแปรรูป 151
4.7 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน 188
4.7.1 วิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนตามแนวทางนำเสนอ 188
4.8 ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ Feasibility Study 203
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 239
5.1 สรุปผลการวิจัย 239
5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้นำไปใช้ 241
5.2.1 ผู้ประกอบการขนส่ง 241
5.2.2 การรถไฟแห่งประเทศไทย 242
5.2.3 อุตสาหกรรมยางพารา 242
5.3 ข้อเสนอแนะงานวิจัยในอนาคต 242
บรรณานุกรม 243
ภาคผนวก 247
ภาพผนวก ก อัตราค่าธรรมเนียมการใช้น้ำมัน 248

สารบัญ (ต่อ)

เนื้อหา **หน้า**

ภาพผนวก ข รายชื่อบริษัทยางพารา และไม้ยางพาราแปรรูปแต่ละจังหวัด 253
ภาพผนวก ค แบบสอบถามการสัมภาษณ์เชิงลึก 258
ภาพผนวก ง ภาพประกอบการสัมภาษณ์เชิงลึกและการรายงานผลการดำเนินงาน 267
ประวัติผู้เขียน 275

รายการตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 สัดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP ของประเทศไทย พ.ศ. 2551-2560 3
1.2 มูลค่าการนำเข้าทางการค้าของสินค้าชายแดนไทย-มาเลเซีย 9
2.1 โครงการทางคู่ 19
2.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ TOWS Matrix 25
4.1 รายละเอียดโครงข่ายรถไฟ 71
4.2 ขนาดรางของทางรถไฟ 75
4.3 จำนวน อายุ และประเภทของรถจักรของ รฟท. ในปัจจุบัน 80
4.4 จำนวน อายุ และประเภทของรถดีเซลรางของ รฟท. ในปัจจุบัน 84
4.5 จำนวน อายุ และประเภทของรถสินค้าของ รฟท. ในปัจจุบัน 89
4.6 สถานีต้นทาง-ปลายทาง ในการขนส่งปูนซีเมนต์ 93
4.7 การขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ในประเทศเพื่อการส่งออก 94
4.8 การขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ระหว่างประเทศ เพื่อส่งออกไปประเทศมาเลเซีย 94
4.9 การวิเคราะห์กลยุทธ์ในการพัฒนาโครงข่ายระบบรถไฟด้วย TOWS Matrix 103
4.10 ปริมาณผลผลิตน้ำยางข้นแต่ละจังหวัด 106
4.11 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ทางถนนในปัจจุบัน 108
4.12 อัตราค่าจ้างพนักงานขับรถ 110
4.13 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ทางรางในปัจจุบัน 112
4.14 ข้อมูลการขนส่งยางพาราในปัจจุบัน 113
4.15 ต้นทุนการขนส่งยางพาราในปัจจุบัน 114
4.16 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพารา ทางถนนในปัจจุบัน 118
4.17 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ทางรางในปัจจุบัน 121
4.18 ข้อมูลการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปในปัจจุบัน 122
4.19 ต้นทุนการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปในปัจจุบัน 123

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.20 แสดงรายละเอียดของการตั้งค่ารัศมีการครอบคลุม (Impedance cutoff) และจากการประมวลผลจำนวน CY 2 แห่ง 128
4.21 ต้นทุนรวมและต้นทุนการขนส่งตามแนวทางการนำเสนอ 128
4.22 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 1 131
4.23 แสดงรายละเอียดของการตั้งค่ารัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) และจากการประมวลผลจำนวน CY 6 แห่ง 136
4.24 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 2 138
4.25 แสดงรายละเอียดของการตั้งค่ารัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) และจากการประมวลผลจำนวน CY 7 แห่ง 143
4.26 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 3 146
4.27 ต้นทุนการขนส่งของยางพาราแนวทางการนำเสนอ 151
4.28 แสดงรายละเอียดของการตั้งค่ารัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) และจากการประมวลผลจำนวน CY 2 แห่ง 153
4.29 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 1 156
4.30 แสดงรายละเอียดของการตั้งค่ารัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) และจากการประมวลผลจำนวน CY 6 แห่ง 162
4.31 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 2 165
4.32 แสดงรายละเอียดของการตั้งค่ารัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff และจากการประมวลผลจำนวน CY 7 แห่ง 171
4.33 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 3 174

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.34 ต้นทุนการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปตามแนวทางการนำเสนอ 180
4.35 สรุปรูปแบบการขนส่งยางพารา และไม้ยางพาราแปรรูปปัจจุบัน 182
4.36 สัดส่วนการขนส่งของแต่ละจังหวัด ตามแนวทางที่ 1 184
4.37 สัดส่วนการขนส่งของแต่ละจังหวัด ตามแนวทางที่ 2 185
4.38 สัดส่วนการขนส่งของแต่ละจังหวัด ตามแนวทางที่ 3 188
4.39 มูลค่าและปริมาณของยางพารา 189
4.40 ผลการพยากรณ์ปริมาณของยางพารา 191
4.41 ข้อมูลแนวทางการขนส่งยางพารา พ.ศ. 2563-2572 192
4.42 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ 194
4.43 ต้นทุนการลงทุนในสถานีที่สร้าง CY 196
4.44 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการนำเสนอแนวทางที่ 3 พ.ศ. 2563-2572 197
4.45 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการขนส่งปัจจุบัน พ.ศ. 2563-2572 198
4.46 ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์ปี 2563-2572 199
4.47 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการหามูลค่าปัจจุบัน (NPV) 201
เมื่ออัตราผลตอบแทนขั้นต่ำ 15 %
4.48 ผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงินประจำปี 202
4.49 ข้อมูลแนวทางการขนส่งยางพารา พ.ศ. 2563-2572 204
โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 70
4.50 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ 205
4.51 ต้นทุนการลงทุนในสถานีที่สร้าง CY 207
4.52 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการนำเสนอแนวทางที่ 3 พ.ศ. 2563-2572 208
โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 70
4.53 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการขนส่งในปัจจุบัน พ.ศ. 2563-257 209
โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 70
4.54 ต้นทุนรวมการขนส่งที่เกินขึ้นจากการพยากรณ์ปี 2563-2572 210
มีปริมาณาการขนส่งร้อยละ 70

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.55 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการหามูลค่าปัจจุบัน (NPV) 212
เมื่ออัตราผลตอบแทนขั้นต่ำ 15 %
4.56 ผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงินประจำปี 213
4.57 ข้อมูลแนวทางการขนส่งยางพารา พ.ศ. 2563-2572 214
โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 50
4.58 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ 216
4.59 ต้นทุนการลงทุนในสถานีที่สร้าง CY 218
4.60 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการนำเสนอแนวทางที่ 3 พ.ศ. 2563-2572 220
โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 50
4.61 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการขนส่งในปัจจุบัน พ.ศ. 2563-257 221
โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 50
4.62 ต้นทุนรวมการขนส่งที่เกินขึ้นจากการพยากรณ์ปี 2563-2572 222
มีปริมาณาการขนส่งร้อยละ 50
4.63 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการหามูลค่าปัจจุบัน (NPV) 224
เมื่ออัตราผลตอบแทนขั้นต่ำ 15 %
4.64 ผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงินประจำปี 225
4.65 ข้อมูลแนวทางการขนส่งยางพารา พ.ศ. 2563-2572 226
โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 30
4.66 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ 228
4.67 ต้นทุนการลงทุนในสถานีที่สร้าง CY 230
4.68 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการนำเสนอแนวทางที่ 3 พ.ศ. 2563-2572 232
โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 30
4.69 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการขนส่งในปัจจุบัน พ.ศ. 2563-257 233
โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 50
4.70 ต้นทุนรวมการขนส่งที่เกินขึ้นจากการพยากรณ์ปี 2563-2572 234
มีปริมาณาการขนส่งร้อยละ 50

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.71 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการหามูลค่าปัจจุบัน (NPV) เมื่ออัตราผลตอบแทนขั้นต่ำ 15 % 236
4.72 ผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงินประจำปี 237
4.73 เปรียบเทียบปริมาณการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการนำเสนอแนวทางที่ 3 238

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่ **หน้า**

1.1 ต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP ของไทย พ.ศ. 2550-2560 1
1.2 สัดส่วนรูปแบบการขนส่งสินค้า พ.ศ. 2559 2
1.3 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพทางโลจิสติกส์ต่อ GDP ของประเทศต่างๆ พ.ศ. 2559 4
1.4 สถิติการขนส่งสินค้าทางรถไฟจำแนกตามภาค 6
1.5 ปริมาณการขนส่งสินค้าทางรถไฟสายตะวันออก 6
1.6 ปริมาณการขนส่งสินค้าทางรถไฟสายตะวันออกเฉียงเหนือ 7
1.7 ปริมาณการขนส่งสินค้าทางรถไฟสายเหนือ 7
1.8 ปริมาณการขนส่งสินค้าทางรถไฟสายใต้ 8
1.9 แผนที่ย่านกองเก็บสินค้า 11
1.10 แผนพัฒนาการสร้างย่านกองเก็บตู้สินค้า 12
2.1 เส้นทางการเดินรถไฟ 17
2.2 ความสัมพันธ์ของระยะทางกับราคา 29
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการขนส่งกับน้ำหนักบรรทุกสินค้า 29
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสินค้าและต้นทุนการขนส่ง 30
2.5 ตัวอย่างปัญหาการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน 31
2.6 ตัวอย่างทฤษฎี Location Allocation 32
2.7 เส้นทางที่ใกล้ที่สุด จุดA ไปยัง จุดB 41
2.8 เส้นทางที่ใกล้ที่สุดจากจุด 1 ไปยังจุด 2 ตามสถานการณ์ต่างๆ 41
2.9 รัศมีการครอบคลุมโดยใช้เวลาในการกำหนดการข้าถึงตำแหน่งต่างๆ 42
2.10 ตำแหน่งของรถตำรวจที่ถูกสั่งงานให้ไปยังพื้นที่ๆเกิดอุบัติการณ์ ตามเส้นทางที่และภายในเวลาที่กำหนด 43
2.11 ค่าใช้ที่เกิดระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทางใดๆ ที่ค่าใช้จ่ายถูกที่สุด 43
2.12 เส้นทางของรถบรรทุกอาหารสามคันจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังร้านค้าต่างๆ ตามเส้นทางเพื่อให้เกิดต้นทุนจำนวนน้อยที่สุด 44
2.13 ผลลัพธ์การปรับปรุงคลินิกให้บริการสำหรับแม่เด็กอ่อนที่มีฐานะยากจนในอินเดีย 44
2.14 Dry Container 47

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบที่ **หน้า**

2.15 Refrigerator Container 48
2.16 Garment Container 48
2.17 Open Top Container 49
2.18 Flat-Rack Container 49
2.19 เครนขาสูงข้างเดียวแบบคานคู่ 51
2.20 เครนขาสูงข้างเดียวแบบคานเดี่ยว 51
2.21 เครนขาสูง 2 ข้างแบบคานคู่ 52
2.22 รถท็อปลิฟท์ 52
2.23 รถกึ่งพ่วง 53
2.24 รถพ่วง 53
2.25 Cross-Docking Technique in Logistics 55
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยในส่วนของการใช้โปรแกรม ArcGIS 10.2 67
3.2 กรอบแนวคิดการวิจัย 69
4.1 โครงข่ายรถไฟ 72
4.2 หมอนรองรางที่ใช้ในทางรถไฟ 76
4.3 ระบบอาณัติสัญญาณประจำที่ในโครงข่ายทางรถไฟปัจจุบัน 77
4.4 สถานีบรรจุและแยกกล่องสินค้าลาดกระบัง 90
4.5 พื้นที่ศูนย์กระจายสินค้าภาคใต้ทุ่งสง 91
4.6 แผนผังการขนส่งปูนซีเมนต์ 93
4.7 แผนผังการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ 95
4.8 ด่านศุลกากรสะเดา และด่านศุลกากรปาดังเบซาร์ 96
4.9 รูปแบบการขนส่งทางถนน และจุดต้นทาง-ปลายทาง ของยางพาราในปัจจุบัน 107
4.10 รูปแบบการขนส่งทางราง และจุดต้นทาง-ปลายทาง ของยางพาราในปัจจุบัน 111
4.11 รูปแบบการขนส่งทางถนน และจุดต้นทาง-ปลายทาง ของไม้ยางพาราในปัจจุบัน 117
4.12 รูปแบบการขนส่งทางราง และจุดต้นทาง-ปลายทาง ของไม้ยางพาราในปัจจุบัน 120
4.13 แผนที่ที่ตั้งของ CY ในปัจจุบัน 127
4.14 ต้นทุนต่อปีตามแนวทางนำเสนอที่ 1 129

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบที่ **หน้า**

4.15 ผลวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของ CY ตามแนวทางที่ 1 130
4.16 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ยางพาราด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ตามแนวทางการนำเสนอที่ 1 134
4.17 แผนที่ที่ตั้ง CY ตามแนวทางนำเสนอที่ 2 136
4.18 ผลวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของ CY ตามแนวทางที่ 2 137
4.19 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ยางพาราด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ตามแนวทางการนำเสนอที่ 2 141
4.20 แผนที่ที่ตั้ง CY ตามแนวทางนำเสนอที่ 3 143
4.21 ผลวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของ CY ตามแนวทางที่ 3 144
4.22 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ไม้ยางพาราแปรรูปด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ตามแนวทางการนำเสนอที่ 3 149
4.23 ต้นทุนรวมในการขนส่งของแนวทางการนำเสนอ 151
4.24 แผนที่ที่ตั้งของ CY ในปัจจุบัน 152
4.25 ผลวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของ CY ตามแนวทางที่ 1 154
4.26 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ไม้ยางพาราแปรรูปด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ตามแนวทางการนำเสนอที่ 1 160
4.27 แผนที่ที่ตั้ง CY ตามแนวทางนำเสนอที่ 2 161
4.28 ผลวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของ CY ตามแนวทางที่ 2 163
4.29 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ไม้ยางพาราแปรรูปด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ตามแนวทางการนำเสนอที่ 2 169
4.30 แผนที่ที่ตั้ง CY ตามแนวทางนำเสนอที่ 3 171
4.31 ผลวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของ CY ตามแนวทางที่ 3 172
4.32 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ไม้ยางพาราแปรรูปด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ตามแนวทางการนำเสนอที่ 3 178
4.33 ต้นทุนรวมในการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปตามแนวทางการนำเสนอ 180
4.34 ความสัมพันธ์ของปริมาณของยางพารา และการพยากรณ์ปี 2563-2572 190
4.35 ผังกระแสเงินสดรายปีของการลงทุนสร้าง CY ตามแนวทางการนำเสนอ 200

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบที่ **หน้า**

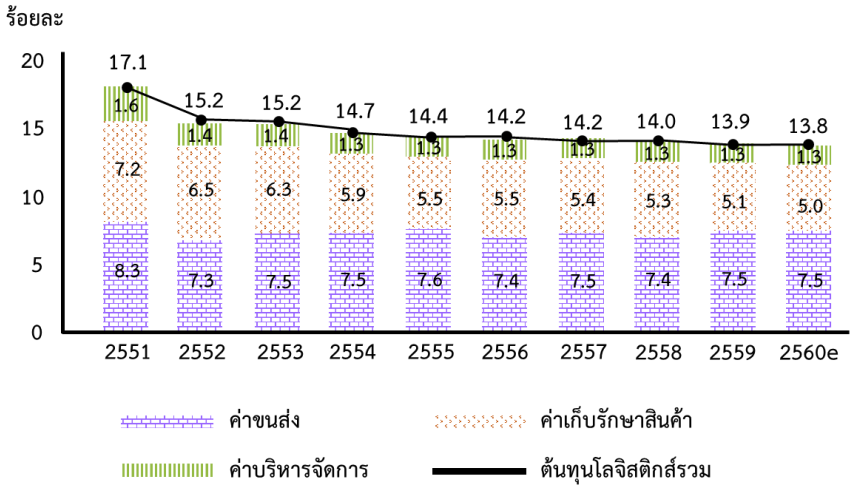
4.36 ผังกระแสเงินสดรายปีของการลงทุนสร้าง CY ตามแนวทางการนำเสนอ โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 70 211
4.37 ผังกระแสเงินสดรายปีของการลงทุนสร้าง CY ตามแนวทางการนำเสนอ โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 50 223
4.38 ผังกระแสเงินสดรายปีของการลงทุนสร้าง CY ตามแนวทางการนำเสนอ โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 30 235

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การขนส่งสินค้ามีความสำคัญต่อธุรกิจเกือบทุกประเภท ในหลายธุรกิจการขนส่งสินค้านับเป็นกิจกรรมที่สำคัญ การขนส่งเกิดขึ้นเพื่อรองรับความต้องการของการเคลื่อนย้ายสินค้า และเป็นตัวจักรสำคัญในการบริหารกลไกทางการค้าให้เกิดขึ้นด้วยการเชื่อมโยงความต้องการของผู้ซื้อและผู้ขาย โดยศักยภาพในการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการจะขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้า เช่น ข้อจำกัดด้านเส้นทาง ปริมาณของสินค้า น้ำหนักของสินค้า ระยะเวลาที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้า ระยะทางในการขนส่งสินค้า รวมไปถึงปัจจัยอื่นๆ อีกมากมาย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนกำหนดกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการขนส่งสินค้าให้มีมากขึ้น ปัจจุบันการขนส่งสินค้าทางบกของประเทศไทยยังคงต้องพึ่งพาการขนส่งสินค้าทางถนนเป็นหลัก เมื่อเปรียบเทียบกับการขนส่งสินค้าทางราง ทางเรือ หรือทางอากาศ ทั้งนี้ การขนส่งสินค้าทางถนน เป็นรูปแบบการขนส่งที่มีต้นทุนสูง ทำให้เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนต้นทุนต่อ GDP ของไทยที่ใช้สะท้อนต้นทุนเกี่ยวกับโลจิสติกส์ทั้งหมดอยู่ในอัตราที่สูง [1] แสดงดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 ต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP ของไทย ปี พ.ศ. 2550-2560 [1]

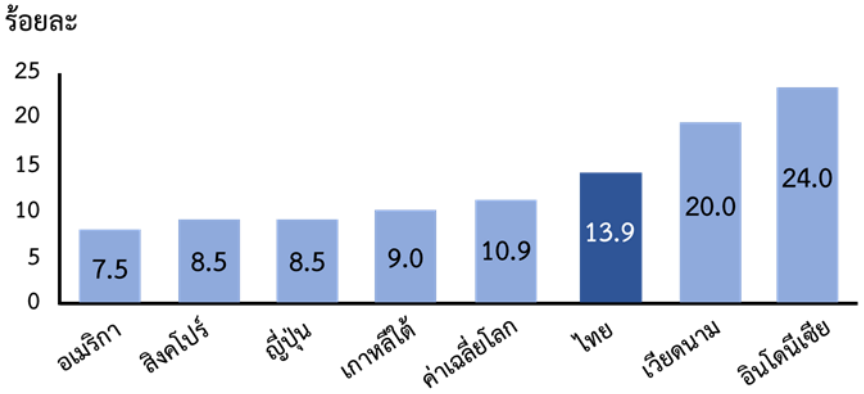
หากพิจารณาสัดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP ของไทย ดังรูปที่ 1.1 ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พบว่า ต้นทุนค่าเก็บรักษาสินค้ามีทิศทางที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม ต้นทุนค่าขนส่งที่เป็นองค์ประกอบหลักยังอยู่ในระดับสูงไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนหนึ่งเป็นเพราะประเทศไทยยังต้องพึ่งพาการขนส่งทางถนนมากกว่าการขนส่งในรูปแบบอื่นโดยการขนส่งทางถนนมากถึงร้อยละ 81.1 ในปี พ.ศ. 2559 (แสดงดังรูปที่ 1.2) ซึ่งเป็นรูปแบบการขนส่งที่มีต้นทุนค่าขนส่งสินค้าสูงเมื่อเทียบกับรูปแบบอื่นๆ แสดงดังตารางที่ 1.1

รูปที่ 1.2 สัดส่วนรูปแบบการขนส่งสินค้า พ.ศ. 2559 [1]

จากสัดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ ต่อ GDP ของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2551-2560 ดังตารางที่ 1.1 [3] เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนค่าขนส่งสินค้าของการขนส่งแต่ละรูปแบบ พบว่า การขนส่งทางถนนเป็นรูปแบบการขนส่งที่มีต้นทุนสูงที่สุด ในขณะที่ทางรางมีต้นทุนค่าขนส่งต่ำที่สุด จากสัดส่วนรูปแบบการขนส่งสินค้า (พ.ศ. 2559) ดังรูปที่ 1.2 แสดงให้เห็นว่า ประเทศไทยพึ่งพาการขนส่งสินค้าทางถนนเป็นหลัก ในขณะที่ใช้การขนส่งสินค้าทางรางน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการขนส่งทางถนน ดังนั้น จะเห็นได้ว่าประเทศไทยเลือกใช้บริการรูปแบบการขนส่งสินค้าที่สวนทางกับต้นทุนทางการขนส่ง [1] ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพทางโลจิสติกส์ของประเทศไทยต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น (แสดงดังรูปที่ 1.3)

ตารางที่ 1.1 สัดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP ของประเทศไทย พ.ศ. 2551-2560e

ปี พ.ศ.	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560
ต้นทุนโลจิสติกส์ (หน่วย: พันล้านบาท)										
ต้นทุนค่าขนส่งสินค้า	809.5	705.5	812.7	850.3	932.2	953.4	994.9	1,019.3	1,091.6	1,155.8
ทางท่อ	18.9	28.1	29.9	36.5	39.4	35.6	49.6	43.6	51.9	53.8
ทางราง	2.4	2.1	2.1	1.9	2.1	2.1	1.8	1.9	1.9	2.1
ทางถนน	507.0	432.0	487.2	511.6	554.5	562.3	577.1	590.9	644.4	673.5
ทางน้ำ	157.6	147.8	167.1	167.8	201.8	203.6	205.0	220.4	224.6	236.8
ทางอากาศ	44.0	27.8	40.0	42.3	41.4	41.1	39.5	37.2	39.4	42.6
บริการเกี่ยวเนื่องกับการขนส่ง	64.1	52.6	66.6	70.6	76.1	87.1	97.9	100.9	104.1	118.0
บริการไปรษณีย์และการสื่อสาร	15.5	15.1	19.8	19.6	16.9	21.6	24.0	24.4	25.4	29.0
ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง	697.0	624.0	679.9	662.7	682.9	713.9	711.2	724.1	745.3	776.0
ต้นทุนการถือครองสินค้า	688.9	614.7	667.8	650.6	668.1	696.2	696.8	709.1	730.1	760.1
ต้นทุนบริหารคลังสินค้า	8.1	9.3	12.1	12.1	14.8	17.7	14.4	14.9	15.3	15.9
ต้นทุนการบริหารจัดการ	150.6	132.9	149.3	151.3	161.5	166.7	170.6	174.3	183.7	193.2
ต้นทุนโลจิสติกส์รวม	1,657.1	1,462.4	1,641.9	1,644.3	1,776.6	1,776.6	1,876.7	1,917.7	2,020.6	2,125.0
มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ณ ราคาประจำปี	9,706.9	9,658.7	10,808.1	11,306.9	12,357.3	12,915.2	13,230.3	13,747.0	14,533.5	15,450.1
สัดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP ของประเทศไทย (หน่วย: ร้อยละต่อ GDP)										
ต้นทุนค่าขนส่งสินค้าต่อ GDP	8.3	7.3	7.5	7.5	7.6	7.4	7.5	7.4	7.5	7.5
ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังต่อ GDP	7.2	6.5	6.3	5.9	5.5	5.5	5.4	5.3	5.1	5.0
ต้นทุนการบริหารจัดการต่อ GDP	1.6	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
ต้นทุนโลจิสติกส์ต่อ GDP	17.1	15.2	15.2	14.7	14.4	14.2	14.2	14.0	13.9	13.8



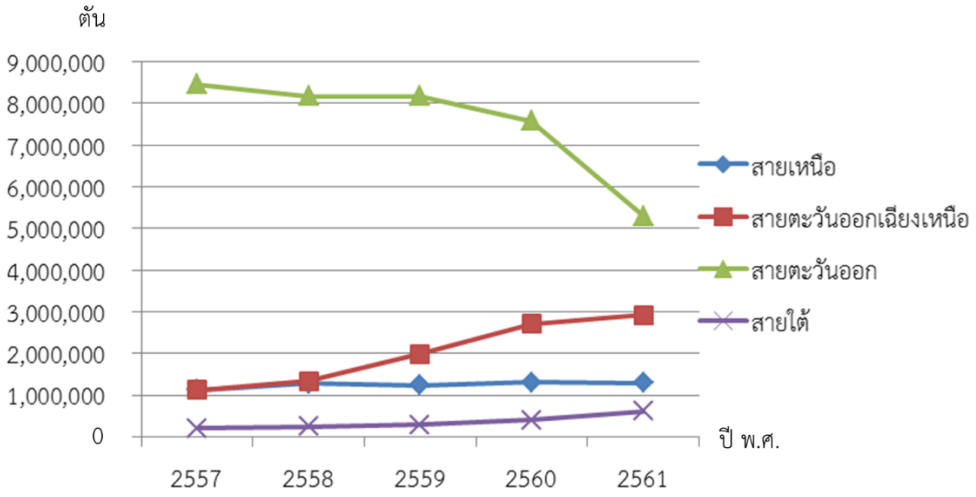
รูปที่ 1.3 ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพทางโลจิสติกส์ต่อ GDP ของประเทศต่างๆ พ.ศ. 2559 [2]

จากรูปที่ 1.3 แสดงให้เห็นว่าดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพทางด้านโลจิสติกส์ต่อ GDP ของไทยสูงกว่าประเทศอื่นๆ สาเหตุหนึ่งมาจากการที่ประเทศไทย ยังไม่มีการบริหารจัดการโลจิสติกส์ด้านการเชื่อมโยงระบบการขนส่งแต่ละรูปแบบเข้าด้วยกัน แม้ว่าจะมีโครงการแก้ไขปัญหาการเชื่อมโยงระบบการขนส่ง เช่น โครงการพัฒนาท่าเรือบก (Dry Port) เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการขนส่งสินค้าทางถนน และทางราง ทั้งนี้ ก็ยังไม่เพียงพอต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการเชื่อมโยงทางการขนส่งของแต่ละโครงการนั้นมีเป้าหมายชัดเจนในพื้นที่ที่พัฒนา ส่งผลให้พื้นที่ที่อยู่นอกเหนือเขตการพัฒนายังคงต้องพบปัญหาและเนื่องด้วยผลกระทบของความเจริญทางเทคโนโลยีการขนส่งและคมนาคม เป็นผลให้เกิดการขยายตัวของเศรษฐกิจและปริมาณการค้าภายในและต่างประเทศ ดังนั้น การพัฒนาระบบการขนส่งประกอบด้วย การขนส่งทางถนน การขนส่งทางราง การขนส่งทางน้ำ และการขนส่งทางอากาศให้มีการเชื่อมโยงกันเป็นระบบขนส่งรวม เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการค้าและการขนส่งให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลดีต่อการค้าของประเทศไทย [3] และเนื่องจากกระแสโลกาภิวัตน์ที่มีการเปิดเสรีทางการค้ามากขึ้น รัฐบาลทุกประเทศจึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์อย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลดีต่อประเทศไทย ทำให้ได้เปรียบที่จะพัฒนาประเทศมาเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจที่สำคัญในระดับต้นๆ ของภูมิภาค ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการผลิต การท่องเที่ยว และการบริหาร แต่ทั้งนี้ระบบการขนส่งจะต้องได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพทั้งระบบภายในประเทศและที่เชื่อมโยงกับต่างประเทศ สำหรับการขนส่งทางบก ถ้าหากมีการพัฒนาเครือข่ายทั้งการขนส่งทางถนน และการขนส่งทางรางเพื่อเชื่อมต่อกันระหว่างประเทศต่างๆ

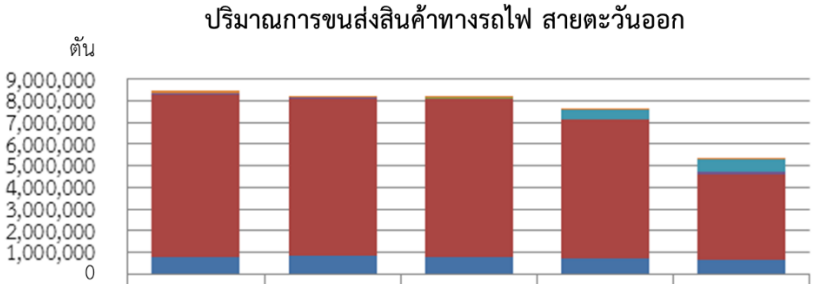
ในภูมิภาค จากประเทศสิงคโปร์ผ่านประเทศมาเลเซียมาสู่ประเทศไทย และจากประเทศไทยไปประเทศกัมพูชา ลาว เวียดนาม พม่า และจีนตอนใต้ จะเห็นได้ว่าประเทศไทยเป็นศูนย์กลางโดยธรรมชาติของระบบการขนส่งทางบก หากมีการพัฒนาและดำเนินการตามยุทธศาสตร์เพื่อเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยและผลักดันการเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาว โดยการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ในปัจจุบันให้อยู่ภายใต้แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาต่างๆ จะสามารถช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายการเป็นศูนย์กลางทางการขนส่งได้ [2]

ดังนั้น หากระบบการขนส่งของประเทศไทยที่เชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้านไม่มีประสิทธิภาพ และการเชื่อมโยงการขนส่งระหว่างประเทศต่างๆ ในภูมิภาค เอื้อประโยชน์ให้แก่ประเทศอื่นมากกว่าประเทศไทย โอกาสที่ประเทศไทยจะเป็นศูนย์กลางทางด้านเศรษฐกิจก็จะลดลง ดังนั้น การเชื่อมโยงกันของระบบการขนส่งทางบก ได้แก่ การขนส่งทางถนน และการขนส่งทางราง จึงสามารถช่วยพัฒนาประเทศไทยให้มีความสามารถในการแข่งขันกับประเทศเพื่อนบ้านได้ [3]

ปัจจุบันการขนส่งทางรางของประเทศไทยยังมีข้อจำกัดหลายอย่างที่ไม่อาจนำไปสู่การพัฒนาอย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้นได้ เนื่องมาจากปัญหาและข้อจำกัดหลายอย่างในการดำเนินงาน โดยปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัดคือ ความล่าช้าไม่ตรงเวลาในการเดินรถ ทำให้ผู้ใช้บริการมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนไปใช้การขนส่งในรูปแบบอื่นแทนการขนส่งทางราง ซึ่งประเด็นปัญหาเหล่านี้ส่วนหนึ่งมาจากการขาดงบประมาณในการดำเนินการ ขาดแคลนหัวรถจักร ขาดแคลนแคร่ รวมไปถึงโครงสร้างพื้นฐานเกี่ยวกับระบบรางและระบบอาณัติสัญญาณต่างๆ เป็นต้น เมื่อพิจารณาถึงสถิติการขนส่งสินค้าทางรถไฟของประเทศไทยจำแนกรายภาค ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2561 พบว่า ประเทศไทยมีการขนส่งสินค้าผ่านทางรถไฟสายตะวันออก สายตะวันออกเฉียงเหนือ สายเหนือ และสายใต้ ตามลำดับ (แสดงดังรูปที่ 1.4) โดยสามารถจำแนกเป็นประเภทและปริมาณของแต่ละสาย ได้แก่ สายตะวันออก (แสดงดังรูปที่ 1.5) สายตะวันออกเฉียงเหนือ (แสดงดังรูปที่ 1.6) สายเหนือ (แสดงดังรูปที่ 1.7) และสายใต้ (แสดงดังรูปที่ 1.8) [4,5]

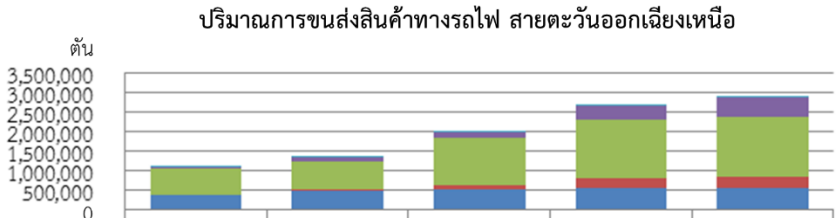


รูปที่ 1.4 สถิติการขนส่งสินค้าทางรถไฟจำแนกตามภาค [4]



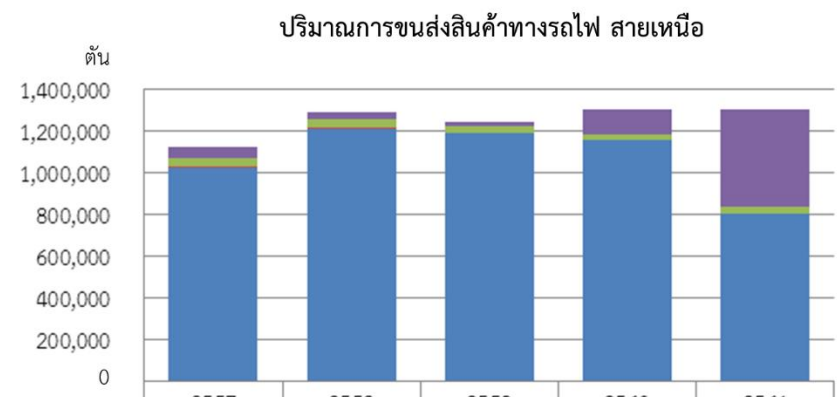
	2557	2558	2559	2560	2561
สินค้าอื่น ๆ	101,982	68	297	946	4,863
คอนเทนเนอร์ กพ. - ฉบ.	-	-	-	405,765	605,465
คอนเทนเนอร์ในประเทศ	59,368	48,872	49,495	46,075	124,314
คอนเทนเนอร์ Landbridge	17,474	7,650	5,845	10,332	1,000
คอนเทนเนอร์ตะวันออก	7,487,207	7,285,125	7,350,239	6,420,566	3,941,109
แอลพีจี แก๊ส	800,352	829,920	776,448	694,272	630,672
รวม	8,466,383	8,171,635	8,182,324	7,577,956	5,307,423

รูปที่ 1.5 ปริมาณการขนส่งสินค้าทางรถไฟสายตะวันออก [4]



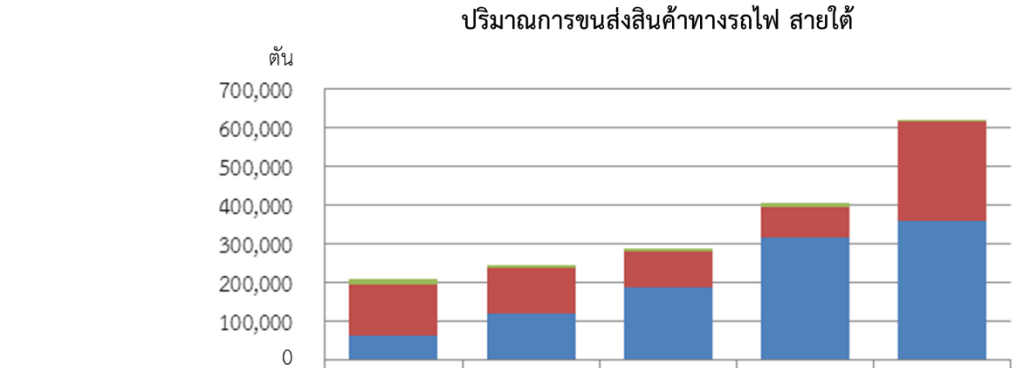
	2557	2558	2559	2560	2561
สินค้าอื่น ๆ	40,754	3,954	4,922	41,416	37,888
คอนเทนเนอร์ในประเทศ	44,109	86,171	142,282	344,132	515,198
ปูนซิเมนต์ผง	663,381	738,791	1,206,366	1,497,359	1,510,478
ปูนซิเมนต์ถุง	2,674	20,030	100,060	253,639	309,779
ผลิตภัณฑ์น้ำมัน	382,898	493,722	544,008	570,856	549,363
รวม	1,133,816	1,342,668	1,997,638	2,707,402	2,922,706

รูปที่ 1.6 ปริมาณการขนส่งสินค้าทางรถไฟสายตะวันออกเฉียงเหนือ [4]



	2557	2558	2559	2560	2561
สินค้าอื่น ๆ	51,227	29,323	19,043	121,853	464,887
คอนเทนเนอร์ในประเทศ	39,312	44,257	29,178	28,652	34,847
คอนเทนเนอร์ Landbridge	9,256	4,129	1,771	788	-
น้ำมันดิบ	1,025,234	1,212,655	1,192,481	1,156,581	803,551
รวม	1,125,029	1,290,364	1,242,473	1,307,874	1,303,285

รูปที่ 1.7 ปริมาณการขนส่งสินค้าทางรถไฟสายเหนือ [4]



	2557	2558	2559	2560	2561
สินค้าอื่น ๆ	12,863	8,910	7,947	9,173	2,952
คอนเทนเนอร์ในประเทศ	131,541	116,322	92,640	78,849	257,801
คอนเทนเนอร์ Landbridge	65,662	122,240	187,810	318,055	358,826
รวม	210,066	247,472	288,297	406,077	619,579

รูปที่ 1.8 ปริมาณการขนส่งสินค้าทางรถไฟสายใต้ [4]

จากรูปที่ 1.4 ถึงรูปที่ 1.8 แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีการขนส่งสินค้าทางรางของสายใต้น้อยที่สุด ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาถึงศักยภาพในการขนส่งสินค้าและโอกาสทางการเชื่อมโยงระบบการขนส่งเพื่อพัฒนาประเทศ พบว่า ภาคใต้สามารถพัฒนาระบบรางเพื่อเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจที่สำคัญในระดับต้นๆ ของภูมิภาคได้ โดยสินค้าปัจจุบันที่ทำการขนส่งผ่านทางภาคใต้ สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ สินค้าที่ทำการค้าระหว่างชายแดนไปยังประเทศมาเลเซีย และสินค้าที่หมุนเวียนภายในประเทศ แสดงดังมูลค่าสินค้าส่งออกและนำเข้าที่ทำการค้าระหว่างประเทศไปยังประเทศมาเลเซีย ดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 มูลค่าการส่งออกทางการค้าของสินค้าชายแดนไทย-มาเลเซีย (หน่วย: ล้านบาท) [6]

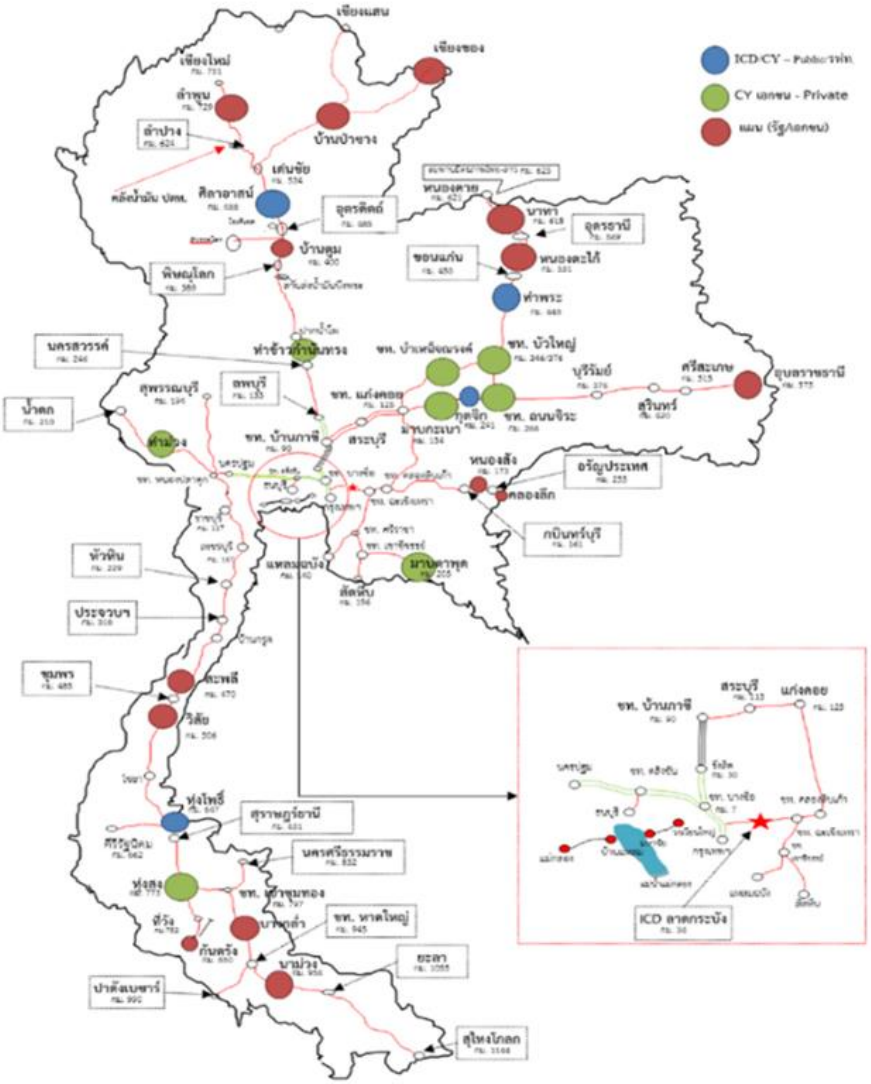
ลำดับที่	รายการสินค้าส่งออก	2561	2562
1	ยางพารา	75,643.68	65,861.77
2	เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ และส่วนประกอบ	38,722.13	31,443.33
3	ผลิตภัณฑ์ยาง	27,142.90	21,697.05
4	ไม้ยางพาราแปรรูป	13,857.38	13,864.87
5	เครื่องยนต์สันดาปภายในแบบลูกสูบ	18,133.22	11,368.27
6	แผงวงจรไฟฟ้า	6,412.40	9,108.04
7	อุปกรณ์ และชิ้นส่วนรถยนต์	9,568.90	8,468.25
8	ถุงมือยาง	5,984.25	6,329.94
9	เครื่องวิดีโอ เครื่องเสียง อุปกรณ์ และส่วนประกอบ	981.74	3,384.42
10	ผลิตภัณฑ์เหล็กและเหล็กกล้า	3,832.52	3,014.66

จากตารางที่ 1.2 แสดงให้เห็นว่าสินค้าหลัก (Key Product) ที่สามารถสร้างมูลค่าทางการค้าให้ประเทศไทยสูงที่สุด ได้แก่ ยางพารา (มูลค่าการส่งออกสูงสุด) และยังเป็นสินค้าหลักของทางภาคใต้ รวมถึงไม้ยางพาราแปรรูป ที่มีมูลค่าในการส่งออกในลำดับที่ 4 ทำให้เห็นว่ายางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจหลักในทางภาคใต้ ที่มีหลากหลายรูปแบบผลิตภัณฑ์ สร้างมูลค่าในการส่งออกได้มาก จึงเป็นผลให้ผู้วิจัยเลือกยางพารา และไม้ยางพาราแปรรูป เป็นกรณีศึกษาในการเพิ่มสัดส่วนสินค้าทางรางในภาคใต้

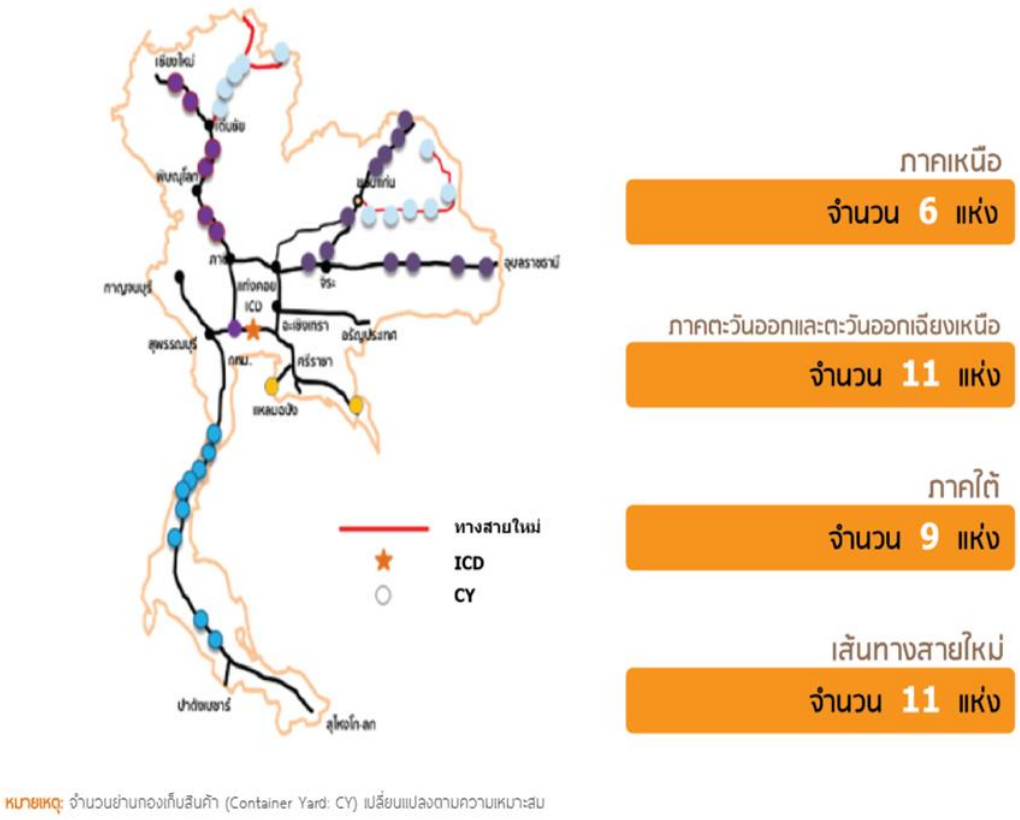
จากการที่ระบบการขนส่งสินค้าทางรางเป็นระบบการขนส่งที่มีต้นทุนทางการขนส่งต่ำ และเป็นระบบการขนส่งที่สามารถพัฒนาเพื่อสร้างให้ประเทศเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจได้ในอนาคต โครงการนี้จึงศึกษาหาแนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางราง โดยมุ่งที่จะศึกษาการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งทางภาคใต้ เพื่อเพิ่มโอกาสทางการค้าและโอกาสทางการแข่งขัน นอกจากนี้ยังสามารถส่งเสริมกิจกรรมการนำเข้า-ส่งออก ของสินค้าหลักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เพื่อระบบการหมุนเวียนทางเศรษฐกิจที่ดีภายในภาคใต้ และเพื่อส่งเสริมแผนวิสาหกิจการรถไฟแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564 ที่มีการตั้งเป้าหมายสัดส่วนการขนส่งทางรางต่อปริมาณของสัดส่วนการขนส่งสินค้าทั้งหมดภายในประเทศ เท่ากับ ร้อยละ 4 ในปี พ.ศ. 2564 ซึ่งความสำเร็จ

ของการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งนี้จะเป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพทางโลจิสติกส์ของประเทศไทย [5]

เนื่องจากในอนาคตจะมีรถไฟรางคู่เพื่อเชื่อมระบบการขนส่งทั่วประเทศ การขนส่งทางรางที่มีความเหมาะสมจะต้องส่งสินค้าที่มีปริมาณมากและมีการขนส่งเป็นระยะทางไกลจึงจะทำให้ต้นทุนในการขนส่งต่ำ ภาครัฐจึงมีนโยบายในการปรับปรุงเพื่อเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนมาสู่การขนส่งที่มีต้นทุนต่ำกว่า (Modal Shift and Multimodal) โดยทำการปรับปรุง พัฒนาโครงข่ายทางรถไฟที่มีอยู่ในปัจจุบันซึ่งส่วนใหญ่เป็นรถไฟทางเดี่ยวให้เป็นรถไฟทางคู่ จะส่งผลต่อความสามารถในการขนส่งสินค้ามากขึ้น สามารถเชื่อมโยงเป็นโครงข่ายระบบคมนาคมขนส่งกับประเทศเพื่อนบ้านและในระดับภูมิภาคต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อเพิ่มศักยภาพหรือการให้บริการในการขนส่งทางราง จึงจำเป็นที่จะต้องศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า ได้แก่ สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง (Inland Container Deport: ICD) ปัจจุบันมี ICD ที่สำคัญ ได้แก่ สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่องลาดกระบัง สามารถรองรับตู้สินค้าได้ถึงปีละ 1.4 ล้าน TEU และสถานีย่านเก็บกองและขนถ่ายตู้สินค้า (Container Yard: CY) กระจายอยู่ในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศ ซึ่งในปัจจุบันย่านกองเก็บตู้สินค้ามีจำนวน 10 แห่ง แบ่งออกเป็นบริหารโดย การรถไฟแห่งประเทศไทย จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ สถานีศิลาอาสน์ จังหวัดอุตรดิตถ์ สถานีท่าพระ จังหวัด ขอนแก่น สถานีกุดจิก จังหวัดนครราชสีมา และชุมทางบ้านทุ่งโพธิ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี และบริหารโดยเอกชน จำนวน 6 แห่ง ได้แก่ สถานีโนนพะยอม ชุมทางถนนจิระ สถานีชุมทางบัวใหญ่ สถานีมาบตาพุต สถานีท่าม่วง และชุมทางทุ่งสง โดยแสดงดังรูปที่ 1.9 และแผนพัฒนาการสร้างย่านกองสินค้าเก็บตู้สินค้าดังรูปที่ 1.10 [6]



รูปที่ 1.9 แผนที่ย่านกองเก็บสินค้า [6]



รูปที่ 1.10 แผนพัฒนาการสร้างย่านกองเก็บตู้สินค้า [6]

การขนส่งสินค้าทางรางในภาคใต้ยังมีการใช้บริการค่อนข้างน้อยเนื่องจากระบบการขนส่งทางรางมีข้อด้อยมาก เช่น โครงสร้างพื้นฐานทางรางไม่ครอบคลุมทั่วประเทศ ขาดการเชื่อมโยงกับการขนส่งรูปแบบอื่น รางมีอายุการใช้งานมานานจึงมีสภาพทรุดโทรม และเส้นทางรถไฟระหว่างภูมิภาคกว่าร้อยละ 90 เป็นเส้นทางเดี่ยว และมีจุดที่เป็นคอขวดของทั้งขบวนรถโดยสารและขบวนขนส่งสินค้า ทำให้เสียเวลาในการหลบหลีก หัวรถจักรมีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ทำให้การขนส่งสินค้ามีความล่าช้า คุณภาพการให้บริการและความปลอดภัยยังค่อนข้างต่ำ และมีย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ (CY) เพียง 2 แห่ง เมื่อคำนึงถึงปริมาณผลผลิตทางด้านการเกษตร และอุตสาหกรรมซึ่งส่วนใหญ่ของภาคใต้มาจากการแปรรูปสินค้าเกษตร ได้แก่ การผลิตยางพาราแปรรูป น้ำยางข้น ถุงมือยางและไม้ยางพารา และอุปกรณ์ก่อสร้าง ที่มีเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องมีการขนส่งเพื่อไปสู่สถานที่ต่างๆที่ต้องการทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ แต่การขนส่งสินค้าส่วนใหญ่ในปัจจุบันใช้ทางรถยนต์เป็นหลักซึ่งเป็นการขนส่งที่มีต้นทุนสูงโดยที่มีการใช้บริการการขนส่งทางรถไฟซึ่งมีต้นทุนในการขนส่งที่ต่ำกว่าและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมน้อยมาก งานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคที่มีผลทำให้มีการใช้บริการขนส่งทางรางน้อย เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงการให้บริการทางรางอย่างบูรณาการ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้ประกอบการหันมาใช้บริการ

ขนส่งสินค้าทางรถไฟมากขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งทางรางให้มากขึ้น โดยจะทำการพยากรณ์ปริมาณความต้องการของสินค้าที่ใช้บริการขนส่งทางราง ในเส้นทางสายใต้ ซึ่งจะครอบคลุมทั้งสินค้าที่มีการขนส่งทางรางในปัจจุบัน และสินค้าที่มีศักยภาพในการขนส่งโดยระบบรางในอนาคต เพื่อนำค่าการพยากรณ์ที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์ความสมดุลของระหว่างความต้องการขนส่งสินค้า และความสามารถในการให้บริการ (Gap Analysis) เพื่อพัฒนาเป็นแนวทางการลงทุนที่เหมาะสมในการรองรับปริมาณความต้องการในอนาคตและหาที่ตั้งที่เหมาะสมการตั้งสถานีย่านเก็บกองและขนถ่ายตู้สินค้า (Container Yard: CY) ในภาคใต้ เพื่อเป็นเชื่อมการขนส่งทางถนนมายังทางราง และเป็นแนวทางการลงทุนที่เหมาะสมในการรองรับปริมาณความต้องการในอนาคต ซึ่งเป็นการศึกษานำร่องที่จะก่อให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในระดับมหภาคต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งยางพาราและไม้ยางพาราทางรางของภาคใต้

1.2.2 เพื่อรองรับปริมาณการขนส่งยางพาราและไม้ยางพาราทางรางของภาคใต้ โดยเพิ่มจำนวนของ CY

1.3 ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้มีขอบเขตของการศึกษาเฉพาะอุตสาหกรรมยางพาราและอุตสาหกรรมไม้ยางพาราแปรรูปในภาคใต้ ที่สามารถขนส่งผ่านเส้นทางรถไฟสายใต้ หรือมีโอกาสขนส่งผ่านเส้นทางรถไฟสายใต้ การศึกษาครอบคลุมในหลายด้านประกอบด้วย การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง CY ที่เหมาะสมเพื่อรองรับปริมาณสินค้าที่ขนส่งสินค้าทางราง การเลือกที่ตั้งของ CY เพื่อลดต้นทุนในการขนส่ง นอกจากนี้งานวิจัยยังครอบคลุมถึงการคำนวณต้นทุนการขนส่งทั้งต้นทุนการขนส่งในรูปแบบปัจจุบันและต้นทุนการขนส่งในรูปแบบใหม่

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบปัญหาและอุปสรรคในการใช้บริการขนส่งสินค้าทางราง

1.4.2 นำเสนอแนวทางการลงทุนเพื่อการพัฒนาการให้บริการการขนส่งสินค้าทางราง

1.4.3 ทราบที่ตั้ง และจำนวนของ CY

1.4.4 สามารถส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจให้แก่สินค้าหลักของภาคใต้

1.4.5 สามารถเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางของภาคใต้ รวมไปถึงภาพรวมของการขนส่งสินค้าทางรางทั้งประเทศ

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วยการรถไฟแห่งประเทศไทย การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการตลาด ต้นทุนการขนส่ง ปัญหาการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โครงสร้างพื้นฐาน การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสต์ โดยแต่ละประเด็นข้างต้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 การรถไฟแห่งประเทศไทย

2.1.1 วิวัฒนาการของการรถไฟแห่งประเทศไทย

การรถไฟแห่งประเทศไทย (State Railway of Thailand: SRT) [7] เป็นรัฐวิสาหกิจในกระทรวงคมนาคม ทำหน้าที่ดูแลกิจการด้านรถไฟของประเทศไทย มีทางรถไฟอยู่ภายใต้ขอบเขตดำเนินการทั้งหมด 4,070 กิโลเมตร ในช่วงสงครามโลกครั้งที่สองทางรถไฟในประเทศถูกระเบิดได้รับความเสียหายเป็นอันมาก ทำให้มีการกู้เงินจากต่างประเทศ ธนาคารโลกซึ่งเป็นเจ้าหนี้บีบให้แปรรูปกรมรถไฟเป็นรัฐวิสาหกิจใน พ.ศ. 2494 สมัยรัฐบาลจอมพล ป. พิบูลสงคราม และมีการตราพระราชบัญญัติการรถไฟแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2494 ขึ้น ส่งผลทำให้ผู้บริหารของกรมรถไฟซึ่งนับเป็นส่วนราชการที่มีบุคลากรที่มีคุณภาพ ที่เดิมเคยเลื่อนตำแหน่งมาเป็นปลัดกระทรวงคมนาคมและมีบทบาทสำคัญในการผลักดันกิจการรถไฟ ต้องกลายมาเป็นเพียงแค่ผู้บริหารของรัฐวิสาหกิจ คือ การรถไฟแห่งประเทศไทยเท่านั้น ทำให้ขาดเส้นทางอาชีพที่จะผลักดันความก้าวหน้ากิจการรถไฟ

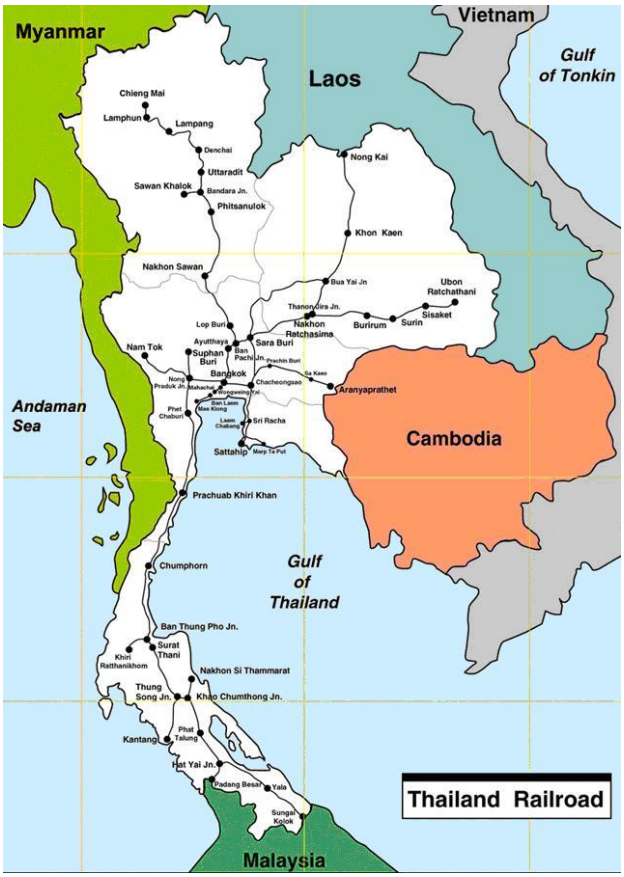
ต่อมาในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 เหตุการณ์ทางด้านการเมือง สืบเนื่องมาจากนโยบายขยายอาณานิคมของอังกฤษและฝรั่งเศส แผ่มาครอบคลุมบริเวณแหลมอินโดจีน พระองค์ท่านทรงตระหนักถึงความสำคัญของการคมนาคมโดยเส้นทางรถไฟ เพราะการใช้แต่ทางเกวียนและแม่น้ำลำคลองเป็นพื้นนั้น ไม่เพียงพอแก่การบำรุงรักษาพระราชอาณาเขต ราษฎรที่อยู่ห่างไกลจากเมืองหลวงมีจิตใจโน้มเอียงไปทางประเทศใกล้เคียง สมควรที่จะสร้างทางรถไฟขึ้นในประเทศเพื่อติดต่อกับมณฑลชายแดนก่อนอื่น ทั้งนี้เพื่อสะดวกแก่การปกครอง ตรวจตราป้องกันการรุกรานเป็นการเปิดภูมิประเทศให้ประชาชนพลเมืองเข้าบุกเบิกพื้นที่ รกร้างว่างเปล่าให้เป็นประโยชน์ทางเศรษกิจของประเทศ และจะเป็นเส้นทางขนส่งผู้โดยสารและสินค้าไปมาถึงกันได้ง่ายยิ่งขึ้น ดังนั้น ในปี พ.ศ. 2430 จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าให้เซอร์แอนดรู คลาก และ

บริษัทปันชาร์ด แมกทักการ์ด โลเธอร์ ดำเนินการสำรวจเพื่อสร้างทางรถไฟจากกรุงเทพฯ-เชียงใหม่ และมีทางแยกตั้งแต่เมืองสระบุรี-เมืองนครราชสีมาสายหนึ่ง จากเมืองอุตรดิตถ์-ตำบลท่าเดื่อริมฝั่งแม่น้ำโขงสายหนึ่ง และจากเมืองเชียงใหม่ไปยังเชียงราย เชียงแสนหลวงอีกสายหนึ่ง โดยทำการสำรวจให้แล้วเสร็จเป็นตอนๆ รวม 8 ตอน ในราคาค่าจ้างโดยเฉลี่ยไม่เกินไมล์ละ 100 ปอนด์ ทั้งสองฝ่ายลงนามในสัญญา เมื่อวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2430 เมื่อได้สำรวจแนวทางต่าง ๆ แล้ว รัฐบาลพิจารณาเห็นว่าจุดแรกที่สมควรจะสร้างทางรถไฟเชื่อมกับเมืองหลวงของไทยก่อนอื่น คือ นครราชสีมา ดังนั้นในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2433 จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ก่อตั้งกรมรถไฟขึ้น สังกัดอยู่ในกระทรวงโยธาธิการ มีพระเจ้าน้องยาเธอเจ้าฟ้ากรมขุนนริศรานุวัติวงศ์ทรงเป็นเสนาบดี และนาย เค. เบ็ทเก ชาวเยอรมันเป็นเจ้ากรมรถไฟ พร้อมกันนั้นได้เปิดประมูลสร้างทางรถไฟสายกรุงเทพ-นครราชสีมา เป็นสายแรก ณ ที่ทำการรถไฟกรุงเทพ ปรากฏว่า มิสเตอร์ จี มูเร แคมป์เบล แห่งอังกฤษ เป็นผู้คำประกันประมูลได้ในราคาต่ำสุด โดยเสนอราคาเป็นเงิน 9,956,164 บาท

สำหรับกิจการรถไฟในสมัยพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ 9 ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 กิจการรถไฟประสบภัยสงครามอย่างหนัก ทรัพย์สินทั้งอาคาร และรถจักรล้อเลื่อน ได้รับความเสียหายมาก จำต้องเริ่มบูรณะฟื้นฟูให้กลับสู่สภาพเดิมโดยเร็ว ถ้าจะอาศัยเงินลงทุนจากงบประมาณของรัฐแหล่งเดียวจะไม่ทันการณ์ รัฐบาลจึงต้องขอกู้เงินจากธนาคารโลกมาสมทบ ในระหว่างเจรจากู้เงินนั้น ธนาคารโลกได้เสนอให้รัฐปรับปรุงองค์กรของกรมรถไฟหลวง ให้มีอิสระกว่าที่เป็นอยู่ เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการบริหารกิจการรถไฟในเชิงธุรกิจ

ในปี พ.ศ. 2494 รัฐบาลสมัย จอมพล.ป.พิบูลสงคราม เป็นนายกรัฐมนตรี ได้พิจารณาเห็นสมควรจัดตั้งกิจการรถไฟเป็นเอกเทศจึงได้เสนอร่างพระราชบัญญัติการรถไฟแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2494 ต่อรัฐสภา และได้มีพระบรมราชโองการให้ตราเป็นพระราชบัญญัติขึ้นไว้ตามที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับลงวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2494

กรมรถไฟหลวงจึงเปลี่ยนฐานะมาเป็นรัฐวิสาหกิจประเภทสาธารณูปการภายใต้ชื่อว่า "การรถไฟแห่งประเทศไทย" ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2494 เป็นต้นมา โดยการดำเนินงานอยู่ภายใต้ พรบ. การรถไฟฯ ฉบับ พ.ศ. 2494 โดยปัจจุบัน การรถไฟแห่งประเทศไทย มีระยะทางที่เปิดการเดินรถแล้ว รวมความยาวทั้งสิ้น 4,507.884 กิโลเมตร ดังแสดงในรูปที่ 2.1 [7]



รูปที่ 2.1 เส้นทางการเดินรถไฟ [8]

2.1.2 การปฏิรูประบบราง

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ถือเป็นส่วนสำคัญในการวางรากฐานการพัฒนาเศรษฐกิจ เพื่อเพิ่มศักยภาพทางการแข่งขันและการดึงดูดการลงทุน อีกทั้งช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน ดังนั้นรัฐบาลจึงมี นโยบายด้านการคมนาคมเป็นจุดสนใจที่น่าติดตามทั้งแง่มุมของการพัฒนาด้านความเป็นอยู่ การเดินทาง การค้าขาย การขนส่งที่จะได้รับความสะดวกสบายและการติดตามด้านการใช้งบประมาณเนื่องจากมีงบการลงทุนสูง และปัจจุบันแผนการพัฒนาจะต้องมีการเชื่อมต่อกับประเทศเพื่อนบ้านเพื่อแสดงความพร้อมต่อการเป็นส่วนหนึ่งของประชาคมอาเซียน ดังนั้นการปฏิรูประบบรางคู่จึงคำนึงถึงการเชื่อมต่อการเดินทางและขนส่งกับประเทศเพื่อนบ้าน โดยการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของการขนส่งที่มีศักยภาพและปรับปรุงโครงข่ายเชื่อมโยงเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน การพัฒนาระบบรางคู่จึงเป็นการพัฒนารูปแบบการขนส่ง ซึ่งที่ผ่านมานั้นประเทศไทยทุ่มงบประมาณลงทุนการขนส่งทางถนนมาโดยตลอด ซึ่งการขนส่งทางถนนมีต้นทุนการขนส่งสูง และผันแปรตามราคาน้ำมัน หากต้องการลดต้นทุนการขนส่ง การพัฒนาระบบจึงเป็นระบบ

การขนส่งที่สมควรได้รับการปรับปรุง เนื่องด้วยเป็นรูปแบบที่มีต้นทุนต่อหน่วยที่ต่ำกว่า ดังนั้น ควรมีการปฏิรูประบบรางให้เป็นการขนส่งหลัก (Main Line) เพื่อส่งเสริมให้ผู้ประกอบการหันมาใช้ระบบดังกล่าวเพื่อลดต้นทุนด้านการขนส่งและผลักดันให้การขนส่งทางถนนเป็นระบบสนับสนุน (Feeder) ดังนั้น ในยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของไทย พ.ศ. 2558-2565 ประกอบด้วย 5 แผนงาน ซึ่งกระทรวงคมนาคมได้บูรณาการความต้องการด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคม เพื่อสร้างรากฐานความมั่นคงทางเศรษฐกิจ สังคม ความปลอดภัยในการเดินทางและขนส่ง สร้างโอกาสในการเป็นประชาคมอาเซียนและสร้างความพร้อมกับการเป็นศูนย์กลาง (Hub) ของการคมนาคมขนส่งของภูมิภาค เชื่อมต่อการเดินทางและขนส่งกับประเทศเพื่อนบ้าน โดยแผนงานดังกล่าวมี ประเด็นในการพัฒนาระบบราง [9,10] ดังนี้

2.1.2.1 แผนการพัฒนาโครงข่ายรถไฟระหว่างเมือง

เป็นการปรับปรุงระบบอุปกรณ์และโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งทางรางและพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ที่มีความพร้อมดำเนินการ 6 สายแรก และเร่งผลักดันให้สามารถดำเนินการก่อสร้างทางคู่ขนาดรางมาตรฐาน (Standard Gauge) เชื่อมกับประเทศเพื่อนบ้านและสาธารณรัฐประชาชนจีน (จีนตอนใต้) เพื่อให้รถไฟเป็นทางเลือกของการเดินทางและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันของประเทศ โดยการสร้างรางรถไฟทางคู่ขนานกับสายเดิม (สร้างทางรถไฟเพิ่มขึ้นอีก 1 ราง จากเดิมที่มีอยู่ แล้ว 1 ราง) มีขนาดราง 1 เมตร เชื่อมต่อกับโครงข่ายทางรถไฟเดิมของการรถไฟแห่งประเทศไทย (ร.ฟ.ท.) รวมทั้งสิ้น 6 เส้นทาง วงเงิน 127,472 ล้านบาท แสดงเส้นโครงการทางคู่ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 โครงการทางคู่ [9]

โครงการทางคู่ (Meter Gauge)			
โครงการ	**ระยะทาง (กม.)**	**วงเงิน (ล้านบาท)**	**ระยะเวลาดำเนินโครงการ**
1) ชุมทางจิระ - ขอนแก่น	185	26,007	2558-2561
2) ประจวบคีรีขันธ์ - ชุมพร	167	17,293	2558–2561
3) นครปฐม - หัวหิน	165	20,038	2558–2561
4) มาบกะเบา - นครราชสีมา	132	29,855	2559–2562
5) ลพบุรี - ปากน้ำโพ	148	24,842	2559-2562
6) หัวหิน - ประจวบคีรีขันธ์	90	9,437	2559-2563
5 สาย + 1 สาย	887	127,472	2563

ประโยชน์ที่จะได้รับจากจากโครงการทางคู่ คือ (1) โครงข่ายรถไฟครอบคลุมขึ้น 6 จังหวัด ทางคู่เพิ่มขึ้นอีก 1,300 กิโลเมตร (2) เพิ่มความเร็วในการเดินรถ (รถสินค้าจาก 29 กิโลเมตร/ชั่วโมง เป็น 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง และ รถด่วนพิเศษจาก 50 กิโลเมตร/ชั่วโมง เป็น 100 กิโลเมตร/ชั่วโมง) (3) เพิ่มน้ำหนักลงเพลาทำให้สามารถเพิ่มการขนส่งได้ร้อยละ 25 ต่อขบวน (4) โครงข่ายของไทยสามารถเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้านและจีนตอนใต้ได้มากยิ่งขึ้น

2.1.2.2 แนวทางการปฏิรูประบบรางคู่

การปฏิรูประบบราง นอกจากการพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐานและด้านการบริหารก็เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการควบคู่ไปด้วยกัน จึงจะทำให้การปฏิรูปสัมฤทธิ์ผลเนื่องจากการลงทุนโครงสร้างระบบรางต้องใช้ เงินลงทุนที่มหาศาลในขณะที่การรถไฟแห่งประเทศไทยประสบกับปัญหาขาดทุนสะสมต่อเนื่อง จึงมีนักวิชาการเสนอให้การรถไฟแห่งประเทศไทยควรแบ่งส่วนลงทุนโครงสร้างพื้นฐานและการเดินรถออกจากกัน ภายใต้แนวคิดการปฏิรูปการรถไฟ ดังนี้

(1) ด้านการบริหาร โดยมีแนวทางการปฏิรูป ได้แก่ (1) บุคลากร (2) โครงสร้างการบริหารงาน โดยจะเน้นการบริหารจัดการแบบภาคเอกชน เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และเพิ่มผลประกอบการที่มีกำไรมากกว่าการแบกรับสภาพการขาดทุนอย่างที่เป็นอยู่ โดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศได้เสนอแนวทางการปฏิรูปการขนส่งทางรถไฟเชิงโครงสร้าง 3 ด้าน คือ การพัฒนาระบบโครงข่าย (Network Development) การบำรุงรักษาโครงสร้างพื้นฐานและจัดการเดินรถ (Infrastructure Maintenance and Operation: IMO) และการเดินรถ

(2) ด้านโครงสร้างระบบขนส่ง ประโยชน์ที่ได้รับ คือ การกระตุ้นเศรษฐกิจ ส่งผลต่อการเพิ่มความสามารถในการรองรับปริมาณการขนส่งสินค้าทั้ง ภายในประเทศจากชายแดน หรือสินค้าผ่านแดนและผู้โดยสารหรือนักท่องเที่ยวได้มากขึ้น ส่งผลต่อรายได้ของประเทศ นอกจากนั้นยังสามารถทำให้เกิดการจ้างงาน เกิดรายได้ของประชากร เป็นผลดีต่อระบบเศรษฐกิจและ GDP โดยรวมของประเทศ [9,10]

2.1.3 การขนส่งสินค้าของการรถไฟแห่งประเทศไทย

การรถไฟแห่งประเทศไทยมีบทบาทต่อเศรษฐกิจ สังคม การปกครองและการทหาร การพัฒนาการรถไฟเกิดขึ้นในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 โดยว่าจ้างบริษัทต่างชาติให้เข้ามาสำรวจเส้นทางตั้งแต่ พ.ศ. 2430 รถไฟสายแรกที่ก่อสร้างคือ จากกรุงเทพฯ-นครราชสีมา ความยาว 265 กิโลเมตรซึ่งในปัจจุบันการรถไฟแห่งประเทศไทยมีระยะทาง 4346 กิโลเมตรและเมื่อรวมรถไฟรางคู่ชุมทางฉะเชิงเทรา-ศรีราชา-แหลมฉบัง มีระยะทางประมาณ 78 กิโลเมตร และระยะทางจากหนองคายถึงท่านาแล้ง ระยะทาง3.50 กิโลเมตร จะมีเส้นทางรวมทั้งหมด 4427.50 กิโลเมตร

2.1.3.1 การให้บริการการขนส่งสินค้าของการรถไฟแห่งประเทศไทย

การรถไฟแห่งประเทศไทยเกี่ยวกับการให้บริการขนส่งสินค้ายกตู้คอนเทนเนอร์ (Inland Container Depot, ICD) สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร คือ สถานที่ที่มีอุปกรณ์ อำนวยความสะดวกต่างๆ พร้อมจะให้บริการแก่ผู้ส่งออก ผู้นำเข้าและบุคคลทั่วไปในการดำเนินพิธีการเกี่ยวกับสินค้าที่ยังอยู่ภายใต้อารักขาของศุลกากรก่อนนำสินค้าเหล่านั้นส่งออก หรือส่งต่อไปยังประเทศอื่นๆ หรือเรียกว่าเป็นสถานที่ที่ทำกิจกรรมทุกอย่างสินค้าขาเข้า และสินค้าขาออก แทนท่าเรือบกนั่นเอง ทางคณะรัฐมนตรีได้มีมติ เมื่อวันที่ 24 กันยายน 2534 อนุมัติให้มีการเวนคืนที่ดินในเขตลาดกระบังจำนวน 645 ไร่ เพื่อก่อสร้างสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่องจำนวน 6 สถานี การก่อสร้างแล้วเสร็จเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2538 และให้สัมปทานเอกชนประกอบการเปิดดำเนินการ เมื่อวัน 9 เมษายน 2538 สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง (ICD) ได้ถูกออกแบบไว้เพื่อรองรับปริมาณคอนเทนเนอร์ได้ปีละประมาณ 400,000 ถึง 600,000 ทีอียู (นับเป็นหน่วยคอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต) ปัจจุบันได้รับการพัฒนาปรับปรุงขีดความสามารถได้รองรับตู้สินค้าได้ปีละประมาณ 1 ล้านทีอียู [11]

2.2 การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ

2.2.1 นิยามของการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ

การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal Transportation: MT) [12] หมายถึง เป็นการผสมผสานการขนส่งสินค้า จากจุดหนึ่งไปสู่ปลายทางสุดท้ายอีกที่หนึ่งไม่ว่าจะเป็นในประเทศหรือต่างประเทศก็ตาม โดยใช้รูปแบบ การขนส่งตั้งแต่ 2 รูปแบบขึ้นไป ภายใต้สัญญาขนส่งฉบับเดียว ซึ่งเป็นคำนิยามที่แท้จริงของการขนส่งต่อเนื่อง หลายรูปแบบในระบบโลจิสติกส์ การใช้การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal Transportation) อย่างถูกต้องครบถ้วนจะเป็นส่วนสำคัญของโลจิสติกส์และโครงสร้างพื้นฐานด้านโลจิสติกส์ เพื่อการสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ (Special Economic Zone) ให้เพิ่มศักยภาพสูงสุด และเพื่อเพิ่มความมั่นใจให้นักลงทุนในการเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบกิจการในเขตเศรษฐกิจพิเศษนั้นๆ วัตถุประสงค์ของการใช้การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ เพื่อลดระยะเวลาการขนส่ง ลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพ และศักยภาพในการแข่งขัน อีกทั้งสินค้าต้องมีความปลอดภัย การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบที่สมบูรณ์ จำเป็นต้องพึ่งพาระบบสารสนเทศเพื่อการติดต่อ เชื่อมโยง และประสานงานแลกเปลี่ยนข้อมูลในรายละเอียดของสินค้า ตารางเวลา และรูปแบบการขนส่งที่ต่อเนื่อง

2.2.2 ประเทศไทยกับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ขาดการพัฒนาการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal Transport) และเน้นรูปแบบการขนส่งทางถนนต่อเนื่องมาโดยตลอด คิดเป็นร้อยละ 81.1 ของระบบการขนส่งทั้งประเทศ ปัจจุบันรัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านคมนาคมตระหนักถึงความสำคัญของการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ จึงมีนโยบายการผลักดันโครงการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งและการคมนาคมที่มีอุปกรณ์ อำนวยความสะดวกต่างๆ พร้อมจะให้บริการแก่ผู้ส่งออก ผู้นำเข้าและบุคคลทั่วไปในการดำเนินพิธีการเกี่ยวกับสินค้าที่ยังอยู่ภายใต้อารักขาของศุลการกรก่อนนำสินค้าเหล่านั้นส่งออก หรือส่งต่อไปยังประเทศอื่นๆ หรือเรียกว่าเป็นสถานที่ที่ทำกิจกรรมทุกอย่างสินค้าขาเข้า และสินค้าขาออก แทนท่าเรือบกนั่นเอง ทางคณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 24 กันยายน 2534 อนุมัติให้มีการเวนคืนที่ดินในเขตลาดกระบังจำนวน 645 ไร่ เพื่อก่อสร้างสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่องจำนวน 6 สถานี การก่อสร้างแล้วเสร็จเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2538 และให้สัมปทานเอกชนประกอบการเปิดดำเนินการ เมื่อวัน 9 เมษายน 2538 สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง (ICD) ได้ถูกออกแบบไว้เพื่อรองรับปริมาณคอนเทนเนอร์ได้ปีละประมาณ 400,000 ถึง 600,000 ทีอียู (นับเป็นหน่วยคอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต) ปัจจุบันได้รับการพัฒนาปรับปรุงขีดความสามารถได้รองรับตู้สินค้าได้ปีละประมาณ 1 ล้านทีอียู [11]

ออกมาอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นรถไฟรางคู่ รถไฟความเร็วสูง การขยายเส้นทางหลวง ทางหลวงชนบท การปรับปรุงพัฒนาท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบัง ท่าเรือชายฝั่งและท่าเรืออื่นๆ ทั่วประเทศ การขยายสนามบินนานาชาติสุวรรณภูมิ การพัฒนาสนามบินนานาชาติดอนเมือง รวมทั้งการพัฒนาปรับปรุงสนามบินอื่นๆ ทั่วประเทศอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ยังได้มีมติเห็นชอบแผนระบบรับส่งและโครงสร้างพื้นฐานก๊าซธรรมชาติตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 เพื่อการพัฒนาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ จึงกล่าวได้ว่าเป็น การยกระดับระบบการขนส่งทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นทางถนนทางราง ทางน้ำ ทางอากาศ ทางท่อ นับเป็นนิมิตหมายอันดีของการพัฒนาระบบการขนส่ง (Transportation System) อย่างไรก็ตาม การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบที่ถูกต้องมิได้หมายถึงเพียงการขนส่งทางน้ำ ทางราง ทางอากาศ ทางท่อ เท่านั้น แต่ระบบขนส่งทั้งหมดที่กล่าวถึงข้างต้นต้องมีการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันแบบไร้รอยต่อ (Seamless Connectivity) ทั้งด้วยขบวนการทำงานด้านโลจิสติกส์ และระบบสารสนเทศที่ครบถ้วนจึงจะทำงานได้โดยสมบูรณ์ [12,13]

2.3 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการตลาด

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) [14] เป็นการประเมินปัจจัยที่มีผลต่อองค์กรหรืออุตสาหกรรม ด้วยการวิเคราะห์ปัจจัย 4 ด้าน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ (1) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน (Internal Environment Analysis) เป็นการวิเคราะห์จุดแข็ง (Strengths) และจุดอ่อน (Weakness) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เพื่อค้นหาความดึงดูดจากโอกาสและหาความได้เปรียบจากโอกาสของธุรกิจ(2) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก (External Environment Analysis) เป็นการวิเคราะห์โอกาส (Opportunity) และอุปสรรค (Threat) ซึ่งมีด้วยกันหลายปัจจัย ได้แก่ เศรษฐกิจ เทคโนโลยี การเมือง สังคมและวัฒนธรรม รวมไปถึงลูกค้า คู่แข่ง ผู้จัดจำหน่าย และผู้ขาย เป็นต้น แสดงรายละเอียด ดังนี้

2.3.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน (Internal Environment Analysis)

2.3.1.1 การวิเคราะห์จุดแข็ง (Strengths) จุดแข็งหรือข้อได้เปรียบ ถือเป็นข้อดีของบริษัท ซึ่งเป็นสิ่งที่ธุรกิจสามารถควบคุมได้ เช่น จุดแข็งด้านทรัพยากรที่มีศักยภาพและความสามารถทางการแข่งขัน ธุรกิจต้องพยายามรักษา จุดแข็งขององค์กรให้นานที่สุด เนื่องจากจุดแข็งจะทำให้ธุรกิจสามารถแข่งขันกับคู่แข่งขันได้ โดยทั่วไปองค์กรจะประสบความสำเร็จจะต้องประกอบไปด้วยจุดแข็งด้านต่างๆ เช่น ความสามารถทางด้านการผลิต หรือความสามารถในการจัดหา

สินค้าและบริการที่เป็นที่ต้องการของตลาดในราคาที่ตลาดต้องการ ความสามารถในการจัดการ เป็นความสามารถที่องค์กรจะเลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสมในการกำหนดแผนงานที่มีประสิทธิภาพ และสามารถดำเนินงานตามแผนงานที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิผล เช่น ระบบข้อมูล ระบบบัญชีและการควบคุม เป็นต้น ความสามารถทางด้านการเงิน ที่จะสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ที่องค์กรต้องกระทำเพื่อความสำเร็จ นอกจากนี้ยังอาจจะรวมถึงความสามารถทางด้านการตลาดในการวิเคราะห์และเลือกวิธีการทางการตลาดที่ถูกต้องเหมาะสมกับองค์กร ไม่ว่าจะเป็นความสามารถในเรื่องการออกแบบสินค้า การจัดเก็บและการนำส่งไปยังตลาดและสามารถทำกำไรได้ ดังนั้น การประเมินจุดแข็ง คือ การประเมินความสามารถขององค์กรในด้านต่างๆ ที่กล่าวข้างต้นว่าจะสามารถเอื้ออำนวยประโยชน์ให้เกิดกับตลาดและลูกค้าได้อย่างไรเมื่อเปรียบเทียบ กับคู่แข่งขันแล้ว องค์กรอยู่ในสถานะไหน มีจุดไหนบ้างที่องค์กรได้เปรียบและมีจุดใดบ้างที่องค์กรเสียเปรียบ

2.3.1.2 การวิเคราะห์จุดอ่อน (Weakness) จุดอ่อนหรือข้อเสียเปรียบ หมายถึงสถานการณ์ภายในองค์กรที่เป็นลบและด้อย ความสามารถ ซึ่งองค์กรไม่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการทำงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ หรือหมายถึง การดำเนินงานภายในที่องค์กรทำได้ไม่ดี จุดอ่อนที่มีผลต่อการแข่งขัน ปัจจัยหลักๆ ได้แก่ จุดอ่อนทางด้านการผลิต จุดอ่อนทาง ด้านการตลาด จุดอ่อนด้านความสามารถในการจัดการ และจุดอ่อนทางด้านกลยุทธ์ [14]

2.3.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก (External Environment Analysis)

2.3.2.1 การวิเคราะห์โอกาส (Opportunities) การวิเคราะห์โอกาส (Opportunities) โอกาสที่มีศักยภาพที่จะดำเนินการได้ของบริษัท โอกาสเป็นสิ่งที่ธุรกิจไม่สามารถควบคุมได้แต่เป็นสิ่งที่เอื้อประโยชน์ในการทำธุรกิจ เช่น ภาวะเศรษฐกิจที่ดี ภาวการณ์เมืองที่มีความมั่งคง ดังนั้น การวิเคราะห์โอกาสจึงเป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมในด้านต่างๆ ว่าจะมีอะไรบ้างที่เป็นผลต่อองค์กร เช่น ด้านการเมือง การเปลี่ยนแปลงนโยบายทางการเมืองจะกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคมโดยรวม ซึ่งอาจก่อให้เกิดโอกาสใหม่ ด้านเทคโนโลยีในประเทศที่ภาคเอกชนมีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาเป็นอัตราส่วนที่สูงก็ย่อมเป็นประเทศที่องค์กรธุรกิจในประเทศเหล่านั้น มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีในระดับที่สูงตามไปด้วย เป็นต้น

2.3.2.2 การวิเคราะห์อุปสรรค (Threats) อุปสรรคหรือปัจจัยที่คุกคามการดำเนินงานและมีผลต่อความเป็นอยู่ที่ดีของบริษัท อุปสรรคเป็นสิ่งแวดล้อมที่ธุรกิจไม่สามารถควบคุมได้และเป็นสิ่งที่ขัดขวางการทำธุรกิจ ดังนั้น องค์กรจึงควรมีมาตรการรองรับในการจัดการกับอุปสรรคที่จะเกิดขึ้น เช่น ภาวะเศรษฐกิจที่ไม่ดี ภาวะการเมืองที่ไม่มั่นคง ด้านคู่แข่งที่มีมักมีการแข่งขันอยู่ตลอดเวลา ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายที่เปลี่ยนไป แหล่งการเงินที่องค์กรมีอุปสรรค และด้านการเปลี่ยนแปลงนโยบายทางการเงิน เป็นต้น บางครั้งในการจำแนกโอกาสและอุปสรรคเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก เพราะทั้งสองสิ่งนี้สามารถ เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอาจทำให้สถานการณ์ที่เคยเป็นโอกาสกลับกลายเป็น อุปสรรคได้และในทางกลับกันอุปสรรคอาจกลับกลายเป็นโอกาสได้เช่นกัน ด้วยเหตุนี้องค์กรมี ความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ของตนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของ สถานการณ์แวดล้อม [14,15]

จากการวิเคราะห์ SWOT Analysis จะเป็นข้อมูลนำเข้า เพื่อทำการวิเคราะห์ TOWS Matrix ให้ออกมาในรูปแบบของความสัมพันธ์แบบเมทริกซ์ แสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ TOWS Matrix [14]

	จุดแข็ง (S = Strengths)	จุดอ่อน (W = Weakness)
โอกาส (O = Opportunities)	**SO Strategies** **ใช้ประโยชน์จากโอกาสโดยอาศัยจุดแข็งภายในองค์กร**	**WO Strategies** **เอาชนะจุดอ่อนด้วยการแสวงหาผลประโยชน์จากโอกาส**
อุปสรรค (T = Threats)	**ST Strategies** **หลีกเลี่ยงอุปสรรคโดยอาศัยจุดแข็งภายในองค์กร**	**WT Strategies** **ลดจุดอ่อนและหลีกเลี่ยงอุปสรรค**

จากตารางที่ 2.2 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดแข็งกับโอกาส จุดแข็งกับอุปสรรค จุดอ่อนกับโอกาส และจุดอ่อนกับอุปสรรค ซึ่งผลของข้อมูลที่ได้มาจากการ

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ในข้อมูลแต่ละคู่นั้นสามารถนำไปกำหนดออกมาเป็นกลยุทธ์ต่างๆ โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

กลยุทธ์ SO (SO Strategies) เป็นกลยุทธ์เชิงรุกซึ่งได้มาจากการนำข้อมูลการประเมินสภาพแวดล้อมที่เป็นจุดแข็งและโอกาสมาพิจารณาร่วมกัน ถ้ามีจุดอ่อนก็พยายามแก้ไขปัญหาเพื่อเปลี่ยนให้เป็นจุดแข็ง ถ้าเผชิญกับอุปสรรคก็ต้องพยายามเปลี่ยนให้เป็นโอกาส ในกรณีนี้องค์กรจะใช้จุดแข็งเพื่อสร้างข้อได้เปรียบจากโอกาส

กลยุทธ์ ST (ST Strategies) เป็นกลยุทธ์เชิงป้องกันซึ่งได้มาจากการนำข้อมูลการประเมินสภาพแวดล้อมที่เป็นจุดแข็งและอุปสรรคมาพิจารณาร่วมกัน โดยพยายามทำให้เกิดจุดแข็งสูงสุดและมีอุปสรรคต่ำสุด ในกรณีนี้องค์กรจะใช้จุดแข็งเพื่อหลีกเลี่ยงหรือเอาชนะอุปสรรค

กลยุทธ์ WO (WO Strategies) เป็นกลยุทธ์เชิงแก้ไขซึ่งได้มาจากการนำข้อมูลการประเมินสภาพแวดล้อมที่เป็นจุดอ่อนและโอกาสมาพิจารณาร่วมกัน โดยเน้นการปรับปรุงแก้ไข ความอ่อนแอภายใน พยายามที่จะให้เกิดจุดอ่อนต่ำที่สุด และเกิดโอกาสสูงสุด ในกรณีนี้องค์กรจะพยายามแก้ไขสิ่งที่เป็นจุดอ่อนแล้วจึงปรับกลยุทธ์เพื่อสร้างข้อได้เปรียบจากโอกาส

กลยุทธ์ WT (WT Strategies) เป็นกลยุทธ์เชิงรับซึ่งได้มาจากการนำข้อมูลการประเมินสภาพแวดล้อมที่เป็นจุดอ่อนและอุปสรรคมาพิจารณาร่วมกัน พยายามที่จะสร้างให้เกิดจุดแข็งและอุปสรรคต่ำที่สุด ในกรณีนี้องค์กรจะหลีกเลี่ยงอุปสรรคและลดจุดอ่อนภายในให้เหลือน้อยที่สุด [14]

2.4 ต้นทุนการขนส่ง

ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการขนส่งสามารถจำแนกออกเป็นหลายประเภท ตามลักษณะของกิจกรรมที่เกิด ส่งผลให้เกิด [16] ดังนี้

ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆตามการขนส่งไม่ว่าจะทำการขนส่งเป็นจำนวนมากหรือจำนวนน้อยเพียงใด ก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายในอัตราเท่าเดิมตลอดเวลา เช่น ค่าเช่ารถ ค่าจ้างแรงงาน ค่าประกันภัย ค่าทะเบียนยานพาหนะ ค่าเสื่อมราคา เงินเดือนประจำ เป็นต้น ในบางครั้งต้นทุนประเภทนี้อาจเรียกว่า ค่าใช้จ่ายคงที่ (Constant Cost)

หรือ ค่าโสหุ้ย (Overhead Cost) ต้นทุนชนิดนี้แม้จะให้บริการมากน้อยเพียงใดหรือไม่ได้ให้บริการเลย ก็เท่ากับเสียเป็นจำนวนเท่ากัน เป็นต้น

ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) ต้นทุนที่มีการเปลี่ยนแปลงตามปริมาณของการขนส่งหรือเรียกเป็น ต้นทุนการดำเนินงาน (Operation Cost) ถ้าให้บริการขนส่งมาก ต้นทุนชนิดนี้จะมากด้วย ถ้าบริการขนส่งน้อย ต้นทุนจะน้อย ถ้าไม่ได้ให้บริการเลย ก็ไม่ต้องจ่ายต้นทุนนี้ ต้นทุนผันแปรได้แก่ ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เป็นต้น

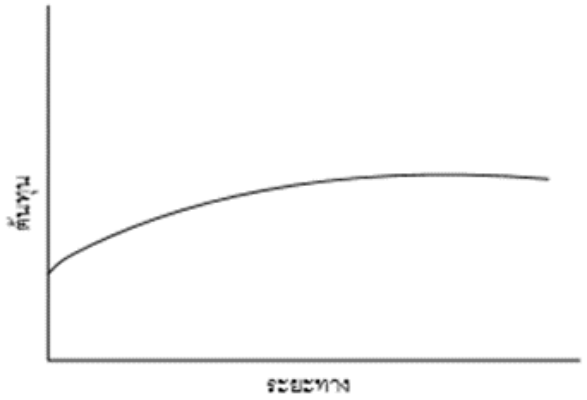
ต้นทุนรวม (Total Cost) ต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผันรวมกัน เป็นต้นทุนทั้งหมดในการดำเนินกิจกรรมทั้งในโรงงานหรือบริษัทจะมีผลต่อการตัดสินใจของผู้มีอำนาจในการรตัดสินใจ บางธุรกิจต้นทุนรวมไม่สามารถแยกระหว่างต้นทุนคงที่หรือต้นทุนแปรผันได้เนื่องจากเป็นต้นทุนที่ก้ำกึ่งระหว่างกัน เช่น การขนส่งทางรถไฟ ซึ่งมีการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทำให้การเฉลี่ยต้นทุนนั้นมาคำนวณกำไรแล้วทำการระบุค่าโดยสารหรือค่าขนส่ง ดังนั้นต้นทุนในการขนส่งเที่ยวนั้น ควรที่จะแบ่งสรรไปยังสินค้าแต่ละชนิดที่ขนส่งของการขนส่งในเที่ยวนั้น [16]

ต้นทุนเที่ยวกลับ (Backhaul Cost) ต้นทุนที่คำนวณมาจากค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) ทำให้เสียโอกาสมากขึ้นในกรณีการขนส่ง คือการที่ต้องบรรทุกผู้โดยสาร หรือสินค้า ไปส่งยังจุดหมายปลายทางแล้วในเที่ยวกลับไม่ได้บรรทุกอะไรกลับมา จึงมีการคิดต้นทุนเที่ยวกลับรวมไว้ในการคิดต้นทุนค่าบริการขนส่งด้วย และบางครั้งลักษณะเช่นนี้ ถือเป็นการสูญเปล่าที่ได้เกิดขึ้น และถือว่าเป็นการขนส่งที่ไม่ได้ทำให้เกิดการประหยัดต้นทุนอีกด้วย [16]

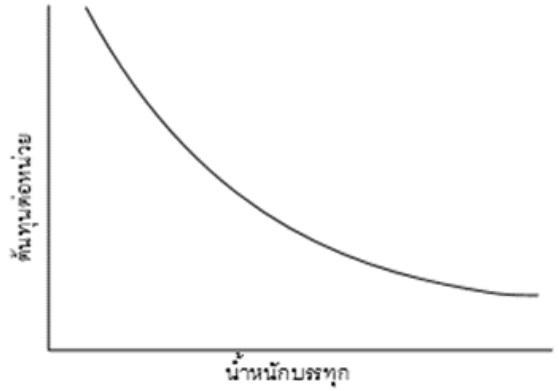
ปัจจัยที่มีต่อต้นทุนการขนส่ง

Bowersox และ Closs (2001) [17] คือปัจจัยหลักที่มีผลต่อต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์การขนส่ง ได้ระยะทาง ปริมาณ ความหนาแน่น การจัดเก็บ การจัดการ ความรับผิดชอบ และการตลาด ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ระยะทาง (Distance) ปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนการขนส่ง มีความเกี่ยวข้องกับต้นทุนผันแปร (Variable Cost) คือ ค่าแรง เชื้อเพลิงและการบำรุงรักษา จากรูปที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ที่สำคัญอยู่ 2 ประการ คือ 1. ต้นทุนของการรับและส่งสินค้าจะคำนึงถึงระยะทาง และ 2. ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงตามระยะทาง ตามหลัก Tapering Principle อันเป็นผลจากการเดินรถระยะที่ไกล ซึ่งมีแนวโน้มทำให้ร้อยละการเดินรถระหว่างเมือง (Upcountry) จะมีปริมาณการเดินรถมากกว่าในเมือง (Urban) การเดินทางระหว่างเมืองจะมีต้นทุนที่ถูกกว่าเนื่องจากระยะทางที่เดินรถนั้นมีระยะทางมากกว่าแต่จะใช้เชื้อเพลิงและค่าจ้างคนขับรถที่เท่ากันและผลจากอัตราการเดินรถที่สูงกว่าด้วย และเป็นเพราะการเดินรถในเมืองจะขับๆหยุดๆเนื่องจากปัญหาทางจราจร (Traffic Condition) ที่ติดขัด จำนวนที่บรรทุก (Volume) เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อน้ำหนักของการขนส่งและสัมพันธ์กับต้นทุนการขนส่งอีกด้วย จากรูปที่ 2.3 แสดงให้เห็นถึงต้นทุนการขนส่งต่อน้ำหนักสินค้าจะลดลงเมื่อปริมาณของสินค้า (Volume) มีจำนวนเพิ่มขึ้น เนื่องจากต้นทุนคงที่ของการรับและส่ง และค่าใช้จ่ายในการบริหารงานต่างๆและค่าใช้จ่ายดังกล่าวจะถูกเฉลี่ยไปกับปริมาณของสินค้าที่เพิ่มขึ้น

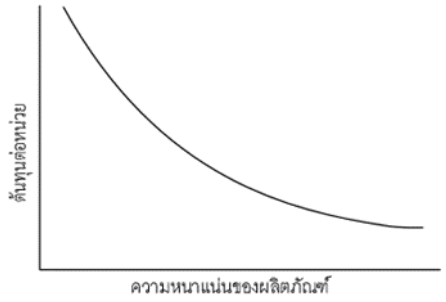


รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับราคา [17]



รูปที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการขนส่งกับน้ำหนักบรรทุกสินค้า [17]

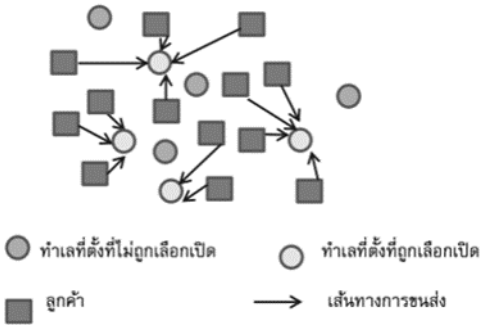
ความหนาแน่น (Density) เป็นอีกปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงเมื่อพิจารณาถึงน้ำหนักสินค้าและพื้นที่ที่ใช้ด้วย โดยทั่วไปมักจะคิดค่าขนส่งตามน้ำหนักสินค้า เช่น ตัน เป็นต้น เป็นที่ทราบกันดีว่ารถบรรทุกจะถูกจำกัดด้วยพื้นที่ไม่ใช่น้ำหนักบรรทุก ถ้าบรรทุกเต็มแล้วก็ไม่สามารถบรรทุกเพิ่มได้อีกแล้วแม้ว่าสินค้านั้นๆจะมีน้ำหนักไม่มากก็ตาม ค่าแรงคนขับและค่าเชื้อเพลิงนั้นไม่ได้มีผลจากน้ำหนักบรรทุกมาก จากรูปที่2.4 ต้นทุนค่าขนส่งต่อน้ำหนักจะลดลง แม้ว่าความหนาแน่น (Density) ของพื้นที่จะเพิ่มขึ้นก็ตาม



รูปที่ 2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสินค้าและต้นทุนการขนส่ง [17]

2.5 ปัญหาการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน (Location Allocation Problem; LAP)

ปัญหาการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน (Location Allocation Problem: LAP) [18] เป็นหนึ่งในปัญหาการขนส่งโลจิสติกส์ ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อเลือกทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้า ศูนย์รวมสินค้าโรงงานจากนั้นทำการจัดสรรลูกค้าที่จะทำการรับหรือส่งสินค้าจากศูนย์กระจายสินค้าหรือโรงงานนั้นๆ เพื่อให้ระยะทางในการขนส่งสินค้าน้อยที่สุดเพื่อทำให้ต้นทุนต่ำที่สุด ยกตัวอย่างการเลือกทำเลที่ตั้งของคลีนิคโรคทางด้านสมองในโรงพยาบาลเพื่อให้ผู้ป่วยเข้ารับบริการได้ใกล้กับที่ๆผู้ป่วยอาศัยอยู่ หรือปัญหาการหาจุดในการจอดรถฉุกเฉินเพื่อให้ไปถึงผู้บาดเจ็บในบริเวณต่างๆ ภายในตัวอำเภอตามพิกัดต่างๆได้เร็วที่สุดโดยรถฉุกเฉินไม่มีเส้นทางที่ทับซ้อนกันหรือดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.5 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างปัญหาการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน [18]

จากภาพ 2.5 มีลูกค้าทั้งสิ้น 13 รายและมีทำเลที่ตั้งที่สามารถตั้งเป็นศูนย์กระจายสินค้าได้จำนวน 8 จุด แต่มีศูนย์กระจายสินค้าที่ได้รับการเปิดศูนย์กระจายสินค้าเพียง 4 แห่งเท่านั้นและลูกค้าทั้งหมดจะได้รับการจัดสรรในการส่งหรือรับสินค้าตามที่ระบุไว้ในลูกศรแสดงเส้นทางการขนส่ง สาเหตุที่ทำให้ทำเลที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าบางแห่งไม่ได้รับการเปิดเป็นศูนย์กระจายสินค้าเนื่องจากในการเปิดศูนย์กระจายสินค้าแต่ละแห่งย่อมมีค่าใช้จ่ายทั้งค่าใช้จ่ายในการเริ่มต้นสร้างศูนย์กระจายสินค้าและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน หากต้นทุนในการขนส่งไปยังไปศูนย์กระจายสินค้าที่เปิดทำการอยู่แล้วประหยัดกว่าค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของศูนย์กระจายสินค้า ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่ใช้จำลองปัญหาการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน (Location allocation problem) สามารถแสดงได้ในตัวแบบทางคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงานดัชนีพารามิเตอร์ และตัวแปรตัดสินใจสามารถแสดงได้ดังนี้

โดย

$\boldsymbol{i}$ **ศูนย์กระจายสินค้า** $\boldsymbol{i = 1, 2, 3, \dots, n}$

$\boldsymbol{j}$ **ลูกค้า** $\boldsymbol{j = 1, 2, 3, \dots, m}$

พารามิเตอร์

$\boldsymbol{C_{ij}}$ **ต้นทุนในการขนส่งจากศูนย์กระจายสินค้า** $\boldsymbol{i}$ **กับ ลูกค้ารายที่** $\boldsymbol{j}$

$\boldsymbol{D_j}$ **ปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้า** $\boldsymbol{j}$ **ในหนึ่งคาบเวลา**

$\boldsymbol{K_i}$ **อัตรากำลังในรอบปีของโรงงาน** $\boldsymbol{i}$

ตัวแปรตัดสินใจ

$\boldsymbol{Y_i = 0}$ เมื่อไม่มีการเปิดศูนย์กระจายสินค้า $\boldsymbol{i}$

$\boldsymbol{Y_i = 1}$ เมื่อมีการเปิดศูนย์กระจายสินค้า $\boldsymbol{i}$

$\boldsymbol{X_{ij}}$ = ปริมาณการขนส่งสินค้าจาก $\boldsymbol{i}$ ไป $\boldsymbol{j}$

สมการเป้าหมาย

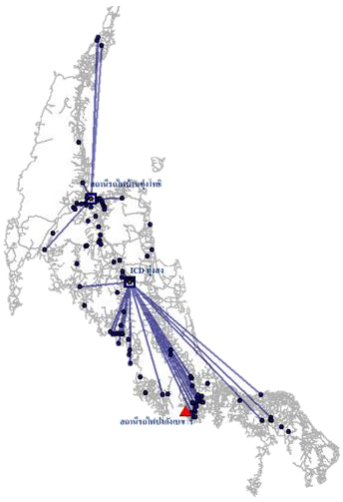
$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} C_{ij}X_{ij} \qquad (1)$$

Subject to

$$\sum_{i=1}^{n} X_{ij} = D_j \;;\; j = 1, \dots, m \qquad (2)$$

$$\sum_{j=1}^{m} X_{ij} \leq K_i \;;\; i = 1, \dots, n \qquad (3)$$

สมการเป้าหมาย (1) ต้นทุนการขนส่งที่เกิดจากการขนส่งหรือเดินทางระหว่างศูนย์กระจายสินค้าi กับลูกค้ารายที่ j และ จำกัดจำนวนสินค้าที่ส่งให้กับลูกค้าจะต้องไม่เกินจำนวนสินค้าที่มีในศูนย์กระจายสินค้า สมการที่ (2) เป็นการทำให้มั่นใจว่าความต้องการทุกตลาดได้รับการตอบสนอง สมการที่ (3) เป็นการทำให้มั่นใจว่าไม่มีโรงงานใดผลิตมากกว่ากำลังการผลิตของโรงงานที่พิจารณา ดังแสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างทฤษฎี Location Allocation

2.6 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System: GIS [19] คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้ เช่น การแพร่ขยายของโรคระบาด การเคลื่อนย้ายถิ่นฐาน การบุกรุกทำลาย การเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมายใช้งานได้ง่าย

GIS เป็นระบบข้อมูลข่าวสารที่เก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ แต่สามารถแปลความหมายเชื่อมโยงกับสภาพภูมิศาสตร์อื่นๆ สภาพท้องที่ สภาพการทำงานของระบบสัมพันธ์กับสัดส่วนระยะทางและพื้นที่จริงบนแผนที่ ข้อแตกต่างระหว่าง GIS กับ MIS นั้นสามารถพิจารณาได้จากลักษณะของข้อมูล คือ ข้อมูลที่จัดเก็บใน GIS มีลักษณะเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่แสดงในรูปของภาพ (Graphic) แผนที่ (Map) ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) หรือฐานข้อมูล (Database) การเชื่อมโยงข้อมูลทั้งสองประเภทเข้าด้วยกัน จะทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะแสดงข้อมูลทั้งสองประเภทได้พร้อมๆ กัน เช่น สามารถจะค้นหาตำแหน่งของจุดตรวจวัดควันดำ - ควันขาว ได้โดยการระบุชื่อจุดตรวจ หรือในทางตรงกันข้าม สามารถที่จะสอบถาม

นอกจาก GIS จะสามารถสร้างและวิเคราะห์ผลิตแผนที่ได้แล้วนั้น GIS สามารถสอบถามข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลผ่านแผนที่บนระบบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งสามารถเรียกค้นข้อมูลมาดูได้หลายข้อมูลพร้อมกันจากการแสดงผลเป็นชั้น ข้อมูล (Layer) ระบบได้มีการพัฒนาให้มีความสามารถในการวางแผนเชิงพื้นที่และเป็นเครื่องมือในการจัดเก็บ ค้นคว้า วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลได้ตามความต้องการ ซึ่งจัดได้ว่าระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สามารถแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา

2.6.1 องค์ประกอบของ GIS (Components of GIS)

องค์ประกอบหลักของระบบ GIS จัดแบ่งออกเป็น 5 ส่วนใหญ่ๆ คือ อุปกรณ์คอมพิวแตอร์ (Hardware) โปรแกรม (Software) ขั้นตอนการทำงาน (Methods) ข้อมูล (Data) และบุคลากร (People) โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังต่อไปนี้

- อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์รวมไปถึงอุปกรณ์ต่างๆ เช่น Digitizer, Scanner, Plotter, Printer หรืออื่นๆ เพื่อใช้ในการนำเข้าข้อมูล ประมวลผล แสดงผล และผลิตผลลัพธ์ของการทำงาน

- โปรแกรม คือชุดคำสั่งสำเร็จรูป เช่น โปรแกรม Arc/Info, MapInfo ฯลฯ ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชั่น การทำงานและเครื่องมือที่จำเป็นต่างๆ สำหรับนำเข้าและปรับแต่งข้อมูล, จัดการระบบฐานข้อมูล เรียกค้น วิเคราะห์ และจำลองภาพ

- ข้อมูล คือข้อมูลต่างๆ ที่จะใช้ในระบบ GIS และถูกจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลโดยได้รับการดูแล จากระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS ข้อมูลจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญรองลงมาจากบุคลากร

- บุคลากร คือ ผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น ผู้นำเข้าข้อมูล ช่างเทคนิค ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล ผู้บริหารซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจบุคลากรจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระบบ GIS เนื่องจากถ้าขาดบุคลากรข้อมูลที่มีอยู่มากมายมหาศาลนั้นจะเป็นเพียงขยะไม่มีคุณค่าใดเลยเพราะไม่ได้ถูกนำไปใช้งาน อาจจะกล่าวได้ว่า ถ้าขาดบุคลากรก็จะไม่มีระบบ GIS

- วิธีการหรือขั้นตอนการทำงาน คือวิธีการที่องค์กรนั้นๆ นำเอาระบบ GIS ไปใช้งานโดยแต่ละระบบแต่ละองค์กรย่อมีความแตกต่างกันออกไป ฉะนั้นผู้ปฏิบัติต้องเลือกวิธีการในการจัดการกับปัญหาที่เหมาะสมที่สุด สำหรับของหน่วยงานนั้นๆ เอง

2.6.2 หน้าที่ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

หน้าที่หลัก ๆ ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ควรจะมีอยู่ด้วยกัน 5 อย่างดังนี้

(1) การนำเข้าข้อมูล (Input) ก่อนที่ข้อมูลทางภูมิศาสตร์จะถูกใช้งานได้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลจะต้องได้รับการแปลงให้มาอยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital Format)

(2) การปรับแต่งข้อมูล (Manipulation) เป็นข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ระบบบางอย่างที่มีความจำเป็นต้องได้รับการปรับแต่งให้เหมาะสมกับงานเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ เช่น ข้อมูลบางอย่างมีขนาดต่างกัน หรือใช้ระบบพิกัดแผนที่ที่แตกต่างกัน ข้อมูลเหล่านี้จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในระดับเดียวกันก่อน

(3) การบริหารข้อมูล (Management) ระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS โดยจถูกนำมาใช้ในการบริหารข้อมูลเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพในระบบ GIS DBMS

(4) เชื่อถือและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางที่สุดคือ DBMS แบบ Relational หรือระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (DBMS) ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐานคือ ข้อมูลจะถูกจัดเก็บในรูปของตารางหลายๆ ตาราง

(5) การเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล (Query and Analysis) เมื่อระบบ GIS มีความพร้อมในเรื่องของข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในเกิดประโยชน์ นอกจากนี้ระบบ GIS ยังมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์เชิงซ้อน (Overlay Analysis), การวิเคราะห์เชิงประมาณค่า (Proximity หรือ Buffer) เป็นต้น

(6) การนำเสนอข้อมูล (Visualization) จากการดำเนินการเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของตัวเลขหรือตัวอักษร ซึ่งยากต่อการตีความหมายหรือทำความเข้าใจ การนำเสนอข้อมูลที่ดี เช่น การแสดงชาร์ต (Chart) แบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ รูปภาพจากสถานที่จริง ภาพเคลื่อนไหว แผนที่ หรือแม้กระทั่งระบบมัลติมีเดียสื่อต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้ใช้เข้าใจความหมายและมองภาพของผลลัพธ์ที่กำลังนำเสอนได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้ใช้อีกด้วย

2.6.3 ลักษณะข้อมูลภูมิศาสตร์ (Geographic Features)

(1) ปรากฏการณ์หรือวัตถุต่าง ๆที่อยู่รอบตัว ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น

(2) แสดงลงบนแผนที่ ได้แก่ จุด (Point) เส้น (Line) พื้นที่ (Area หรือ Polygon) และตัวอักษร (Text)

(3) อธิบายลักษณะสิ่งที่ปรากฏ ได้แก่ สี (Color) สัญลักษณ์ (Symbol) และข้อความบรรยาย (Annotation)

(4) ที่ตั้ง (Location) ลักษณะข้อมูลภูมิศาสตร์จะต้องแสดงถึงที่ตั้งทางภูมิศาสตร์และที่ตั้งสัมพันธ์ของสถานที่หรือสิ่งต่าง ๆ บนโลก

2.6.4 การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Data Analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นหลักที่สำคัญอันหนึ่งที่ทำให้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แตกต่างจากโปรแกรมอื่นๆ ที่ใช้ในการจัดทำแผนที่เพียงอย่างเดียวหรือจัดทำฐานข้อมูลเพียงอย่างเดียว ซึ่งในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้นจะใช้รายละเอียดข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-Spatial Data) มาใช้ในการวิเคราะห์ รูปแบบของการวิเคราะห์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้นอาจจะแบ่งรูปแบบหลักในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ 3 รูปแบบดังนี้

2.6.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Analysis of Spatial Data)

2.6.4.1.1 การแปลงระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Transformation or Projection)

การแปลงระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ มาตราส่วน เป็นการเปลี่ยนจากระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์อย่างระบบหนึ่ง เช่น ระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์แบบ Geographic-lat./lon. ไปเป็นระบบ UTM เส้นโครงแผนที่จะมีอยู่หลายประเภท ซึ่งมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป การจะเลือกใช้เส้นโครงแผนที่ประเภทใดนั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน แผนที่ส่วนใหญ่ในประเทศไทยจะใช้เส้นโครงแผนที่แบบยูนิเวอร์ซัลทรานสเวอร์ส เมอร์เคเตอร์ (Universal Transverse Mercator Projection – UTM) ซึ่งสามารถใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ช่วยในการแปลงระบบพิกัดได้

2.6.4.1.2 การต่อแผนที่ (Mosaic) หรือการเปรียบเทียบขอบ (Edge-Matching)

การเชื่อมต่อแผนที่หลายๆ ระวางเข้าด้วยกัน หรือการเชื่อมต่อแผนที่เรื่องเดียวกันแต่มีหลาย ๆระวางหรือหลายแผ่นเข้าด้วยกัน เรียกกระบวนการนี้ว่า Mosaic ส่วน Edge-Matching (การเทียบขอบ) เป็นวิธีการปรับตำแหน่งรายละเอียดของแผนที่ 2 ระวางขึ้นไปที่อยู่ต่อเนื่องกัน แต่เชื่อมโยงกันไม่สนิทจึงจำเป็นต้องทำการปรับแผนที่เพื่อให้เป็นแผนที่ที่ต่อเนื่องกัน

2.6.4.1.3 คำนวณพื้นที่ เส้นรอบวง และระยะทาง

เป็นการคำนวณพื้นที่ที่อยู่ในฐานข้อมูล และสามารถวัดพื้นที่เส้นรอบวง ความยาวเส้นและระยะทางของเส้นได้ มีการใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาทำการคำนวณโดยอัตโนมัติ โดยใช้เครื่องมือหรือคำสั่งของโปรแกรมเพื่อบอกระยะทางและพื้นที่ได้

2.6.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยาย (Analysis of Non-Spatial Data)

เป็นในการประมวลผลข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่ใช้แก้ไขข้อมูล ตรวจสอบความถูกต้อง และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยาย โดยกระบวนการนี้ดูคล้ายกับกระบวนการวิเคราะห์ผลในรูปแบบดั้งเดิม ซึ่งอาศัยกระบวนการฐานข้อมูลและสถิติ รายละเอียดดังนี้

2.6.4.2.1 การแก้ไขข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Editing Function)

จะสามารถเรียกค้น ตรวจสอบ และเปลี่ยนแปลงข้อมูล เพื่อเพิ่มหรือลบข้อมูลได้ รวมถึงการเชื่อมต่อตาราง และรวมให้เป็นตารางเดียวกันได้

2.6.4.2.2 การสอบถามข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Guery Function) คือ การเรียกค้นข้อมูลอย่างง่าย การสอบถามข้อมูลเชิงซ้อน และกระบวนการที่ใช้ในการเรียกค้นข้อมูลที่เชื่องโยงกัน

2.6.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Integrated Analysis of the Spatial and Non-Spatial Data)

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยายร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่จะทำให้ ระบบสารสนเทศมีประสิทธิภาพสูงและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ใช้กับโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ซึ่งจะทำให้การทำงานบนระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีความสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งประกอบด้วยการเรียกค้นข้อมูล (Data retrieval) การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Classification) และการวัด (Measurement)

กระบวนการนี้เป็นการทำงานร่วมกันกับข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย คือเมื่อทำการเปลี่ยนแปลงหรือดัดแปลงข้อมูลเชิงบรรยายแล้ว ทำให้ตำแหน่งที่ตั้งหรือข้อมูลเชิงพื้นที่จะถูกสร้างขึ้นมาใหม่ด้วย โดยรายละเอียดของแต่ละกระบวนการทำงาน มีดังนี้

2.6.4.3.1 การเรียกค้นข้อมูล (Retrieval) แบ่งรูปแบบต่างๆ ได้ดังนี้

- การเรียกค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการค้นหาทางเลือก ซึ่งการดัดแปลงแก้ไข และผลลัพธ์ข้อมูลจะไม่มีการดัดแปลงรูปแบบใดๆ เลย

- การค้นหาข้อมูลมาตรฐาน (Standard Query Language-SQL) SQL

- การค้นหาทางเลือกจากฐานข้อมูลที่มีอยู่หลายชั้น

- การเรียกค้นหาข้อมูลสามารถเลือกพื้นที่ที่ต้องการและแสดงผลลัพธ์จากที่สืบค้นข้อมูลจากตารางข้อมูลเชิงบรรยาย

- การเรียกค้นข้อมูลแบบ

2.6.4.3.2 การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Classification)

เป็นกระบวนการในการจัดกลุ่ม ของสิ่งที่มีลักษณะเดียวกัน หรือที่เรียกว่า Classification หลังจากที่มีการแบ่งกลุ่มใหม่แล้ว เราจะต้องทำการรวมแผนที่ที่มีรายละเอียดในส่วนที่แบ่งเหมือนกันให้เป็นชิ้นเดียวกัน ซึ่งเราเรียกกระบวนการนั้นว่า “Generalization” หรือ “Map Dissolve” กระบวนการแบ่งกลุ่มข้อมูลนี้มักจะใช้ข้อมูลเชิงบรรยายในการทำงานเป็นส่วนใหญ่ เช่น เลือกกลุ่มที่มีการใช้ที่ดินประเภท “ที่รกร้างว่างเปล่า” และต้องห่างจากถนนมากกว่า 500 เมตร ให้จัดกลุ่มเป็นเหมาะสมต่อการตั้งโรงงานมากที่สุด ซึ่งในการพิจารณาแผนที่ดินชุดนั้น เราจะสร้างแผนที่ชุดดินหลักจากชั้นข้อมูล (Layer) ซึ่งมีพื้นที่อยู่มากมาย ที่ถูกแบ่งตามลักษณะโดยรวม เราอาจทำการจัดกลุ่มใหม่ (Reclassify) และลบขอบเขต (Dissolve) และการรวมข้อมูล (Merge) โดยรายละเอียดสามารถจำแนกได้ดังนี้

- Reclassify การจัดกลุ่มข้อมูลใหม่ โดยการใช้ข้อมูลเชิงบรรยายอันใดอันหนึ่งหรือหลายอันรวมกัน เช่น การจัดกลุ่มพื้นที่โดยอาศัยการแบ่งพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร เป็นเขตชั้นนอก ชั้นกลาง ชั้นใน เท่านั้น

- Dissolve การลบขอบเขตระหว่างพื้นที่ที่เป็นชนิดเดียวกันโดยการลบเส้น (arc) ระหว่างสอง polygon เป็นข้อมูลกลุ่มเดียวกัน หรือข้อมูลเชิงบรรยายที่ถูกจัดกลุ่มให้เป็นกลุ่มเดียวกัน

- Merge การรวมข้อมูลพื้นที่เข้าด้วยกันให้เป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ขึ้นโดยการให้รหัสหรือค่าใหม่ตามลำดับของเส้นซึ่งมีขอบเขตเชื่อมต่อกัน (เช่น การสร้าง Topology ใหม่) และให้ค่า ID ใหม่ทุกๆ polygon

2.6.4.3.3 การวัด (Measurement) โดยปกติการวัดมักจะเกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิงพื้นที่ แต่การแสดงของการวัดสามารถเก็บไว้ในฐานข้อมูลใหม่หรือกลุ่มใหม่ได้

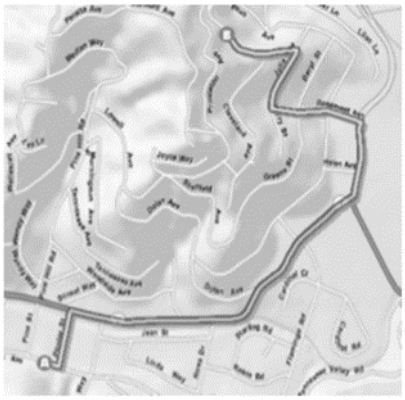
2.6.5 ระบบGIS และการพัฒนาด้านโลจิสติกส์

ระบบ GIS เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศชนิดหนึ่งที่ได้เข้ามามีบทบาทในงานด้านต่างๆมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านการโทรคมนาคม ด้านการจราจร ด้านการวางแผนการเกษตร การวิเคราะห์ภัยพิบัติต่าง ด้านการพยากรณ์ ด้านการวางผังเมือง ด้านโลจิสติกส์และด้านทางสาธารสุข เช่น การวิเคราะห์การแพร่ระบาดของเชื้อโรค เป็นต้น โดยข้อมูลจะเก็บในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ที่แสดงในรูปของภาพ (Graphic) แผนที่ (Map) ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) หรือฐานข้อมูล (Database) โดยในงานวิจัยส่วนใหญ่จะใช้ซอร์ฟแวร์ ArcGIS เวอร์ชั่น 10.2 เอาไปอ้างในผลการวิจัยในการเชื่อมข้อมมูล เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และแสดงข้อมูลเป็นไปด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ซึ่งทำให้มองเห็นภาพของปัญหาได้ชัดเจนและสามารถนำผลจากการวิเคราะห์นำไปแก้ปัญหาได้ตรงจุด การพัฒนาระบบโลจิสติกส์มีความจำเป็นสำหรับการดำเนินธุรกิจเกือบทุกประเภทในปัจจุบันเพื่อให้ธุรกิจสามารถแข่งขันได้และเพื่อความอยู่รอดของธุรกิจ อีกทั้งยังช่วยในการลดต้นทุนและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง การแสดงให้เห็นแผนภาพซึ่งแสดงความสัมพันธ์กันระหว่างแผนที่กับข้อมูลสารสนเทศได้อย่างชัดเจน ขึ้นอีกทั้งสามารถคำนวณต้นทุนต่างๆที่เกินขึ้นด้วยทำให้ผู้บริหารสามารถใช้ในการแก้ปัญหาและตัดสินใจได้ง่ายขึ้น ส่วนด้านคมนาคมขนส่ง เป็นการนำ GIS มาประยุกต์ใช้เพื่อการเพิ่มประสิทธิผลทางด้านการคมนาคมขนส่งเช่น การวางแผนเส้นทางเดินรถประจำทาง การวางแผนการสร้างเส้นทางคมนาคมขนส่งทางรถไฟ ทางด่วน ทางเรือ และทางอากาศได้เป็นอย่างดี

2.6.6 การวิเคราะห์โครงข่ายโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Network Analysis) ในซอร์ฟแวร์ ArcGIS 10.2 นอกจาก ArcGIS จะให้บริการวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์แล้ว ArcGIS ยังสามารถวิเคระห์โครงข่ายได้อีกด้วย [19] ได้ให้คำนิยามและอธิบายส่วนของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ว่า โครงข่าย หมายถึง กลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะเป็นแนวเส้น เป็นโครงข่าย เช่น โครงข่ายเส้นทางคมนาคม โครงข่ายเส้นทางรถประจำทาง โครงข่ายรถไฟฟ้า ฟังก์ชั่นโครงข่ายนี้ส่วนใหญ่ใช้กับการวิเคราะห์การขนย้ายทรัพยากรธรรมชาติ หรือกลุ่มคนจากที่แห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์ คือ การประมาณปริมาณของวัตถุดิบที่ขนย้าย การเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดและการจัดสรรทรัพยากรด้วยรูปแบบการขนส่ง

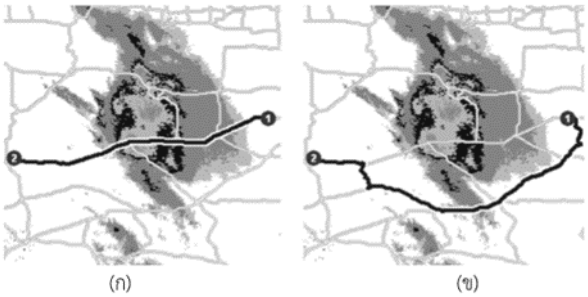
การวิเคราะห์โครงข่ายสามารถวิเคราะห์โครงข่ายหลายรูปแบบร่วมกัน (Multimodal) ได้ โดยจำเป็นต้องใช้จัดเตรียมข้อมูลเส้นทางคมนาคมในหลายรูปแบบมาวิเคราะห์ร่วมกับเส้นทางคมนาคมประเภทถนน ได้แก่ เส้นทางรถไฟ เส้นทางรถไฟฟ้า เส้นทางรถไฟฟ้าใต้ดิน เส้นทางเรือ และเส้นทางเชื่อมต่อระหว่างเส้นทางคมนาคม เพื่อให้วิเคราะห์ระยะเวลาในการเคลื่อนที่ที่ประหยัดเวลาหรือใช้ระยะทางน้อยที่สุด โดยมีการเคลื่อนที่หลากหลายรูปแบบในระบบขนส่ง ดังนั้น การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปวางแผนการขนส่งหรือโลจิสติกส์ในสถานการณ์ที่ต้องส่งเสริมการประหยัดพลังงานในปัจจุบันก็สามารถนำไปสนับสนุนงานได้อย่างดี หรือการวิเคราะห์ระยะเวลาการขนส่งสินค้าหรือการเคลื่อนที่ของทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งมีแนวทางการประยุกต์ได้ 6 ประเด็นหลัก ดังนี้

1. การหาเส้นทางที่ดีที่สุด (Best Routing) สามารถกำหนดการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังจุดอื่นๆได้โดยสามารถวิเคราะห์ผลลัพธ์ (Cost) เป็นระยะทางที่สั้นที่สุดหรือเป็นระยะเวลาที่น้อยที่สุดไปยังจุดที่กำหนดต่างๆ ได้แก่ จุดพิกัดโรงพยาบาล จุดพิกัดบ้านของนักเรียน จุดพิกัดตลาดกระจายสินค้า จุดพิกัดโรงเรียนที่ต้องเดินทางโดยรถยนต์ไปยังจุดเหล่านั้นจากรูปที่ 2.7 แสดงเส้นทางที่ใกล้ที่สุดจาก จุด A ไปยังจุด B และรูปที่ 2.8 เส้นทางที่ (ก) แสดงเป็นเส้นทางที่สั้นที่สุดโดยไม่ได้กำหนดเงื่อนไขต่างๆ และเส้นทางที่ (ข) แสดงเส้นทางที่ดีที่สุดโดยกำหนดเงื่อนไขว่าหากเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่ส่งผลต่อใช้เส้นทางนั้นระบบจะแสดงผลลัพธ์เส้นทางที่สั้นที่สุดโดยไม่มีผลกระทบต่อเส้นทางที่อาจผ่านไม่ได้หรือชำรุด



รูปที่ 2.7 แสดงเส้นทางที่ใกล้ที่สุด จุด A ไปยังจุด B

ที่มา https://logistics.arcgis.com

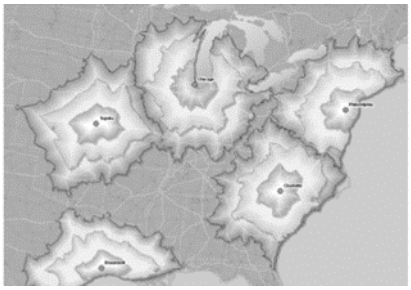


รูปที่ 2.8 แสดงเส้นทางที่ใกล้ที่สุดจากจุด 1 ไปยังจุด 2 ตามสถานการณ์ต่างๆ

ที่มา https://logistics.arcgis.com

2. การหาสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใกล้ที่สุด (Closest Facility) สิ่งอำนวยความสะดวกหรือสาธารณูปโภคที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ โรงพยาบาล สถานีดับเพลิง โรงเรียน สถานีตำรวจ

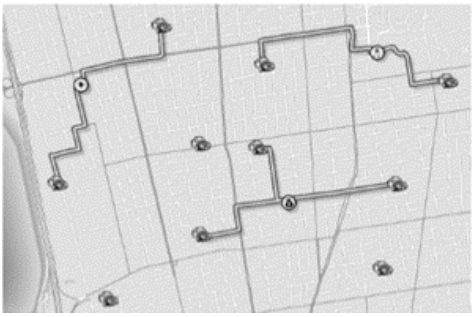
3. เทศบาลตำบล โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ไปยังจุดที่กำหนด ได้แก่ จุดนัดพบ จุดเกิดอุบัติเหตุ หรือจุดที่เกิดภัยธรรมชาติ โดยจะยกตัวอย่างดังนี้ จุดวงกลมสีเขียวคือคลังสินค้าในแต่ละเมือง และพื้นที่สีเขียวนั้นนับตั้งแต่จุดวงกลมหมายถึงพื้นที่ๆรถบรรทุกสามารถเข้าถึงได้ภายใน 1 ชั่วโมง พื้นที่สีส้มหมายถึงพื้นที่ๆรถบรรทุกสามารถเข้าถึงได้ภายใน 2 ชั่วโมง พื้นที่สีชมพูพื้นที่รอบนอกสุดถัดจากสีส้มหมายถึงพื้นที่ๆรถบรรทุกสามารถเข้าถึงได้ภายใน 4 ชั่วโมง ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 รัศมีการครอบคลุมโดยใช้เวลาในการกำหนดการเข้าถึงตำแหน่งต่างๆ

ที่มา https://logistics.arcgis.com

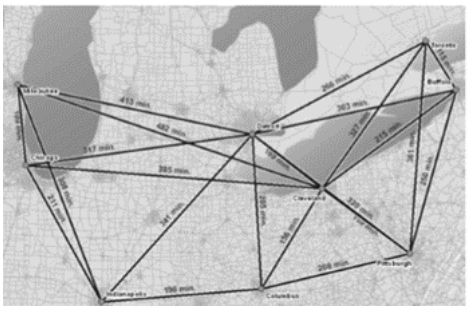
4. การหาพื้นที่การให้บริการ (Service Area) เป็นการวิเคราะห์หาการกระจายตัวพื้นที่การให้บริการของระบบสาธารณูปโภค ได้แก่ โรงเรียน โรงพยาบาล โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สถานีดับเพลิง สถานีตำรวจ โดยกำหนดพื้นที่ให้บริการ โดยกำหนดระยะเวลาของการเข้าถึงบริการและสามารถสร้างพื้นที่ให้บริการที่ไม่ซ้อนทับกันได้ดังภาพที่ 2.10



รูปที่ 2.10 ตำแหน่งของรถตำรวจที่ถูกสั่งงานให้ไปยังพื้นที่ๆเกิดอุบัติการณ์ตามเส้นทางที่และภายในเวลาที่กำหนด

มา https://logistics.arcgis.com

5. การหาเมตริกซ์ค่าใช้จ่ายที่เกิดระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทางใดๆ (Origin – Destination Cost Matrix) เป็นการวิเคราะห์หาเมตริกซ์การเดินทางระหว่างจุดเริ่มต้นและปลายทางใดๆ เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงระยะทางหรือเวลาในการเข้าถึงของคลังสินค้าหรือจุดเริ่มต้นไปยังจุดบริการของเครือข่ายหรือการส่งต่อผู้ป่วยจากคลินิกไปยังโรงพยาบาลประจำจังหวัดหรือจุดหมายปลายทางใดๆ ดังภาพที่ 2.11

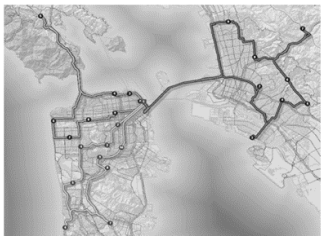


รูปที่ 2.11 ค่าใช้จ่ายที่เกิดระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทางใดๆ (Origin – Destination Cost Matrix) ที่ค่าใช้จ่ายถูกที่สุด

ที่มา https://logistics.arcgis.com

6.

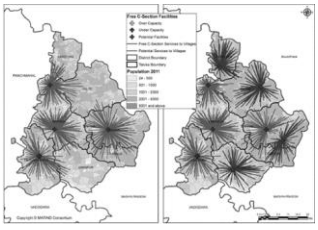
7. การจัดการเส้นทางสำหรับยานพาหนะเพื่อการขนส่ง (VRP: Vehicle Routing Problem) เป็นรูปแบบการวิเคราะห์หาเส้นทางสำหรับการขนส่งสินค้าตามลำดับการสั่งสินค้า ซึ่งพิจารณาจากเงื่อนไข เช่น ช่วงเวลาที่ต้องไปส่งสินค้า เวลาในการโหลดสินค้า กำหนดโซนในการขนส่ง และปริมาณสินค้าที่ขนได้สูงสุดที่รถแต่ละคันสามารถรับได้ สำหรับการขนส่งให้กับรถแต่ละคันและแยกรถเป็นแต่ละสายที่จะขนส่งสินค้าได้เพื่อวางแผนเส้นทางการขนส่ง ดังภาพที่ 2.12



รูปที่ 2.12 เส้นทางของรถบรรทุกอาหารสามคันจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังร้านค้าต่างๆตามเส้นทางต่างๆเพื่อให้เกิดต้นทุนจำนวนน้อยที่สุด

ที่มา https://logistics.arcgis.com

8. การจัดหาตำแหน่งที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ (Location – Allocation) เป็นรูปแบบการวิเคราะห์การจัดสรรตำแหน่งที่เหมาะสมจากกลุ่มของตำแหน่งข้อมูลที่มีศักยภาพเพื่อจัดสรรข้อมูลให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยตำแหน่งข้อมูลอาจเป็นทำเลที่ตั้งที่คาดว่าจะเปิดธุรกิจหรือเป็นตำแหน่งร้านค้า หรือเป็นตำแหน่งของสิ่งอำนวยความสะดวก จากการสำรวจทำเลที่ตั้งแล้วพบว่ามีหลายแห่งที่น่าสนใจ ดังนั้นหากจำเป็นต้องเลือกตำแหน่งที่ตั้งเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุดจากบรรดาทำเลที่ตั้งที่มีศักยภาพหลายๆแห่ง ตัวแบบ Location – Allocation สามารถหาตำแหน่งร้านค้าใหม่เพื่อเพิ่มส่วนแบ่งการตลาดในแง่ร้านคู่แข่ง ส่วนแบ่งการตลาดคำนวณโดยใช้แบบจำลองแรงโน้มถ่วง ดังแสดงตัวอย่างดังภาพที่ 2.13



รูปที่ 2.13 แสดงผลลัพธ์การปรับปรุงคลีนิคให้บริการสำหรับแม่เด็กอ่อนที่มีฐานะยากจนในอินเดียโดยการหาตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของประชากร

2.7 โครงสร้างพื้นฐานสำหรับการขนส่งทางราง

2.7.1 สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง (Inland Container Depot) [11]

สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง (ICD) เป็นสถานที่รวมกิจกรรมการบริหารสินค้าขาเข้า - ขาออก ให้บริการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ประกอบการธุรกิจส่งออกและนำเข้าสินค้า รวมถึงบุคคลทั่วไปในการดำเนินพิธีการศุลกากรก่อนจะนำหรือส่งออกสินค้าไปยังต่างประเทศ และเป็นจุดเชื่อมโยงการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ เช่น ทางถนน ทางรถไฟ และทางน้ำ สถานีบรรจุสินค้าขาออกลงตู้คอนเทนเนอร์นอกเขตท่าเทียบเรือ

การให้บริการของสถานีบรรจุและแยกกล่องสินค้าจะทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งของผู้ประกอบการที่บรรจุสินค้าไม่เต็มตู้และต้องใช้รถบรรทุกขนาดเล็กบรรทุกสินค้าไป – กลับระหว่างท่าเรือและพื้นที่ประกอบธุรกิจของตน อีกทั้งยังสามารถใช้บริการพิธีการศุลกากรภายในสถานีบรรจุและแยกกล่องสินค้า ลดระยะเวลาในการดำเนินการและลดค่าใช้จ่ายค่าธรรมเนียมต่างๆ ด้วย โดยทั่วไปสถานีบรรจุและแยกกล่องสินค้าที่ตั้งอยู่ในประเทศไทยจะมีระยะห่างจากท่าเรือน้อยกว่า 300 กิโลเมตร เพื่อขยายโครงข่ายพื้นที่ขนถ่ายสินค้าที่บรรจุด้วยตู้คอนเทนเนอร์แทนการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกในบริเวณท่าเรือ ลดข้อจำกัดด้านพื้นที่ และลดความแออัดของการจราจร

ปัจจุบันสถานีบรรจุและแยกกล่องสินค้าจะทำหน้าที่รองรับสินค้าจากผู้ผลิตเพื่อบรรจุลงตู้คอนเทนเนอร์ก่อนทำการส่งออกทางท่าเรือสำคัญ และแยกกล่องสินค้าออกจากตู้คอนเทนเนอร์และทำการขนส่งไปยังผู้ผลิตเพื่อทำการผลิตสินค้า การบริหารจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ที่เกิดขึ้นภายในสถานีบรรจุและแยกกล่องสินค้า (ICD) เป็นการบริหารกิจกรรมการขนส่ง เคลื่อนย้ายวัตถุดิบและสินค้าจากต้นทางไปยังปลายทางถึงลูกค้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและตรงเวลาที่กำหนด ทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ อีกทั้งการบริหารคลังสินค้าภายใน ICD จะทำให้สามารถเก็บรักษาสินค้าให้อยู่ในสภาพที่ดีพร้อมสำหรับการส่งมอบ กิจกรรมต่างๆเหล่านี้ทำให้ต้นทุนโลจิสติกส์ต่ำลง ดังนั้นจึงถือว่า ICD มีบทบาทสำคัญต่อกิจกรรมโลจิสติกส์ระหว่างประเทศ โดยสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง (ICD) ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือ

2.7.1.1 ลานตู้คอนเทนเนอร์ (Container Yard)

ลานตู้คอนเทนเนอร์เป็นสถานที่พักตู้เปล่าหรือตู้บรรจุสินค้าเพื่อรอการขนส่งต่อไปยังลูกค้าหรือปลายทางการส่งออก โดยมีการให้คำนิยามไว้ดังนี้ [20]

ลานตู้คอนเทนเนอร์ (Container Yard: CY) หมายถึง สถานีรับตู้สินค้าที่นำสินค้าออกแล้วหรือตู้สินค้าที่นำเข้ามาในประเทศแบบตู้เปล่า โดยมีการให้บริการรับฝากตู้ ซ่อมตู้ และการทำความสะอาดตู้สินค้าเพื่อจัดเตรียมตู้สินค้าให้พร้อมสำหรับการบรรจุสินค้าเมื่อผู้ส่งออกต้องการรับตู้คอนเทนเนอร์เพื่อไปทำการบรรจุ และอีกความหมายหนึ่งของลานตู้คอนเทนเนอร์ คือ พื้นที่โล่งกว้างเป็นพื้นที่เก็บตู้คอนเทนเนอร์และดำเนินการต่างๆเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ภายในลานตู้คอนเทนเนอร์ เช่น การจัดเก็บตู้ การซ่อมตู้เมื่อเกิดการชำรุด การบำรุงรักษาเครื่องมือในการเคลื่อนย้าย เช่น เครน รถท็อปลิฟท์ ให้พร้อมสำหรับการใช้งานตลอดเวลารวมถึงการใช้พื้นที่ภายในลานพักตู้สินค้าให้เกิดประโยชน์สูงสุด และนอกจากนี้ลานตู้คอนเทนเนอร์ยังเป็นสถานีเก็บตู้คอนเทนเนอร์ที่บริษัทต่างๆจะส่งมอบและรับตู้สินค้าให้กับผู้ส่งออกหรือนำเข้า ในกรณีที่ผู้ส่งออกหรือผู้นำเข้าจะรับตู้สินค้าไปบรรจุหรือส่งมอบแบบ FCL (Full container Load) ไปยังโกดังของตนเองโดยตรง [24]

2.7.1.2 ลักษณะและประเภทของตู้คอนเทนเนอร์

การขนส่งด้วยตู้คอนเทนเนอร์ (Container System) เป็นการขนส่งที่ต้องมีการบรรจุสินค้าลงในตู้คอนเทนเนอร์ ก่อนทำการขนส่งโดยสารรถบรรทุก รถไฟ ไปยังปลายทางโดยไม่มีการเปิดตู้สินค้าระหว่างการขนส่ง ตู้คอนเทนเนอร์จะสามารถป้องกันสินค้าไม่ให้เกิดความชำรุดเสียหายในระหว่างการขนส่ง อีกทั้งการขนถ่ายสินค้าจะสามารถทำได้รวดเร็ว และการขนส่งแต่ละครั้งสามารถทำได้ในปริมาณมาก เกิดการลดต้นทุนในการขนส่งและสะดวกต่อการตรวจนับสินค้า ตู้คอนเทนเนอร์หรือตู้สินค้า หมายถึง ตู้สี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ทำจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมที่ได้รับการผนึกเพื่อกันไม่ให้น้ำเข้าไปภายในตู้ได้ ใช้ในการบรรจุสินค้าที่เป็นหีบ ห่อ ลัง กล่อง ชิ้น หรือกระทั่งแบบไม่มีหีบห่อ เพื่อป้องกันการสูญหายและเสียหายระหว่างการขนส่ง เกิดความรวดเร็วในการขนย้ายหรือการเปลี่ยนวิธีการขนส่งในรูปแบบต่างๆเพื่อไปยังปลายทาง โดยไม่มีการแกะสินค้าที่บรรจุอยู่ภายใต้ตู้ จากการให้คำจำกัดความขององค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตราฐาน (International Organization for Standardization: ISO) ตู้คอนเทนเนอร์หรือตู้สินค้า คือ ตู้ที่มีลักษณะถาวรแข็งแรง สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้หลายครั้ง ถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถขนส่งสินค้าโดยพาหนะได้หลายประเภทโดยไม่ต้องขนถ่ายสินค้าออกจากตู้จึงเหมาะกับเครื่องมือที่ใช้ในการบรรทุกขนถ่าย

ตู้คอนเทนเนอร์จึงมีโครงสร้างภายนอกที่แข็งแรงสามารถวางเรียงซ้อนกันได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั้น โดยใช้ Slot ยึดตู้แต่ละชั้นให้ติดกันอย่างมั่งคงตลอดการขนส่ง ส่วนใหญ่ตู้คอนเทนเนอร์จะมีประตู 2 บานซึ่งจะระบุรายละเอียดเกี่ยวกับตู้ เช่น หมายเลขตู้ น้ำหนักสินค้าที่สามารถบรรจุได้สูงสุดเป็นต้น หลังจากบรรจุสินค้าลงตู้แล้วจะทำการล็อกตู้โดยคล้องซีล (Seal) ซึ่งเดิมทีเป็นตะกั่วแต่

ในปัจจุบันเปลี่ยนมาใช้เป็นพลาสติกในการซีล และมีหมายเลขกำกับเพื่อใช้ในการบอกสถานภาพ นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาวิธีการซีลให้สามารถตรวจสอบตำแหน่งของการเคลื่อนย้ายตู้สินค้าด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกว่า “Electronic Seal” ทำให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการตรวจสอบมากยิ่งขึ้น การบรรจุสินค้าลงในตู้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะได้แก่ แบบ “Consignee Load and Count” หรือเรียกว่า “Term CY” คือ ผู้ขายหรือผู้ส่งออกสินค้าจะเป็นผู้บรรจุสินค้าลงในตู้เอง และแบบ “Container Freight Station” หรือ CFS เป็นกรณีที่บริษัทเรือหรือเจ้าของสถานที่ใน ICD เป็นผู้บรรจุสินค้าลงตู้ การบรรจุสินค้าใน “Term CFS” สามารถเป็นได้การบรรจุเต็มตู้ (FCL) หรือการบรรจุรวมตู้ (Consolidated) หรือเรียกว่า “Less Container Load (LCL)” ซึ่งเป็นการบรรจุสินค้าน้อยกว่าหนึ่งตู้ ประเภทของตู้คอนเทนเนอร์ตามลักษณะของสิน้าที่บรรจุภายในสามารถแบ่งได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้

(1) Dry Container เป็นตู้สินค้าทั่วไปที่มีการบรรจุหีบห่อหรือภาชนะไว้โดยไม่ต้องมีการรักษาอุณหภูมิ เมื่อบรรจุสินค้าลงตู้แล้วจะต้องมีการจัดทำที่กั้นเพื่อไม่ให้สินค้าขยับหรือเลื่อนที่ในระหว่างการขนส่ง ที่กั้นอาจจะเป็นถุงกระดาษที่มีการเป่าลม (Balloon Bags) อัดไว้ในช่องว่างระหว่างสินค้ากับตู้สินค้า หรืออาจจะใช้ไม้มาปิดกั้นเป็นผนังหน้าตู้ (Wooden Partition) หรือเป็นเชือกในลอนรัดหน้าตู้ (Lashing) แสดงดังรูปนี้ 2.14

รูปที่ 2.14 Dry Container

ที่มา : http://harborsidelogistics.com

(2) Refrigerator Container เป็นตู้สินค้าที่มีเครื่องปรับอากาศ มีการปรับอุณหภูมิภายในตู้ให้เหมาะสมกับการรักษาสภาพสินค้า ซึ่งตามมาตรฐานจะต้องสามารถปรับอุณหภูมิได้อย่างน้อย -18 องศาเซลเซียส โดยเครื่องทำความเย็นอาจจะติดอยู่กับตัวตู้หรือมีปลั๊กใช้กระแสไฟเสียบออกนอกตู้ และอาจจะต้องมีที่วัดอุณหภูมิแสดงให้เห็นสถานะของอุณหภูมิภายในตู้สินค้า แสดงดังรูปที่ 2.15

รูปที่ 2.15 Refrigerator Container

ที่มา : http://www.worldshipping.org

(3) Garment Container เป็นตู้สินค้าที่ออกแบบให้มีราวแขวนเสื้อเพื่อใช้ในการบรรจุสินค้าที่เป็นเสื้อผ้า ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้กับสินค้าที่เป็นแฟชั่นและไม่ต้องการการพับเก็บหรือบรรจุเก็บในหีบห่อ แสดงดังรูปที่ 2.16

รูปที่ 2.16 Garment Container

ที่มา : http://www.container-supply.com

(4) Open Top Container โดยส่วนใหญ่จะเป็นตู้ขนาด 40 ฟุต ถูกออกแบบมาให้ไม่มีหลังคาจึงใช้สำหรับการวางสินค้าขนาดใหญ่ เช่น เครื่องจักรซึ่งไม่สามารถขนย้ายผ่านประตูตู้ได้ แสดงดังรูปที่ 2.17

รูปที่ 2.17 Open Top Container

ที่มา : https://www.containersfirst.com.au

(5) Flat – Rack เป็นตู้สินค้าที่ออกแบบเป็นพื้นราบและมีผนังหน้า - หลังเท่านั้น โดยมีขนาดกว้างและยาวตามมาตรฐานของตู้คอนเทนเนอร์ แต่มีพื้น (Platform) สำหรับใส่สินค้าที่มีลักษณะพิเศษ เช่น เครื่องจักร แท่งหิน ประติมากรรม เป็นต้น แสดงดังรูปที่ 2.18

รูปที่ 2.18 Flat – Rack Container

ที่มา : https://www.containersfirst.com.au

โดยทั่วไปตู้คอนเทนเนอร์ที่มีความเหมาะสมกับการขนส่งระบบรางเป็นตู้คอนเทนเนอร์แบบ Dry Cargoes, Garment Container และแบบ Flat – Rack นอกจากนี้หากแบ่งตู้คอนเทนเนอร์ตามขนาดของตู้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

ก. โดยทั่วไปตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต เป็นตู้ที่มีความยาว 19.10 ฟุต กว้าง 8 ฟุต และสูง 8.6 ฟุต น้ำหนักการบรรจุสูงสุดประมาณ 32 – 33.5 คิวบิกเมตร (CUM) และน้ำหนักบรรจุตู้ได้ไม่เกิน 21.7 ตัน

ข. ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุต เป็นตู้ที่มีความยาว 40 ฟุต กว้าง 8 ฟุต และสูง 9.6 ฟุต โดยสามารถบรรจุสินค้าได้ 76.40 – 76.88 คิวบิกเมตร (CUM) และบรรจุสินค้าน้ำหนักสูงสุดได้ 27.4 เมตริกตัน (MT)

2.7.1.3 บทบาทของลานตู้คอนเทนเนอร์

ลานตู้คอนเทนเนอร์ (CY) เป็นสถานที่พักตู้สินค้าทั้งที่เป็นตู้เปล่าและตู้บรรจุสินค้าเพื่อการส่งออก ลานตู้คอนเทนเนอร์จึงเป็นพื้นที่ถัดจากเส้นทางรางรถไฟของ ICD เพื่อรอรับตู้สินค้านำเข้ามาเก็บพักไว้ยัง CY และสะดวกต่อการขนย้ายตู้บรรจุสินค้าของผู้ส่งออกขึ้นไปยังขบวนรถไฟ เพื่อขนส่งไปยังท่าเรือบรรทุกสินค้าไปยังปลายทาง ขนาดของลานตู้คอนเทนเนอร์จะขึ้นอยู่กับปริมาณตู้สินค้าขาเข้า - ขาออก ภายใน CY จะมีพื้นที่ที่เรียกว่า ลานวางเรียงตู้คอนเทนเนอร์ (Marshalling Yard) เป็นบริเวณที่ตู้คอนเทนเนอร์ถูกนำมาวางเรียงกันเพื่อบรรทุกหรือขนถ่ายสินค้าจากขบวนรถไฟ ขนาดและพื้นที่ของลานวางเรียงตู้จะแตกต่างกันตามลักษณะการบรรทุกขนถ่ายและการจัดเรียงตู้คอนเทนเนอร์ การออกแบบลานวางเรียงตู้คอนเทนเนอร์และระยะห่างจากพื้นที่ขนย้ายตู้ไปยังขบวนรถไฟยังมีความสำคัญต่อการดำเนินงานภายใน CY ซึ่งโดยทั่วไปลานวางเรียงตู้คอนเทนเนอร์จะมีเส้นแบ่งเป็นช่อง แต่ละช่องมีขนาดเท่ากับตู้คอนเทนเนอร์ เรียกว่า Slot และมีหมายเลขกำกับแต่ละช่อง

2.7.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการลานตู้คอนเทนเนอร์

การดำเนินการภายในลานตู้คอนเทนเนอร์จำเป็นต้องมีเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน เพื่อความรวดเร็วและการประหยัดเวลาในการทำงาน โดยสามารถกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. เครน (Crane) หรือ ปั้นจั่น เป็นเครื่องจักรที่ใช้ยกของขึ้นลงตามแนวดิ่งและเคลื่อนย้ายของเหล่านั้นในลักษณะแขวนลอยตามแนวราบ เครนสามารถแบ่งได้ 3 ประเภท คือ เครนเหนือศีรษะและเครนขาสูง (Overhead – Gentry Cranes) เครนหอสูง (Tower Cranes) และรถเครนหรือเรือเครน (Mobile Cranes) สำหรับเครนที่เหมาะสมกับความอำนวยความสะดวกในลานตู้คอนเทนเนอร์ คือ

เครนขาสูง (Gentry Cranes) เป็นเครื่องมือที่ใช้ยกตู้คอนเทนเนอร์จากรถบรรทุกไปยังลานวางตู้สินค้า (CY) แสดงดังรูปที่ 2.19-2.21

รูปที่ 2.19 เครนขาสูงข้างเดียวแบบคานคู่ (Semi Gentry Cranes : Double Girder)

ที่มา : http://www.thaicranekits.co.th

รูปที่ 2.20 เครนขาสูงข้างเดียวแบบคานเดี่ยว (Semi Gentry Cranes : Single Girder)

ที่มา : http://www.thaicranekits.co.th

รูปที่ 2.21 เครนขาสูง 2 ข้างแบบคานคู่ (Gentry Cranes : Double Girder)

ที่มา : http://www.thaicranekits.co.th

2. รถท็อปลิฟท์ (Top life) เป็นเครื่องยนต์สำหรับใช้เคลื่อนย้าย หรือยกตู้คอนเทนเนอร์จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งภายในลานตู้คอนเทนเนอร์ (CY) หรือสถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง (ICD) รถท็อปลิฟท์จะมีลักษณะคล้ายกับรถเครนประเภท “Rough Crane” แต่จะมีที่คีบสำหรับคีบและยกตู้คอนเทนเนอร์จากด้านบนแทนตัวเครนที่อยู่ในเครน แสดงดังรูปที่ 2.22

รูปที่ 2.22 รถท็อปลิฟท์

ที่มา : http://tiretruckintertrade.blogsopt.com

3. รถพ่วง เป็นรถที่ไม่มีเครื่องยนต์สำหรับใช้ในการเคลื่อนไปได้ด้วยตัวเอง จึงต้องมีออกแรงลากจูงจากภายนอก เช่น รถหัวลาก แรงงานจากสัตว์ หรือเครื่องจักรกลภายนอกอื่นๆ โดยมีขนาดกว้างไม่เกิน 2.5 เมตร และยาวไม่เกิน 8 เมตร ปัจจุบันรถพ่วงใช้ประโยชน์ในการขนส่งสินค้าและวัตถุสิ่งของต่างๆ โดยทั่วไปรถพ่วงสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

3.1 รถกึ่งพ่วง (Semi Trailer) หรือ รถเทรลเลอร์ มีลักษณะเป็นรถหัวลากติดตั้งจานเทรลเลอร์ (Fifth Wheel) รถหัวลากและรถกึ่งพ่วงจะรับน้ำหนักการบรรทุกร่วมกันโดยไม่สามารถแยกกันทำงานได้ หากถอดรถกึ่งพ่วงออกจากรถหัวลากจะไม่สามารถบรรทุกสิ่งของใดๆได้ แสดงดังรูปที่ 2.23

รูปที่ 2.23 รถกึ่งพ่วง

ที่มา : http://www.rck.co.th/tech.htm

3.2 รถพ่วง (Full Trailer) หรือ Drawbar Trailer มีลักษณะเป็นรถหัวลากมีกระบะบรรทุก การรับน้ำหนักของโครงคัสซีระหว่างรถหัวลากกับรถพ่วงแยกเป็นอิสระจากกัน ซึ่งต่อพ่วงกันด้วยอุปกรณ์ลากจูง หากถอดหางพ่วงออกรถหัวลากยังคงสามารถใช้บรรทุกขนส่งสินค้าได้ แสดงดังรูปที่ 2.24

รูปที่ 2.24 รถพ่วง

ที่มา : http://www.rck.co.th/tech.htm

2.7.1.5 การขนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ในลานตู้คอนเทนเนอร์

การขนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ต้องมีการบริหารจัดการเพื่อให้ทันต่อเวลาในการขนส่ง ระยะเวลาในการยกสินค้าขึ้นและลงไปยังตำแหน่งต่างๆภายในลานตู้คอนเทนเนอร์จึงมีความสำคัญ ขั้นตอนในการขนย้ายตู้มีการดำเนินการดังนี้

1. Stacking Lanes เป็นการจัดย้ายสินค้าไปวางเรียงไว้เป็นชั้นที่เรียกว่า Stack โดยปกติจะมีการวางเรียงคอนเทนเนอร์ไว้ 4-5 ชั้น ความกว้างของช่องทาง (Gantry Crane) เป็นเครื่องมือในการขนย้าย ในปัจจุบันมีการนำระบบ Computer Right เข้ามาใช้ในการกำหนด Location ในการวางตู้และควบคุมการทำงานโดยหอ Control Room
2. การเคลื่อนย้ายคอนเทนเนอร์ไปไว้หน้าท่า โดยใช้เครื่องมือช่วยในการขนย้าย เช่น Gantry Crane หรือ รถยก เป็นต้น
3. การ Slot Stacking เป็นการยกตู้สินค้าที่วางอยู่บริเวณหน้าท่า (Quay) ขึ้นไปวางไว้บนเรือ โดยมี Quay Crane ทำหน้าที่ในการขนย้าย

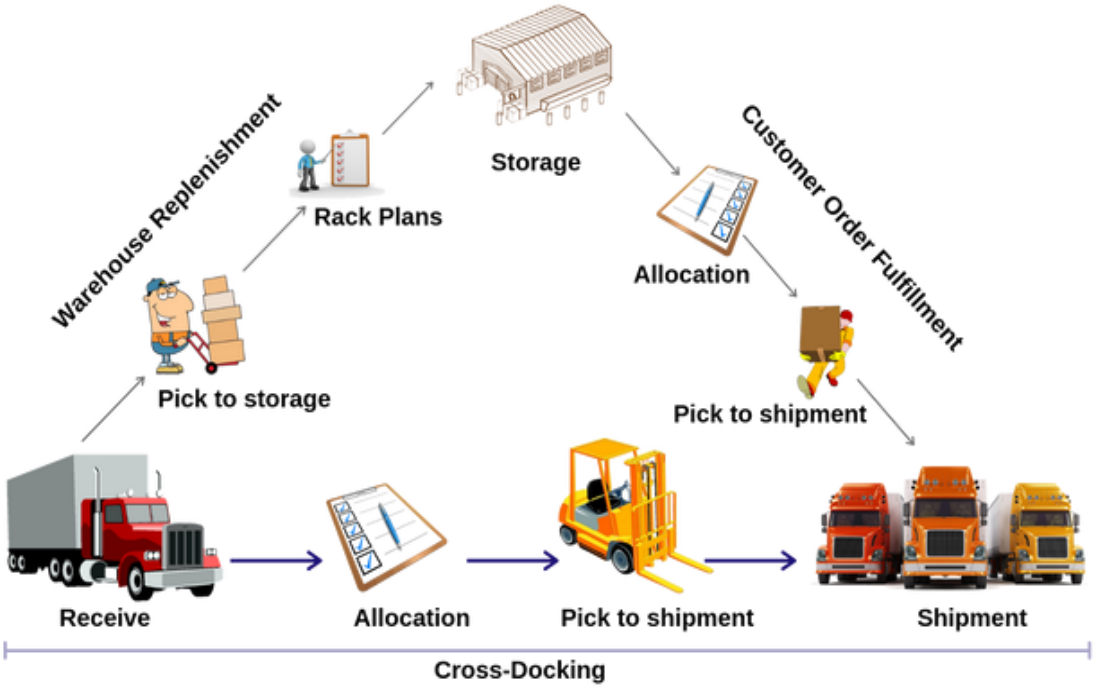
2.7.2 ศูนย์รวบรวม เปลี่ยนถ่าย และกระจายสินค้า (Cross Docking and Distribution Center)

ศูนย์รวบรวม เปลี่ยนถ่าย และกระจายสินค้าเป็นการรวมลักษณะการบริหารงาน 2 รูปแบบเข้าไว้ด้วยกัน คือ เป็นคลังสินค้าที่เก็บรักษาวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูปและเป็นหน่วยเชื่อมโยงระหว่างผู้ผลิตกับลูกค้า โดยการให้บริหารด้านโลจิสติกส์ เช่น การจัดเก็บสินค้าและการจัดการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าภายใต้เงื่อนไขของความถูกต้องและเวลา

ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center) มีหน้าที่ในการรวบรวมสินค้าจากผู้ผลิตหลายรายเข้าด้วยกันเพื่อรอการจัดส่งให้กับลูกค้าซึ่งอาจจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรมหรือผู้ค้ารายย่อย โดยเกี่ยวข้องกับการรับคำสั่งซื้อ จัดหาสินค้า และการรวบรวมสินค้าให้ครบถ้วนตามคำสั่งซื้อจากนั้นจึงทำการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า ระยะเวลาการเก็บสินค้าในคลังสินค้าแห่งนี้จะเป็นช่วงเวลาเพียงสั้นๆ เนื่องจากสินค้าที่อยู่ภายในคลังเป็นการเก็บรักษาเพื่อรอการส่งมอบให้กับลูกค้า ประโยชน์ที่เกิดขึ้น คือ ช่วยลดการจัดเก็บสินค้าคงคลังของลูกค้าเนื่องจากสินค้าจะถูกจัดส่งจากศูนย์กระจายตามความต้องการของลูกค้า และช่วยลดต้นทุนการขนส่งของผู้ผลิตไปยังลูกค้าหลายๆราย เพราะผู้ผลิตสามารถนำสินค้ามาใช้บริการจากศูนย์กระจายสินค้าจะเป็นผู้ขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าเหล่านั้นแทนได้ ส่งผลให้

ต้นทุนโดยรวมลดลง เพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านราคาสินค้าและสามารถให้บริการลูกค้าด้วยความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

ศูนย์เปลี่ยนถ่ายสินค้า (Cross Docking) เป็นคลังสินค้าที่ใช้ในการรับสินค้าและส่งออกสินค้าในเวลาเดียวกัน โดยออกแบบมาเพื่อใช้ในการขนถ่ายสินค้าจากพาหนะหนึ่งไปยังสู่อีกพาหนะหนึ่ง (Truck Terminal) โดยทั่วไปแล้วจะมีลักษณะเป็นศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าทำหน้าที่คัดแยกและบรรจุสินค้า เป็นสถานที่เปลี่ยนถ่ายสินค้าระหว่างรูปแบบการขนส่ง สินค้าที่มาจากผู้ผลิตหลายรายจะถูกนำมารวมกัน จากนั้นจะเข้าสู่การคัดแยกและบรรจุสินค้าก่อนจะจัดส่งให้ลูกค้า (Loading and Unloading – Supplier/Customers) และเป็นสถานที่รวบรวมข้อมูลข่าวสารเชื่อมโยงการผลิตและการส่งมอบสินค้า (Information Center) ระยะเวลาการนำเข้าสินค้ามาจัดเก็บและขนส่งไปยังลูกค้าจะใช้เวลาเสร็จสิ้นภายใน 24 ชั่วโมง



รูปที่ 2.25 Cross – Docking Technique in Logistics

ที่มา : https://www.wms-lite.com/single-post/2017/03/23/Cross-Docking-in-a-Warehouse

2.8 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic Feasibility)

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ [21] จะเกี่ยวข้องกับการกำหนดว่าโครงการจะมีผล ต่อการพัฒนาระบบเศรษฐกิจทั้งระบบหรือไม่เพียงไร และถ้ามีผลที่เกิดขึ้นมีมากเพียงพอต่อการตัดสินใจให้มีการใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดหรือไม่ การวัดต้นทุนและผลตอบแทนและการเปรียบเทียบการลงทุนต่างๆ จะช่วยกำหนดได้ว่าการลงทุนใดและด้วยทางเลือกไหนจะช่วยส่งเสริมสวัสดิการ ทางด้านเศรษฐกิจได้ดีที่สุด ซึ่งการ

วิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์จะมีความแตกต่างจากการวิเคราะห์ทางการเงินในแง่ที่ว่า ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์จะประเมินจากมุมมองโดยส่วนรวมของระบบเศรษฐกิจ ไม่ใช่จากมุมมองส่วนบุคคลหรือธุรกิจ ด้วยเหตุนี้การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์จึงมักนิยามผลตอบแทนเกี่ยวกับการเพิ่มรายได้ของชาติ

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการหรือการวิเคราะห์โครงการด้านต่างๆ ทำเพื่อสร้างความมั่นใจให้แก่โครงการที่เลือกมาว่าสามารถเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ มีผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ที่คุ้มค่า และสามารถใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมตามมาในภายหลัง อีกทั้งยังสามารถทำให้บรรลุได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณและเวลา ดังนั้น การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์โครงการด้านอุปสงค์หรือการตลาด ด้านเทคนิค ด้านการเงิน และด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านการบริหารจัดการ ด้านสังคม และสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นโครงการของภาครัฐหรือภาคเอกชน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละโครงการ กรณีโครงการของภาคเอกชนที่เน้นกำไรสูงสุด ก็จะให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์โครงการทางด้านการเงิน ทางด้านการตลาด เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจก่อนที่จะลงทุนในโครงการต่างๆ โดยทั่วไปมักเริ่มจากการวิเคราะห์โครงการทางด้านอุปสงค์หรือตลาด เพื่อให้แน่ใจได้ว่าสินค้าหรือบริการที่โครงการจะทำขึ้นมานั้น เป็นที่ต้องการของตลาดมากน้อยเพียงใด เพื่อจะได้กำหนดขนาดการผลิตที่เหมาะสม และหากเป็นโครงการใหม่ที่ยังไม่เคยผลิตมาก่อน จำเป็นต้องวิเคราะห์โครงการทางด้านเทคนิค เพื่อเลือกหารูปแบบเทคนิคการผลิตที่มีประสิทธิภาพในการผลิตตามที่ต้องการ ซึ่งจะกำหนดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ วัสดุ และวัตถุดิบต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิต โดยใช้ต้นทุนทางการผลิตต่ำ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของโครงการ และนำข้อมูลที่ได้มาประมาณการต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่างๆ ของโครงการ จากนั้นนำมาวิเคราะห์โครงการทางด้านการเงิน และเศรษฐศาสตร์เพื่อประมาณการผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับว่าคุ้มค่าต่อการลงทุนมากน้อยแค่ไหน หากเป็นโครงการที่ใหญ่มีแนวโน้มว่าจะมีผลกระทบกับคนเป็นจำนวนมากหรือชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อม ก็จำเป็นต้องวิเคราะห์โครงการทางด้านสังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้มั่นใจได้ว่าไม่ก่อให้เกิดผลกระทบทางลบกับชุมชน รวมถึงวิถีการดำเนินชีวิต สังคม

และสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจจะมีผลทำให้โครงการไม่สามารถดำเนินไปได้ ดังนั้น ก่อนที่จะตัดสินใจลงทุนโครงการใดโดยเฉพาะโครงการใหญ่ที่ต้องใช้เงินลงทุนมหาศาล จึงจำเป็นต้องศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการทางด้านต่างๆ หลายด้าน แต่สำหรับโครงการเล็กๆ อาจจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากเกินไปและเสียเวลาไม่คุ้มค่าในการลงทุน ดังนั้น ในแต่ละโครงการจะศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ หรือวิเคราะห์โครงการเน้นทางด้านไหนก็จะพิจารณาตามความเหมาะสม และตามวัตถุประสงค์ของแต่ละโครงการ

โดยทั่วไปการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการนั้น (Feasibility Study) จะทำการศึกษาและวิเคราะห์ในหลายๆ ด้านรวมกัน เช่น การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการตลาด และความเป็นไปได้ทางการเงินของโรงแรมที่ต้องการจะขยายตลาด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินโครงการ และประเมินตลาดในการสร้างโรงแรมในสถานที่ใหม่ ซึ่งการวิเคราะห์ตลาดจะวิเคราะห์โดยเศรษฐกิจมหภาคของภายในประเทศ

นอกจากนั้นยังวิเคราะห์คู่แข่ง และคาดการณ์ผลทางการเงิน ซึ่งจะสามารถอธิบายได้ว่าควรจัดตั้งหรือไม่ควรจัดตั้งโรงแรมตามโครงการที่วางไว้ และการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการผลิต ร่วมกับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน เช่น การศึกษากระบวนการการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล จากไขมันโคขุนโพนยางคำ (เนื้อไทย-ฝรั่งเศส) ที่เหมาะสม แล้วหาคุณสมบัติของน้ำมันไบโอดีเซลและทำการทดลองใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก 4 จังหวะแบบสูบเดียว แล้วทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซลเล็กที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตจากไขมันโคขุนโพนยางคำเปรียบเทียบกับน้ำมันไบโอดีเซล B5 รวมทั้งวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการผลิต เป็นต้น [21,22]

ในการดำเนินงาน อาจเป็นไปได้ที่จะมีแนวทางในการปฏิบัติที่หลากหลายและก่อให้เกิดผลตามมาที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้วางแผนหรือผู้ที่กำหนดทิศทางของโครงการจำเป็นต้องพิจารณาทางเลือกทั้งหมดที่เป็นไปได้ของโครงการ เพื่อทำการคัดเลือกและเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และกำหนดใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ โดยทั่วไปทางเลือก คือ แนวทางปฏิบัติแต่ละวิธีที่ถูกกำหนดขึ้นมาเพื่อรองรับสถานการณ์ที่พิจารณา ในสถานการณ์ที่พิจารณานี้อาจมีหลายทางเลือกที่สามารถนำไปปฏิบัติและบรรลุผลตามที่ต้องการ แต่จะมีอยู่เพียงทางเลือกเดียวที่เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับสถานการณ์นั้น ด้วยเหตุนี้ จึงจำเป็นต้องนิยามข้อกำหนดของการประเมิน (Evaluation Criteria) ขึ้นมา เพื่อเป็นตัวชี้วัดระดับความเหมาะสมของแต่ละทางเลือก ทางเลือกที่มีความเหมาะสมมากที่สุด จะถูกเลือกให้เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับสถานการณ์นั้นๆ ซึ่งโดยทั่วไป ถ้าพิจารณาในมุมมองของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ข้อกำหนดทางการเงิน (Financial criteria) มักถูกพิจารณาเป็นตัวชี้วัดหลักของการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ โดยตัวแปรสำคัญที่มีอิทธิพลต่อค่าของเงิน คือ เวลา (Time) และอัตราดอกเบี้ยหรือผลตอบแทน (Interest Rate or Rate of Return) หลักการสำคัญประการหนึ่งของการ

วิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม คือ มูลค่าเงินตามเวลา (Time Value of Money) ซึ่งหมายถึงมูลค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงเวลาที่กำหนด นั่นหมายความว่า ในช่วงเวลาที่ต่างกันเงินค่าเดียวกันจะมีมูลค่าที่ต่างกัน แต่จะมีมูลค่าต่างจากเดิมเท่าไหร่นั้นขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยหรือผลตอบแทน การวิเคราะห์มูลค่าของเงินที่แปรผันไปตามช่วงเวลาและอัตราดอกเบี้ย มักจะเสนอในรูปของแผนภูมิกระแสเงินหมุนเวียน (Cash flow) และจะเป็นผลทำให้สามารถวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการลงทุนของโครงการได้ต่อไป โดยตัวชี้วัดที่จะนำมาวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการลงทุน ได้แก่

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) คือ ผลต่างมูลค่าปัจจุบันรวมของกระแสเงินสดรับสุทธิตลอดอายุโครงการ กับมูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุน โดยจะคำนวณจากอัตราคิดลด (Discount Rate) ของตัวใดตัวหนึ่ง นำมาปรับมูลค่าของกระแสเงินสดที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาให้มาอยู่ ณ เวลาปัจจุบัน วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ นับเป็นเครื่องมือในการประเมินความเป็นไปได้ทางการลงทุน ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีการนำเรื่องค่าของเงินตามเวลามาร่วมพิจารณาและเป็นการคำนวณกระแสเงินสดที่เกิดขึ้นตลอดอายุโครงการ โดยเกณฑ์การตัดสินใจ คือ ถ้ามูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คำนวณได้ของโครงการมีค่ามากกว่า 0 ผลก็คือการตัดสินใจให้ลงทุนหรือยอมรับในการลงทุนของโครงการนั้น หากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าน้อยกว่า 0 หรือ มีค่าเป็นลบ ผลคือไม่ลงทุนในโครงการดังกล่าว เนื่องจากไม่คุ้มค่า สำหรับในกรณีที่มีโครงการลงทุนที่น่าสนใจ
มากกว่า 1 โครงการ จำเป็นต้องทำการจัดอันดับโครงการ โดยเรียงตามมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คำนวณได้จากค่ามากไปค่าน้อย

อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) คือ อัตราคิดลด (Discount Rate) ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับสุทธิตลอดระยะเวลาของอายุโครงการ เท่ากับเงินสดจ่ายลงทุนสุทธิพอดี หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ อัตราคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการเท่ากับศูนย์ ซึ่งจะเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยต่อปี ที่ผู้ลงทุนได้รับจากการลงทุนตลอดระยะเวลาของอายุโครงการ ในทางปฏิบัติ IRR นิยมนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินโครงการอย่างแพร่หลาย เนื่องจากวิธีนี้มีการแสดงค่าผลตอบแทนเป็นร้อยละ ส่งผลให้เข้าใจง่ายและสะดวกในการเปรียบเทียบระหว่างโครงการต่างๆ ที่เป็นทางเลือกของการลงทุนที่มีอยู่ในขณะนั้น โดยเกณฑ์การตัดสินใจ คือ หาก IRR > MARR ก็ตัดสินใจลงทุน หรือหาก IRR < MARR ก็ตัดสินใจไม่ลงทุน โดย MARR คือ อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำของโครงการ

ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB) หมายถึง ระยะเวลาการลงทุนที่เงินสดรับสุทธิจะเท่ากับเงินลงทุนที่เสียไปในเริ่มแรก หรือกล่าวอีกนัย หมายถึง ระยะเวลาที่กระแสเงินสดรับสุทธิจากโครงการเท่ากับกระแสเงินสดจ่ายสุทธิพอดี ซึ่งหมายความได้ว่า ผลการลงทุนไม่มีกำไรและไม่ขาดทุนนั่นเอง โดยระยะเวลาคืนทุนจะเป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยในการประเมินความเป็นไปได้ของการลงทุนอย่างง่าย และไม่ซับซ้อน อย่างไรก็ตาม การคำนวณระยะเวลาคืนทุนก็ยังมีจุดอ่อน คือ ไม่ได้นำ

ค่าของเงินตามเวลามาพิจารณา และไม่ให้ความสำคัญกับกระแสเงินสดที่ได้รับภายหลังระยะเวลาคืนทุน ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการตัดสินใจเลือกโครงการลงทุนที่ผิดพลาดได้ง่าย ดังนั้น บางกรณีอาจแก้ปัญหาโดยนำกระแสเงินสดมาปรับลดด้วยอัตราคิดลด ซึ่งจะเป็นการสะท้อนมูลค่าของเงินตามเวลาก่อน แล้วค่อยนำมาคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน หรือที่เรียกว่า การหาระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด (Discount Payback Period: DPB) โดยเกณฑ์การตัดสินใจจะแล้วแต่ระยะเวลาโครงการขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ยอมรับได้ [21]

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Arifin [23] ใช้ตัวแบบการวิเคราะห์โครงข่ายปัญหาการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน (Location Allocation) ในการหาตำแหน่งที่เหมาะสมของที่ตั้งโรงเรียนในจังหวัดเอนเชเด่ประเทศฮอลแลนด์ ประยุกต์ใช้ระบบ GIS จากตำแหน่งของโรงเรียนที่เป็นไปได้จำนวน 39 แห่ง แต่ต้องการเปิดแค่ 25 แห่งให้ครอบคลุมจำนวน 1600 จุดความต้องการ โดยพิจารณาจากระยะที่ใกล้ที่สุด

Kiptenai และคณะ [24] ใช้ตัวแบบการวิเคราะห์โครงข่ายปัญหาการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน (Location Allocation) โดยใช้ GIS ในการหาตำแหน่งที่เหมาะสมของที่ตั้งของคลีนิคเพื่อเพิ่มให้ครอบคลุมประชากรให้มากที่สุดโดยจำกัดรัศมี 5 กิโลเมตร เนื่องจากภูมิประเทศของถนนในชนบทและวิธีการคมนาคมมีความล่าช้า ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตเกือบ 200 คนต่อปี โดยสาเหตุเกิดจากความล่าช้าในการได้รับการบริการด้านสุขภาพที่เหมาะสมซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากถนนที่ไม่ดีและวิธีการขนส่งไม่เพียงพอ จำเป็นต้องเพิ่มการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวก จากกการวิจัยพบว่าโรงพยาบาลประจำตำบล 1 แห่ง และสถานีอนามัย 10 แห่งให้บริการทั้งอำเภอ โดยก่อนปรับปรุงครอบคลุมประชากรแค่ร้อยละ 62.5 หลังจากปรับปรุงเพิ่มสถานีอนามัย 6 แห่งในจุดที่เหมาะสมแล้วเพิ่มการครอบคลุมได้ถึงร้อยละ 90

Mele [25] ได้ทำการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการเลือกทำเลที่ตั้งโดยการรวบรวมงานวิจัยได้เชื่อมโยงปัญหากับการจัดการโซ่อุปทานเอาไว้ ทั้งในแง่โครงสร้าง ตัวแปรในการตัดสินใจในโซ่อุปทานระบบโลจิสติกส์ย้อนกลับ การมีส่วนร่วมที่สำคัญต่อความล้ำสมัยในปัจจุบันได้รับการสำรวจโดยคำนึงถึงปัจจัยหลายประการ และรวบรวมรูปแบบของการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการออกแบบแก้ปัญหาทำเลที่ตั้ง โดยได้แยกปัญหาออกเป็นหลายลักษณะตามแบบจำลองต่างๆและเทคนิคออปติไมเซชั่น

Klose [26] และ Mayachearw [27] นำเสนอการแก้ปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งโดยมุ่งเน้นอธิบายถึงลักษณะของปัญหาแบบต่างๆ และวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการแก้ปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งอาจแบ่งได้เป็น 2 แนวทาง คือการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและการวิเคราะห์เชิงปริมาณซึ่งมีส่วนที่จะต้องพิจารณาถึงปัจจัยที่เกี่ยวกับทรัพยากรการผลิตและปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมอีกด้วยจึงทำให้การแก้ปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งที่เหมาะสมนั้นพบว่ามีทั้งแบบที่เป็นวิธีการแก้ด้วยวิธีที่ได้คำตอบที่ดีที่สุดและวิธีการประมาณค่าแบบฮิวริสติกและเมตาฮิวริสติกพร้อมทั้งการกำหนดตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่นำมาประยุกต์เพื่อใช้หาคำตอบที่ดีที่สุดของกระบวนการหาสถานที่ตั้งที่เหมาะสมและแนวโน้มของการแก้ปัญหาผู้วิจัยส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นเพื่อพัฒนาวิธีการแบบฮิวริสติก เนื่องจากใช้หลักการที่ง่ายและใช้เวลาในการคำนวณหาคำตอบสั้นกว่ารวมถึงมีคุณภาพของคำตอบที่ดี

สนธิกิจ ลิมปนาวาณิช [28] ศึกษาความเป็นไปได้สำหรับหาศูนย์กระจายสินค้าสำหรับโซนภาคใต้ โดยพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และใช้โปรแกรมเอ็กเซลโซลเวอร์ (Excel Solver) ในการประมวลผลข้อมูล จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ศูนย์กระจายสินค้าที่ได้รับเลือกมี 2 แห่ง ได้แก่ จังหวัดสงขลา (หาดใหญ่) ซึ่งเป็นจังหวัดที่เป็นศูนย์กระจายสินค้าเดิมโดยต้องกระจายสินค้าไปทั้งหมด 9 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดชุมพร จังหวัดกระบี่ จังหวัดพังงา จังหวัดภูเก็ต จังหวัดตรัง จังหวัดปัตตานี จังหวัดสตูล และจังหวัดสงขลา และอีกหนึ่งแห่งคือ จังหวัดพัทลุง โดยต้องกระจายสินค้าไปทั้งหมด 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดระนอง และจังหวัดพัทลุง เมื่อคำนวณต้นทุนทั้งหมดแล้วมีมูลค่ารวมเท่ากับ 1,486,235 บาทต่อเดือน หากยังดำเนินกิจกรรมต่างๆ โดยใช้ศูนย์กระจายสินค้าจังหวัดสงขลา (หาดใหญ่) และก่อสร้างศูนย์กระจายสินค้าเพิ่มอีกหนึ่งแห่งในจังหวัดนี้จะมีต้นทุนรวมอยู่ที่ 1,509,173 บาทต่อเดือน ดังนั้นต้นทุนรวมของการตั้งศูนย์กระจายสินค้าที่ จังหวัดสงขลา (หาดใหญ่) และจังหวัดพัทลุง มีต้นทุนรวมที่ต่ำกว่าอยู่ 22,938 บาทต่อเดือน คิดเป็น 1.54%

นพนันต์ เมืองเหนือ [29] ศึกษาเรื่องประเทศไทยกับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ จากการศึกษาพบว่า การที่ประเทศไทยจะประสบความสำเร็จและเป็นผู้นำด้านการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบทั้งทางราง ทางถนน ทางน้ำ และทางอากาศ ในภูมิภาคอาเซียน ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยได้นั้น หน่วยงานภาครัฐจะต้องให้การสนับสนุน ส่งเสริมผู้ประกอบการทั้งภาคอุตสาหกรรม ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก ผู้ให้บริการด้านขนส่งโดยเฉพาะผู้ประกอบการธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ให้เข้าใจถึงผลกระทบและการเตรียมตัวในเรื่องการปรับตัวขององค์กร รวมถึงการออก

ระเบียบ ข้อบังคับให้สอดคล้องและรองรับ พรบ. ขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ ตลอดจนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบอย่างเป็นรูปธรรม

นิกร ศิริวงศ์ไพศาล และวนัฐฌพงษ์ คงแก้ว [30] ศึกษาการเลือกตำแหน่งที่ตั้งของตัวแทนกลุ่มเกษตรกรเพื่อจัดการปุ๋ยในโซ่อุปทานอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยงานวิจัยนี้ได้นำแนวคิดตามนโยบายการส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่มาปรับใช้ในการหาตำแหน่งและจำนวนที่จัดตั้งสำหรับการจัดตั้งตัวแทนกลุ่มเกษตรกรรายย่อยผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน ในการจัดหาและการจายปุ๋ยไปยังแหล่งเพาะปลูกภายในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยมีเป้าหมายให้ค่าใช้จ่ายรวม ซึ่งประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการจัดหา ค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งและดำเนินการ และค่าใช้จ่ายในการจัดส่งมีค่าต่ำที่สุด ในปัญหานี้มีการพิจารณาขอบเขตระยะทางที่แตกต่างกัน 5 ระยะทาง และทั้งหมด 121 ตำบล โดยที่ทุกตำบลมีโอกาสเป็นตัวแทนกลุ่มเกษตรเท่าๆ กัน งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้ตัวแบบปัญหาการหาตำแหน่งที่ตั้งโรงงานที่พิจารณาข้อจำกัดด้านกำลังการผลิตและด้านระยะทางในการจัดส่ง และแก้ปัญหาโดยใช้ซอฟต์แวร์ Premium Solver Platform ผลลัพธ์พบว่า จำนวนตัวแทนกลุ่มเกษตรกรที่ต้องจัดตั้งเท่ากับ 95 62 53 49 และ 48 แห่ง ภายใต้ขอบเขตระยะทางในการกระจายปุ๋ย 10 15 20 25 และ 30 กิโลเมตร ตามลำดับ

อาลาวี ลาเต๊ะ [31] ศึกษาการวางแผนการให้บริการขนส่งสำหรับผู้สูงอายุ มีวัตถุประสงค์เพื่อขนส่งผู้สูงอายุจากบ้านไปยังโรงพยาบาล (Home to Hospital Transport Planning: HHTP) ซึ่งเป็นรูปแบบการให้บริการแบบประตูถึงประตูโดยรถบริการจะไปรับผู้รับบริการถึงทีและไปส่งยังโรงพยาบาล เพื่อลดต้นทุนในการขนส่ง โดยใช้ปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถแบบมีกรอบเวลา (VRPTW) ในโปรแกรม ArcGis 10.2 ในการแก้ปัญหาโดยใช้ประชาการผู้สูงอายุในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ ที่มารับบริการที่โรงพยาบาลหาดใหญ่ จำนวนกว่า 150,000 ครั้งต่อปีเป็นกรณีศึกษา โดยนำเสนอรูปแบบการให้บริการทั้งหมด 3 รูปแบบ คือ (1) การจัดเส้นทางเดินรถโดยมีกรอบเวลา โดยกำหนดจุดเริ่มต้น คือโรงพยาบาลสามารถลดระยะทางการขนส่งจากปัจจุบัน 2,619,334.80 กิโลเมตรต่อปี เป็น 657,000 กิโลเมตรต่อปี (2) การจัดเส้นทางเดินรถโดยมีกรอบเวลาโดยใช้ตัวแบบการวิเคราะห์หาที่ตั้งและการจัดสรรหรือ Location Allocation Problem: LAP เพื่อนำตำแหน่งจุดจอดรถที่ครอบคลุมผู้สูงอายุมากที่สุด โดยกำหนดจุดเริ่มต้น คือตำแหน่งของศูนย์บริการรับ-ส่ง ผลของการใช้ ตัวแบบ LAP ได้ระยะทางรวมลดลงเหลือ 512,331.65 กิโลเมตรต่อปี และ (3) การจัดเส้นทางเดินรถโดยมีกรอบเวลา โดยกำหนดจุดเริ่มต้น คือตำแหน่งของผู้สูงอายุที่รถบริการต้องไปรับคนแรก ระยะทางรวมลดลงเหลือ 513,989.98 กิโลเมตรต่อปี ซึ่งทั้ง 3 รูปแบบสามารถลดระยะทางรวมได้

ผลจากการวิเคราะห์ความคุ้มทุนของโครงการแบ่งเป็น 2 รูปแบบคือ (1) ลงทุนซื้อรถ และ (2) ไม่ลงทุนซื้อรถ โดยแบบที่ 1 ซื้อรถ มีผู้รับบริการร้อยละ 100 แบบที่ 1 ซื้อรถ มีผู้รับบริการร้อยละ 80 และแบบที่ 2 ไม่ซื้อรถ มีผู้รับบริการร้อยละ 100 ได้ค่า NPV เป็นบวก ส่วนแบบที่ 1 ซื้อรถ มีผู้รับบริการร้อยละ 50 ได้ค่า NPV เป็นลบ เป็นต้น จากผลการวิเคราะห์ทางการเงินพบว่ากรณีที่มีผู้มาใช้บริการร้อยละ 100 ร้อยละ 80 และแบบไม่ซื้อรถ เท่านั้นที่เหมาะสมในการลงทุน โดยมีตัวชี้วัดเป็น IRR เทียบกับ MARR

กุลบัณฑิต แสงดี และคณะ [33] ศึกษาความเป็นได้ในการจัดตั้งคลังสินค้าแห่งใหม่ กรณีศึกษา บริษัท PR สาขากรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งคลังสินค้า สำหรับนำไปใช้ในการตัดสินใจลงทุนจัดตั้งคลังสินค้าแห่งใหม่ โดยทำการศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านเทคนิคและการเงิน ด้านเทคนิคเลือกใช้วิธีการหาศูนย์กลางของการขนส่งเพื่อหาทำเลที่ตั้งที่เป็นศูนย์กลางของการกระจายสินค้าที่สามารถประหยัดต้นทุนค่าขนส่งรวมได้มากที่สุด พบว่า ทำเลที่ตั้งคลังสินค้าแห่งใหม่อยู่ที่ละติจู 13.8009 ลองติจูด 100.582 คือพื้นที่โซนถนนลาดพร้าว แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร คณะวิจัยจึงสร้างรูปแบบจำลองเพื่อแสดงความเหมาะสมในการเลือกใช้งานคลังสินค้าแห่งใหม่และแห่งเดิม โดยการทดลองเปรียบเทียบระยะทางและเวลาการขนส่งระหว่างทำเลที่ตั้งคลังสินค้าเดิมและคลังสินค้าใหม่ถึงแหล่งลูกค้า 2 กรณี โดยรูปแบบการจำลองในกรณีที่ 2 คือ เลือกดำเนินการคลังสินค้าทำเลเดิมและใหม่ร่วมกัน สามารถลดระยะเวลาในการขนส่งลงได้เฉลี่ย 31 นาที ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง 198.4 บาทต่อวัน หรือ 5,158.40 บาทต่อเดือน สำหรับการวิเคราะห์ด้านการเงินโดยใช้หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเพื่อการลงทุน ได้แก่ ระยะเวลาคืนทุน (PB) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และอัตราผลตอบแทนที่แท้จริง (IRR) พบว่า โครงการลงทุนจัดตั้งคลังสินค้าแห่งใหม่แถบถนนลาดพร้าว แขวงสามเสนนอก เขตห้วงขวาง กรุงเทพมหานคร โดยใช้เงินลงทุน 63,790,000 บาท มีระยะเวลาคืนทุน (PB) อยู่ที่ 23 ปี 346 วัน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ -41,550,000 บาท และอัตราผลตอบแทนที่แท้จริง (IRR) เท่ากับ ร้อยละ 2 ผลการวิเคราะห์ด้านการเงินทั้ง 3 วิธี เป็นไปในทิศทางเดียวกันคือ ไม่สมควรลงทุน เนื่องจากบริษัทไม่เน้นการทำกำไร แต่มุ่งช่วยเหลือเกษตรกรทางภาคเหนือให้มีตลาดในการขายผลผลิตได้มากกว่า จึงมีรายได้สุทธิเฉลี่ยต่อปีน้อย รวมทั้งยังมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจำนวนมาก จึงไม่คุ้มค่าหากต้องลงทุนเป็นจำนวนมาก

ธีรวัลย์ ภิญโญวงษ์ [34] ศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจขนส่งสินค้าต่อเนื่องด้วยรถบรรทุกและรถไฟ กรณีศึกษา การขนส่งสินค้าอุปโภคบริโภคบนเส้นทางแหลมฉบัง-หนองตะไก้ จังหวัดอุดรธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และภัยคุมคาม และประเมินความเป็นไปได้ของธุรกิจขนส่งสินค้าต่อเนื่องด้วยรถบรรทุกและรถไฟ ด้านการตลาด ด้านเทคนิค

ด้านการจัดการ และด้านการเงิน ด้านการตลาดพบว่าการพัฒนาธุรกิจขนส่งสินค้าต่อเนื่องด้วยรถบรรทุกและรถไฟ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพด้วยต้นทุนที่เหมาะสม โดยมีส่วนแบ่งทางการตลาดร้อยละ 1.5 ของการขนส่งภายในประเทศทั้งหมด ด้านเทคนิคพบว่าการขนส่งสินค้าต่อเนื่องด้วยรถบรรทุกและรถไฟจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ขนถ่ายสินค้าที่สามารถยกขนหรือขนถ่ายสะดวกโดยใช้โฟล์คลิฟท์ในการขนย้ายระหว่างคลังสินค้ากับรถบรรทุก และรถไฟตลอดจนประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการทำงานและการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันภายในกลุ่มผู้ให้บริการขนส่งและการรถไฟแห่งประเทศไทยภายใต้ข้อจำกัดด้านการจัดการ โดยรูปแบบที่เหมาะสมและมีความเป็นได้ในการดำเนินการได้แก่ 1) ผู้ให้บริการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกขยายขอบข่ายธุรกิจและการให้บริการในการเชื่อมโยงการขนส่งด้วยรถไฟ ภายใต้สัญญาความรับผิดชอบเดียวกัน 2) ผู้แทนรับจัดการขนส่งสินค้า โดยทำหน้าที่เป็นตัวกลางประสานงานระหว่างผู้เกี่ยวข้องทั้งในภาคการผลิต ผู้ให้บริการขนส่งด้วยรถบรรทุก และการรถไฟแห่งประเทศไทย และด้านการเงิน โดยการเปรียบเทียบข้อมูลทางการเงินและการลงทุนของธุรกิจขนส่งต่อเนื่องด้วยรถบรรทุกและรถไฟ เมื่อประเมินความคุ้มค่าโดยใช้หลักเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุน พบว่า ทั้ง 2 รูปแบบธุรกิจมีระยะเวลาคืนทุน (PB) ใกล้เคียงกันอยู่ที่ประมาณ 4 ปี 11 เดือน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีมูลค่าเทากับ -577,137.92 และ -954,796.01 และอัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) อยู่ที่ร้อยละ 2.12 และ 2.03

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัย “การศึกษาแนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางของภาคใต้” เป็นการศึกษาเพื่อพิจารณาถึงปัญหาและอุปสรรคในการใช้บริการขนส่งสินค้าทางราง เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์แนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางของภาคใต้ และเพื่อนำเสนอแนวทางการลงทุนในการพัฒนาการให้บริการขนส่งสินค้าของการรถไฟให้สอดคล้องกับความต้องการในอนาคต รวมถึงการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุนสำหรับแต่ละข้อเสนอ โดยงานวิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของการขนส่งสินค้าทางราง

ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของระบบการขนส่งสินค้าทางรางของประเทศไทยในเส้นทางสายใต้ โดยศึกษาถึงโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งทางรถไฟ ปริมาณการขนส่งทางรถไฟ และปัญหาที่เกิดขึ้นของระบบการขนส่งสินค้าทางราง รวมไปถึงความเชื่อมโยงของยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศกับการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งทางราง โดยใช้วิธีการสืบค้นจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบกับการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น การรถไฟแห่งประเทศไทย บริษัทรับจัดการขนส่งสินค้ากับการรถไฟ (Freight forwarder) หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมการค้าต่างประเทศ และกรมศุลกากร เป็นต้น ซึ่งข้อมูลทั้งหมดนี้จะนำไปสู่การวิเคราะห์ในเบื้องต้น เพื่อการวางแผนและออกแบบแนวทางการดำเนินงานวิจัย

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้มีขอบเขตเฉพาะระบบรางสายใต้ ซึ่งจะแบ่งประชากรที่จะทำการศึกษาเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มประชากรในส่วนการให้บริการ (Supply Side) และกลุ่มประชากรในส่วนความต้องการใช้บริการ (Demand Side)

3.2.1 รวบรวมข้อมูลในส่วนการให้บริการ (Supply Side)

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการให้บริการการบรรทุกสินค้าของ รฟท. รวมไปถึงเส้นทางการทั้งการขนส่งภายในประเทศ และการขนส่งไปยังต่างประเทศ โดยการศึกษานี้มีการ

กำหนดสถานีรถไฟที่จะทำการศึกษา ได้แก่ สถานีปาดังเบซาร์ หาดใหญ่ พัทลุง ทุ่งสง สุราษฎร์ธานี ชุมพร ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ราชบุรี นครปฐม และกรุงเทพมหานคร เป็นต้น โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนการให้บริการ จะเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) ส่วนของการรถไฟแห่งประเทศไทย โดยใช้วิธีการสืบค้นจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์เชิงลึกกับการรถไฟแห่งประเทศไทยเกี่ยวกับข้อมูล ตำแหน่งที่ตั้งของแต่ละสถานี ปริมาณ สินค้า และความสามารถในการรองรับการขนส่งสินค้า เป็นต้น (2) ส่วนของการให้บริการของหน่วยงานอื่นๆ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ที่เกี่ยวข้องถึงการบริการขนส่งสินค้า เช่น กรมศุลกากร บริษัทรับจัดการขนส่งสินค้ากับการรถไฟเกี่ยวกับข้อมูลปริมาณและสินค้า เป็นต้น เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านมูลค่าและปริมาณในการขนส่งสินค้าเพื่อการนำเข้า หรือส่งออกของทางภาคใต้

3.2.2 รวบรวมข้อมูลในส่วนความต้องการใช้บริการ (Demand Side)

การเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนความต้องการใช้บริการ จะเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ (1) ส่วนของความต้องการเชิงปริมาณ (Quantity) โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกกับการรถไฟแห่งประเทศไทยและบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้ากับการรถไฟ เช่น ปริมาณการขนส่งสินค้าทางรางในปัจจุบันตามประเภทสินค้า จุดต้นทางและปลายทาง (Origin-Destination) รวมถึงสถิติการขนส่งสินค้า โดยมุ่งการสำรวจถึงปริมาณสินค้าที่ขนส่งในพื้นที่ภาคใต้ทั้งการขนส่งภายในประเทศ และการนำเข้า-ส่งออก เพื่อให้ทราบถึงปริมาณการไหลของสินค้าที่เกิดขึ้นในภาคใต้ โดยใช้วิธีการสืบค้นจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบกับการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมการค้าต่างประเทศ กรมศุลกากร และสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร เป็นต้น และ (2) ส่วนของความต้องการเชิงคุณภาพ (Quality) โดยใช้วิธีการสบค้นจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกกับบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้ากับการรถไฟ และบริษัทที่ทำการขนส่งสินค้า (Shipper) ถึงปัญหาและอุปสรรคในการใช้บริการขนส่งทางรถไฟ รวมถึงความต้องการและข้อเสนอแนะในการรับบริการ

3.3 วิเคราะห์ความสมดุลระหว่างความต้องการขนส่งสินค้าและความสามารถในการให้บริการ (Gap Analysis)

3.3.1 การวิเคราะห์ความสามารถในการให้บริการ (Supply Analysis)

นำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล มาวิเคราะห์ความสามารถในการให้บริการ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน รวมถึงประมาณการความสามารถในการลงทุนเพื่อตอบสนองความต้องการในอนาคต

ประกอบกับวิเคราะห์ปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นในการให้บริการขนส่งสินค้าเพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงพัฒนา

3.3.2 การวิเคราะห์อุปสงค์ (Demand Analysis)

นำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ปริมาณความต้องการขนส่งสินค้าโดยระบบรางที่มีอยู่ในปัจจุบัน (อุปสงค์) รวมทั้งพยากรณ์ความต้องการในอนาคต นอกจากนี้ทำการวิเคราะห์ปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นในการขนส่งสินค้าทางรางเพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงพัฒนา

3.3.3 วิเคราะห์สมดุลของระหว่างความต้องการขนส่งสินค้า (Demand) และความสามารถในการให้บริการ (Supply)

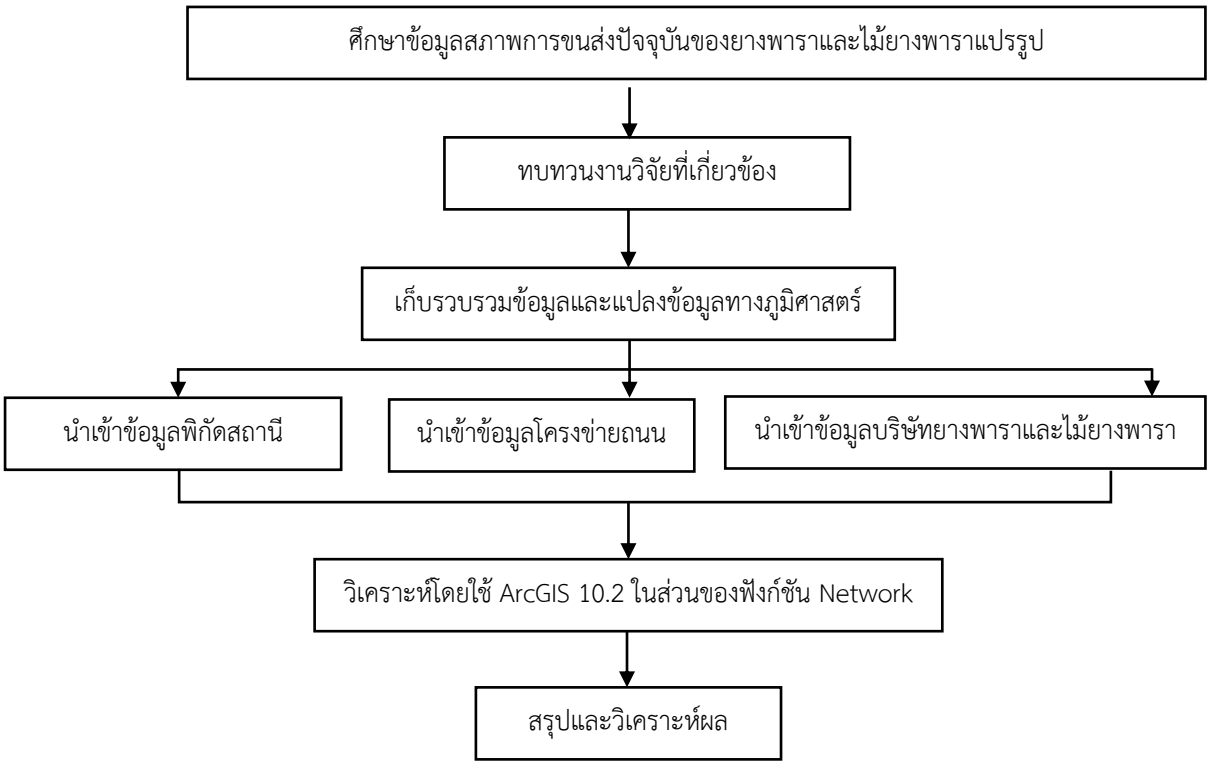
เป็นการวิเคราะห์ถึงความสอดคล้องระหว่างปริมาณความต้องการในการขนส่งสินค้าและศักยภาพในการให้บริการ เพื่อให้เห็นถึงช่องว่างที่เกิดขึ้นระหว่างอุปสงค์และอุปทาน (Gap Analysis) รวมถึงการศึกษาเส้นทางการขนส่งทางราง เส้นทางการกระจายสินค้า และการเชื่อมโยงกับการขนส่งระหว่างพื้นที่ในภูมิภาค เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาขีดความสามารถตอบสนองต่อการพัฒนาปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งให้มีเหมาะสมและเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่สามารถแข่งขันได้ โดยการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าจะเน้นที่การเชื่อมโยงระบบรางกับทางถนนที่จะไปถึงยังแหล่งต้นทาง (Origin) สินค้า หรือแหล่งปลายทาง (Destination) สินค้า

3.4 การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ระบบการขนส่งทางราง

เป็นการวิเคราะห์สภาพระบบการขนส่งทางรางในปัจจุบันเพื่อค้นหาจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคที่อาจส่งผลต่อการดำเนินงาน (SWOT Analysis) โดยนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล เพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนากลยุทธ์ในการปรับปรุงการให้บริการให้สอดคล้องกับความต้องการ โดยมุ่งวิเคราะห์ลำดับและความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งของผู้ประกอบการภาคใต้

3.5 การใช้ ArcGIS เพื่อวิเคราะห์ปัญหาการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน (Location-Allocation)

การวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม ArcGIS ซึ่งภาพรวมการดำเนินงานวิจัยส่วนของArcGIS ดังภาพที่ 3.1 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยในส่วนของการใช้โปรแกรม ArcGIS 10.2

3.5.1 การป้อนข้อมูลพื้นฐาน (Data Input) ในโปรแกรม ArcGIS 10.2

โดยการนำเข้าข้อมูล ที่อยู่ของที่ตั้งสถานี CY ที่ผู้วิจัยเลือกไว้ซึ่งเป็นสถานีรถไฟถือเป็นจุดศูนย์กลางของแต่ละจังหวัดเพื่อเป็นจุดบริการสถานี CY และที่อยู่ของบริษัทยางพาราและบริษัทไม้ยางพาราแปรรูป สำหรับสถานี CY มีทั้งหมด 7 จุด ได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์, ICD ทุ่งสง, สถานีรถไฟสะ-พลี, สถานีรถไฟวิสัย, สถานีรถไฟนาม่วง, สถานีรถไฟบางกล่ำ และสถานีรถไฟกันตัง เพื่อเป็นตัวเลือกในการหาที่ตั้งโดยใช้บริการเว็บไซต์บริการข้อมูลทางด้านภูมิศาสตร์ www.latlong.net

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงโครงข่าย (Network Analysis)

เป็นการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่มีลักษณะเป็นเส้นเชื่อมโยงเป็นโครงข่ายถนน (Road Network) นำมาเชื่อมกับข้อมูลของประชากร (Demand Points) และข้อมูลของศูนย์บริการ (Facilities) โดยการกำหนดรัศมีครอบคลุม (Impedance Cutoff) คือค่าที่ใช้กำหนดระยะทางที่ต้องการครอบคลุมในพื้นที่นั้นๆ มีหน่วยเป็นกิโลเมตร แล้วทำการแก้ปัญหาให้ได้คำตอบที่ดีที่สุดในของตัวแบบ โดยใช้ระยะทางในการวิเคราะห์ในการกำหนดพื้นที่การเข้าถึงเพื่อให้ครอบคลุมบริษัทให้มากที่สุด

3.6 พัฒนาทางเลือกในการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งทางราง

จากการวิเคราะห์ความสมดุลของระหว่างความต้องการขนส่งสินค้า (Demand) และความสามารถในการให้บริการ (Supply) การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) สามารถนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาที่เหมาะสม เพื่อการปรับปรุงการขนส่งทางรางอย่างบูรณาการให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

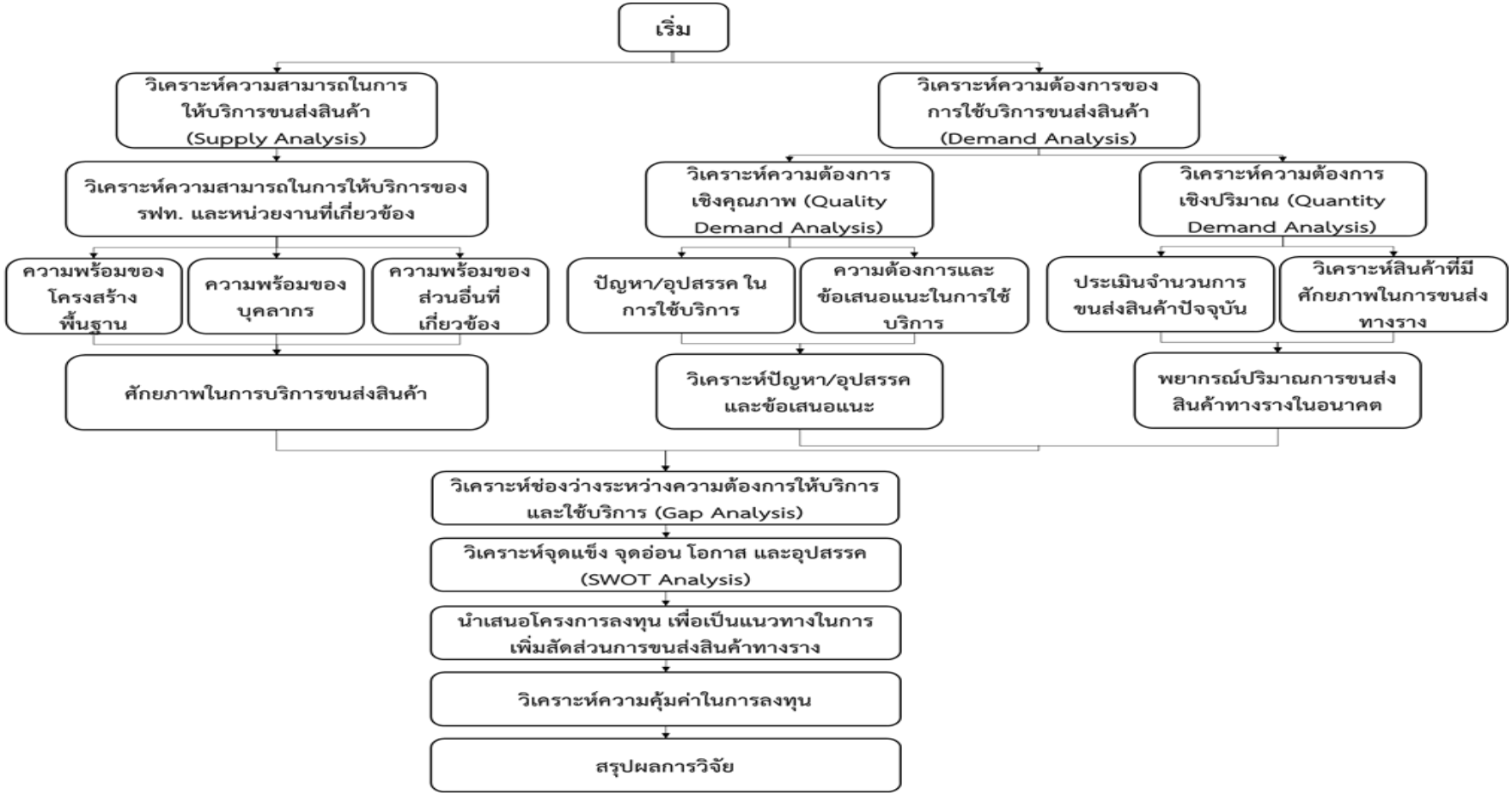
3.7 ศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของทางเลือกที่มีข้อเสนอให้มีการลงทุน

จากข้อเสนอในการลงทุนเพื่อปรับปรุงการขนส่งทางราง จะนำมาศึกษาถึงความคุ้มค่าในการลงทุนในทางเศรษฐศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือชี้วัด ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) และระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB) ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลประกอบในการตัดสินใจ

3.8 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย

สรุปผลที่ได้จากการวิจัยทั้งประเด็นปริมาณการขนส่งสินค้า ปัญหาอุปสรรค และข้อสรุปจากข้อเสนอทางเลือกในการปรับปรุงการให้บริการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการปรับปรุงสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทยและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

จากขั้นตอนและการดำเนินงานวิจัย สามารถเขียนแผนภาพที่แสดงลำดับขั้นตอนการวิจัยได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 กรอบแนวคิดการ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากวิธีการดำเนินการวิจัยดังที่นำเสนอไว้ในบทที่ 3 สามารถแสดงผลการดำเนินงานของแต่ละขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยได้ ดังนี้

4.1 ผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของการขนส่งทางราง

4.1.1 โครงข่ายรถไฟ

โครงข่ายระบบรางของการรถไฟแห่งประเทศไทย มีระยะทางที่ให้บริการขนส่งผู้โดยสาร และให้บริการการขนส่งสินค้ารวมระยะทาง 4,043 กิโลเมตร เป็นทางเดี่ยวประมาณ 3,763 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 93 ทางคู่ประมาณ 173 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 4 และทางสามมีระยะทางประมาณ 107 กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3 แสดงรายละเอียดโครงข่ายรถไฟ ดังตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดโครงข่ายรถไฟ [9]

เส้นทาง	ต้นทาง	ปลายทาง	ระยะทาง (กม.)	หมายเหตุ
ทางสายประธาน				
สายเหนือ	กรุงเทพ	เชียงใหม่	751	ทางหลัก
	ชท.บ้านตารา	สวรรคโลก	29	ทางแยกโดยสาร
สายตะวันออกเฉียงเหนือ	ชท.บ้านภาชี	นครราชสีมา	174	ทางหลัก
	ชท.แก่งคอย	ชท.บัวใหญ่	251	ทางหลัก
	นครราชสีมา	อุบลราชธานี	311	ทางหลัก
	ชท.ถนนจิระ	หนองคาย	358	ทางหลัก
สายตะวันออก	แยกยมราช/จิตลดา	มักกะสัน	3	ทางหลัก
	มักกะสัน	ไทย/อรัญประเทศ	254	ทางหลัก
	มักกะสัน	แม่น้ำ	5	ทางแยกสินค้า
	แม่น้ำ	โรงกลั่นบางจาก	12	ทางแยกสินค้า
	ชท.ฉะเชิงเทรา	พลูตาหลวง	123	ทางหลัก
	ชท.ฉะเชิงเทรา	คลองสิบเก้า	25	ทางหลัก
	ชท.ศรีราชา	แหลมฉบัง	10	ทางแยกสินค้า
	ชท.คลองสิบเก้า	ชท.แก่งคอย	82	ทางหลัก
	ชท.เขาชีจรรย์	มาบตาพุต	20	ทางหลัก
สายใต้	ชท.บางซื่อ	ชท.ตลิ่งชัน	15	ทางหลัก
	ธนบุรี	สุไหงโกลก	1,143	ทางหลัก
	ชท.หนองปลาดุก	สุพรรณบุรี	78	ทางแยกโดยสาร
	ชท.หนองปลาดุก	น้ำตก	130	ทางแยกโดยสาร
	ชท.ทุ่งโพธิ์	คีรีรัฐนิคม	31	ทางแยกโดยสาร
	ชท.ทุ่งสง	กันตัง	93	ทางแยกโดยสาร
	ชท.เขาชุมทอง	นครศรีธรรมราช	35	ทางแยกโดยสาร
	ชท.หาดใหญ่	ปาดังเบซาร์	45	ทางหลัก
		รวม	3,978	
ทางสายแม่กลอง				
สายแม่กลอง	วงเวียนใหญ่	มหาชัย	31	ทางหลัก
	บ้านแหลม	แม่กลอง	34	ทางหลัก
		รวม	65	
		รวมทั้งสิ้น	4,043	

รูปที่ 4.1 โครงข่ายรถไฟ [9]

จากตารางที่ 4.1 โครงข่ายรถไฟประกอบด้วยเส้นทางสายหลักหรือสายประธาน 5 เส้นทาง กระจายไปตามภูมิภาคต่างๆ ของประเทศ ครอบคลุมพื้นที่ 47 จังหวัด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1.1 สายเหนือ

เริ่มจากกรุงเทพฯ ไปสถานีเชียงใหม่ ระยะทาง 751 กม. มีเส้นทางรถไฟสายแยกเข้าสถานีสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ที่สถานีชุมทางบ้านดารา (กม.458.31)

4.1.1.2 สายตะวันออกเฉียงเหนือ

กรุงเทพฯ–หนองคาย ระยะทาง 624 กม. และกรุงเทพฯ–อุบลราชธานี ระยะทาง 575 กม. เริ่มจากสถานีกรุงเทพฯ มุ่งไปทางทิศเหนือ เส้นทางเริ่มแยกออกจากทางรถไฟสายเหนือ ที่สถานีชุมทางบ้านภาชี โดยสายหนองคายแยกจากสายอุบลราชธานี ที่ชุมทางถนนจิระ จังหวัดนครราชสีมา นอกจากนั้นยังมีทางรถไฟสายแยกที่ชุมทางแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ผ่านลำนารายณ์ จังหวัดลพบุรี และจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ ไปบรรจบกับเส้นทางสายนครราชสีมา-หนองคาย ที่ชุมทางบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา (กม.346)

4.1.1.3 สายตะวันออก

เริ่มจากสถานีกรุงเทพผ่านฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สุดปลายทางที่อรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว ระยะทาง 259 กม. ทางช่วงนี้ที่สถานีชุมทางคลองสิบเก้า (กม.86) มีทางแยกไปบรรจบทางรถไฟสายตะวันออกเฉียงเหนือที่สถานีชุมทางแก่งคอย (กม.168)

เส้นทางสายตะวันออกเมื่อถึงสถานีหัวตะเข้ จะมีทางแยกเข้าสู่ไอซีดีลาดกระบัง ซึ่งเป็นจุดรับส่งสินค้าบรรจุตู้คอนเทนเนอร์สู่ชายทะเลตะวันออก ที่ท่าเรือแหลมฉบัง

ที่สถานีชุมทางฉะเชิงเทรา (กม.61) มีทางแยกไปท่าเรือน้ำลึกสัตหีบ (กม. 134) ซึ่งในทางช่วงนี้ที่สถานีชุมทางศรีราชามีทางแยกไปท่าเรือแหลมฉบัง (กม.139) และสถานีชุมทางเขาชีจรรย์ มีทางแยกไปยังนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด สุดปลายทางเส้นทางสายนี้จะเป็นคลังน้ำมันบริษัท เชลล์ฯ และท่าเรือมาบตาพุด ระยะทาง 200 กม.

4.1.1.4 สายใต้

เส้นทางสายใต้มีจุดเริ่มต้นที่สถานีบางซื่อ 2 เพื่อแยกสู่เส้นทางสายใต้วิ่งข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาที่สะพานพระรามหก และสถานีชุมทางตลิ่งชันสู่ภาคใต้ อย่างไรก็ตาม เส้นทางสายใต้ยังมีจุดเริ่มต้นที่สถานีธนบุรี–ชุมทางตลิ่งชัน ระยะทาง 15 กม. เส้นทางสายใต้มีปลายทางสองแห่ง คือ สถานีสุไหงโกลก จังหวัดนราธิวาส (ติดชายแดนมาเลเซียฝั่งตะวันออก) ระยะทางจากสถานีธนบุรีเท่ากับ 1,143 กม. และสถานีรถไฟปาดังเบซาร์ จังหวัดสงขลา (ติดชายแดนมาเลเซียฝั่งตะวันตก) ระยะทางเท่ากับ 974 กม. โดยทั้งสองสายแยกกันที่สถานีชุมทางหาดใหญ่

นอกจากนี้ ทางรถไฟสายใต้มีทางแยกออกไปอีกหลายสาย เริ่มจากที่สถานีชุมทางหนองปลาดุก (กม.80) มีทางแยกไปสุพรรณบุรี (กม.157) และน้ำตก จังหวัดกาญจนบุรี (กม.210) ที่สถานีชุมทางบ้านทุ่งโพธิ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีทางแยกไปสุดทางที่คีรีรัฐนิคมจังหวัดสุราษฎร์ธานี (กม.678) สถานีชุมทางทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีทางแยกไปสุดปลายทางที่กันตัง จังหวัดตรัง (กม.866) สถานีชุมทางเขาชุมทอง มีทางแยกไปสุดปลายทางที่นครศรีธรรมราช (กม.832)

4.1.1.5 สายแม่กลอง

เริ่มต้นที่สถานีวงเวียนใหญ่ และไปสุดปลายทางที่มหาชัย จังหวัดสมุทรสาคร ระยะทาง 33 กม. อีกช่วงหนึ่งเริ่มต้นที่สถานีบ้านแหลม จังหวัดสมุทรสาครไปสุดปลายทางที่สถานีแม่กลองจังหวัดสมุทรสงคราม ระยะทาง 31 กม. โครงข่ายการรถไฟในปัจจุบันมีการเชื่อมต่อไปยังประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ เส้นทาง สายตะวันออกเฉียงเหนือและสายใต้ โดยสายตะวันออกเฉียงเหนือ เปิดการเดินรถในส่วนต่อขยายจากสถานีหนองคาย ข้ามไป สปป.ลาว ที่สถานีท่านาแล้ง ส่วนเส้นทางสายใต้เส้นทางแยกจากชุมทางหาดใหญ่-ปาดังเบซาร์ มีการเชื่อมต่อกับโครงข่ายทางรถไฟของมาเลเซีย สุดปลายทางที่สิงคโปร์ และจากชุมทางหาดใหญ่-สุไหงโกลก เชื่อมต่อกับโครงข่ายทางรถไฟมาเลเซีย [9]

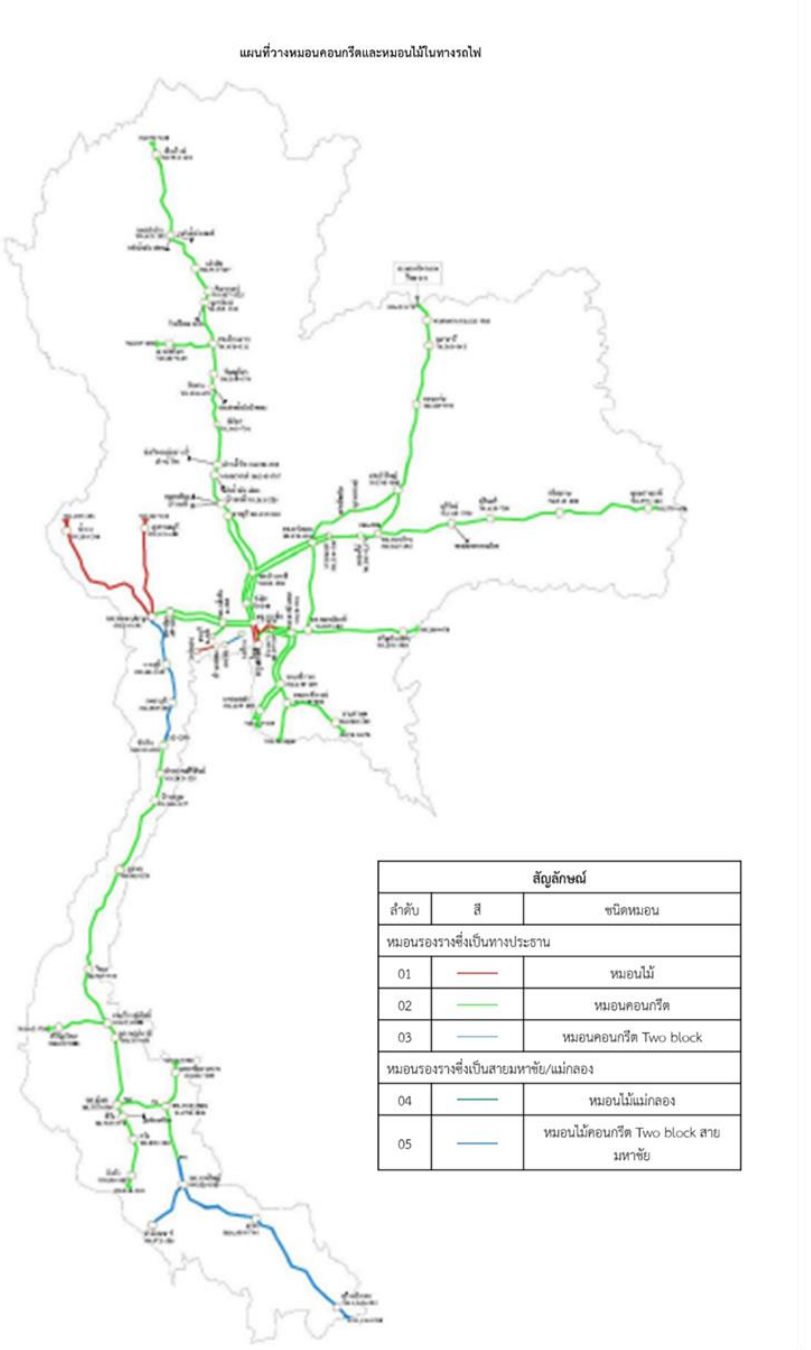
4.1.2 สภาพทางรถไฟ

รางรถไฟที่วางในทางประธานที่ปัจจุบันมีอายุการใช้งานมากกว่า 50 ปี มีร้อยละ 7.83 อายุระหว่าง 30-40 ปี ร้อยละ 14.6 ขณะที่มีรางอายุต่ำกว่า 10 ปีมีอยู่ร้อยละ 78 ส่วนรางที่วางในทางแยกสายมหาชัย แม่กลอง มีอายุการใช้งานมากกว่า 40 ปีหมดทั้งสาย ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ทั้งนี้ รฟท. มีการเริ่มใช้รางขนาด 100 ปอนด์เมื่อไม่เกิน 10 ปีที่ผ่านมา เนื่องด้วยรางของรฟท. ณ วันนี้ ซึ่งมีรางถึงร้อยละ 22.4 มีอายุสูงมาก (มากกว่า 30 ปีขึ้นไป) ส่งผลให้การเดินรถ ไม่สามารถทำความเร็วได้อย่างเต็มที่ ในอนาคต รฟท. มีเป้าหมายที่จะปรับปรุงให้ทางสายประธานมีขนาดอย่างต่ำ 80-100 ปอนด์ขึ้นไปทั้งหมด แสดงขนาดรางที่วางในทางรถไฟดังตารางที่ 4.2 และแสดงหมอนรองรางที่ใช้ในทางรถไฟดังรูปที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ขนาดรางที่วางในทางรถไฟ [9]

ขนาดราง(น้ำหนักต่อหลา)	อายุราง (ปี)	ความยาว (กม.)	ความยาว (%)
ทางประธาน			
50 ปอนด์	มากกว่า 54 ปี	1.38	0.03
60ปอนด์	มากกว่า 51 ปี	80.08	1.80
70-75 ปอนด์	52 ปี	266.32	6.00
80-85 ปอนด์	41 ปี	648.42	14.59
100 ปอนด์	เฉลี่ย 9 ปี	3,446.40	77.58
รวม		4,442.60	100.00
ทางแยกสายมหาชัยแม่กลอง			
50 - 60 ปอนด์	มากกว่า 47 ปี	34.33	52.58
70 ปอนด์	48	30.96	47.42
รวม		65.29	100.00



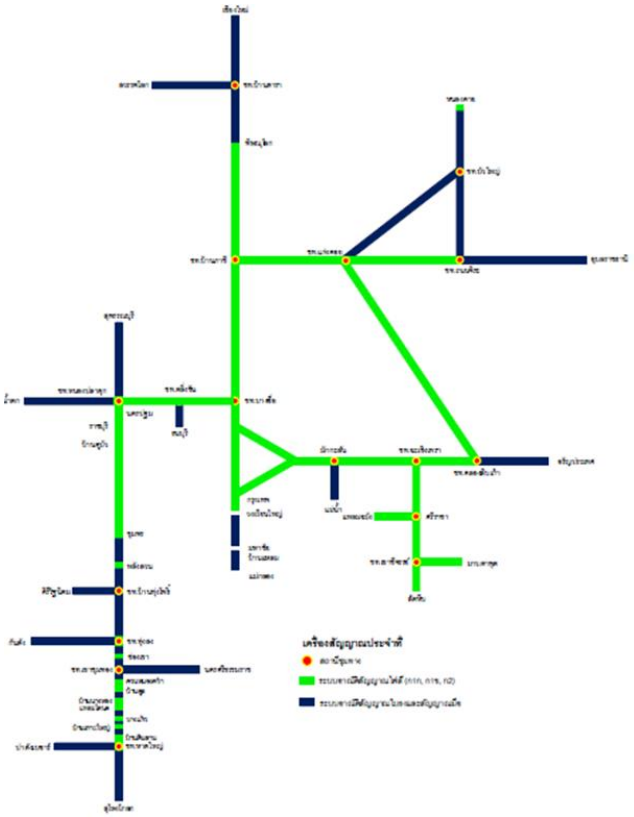
รูปที่ 4.2 หมอนรองรางที่ใช้ในทางรถไฟ [9]

สำหรับหมอนรองรางที่ใช้งานในปัจจุบัน (แสดงดังรูปที่ 4.2) ประกอบด้วย (1) ทางประธาน มีหมอนไม้ หมอนแบบคอนกรีต สำหรับในย่าน/โรงซ่อม แบ่งเป็นหมอนคอนกรีต Mono Block และหมอนคอนกรีต (2) ทางแยกสายแม่กลอง มีหมอนไม้ หมอนคอนกรีต ที่ผ่านมา รฟท. ได้ทยอยปรับปรุง

เปลี่ยนหมอนรองทาง โดยมีเป้าหมายจะปรับปรุงหมอนรางให้เป็นชนิดคอนกรีต Mono Block มากขึ้น

4.1.3 ระบบอาณัติสัญญาณ

ปัจจุบันเส้นทางรถไฟทั้งโครงข่ายมีอาณัติสัญญาณควบคุมการเดินรถ จำนวน 440 สถานี ประกอบด้วย สายเหนือ 105 สถานี สายตะวันออกเฉียงเหนือ 112 สถานี สายตะวันออก 44 สถานี และสายใต้ 172 สถานี สำหรับเส้นทางสายวงเวียนใหญ่-มหาชัย จำนวน 5 สถานี และบ้านแหลม-แม่กลอง จำนวน 2 สถานี ไม่มีระบบอาณัติสัญญาณควบคุม แสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ระบบอาณัติสัญญาณประจำที่ในโครงข่ายทางรถไฟปัจจุบัน [9]

เส้นทางรถไฟทุกสายยังคงใช้เครื่องทางสะดวกชนิดลูกตรากลม และแผ่นตราโดยเฉพาะส่วนภูมิภาค ภาคเหนือตอนบน สายตะวันออกเฉียงเหนือ (ตอนบนและล่าง) และสายใต้ ตั้งแต่สถานีสุราษฎร์ธานี-หาดใหญ่ และสุไหงโก-ลกรวมทั้งทางแยกต่างๆ

4.1.4 ระบบโทรคมนาคม

ระบบโทรคมนาคมของการรถไฟฯ ปัจจุบันประกอบด้วยระบบสื่อสารชนิดต่างๆ เพื่อใช้ในการเดินรถ ซึ่งส่วนมากเป็นระบบโทรศัพท์ผ่านตัวกลางชนิดต่างๆ เช่น เคเบิล สายโถง สายเคเบิลใยแก้วนำแสง หรือวิทยุ เป็นต้น แบ่งออกเป็นดังนี้

4.1.4.1 ระบบโทรศัพท์ควบคุมการเดินรถ (Despatcher Telephone) ในปัจจุบัน แบ่งข่ายควบคุมออกเป็นทั้งหมด 13 ศูนย์ และมีโทรศัพท์ควบคุมการเดินรถประจำ ณ สถานีทั่วประเทศ ระบบโทรศัพท์ควบคุมการเดินรถปัจจุบันเป็นระบบโทรศัพท์ชนิด Party Line ใช้สายโถงเป็นตัวกลางนำส่งคลื่น (Transmission Line) ใช้งานมาแล้วมากกว่า 30 ปี มีปัญหาด้านการบำรุงรักษา และคุณภาพเสียงในการใช้สั่งการติดต่อ เนื่องจากความเสื่อมของอุปกรณ์ ซึ่งยากต่อการหาอุปกรณ์อะไหล่มาทดแทน ซึ่งการรถไฟฯ กำลังอยู่ในระยะดำเนินการโครงการจัดหาและติดตั้งระบบโทรศัพท์ควบคุมการเดินรถเพื่อมาใช้แทนของเดิมทั่วประเทศอยู่

4.1.4.2 ระบบโทรศัพท์ทางไกลผ่านเคเบิลใยแก้วนำแสง ซึ่งเป็นระบบที่การรถไฟฯ เคยให้สัมปทานกับบริษัท คอมลิงค์ แต่หลังจากที่สัมปทานหมดลงเมื่อปี พ.ศ. 2554 ทำให้การบำรุงรักษาได้ไม่ดีไม่ทั่งถึงและขาดอะไหล่มาบำรุงรักษา โครงข่ายโทรศัพท์นี้จึงใช้ได้ไม่ทั่วถึง ใช้ได้ไม่ต่อเนื่องทั่วประเทศ การรถไฟฯ ได้ดำเนินการจ้างผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มาทำการศึกษา ซึ่งผลการศึกษาให้ตั้งชุมสายโทรศัพท์ในส่วนกลาง และมีลูกข่ายเป็นโทรศัพท์ IP ตามสถานีต่างๆ ทั่วประเทศผ่านตัวกลางเป็นสายเคเบิลใยแก้ว ซึ่งจำเป็นต้องจัดหาและติดตั้งเพิ่มเติมให้ครบทั่วประเทศ เพื่อให้ส่วนกลางและส่วนภูมิภาคทุกสถานีทั่วประเทศสามารถติดต่อสื่อสารได้ทั่วถึงกัน

4.1.4.3 ระบบโทรศัพท์ทางสะดวก เป็นระบบโทรศัพท์ที่ใช้ติดต่อกับนายสถานีข้างเคียงโดยใช้สายส่งร่วมกับอุปกรณ์ระบบทางสะดวก เพื่อใช้การเดินรถไฟไปยังสถานีข้างเคียงถัดไป4.1.4.4 ระบบโทรศัพท์เครื่องกั้นถนน เป็นโทรศัพท์ติดต่อระหว่างสถานีใกล้เคียงไปยังจุดที่ตั้งชุ้มเครื่องกั้นถนน ใช้ติดต่อระหว่างพนักงานสถานีและพนักงานเครื่องกั้นถนน

4.1.4.4 ระบบวิทยุ ระบบวิทยุข่ายความถี่สูง (VHF) ในการรถไฟแห่งประเทศไทย มีข่ายระบบวิทยุแม่ข่ายและลูกข่ายติดตั้งอยู่ทุกสถานีรถไฟอยู่แล้ว และในการก่อสร้างโครงการรถไฟทางคู่จะมีการจัดตั้งระบบวิทยุระบบดิจิตอลในโครงการ แต่แม่ข่ายนี้ส่วนมากยังไม่ได้เชื่อมต่อกัน การเชื่อมต่อนี้อาจจะใช้การเชื่อมต่อของเคเบิลใยแก้วนำแสง หากการติดตั้งเคเบิลใยแก้วนำแสง ติดตั้งเชื่อมต่อถึงกันได้ทั่วประเทศ

4.1.4.5 ระบบอำนวยความสะดวกอื่นๆ เช่น ระบบกระจายเสียง (Public Address) ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television) เป็นต้น

4.1.5 รถจักรและล้อเลื่อน

4.1.5.1 รถจักร

ปัจจุบัน รฟท. มีหัวรถจักรดีเซลไฟฟ้าที่ใช้ทำขบวนในการลากจูงขบวนรถโดยสาร และขบวนรถสินค้า จำนวน 221 คัน มีอายุการใช้งานมานานระหว่าง 1-52 ปี โดยมีรถจักรที่มีอายุมากกว่า 30 ปี จำนวน 144 คัน หรือร้อยละ 65 ทำให้มีรถจักรที่มีความพร้อมใช้งาน (Availability) ลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยในปัจจุบันมีรถจักรที่พร้อมใช้งานเฉลี่ยประมาณ 157 คันต่อวัน ซึ่งไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการรถจักรในการใช้งาน ส่งผลให้ความสามารถในการแข่งขันของการเพิ่มปริมาณการขนส่งและการสร้างรายได้ให้กับการรถไฟฯ ลดลงอย่างต่อเนื่อง แสดงจำนวนอายุ และประเภทของรถจักร ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 จำนวน อายุ และประเภทของรถจักรของ รฟท. ในปัจจุบัน [9]

ชนิดรถจักร	ภาพประกอบ	แรงม้า	อายุการใช้งาน (ปี)	จำนวน (คัน)	ใช้งานได้		จำนวนตามแผนตัดบัญชี
					คัน	ร้อยละ	
GE		1000	49-52	45	33	73.33	45 คัน ปี 2564
ALSTOM		2250	31-42	99	70	70.71	49 คัน ปี 2564 50 คัน ปี 2568

ตารางที่ 4.3 จำนวน อายุ และประเภทของรถจักรของ รฟท. ในปัจจุบัน (ต่อ) [9]

ชนิดรถจักร	ภาพประกอบ	แรงม้า	อายุการใช้งาน (ปี)	จำนวน (คัน)	ใช้งานได้		จำนวนตามแผนตัดบัญชี
					คัน	ร้อยละ	
HITACHI (HID)		2860	23	21	12	57.14	N/A
GEA		2500	20	36	25	69.44	N/A

ตารางที่ 4.3 จำนวน อายุ และประเภทของรถจักรของ รฟท. ในปัจจุบัน (ต่อ) [9]

ชนิดรถจักร	ภาพประกอบ	แรงม้า	อายุการใช้งาน (ปี)	จำนวน (คัน)	ใช้งานได้		จำนวนตามแผนตัดบัญชี
					คัน	ร้อยละ	
CSR		3235	1	20	17	85.00	N/A
รวม				221	157		

ขีดความสามารถของหัวรถจักร

1. ขนาด 2,500 แรงม้า ลากจูงขบวนรถสินค้าที่บรรจุสินค้า (บทต.) ได้ 30 คัน (ไม่ร่วมรถท้ายขบวน)

2. ขนาด 2,860 แรงม้า ส่วนใหญ่จะใช้ลากจูงขบวนรถโดยสารทางไกล ในกรณีนำมาลากจูงขบวน รถสินค้าจะใช้เฉพาะการขนส่งระหว่าง ไอซีดีลาดกระบัง-ท่าเรือแหลมฉบังเท่านั้น เนื่องจากมีการบรรทุกขบวน 30 คัน (บทต.)

3. ขนาด 2,250 แรงม้า ลากจูงขบวนสินค้าบรรทุกสินค้า (บทต.) ได้ 25 คัน (ไม่รวมรถท้ายขบวน)

4. ขนาด 1,200 แรงม้า ลากจูงขบวนสินค้าบรรทุกสินค้า (บทต.) ได้ 24 คัน (ไม่รวมรถท้ายขบวน/ที่ทำการ พรร.) ใกล้เคียงกับ 2,400 แรงม้า

5. รถจักรใหม่ลากจูงขบวนรถสินค้าที่บรรจุตู้สินค้า (บทต.) ได้ 50 คัน (ไม่รวมรถท้ายขบวน/ที่ทำงาน พรร.)

ปัจจุบัน รฟท. ยังไม่มีแผนการปรับปรุงรถจักรแบบไอน้ำ (Refurbished) มีเพียงแผนการเปลี่ยนเครื่องยนต์ (Reengine) จำนวน 10 คัน ให้กับรถจักรแบบดีเซล (ALSTHOM) และทำการปรับปรุง และจัดหารถจักรดีเซลไฟฟ้า (HID)

4.1.5.2 รถดีเซลราง

ปัจจุบัน รฟท. มีรถดีเซลราง จำนวน 228 คัน การใช้งานรถดีเซลรางแบ่งตามพื้นที่ใช้งานในทางสายหลักจำนวน 207 คัน เป็นรถธรรมดา 142 คัน รถปรับอากาศ 65 คัน และใช้งานในทางสายแม่กลองจำนวน 21 คัน เป็นรถธรรมดา 20 คัน รถปรับอากาศ 1 คัน มีอายุการใช้งานระหว่าง 20-49 ปี โดยมีรถดีเซลรางที่มีอายุมากกว่า 30 ปี จำนวน 173 คัน หรือร้อยละ 76 ทำให้มีรถดีเซลรางที่มีความพร้อมใช้งาน (Availability) ลดลงอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับเมื่อขบวนรถดีเซลรางประสบอุบัติเหตุ ทำให้ต้องใช้เวลานานในการซ่อม ส่งผลให้ปัจจุบันมีรถดีเซลรางที่พร้อมใช้งานเฉลี่ยประมาณ 179 คันต่อวัน และ รฟท. ได้ขออนุมัติดำเนินโครงการจัดหารถดีเซลรางปรับอากาศสำหรับบริการเชิงพาณิชย์ จำนวน 186 คัน ส่วนหนึ่งเพื่อทดแทนรถปัจจุบันซึ่งจะดำเนินการขออนุมัติตัดบัญชีรถดีเซลรางเก่าที่มีอายุการใช้งานสูง แสดงจำนวน อายุ และประเภทของรถดีเซลรางของ รฟท. ในปัจจุบัน ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 จำนวน อายุ และประเภทของรถดีเซลรางของ รฟท. ในปัจจุบัน [9]

ประเภท	ชนิดรถ	ภาพประกอบ	อายุการใช้งาน (ปี)	จำนวน (คัน)	ใช้งานได้		จำนวนตามแผนตัดบัญชี
					คัน	ร้อยละ	
สายใหญ่							
รถธรรมดา	Hi-Renovate		45-49	62	46	74.2	62 คัน ปี 2564
	THN.		33	38	34	97.1	38 คัน ปี 2568

ตารางที่ 4.4 จำนวน อายุ และประเภทของรถดีเซลรางของ รฟท. ในปัจจุบัน (ต่อ) [9]

ประเภท	ชนิดรถ	ภาพประกอบ	อายุการใช้งาน (ปี)	จำนวน (คัน)	ใช้งานได้		จำนวนตามแผนตัดบัญชี
					คัน	ร้อยละ	
สายใหญ่							
	NKF.		31	42	36	92.3	42 คัน ปี 2568
	ASR.		25	17	7	41.2	17 คัน ปี 2564

ตารางที่ 4.4 จำนวน อายุ และประเภทของรถดีเซลรางของ รฟท. ในปัจจุบัน (ต่อ) [9]

ประเภท	ชนิดรถ	ภาพประกอบ	อายุการใช้งาน (ปี)	จำนวน (คัน)	ใช้งานได้		จำนวนตามแผนตัดบัญชี
					คัน	ร้อยละ	
สายใหญ่							
	APD., APN (ADR.)		20	39	29	74.4	
สายแม่กลอง							
รถธรรมดา	NKF.		31				20 คัน ปี 2568

ตารางที่ 4.4 จำนวน อายุ และประเภทของรถดีเซลรางของ รฟท. ในปัจจุบัน (ต่อ) [9]

ประเภท	ชนิดรถ	ภาพประกอบ	อายุการใช้งาน (ปี)	จำนวน (คัน)	ใช้งานได้		จำนวนตามแผนตัดบัญชี
					คัน	ร้อยละ	
สายแม่กลอง							
รถปรับอากาศ	ATR.		31	1	1	100	1 คัน ปี 2568

4.1.5.3 รถสินค้า

รฟท. มีรถสินค้าใช้งาน 3 กลุ่มได้แก่ รถสินค้า 4 ล้อ จำนวน 1,243 คัน รถสินค้า 8 ล้อ 3,007 คัน และรถสินค้า 12 ล้อ จำนวน 5 คัน รวม 4,255 คัน (ไม่รวมรถสินค้าของเอกชน) ซึ่งใช้งานทั้งในส่วนของรถสินค้า 4 ล้อ เป็นรถที่มีอายุการใช้งานสูง และอยู่ในแผนที่จะตัดบัญชีทั้งหมด รวมถึงรถสินค้า 8 ล้อ ประเภทรถงานและไม่หารายได้อีกหลายชนิดที่มีอายุการใช้งานสูง ความปลอดภัยต่ำก็อยู่ในแผนตัดบัญชีเช่นกัน เช่น รถ บขถ. รถ บขส. รถ บขต. รถ บทน. รถ บพต. รถ บปข. รถ บขน. สำหรับ รถ บขน. ซึ่งใช้ในกิจการทหารเป็นหลักนั้นก็ได้เสนอให้ทางการจัดหาใหม่ ซึ่งอยู่ระหว่างการพิจารณาของกระทรวงกลาโหม คงไว้เฉพาะรถที่จะใช้ในกิจการรถไฟฯ เช่น รถ บทข., บพห. เป็นต้น โดยมีรถสินค้าที่สำคัญในการหารายได้เชิงพาณิชย์ปัจจุบัน ได้แก่รถสินค้า 8 ล้อ บางประเภท ได้แก่ รถ บทต. (รถโบกี้บรรทุกตู้สินค้า) สำหรับขนส่งสินค้าประเภทตู้คอนเทนเนอร์ รถ บทค. (รถโบกี้บรรทุกน้ำมันข้น) สำหรับขนส่งสินค้าประเภทน้ำมัน รถ บทก. (รถโบกี้บรรทุกก๊าซปิโตรเลียมเหลว) สำหรับขนส่งสินค้าประเภทก๊าซ รถ บตญ. (รถโบกี้ตู้ใหญ่) สำหรับขนส่งสินค้าประเภทหีบห่อทั่วไป นอกจากนี้ รถ บซท. (รถโบกี้บรรทุกซีเมนต์เทล่างระบบธรรมดา) ซึ่งเป็นรถสำหรับขนส่งผลิตภัณฑ์ประเภทปูนซีเมนต์ แต่เนื่องจากปัจจุบันมีการก่อสร้างสายสีแดง ทำให้ลูกค้าจำเป็นต้องเลิกเช่ารถกลุ่มนี้ สำหรับรถกลุ่มหารายได้นี้ก็มีบางรุ่นที่อายุการใช้งานสูง สมรรถนะต่ำ อยู่ในแผนที่จะพิจารณาตัดบัญชี 6-10 ปี เช่นกันทำให้ รฟท. มีความจำเป็นต้องจัดหารถ บทต. เพิ่มเติมเพื่อรองรับแนวโน้มปริมาณความต้องการขนส่งตู้สินค้าที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัจจุบันอยู่ระหว่างการรับมอบ รถ บทต. Class E จำนวน 308 คัน

นอกจากนี้ รฟท. ได้สนับสนุนให้บริษัทเอกชนเป็นผู้จัดหารถสินค้าประเภทอื่นๆ เพื่อบรรเทาปัญหาการขาดแคลนรถบรรทุกสินค้า และลดภาระการลงทุนของ รฟท. โดยปัจจุบันมีรถสินค้าที่เอกชนเป็นผู้จัดหาประมาณ 594 คัน ประกอบด้วย (1) บริษัท ทีพีไอ จำกัด (มหาชน) จัดหารถพ่วงบรรทุกปูนซีเมนต์ และ (2) บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) จัดหารถพ่วงบรรทุกก๊าซ ซึ่งกรณีที่เอกชนเป็นผู้ลงทุนจัดหาล้อเลื่อน รฟท. จะคิดอัตราค่าระวางตามที่ตกลงในสัญญา แสดงจำนวน อายุ และประเภทของรถสินค้าของ รฟท. ในปัจจุบัน ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 จำนวน อายุ และประเภทของรถสินค้าของ รฟท. ในปัจจุบัน [9]

ประเภทรถสินค้า	จำนวน (คัน)	อายุการใช้งาน (ปี)	ใช้งานได้		จำนวนตามแผนตัดบัญชี
			คัน	ร้อยละ	
รถ บทต.	1,112	7-86	895	80.49	
- บทต. Class B	186	44-86	186	100.00	186 คัน ปี 2564
- บทต. Class C	291	34-48	291	100.00	291 คัน ปี 2568
- บทต. Class D	635	7-48	418	65.83	183 คัน ปี 2568
รถ บทค.	931	20-77	715	76.80	
- บทค. Class B	480	36-78	480	100.00	480 คัน ปี 2564
- บทค. Class C	204	36-48	204	100.00	204 คัน ปี 2568
- บทค. Class D	247	21-37	31	12.55	1 คัน ปี 2568
รถ บทก.	90	19-30	87	96.67	
รถ บตญ.	269	26-73	200	74.35	9 คัน ปี 2564 107 คัน ปี 2568

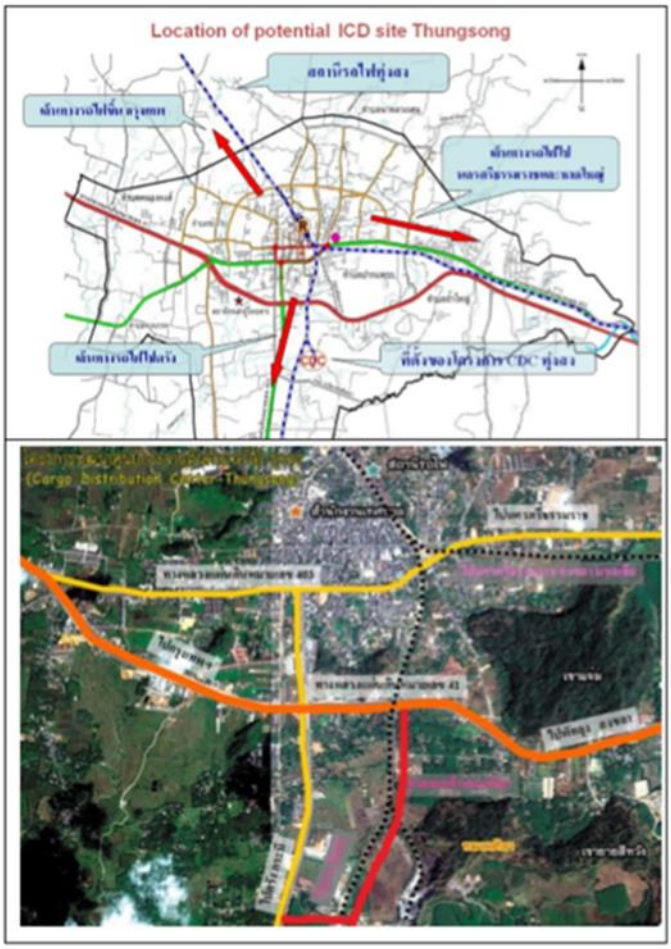
จากตารางที่ 4.5 เห็นได้ว่าอายุเฉลี่ยของล้อเลื่อนต่างๆ ที่ใช้อยู่ค่อนข้างสูง และมีสภาพชำรุดทรุดโทรมเป็นส่วนใหญ่ จึงอยู่ในสภาวะขาดแคลนล้อเลื่อนสภาพดีไว้ใช้งาน ระดับการมีรถจักรไว้พร้อมใช้งานอยู่ในระดับต่ำและไม่เพียงพอต่ออุปสงค์การใช้งานเดินรถได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีผลกระทบต่อเนื่องถึงการดำรงสถานะระดับการให้บริการที่ดี (Service Reliability) รถจักรมีการเสียระหว่างทำขบวนอยู่บ่อยๆ ทำให้เกิดความล่าช้าและขาดความน่าเชื่อถือในการให้บริการของระบบ

4.1.6 สถานีบรรจุและแยกกล่องสินค้า

สถานีบรรจุและแยกกล่องสินค้า (Inland Container Depot: ICD) หมายถึง สถานที่ที่มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ พร้อมจะให้บริการแก่ผู้ส่งออก ผู้นำเข้า และบุคคลทั่วไปในการดำเนินพิธีการเกี่ยวกับสินค้าที่ยังคงอยู่ภายใต้อารักขาของศุลกากรก่อนนำสินค้าเหล่านั้นส่งต่อไปยังประเทศอื่นๆ โดย ICD หลักของประเทศไทยตั้งอยู่ที่สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่องลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร มีเนื้อที่จำนวน 645 ไร่ (แสดงดังรูปที่ 4.4) โดยมีการรถไฟแห่งประเทศไทยให้สัมปทานแก่เอกชนดำเนินงานบริหาร ICD ได้ถูกออกแบบไว้เพื่อรองรับปริมาณคอนเทนเนอร์ได้ปีละประมาณ 1,000,000 ตู้ต่อปี

รูปที่ 4.4 สถานีบรรจุและแยกกล่องสินค้าลาดกระบัง [11]

สำหรับภาคใต้ มีศูนย์กระจายสินค้าทุ่งสงตั้งอยู่ที่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็น ICD ที่มีทำเลที่ตั้งเป็นศูนย์กลางเชื่อมโยงการขนถ่ายสินค้าจากพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ลงมาสู่ภาคใต้ โดยจะถูกส่งออกไปยังประเทศมาเลเซีย หรือประเทศสิงคโปร์ ในทางกลับกันยังเป็นจุดผ่านการขนส่งสินค้าจากประเทศในแถบตอนล่างของไทยหรือการขนส่งจากจังหวัดต่างๆ ในพื้นที่ภาคใต้ส่งไปยังภาคกลาง ภาคเหนือ เช่นกัน จากตำแหน่งที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าจะอยู่ห่างจากตัวจังหวัดนครศรีธรรมราช 60 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดกระบี่ 165 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดตรัง 85 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดพัทลุง 90 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดสงขลา 185 กิโลเมตร ห่างจากจังหวัดสุราษฎ์ธานี 150 กิโลเมตร และห่างจากกรุงเทพมหานคร 845 กิโลเมตร ซึ่งทำให้จุดพื้นที่บริเวณหมวดศิลา ที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้าภาคใต้ มีความเหมาะสมทางด้านภูมิศาสตร์ในการตั้งเป็นศูนย์กระจายสินค้าภาคใต้ แสดงแผนผังพื้นที่ของศูนย์กระจายสินค้า ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 พื้นที่ศูนย์กระจายสินค้าภาคใต้ทุ่งสง [15]

จากรูปที่ 4.5 องค์ประกอบของศูนย์กระจายสินค้า ประกอบด้วย (1) พื้นที่สำหรับทางรถไฟและถนนเลียบทางรถไฟเพื่อการขนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ (2) พื้นที่ลานตู้คอนเทนเนอร์ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ลานวางตู้ ลานบรรจุ-ถ่ายสินค้า และลานซ่อมแซมตู้ รวมเนื้อที่ทั้งหมด 17,500 ตารางเมตร สามารถรองรับตู้ขนาด 20 ฟุตได้ 2,800 ตู้ หรือขนาด 40 ฟุตได้ 1,400 ตู้ โดยวางซ้อนกัน 4 ชั้น และ (3) เป็นพื้นที่ที่อาคารสำนักงาน โกดังสินค้า คลังสินค้า อาคารบรรจุ-ถ่ายสินค้าเข้า-ออกตู้ และอาคารศุลกากร บนพื้นที่ขนาด 15,000 ตารางเมตร ซึ่งส่วนหนึ่งสามารถจัดทำเป็นอาคารคลังสินค้าได้ 8,000 ตารางเมตร กรณีที่ศูนย์กระจายสินค้าทุ่งสง ทำหน้าที่เป็นคลังสินค้ากลางของภาคใต้ทั้งหมด ทำให้จำเป็นต้องมีระบบการจัดเก็บที่ทันสมัย ซึ่งจะช่วยให้ระบบการขนส่งโดยตู้คอนเทนเนอร์มีสินค้าทั้งสองทิศทาง คือ สินค้าอุปโภคบริโภคจากส่วนกลางจะเป็นสินค้าเข้า ขณะที่สินค้าผลิตผลภาคใต้จะเป็นสินค้าออก สินค้าเข้าภาคใต้จะถูกส่งไปยังร้านค้าปลีกจากศูนย์กระจายสินค้า ซึ่งมีการจัดเก็บไว้เพียงพอ เพื่อรองรับความต้องการของร้านค้าปลีก นอกจากนี้ยังมี CY

ที่สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ ตั้งอยู่ที่ตำบลพุนพิน อำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยมีพื้นที่ของลาน CY เท่ากับ 25,460 ตารางเมตร โดยรองรับตู้สินค้าที่มาจากจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ เพื่อทำการลากตู้สินค้าไปยังท่าเรือปีนังและท่าเรือแหลมฉบัง โดยสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นไม้ยางพารา น้ำยางพารา และผลิตภัณฑ์จากยางพารา

4.2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการให้บริการ (Supply Analysis)

การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของการให้บริการ (Supply Side) ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากการรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) ได้แก่ สินค้าที่ขนส่งผ่านทางรถไฟ ขบวนสินค้าที่ให้บริการ และเส้นทางการให้บริการในการขนส่งสินค้าของ รฟท. ในปัจจุบัน โดยแบ่งประเภทของขบวนรถในการขนส่งสินค้าทางรางเป็น 5 ประเภท ได้แก่ (1) ขบวนรถสินค้าบรรทุกน้ำมันดิบ (2) ขบวนรถสินค้าบรรทุกน้ำมันใส (3) ขบวนรถสินค้าบรรทุกแก๊ส (4) ขบวนรถสินค้าบรรทุกปูนซีเมนต์ และ (5) ขบวนรถสินค้าคอนเทนเนอร์ รวมไปถึงด่านศุลกากรที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางภาคใต้ สำหรับขบวนขนส่งสินค้าลงมาภาคใต้มีเพียง 2 ขบวนเท่านั้นได้แก่ (1) ขบวนรถสินค้าบรรทุกปูนซีเมนต์ และ (2) ขบวนรถสินค้าคอนเทนเนอร์ แสดงโครงสร้างสำหรับการขนส่งสินค้าโดยการขนส่งสินค้า และผลการศึกษา ดังนี้

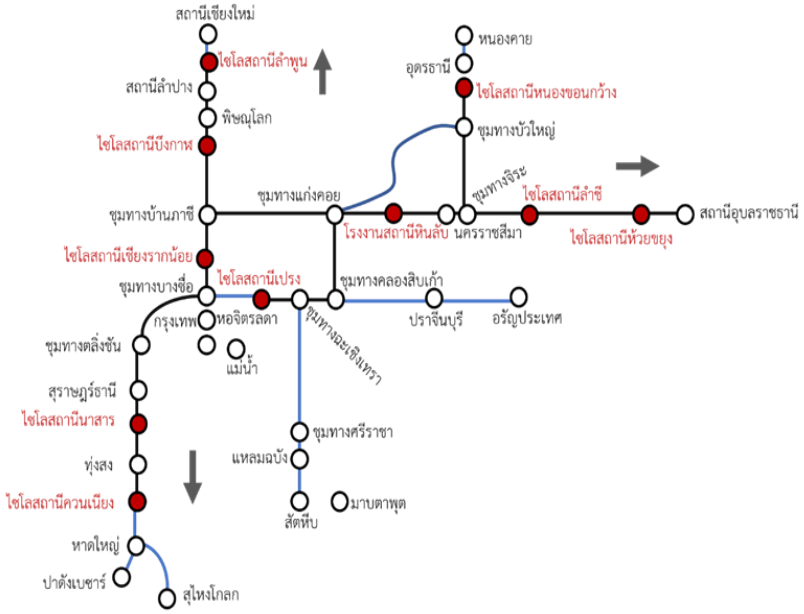
4.2.1 การให้บริการขนส่งสินค้าทางรางของภาคใต้

4.2.1.1 ขบวนรถสินค้าบรรทุกปูนซีเมนต์

ปัจจุบันสำหรับผลิตภัณฑ์ปูนซิเมนต์ มีบริษัททีพีไอฯ ทำการขนส่งกับ รฟท. เพียงรายเดียว โดยมีโรงงานตั้งอยู่ที่บริเวณสถานีรถไฟหินลับ ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ปูนซิเมนต์ผงบรรจุในถุง เพื่อส่งไปยังคลังสินค้าไซโล และคลังต่างๆ แสดงดังตารางที่ 4.6 และแสดงแผนผังการขนส่งปูนซีเมนต์ ดังรูปที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 สถานีต้นทาง-ปลายทาง ในการขนส่งปูนซีเมนต์ [35]

ต้นทาง	ปลายทาง
สถานีหินลับ	สายเหนือ สถานีบึงพระ, สถานีลำพูน
	สายตะวันออกเฉียงเหนือ สถานีลำชี, สถานีห้วยขยุง สถานีหนอนขอนกว้าง
	สายตะวันออก, ปริมณฑล สถานีเปรง, สถานีเชียงรากน้อย
	สายใต้ สถานีนาสาร, สถานีควนเนียง



รูปที่ 4.6 แผนผังการขนส่งปูนซีเมนต์ [35]

4.2.1.2 ขบวนรถสินค้าคอนเทนเนอร์

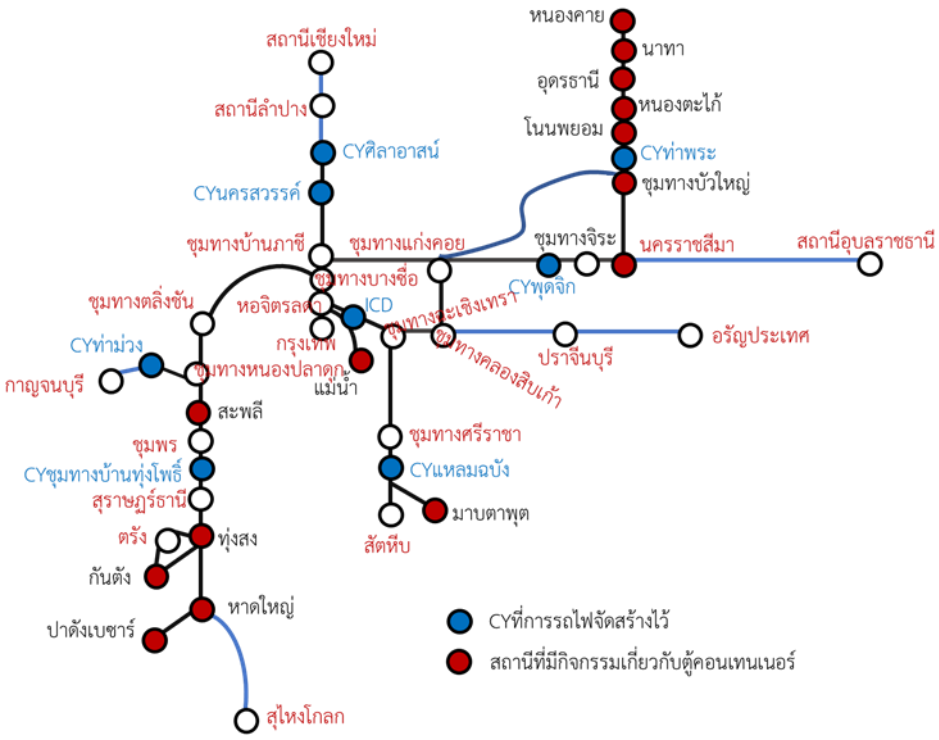
ปัจจุบัน รฟท. มีการรับ-ส่งตู้คอนเทนเนอร์ทั้งเที่ยวเปล่า และเที่ยวบรรทุก ที่ใช้สำหรับบรรจุยางพารา น้ำตาล เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า และสินค้าอื่นๆ โดยจะเริ่มทำการรับตู้คอนเทนเนอร์ (เปล่า) จากท่าเรือกรุงเทพ (สถานีแม่น้ำ) ท่าเรือแหลมฉบัง (สถานีแหลมฉบัง) ส่งไปสถานีต่างๆ ที่จะทำการบรรจุคอนเทนเนอร์ (บรรทุก) กลับมาส่งที่ท่าเรือกรุงเทพ (สถานีแม่น้ำ) ท่าเรือแหลมฉบัง (สถานีแหลมฉบัง) ต่อไป โดยแสดงการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ในประเทศเพื่อส่งออก ดังตารางที่ 4.7 แสดงการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ระหว่างประเทศ เพื่อส่งออกไปประเทศมาเลเซีย (Landbridge) ดังตารางที่ 4.8 และแสดงแผนผังการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ ดังรูปที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 การขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ในประเทศเพื่อส่งออก [35]

ต้นทาง (ตู้เปล่า)	ปลายทาง (ตู้เปล่า)-(ตู้บรรทุก)	ปลายทาง (ตู้บรรทุก)
ท่าเรือกรุงเทพ (สถานีแม่น้ำ) ไอซีดีลาดกระบัง	สถานีจิระ สถานีสะพลี สถานีบ้านทุ่งโพธิ์ สถานีทุ่งสง	ท่าเรือกรุงเทพ (สถานีแม่น้ำ) ไอซีดีลาดกระบัง
ท่าเรือแหลมฉบัง (สถานีแหลมฉบัง)	สถานีบัวใหญ่ สถานีท่าพระ สถานีโนนพะยอม สถานีอุดรธานี สถานีนาทา สถานีหนองคาย	ท่าเรือแหลมฉบัง (สถานีแหลมฉบัง)

ตารางที่ 4.8 การขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ระหว่างประเทศ เพื่อส่งออกไปประเทศมาเลเซีย [35]

ต้นทาง (ตู้เปล่า)	ปลายทาง (ตู้เปล่า)-(ตู้บรรทุก)	ปลายทาง (ตู้บรรทุก)
สถานีปาดังเบซาร์	สถานีย่านพหลโยธิน สถานีไอซีดี สถานีมาบตาพุด (ระยะยาว)	สถานีปาดังเบซาร์
สถานีปาดังเบซาร์	สถานีบ้านทุ่งโพธิ์ สถานีทุ่งสง สถานีหาดใหญ่ สถานีกันตัง (ระยะสั้น)	สถานีปาดังเบซาร์



รูปที่ 4.7 แผนผังการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ [35]

4.2.2 ด่านศุลกากรที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าทางภาคใต้

ด่านศุลกากร (Customs Station) หมายถึง ด่านที่ตั้งขึ้นไว้โดยกฎของกระทรวง เพื่อตรวจสอบสินค้าและจัดเก็บภาษีศุลกากร โดยด่านศุลกากรทุกด่านจะอยู่ภายใต้การดูแลของกรมศุลกากร (The Customs Department) สังกัดกระทรวงการคลัง ที่มีหน้าที่เป็นผู้เก็บภาษีทั้งขาเข้าและขาออกเพื่อนำไปเป็นรายได้ของแผ่นดิน สำหรับด่านศุลกากรทางภาคใต้จะอยู่ในการดูแลของสำนักงานศุลกากร ภาคที่ 4 (Regional Customs Bureau 4) ทำหน้าที่ดูแลการนำเข้าและส่งออกของสินค้าทั้งในรูปแบบของการค้าชายแดน และการค้าผ่านแดนของภาคใต้ โดยมีด่านศุลกากร 2 ด่านหลัก ได้แก่ ด่านศุลกากรสะเดา และด่านศุลกากรปาดังเบซาร์ (แสดงดังรูปที่ 4.8)

รูปที่ 4.8 ด่านศุลกากรสะเดา และด่านศุลกากรปาดังเบซาร์ [36]

การรถไฟแห่งประเทศไทยในปัจจุบันมีสถานีย่านกองเก็บสินค้าในภาคใต้จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง นอกจากนี้การรถไฟแห่งประเทศไทยมีแผนพัฒนาสถานีย่านกองเก็บสินค้าขึ้นในภาคใต้จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ สถานีรถไฟสะพลี สถานีรถไฟวิสัย สถานีรถไฟบางกล่ำ สถานีรถไฟนาม่วง และสถานีรถไฟกันตัง เพื่อรองรับตู้สินค้าในภาคใต้

การค้าชายแดน หมายถึง การค้ากับประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ ประเทศมาเลเซีย ประเทศเมียนมาร์ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และประเทศกัมพูชา ด้วยการนำเข้าและส่งออกผ่านจุดผ่านแดนที่จัดตั้งขึ้นบริเวณชายแดนไทยกับประเทศเพื่อนบ้านอย่างเป็นทางการตามประกาศกระทรวงมหาดไทย โดยประเทศที่มีผลต่อการกระตุ้นเศรษฐกิจทางการค้าทั้งการนำเข้าและส่งออกของทางภาคใต้ ได้แก่ ประเทศมาเลเซีย ซึ่งด่านที่มีการนำเข้า และส่งออกระหว่างประเทศไทย และประเทศมาเลเซีย ได้แก่ ด่านศุลกากรสะเดา จังหวัดสงขลา ด่านศุลกากรปาดังเบซาร์ จังหวัดสงขลา ด่านศุลกากรเบตง จังหวัดยะลา ด่านศุลกากรสุไหง-โกลก จังหวัดนราธิวาส ด่านศุลกากรบ้านประกอบ จังหวัดสงขลา ด่านศุลกากรตากใบ จังหวัดนราธิวาส ด่านศุลกากรสตูล จังหวัดสตูล ด่านศุลกากรปัตตานี จังหวัดปัตตานี และด่านศุลกากรบูเก๊ะตา จังหวัดนราธิวาส

การค้าผ่านแดน หมายถึง การขนส่งสินค้าผ่านเข้า และผ่านออกประเทศไทย ผ่านประเทศเพื่อนบ้านประเทศหนึ่งไปยังประเทศหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นการนำไปขนส่งต่อหรือใช้อุปโภคบริโภคในประเทศนั้น [31] โดยการค้าผ่านแดนระหว่างประเทศไทยกับประเทศภายในภูมิภาค ได้แก่ ประเทศสิงคโปร์ ประเทศจีนตอนใต้ และประเทศเวียดนาม ซึ่งประเทศที่มีผลต่อการกระตุ้นเศรษฐกิจทางการค้าทั้งการนำเข้าและส่งออกของทางภาคใต้ ได้แก่ ประเทศสิงคโปร์ ที่มีการนำเข้า และส่งออกผ่านด่านศุลกากรสะเดา จังหวัดสงขลา ด่านศุลกากรปาดังเบซาร์ จังหวัดสงขลา และด่านศุลกากรสุไหง-โกลก จังหวัดนราธิวาส [36]

4.2.3 ศักยภาพในการให้บริการขนส่งสินค้าทางราง

เนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานโลจิสติกส์พร้อมยุทธศาสตร์การขนส่งของประเทศไทยในสภาวะการณ์ของโลกปัจจุบัน ยุทธศาสตร์การขนส่งของประเทศไทยจึงต้องมีเป้าหมายกำหนดให้การขนส่งทางรางและทางน้ำ เป็นเส้นทางขนส่งหลักในการขนส่งระยะยาว และให้การขนส่งทางถนนเป็นส่วนขนส่งเชื่อมต่อจากต้นทางสู่เส้นทางหลักและนำส่งจากเส้นทางหลักสู่ปลายทาง และเนื่องด้วยประเทศไทยตั้งอยู่ใจกลางคาบสมุทรอินโดจีน ล้อมรอบด้วยกลุ่มประเทศ CLMV ได้แก่ กัมพูชา ลาว พม่า และเวียดนาม รวมไปถึงประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ มาเลเซีย อินโดนีเซีย สิงคโปร์ และฟิลิปปินส์ เป็นต้น มีประชากรรวมกันมากกว่า 400 ล้านคน การพัฒนาประเทศให้เป็นศูนย์กลางทางการขนส่งสินค้าของภูมิภาคจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ โดยเฉพาะระบบการขนส่งสินค้าทางราง แต่เนื่องด้วยตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาระบบการขนส่งสินค้าทางรางเป็นรูปแบบที่ไม่ได้รับความนิยม ดังนั้น รัฐบาลไทยจึงมีการวางแผนแม่บทของระบบโลจิสติกส์อย่างชัดเจน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและความสามารถทางการแข่งขัน เช่น มีโครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ที่คาดว่าจะแล้วเสร็จทุกเฟสภายในปี พ.ศ. 2570 อีกทั้งยังมีแผนวิสาหกิจของการรถไฟแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564 ที่จะช่วยยกระดับคุณภาพการให้บริการการขนส่งทางรางที่ทันสมัย และการบริหารจัดการที่ดี โดยมียุทธศาสตร์ที่สำคัญ คือ การเพิ่มความสามารถในการให้บริการขนส่งทางรางของประเทศ ซึ่งได้ตั้งค่าเป้าหมายของสัดส่วนปริมาณการขนส่งทางรางต่อปริมาณการขนส่งทุกรูปแบบทั้งประเทศ เท่ากับร้อยละ 4 ในปี พ.ศ. 2564 ทั้งนี้ เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับโครงสร้างพื้นฐานของระบบการขนส่งทางรางที่จัดเป็นรูปแบบการขนส่งที่ตอบโจทย์ด้านการคมนาคมขนส่งภายในประเทศ และระหว่างประเทศ

สำหรับแนวทางการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางรางของภาคใต้ ได้แก่ โครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร ช่วงชุมพร-สุราษฎร์ธานี ช่วงสุราษฎร์ธานี-ชุมทางหาดใหญ่ ช่วงชุมทางหาดใหญ่-สงขลา ช่วงชุมทางหาดใหญ่-สตูล และช่วงชุมทางหาดใหญ่-ปาดังเบซาร์ จากโครงการรถไฟทางคู่ของภาคใต้แสดงให้เห็นถึงสถานีสำคัญที่มีความเชื่อมโยงทาง

การค้าระหว่างประเทศไทย และเชื่อมต่อไปยังประเทศมาเลเซียและประเทศศสิงคโปร์ ได้แก่ สถานีปาดังเบซาร์ เพื่อมีระบบโลจิสติกส์ที่สามารถอำนวยความสะดวกในการลงทุนในพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษ และเพื่อส่งเสริมการพัฒนาระบบโครงข่ายคมนาคมขนส่งบริเวณด่านชายแดนปาดังเบซาร์ให้เป็นประตูเศรษฐกิจของภาคได้อย่างสมบูรณ์ และพัฒนาโครงข่ายรถไฟเชื่อมโยงท่าเรือสงขลา 2 -หาดใหญ่–ปาดังเบซาร์-บัตเตอร์เวอร์ธ (รัฐปีนัง ประเทศมาเลเซีย) ดังนั้น เห็นได้ว่ารัฐบาลไทยได้วางแนวทางการขนส่งทางราง เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันให้แก่ประเทศไทยเป็นที่เรียบร้อย มีเพียงแต่การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้บริการรวมไปถึงชนิดสินค้าที่เหมาะสมที่รูปแบบการขนส่งทางรางจะมีศักยภาพเพียงพอในการขนส่ง [37]

4.3 ผลการวิเคราะห์ความต้องการใช้บริการเชิงคุณภาพ (Quality Demand Analysis)

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านความต้องการเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกบริษัทผู้รับจัดการขนส่งสินค้ากับการรถไฟ และบริษัทที่ทำการขนส่งสินค้า (Shipper) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและอุปสรรคในการใช้บริการขนส่งสินค้าทางราง รวมไปถึงข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ช่องว่างระหว่างการให้บริการและการใช้บริการ (Gap Analysis) โดยสามารถสรุปปัญหาการให้บริการของ รฟท. และข้อเสนอแนะในการใช้บริการ ได้ดังนี้

4.3.1 ปัญหาการให้บริการขนส่งสินค้า

4.3.1.1 โครงข่ายของระบบมีขอบเขตการให้บริการจำกัด เนื่องจากที่ผ่านมาโครงข่ายทางรถไฟนั้นไม่ได้รับการพัฒนาและก่อสร้างใหม่เท่าที่ควร ปัจจุบันมีพื้นที่การให้บริการครอบคลุมเพียง 47 จังหวัด นอกจากนี้ ลักษณะการขนถ่ายสินค้าทางราง ต้องมีการเปลี่ยนถ่าย ณ สถานี ทำให้มีความล่าช้าและยากลำบากกว่าการขนส่งทางถนนที่สามารถเข้าถึงแหล่งผลิตและผู้บริโภคได้โดยตรง รวมถึงการขาดจุดเชื่อมต่อกับการขนส่งอื่นๆ ที่ปัจจุบันยังมีค่อนข้างน้อย จึงมีความจำเป็นต้องมีการขยายโครงข่ายทางรถไฟเพื่อให้บริการขนส่งสินค้า ลดต้นทุนการขนส่งโลจิสติกส์ เชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้าน

4.3.1.2 สภาพของโครงสร้างพื้นฐานในการเดินรถที่เก่าและล้าสมัย เนื่องจากที่ผ่านมาโครงข่ายทางรถไฟนั้นไม่ได้รับการพัฒนาและก่อสร้างใหม่เท่าที่ควร ปัจจุบันมีพื้นที่การให้บริการครอบคลุมเพียง 47 จังหวัด นอกจากนี้ ลักษณะการขนถ่ายสินค้าทางราง ต้องมีการเปลี่ยนถ่าย ณ สถานี ทำให้มีความล่าช้าและยากลำบากกว่าการขนส่งทางถนนที่สามารถเข้าถึงแหล่งผลิตและบริโภคได้โดยตรง รวมถึงการขาดจุดเชื่อมต่อกับการขนส่งอื่นๆ ที่ปัจจุบันยังมีค่อนข้างน้อย จึงมีความจำเป็นต้องมีการขยายโครงข่ายทางรถไฟเพื่อให้บริการขนส่งสินค้า ลดต้นทุนการขนส่งโลจิสติกส์เชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้าน

4.3.1.3 ข้อจำกัดทางกายภาพของแนวเส้นทางรถไฟบางช่วงเป็นทางลาดชันทำให้ความสามารถในการลากจูงลดลง สำหรับสายใต้มีช่วงหนึ่งที่ร่อนพิบูลย์-ทุ่งสง

4.3.1.4 จุดตัดทางรางกับทางถนนเสมอกันเป็นจำนวนมาก และส่วนใหญ่เป็นการลักผ่านหรือจุดตัดที่ไม่มีเครื่องกั้น ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุและส่งผลต่อความเร็วของขบวนรถ

4.3.1.5 โครงข่ายทางรถไฟเป็นทางเดี่ยว เนื่องจากกว่าร้อยละ 90 ของทางรถไฟในประเทศเป็นระบบทางเดี่ยว ซึ่งส่งผลให้การเดินรถมีความล่าช้าเนื่องจากต้องทำการรอสับหลีกระหว่างขบวนเมื่อมีความล่าช้าของรถไฟขบวนใดขบวนหนึ่ง รวมถึงในบางช่วงโครงข่ายมีปริมาณการเดินทางและขนส่งที่สูงเกินความจุที่ทางขบวนรับได้ทำให้เกิดความล่าช้าในการเดินทางและขนส่งค่อนข้างมาก นอกจากนี้ ในกรณีที่ขบวนเสีย/ตกราง/ประสบอุบัติเหตุบนทางเดี่ยว จะส่งผลให้ต้องปิดการเดินรถเนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการยก เคลื่อนย้ายและแก้ไข ทำให้ประชาชนได้รับความเดือดร้อน และการขนส่งสินค้าล่าช้ากว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ ประกอบกับการเดินรถเกินความจุของราง ซึ่งส่งผลต่อความล่าช้าของขบวนต่างๆ เป็นลูกโซ่

4.3.1.6 ขาดการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ หากพิจารณาการพัฒนาระบบรถไฟในประเทศที่เจริญแล้ว จะพบว่าการพัฒนาระบบการเดินรถให้มีความเร็วเฉลี่ยที่สามารถแข่งขันกับการขนส่งในทางถนนจะเป็นสิ่งที่จูงใจให้ผู้ใช้บริการและผู้ประกอบการขนส่งสินค้าหันมาใช้ระบบรถไฟเพิ่มขึ้นจนเป็นการขนส่งหลักของประเทศ เช่น การนำเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบอาณัติสัญญาณที่ทันสมัยเพื่อใช้ในการบริหาร การเดินรถ การปรับปรุงระบบการเดินรถเพื่อนำไปสู่การใช้ระบบไฟฟ้าที่ลดมลพิษและมีประสิทธิภาพการพัฒนาไปสู่การใช้รางขนาดมาตรฐานเพื่อเพิ่มความเร็ว

4.3.17 การบริหารจัดการเพื่อซ่อมบำรุงทางมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ เนื่องจากการได้รับจัดสรรงบประมาณรายปีของ รฟท. มีรายได้ไม่พอกับรายจ่าย ในขณะเดียวกันงบประมาณที่ได้รับจำเป็นต้องนำมาบริหารจัดการในหลายฝ่ายที่รับผิดชอบ ดังนั้น ส่งผลให้งบลงทุนในส่วนของการบูรณะซ่อมแซมทางไม่เพียงพอต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในแต่ละปี จนเกิดสภาพสะสมเป็นปัญหาเรื้อรัง เช่น ปัญหารถไฟตกราง เป็นต้น จากสาเหตุข้างต้นจึงส่งผลต่อประสิทธิภาพในการให้บริการของรถไฟ ทั้งด้านความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการ ความตรงต่อเวลา และราคาค่าบริการ ทำให้ไม่สามารถดึงดูดให้ผู้ประกอบการมาใช้บริการการขนส่งทางราง จากปัญหาการให้บริการขนส่งสินค้า การรถไฟแห่งประเทศไทยจึงมีแนวทางการปฏิรูประบบรางเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นยุทธศาสตร์ต่างๆ ที่รัฐบาลตั้งขึ้นเพื่อสนับสนุนการพัฒนารถไฟไทย หรือแนวทางการปฏิบัติที่รถไฟต้องการพัฒนาระบบรางให้ดีขึ้น เพื่อลดปัญหาต่างๆ เช่น โครงการรถไฟรางคู่

นอกจากการพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐานและด้านการบริหารก็เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการควบคู่ไปด้วยกัน จึงจะทำให้การปฏิรูปสัมฤทธิ์ผลเนื่องจากการลงทุนโครงสร้างระบบรางต้องใช้เงินลงทุนที่มหาศาลนขณะที่การรถไฟแห่งประเทศไทยประสบกับปัญหาขาดทุนสะสมต่อเนื่อง จึงมีนักวิชาการเสนอให้การรถไฟแห่งประเทศไทยควรแบ่งส่วนลงทุนโครงสร้างพื้นฐานและการเดินรถออกจากกันภายใต้แนวคิดการปฏิรูปการรถไฟ ดังนี้

(1) การปฏิรูปด้านบริหาร มีแนวทางการปฏิรูป ได้แก่ (1) บุคลากร (2) โครงสร้างการบริหารงาน โดยจะเน้นการบริหารจัดการแบบภาคเอกชน เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและเพิ่มผลประกอบการที่มีกำไรมากกว่าการแบกรับสภาพการขาดทุนอย่างที่เป็นอยู่ โดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศได้เสนอแนวทางการปฏิรูปการขนส่งทางรถไฟเชิงโครงสร้าง 3 ด้าน คือ การพัฒนาระบบโครงข่าย (Network Development) การบำรุงรักษาโครงสร้างพื้นฐานและจัดการเดินรถ (Infrastructure Maintenance and Operation: IMO)

(2) การปฏิรูปด้านโครงสร้างระบบขนส่ง ประโยชน์ที่ได้รับ คือ การกระตุ้นเศรษฐกิจ ส่งผลต่อการเพิ่มความสามารถในการรองรับปริมาณการขนส่งสินค้าทั้ง ภายในประเทศจากชายแดนหรือสินค้าผ่านแดนและผู้โดยสารหรือนักท่องเที่ยวได้มากขึ้น ส่งผลต่อรายได้ของประเทศ นอกจากนั้นยังสามารถทำให้เกิดการจ้างงาน เกิดรายได้ของประชากรซึ่งเป็นผลดีต่อระบบเศรษฐกิจและ GDP โดยรวมของประเทศ [9]

4.4 ผลการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ของการขนส่งสินค้าทางราง

สำหรับการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมเชิงยุทธศาสตร์ของการขนส่งสินค้าทางรางจะใช้แนวคิดการวิเคราะห์ SWOT Analysis ในการนำข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมทั้งจากข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากหน่วยงานต่างๆ และข้อมูลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นของหน่วยงานภาครัฐ และเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้า การขนส่งสินค้า และการกระจายสินค้า มาวิเคราะห์เป็นจุดแข็ง (Strength) จุดอ่อน (Weakness) ของระบบการขนส่งทางรถไฟของประเทศไทย ซึ่งเป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน และค้นหาโอกาส (Opportunity) และอุปสรรค (Threat) ของการพัฒนาซึ่งประเมินจากสภาพแวดล้อมภายนอก เพื่อให้สามารถกำหนดแผนการพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสรุปได้ ดังนี้

4.4.1 การวิเคราะห์ปัจจัยภายใน

4.4.1.1 การวิเคราะห์จุดแข็ง (Strength)

S1: การขนส่งทางรถไฟมีความปลอดภัยสูงกว่าการขนส่งทางถนน

S2: การขนส่งทางรถไฟมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำ

S3: การขนส่งทางรถไฟเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

S4: มีโครงข่ายไปยังเมืองหลักในภูมิภาค

S5: มีศักยภาพในการพัฒนาเพื่อเพิ่มความเร็ว ความตรงต่อเวลา ความถี่ และคุณภาพในการให้บริการให้ดียิ่งขึ้น

S6: ที่ดินในเขตทางรถไฟมีศักยภาพในการพัฒนา

4.4.1.2 การวิเคราะห์จุดอ่อน (Weakness)

W1: เป็นระบบที่ไม่ใช่ Door-to-Door ต้องมีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง

W2: มีปัญหาเรื่องระยะเวลาในการขนส่ง ความตรงต่อเวลา และคุณภาพการใช้บริการ

W3: โครงสร้างพื้นฐาน หัวรถจักร แคร่ และล้อเลื่อน มีอายุการใช้งานนาน สภาพทรุดโทรม

W4: หัวรถจักร แคร่ และล้อเลื่อนมีไม่เพียงพอ

W5: อุปทานในการให้บริการ เช่น ตารางการเดินรถสินค้า และความถี่ ไม่เพียงพอที่จะดึงดูดให้เกิดการเปลี่ยนเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งมาใช้การขนส่งทางราง

W6: สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการขนส่งสินค้าไม่เพียงพอ เช่น สถานีรองรับการขนส่งสินค้าตั้งแต่ต้นทาง ไปจนถึงปลายทางของสถานี เป็นต้น

W7: การลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ มีมูลค่าสูง

W8: บุคลากรเฉพาะทางด้านรถไฟ มีจำนวนจำกัด

4.4.2 การวิเคราะห์ปัจจัยภายนอก

4.4.2.1 การวิเคราะห์โอกาส (Opportunity)

O1: นโยบายรัฐ ส่งเสริมการลงทุนพัฒนาระบบรางให้เป็นระบบขนส่งหลักของประเทศ

O2: ปัญหาจราจร และสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการขนส่งสินค้ามีความสนใจในการใช้ระบบรางขนส่งมากขึ้น

O3: การรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจของประเทศในภูมิภาคอาเซียน ที่มีข้อได้เปรียบด้านทำเลที่ตั้ง มีโอกาสในการพัฒนาเป็นศูนย์กลางด้านการขนส่งของภูมิภาค

O4: ความสนใจเข้ามาร่วมพัฒนาระบบรางในประเทศของต่างประเทศ เช่น จีน และญี่ปุ่น

O5: นโยบายการส่งเสริมการท่องเที่ยว การกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาค ส่งผลให้เกิดการเดินทางที่มีศักยภาพที่จะใช้การขนส่งทางรถไฟเพิ่มมากขึ้น

4.4.2.2 การวิเคราะห์อุปสรรค (Threat)

T1: โครงสร้างการบริหารจัดการระบบรางในรูปแบบที่ให้ รฟท. ซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจ รับผิดชอบทั้งการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การบำรุงรักษา และการเดินรถ ในปัจจุบันส่งผลให้ที่ผ่านมาการดำเนินการของ รฟท. ขาดการสนับสนุนที่เพียงพอและต่อเนื่อง รวมทั้ง ความล่าช้าในการจัดหารถจักร ล้อเลื่อน และพัสดุ

T2: ผลกระทบจากการพัฒนาพื้นที่รอบข้างทางรถไฟ ทำให้เกิดปัญหา เช่น ทางลักผ่านปัญหาการระบายน้ำ

T3: ความยากลำบากในการดำเนินโครงการที่เกิดจากการขออนุญาตก่อสร้าง เช่น ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และการต่อต้านของประชาชนในพื้นที่

T4: กฎหมาย ข้อบังคับที่ไม่เอื้อให้การขนส่งทางรางสามารถเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านราคา

T5: มีปัญหาการบุกรุกพื้นที่ดินรถไฟ

4.4.3 การกำหนดแนวทางการพัฒนาจากการวิเคราะห์ SWOT

จากผลการวิเคราะห์ SWOT ของการขนส่งทางรางในประเทศไทย พบว่ามีจุดอ่อนหลายประการ ซึ่งส่งผลทำให้ไม่สามารถตอบสนองต่อความคาดหวังของผู้ใช้บริการได้ แต่จากโอกาสสำคัญที่ได้รับ คือ การได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลและความสนใจของต่างชาติในการร่วมลงทุนพัฒนาโครงสร้างระบบราง ประกอบกับจุดแข็งที่มีอยู่ ถือเป็นแนวทางสำคัญที่จะนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถของระบบ เพื่อส่งเสริมให้มีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งมาเป็นทางรางมากขึ้น

การกำหนดกลยุทธ์ในการพัฒนา พิจารณาจากความเชื่อมโยงของการวิเคราะห์ SWOT ในรูปแบบการจับคู่จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (TOWS Matrix) แสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 การวิเคราะห์กลยุทธ์ในการพัฒนาโครงข่ายระบบรถไฟด้วย TOWS Matrix

S-O Strategies (กลยุทธ์เชิงรุก)	W-O Strategies (กลยุทธ์เชิงแก้ไข)
S1 S2 S3 S4 S5 : O1 O2 O3 O5 เพิ่มประสิทธิภาพของโครงข่ายปัจจุบัน เพื่อเพิ่มความเร็ว ความตรงต่อเวลา ความถี่ และคุณภาพในการให้บริการที่ดีขึ้น S1 S2 S3 S4 S5 : O1 O2 O3 O4 O5 ขยายโครงข่ายทางรถไฟให้ครอบคลุมพื้นที่ศักยภาพ เช่น เมืองหลัก พื้นที่เศรษฐกิจพิเศษ หรือเมืองท่องเที่ยวทั่วประเทศ S2 S3 : O1 O2 พัฒนาการเดินรถด้วยระบบไฟฟ้า แก้ปัญหาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมในระยะยาว S6 : O1 พัฒนาการบริการเชิงพาณิชย์มากขึ้นเพื่อเพิ่มรายได้นอกเหนือจากรายได้จากการโดยสารและการขนส่งสินค้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน	W1 W6 : O1 O2 O3 ส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการขนส่งสินค้าที่มีศักยภาพในพื้นที่ที่เหมาะสม ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ W2 W3 W4 W5 : O1 O2 O5 ปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการทั้งความเร็ว ความตรงต่อเวลา และคุณภาพการให้บริการ โดยการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน การจัดหารถจักรและล้อเลื่อนเพิ่มเติม รวมไปถึงการปรับปรุงตารางการเดินรถ W1 : O1 O2 O3 พัฒนามาตรการด้านกฎระเบียบและการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการขนส่งและโลจิสติกส์ W7 W8 : O1 O3 O4 สนับสนุนการวิจัย การพัฒนาเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากร รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดพัฒนาอุตสาหกรรมที่เกี่ยวเนื่องในภาคขนส่ง

ตารางที่ 4.9 การวิเคราะห์กลยุทธ์ในการพัฒนาโครงข่ายระบบรถไฟด้วย TOWS Matrix (ต่อ)

S-O Strategies (กลยุทธ์เชิงรุก)	W-O Strategies (กลยุทธ์เชิงแก้ไข)
	W8 : O1 O4 ส่งเสริมการร่วมลงทุนพัฒนาโครงการรถไฟกับต่างชาติ
S-T Strategies (กลยุทธ์เชิงป้องกัน)	**W-T Strategies (กลยุทธ์เชิงรับ)**
S4 S5 : T1 T3 T5 ปรับปรุงโครงข่ายปัจจุบันให้มีความสะดวกรวดเร็ว ตรงต่อเวลา และปลอดภัย ลดปัญหาอุบัติเหตุบริเวณจุดตัดทางผ่าน โดยให้ความสำคัญกับผู้ที่ได้รับผลกระทบ เช่น ประชาชนผู้ใช้งาน หรือบริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้า เป็นต้น S6 : T5 แก้ไขกฎระเบียบเพื่อให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาทรัพย์สิน และการจัดทำโฉนดที่ดินเพื่อการป้องกันผู้บุกรุก S2 S4 : T4 แก้ไขกฎระเบียบเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการสามารถบริหารจัดการเพื่อลดการขนส่งเที่ยวเปล่า ซึ่งจะส่งผลต่อต้นทุนการขนส่งต่อหน่วยที่ลดลง	W2 : T3 ส่งเสริมการประชาสัมพันธ์เชิงรุกเพื่อปรับปรุงภาพลักษณ์ของการขนส่งทางรถไฟ W3 W4 W8 W9 : T1 ปรับโครงสร้างการบริหารจัดการระบบราง โดยแบ่งแยกต้นทุนให้ชัดเจน W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 : T1 เปิดโอกาสให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการลงทุนพัฒนาโครงการรถไฟ

จากปัญหาที่เกิดขึ้นกับการขนส่งสินค้าทางราง และจากการวิเคราะห์กลยุทธ์ในการพัฒนาโครงข่ายระบบรถไฟด้วย TOWS Matrix ในตารางที่ 4.9 ผู้วิจัยได้นำกลยุทธ์เชิงแก้ไข (W-O Strategies) มาเป็นกลยุทธ์ในการวางแนวทางเพื่อเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางราง โดยวิเคราะห์จุดอ่อน W1 คือ เป็นระบบที่ไม่ใช่ Door-to-Door ต้องมีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง W6 คือ สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการขนส่งสินค้าไม่เพียงพอ เช่น สถานีรองรับการขนส่งสินค้าตั้งแต่ต้นทาง

ไปจนถึงปลายทางของสถานี เป็นต้น ร่วมกับการวิเคราะห์โอกาส O1 คือ นโยบายรัฐ ส่งเสริมการลงทุนพัฒนาระบบรางให้เป็นระบบขนส่งหลักของประเทศ O2 คือ ปัญหาจราจร และสถานการณ์สิ่งแวดล้อม ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการขนส่งสินค้ามีความสนใจในการใช้ระบบรางขนส่งมากขึ้น และ O3 คือ การรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจของประเทศในภูมิภาคอาเซียน ที่มีข้อได้เปรียบด้านทำเลที่ตั้งมีโอกาสในการพัฒนาเป็นศูนย์กลางด้านการขนส่งของภูมิภาค เรียกกลยุทธ์ W1 W6 : O1 O2 O3 ว่าเป็นกลยุทธ์ที่ส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการขนส่งสินค้าที่มีศักยภาพในพื้นที่ที่เหมาะสม ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ โดยการเพิ่มจำนวนของ CY ที่เป็นการเชื่อมต่อการขนส่งสินค้าทางถนนกับทางรถไฟ รองรับการขนส่งต่อเนื่องด้วยการใช้ระบบตู้คอนเทนเนอร์ในการขนส่ง เป็นการส่งเสริมการขนส่งสินค้าในลักษณะ Hub And Spoke ที่ใช้การขนส่งทางถนนเป็นผู้ส่ง และใช้รถไฟเป็นหลักในการขนส่งสินค้าระยะทางไกล ดังนั้น เพื่อสนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง งานวิจัยนี้จึงเป็นการวิเคราะห์หาตำแหน่งทำเลที่ตั้งของ CY เพื่ออำนวยความสะดวก รองรับการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้า ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนของผู้ประกอบการในการลงทุนและการบริหารจัดการการขนส่งต่อเนื่องอย่างมีประสิทธิภาพ โดยในปัจจุบันทางภาคใต้มี CY 2 แห่ง ได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง และการรถไฟแห่งประเทศไทยมีแผนพัฒนาสถานีย่านกองเก็บสินค้าขึ้นในภาคใต้จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ สถานีรถไฟสะพลี สถานีรถไฟวิสัย สถานีรถไฟบางกล่ำ สถานีรถไฟนาม่วง และสถานีรถไฟกันตัง เพื่อรองรับตู้สินค้าในภาคใต้

4.5 ผลการวิเคราะห์ช่องว่างระหว่างการให้บริการและความต้องการใช้บริการ (Gap Analysis)

เนื่องจากงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาเฉพาะภาคใต้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ความสมดุลระหว่างความต้องการขนส่งสินค้า และความสามารถในการให้บริการ หรือที่เรียกว่าการวิเคราะห์ช่องว่างระหว่างอุปสงค์ (Demand) และอุปทาน (Supply)

จากการวิเคราะห์สินค้าที่มีมูลค่าสูง และมีปริมาณการขนส่งที่หมุนเวียนเข้า-ออก ในภาคใต้ ได้แก่(1) ยางพารา และ (2) ไม้ยางพาราแปรรูป เป็นสินค้าที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศและภาคใต้ โดยเฉพาะน้ำยาง ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการทำผลิตภัณฑ์ยางชนิดต่างๆ สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท โดยอุตสาหกรรมยางพารามีผลผลิตของยางพาราที่สามารถพัฒนาต่อไปได้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ยางใช้กับชีวิตประจำวันของคนทั่วโลก เช่น ยางรถยนต์ เครื่องมือทางแพทย์ เป็นต้น จึงทำให้ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศโดยมีการส่งออกเป็นอันดับ 1-10 ของสินค้าส่งออก อุตสาหกรรมไม้ยางพาราที่มีการแปรรูปส่งออกไปยังต่างประเทศจึงเป็นอีกหนึ่งสินค้าที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศและภาคใต้ จากการวิจัยพบว่าสินค้าทั้ง 2 ชนิดนี้มีรูปแบบการขนส่งที่แตกต่างกัน ดังนี้

4.5.1 รูปแบบการขนส่งในปัจจุบัน

การขนส่งยางพาราในปัจจุบัน แบ่งออกเป็นการขนส่งยางพารา และไม้ยางพารา ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สามารถสร้างรายได้เป็นอันดับต้นๆ ให้แก่ภาคใต้ สำหรับยางพาราเป็นสินค้าที่สร้างมูลค่าการส่งออกสูงสุดในปัจจุบันการขนส่งยางพาราในภาคใต้มีการขนส่ง 2 รูปแบบ ได้แก่ ขนส่งทางรางและขนส่งทางถนน โดยมีสัดส่วนการขนส่งทางรางเท่ากับร้อยละ 70 และมีสัดส่วนการขนส่งทางถนนเท่ากับร้อยละ 30 สามารถแสดงรายละเอียดการขนส่งได้ในหัวข้อ 4.5.1.1

ตารางที่ 4.10 ปริมาณผลผลิตน้ำยางข้นแต่ละจังหวัด

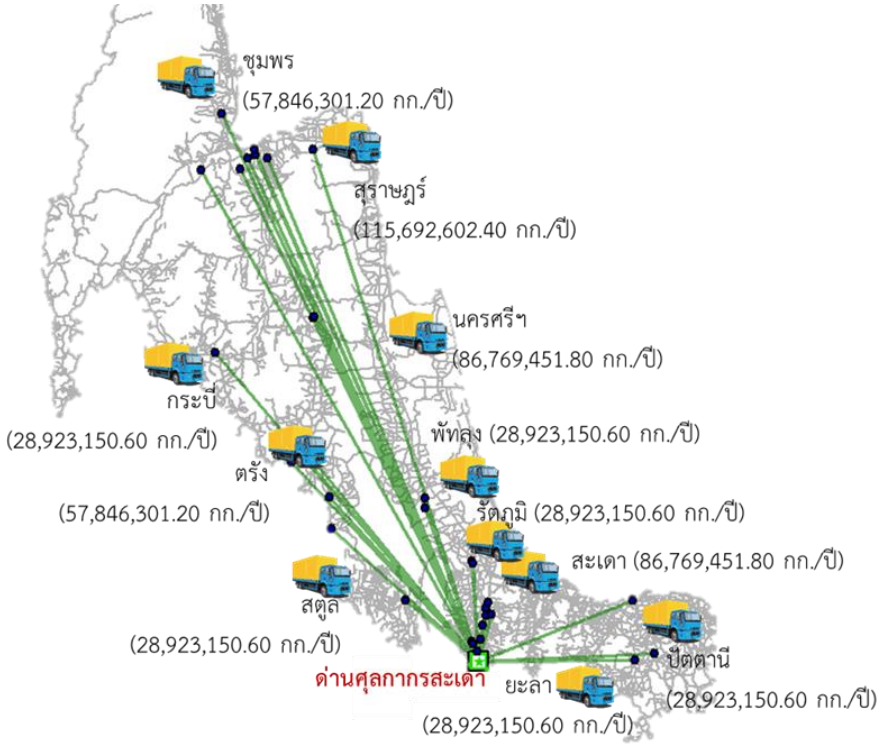
หน่วย:ตัน

จังหวัด	2557	2558	2559	2560	2561
สุราษฎร์ธานี	636,908	609,271	572,472	578,277	580,912
สงขลา	455,286	454,263	450,223	414,631	464,240
นครศรีธรรมราช	449,557	414,875	399,088	395,311	414,763
ตรัง	344,965	317,466	312,554	304,770	329,649
ยะลา	295,685	252,743	261,714	253,575	273,070
นราธิวาส	227,836	199,611	201,564	193,383	212,861
กระบี่	196,769	149,825	138,324	135,008	134,046
พัทลุง	183,004	197,680	195,068	187,568	211,320
พังงา	158,702	150,069	142,608	142,797	155,529
ชุมพร	124,140	129,445	124,392	124,315	122,615
สตูล	91,493	91,894	90,003	88,047	90,538
ระนอง	53,587	62,119	57,806	69,227	70,213
ปัตตานี	78,275	83,201	84,338	81,062	87,784
ภูเก็ต	19,081	11,095	10,454	11,624	12,155

ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัด

4.5.1.1 รูปแบบการขนส่งยางพาราในปัจจุบัน

การขนส่งยางพาราในปัจจุบัน มีทั้งการขนส่งทางถนน และการขนส่งทางราง โดยจุดต้นทาง-ปลายทาง ของแต่ละรูปแบบการขนส่งแตกต่างกัน สำหรับการส่งออกยางพาราทางถนน มีจุดต้นทางมาจาก 10 จังหวัดภาคใต้ (ยกเว้น จังหวัดระนอง นราธิวาส พังงา และภูเก็ต) และจุดปลายทางการขนส่ง คือ ด่านศุลกากรสะเดา แสดงรายละเอียดการขนส่งทางถนน ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 รูปแบบการขนส่งทางถนน และจุดต้นทาง-ปลายทาง ของยางพาราในปัจจุบัน

จากรูปที่ 4.9 แสดงรูปแบบการขนส่งทางถนน และจุดต้นทาง-ปลายทาง ของยางพาราในปัจจุบัน รวมถึงมีปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัมต่อปี) โดยมีสัดส่วนการขนส่งเท่ากับร้อยละ 30 บรรทุกในตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต มีสัดส่วนการขนส่ง และรูปแบบการกระจายสินค้าทั้งทางถนน แสดงดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพาราทางถนนในปัจจุบัน

ต้นทาง-ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ระยะเวลา (ชั่วโมง:นาที)	สัดส่วนการขนส่งสินค้า (ร้อยละ)	ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/วัน)	จำนวนตู้ในการขนส่งสินค้า (ตู้/วัน)	ค่าน้ำมันรถ *(1) (21.48 บาทต่อกิโลเมตร)		พนักงานขับรถ *(2)		
						(บาท/คัน)	(บาท/วัน)	พนักงานขับรถ (คน)	(บาท/คน/เที่ยวไปกลับ)	(บาท/วัน)
ชุมพร-ด่านศุลกากรสะเดา	580	7:37	10	321,368	16	12,458	254,529	16	3,000	48,000
สุราษฎร์ธานี-ด่านศุลกากรสะเดา	368	4:53	20	642,737	32	7,905	190,897	32	2,000	64,000
กระบี่-ด่านศุลกากรสะเดา	328	4:43	5	160,684	8	7,045	56,716	8	2,000	16,000
ตรัง-ด่านศุลกากรสะเดา	201	2:56	10	321,368	16	4,317	69,511	16	1,000	16,000
นครศรีธรรมราช-ด่านศุลกากรสะเดา	253	3:33	15	482,053	24	5,434	131,242	24	2,000	48,000
พัทลุง-ด่านศุลกากรสะเดา	147	2:07	5	160,684	8	3,158	25,418	8	1,000	8,000
สตูล-ด่านศุลกากรสะเดา	145	2:19	5	160,684	8	3,115	25,073	8	1,000	8,000
รัตภูมิ (สงขลา)-ด่านศุลกากรสะเดา	80	1:10	5	160,684	8	1,718	13,833	8	500	4,000

ตารางที่ 4.11 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพาราทางถนนในปัจจุบัน (ต่อ)

ต้นทาง-ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ระยะเวลา (ชั่วโมง: นาที)	สัดส่วนการขนส่งสินค้า (ร้อยละ)	ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/วัน)	จำนวนตู้ในการขนส่งสินค้า (ตู้/วัน)	ค่าน้ำมันรถ *(1) (21.48 บาทต่อกิโลเมตร)		พนักงานขับรถ *(2)		
						(บาท/คัน)	(บาท/วัน)	พนักงานขับรถ (คน)	(บาท/คน/เที่ยวไปกลับ)	(บาท/วัน)
สะเดา (สงขลา)-ด่านศุลกากรสะเดา	10	0:10	15	482,053	24	215	5,187	24	300	7,200
ยะลา-ด่านศุลกากรสะเดา	171	2:17	5	160,684	8	3,673	29,568	8	1,000	8,000
ปัตตานี-ด่านศุลกากรสะเดา	132	2:07	5	160,684	8	2,835	22,825	8	1,000	8,000
รวม			100	3,213,683	161		834,483	161		235,200

หมายเหตุ: *(1) แสดงรายละเอียดการคำนวณดังตารางที่ 4.14

*(2) แสดงรายละเอียดการคำนวณดังตารางที่ 4.12

ที่มา: จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์ (ดูภาพจากภาคผนวกที่ ง

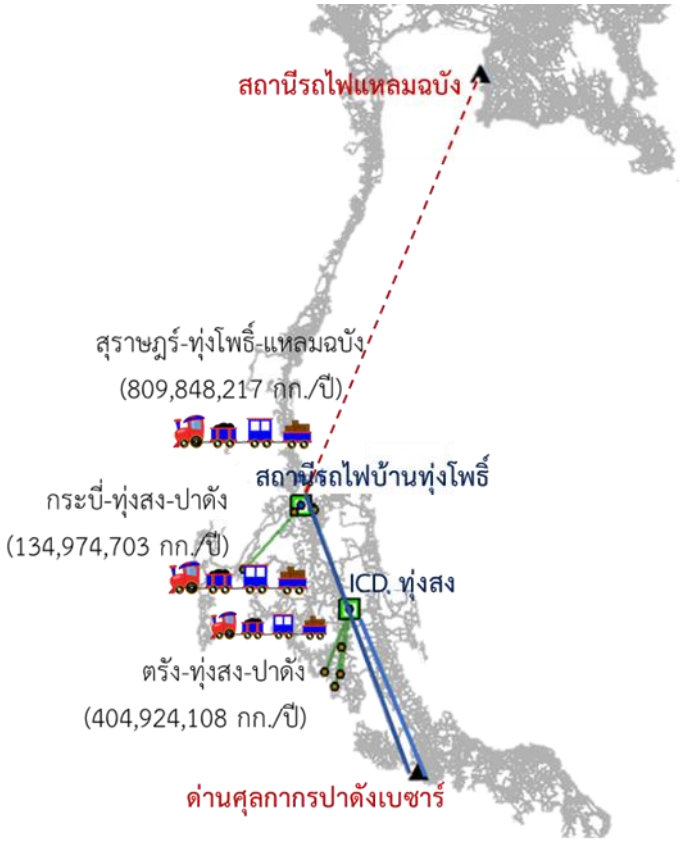
จากตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าการขนส่งยางพาราทางถนนในปัจจุบันจากสัดส่วนเดิมคือ ร้อยละ30 หรือมีปริมาณสินค้าทั้งหมด 578,463,012 กิโลกรัมต่อปี ผู้วิจัยทำการแบ่งสัดส่วนการขนส่งโดยทำการกระจายไปแต่ละจังหวัด จากการลงเก็บข้อมูลทำให้แบ่งได้โดยจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นจังหวัดที่มีสัดส่วนการขนส่งสินค้ามากที่สุดถึงร้อยละ 20 รองลงมา คือ จังหวัดนครศรีธรรมราช และจังหวัดสงขลา (สะเดา) ที่มีสัดส่วนขนส่งเท่ากับร้อยละ 15 และจังหวัดกระบี่ จังหวัดพัทุลง จังหวัดสตูล จังหวัดสงขลา (รัตภูมิ) จังหวัดยะลาและ จังหวัดปัตตานี ที่มีสัดส่วนการขนส่งเท่ากับร้อยละ 5 โดยมีปริมาณการขนส่งเท่ากับ 161 ตู้ต่อวัน

ตารางที่ 4.12 อัตราค่าจ้างพนักงานขับรถ

ระยะเวลา	อัตราค่าจ้าง (บาท/คน/เที่ยวไปกลับ)
ไม่เกิน 30 นาที	300
ระหว่าง 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง	500
ระหว่าง 2 ชั่วโมง ถึง 3 ชั่วโมง	1,000
ระหว่าง 4 ชั่วโมง ถึง 5 ชั่วโมง	2,000
5 ชั่วโมงขึ้นไป	3,000
หมายเหตุ: งานวิจัยฉบับนี้ใช้อัตราค่าจ้างพนักงานขับรถเท่ากัน อ้างอิงตามตารางนี้เท่านั้น	

ที่มา: จากการสัมภาษณ์บริษัทขนส่งรายหนึ่งในภาคใต้

สำหรับการส่งออกยางพาราทางรางในปัจจุบัน มีจุดต้นทางมาจากจังหวัดสุราษฎร์ธานี ตรัง และกระบี่ โดยมีปลายทางของการขนส่ง คือ สถานีรถไฟแหลมฉบัง และสถานีรถไฟปาดังเบซาร์ แสดงรายละเอียดการขนส่งทางราง ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 รูปแบบการขนส่งทางราง และจุดต้นทาง-ปลายทาง ของยางพาราในปัจจุบัน

จากรูปที่ 4.10 แสดงรูปแบบการขนส่งทางราง และจุดต้นทาง-ปลายทาง ของยางพาราในปัจจุบัน รวมถึงปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัมต่อปี) โดยมีสัดส่วนการขนส่งเท่ากับร้อยละ 70 บรรทุกในตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต มีสัดส่วนการขนส่ง และรูปแบบการกระจายสินค้าทั้งทางราง แสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลตัวเลขที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพาราทางรางในปัจจุบัน

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ระยะเวลา (ชั่วโมง:นาที)	สัดส่วนการขนส่งสินค้า (ร้อยละ)	ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/วัน)	จำนวนตู้ในการขนส่งสินค้า (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ*(1)			ค่าน้ำมัน*(2) (21.48 บาท/กิโลเมตร)	
							(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน) หรือ (บาท/ตู้)	(บาท/วัน)
สุราษฎร์-สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	20	0:22	60	4,499,157	225	225	300	67,500	430	96,641
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	617	-				-	-	-	1,173	263,874
กระบี่-ICDทุ่งสง	รถบรรทุก	86	1:38	10	749,859	37	37	500	18,500	1,847	69,260
ICDทุ่งสง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	214					-	-	-	383	14,360
ตรัง-ICDทุ่งสง	รถบรรทุก	73	1:11	30	2,249,578	113	113	500	56,500	1,568	176,371
ICDทุ่งสง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	214	-				-	-	-	383	43,079
			รวม	100	7,498,595	375	375		142,500		663,585

หมายเหตุ: *(1) แสดงรายละเอียดการคำนวณดังตารางที่ 4.15

*(2) แสดงรายละเอียดการคำนวณดังตารางที่ 4.12

จากตารางที่ 4.13 แสดงให้เห็นว่าการขนส่งยางพาราทางรางในปัจจุบัน จังหวัด สุราษฎร์ธานี เป็นจังหวัดที่มีสัดส่วนการขนส่งสินค้ามากที่สุดถึงร้อยละ 60 รองลงมา คือ จังหวัด ตรัง และจังหวัดกระบี่ ที่มีสัดส่วนขนส่งเท่ากับร้อยละ 30 และร้อยละ 10 ตามลำดับ โดยมีปริมาณการขนส่งเท่ากับ 375 ตู้ต่อวัน

จากการรวบรวมข้อมูลสามารถแจกแจงข้อมูลการขนส่งยางพาราทั้งทางถนน และทางราง ได้ดังตารางที่ 4.13 ภายใต้จำนวนวันในการขนส่งเท่ากับ 180 วันต่อปี และบรรจุในตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต (เท่ากับ 20,000 กิโลกรัมต่อตู้) สามารถประเมินต้นทุนการขนส่งสินค้าสำหรับรูปแบบการขนส่งทางถนน และทางรางภายใต้ปริมาณการขนส่งในปี พ.ศ. 2561 ได้ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลการขนส่งยางพาราในปัจจุบัน

ข้อมูลการขนส่ง	ทางถนน	ทางราง	รวม
สัดส่วนการขนส่ง (ร้อยละ)	30	70	100
มูลค่าสินค้า (บาท/ปี)	22,693,104,000	52,950,576,000	75,643,680,000
ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/ปี)	578,463,012	1,349,747,028	1,928,210,040
ปริมาณการขนส่ง (ตู้/ปี)	28,923	67,487	96,410

ตารางที่ 4.15 ต้นทุนการขนส่งยางพาราในปัจจุบัน

ต้นทุนการขนส่ง	ทางถนน	ทางราง	หมายเหตุ
จำนวนรถบรรทุก (คัน/วัน)	161	375	จำนวนรถบรรทุก แปรผันตามจำนวนตู้ในการขนส่ง
ค่าน้ำมันในการขนส่ง (ทางถนน) (บาท/วัน)	834,483	343,090	ค่าน้ำมันในการขนส่งแปรผันตามระยะทาง และราคาน้ำมัน (บาทต่อลิตร) สำหรับงานวิจัยนี้ ใช้ราคาน้ำมันดีเซล ณ วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ลิตรละ 26.49 บาท (1 กิโลเมตร รถบรรทุกใช้น้ำมัน 0.811 ลิตร หรือเท่ากับ 21.48 บาท) แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.10 และรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางราง ดังตารางที่ 4.13
ค่าน้ำมันในการขนส่ง (ทางราง) (บาท/วัน)	-	321,513	ค่าน้ำมันในการขนส่งแปรผันตามระยะทาง และราคาน้ำมัน (บาทต่อลิตร) สำหรับงานวิจัยนี้ ใช้ราคาน้ำมันตามข้อกำหนดของการรถไฟแห่งประเทศไทย ราคาน้ำมันดีเซล ณ วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ลิตรละ 26.49 บาท ดังนั้น แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.11 (แสดงการคิดอัตราค่าน้ำมันของการรถไฟแห่งประเทศไทย ดังภาคผนวก ก)
ค่าระวางสินค้า (บาท/วัน)	-	926,762	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก อัตราค่าระวางสินค้าแคร่ละ 10.84 บาท/กิโลเมตร/ตู้ โดย 1 แคร่ สามารถวางตู้ขนาด 20 ฟุตได้จำนวน 2 ตู้ ดังนั้น ค่าระวาง = [ระยะทาง x (จำนวนตู้/2)] x 10.84 โดยจำนวนแคร่ แปรผันตามจำนวนตู้ ขนาด 20 ฟุต ดังนี้ ค่าระวาง = [617 x (225/2) x 10.84] + [214 x (37/2) x 10.84] + [214 x (113/2) x 10.84] เท่ากับ 926,762 บาท/วัน แสดงรายละเอียดระยะทางดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.15 ต้นทุนการขนส่งยางพาราในปัจจุบัน (ต่อ)

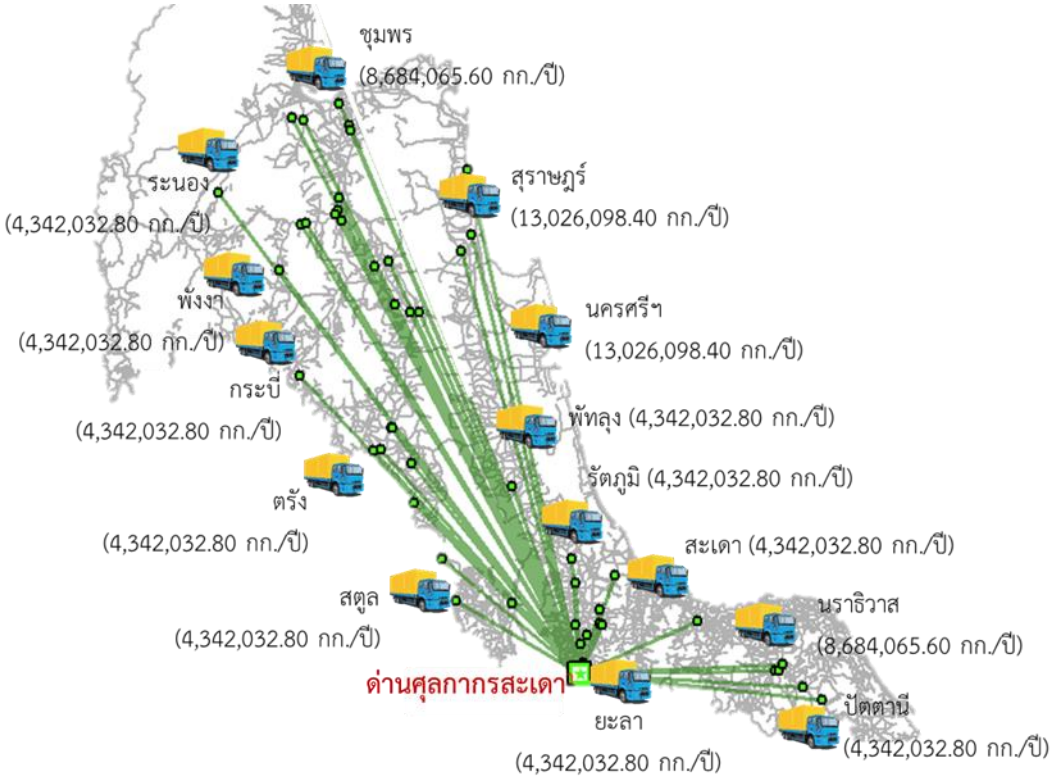
ต้นทุนการขนส่ง	ทางถนน	ทางราง	หมายเหตุ
ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน)	131,226	305,651	กำหนดให้รถบรรทุกมีอายุการใช้งาน 10 ปี มูลค่า 3,500,000 บาท และมีมูลค่าซากปลายปีที่ 10 เท่ากับร้อยละ 15 ของราคาทุน ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาต่อวัน = (((ราคาทุน-ราคาซาก)/อายุใช้งาน)/365) x จำนวนรถที่ใช้ (จะไม่นำค่าเสื่อมราคาไปคำนวณกระแสเงินสดทางการเงิน)
ค่าจ้างพนักงานขับรถ (บาท/วัน)	235,200	142,500	แสดงรายละเอียดค่าจ้างพนักงานขับรถขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.11 และรายละเอียดค่าจ้างพนักงานขับรถขนส่งทางราง ดังตารางที่ 4.12
ค่ายกตู้ขึ้น-ลง (บาท/ตู้/วัน)	-	375,000	จากการสัมภาษณ์เชิงลึก จะมีการคิดค่ายกสินค้าขึ้นลงต่อเที่ยว ตู้ละ 1,000 บาท (สำหรับตู้ 20 ฟุต)
รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	1,200,909	2,414,515	ต้นทุนการขนส่งต่อวัน
รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/ปี)	216,163,618	434,612,671	ต้นทุนการขนส่งต่อปี จากการขนส่ง 180 วัน
รวมต้นทุนการขนส่งยางพาราทั้งทางถนนและทางราง (บาท/ปี)	650,776,289		

จากข้อมูลดังตารางที่ 4.15 แสดงการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยของการขนส่งทางถนนและทางราง พบว่า สำหรับการขนส่งทางถนน ภายใต้ปริมาณการขนส่ง 578,463,012 กิโลกรัมต่อปี มีต้นทุนการขนส่งเท่ากับ 216,163,618 บาท สำหรับการขนส่งทางราง ภายใต้ปริมาณการขนส่ง 1,349,747,028 กิโลกรัมต่อปี มีต้นทุนการขนส่งเท่ากับ 434,612,671 บาท เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งต่อหน่วย พบว่า ต้นทุนต่อหน่วยการขนส่งทางถนนเท่ากับ 0.37 บาทต่อกิโลกรัม และต้นทุนต่อหน่วยการขนส่งทางรางเท่ากับ 0.32 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าการขนส่งยางพาราทางรางมีต้นทุนที่ต่ำกว่าการขนส่งทางถนนในปัจจุบัน 0.05 บาทต่อกิโลกรัม

ในปัจจุบันการขนส่งไม้ยางพาราในภาคใต้มีการขนส่ง 2 รูปแบบ ได้แก่ ขนส่งทางราง และขนส่งทางถนนโดยมีสัดส่วนการขนส่งทางรางเท่ากับร้อยละ 30 และมีสัดส่วนการขนส่งทางถนนเท่ากับร้อยละ 70 สามารถแสดงรายละเอียดการขนส่งได้ในหัวข้อ 4.5.1.2

4.5.1.2 รูปแบบการขนส่งไม้ยางพาราในปัจจุบัน

ไม้ยางพาราแปรรูป คือผลผลิตหนึ่งที่ได้จากต้นยางพารา แม้ว่าเป็นสินค้าที่สร้างมูลค่าการส่งออกเป็นอันดับที่ 5 ของสินค้าการส่งออกสูงสุดในภาคใต้ สำหรับรายงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะนำไม้ยางพาราแปรรูปมาเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินสัดส่วนการขนส่งให้แก่ภาคใต้เช่นกัน เพราะไม้ยางพาราแปรรูปเป็นหนึ่งในสินค้าหลักที่เป็นผลผลิตของยางพารา โดยรูปแบบการขนส่งไม้ยางแปรรูปในปัจจุบัน ไม่ได้แตกต่างจากการขนส่งยางพารา กล่าวคือ มีการขนส่งทั้งทางถนน และทางราง สำหรับการส่งออกไม้ยางพาราแปรรูปทางถนน มีจุดต้นทางมาจาก 13 จังหวัดภาคใต้ (ยกเว้นจังหวัดภูเก็ต) และจุดปลายทางการขนส่ง คือ ด่านศุลกากรสะเดา แสดงรายละเอียดการขนส่งทางถนน ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 รูปแบบการขนส่งทางถนน และจุดต้นทาง-ปลายทาง ของไม้ยางพาราแปรรูปในปัจจุบัน

จากรูปที่ 4.11 แสดงรูปแบบการขนส่งทางถนน และจุดต้นทาง-ปลายทาง ของไม้ยางพาราแปรรูปในปัจจุบัน รวมถึงปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/ปี) โดยมีสัดส่วนการขนส่งเท่ากับร้อยละ 70 บรรทุกในตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุต มีสัดส่วนการขนส่ง และรูปแบบการกระจายสินค้าทั้งทางถนน แสดงดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปทางถนนในปัจจุบัน

ต้นทาง-ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ระยะเวลา (ชั่วโมง: นาที)	สัดส่วนการขนส่งสินค้า (ร้อยละ)	ปริมาณการขนส่งสินค้า (กิโลกรัม/วัน)	จำนวนตู้ในการขนส่งสินค้า (ตู้/วัน)	ค่าน้ำมันรถ (21.48 บาทต่อกิโลเมตร)		พนักงานขับรถ		
						(บาท/คัน)	(บาท/วัน)	พนักงานขับรถ (คน)	(บาท/คน/เที่ยวไปกลับ)	(บาท/วัน)
ชุมพร-ด่านศุลกากรสะเดา	580	7:37	10	120,612	4	12,458	49,834	4	3,000	12,000
สุราษฎร์ธานี-ด่านศุลกากรสะเดา	368	4:53	15	180,918	6	7,905	47,428	6	2,000	12,000
กระบี่-ด่านศุลกากรสะเดา	328	4:43	5	60,306	2	7,045	14,091	2	2,000	4,000
ตรัง-ด่านศุลกากรสะเดา	201	2:56	5	60,306	2	4,317	8,635	2	1,000	2,000
นครศรีธรรมราช-ด่านศุลกากรสะเดา	253	3:33	15	180,918	6	5,434	32,607	6	2,000	12,000
สตูล-ด่านศุลกากรสะเดา	145	2:19	5	60,306	2	3,115	6,229	2	1,000	2,000
รัตภูมิ (สงขลา)-ด่านศุลกากรสะเดา	80	1:10	5	60,306	2	1,718	3,437	2	500	1,000
สะเดา (สงขลา)-ด่านศุลกากรสะเดา	10	0:10	5	60,306	2	215	430	2	300	600

ตารางที่ 4.16 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปทางถนนในปัจจุบัน (ต่อ)

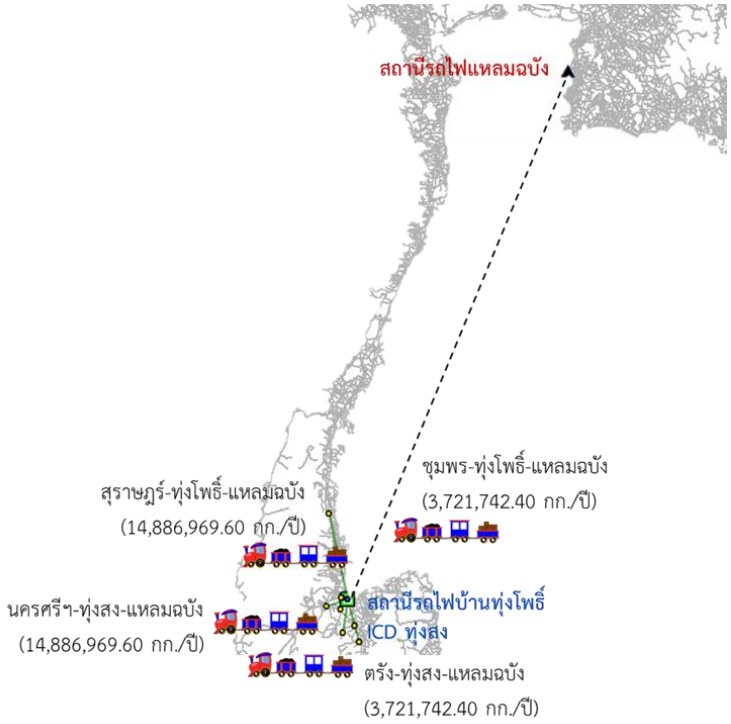
ต้นทาง-ปลายทาง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ระยะเวลา (ชั่วโมง: นาที)	สัดส่วนการขนส่งสินค้า (ร้อยละ)	ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/วัน)	จำนวนตู้ในการขนส่งสินค้า (ตู้/วัน)	ค่าน้ำมันรถ*(1) (21.48 บาทต่อกิโลเมตร)		พนักงานขับรถ*(2)		
						(บาท/คัน)	(บาท/วัน)	พนักงานขับรถ (คน)	(บาท/คน/เที่ยวไปกลับ)	(บาท/วัน)
ยะลา-ด่านศุลกากรสะเดา	171	2:17	5	60,306	2	3,673	7,346	2	1,000	2,000
นราธิวาส-ด่านศุลกากรสะเดา	240	3:25	10	120,612	4	5,155	20,621	4	1,000	4,000
ระนอง-ด่านศุลกากรสะเดา	562	7:55	5	60,306	2	12,072	24,144	2	3,000	6,000
พัทลุง-ด่านศุลกากรสะเดา	148	2:15	5	60,306	2	3,179	6,358	2	1,000	2,000
ปัตตานี-ด่านศุลกากรสะเดา	132	2:18	5	60,306	2	2,835	5,671	2	1,000	2,000
พังงา-ด่านศุลกากรสะเดา	413	5:53	5	60,306	2	8,871	17,742	2	3,000	6,000
รวม	3,631		100	1,206,120	40	77,994	244,571	40		67,600

หมายเหตุ: *(1) แสดงรายละเอียดการคำนวณดังตารางที่ 4.19

*(2) แสดงรายละเอียดการคำนวณดังตารางที่ 4.12

จากตารางที่ 4.16 แสดงให้เห็นว่าการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปทางถนนในปัจจุบันจากสัดส่วนเดิมคือ ร้อยละ70 หรือมีปริมาณสินค้าทั้งหมด 86,840,656 กิโลกรัมต่อปี โดยทำการขนส่ง 180 วัน ผู้วิจัยทำการแบ่งสัดส่วนการขนส่งโดยทำการกระจายไปแต่ละจังหวัด จากการลงเก็บข้อมูลทำให้แบ่งได้ โดยจังหวัดสุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช เป็นจังหวัดที่มีสัดส่วนการขนส่งสินค้ามากที่สุดถึงร้อยละ 15 รองลงมา คือ จังหวัดชุมพร และนราธิวาส ที่มีสัดส่วนขนส่งเท่ากับร้อยละ 10 และจังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดสตูล จังหวัดสงขลา (รัตภูมิ) จังหวัดสงขลา (สะเดา) จังหวัดยะลา จังหวัดระนอง จังหวัดพัทลุง จังหวัดปัตตานี และจังหวัดพังงา ที่มีสัดส่วนขนส่งเท่ากับร้อยละ 5 ทำให้มีปริมาณการขนส่ง เท่ากับ 40 ตู้ต่อวัน

สำหรับการส่งออกไม้ยางพาราแปรรูปทางราง มีจุดต้นทางมาจากจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี ตรัง และนครศรีธรรมราช โดยมีปลายทางของการขนส่ง คือ สถานีรถไฟแหลมฉบัง แสดงรายละเอียดการขนส่งทางราง ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 รูปแบบการขนส่งทางราง และจุดต้นทาง-ปลายทาง ของไม้ยางพาราแปรรูปในปัจจุบัน

จากรูปที่ 4.12 แสดงรูปแบบการขนส่งทางราง และจุดต้นทาง-ปลายทาง ของไม้ยางพาราแปรรูปในปัจจุบัน รวมถึงปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/ปี) โดยมีสัดส่วนการขนส่งเท่ากับร้อยละ 30 บรรทุกในตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุต มีสัดส่วนการขนส่ง และรูปแบบการกระจายสินค้าทางราง แสดงดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปทางรางในปัจจุบัน

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ระยะเวลา (ชั่วโมง: นาที)	สัดส่วนการขนส่งสินค้า (ร้อยละ)	ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/วัน)	จำนวนตู้ในการขนส่งสินค้า (ตู้/วัน)	จำนวนพนักงานขับรถ*(1)			ค่าน้ำมัน*(2) (21.48 บาท/กิโลเมตร)	
							(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน) หรือ (บาท/ตู้)	(บาท/วัน)
ชุมพร-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	172	2:27	10	51,691	2	2	1,000	2,000	3,695	7,389
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	617	-				-	-	-	1,173	2,346
สุราษฎร์-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	20	0:22	40	206,763	7	7	300	2,100	430	3,007
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	617	-				-	-	-	1,173	8,211
ตรัง-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	73	1:11	10	51,691	2	2	500	1,000	1,568	3,136
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899	-				-	-	-	1,620	3,240
นครศรี-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	57	0:54	40	206,763	7	7	500	3,500	1,224	8,571
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899	-				-	-	-	1,620	11,340
			รวม	100	516,909	18	18		8,600		47,240

หมายเหตุ: *(1) แสดงรายละเอียดการคำนวณดังตารางที่ 4.19

*(2) แสดงรายละเอียดการคำนวณดังตารางที่ 4.12

จากตารางที่ 4.17 แสดงให้เห็นว่าการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปทางรางในปัจจุบัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช เป็นจังหวัดที่มีสัดส่วนการขนส่งสินค้ามากที่สุดถึงร้อยละ 40 รองลงมา คือ จังหวัดชุมพร และตรัง ที่มีสัดส่วนขนส่งเท่ากับร้อยละ 10 โดยมีปริมาณการขนส่ง เท่ากับ 516,909 กิโลกรัมต่อวัน หรือเท่ากับ 18 ตู้ต่อวัน

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลสามารถแจกแจงข้อมูลการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปทั้งทางถนน และทางราง ได้ดังตารางที่ 4.18 ภายใต้จำนวนวันในการขนส่งเท่ากับ 72 วันต่อปี (ขนส่งแบบ 5 วันครั้ง) และบรรจุในตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุต (เท่ากับ 30,000 กิโลกรัมต่อตู้) สามารถประเมินต้นทุนการขนส่งสินค้าสำหรับรูปแบบการขนส่งทางถนน และทางรางภายใต้ปริมาณการขนส่งในปี พ.ศ. 2561 ได้ดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ข้อมูลการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปในปัจจุบัน

ข้อมูลการขนส่ง	ทางถนน	ทางราง	รวม
สัดส่วนการขนส่ง (ร้อยละ)	70	30	100
มูลค่า (บาท/ปี)	9,700,166,000	4,157,214,000	13,857,380,000
ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/ปี)	86,840,656	37,217,424	124,058,080
ปริมาณการขนส่ง (ตู้/ปี)	2,895	1,240	4,135

ตารางที่ 4.19 ต้นทุนการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปในปัจจุบัน

ต้นทุนการขนส่ง	ทางถนน	ทางราง	หมายเหตุ
จำนวนรถบรรทุก (คัน/วัน)	40	18	จำนวนรถบรรทุก แปรผันตามจำนวนตู้ในการขนส่ง
ค่าน้ำมันในการขนส่ง (ทางถนน) (บาท/วัน)	244,571	22,103	ค่าน้ำมันในการขนส่งแปรผันตามระยะทาง และราคาน้ำมัน (ต่อลิตร) สำหรับงานวิจัยนี้ ใช้ราคาน้ำมันดีเซล ณ วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ลิตรละ 26.49 บาท (1 กิโลเมตร รถบรรทุกใช้น้ำมัน 0.811 ลิตร หรือเท่ากับ 21.48 บาท) แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.15 และรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางราง ดังตารางที่ 4.17
ค่าน้ำมันในการขนส่ง (ทางราง) (บาท/วัน)	-	25,137	ค่าน้ำมันในการขนส่งแปรผันตามระยะทาง และราคาน้ำมัน (ต่อลิตร) สำหรับงานวิจัยนี้ ใช้ราคาน้ำมันตามข้อกำหนดของการรถไฟแห่งประเทศไทย ราคาน้ำมันดีเซล ณ วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ลิตรละ 26.49 บาท ดังนั้น แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.16 (แสดงการคิดอัตราค่าน้ำมันของการรถไฟแห่งประเทศไทย ดังภาคผนวก ก)
ค่าระวางสินค้า (บาท/วัน)	-	147,901	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก อัตราค่าระวางสินค้า แคร่ละ 10.84 บาท/กิโลเมตร/ตู้ ดังนั้น ค่าระวาง = (ระยะทาง x จำนวนแคร่) x 10.84 โดยจำนวนแคร่ แปรผันตามจำนวนตู้ ขนาด 40 ฟุต ดังนี้ ค่าระวาง = (617 x 2 x 10.84) + (617 x 7 x 10.84) + (899 x 2 x 10.84) + (899 x 7 x 10.84) เท่ากับ 147,900.96 บาท/วัน แสดงรายละเอียดระยะทางดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.19 ต้นทุนการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปในปัจจุบัน (ต่อ)

ต้นทุนการขนส่ง	ทางถนน	ทางราง	หมายเหตุ
ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน)	32,769	14,671	กำหนดให้รถบรรทุกมีอายุการใช้งาน 10 ปี มูลค่า 3,500,000 บาท และมีมูลค่าซากปลายปีที่ 10 เท่ากับร้อยละ 15 ของราคาทุน ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาต่อวัน = (((ราคาทุน-ราคาซาก)/อายุใช้งาน)/365) x จำนวนรถที่ใช้ (จะไม่นำค่าเสื่อมราคาไปคำนวณกระแสเงินสดทางการเงิน)
ค่าจ้างพนักงานขับรถ (บาท/วัน)	67,600	8,600	แสดงรายละเอียดค่าจ้างพนักงานขับรถในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.16 และรายละเอียดค่าจ้างพนักงานขับรถในการขนส่งทางราง ดังตารางที่ 4.17
ค่ายกตู้ขึ้น-ลง (บาท/ตู้/วัน)	-	27,000	จากการสัมภาษณ์เชิงลึก จะมีการคิดค่ายกสินค้าขึ้นลงต่อเที่ยว ตู้ละ 1,500 บาท (สำหรับตู้ 40 ฟุต)
รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	344,940	245,412	ต้นทุนการขนส่งต่อวัน
รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/ปี)	24,835,702	17,669,672	ต้นทุนการขนส่งต่อปี จากการขนส่ง 72 วัน

จากข้อมูลดังตารางที่ 4.19 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยของการขนส่งทางถนนและทางราง พบว่า สำหรับการขนส่งทางถนน ภายใต้ปริมาณการขนส่ง 86,840,656 กิโลกรัมต่อปี มีต้นทุนการขนส่งเท่ากับ 37,217,424 บาท และสำหรับการขนส่งทางราง ภายใต้ปริมาณการขนส่ง 37,217,424 กิโลกรัมต่อปี มีต้นทุนการขนส่งเท่ากับ 17,669,672 บาท เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งต่อหน่วย พบว่า ต้นทุนต่อหน่วยการขนส่งทางถนนเท่ากับ 0.29 บาทต่อกิโลกรัม และต้นทุนต่อหน่วยการขนส่งทางรางเท่ากับ 0.47 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า

การขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปทางถนนมีต้นทุนที่ต่ำกว่าการขนส่งทางรางในปัจจุบัน 0.18 บาทต่อกิโลกรัม (ดูอัตราค่าน้ำมันได้ที่ภาคผนวก ก)

ทั้งนี้ เพื่อการวิเคราะห์การแก้ปัญหาจะมีการพิจารณาที่ตั้งของ CY ขึ้น เพื่อเป็นการลดต้นทุนการขนส่งและเพิ่มสัดส่วนการขนส่งทางรางเพิ่มขึ้น โดยการประยุกต์ใช้ตัวแบบ (Location – allocation problem: LAP)

4.6 การหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน (Location-Allocation)

การวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) โดยใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ในการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน (Location allocation problem) โดยมีข้อจำกัดด้านระยะทางในการขนส่ง เท่ากับ k กิโลเมตร และกำหนดให้ทุก Container Yard (CY) หรือจุดเปลี่ยนถ่ายสินค้าระหว่างทางถนนและทางราง เป็นจุดที่สามารถรองรับปริมาณการขนส่งของจังหวัดต้นทางได้ทั้งหมด สามารถแสดงดัชนีพารามิเตอร์ และตัวแปรตัดสินใจ ดังนี้

โดย

$\boldsymbol{i}$ คือ ลูกค้า ; $\boldsymbol{i = 1, 2, \dots, m}$

$\boldsymbol{j}$ คือ $\boldsymbol{CY}$; $\boldsymbol{j = 1, 2, \dots, n}$

พารามิเตอร์

$\boldsymbol{D_{ij}}$ คือ ระยะทางของลูกค้าจากจังหวัดต้นทาง $\boldsymbol{i}$ ไป $\boldsymbol{CY_j}$

$\boldsymbol{A_{ij}}$ คือ ระยะทางที่กำหนดในโปรแกรม $\boldsymbol{ArcGIS}$ โดยกำหนดรัศมีตั้งแต่ $\boldsymbol{100, 200, \dots, k}$

ตัวแปรตัดสินใจ

$\boldsymbol{X_{ij} = 1}$; ลูกค้าที่อยู่ภายในรัศมีครอบคลุมและถูกจัดให้ $\boldsymbol{CY_j}$

$\boldsymbol{X_{ij} = 0}$; ลูกค้าที่ไม่อยู่ภายในรัศมีครอบคลุมและไม่ถูกจัดให้ $\boldsymbol{CY_j}$ ใดๆ

$\boldsymbol{Y_j = 1}$; เมื่อ $\boldsymbol{CY_j}$ มีการเปิด

$\boldsymbol{Y_j = 0}$; เมื่อ $\boldsymbol{CY_j}$ ไม่เปิด

$\boldsymbol{a_{ij} = 1}$; เมื่อระยะทางจากลูกค้า $\boldsymbol{i}$ ถึง $\boldsymbol{CY_j}$ ไม่เกินรัศมีครอบคลุมที่กำหนดให้

$a_{ij} = 0$; เมื่อระยะทางจากลูกค้า i ถึง CY_j เกินรัศมีครอบคลุมที่กำหนดให้

สมการเป้าหมาย

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} d_{ij}X_{ij} \quad (6)$$

$$\textbf{Subject to}$$

$$\sum_{j=1}^{n} X_{ij} = 1 \quad ; for\ i = 1, 2, \ldots . m \quad (7)$$

$$\sum_{j=1}^{n} Y_j \leq P_{cy} \quad ; for\ i = 1, 2, \ldots , m \quad (8)$$

$$X_{ij} \leq a_{ij}Y_j \quad (9)$$

จากสมการเป้าหมาย (6) ระยะทางของลูกค้าจากจังหวัดต้นทาง i อยู่ภายในรัศมีครอบคลุมและถูกจัดให้ CY_jสมการที่ (7) กำหนดให้แต่ละลูกค้า i ถูกจัดให้ได้เพียง 1 CY_j สมการที่ (8) จำนวน CY ที่เปิดต้องไม่เกิดจำนวน P_{cy} ที่มีอยู่ และ สมการที่ (9) จะไม่มีการจัดสรรลูกค้า i ให้กับ CY_j ถ้า CY_j นั่นไม่เปิด และไม่อยู่ภายใต้รัศมีครอบคลุมถ้าหาก CY_j นั้นมีการเปิด แสดงรายละเอียดของการตั้งค่ารัศมีการครอบคลุม เส้นทางการขนส่งของแต่ละแนวทางการนำเสนอดังหัวข้อที่ 4.6.1.และ 4.6.2 ดังนี้

4.6.1 การวิเคราะห์แนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งทางรางของยางพารา

การวิเคราะห์แนวทางการขนส่งทางรางที่เหมาะสมใช้โปรแกรม ArcGIS ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ที่สามารถประเมิน และคำนวณกระบวนการทำงานเกี่ยวกับเส้นทางต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ มาเป็นโปรแกรมในการช่วยประเมินเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมให้แต่ละจังหวัดที่มีการขนส่งยางพารา โดยผู้วิจัยได้มีแนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งทางรางออกเป็น 3 แนวทาง ดังนี้

แนวทางที่ 1 คือ การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน คือ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง

แนวทางที่ 2 คือ การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย

แนวทางที่ 3 คือ การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และ CY ใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอคือ สถานีรถไฟกันตัง เนื่องจากสถานีกันตังห่างจากท่าเรือกันตังเพียง 900 เมตร ทำให้เป็นสถานีที่มีความเหมาะสมในการสร้าง CY เพื่อรองรับสินค้าจากท่าเรือกันตัง

แนวทางที่ 1 การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ปัจจุบันมี CY ที่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง ดังแสดงรูปที่ 4.13 โดยในปัจจุบัน CY ทั้ง 2 สามารถรองรับปริมาณตู้คอนเทนเนอร์ได้ สูงสุด 2,000 ตู้ ซึ่งแนวทางนี้จะกำหนดให้ค่า $\boldsymbol{n}$ ในสมการ (8) มีค่าเป็น $\boldsymbol{n = P_{cy}}$ โดยในแนวทางที่ 1 มีการกำหนดรัศมีครอบคลุมตั้งแต่ 100, 200 และ 300 เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ได้ครบร้อยละ 100 ดังแสดงในตารางที่ 4.20

ปัจจุบันมี CY ที่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง ดังแสดงรูปที่ 4.13 โดยในปัจจุบัน CY ทั้ง 2 สามารถรองรับปริมาณตู้คอนเทนเนอร์ได้ สูงสุด 2,000 ตู้

รูปที่ 4.13 แผนที่ที่ตั้งของ CY ในปัจจุบัน

ตารางที่ 4.20 แสดงรายละเอียดของการตั้งค่ารัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) และจากการประมวลผลจำนวน CY 2 แห่ง

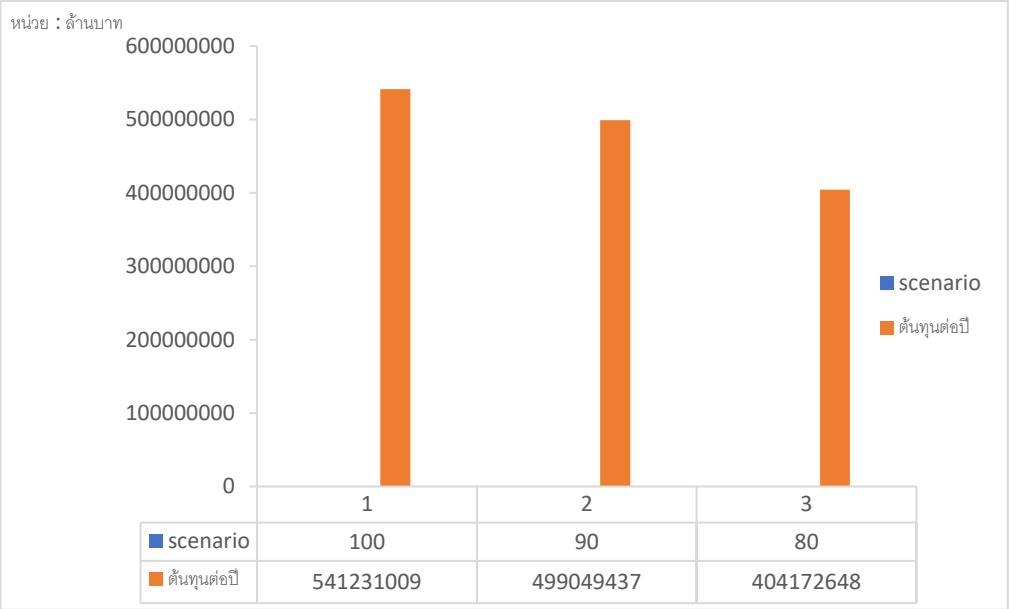
รัศมีการครอบคลุม (Impedance cutoff) (กิโลเมตร)	จำนวนบริษัทที่ครอบคลุม (แห่ง)	ร้อยละการครอบคลุม
100	22	42.30
200	37	71.15
300	52	100
400	52	100
500	52	100
600	52	100

จากตารางที่ 4.20 สรุปได้ว่า ถ้ากำหนดรัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) ที่ 100 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 22 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 52 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 42.30 ในกรณีที่รัศมี 200 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 37 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 52 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 71.51 และถ้ารัศมี 300 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 52 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 52 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 100 โดยที่ร้อยละการครอบคลุมจะเพิ่มขึ้นตามค่ารัศมีการครอบคลุม

ตารางที่ 4.21 แสดงต้นทุนรวมและต้นทุนการขนส่งตามแนวทางการนำเสนอ 1

สถานการณ์	รัศมี (กิโลเมตร)	% ที่ครอบครุม	ต้นทุนรวม (บาท)	ต้นทุนการขนส่ง(บาทต่อกิโลกรัม)
1	300	100%	541,231,000	0.28
2	200	90%	499,049,437	0.26
3	100	80%	404,172,648	0.20

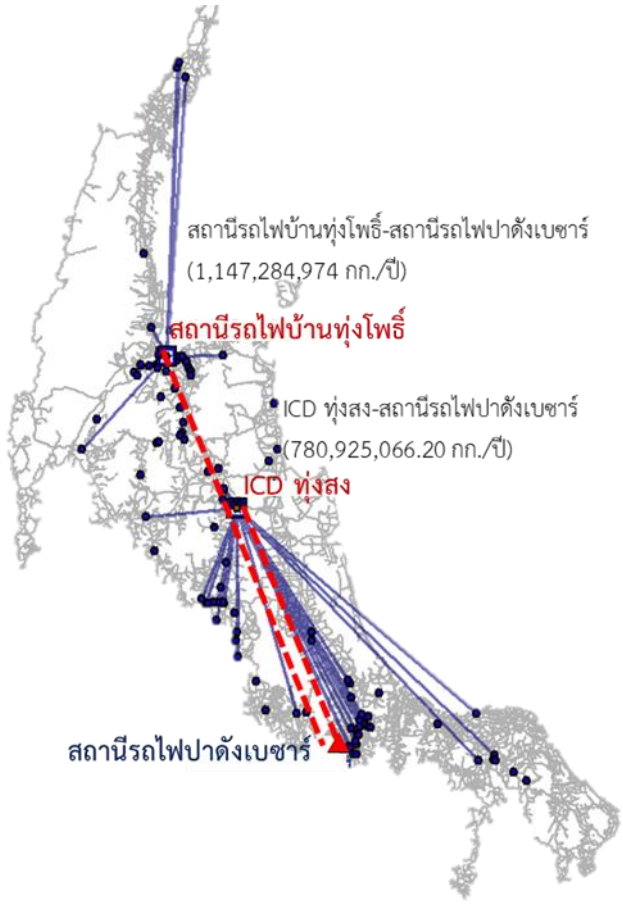
จากตารางที่ 4.21 แสดงผลต้นทุนรวมโดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม จากแนวทางนำเสนอที่ 1 โดยแบ่งตามการตั้งค่ารัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) และแสดงแผนภาพดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 ต้นทุนต่อปีตามแนวทางนำเสนอที่ 1

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 4.21 พบว่าในระดับเปอร์เซ็นของรัศมีครอบคลุมพื้นที่ระดับร้อยละ100 มีต้นทุนรวมในการขนส่งอยู่ที่ 541,231,009 บาท ระดับร้อยละ 90 มีต้นทุนรวมในการขนส่งอยู่ที่ 499,049,437 บาทและ ระดับที่ร้อยละ 80จะมีต้นทุนรวมในการขนส่งอยู่ที่ 404,172,648 บาท โดยได้ผลสรุปของการเปรียบเทียบร้อยละและต้นทุนรวมต่อปีดังรูปที่ 4.14

ทั้งนี้ เพื่อการวิเคราะห์แนวทางการขนส่งทางรางที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงใช้โปรแกรม ArcGIS ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) ที่สามารถประเมิน และคำนวณกระบวนการทำงานเกี่ยวกับเส้นทางต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ มาเป็นโปรแกรมในการช่วยประเมินเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมให้แต่ละจังหวัดที่มีการขนส่งยางพารา และไม้ยางพาราแปรรูป



รูปที่ 4.15 ผลวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของ CY ตามแนวทางที่ 1

จากรูปที่ 4.15 แสดงรูปแบบการขนส่งของยางพาราตามแนวทางการนำเสนอที่ 1 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้สถานีบรรจุสินค้า CY ปัจจุบัน นั่นคือ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง โดยครอบคลุมพื้นที่รัศมี 200 กิโลเมตร จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) พบว่า จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์เพื่อทำการขนส่งทางราง ได้แก่ จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี และกระบี่ จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยัง ICD ทุ่งสง เพื่อทำการขนส่งทางรางได้แก่ จังหวัดตรัง นครศรีธรรมราช พัทลุง สตูล สงขลา (รัตภูมิ และสะเดา) ยะลา และปัตตานี โดยมีปลายทางของการขนส่งคือ สถานีรถไฟปาดังเบซาร์ สามารถแสดงรายละเอียดปริมาณการขนส่งจากต้นทางของแต่ละจังหวัดไปยังปลายทางได้ดังตารางที่ 4.22 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ดังรูปที่ 4.16 สามารถแสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ทั้งหมดได้ดังภาคผนวก ข

ตารางที่ 4.22 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 1

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,000 บาท/ตู้ 20 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
ชุมพร-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	172	321,368	16	16	2,000	32,000	649	10,424	-	-
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์- สถานีปาดังเบซาร์	ราง	343		16	-	-	-	929	14,928	59,410	16,000
สุราษฎร์-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	20	5,141,893	257	257	300	77,100	430	110,448	-	-
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	343		257	-	-	-	638	164,027	954,275	257,000
กระบี่-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	86	910,544	46	46	1,000	46,000	1,847	84,102	-	-
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	343		46	-	-	-	383	17,437	170,804	46,000
ตรัง-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	73	2,570,947	129	129	1,000	129,000	1,568	201,568	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	214		129	-	-	-	383	49,234	298,634	129,000

ตารางที่ 4.22 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 1 (ต่อ)

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,000 บาท/ตู้ 20 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
นครศรี-ทุ่งสง	รถบรรทุก	57	482,053	24	24	1,000	24,000	1,224	29,510	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	214		24	-	-	-	383	9,231	55,560	24,000
พัทลุง-ทุ่งสง	รถบรรทุก	86	160,684	8	8	1,000	8,000	1,847	14,842	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	214		8	-	-	-	91	731	18,520	8,000
สตูล-ทุ่งสง	รถบรรทุก	79	160,684	8	8	1,000	8,000	1,697	13,633	-	-
ICD ทุ่งสง - สถานีปาดังเบซาร์	ราง	214		8	-	-	-	91	731	18,520	8,000
สงขลา(รัตภูมิ)-ทุ่งสง	รถบรรทุก	41	160,684	8	8	300	2,400	881	7,076	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	214		8	-	-	-	91	731	18,520	8,000

ตารางที่ 4.22 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 1 (ต่อ)

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,000 บาท/ตู้ 20 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
สงขลา(สะเดา)-ทุ่งสง	รถบรรทุก	33	482,053	24	24	500	12,000	709	17,085	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	214		24	-	-	-	91	2,193	55,560	24,000
ยะลา-ทุ่งสง	รถบรรทุก	119	160,684	8	8	1,000	8,000	2,556	20,537	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	214		8	-	-	-	91	731	18,520	8,000
ปัตตานี-ทุ่งสง	รถบรรทุก	94	160,684	8	8	1,000	8,000	2,019	16,222	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	214		8	-	-	-	91	731	18,520	8,000
รวม			10,712,278	536	536	-	354,500	-	836,041	843,421	536,000
ค่าเสื่อมราคารถ/ปี					78,637,808 บาท						
รวมต้นทุนการขนส่ง/ปี					1,097,496,213 บาท						
ต้นทุนการขนส่ง/กิโลกรัม					0.28 บาท/กิโลกรัม						

Table

Lines

ObjectID	Shape	Name	FacilityID	DemandID	Weight	TotalWeighted_Length	Total_Length
1	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท บีพี เลเท็กซ์แอนด์เคมิคอล จำกัด	1	10	1	53327.944199	53327.944199
2	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท เบส ลาเท็คซ จำกัด	1	11	1	33942.942112	33942.942112
3	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ท่าฉางรับเบอร์ จำกัด	1	12	1	26106.425371	26106.425371
4	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท วาย ที รับเบอร์ จำกัด	1	13	1	15078.115189	15078.115189
5	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท วงศ์บัณฑิต จำกัด (พุนพิน)	1	14	1	15478.63815	15478.63815
6	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท อภิมิตรมงคลลาเท็กซ์ จำกัด	1	15	1	7211.419314	7211.419314
7	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท เขาท์แลนด์รับเบอร์ จำกัด	1	16	1	18629.409234	18629.409234
8	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท อินเตอร์รับเบอร์ลาเท็คซ จำกัด	1	17	1	12254.18839	12254.18839
9	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ยางไทยปักษ์ใต้ จำกัด (สาขา สุราษฎร์ธานี)	1	18	1	10850.335051	10850.335051
10	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ไทยรับเบอร์ลาเท็คซ์กรุ๊ป จำกัด	1	19	1	22508.316193	22508.316193
11	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท วงศ์บัณฑิต จำกัด (ชุมทะเล)	1	20	1	21571.343076	21571.343076
12	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท บี.ไรท์รับเบอร์ จำกัด (กระบี่)	1	43	1	108646.889067	108646.889067
13	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ไทยแสงรับเบอร์ จำกัด	1	44	1	213479.230514	213479.230514
14	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท พีเจ แอนด์ โฟร์พี ทรานสปอร์ต กรุ๊ป จำกัด	1	45	1	213479.230514	213479.230514
15	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท พี เจ รับเบอร์ จำกัด	1	46	1	221882.170153	221882.170153
16	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ร่มโพธิหยก จำกัด	1	47	1	225814.900231	225814.900231
17	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ยางวีเอ จำกัด	2	1	1	86369.105263	86369.105263
18	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ทุ่งสงสีสวัสดิ์ จำกัด	2	2	1	112085.063269	112085.063269
19	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท นำรับเบอร์ แอนด์ ลาเท็คส์ จำกัด	2	3	1	94439.189278	94439.189278
20	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ศรีตรัง แอโกร อินดัสทรี จำกัด (มหาชน) (ทับเที่ยง)	2	4	1	72127.175838	72127.175838
21	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ไทยแมคเอสทีอาร์ จำกัด	2	5	1	71179.554342	71179.554342
22	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ยูนิดแมครับเบอร์ จำกัด	2	6	1	73548.141764	73548.141764
23	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ไทยเทค รับเบอร์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (สาขาสิเกา)	2	7	1	80862.22519	80862.22519
24	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ศรีตรังแอโกรอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) (สิเกา)	2	8	1	76398.749348	76398.749348
25	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท วงศ์บัณฑิต จำกัด (หัวยยอด)	2	9	1	42788.641248	42788.641248
26	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ถาวรอุตสาหกรรมยางพารา (1982) จำกัด	2	21	1	212406.796966	212406.796966
27	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ถาวรอุตสาหกรรมยางแท่ง จำกัด	2	22	1	212406.796966	212406.796966

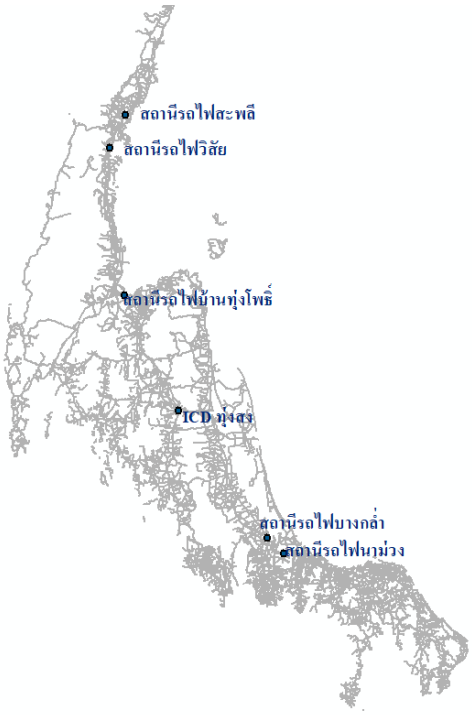
1 (0 out of 52 Selected)

รูปที่ 4.16 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ยางพาราด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ตามแนวทางการนำเสนอที่ 1

จากตารางที่ 4.22 แสดงจุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 1 เช่น การขนส่งยางพาราจากจังหวัดชุมพร ไปยังสถานีรถไฟปาดังเบซาร์ ต้องผ่านรูปแบบการขนส่งทั้งทางถนนและทางราง โดยทำการขนส่งทางถนนจากจังหวัดชุมพรไปยังสถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ จากนั้นเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) เป็นทางรางจากสถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ไปยังสถานีรถไฟปาดังเบซาร์ ด้วยปริมาณการขนส่ง 321,368 กิโลกรัมต่อวัน และจากรูปที่ 4.16 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) โดย Name หมายถึง ชื่อบริษัทที่ทำการขนส่งยางพาราในแต่ละจังหวัด Facility ID หมายถึง ตำแหน่ง Container Yard (CY) ที่ถูกเลือก Total Weighted_Lenght และ Total_Lenght หมายถึง ระยะทางการขนส่ง ซึ่งสำหรับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) จะมีการคิดระยะทางเป็น 1,000 เท่าของระยะทางจริง เช่น ระยะทางจริง 200 กิโลเมตร ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) จะเท่ากับ 200,000 กิโลเมตร โดยมีต้นทุนรวมในการขนส่งเท่ากับ 1,097,496,213 บาทต่อปี

แนวทางที่ 2 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย

โดย CY ในปัจจุบันมี 2 แห่ง ได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง และ CY ใหม่ตามแผนการรถไฟแห่งประเทศไทยจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ สถานีรถไฟสะพลี สถานีรถไฟวิสัย สถานีรถไฟบางกล่ำ และสถานีรถไฟนาม่วง ดังแสดงรูปที่ 4.17 โดยในแนวทางนี้จะกำหนดให้ค่า $\boldsymbol{n}$ ในสมการ (8) มีค่าเป็น $\boldsymbol{n = P_{cy}}$ มีการกำหนดรัศมีครอบคลุม 200 เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ได้ครบร้อยละ 100 ดังแสดงในตารางที่ 4.23



รูปที่ 4.17 แผนที่ที่ตั้ง CY ตามแนวทางนำเสนอที่ 2

ตารางที่ 4.23 แสดงรายละเอียดของการตั้งค่ารัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) และจากการประมวลผลจำนวน CY 6 แห่ง

รัศมีการครอบคลุม (Impedance cutoff) (กิโลเมตร)	จำนวนบริษัทที่ครอบคลุม (ราย)	ร้อยละการครอบคลุม
100	47	90.38
200	52	100
300	52	100
400	52	100
500	52	100
600	52	100

จากตารางที่ 4.23 สรุปได้ว่า ถ้ากำหนดรัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) ที่ 100 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 47 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 52 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 90.38 ในกรณีที่รัศมี 200 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 52 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 52 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 100 และร้อยละการครอบคลุมจะเพิ่มขึ้นตามค่ารัศมีการครอบคลุม

รูปที่ 4.18 ผลวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของ CY ตามแนวทางที่ 2

จากรูปที่4.18 แสดงรูปแบบการขนส่งของยางพาราตามแนวทางการนำเสนอที่ 2 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ปัจจุบัน ได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง และใช้ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย ได้แก่ สถานีรถไฟสะพลี สถานีรถไฟวิสัย สถานีรถไฟบางกล่ำ และสถานีรถไฟนาม่วง จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) พบว่า จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟสะพลีเพื่อทำการขนส่งทางราง ได้แก่ จังหวัดชุมพร จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยัง ICD ทุ่งสง ได้แก่ จังหวัดกระบี่ ตรัง และนครศรีธรรมราช จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟบางกล่ำ ได้แก่ จังหวัดพัทลุง สตูล และสงขลา (รัตภูมิ) และจังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟนาม่วง ได้แก่ จังหวัดสงขลา (สะเดา) ยะลา และปัตตานี โดยทั้งหมดนี้มีปลายทางของการขนส่ง คือ สถานีรถไฟปาดังเบซาร์ สามารถแสดงรายละเอียดปริมาณการขนส่งจากต้นทางของแต่ละจังหวัดไปยังปลายทางได้ดังตารางที่ 4.24 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ดังรูปที่ 4.19

ตารางที่ 4.24 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 2

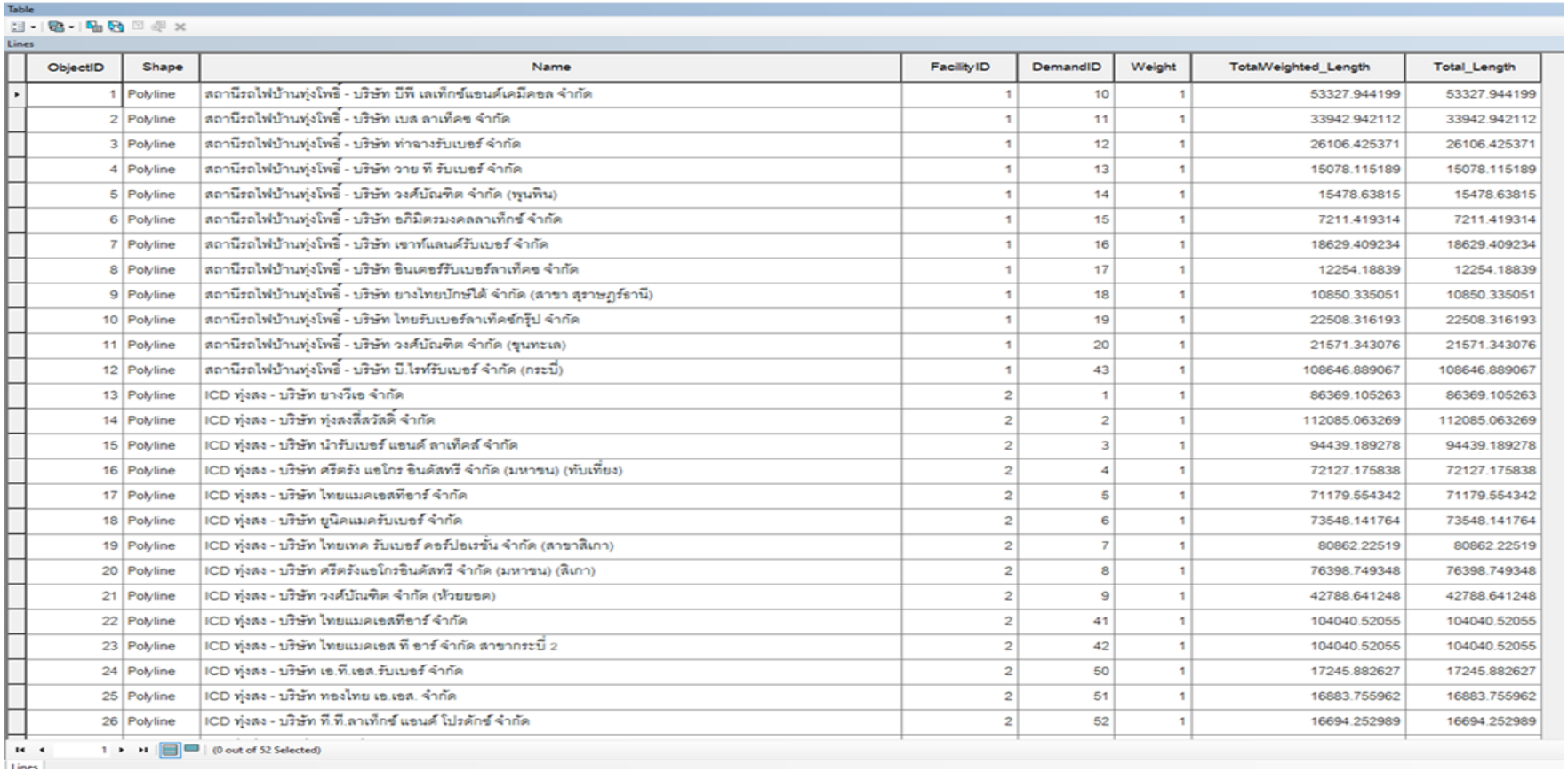
ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,000 บาท/ตู้ 20 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
ชุมพร-สะพลี	รถบรรทุก	30	321,368	16	16	300	4,800	649	10,424	-	-
สถานีรถไฟสะพลี-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	520		16	-	-	-	929	14,928	90,142	16,000
สุราษฎร์-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	20	5,141,893	257	257	300	77,100	430	110,448	-	-
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	343		257	-	-	-	638	164,027	954,275	257,000
กระบี่-ทุ่งสง	รถบรรทุก	86	910,544	46	46	1,000	46,000	1,847	84,102	-	-
IDC ทุ่งสง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	214		46	-	-	-	383	17,437	106,490	46,000
ตรัง-ทุ่งสง	รถบรรทุก	73	2,570,947	129	129	1,000	129,000	1,568	201,568	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	214		129	-	-	-	383	49,234	298,634	129,000

ตารางที่ 4.24 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 2 (ต่อ)

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,000 บาท/ตู้ 20 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
นครศรี-ทุ่งสง	รถบรรทุก	57	482,053	24	24	1,000	24,00	1,224	29,510	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	214		24	-	-	-	383	9,231	55,560	24,000
พัทลุง-บางกล่ำ	รถบรรทุก	86	160,684	8	8	1,000	8,000	1,847	14,842	-	-
สถานีรถไฟบางกล่ำ-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	57		8	-	-	-	91	731	4,901	8,000
สตูล-บางกล่ำ	รถบรรทุก	79	160,684	8	8	1,000	8,000	1,697	13,633	-	-
สถานีรถไฟบางกล่ำ-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	57		8	-	-	-	91	731	4,901	8,000
สงขลา(รัตภูมิ)-บางกล่ำ	รถบรรทุก	41	160,684	8	8	300	2,400	881	7,076	-	-
สถานีรถไฟบางกล่ำ-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	57		8	-	-	-	91	731	4,901	8,000

ตารางที่ 4.24 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 2 (ต่อ)

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,000 บาท/ตู้ 20 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
สงขลา(สะเดา)-นาม่วง	รถบรรทุก	33	482,053	24	24	500	12,000	709	17,085	-	-
สถานีรถไฟนาม่วง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	33		24	-	-	-	91	2,193	8,658	24,000
ยะลา-นาม่วง	รถบรรทุก	119	160,684	8	8	1,000	8,000	2,556	20,537	-	-
สถานีรถไฟนาม่วง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	33		8	-	-	-	91	731	2,886	8,000
ปัตตานี-นาม่วง	รถบรรทุก	94	160,684	8	8	1,000	8,000	2,019	16,222	-	-
สถานีรถไฟนาม่วง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	33		8	-	-	-	91	731	2,886	8,000
รวม			10,712,278	536	536	-	327,300	-	787,307	767,117	536,000
ค่าเสื่อมราคารถ/ปี					78,637,808 บาท						
รวมต้นทุนการขนส่ง/ปี					1,041,929,464 บาท						
ต้นทุนการขนส่ง/กิโลกรัม					0.27 บาท/กิโลกรัม						



Table

Lines

ObjectID	Shape	Name	FacilityID	DemandID	Weight	TotalWeighted_Length	Total_Length
1	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท บีพี เลเท็กซ์แอนด์เคมีคอล จำกัด	1	10	1	53327.944199	53327.944199
2	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท เบส ลาเท็คซ จำกัด	1	11	1	33942.942112	33942.942112
3	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ท่าฉางรับเบอร์ จำกัด	1	12	1	26106.425371	26106.425371
4	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท วาย ที รับเบอร์ จำกัด	1	13	1	15078.115189	15078.115189
5	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท วงศ์บัณฑิต จำกัด (พูนพิน)	1	14	1	15478.63815	15478.63815
6	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท อภิมิตรมงคลลาเท็กซ์ จำกัด	1	15	1	7211.419314	7211.419314
7	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท เซาท์แลนด์รับเบอร์ จำกัด	1	16	1	18629.409234	18629.409234
8	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท อินเตอร์รับเบอร์ลาเท็คซ จำกัด	1	17	1	12254.18839	12254.18839
9	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ยางไทยปักษ์ใต้ จำกัด (สาขา สุราษฎร์ธานี)	1	18	1	10850.335051	10850.335051
10	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ไทยรับเบอร์ลาเท็คซ์กรุ๊ป จำกัด	1	19	1	22508.316193	22508.316193
11	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท วงศ์บัณฑิต จำกัด (ขุนทะเล)	1	20	1	21571.343076	21571.343076
12	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท บี.ไรท์รับเบอร์ จำกัด (กระบี่)	1	43	1	108646.889067	108646.889067
13	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ยางวีเอ จำกัด	2	1	1	86369.105263	86369.105263
14	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ทุ่งสงสิ่สวัสดิ์ จำกัด	2	2	1	112085.063269	112085.063269
15	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท นำรับเบอร์ แอนด์ ลาเท็คส์ จำกัด	2	3	1	94439.189278	94439.189278
16	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ศรีตรัง แอโกร อินดัสทรี จำกัด (มหาชน) (ทับเที่ยง)	2	4	1	72127.175838	72127.175838
17	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ไทยแมคเอสทีอาร์ จำกัด	2	5	1	71179.554342	71179.554342
18	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ยูนิคแมครับเบอร์ จำกัด	2	6	1	73548.141764	73548.141764
19	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ไทยเทค รับเบอร์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (สาขาสิเกา)	2	7	1	80862.22519	80862.22519
20	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ศรีตรังแอโกรอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) (สิเกา)	2	8	1	76398.749348	76398.749348
21	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท วงศ์บัณฑิต จำกัด (หัวยยอด)	2	9	1	42788.641248	42788.641248
22	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ไทยแมคเอสทีอาร์ จำกัด	2	41	1	104040.52055	104040.52055
23	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ไทยแมคเอส ที อาร์ จำกัด สาขากระบี่ 2	2	42	1	104040.52055	104040.52055
24	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท เอ.ที.เอส.รับเบอร์ จำกัด	2	50	1	17245.882627	17245.882627
25	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ทองไทย เอ.เอส. จำกัด	2	51	1	16883.755962	16883.755962
26	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ที.ที.ลาเท็กซ์ แอนด์ โปรดักซ์ จำกัด	2	52	1	16694.252989	16694.252989

1 (0 out of 52 Selected)

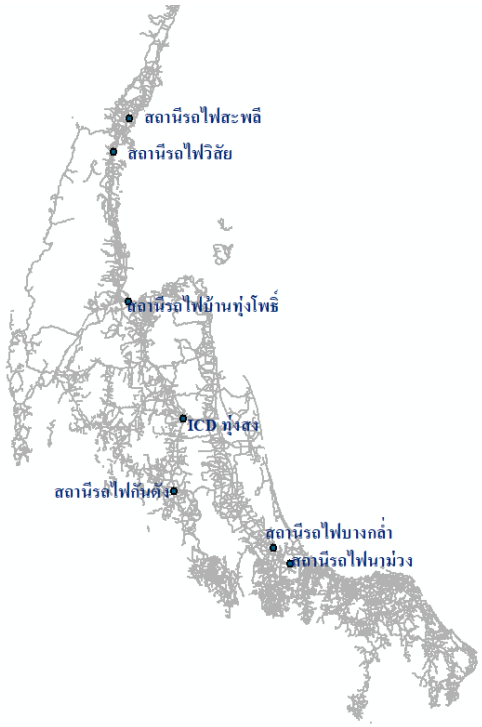
Lines

รูปที่ 4.19 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ยางพาราด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ตามแนวทางการนำเสนอที่ 2

จากตารางที่ 4.24 แสดงจุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 2 เช่น การขนส่งยางพาราจากจังหวัดชุมพร ไปยังสถานีรถไฟปาดังเบซาร์ ต้องผ่านรูปแบบการขนส่งทั้งทางถนนและทางราง โดยทำการขนส่งทางถนนจากจังหวัดชุมพรไปยังสถานีรถไฟสะพลี จากนั้นเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) เป็นทางรางจากสถานีรถไฟสะพลีไปยังสถานีรถไฟปาดังเบซาร์ ด้วยปริมาณการขนส่ง 321,368 กิโลกรัมต่อวัน และจากรูปที่ 4.19 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) โดย Name หมายถึง ชื่อบริษัทที่ทำการขนส่งยางพาราในแต่ละจังหวัด Facility ID หมายถึง ตำแหน่ง Container Yard (CY) ที่ถูกเลือก Total Weighted_Lenght และ Total_Lenght หมายถึง ระยะทางการขนส่ง ซึ่งสำหรับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) จะมีการคิดระยะทางเป็น 1,000 เท่าของระยะทางจริง เช่น ระยะทางจริง 200 กิโลเมตร ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) จะเท่ากับ 200,000 กิโลเมตร โดยมีต้นทุนรวมในการขนส่งเท่ากับ 1,041,929,464 บาทต่อปี

แนวทางที่ 3 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และ CY ใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอ

โดย CY ในปัจจุบันมี 2 แห่ง ได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง และ CY ใหม่ตามแผนการรถไฟแห่งประเทศไทยจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ สถานีรถไฟสะพลี สถานีรถไฟวิสัย สถานีรถไฟบางกล่ำ และสถานีรถไฟนาม่วง และCY ใหม่ที่นำเสนอ ได้แก่ สถานีรถไฟกันตัง เนื่องจากสถานีกันตังห่างจากท่าเรือกันตังเพียง 900 เมตร ทำให้เป็นสถานีที่มีความเหมาะสมในการสร้าง CY เพื่อรองรับสินค้าจากท่าเรือกันตัง โดยในแนวทางนี้จะกำหนดให้ค่า $\boldsymbol{n}$ ในสมการ (8) มีค่าเป็น $\boldsymbol{n = P_{cy}}$ มีการกำหนดรัศมีครอบคลุม 200 เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ได้ครบร้อยละ 100 ดังแสดงในตารางที่ 4.25



รูปที่ 4.20 แผนที่ที่ตั้ง CY ตามแนวทางนำเสนอที่ 3

ตารางที่ 4.25 แสดงรายละเอียดของการตั้งค่ารัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) และจากการประมวลผล (ยางพารา 7 CY)

รัศมีการครอบคลุม (Impedance cutoff) (กิโลเมตร)	จำนวนที่บริษัทครอบคลุม (ราย)	ร้อยละการครอบคลุม
100	48	92.30
200	52	100
300	52	100
400	52	100
500	52	100
600	52	100

จากตารางที่ 4.25 สรุปได้ว่า ถ้ากำหนดรัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) ที่ 100 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 48 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 52 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 92.30

ในกรณีที่รัศมี 200 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 52 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 52 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 100 และร้อยละการครอบคลุมจะเพิ่มขึ้นตามค่ารัศมีการครอบคลุม

รูปที่ 4.21 ผลวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของ CY ตามแนวทางที่ 3

จากรูปที่ 4.21 แสดงรูปแบบการขนส่งของยางพาราตามแนวทางการนำเสนอที่ 3 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ปัจจุบัน ได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง และใช้ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย ได้แก่ สถานีรถไฟสะพลี สถานีรถไฟวิสัย สถานีรถไฟบางกล่ำ และสถานีรถไฟนาม่วง อีกทั้งยังนำ CY ใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอซึ่งเป็นแนวทางที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการวิเคราะห์การขนส่งตามแนวทางที่ 3 นั่นคือ สถานีรถไฟกันตัง จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) พบว่า จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟสะพลีเพื่อทำการขนส่งทางราง ได้แก่ จังหวัดชุมพร จังหวัดต้นทางที่มี

การขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดกระบี่ จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟกันตัง ได้แก่ จังหวัดกระบี่และจังหวัดตรัง จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยัง ICD ทุ่งสง ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟบางกล่ำ ได้แก่ จังหวัดพัทลุง สตูล และสงขลา (รัตภูมิ) และจังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟนาม่วง ได้แก่ จังหวัดสงขลา (สะเดา) ยะลา และปัตตานี โดยทั้งหมดนี้มีปลายทางของการขนส่ง คือ สถานีรถไฟปาดังเบซาร์ สามารถแสดงรายละเอียดปริมาณการขนส่งจากต้นทางของแต่ละจังหวัดไปยังปลายทางได้ดังตารางที่ 4.26 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ดังรูปที่ 4.22

ตารางที่ 4.26 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 3

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,000 บาท/ตู้ 20 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
ชุมพร-สะพลี	รถบรรทุก	30	321,368	16	16	300	4,800	649	10,424	-	-
สถานีรถไฟสะพลี-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	520		16	-	-	-	929	14,928	90,142	16,000
สุราษฎร์-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	20	5,141,893	257	257	300	77,100	430	9,779	-	-
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	343		257	-	-	-	638	14,523	954,275	257,000
กระบี่-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	158	455,272	23	23	1,000	23,000	3,394	77,256	-	-
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	343		23	-	-	-	638	14,523	85,402	23,000
กระบี่-กันตัง	รถบรรทุก	135	455,272	23	23	1,000	23,000	2,900	66,010	-	-
สถานีรถไฟกันตัง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	123		23	-	-	-	238	5,418	30,781	23,000

ตารางที่ 4.26 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 3 (ต่อ)

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,000 บาท/ตู้ 20 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
ตรัง-กันตัง	รถบรรทุก	25	2,570,947	129	129	300	38,700	535	68,754	-	-
สถานีรถไฟกันตัง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	123		129	-	-	-	238	30,594	172,642	129,000
นครศรี-ทุ่งสง	รถบรรทุก	58	482,053	24	24	1,000	24,000	1,248	28,409	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	214		24	-	-	-	383	8,718	55,560	24,000
พัทลุง-บางกล่ำ	รถบรรทุก	86	160,684	8	8	1,000	8,000	1,847	44,524	-	-
สถานีรถไฟบางกล่ำ-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	57		8	-	-	-	91	11,698	4,901	8,000
สตูล-บางกล่ำ	รถบรรทุก	79	160,684	8	8	1,000	8,000	1,697	13,633	-	-
สถานีรถไฟบางกล่ำ-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	56		8	-	-	-	91	11,698	4,874	8,000

ตารางที่ 4.26 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 3 (ต่อ)

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,000 บาท/ตู้ 20 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
สงขลา(รัตภูมิ)-บางกล่ำ	รถบรรทุก	48	160,684	8	8	300	2,400	1,027	8,249	-	-
สถานีรถไฟบางกล่ำ-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	57		8	-	-	-	91	11,698	4,900	8,000
สงขลา(สะเดา)-นาม่วง	รถบรรทุก	29	482,053	24	24	500	12,000	623	5,005	-	-
สถานีรถไฟนาม่วง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	33		24	-	-	-	91	2,193	8,658	24,000
ยะลา-นาม่วง	รถบรรทุก	119	160,684	8	8	1,000	8,000	2,556	61,609	-	-
สถานีรถไฟนาม่วง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	33		8	-	-	-	91	2,193	2,886	8,000
ปัตตานี-นาม่วง	รถบรรทุก	94	160,684	8	8	1,000	8,000	2,019	16,222	-	-
สถานีรถไฟนาม่วง-สถานีปาดังเบซาร์	ราง	33		8	-	-	-	91	2,193	2,886	8,000
รวม			10,712,278	536	536	-	237,000	-	542,287	708,953	536,000
ค่าเสื่อมราคารถ/ปี					78,637,808 บาท						
รวมต้นทุนการขนส่ง/ปี					898,307,550 บาท						
ต้นทุนการขนส่ง/กิโลกรัม/ปี					0.23 บาท						

Table

Lines

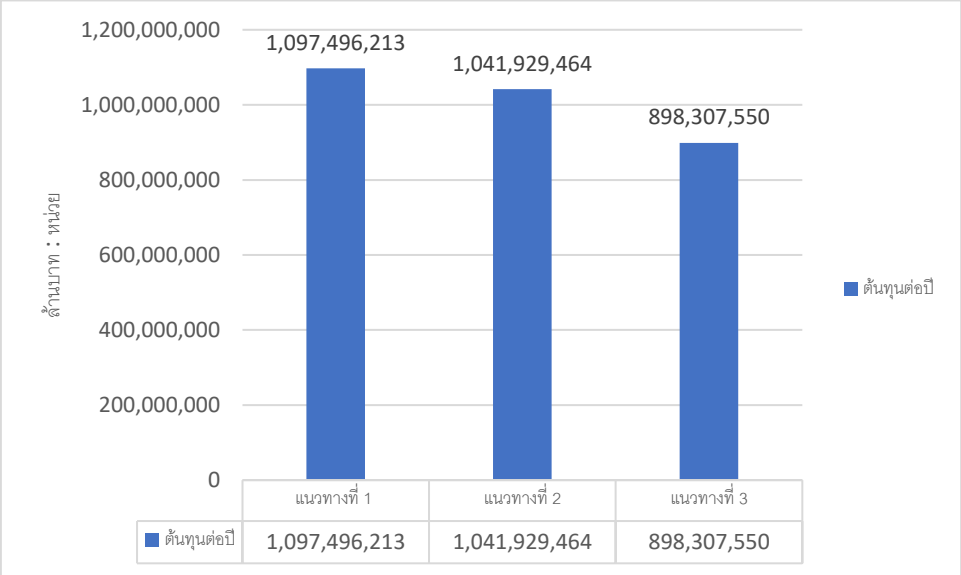
ObjectID	Shape	Name	FacilityID	DemandID	Weight	TotalWeighted_Length	Total_Length
1	Polyline	สถานีรถไฟกันตัง - บริษัท ยางวีเอ จำกัด	1	1	1	17373.474006	17373.474006
2	Polyline	สถานีรถไฟกันตัง - บริษัท ทุ่งสงสี่สวัสดิ์ จำกัด	1	2	1	43089.432011	43089.432011
3	Polyline	สถานีรถไฟกันตัง - บริษัท นำรับเบอร์ แอนด์ ลาเท็คส์ จำกัด	1	3	1	25443.558021	25443.558021
4	Polyline	สถานีรถไฟกันตัง - บริษัท ศรีตรัง แอโกร อินดัสทรี จำกัด (มหาชน) (ทับเที่ยง)	1	4	1	2977.066019	2977.066019
5	Polyline	สถานีรถไฟกันตัง - บริษัท ไทยแมคเอสทีอาร์ จำกัด	1	5	1	1890.405052	1890.405052
6	Polyline	สถานีรถไฟกันตัง - บริษัท ยูนิคแมครับเบอร์ จำกัด	1	6	1	5878.446301	5878.446301
7	Polyline	สถานีรถไฟกันตัง - บริษัท ไทยเทค รับเบอร์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (สาขาสิเกา)	1	7	1	13960.250406	13960.250406
8	Polyline	สถานีรถไฟกันตัง - บริษัท ศรีตรังแอโกรอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) (สิเกา)	1	8	1	21851.581882	21851.581882
9	Polyline	สถานีรถไฟกันตัง - บริษัท วงศ์บัณฑิต จำกัด (ห้วยยอด)	1	9	1	32053.734923	32053.734923
10	Polyline	สถานีรถไฟกันตัง - บริษัท ไทยแมคเอสทีอาร์ จำกัด	1	41	1	102830.965382	102830.965382
11	Polyline	สถานีรถไฟกันตัง - บริษัท ไทยแมคเอส ที อาร์ จำกัด สาขากระบี่ 2	1	42	1	102830.965382	102830.965382
12	Polyline	สถานีรถไฟสะพลี - บริษัท ไทยแสงรับเบอร์ จำกัด	2	44	1	33761.202545	33761.202545
13	Polyline	สถานีรถไฟสะพลี - บริษัท ทีเจ แอนด์ โฟร์พี ทรานสปอร์ต กรุ๊ป จำกัด	2	45	1	33761.202545	33761.202545
14	Polyline	สถานีรถไฟสะพลี - บริษัท พี เจ รับเบอร์ จำกัด	2	46	1	42903.851181	42903.851181
15	Polyline	สถานีรถไฟสะพลี - บริษัท ร่มโพธิหยก จำกัด	2	47	1	46836.581259	46836.581259
16	Polyline	สถานีรถไฟบางกล่ำ - บริษัท เซาท์แลนด์รีซอร์ซ จำกัด	4	34	1	12032.302775	12032.302775
17	Polyline	สถานีรถไฟบางกล่ำ - บริษัท เซาท์แลนด์รับเบอร์ จำกัด	4	35	1	12140.362672	12140.362672
18	Polyline	สถานีรถไฟบางกล่ำ - บริษัท เซาท์แลนด์ลาเท็กซ์ จำกัด	4	36	1	12140.362672	12140.362672
19	Polyline	สถานีรถไฟบางกล่ำ - บริษัท กว้างเซิน รับเบอร์ (สตูล) จำกัด	4	37	1	66263.27481	66263.27481
20	Polyline	สถานีรถไฟบางกล่ำ - บริษัท สยามอินโดรับเบอร์ จำกัด	4	38	1	50108.007131	50108.007131
21	Polyline	สถานีรถไฟบางกล่ำ - บริษัท พี.เค.ลาเท็กซ์ จำกัด	4	39	1	42669.403929	42669.403929
22	Polyline	สถานีรถไฟนามวง - บริษัท ถาวรอุตสาหกรรมยางพารา (1982) จำกัด	5	21	1	42965.691662	42965.691662
23	Polyline	สถานีรถไฟนามวง - บริษัท ถาวรอุตสาหกรรมยางแท่ง จำกัด	5	22	1	42965.691662	42965.691662
24	Polyline	สถานีรถไฟนามวง - บริษัท มาส์เทครับเบอร์ จำกัด	5	23	1	49807.786155	49807.786155
25	Polyline	สถานีรถไฟนามวง - บริษัท สะเดา พี.เอส.รับเบอร์ จำกัด	5	24	1	48851.387018	48851.387018
26	Polyline	สถานีรถไฟนามวง - บริษัท บริดจสโตน เนเชอรัล รับเบอร์ (ประเทศไทย) จำกัด	5	25	1	35255.603189	35255.603189

1 (0 out of 52 Selected)

รูปที่ 4.22 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ยางพาราด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ตามแนวทางการนำเสนอที่ 3

จากตารางที่ 4.26 แสดงจุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 3 เช่น การขนส่งยางพาราจากจังหวัดชุมพร ไปยังสถานีรถไฟปาดังเบซาร์ ต้องผ่านรูปแบบการขนส่งทั้งทางถนนและทางราง โดยทำการขนส่งทางถนนจากจังหวัดชุมพรไปยังสถานีรถไฟสะพลี จากนั้นเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) เป็นทางรางจากสถานีรถไฟสะพลีไปยังสถานีรถไฟปาดังเบซาร์ ด้วยปริมาณการขนส่ง 321,368 กิโลกรัม/วัน และจากรูปที่ 4.22 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) โดย Name หมายถึง ชื่อบริษัทที่ทำการขนส่งยางพาราในแต่ละจังหวัด Facility ID หมายถึง ตำแหน่ง Container Yard (CY) ที่ถูกเลือก Total Weighted_Lenght และ Total_Lenght หมายถึง ระยะทางการขนส่ง ซึ่งสำหรับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) จะมีการคิดระยะทางเป็น 1,000 เท่าของระยะทางจริง เช่น ระยะทางจริง 200 กิโลเมตร ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) จะเท่ากับ 200,000 กิโลเมตร โดยมีต้นทุนรวมในการขนส่งเท่ากับ 898,307,550 บาทต่อปี

จากตารางที่ 4.22 ถึงตารางที่ 4.26 แสดงจุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพารา ตามแนวทางที่ 1 ถึงแนวทางที่ 3 พบว่า ภายใต้ปริมาณการขนส่งที่เท่ากัน และปลายทางเดียวกัน คือ สถานีรถไฟปาดังเบซาร์ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ได้ทำการวิเคราะห์เส้นทางการขนส่งจากจุดต้นทางไปยังปลายทางแตกต่างกัน ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งยางพาราของแต่ละแนวทางแตกต่างกัน สำหรับแนวทางที่ 1 ต้นทุนการขนส่ง เท่ากับ 1,097,496,213 บาทต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยการขนส่ง เท่ากับ 0.28 บาทต่อกิโลกรัม สำหรับแนวทางที่ 2 ต้นทุนการขนส่ง เท่ากับ 1,041,929,464 บาทต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยการขนส่ง เท่ากับ 0.27 บาทต่อกิโลกรัม และสำหรับแนวทางที่ 3 ต้นทุนการขนส่ง เท่ากับ 898,307,550 บาทต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยการขนส่ง เท่ากับ 0.23 บาทต่อกิโลกรัม แสดงดังรูปที่ 4.23 และตารางที่ 4.27 ซึ่งในการขนส่งยางพาราตามแนวที่ 3 มีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำที่สุด โดยการเลือกใช้ CY ในปัจจุบัน CY ตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และ CY ใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอ



รูปที่ 4.23 ต้นทุนรวมในการขนส่งของยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ

ตารางที่ 4.27 ต้นทุนการขนส่งของยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ

แนวทางการนำเสนอ	ต้นทุนรวมต่อปี (บาท)	ต้นทุนการขนส่งต่อกิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม)
1	1,097,496,213	0.28
2	1,041,929,464	0.27
3	898,307,550	0.23

4.6.2 แนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งทางรางของไม้ยางพาราแปรรูป

การวิเคราะห์แนวทางการขนส่งทางรางที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงใช้โปรแกรม ArcGIS ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) ที่สามารถประเมิน และคำนวณกระบวนการทำงานเกี่ยวกับเส้นทางต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ มาเป็นโปรแกรมในการช่วยประเมินเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมให้แต่ละจังหวัดที่มีการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป โดยผู้วิจัยได้มีแนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งทางรางออกเป็น 3 แนวทาง ดังนี้

แนวทางที่ 1 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน คือ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง

แนวทางที่ 2 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย

แนวทางที่ 3 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และ CY ใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอคือ สถานีรถไฟกันตังเนื่องจากสถานีกันตังห่างจากท่าเรือกันตังเพียง 900 เมตร ทำให้เป็นสถานีที่มีความเหมาะสมในการสร้าง CY เพื่อรองรับสินค้าจากท่าเรือกันตัง

แนวทางที่ 1 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

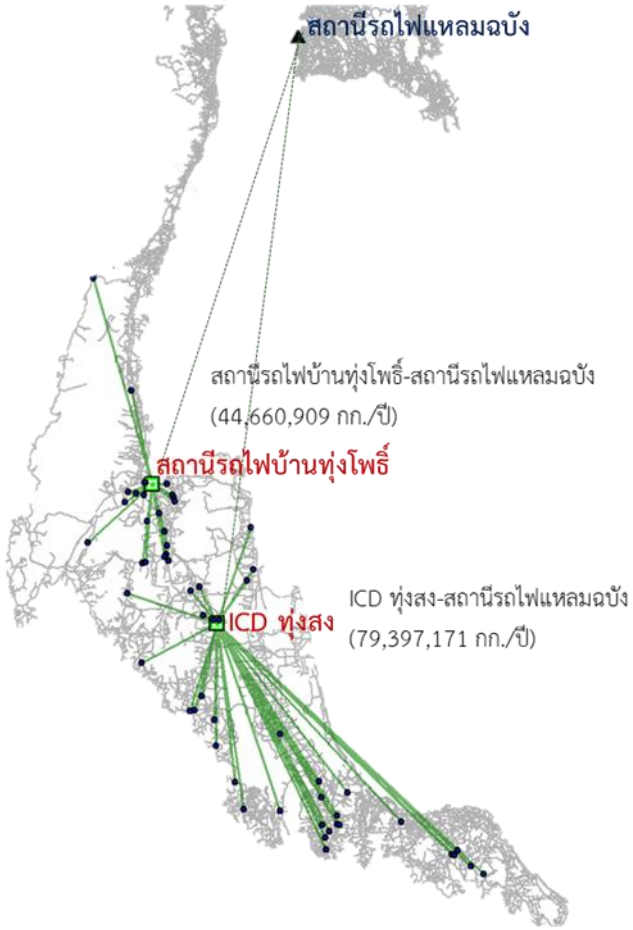
ปัจจุบันมี CY 2 แห่ง ได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง ดังแสดงรูปที่ 4.24 โดยในปัจจุบัน CY ทั้ง 2 สามารถรองรับปริมาณตู้คอนเทนเนอร์ได้ สูงสุด 2,000 ตู้

รูปที่ 4.24 แผนที่ที่ตั้งของ CY ในปัจจุบัน

ตารางที่ 4.28 แสดงรายละเอียดของการตั้งค่ารัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) และจากการประมวลผลจำนวน CY 2 แห่ง

รัศมีการครอบคลุม (Impedance cutoff) (กิโลเมตร)	จำนวนบริษัทที่ครอบคลุม (ราย)	ร้อยละการครอบคลุม
100	36	61.01
200	46	77.96
300	57	96.61
400	59	100
500	59	100
600	59	100

จากตารางที่ 4.28 สรุปได้ว่า ถ้ากำหนดรัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) ที่ 100 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 36 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 59 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 61.01 ในกรณีรัศมี 200 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 46 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 59 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 77.96 และถ้ารัศมี 300 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 57 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 59 และ 400 กิโลมตรจะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 59 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 59 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 100 และร้อยละการครอบคลุมจะเพิ่มขึ้นตามค่ารัศมีการครอบคลุม



รูปที่ 4.25 ผลวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของ CY ตามแนวทางที่ 1

จากรูปที่ 4.25 แสดงรูปแบบการขนส่งของไม้ยางพาราแปรรูปตามแนวทางการนำเสนอที่ 1 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้สถานีบรรจุสินค้า CY ปัจจุบัน นั่นคือ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) พบว่า จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์เพื่อทำการขนส่งทางราง ได้แก่ จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี และระนอง จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยัง ICD ทุ่งสง เพื่อทำการขนส่งทางรางได้แก่ จังหวัดกระบี่ ตรัง นครศรีธรรมราช พัทลุง สตูล สงขลา (รัตภูมิ และสะเดา) ยะลา นราธิวาส พังงา ปัตตานี และพัทลุง

โดยมีปลายทางของการขนส่ง คือ สถานีรถไฟแหลมฉบัง สามารถแสดงรายละเอียดปริมาณการขนส่งจากต้นทางของแต่ละจังหวัดไปยังปลายทางได้ดังตารางที่ 4.28 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วย

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ดังรูปที่ 4.26 และแสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ทั้งหมดได้ดังภาคผนวก ข

ตารางที่ 4.29 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 1

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,500 บาท/ตู้ 40 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
ชุมพร-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	172	172,303	6	6	1,000	6,000	3,695	22,167	-	-
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์- สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	617		6	-	-	-	1,111	6,666	40,145	9,000
สุราษฎร์-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	20	387,682	13	13	500	6,500.00	430	5,585	-	-
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์- สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	617		13	-	-	-	1,111	14,443	86,980	19,500
กระบี่-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	86	60,306	2	2	1,000	2,000	1,847	3,695	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		2	-	-	-	1,620	3,240	19,490	3,000
ตรัง-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	73	111,997	4	4	1,000	4,000	1,568	6,272	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		4	-	-	-	1,620	6,480	38,980	6,000

ตารางที่ 4.29 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 1 (ต่อ)

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,500 บาท/ตู้ 40 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
นครศรี-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	57	387,682	13	13	1,000	13,000	1,224	15,917	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		13	-	-	-	1,620	21,060	126,684	19,500
สตูล-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	207	60,306	2	2	1,000	2,000	4,446	8,893	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		2	-	-	-	1,620	3,240	19,490	3,000
สงขลา(รัตภูมิ)-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	154	60,306	2	2	500	1,000	3,308	6,616	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		2	-	-	-	1,620	3,240	19,490	3,000
สงขลา(สะเดา)-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	220	60,306	2	2	1,000	2,000	4,726	9,451	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		2	-	-	-	1,620	3,240	19,490	3,000

ตารางที่ 4.29 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 1 (ต่อ)

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,500 บาท/ตู้ 40 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
ยะลา-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	308	60,306	2	2	1,000	2,000	6,616	13,232	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		2	-	-	-	1,620	3,240	19,490	3,000
นราธิวาส-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	347	120,612	4	4	2,000	8,000	7,454	29,814	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		4	-	-	-	1,620	6,480	38,980	6,000
ปัตตานี-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	281	60,306	2	2	1,000	2,000	6,036	12,072	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		2	-	-	-	1,620	3,240	19,490	3,000
ระนอง-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	202	60,306	2	2	1,000	2,000	4,334	8,678	-	-
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์- สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	617		2	-	-	-	1,111	2,222	13,382	3,000

ตารางที่ 4.29 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 1 (ต่อ)

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,500 บาท/ตู้ 40 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
พังงา-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	180	60,306	2	2	1,000	2,000	3,866	7,733	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		2	-	-	-	1,620	3,240	19,490	3,000
พัทลุง-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	88	60,306	2	2	500	1,000	1,890	3,780	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		2	-	-	-	1,620	3,240	19,490	3,000
รวม			1,723,029	58	58	-	53,500	-	237,175	501,069	87,000
ค่าเสื่อมราคารถ/ปี					3,403,726 บาท						
รวมต้นทุนการขนส่ง/ปี					337,996,682 บาท						
ต้นทุนการขนส่ง/กิโลกรัม					0.54 บาท/กิโลกรัม						

Table

Lines

ObjectID	Shape	Name	FacilityID	DemandID	Weight	TotalWeighted_Length	Total_Length
1	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ลูกกูมาร 11 จำกัด	1	7	1	35460.848498	35460.848498
2	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - ห้างหุ้นส่วนจำกัด ปาล์มพาราวู้ด	1	8	1	45453.822017	45453.822017
3	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท จิรัลย์ จำกัด	1	9	1	26441.028593	26441.028593
4	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท เอส.พี.บี.พาเนล อินดัสตรี้ส์ จำกัด	1	10	1	29990.715114	29990.715114
5	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท เจ.ยู.เอ็น. เอ็กซ์พอรต จำกัด	1	11	1	40140.39498	40140.39498
6	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ซันสิริ จำกัด	1	12	1	84126.351224	84126.351224
7	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ซูคักดี้พระแสงพาราวู้ด จำกัด	1	13	1	80473.678201	80473.678201
8	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ส.จันดีพระแสงวู้ด จำกัด	1	14	1	78088.369212	78088.369212
9	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท วี.เอส. สุราษฎร์ พาราวู้ด กรุ๊ป (2005) จำกัด	1	15	1	21529.160052	21529.160052
10	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท นิโอเทค พลายวู้ด จำกัด	1	16	1	27463.60885	27463.60885
11	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท แฟนซีวู้ดอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	1	17	1	17562.645678	17562.645678
12	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - เรืองยูทัยสุราษฎร์ธานี	1	18	1	5195.231334	5195.231334
13	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท สยามซิโย ผลิตภัณฑ์ไม้ จำกัด	1	19	1	5421.57421	5421.57421
14	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ตาปี เค.ดี. จำกัด	1	20	1	15010.886479	15010.886479
15	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท เก้าพาราวู้ด จำกัด	1	21	1	28993.57206	28993.57206
16	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท เคดล้า วู้ด จำกัด	1	22	1	31567.059381	31567.059381
17	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท บ้านสองพาราวู้ด จำกัด	1	23	1	50091.184197	50091.184197
18	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท สินไทย พาราวู้ด จำกัด	1	24	1	59103.037976	59103.037976
19	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ทุ่งหลวงวู้ดอินดัสตรี้ส์ จำกัด	1	25	1	61499.565216	61499.565216
20	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท สุนันท์ ทิมเบอร์ จำกัด	1	26	1	62610.440908	62610.440908
21	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท ละแมพาราวู้ด จำกัด	1	44	1	79668.797575	79668.797575
22	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท แฟนซีวู้ดอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	1	56	1	17600.402322	17600.402322
23	Polyline	สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ - บริษัท สวนป่ากิจไพศาล จำกัด	1	58	1	203650.547737	203650.547737
24	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท พรีเมียร์ ทิมเบอร์ จำกัด	2	1	1	100918.236737	100918.236737
25	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท เอเชียแปซิฟิค พาราวู้ด จำกัด	2	2	1	75588.697198	75588.697198
26	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท เมกก้าวู้ด จำกัด	2	3	1	61490.260186	61490.260186
27	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ศรีสุภาพ พาราวู้ด จำกัด	2	4	1	61316.853996	61316.853996
28	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท บิกเกอร์วู้ด ตรัง จำกัด	2	5	1	81025.598935	81025.598935
29	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท นาเมืองเพชรพาราวู้ด จำกัด	2	6	1	79595.45105	79595.45105
30	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท ลำไพลพาราวู้ด จำกัด	2	27	1	239025.184833	239025.184833
31	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท เรืองเพชรสงขลา จำกัด	2	28	1	205417.308905	205417.308905
32	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท เอ็ม เจ อินดัสตรี จำกัด	2	29	1	220393.21638	220393.21638
33	Polyline	ICD ทุ่งสง - บริษัท นิกริป ออลล์ จำกัด	2	30	1	204469.477789	204469.477789

1 (0 out of 59 Selected)

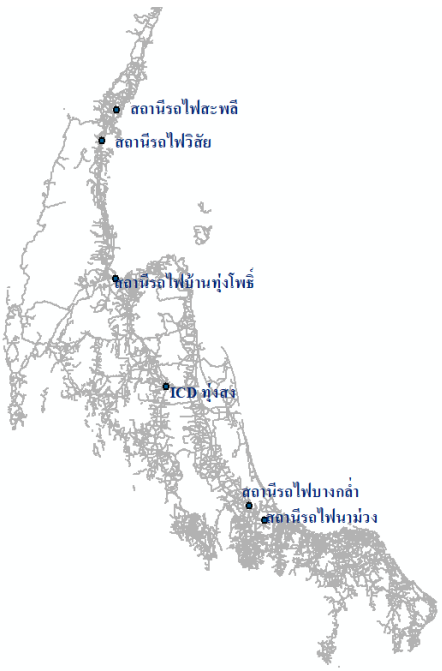
Lines

รูปที่ 4.26 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ไม้ยางพาราแปรรูปด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ตามแนวทางการนำเสนอที่ 1

จากตารางที่ 4.29 แสดงจุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 1 เช่น การขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปจากจังหวัดชุมพร ไปยังสถานีรถไฟแหลมฉบัง ต้องผ่านรูปแบบการขนส่งทั้งทางถนนและทางราง โดยทำการขนส่งทางถนนจากจังหวัดชุมพรไปยังสถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ จากนั้นเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) เป็นทางรางจากสถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ไปยังสถานีรถไฟแหลมฉบัง ด้วยปริมาณการขนส่ง 344,606 กิโลกรัม/วัน และจากรูปที่ 4.26 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) โดย Name หมายถึง ชื่อบริษัทที่ทำการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปในแต่ละจังหวัด Facility ID หมายถึง ตำแหน่ง Container Yard (CY) ที่ถูกเลือก Total Weighted_Lenght และ Total_Lenght หมายถึง ระยะทางการขนส่ง ซึ่งสำหรับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) จะมีการคิดระยะทางเป็น 1,000 เท่าของระยะทางจริง เช่น ระยะทางจริง 200 กิโลเมตร ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) จะเท่ากับ 200,000 กิโลเมตร โดยมีต้นทุนรวมในการขนส่งเท่ากับ 337,996,682 บาทต่อปี

แนวทางที่ 2 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย

โดย CY ในปัจจุบันมี 2 แห่ง ได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง และ CY ใหม่ตามแผนการรถไฟแห่งประเทศไทยจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ สถานีรถไฟสะพลี สถานีรถไฟวิสัย สถานีรถไฟบางกล่ำ และสถานีรถไฟนาม่วง

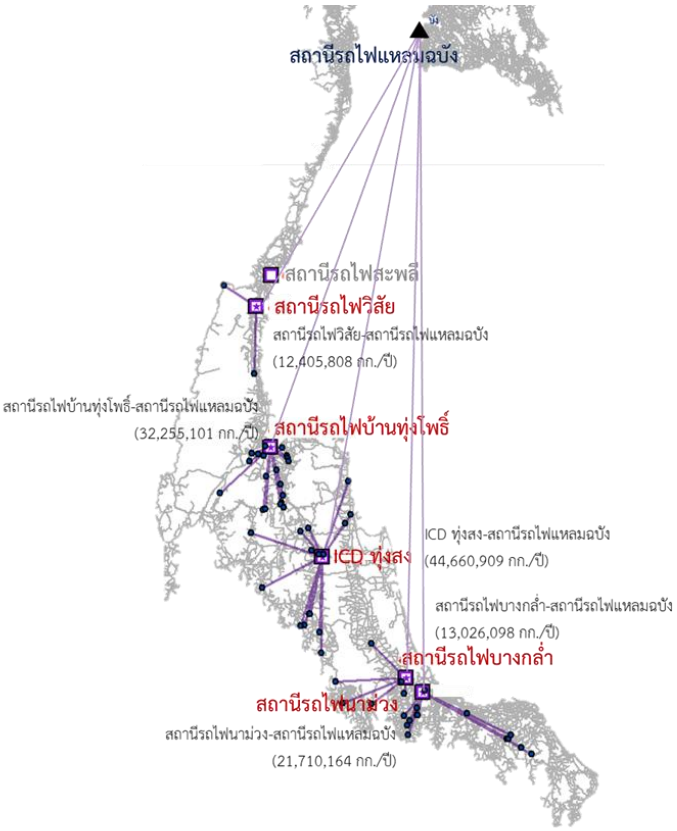


รูปที่ 4.27 แผนที่ที่ตั้ง CY ตามแนวทางนำเสนอที่ 2

ตารางที่ 4.30 แสดงรายละเอียดของการตั้งค่ารัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) และจากการประมวลผลจำนวน CY 6 แห่ง

รัศมีการครอบคลุม (Impedance cutoff) (กิโลเมตร)	จำนวนบริษัทที่ครอบคลุม (ราย)	ร้อยละการครอบคลุม
100	52	88.13
200	59	100
300	59	100
400	59	100
500	59	100
600	59	100

จากตารางที่ 4.30 สรุปได้ว่า ถ้ากำหนดรัศมีการครอบคลุม (Impedance cutoff) ที่ 100 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 52 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 59 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 88.13 ในกรณีที่รัศมี 200 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 59 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 59 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 100 และร้อยละการครอบคลุมจะเพิ่มขึ้นตามค่ารัศมีการครอบคลุม



รูปที่ 4.28 ผลวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของ CY ตามแนวทางที่ 2

จากรูปที่ 4.28 แสดงรูปแบบการขนส่งของไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางการนำเสนอที่ 2 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ปัจจุบัน ได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง และใช้ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย ได้แก่ สถานีรถไฟสะพลี สถานีรถไฟวิสัย สถานีรถไฟบางกล่ำ และสถานีรถไฟนาม่วง จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) พบว่า จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟวิสัยเพื่อทำการขนส่งทางราง ได้แก่ จังหวัดชุมพร จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์-ธานี และจังหวัดระนอง จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยัง ICD ทุ่งสง ได้แก่ จังหวัดกระบี่ จังหวัดตรัง จังหวัดนครศรีธรรมราช และจังหวัดพังงา จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟบางกล่ำ ได้แก่ จังหวัดสตูล จังหวัดสงขลา(รัตภูมิ) และจังหวัดพัทลุง และจังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟนา-ม่วง ได้แก่ จังหวัดสงขลา(สะเดา) จังหวัดยะลา จังหวัดปัตตานี และจังหวัดนราธิวาส โดยทั้งหมดนี้มีปลายทางของการขนส่ง คือ สถานีรถไฟแหลมฉบัง สามารถแสดงรายละเอียดปริมาณการขนส่งจากต้นทางของแต่ละจังหวัดไปยังปลายทางได้ดังตารางที่ 4.31 แสดง

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ดังรูปที่ 4.29 และแสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ทั้งหมดได้ดังภาคผนวก ข

ตารางที่ 4.31 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 2

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,500 บาท/ตู้ 40 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
ชุมพร-วิสัย	รถบรรทุก	74	172,303	6	6	1,000	6,000	1,590	9,537	-	-
สถานีรถไฟวิสัย-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	630		6	-	-	-	1,147	6,882	40,963	9,000
สุราษฎร์-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	20	387,682	13	13	500	6,500.00	430	5,585	-	-
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์- สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	617		13	-	-	-	1,111	14,443	86,980	19,500
กระบี่-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	86	60,306	2	2	1,000	2,000	1,847	3,695	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		2	-	-	-	1,620	3,240	19,490	3,000
ตรัง-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	73	111,997	4	4	1,000	4,000	1,568	6,272	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		4	-	-	-	1,620	6,480	38,980	6,000

ตารางที่ 4.31 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 2 (ต่อ)

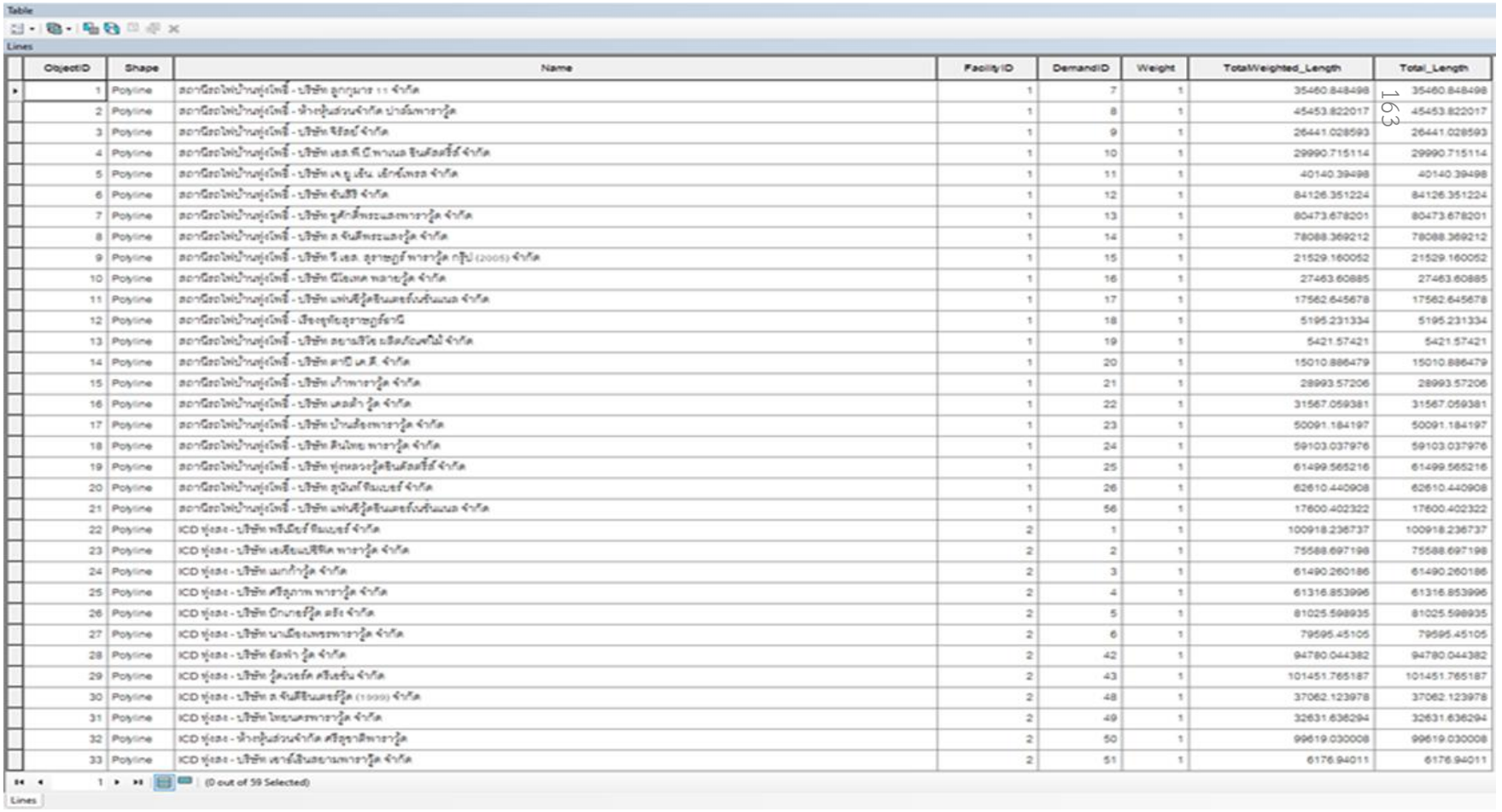
ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,500 บาท/ตู้ 40 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
นครศรี-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	57	387,682	13	13	1,000	13,000	1,224	15,917	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		13	-	-	-	1,620	21,060	126,684	19,500
สตูล-บางกล่ำ	รถบรรทุก	79	60,306	2	2	1,000	2,000	1,697	3,394	-	-
สถานีรถไฟบางกล่ำ-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	1057		2	-	-	-	1,911	3,822	22,913	3,000
สงขลา(รัตภูมิ)-บางกล่ำ	รถบรรทุก	41	60,306	2	2	500	1,000	881	1,761	-	-
สถานีรถไฟบางกล่ำ-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	1057		2	-	-	-	1,911	3,822	22,913	3,000
สงขลา(สะเดา)-นาม่วง	รถบรรทุก	33	60,306	2	2	1,000	2,000	709	1,418	-	-
สถานีรถไฟนาม่วง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	1080		2	-	-	-	1,948	3,896	23,417	3,000

ตารางที่ 4.31 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 2 (ต่อ)

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,500 บาท/ตู้ 40 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
ยะลา-นาม่วง	รถบรรทุก	119	60,306	2	2	1,000	2,000	2,556	5,112	-	-
สถานีรถไฟนาม่วง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	1080		2	-	-	-	1,948	3,896	23,417	3,000
นราธิวาส-นาม่วง	รถบรรทุก	188	120,612	4	4	2,000	8,000	4,038	16,153	-	-
สถานีรถไฟนาม่วง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	1080		4	-	-	-	1,948	7,792	46,834	6,000
ปัตตานี-นาม่วง	รถบรรทุก	93	60,306	2	2	500	1,000	1,998	3,995	-	-
สถานีรถไฟนาม่วง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	1080		2	-	-	-	1,948	3,896	23,417	3,000
ระนอง-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	202	60,306	2	2	1,000	2,000	4,334	8,678	-	-
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์- สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	617		2	-	-	-	1,111	2,222	13,382	3,000

ตารางที่ 4.31 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 2 (ต่อ)

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,500 บาท/ตู้ 40 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
พังงา-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	180	60,306	2	2	1,000	2,000	3,866	7,733	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		2	-	-	-	1,620	3,240	19,490	3,000
พัทลุง-บางกล่ำ	รถบรรทุก	86	60,306	2	2	500	1,000	1,847.28	3,694.56	-	-
สถานีรถไฟบางกล่ำ-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	1056.87		2	-	-	-	1,911.00	3,822.00	22,912.94	3,000
รวม			1,723,029	58	58	-	52,500	-	181,457	531,792	87,000
ค่าเสื่อมราคารถ/ปี					3,403,726 บาท						
รวมต้นทุนการขนส่ง/ปี					328,508,241 บาท						
ต้นทุนการขนส่ง/กิโลกรัม					0.52 บาท/กิโลกรัม						



Table

Lines

	ObjectID	Shape	Name	FacilityID	DemandID	Weight	TotalWeighted_Length	Total_Length
▸	1	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท ลูกกุมาร 11 จำกัด	1	7	1	35460.848498	35460.848498
	2	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - ห้างหุ้นส่วนจำกัด ปาล์มพาราวู้ด	1	8	1	45453.822017	45453.822017
	3	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท จีอีอย่ จำกัด	1	9	1	26441.028593	26441.028593
	4	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท เอส.พี.ซี.พานเนล อินดัสตรีส์ จำกัด	1	10	1	29990.715114	29990.715114
	5	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท เค.ยู.เอ็น. เอ็กซ์เพรส จำกัด	1	11	1	40140.39498	40140.39498
	6	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท ซันฮิว จำกัด	1	12	1	84126.351224	84126.351224
	7	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท ชูศักดิ์พระแสงพาราวู้ด จำกัด	1	13	1	80473.678201	80473.678201
	8	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท ส.จันสีพระแสงวู้ด จำกัด	1	14	1	78088.369212	78088.369212
	9	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท ซี.เอส. สุราษฎร์ พาราวู้ด กรุ๊ป (2005) จำกัด	1	15	1	21529.160052	21529.160052
	10	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท นิโอเทค พลายวู้ด จำกัด	1	16	1	27463.60885	27463.60885
	11	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท แฟนซีวู้ดอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	1	17	1	17562.645678	17562.645678
	12	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - เรืองสุทัยสุราษฎร์ธานี	1	18	1	5195.231334	5195.231334
	13	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท สยามวิวัฒ แอ็คเก็ดพลีไม้ จำกัด	1	19	1	5421.57421	5421.57421
	14	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท ดาบี เค.ดี. จำกัด	1	20	1	15010.886479	15010.886479
	15	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท เก้าพาราวู้ด จำกัด	1	21	1	28993.57206	28993.57206
	16	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท เคอดำ วู้ด จำกัด	1	22	1	31567.059381	31567.059381
	17	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท บ้านสองพาราวู้ด จำกัด	1	23	1	50091.184197	50091.184197
	18	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท สินไทย พาราวู้ด จำกัด	1	24	1	59103.037976	59103.037976
	19	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท หุ่งหลวงวู้ดอินดัสตรีส์ จำกัด	1	25	1	61499.565216	61499.565216
	20	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท สุนินท์ ทิมเบอร์ จำกัด	1	26	1	62610.440908	62610.440908
	21	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งโพธิ์ - บริษัท แฟนซีวู้ดอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	1	56	1	17600.402322	17600.402322
	22	Polyline	ICD หุ่งลง - บริษัท พรีเมียร์ ทิมเบอร์ จำกัด	2	1	1	100918.236737	100918.236737
	23	Polyline	ICD หุ่งลง - บริษัท เอเชียแปซิฟิค พาราวู้ด จำกัด	2	2	1	75588.697198	75588.697198
	24	Polyline	ICD หุ่งลง - บริษัท เมกก้าวู้ด จำกัด	2	3	1	61490.260186	61490.260186
	25	Polyline	ICD หุ่งลง - บริษัท ศรีอุภาพ พาราวู้ด จำกัด	2	4	1	61316.853996	61316.853996
	26	Polyline	ICD หุ่งลง - บริษัท บีกมายวู้ด อาร์ จำกัด	2	5	1	81025.598935	81025.598935
	27	Polyline	ICD หุ่งลง - บริษัท นานมีของเพชรพาราวู้ด จำกัด	2	6	1	79595.45105	79595.45105
	28	Polyline	ICD หุ่งลง - บริษัท ช้อฟ้า วู้ด จำกัด	2	42	1	94780.044382	94780.044382
	29	Polyline	ICD หุ่งลง - บริษัท วู้ดเวอร์ค ศรีเจริญ จำกัด	2	43	1	101451.765187	101451.765187
	30	Polyline	ICD หุ่งลง - บริษัท ส.จันสีอินเตอร์วู้ด (1999) จำกัด	2	48	1	37062.123978	37062.123978
	31	Polyline	ICD หุ่งลง - บริษัท ไทยนครพาราวู้ด จำกัด	2	49	1	32631.636294	32631.636294
	32	Polyline	ICD หุ่งลง - ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีอุราลีพาราวู้ด	2	50	1	99619.030008	99619.030008
	33	Polyline	ICD หุ่งลง - บริษัท เอาท์สันเอยามพาราวู้ด จำกัด	2	51	1	6176.94011	6176.94011

1 (0 out of 59 Selected)

Lines

รูปที่ 4.29 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ไม้ยางพาราแปรรูปด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ตามแนวทางการนำเสนอที่ 2

จากตารางที่ 4.31 แสดงจุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 2 เช่น การขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปจากจังหวัดชุมพร ไปยังสถานีรถไฟแหลมฉบัง ต้องผ่านรูปแบบการขนส่งทั้งทางถนนและทางราง โดยทำการขนส่งทางถนนจากจังหวัดชุมพรไปยังสถานีรถไฟวิสัย จากนั้นเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) เป็นทางรางจากสถานีรถไฟวิสัยไปยังสถานีรถไฟแหลมฉบัง ด้วยปริมาณการขนส่ง 344,606 กิโลกรัม/วัน และจากรูปที่ 4.29 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) โดย Name หมายถึง ชื่อบริษัทที่ทำการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปในแต่ละจังหวัด Facility ID หมายถึง ตำแหน่ง Container Yard (CY) ที่ถูกเลือก Total Weighted_Lenght และ Total_Lenght หมายถึง ระยะทางการขนส่ง ซึ่งสำหรับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) จะมีการคิดระยะทางเป็น 1,000 เท่าของระยะทางจริง เช่น ระยะทางจริง 200 กิโลเมตร ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) จะเท่ากับ 200,000 กิโลเมตร โดยมีต้นทุนรวมในการขนส่งเท่ากับ 328,508,241 บาทต่อปี

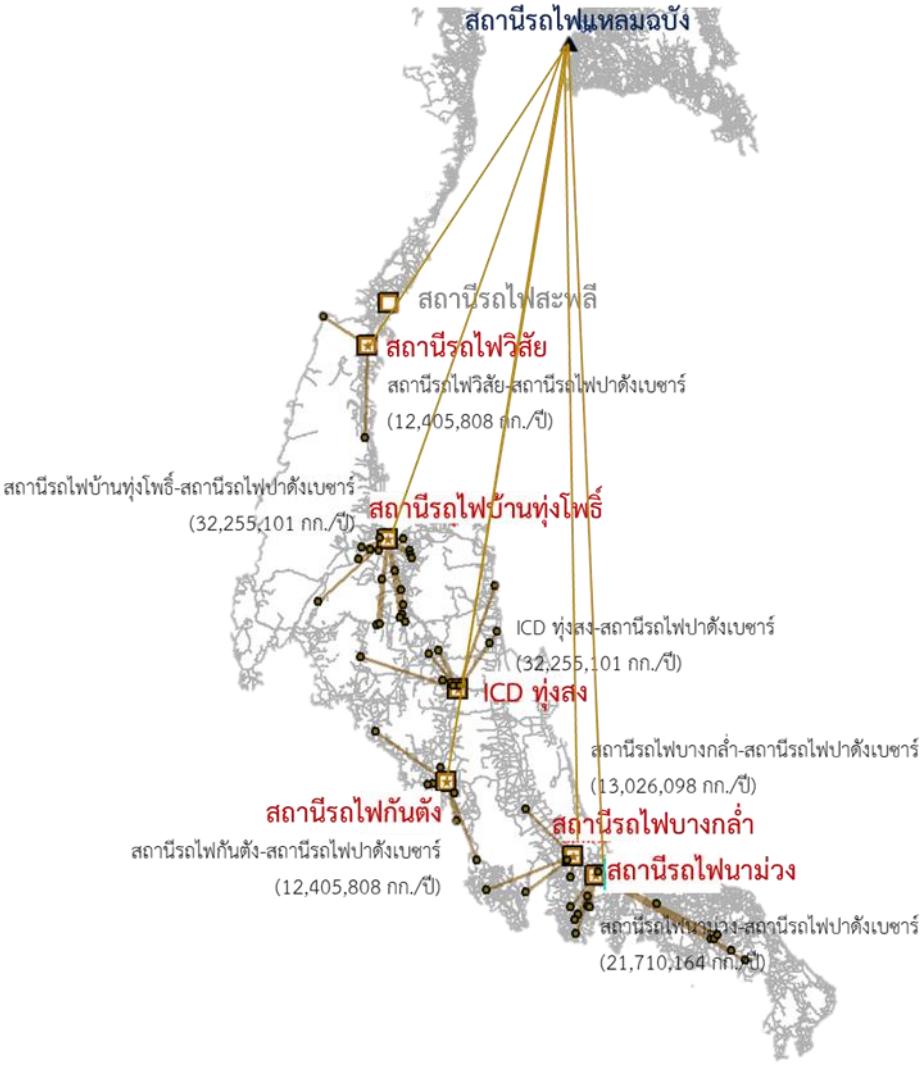
แนวทางที่ 3 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และ CY ใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอ

โดย CY ในปัจจุบันมี 2 แห่ง ได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง และ CY ใหม่ตามแผนการรถไฟแห่งประเทศไทยจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ สถานีรถไฟสะพลี สถานีรถไฟวิสัย สถานีรถไฟบางกล่ำ และสถานีรถไฟนาม่วง และCY ใหม่ที่นำเสนอ ได้แก่ สถานีรถไฟกันตัง เนื่องจากสถานีกันตังห่างจากท่าเรือกันตังเพียง 900 เมตร ทำให้เป็นสถานีที่มีความเหมาะสมในการสร้าง CY เพื่อรองรับสินค้าจากท่าเรือกันตัง

รูปที่ 4.30 แผนที่ที่ตั้ง CY ตามแนวทางนำเสนอที่ 3

ตารางที่ 4.32 แสดงรายละเอียดของการตั้งค่ารัศมีการครอบคลุม (Impedance Cutoff) และจากการประมวลผลจำนวน CY 7 แห่ง

รัศมีการครอบคลุม (Impedance cutoff) (กิโลเมตร)	จำนวนที่บริษัทครอบคลุม (ราย)	ร้อยละการครอบคลุม
100	55	93.22
200	59	100
300	59	100
400	59	100
500	59	100
600	59	100



รูปที่ 4.31 ผลวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการของ CY ตามแนวทางที่ 3

จากรูปที่ 4.31 แสดงรูปแบบการขนส่งของไม้ยางพาราแปรรูปตามแนวทางการนำเสนอที่ 3 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ปัจจุบัน ได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง และใช้ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย ได้แก่ สถานีรถไฟสะพลี สถานีรถไฟวิสัย สถานีรถไฟบางกล่ำ และสถานีรถไฟนาม่วง อีกทั้งยังนำ CY ใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอซึ่งเป็นแนวทางที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการวิเคราะห์การขนส่งตามแนวทางที่ 3 นั่นคือ สถานีรถไฟกันตัง จากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) พบว่า จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟวิสัยเพื่อทำการขนส่งทางราง ได้แก่ จังหวัดชุมพร จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดระนอง จังหวัด

ต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟกันตัง ได้แก่ จังหวัดกระบี่ และจังหวัดตรัง จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยัง ICD ทุ่งสง ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช และจังหวัดพังงา จังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟบางกล่ำ ได้แก่ จังหวัดสตูล จังหวัดสงขลา(รัตภูมิ) และจังหวัดพัทลุง และจังหวัดต้นทางที่มีการขนส่งทางถนนไปยังสถานีรถไฟนาม่วง ได้แก่ จังหวัดสงขลา (สะเดา) จังหวัดยะลา จังหวัดปัตตานี และจังหวัดนราธิวาส โดยทั้งหมดนี้มีปลายทางของการขนส่ง คือ สถานีรถไฟแหลมฉบัง สามารถแสดงรายละเอียดปริมาณการขนส่งจากต้นทางของแต่ละจังหวัดไปยังปลายทางได้ดังตารางที่ 4.33 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ดังรูปที่ 4.32 และแสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ทั้งหมดได้ดังภาคผนวก ข

ตารางที่ 4.33 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 3

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,500 บาท/ตู้ 40 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
ชุมพร-วิสัย	รถบรรทุก	74	172,303	6	6	1,000	6,000	1,590	9,537	-	-
สถานีรถไฟวิสัย-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	630		6	-	-	-	1,147	6,882	40,963	9,000
สุราษฎร์-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	20	387,682	13	13	500	6,500.00	430	5,585	-	-
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	617		13	-	-	-	1,111	14,443	86,980	19,500
กระบี่-กันตัง	รถบรรทุก	135	60,306	2	2	1,000	2,000	2,900	5,800	-	-
สถานีรถไฟกันตัง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	990		2	-	-	-	1,802	3,604	21,462	3,000
ตรัง-กันตัง	รถบรรทุก	25	111,997	4	4	300	1,200	537	2,148	-	-
สถานีรถไฟกันตัง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	990		4	-	-	-	1,802	7,208	42,923	6,000

ตารางที่ 4.33 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 3 (ต่อ)

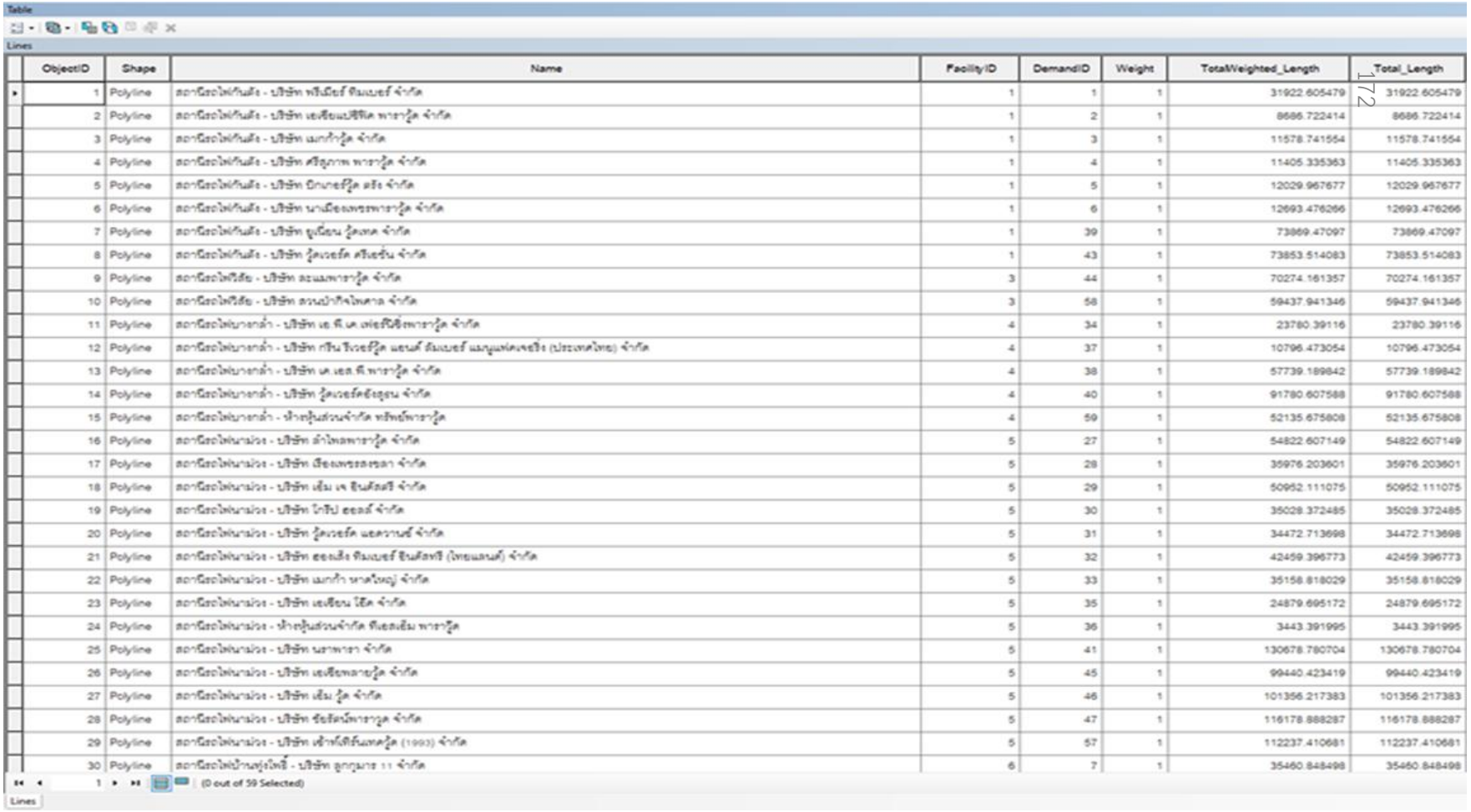
ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,500 บาท/ตู้ 40 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
นครศรี-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	57	387,682	13	13	1,000	13,000	1,224	15,917	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		13	-	-	-	1,620	21,060	126,684	19,500
สตูล-บางกล่ำ	รถบรรทุก	79	60,306	2	2	1,000	2,000	1,697	3,394	-	-
สถานีรถไฟบางกล่ำ-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	1057		2	-	-	-	1,911	3,822	22,913	3,000
สงขลา(รัตภูมิ)- บางกล่ำ	รถบรรทุก	41	60,306	2	2	500	1,000	881	1,761	-	-
สถานีรถไฟบางกล่ำ-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	1057		2	-	-	-	1,911	3,822	22,913	3,000
สงขลา(สะเดา)-นาม่วง	รถบรรทุก	33	60,306	2	2	1,000	2,000	709	1,418	-	-
สถานีรถไฟนาม่วง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	1080		2	-	-	-	1,948	3,896	23,417	3,000

ตารางที่ 4.33 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 3 (ต่อ)

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,500 บาท/ตู้ 40 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
ยะลา-นาม่วง	รถบรรทุก	119	60,306	2	2	1,000	2,000	2,556	5,112	-	-
สถานีรถไฟนาม่วง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	1080		2	-	-	-	1,948	3,896	23,417	3,000
นราธิวาส-นาม่วง	รถบรรทุก	188	120,612	4	4	2,000	8,000	4,038	16,153	-	-
สถานีรถไฟนาม่วง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	1080		4	-	-	-	1,948	7,792	46,834	6,000
ปัตตานี-นาม่วง	รถบรรทุก	93	60,306	2	2	500	1,000	1,998	3,995	-	-
สถานีรถไฟนาม่วง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	1080		2	-	-	-	1,948	3,896	23,417	3,000
ระนอง-ทุ่งโพธิ์	รถบรรทุก	202	60,306	2	2	1,000	2,000	4,334	8,678	-	-
สถานีรถไฟทุ่งโพธิ์-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	617		2	-	-	-	1,111	2,222	13,382	3,000

ตารางที่ 4.33 จุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 3 (ต่อ)

ต้นทาง-ปลายทาง	รูปแบบการขนส่ง	ระยะทาง (กม.)	ปริมาณการขนส่ง (กก./วัน)	จำนวนตู้ของแต่ละจังหวัด (ตู้/วัน)	พนักงานขับรถ			ค่าน้ำมัน (21.48 บาท/กม.)		ค่าระวางต่อเที่ยวบรรทุก (บาท/วัน) (10.84 บาท/กม./ตู้)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (1,500 บาท/ตู้ 40 ฟุต)
					(คน/วัน)	(บาท/คน)	(บาท/วัน)	(บาท/คัน)	(บาท/วัน)		
พังงา-ICD ทุ่งสง	รถบรรทุก	180	60,306	2	2	1,000	2,000	3,866	7,733	-	-
ICD ทุ่งสง-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	899		2	-	-	-	1,620	3,240	19,490	3,000
พัทลุง-บางกล่ำ	รถบรรทุก	86	60,306	2	2	500	1,000	1,847.28	3,694.56	-	-
สถานีรถไฟบางกล่ำ-สถานีรถไฟแหลมฉบัง	ราง	1056.87		2	-	-	-	1,911.00	3,822.00	22,912.94	3,000
รวม			1,723,029	58	58	-	49,700	-	180,530	537,707	87,000
ค่าเสื่อมราคารถ/ปี					3,403,726 บาท						
รวมต้นทุนการขนส่ง/ปี					329,306,959 บาท						
ต้นทุนการขนส่ง/กิโลกรัม					0.53 บาท/กิโลกรัม						



Table

Lines

ObjectID	Shape	Name	FacilityID	DemandID	Weight	TotalWeighted_Length	Total_Length
1	Polyline	สถานีรถไฟท้ายสถานี - บริษัท ฟรีเมียร์ ทีมเบอร์ จำกัด	1	1	1	31922.605479	31922.605479
2	Polyline	สถานีรถไฟท้ายสถานี - บริษัท เอเชียแปซิฟิค พาราวู้ด จำกัด	1	2	1	8686.722414	8686.722414
3	Polyline	สถานีรถไฟท้ายสถานี - บริษัท เมกก้าวู้ด จำกัด	1	3	1	11578.741554	11578.741554
4	Polyline	สถานีรถไฟท้ายสถานี - บริษัท ศรีอุภาค พาราวู้ด จำกัด	1	4	1	11405.335363	11405.335363
5	Polyline	สถานีรถไฟท้ายสถานี - บริษัท บิกเกอร์วู้ด อธิ จำกัด	1	5	1	12029.967677	12029.967677
6	Polyline	สถานีรถไฟท้ายสถานี - บริษัท นานมีอองเพรซพาราวู้ด จำกัด	1	6	1	12693.476266	12693.476266
7	Polyline	สถานีรถไฟท้ายสถานี - บริษัท ยูเนี่ยน วู้ดเทค จำกัด	1	39	1	73869.47097	73869.47097
8	Polyline	สถานีรถไฟท้ายสถานี - บริษัท วู้ดเวอร์ค ศรีเจริญ จำกัด	1	43	1	73853.514083	73853.514083
9	Polyline	สถานีรถไฟวิเลีย - บริษัท สะแมพาราวู้ด จำกัด	3	44	1	70274.161357	70274.161357
10	Polyline	สถานีรถไฟวิเลีย - บริษัท สวนป่าทิจไพลาล จำกัด	3	58	1	59437.941346	59437.941346
11	Polyline	สถานีรถไฟบางกล่ำ - บริษัท เอ.พี.เค.เฟอร์นิชิ้งพาราวู้ด จำกัด	4	34	1	23780.39116	23780.39116
12	Polyline	สถานีรถไฟบางกล่ำ - บริษัท กรีน ริเวอร์วู้ด แอนด์ ลัมเบอร์ แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด	4	37	1	10796.473054	10796.473054
13	Polyline	สถานีรถไฟบางกล่ำ - บริษัท เค.เอส.ที.พาราวู้ด จำกัด	4	38	1	57739.189842	57739.189842
14	Polyline	สถานีรถไฟบางกล่ำ - บริษัท วู้ดเวอร์คอิ้งอุธน จำกัด	4	40	1	91780.607588	91780.607588
15	Polyline	สถานีรถไฟบางกล่ำ - ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทรัพย์พาราวู้ด	4	59	1	52135.675808	52135.675808
16	Polyline	สถานีรถไฟหนามม่วง - บริษัท ลำไพลพาราวู้ด จำกัด	5	27	1	54822.607149	54822.607149
17	Polyline	สถานีรถไฟหนามม่วง - บริษัท เรืองเพรซลงรอา จำกัด	5	28	1	35976.203601	35976.203601
18	Polyline	สถานีรถไฟหนามม่วง - บริษัท เอ็ม เจ อินดัสตรี จำกัด	5	29	1	50952.111075	50952.111075
19	Polyline	สถานีรถไฟหนามม่วง - บริษัท ไกรีป ออยล์ จำกัด	5	30	1	35028.372485	35028.372485
20	Polyline	สถานีรถไฟหนามม่วง - บริษัท วู้ดเวอร์ค แอดวานซ์ จำกัด	5	31	1	34472.713698	34472.713698
21	Polyline	สถานีรถไฟหนามม่วง - บริษัท ฮอลล์ส ทีมเบอร์ อินดัสทรี (ไทยแลนด์) จำกัด	5	32	1	42459.396773	42459.396773
22	Polyline	สถานีรถไฟหนามม่วง - บริษัท เมกก้า หาดใหญ่ จำกัด	5	33	1	35158.818029	35158.818029
23	Polyline	สถานีรถไฟหนามม่วง - บริษัท เอเชียน ไอ๊ค จำกัด	5	35	1	24879.695172	24879.695172
24	Polyline	สถานีรถไฟหนามม่วง - ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทีเอสเอ็ม พาราวู้ด	5	36	1	3443.391995	3443.391995
25	Polyline	สถานีรถไฟหนามม่วง - บริษัท นราพารา จำกัด	5	41	1	130678.780704	130678.780704
26	Polyline	สถานีรถไฟหนามม่วง - บริษัท เอเชียพลายวู้ด จำกัด	5	45	1	99440.423419	99440.423419
27	Polyline	สถานีรถไฟหนามม่วง - บริษัท เอ็ม วู้ด จำกัด	5	46	1	101356.217383	101356.217383
28	Polyline	สถานีรถไฟหนามม่วง - บริษัท ซีอีดน์พาราวูด จำกัด	5	47	1	116178.888287	116178.888287
29	Polyline	สถานีรถไฟหนามม่วง - บริษัท เซ้าท์อีสท์เทควู้ด (1993) จำกัด	5	57	1	112237.410681	112237.410681
30	Polyline	สถานีรถไฟบ้านหุ่งไหญ่ - บริษัท ลูกกุมาร 11 จำกัด	6	7	1	35460.848498	35460.848498

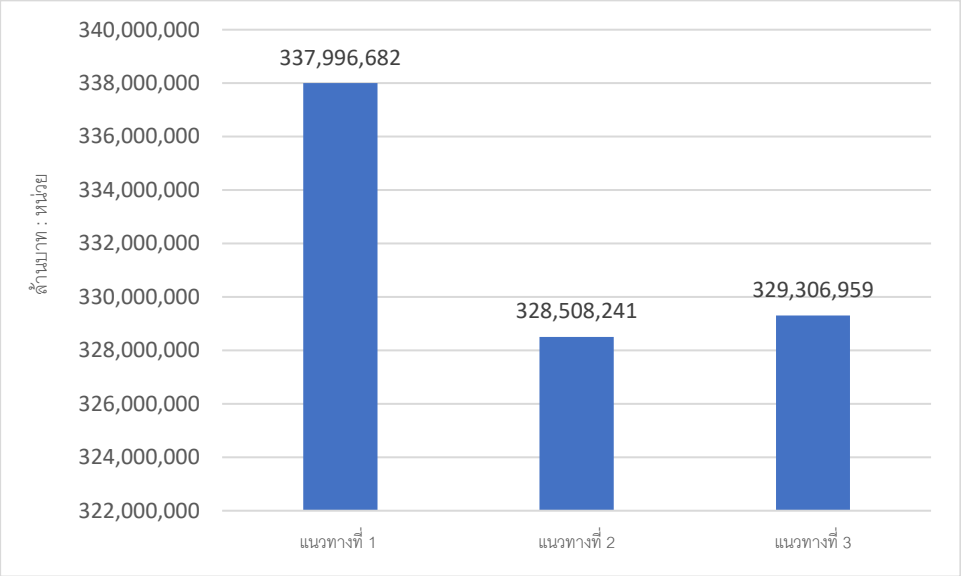
1 (0 out of 59 Selected)

Lines

รูปที่ 4.32 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ไม้ยางพาราแปรรูปด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ตามแนวทางการนำเสนอที่ 3

จากตารางที่ 4.33 แสดงจุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป ตามแนวทางที่ 3 เช่น การขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปจากจังหวัดชุมพร ไปยังสถานีรถไฟแหลมฉบัง ต้องผ่านรูปแบบการขนส่งทั้งทางถนนและทางราง โดยทำการขนส่งทางถนนจากจังหวัดชุมพรไปยังสถานีรถไฟวิสัย จากนั้นเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) เป็นทางรางจากสถานีรถไฟวิสัยไปยังสถานีรถไฟแหลมฉบัง ด้วยปริมาณการขนส่ง 172,303 กิโลกรัมต่อวัน และจากรูปที่ 4.24 แสดงตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) โดย Name หมายถึง ชื่อบริษัทที่ทำการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปในแต่ละจังหวัด Facility ID หมายถึง ตำแหน่ง Container Yard (CY) ที่ถูกเลือก Total Weighted_Lenght และ Total_Lenght หมายถึง ระยะทางการขนส่ง ซึ่งสำหรับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) จะมีการคิดระยะทางเป็น 1,000 เท่าของระยะทางจริง เช่น ระยะทางจริง 200 กิโลเมตร ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) จะเท่ากับ 200,000 กิโลเมตร โดยมีต้นทุนรวมในการขนส่งเท่ากับ 329,306,959 บาทต่อปี

จากตารางที่ 4.29 ตารางที่ 4.31 และ ตารางที่ 4.33 แสดงจุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปตามแนวทางที่ 1 ถึงแนวทางที่ 3 พบว่า ภายใต้ปริมาณการขนส่งที่เท่ากัน (3,446,058 กิโลกรัมต่อวัน) และปลายทางเดียวกัน คือ สถานีรถไฟแหลมฉบัง ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ได้ทำการวิเคราะห์เส้นทางการขนส่งจากจุดต้นทางไปยังปลายทางแตกต่างกัน ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปของแต่ละแนวทางแตกต่างกัน สำหรับแนวทางที่ 1 ต้นทุนการขนส่ง เท่ากับ 337,996,682 บาทต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยการขนส่ง เท่ากับ 0.54 บาทต่อกิโลกรัม สำหรับแนวทางที่ 2 ต้นทุนการขนส่ง เท่ากับ 328,508,241 บาทต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยการขนส่ง เท่ากับ 0.52 บาทต่อกิโลกรัม และสำหรับแนวทางที่ 3 ต้นทุนการขนส่ง เท่ากับ 329,306,959 บาทต่อปี ต้นทุนต่อหน่วยการขนส่ง เท่ากับ 0.53 บาทต่อกิโลกรัม แสดงดังรูปที่ 4.33 และตารางที่ 4.33 ซึ่งในการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปตามแนวที่ 2 มีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำที่สุด โดยการเลือกใช้ CY ในปัจจุบัน และ CY ตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย



รูปที่ 4.33 ต้นทุนรวมในการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปตามแนวทางการนำเสนอทั้ง 3 แนวทาง

ตารางที่ 4.34 ต้นทุนการขนส่งของไม้ยางพาราแปรรูปตามแนวทางการนำเสนอ

แนวทางการนำเสนอ	ต้นทุนรวมต่อปี(บาท)	ต้นทุนการขนส่งต่อกิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม)
1	337,996,682	0.54
2	328,508,241	0.52
3	329,306,959	0.53

จากการวิเคราะห์สินค้าที่มีศักยภาพในการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งทางรางของภาคใต้ ได้แก่ ยางพาราและไม้ยางพาราแปรรูป และการวิเคราะห์กลยุทธ์การพัฒนาโครงข่ายระบบรางด้วย TOWS Matrix พบว่า การขนส่งทางรางควรใช้กลยุทธ์เชิงแก้ไข (W-O Strategies) เข้ามาช่วยแก้ปัญหาช่องว่างที่เกิดขึ้นระหว่างความต้องการขนส่งสินค้า (Demand) และการให้บริการขนส่ง (Supply) โดยผู้วิจัยได้วางแนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าด้วยการใช้กลยุทธ์ W1 W6 : O1 O2 O3 (แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.10) นั่นคือ การส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และสิ่ง

อำนวยความสะดวกสำหรับการขนส่งสินค้าที่มีศักยภาพในพื้นที่ที่เหมาะสม ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ โดยแต่ละสินค้ามีแนวทางที่เพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางได้ ดังตารางที่ 4.35

ตารางที่ 4.35 สรุปรูปแบบการขนส่งยางพารา และไม้ยางพาราแปรรูปปัจจุบัน

ต้นทาง	ปลายทาง	ยางพารา		ไม้ยางพาราแปรรูป	
		ร้อยละการขนส่ง	ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/ปี)	ร้อยละการขนส่ง	ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/ปี)
การขนส่งทางถนน					
ชุมพร	ด่านศุลกากรสะเดา	10	57,846,301	10	8,684,066
สุราษฎร์ธานี	ด่านศุลกากรสะเดา	20	115,692,602	15	13,026,098
กระบี่	ด่านศุลกากรสะเดา	5	28,923,150	5	4,342,033
ตรัง	ด่านศุลกากรสะเดา	10	57,846,301	5	4,342,033
นครศรีธรรมราช	ด่านศุลกากรสะเดา	15	86,769,452	15	13,026,098
พัทลุง	ด่านศุลกากรสะเดา	5	28,923,151	5	4,342,033
สตูล	ด่านศุลกากรสะเดา	5	28,923,151	5	4,342,033
รัตภูมิ (สงขลา)	ด่านศุลกากรสะเดา	5	28,923,151	5	4,342,033
สะเดา (สงขลา)	ด่านศุลกากรสะเดา	15	86,769,452	5	4,342,033
ยะลา	ด่านศุลกากรสะเดา	5	28,923,151	5	4,342,033
ปัตตานี	ด่านศุลกากรสะเดา	5	28,923,151	5	4,342,033
นราธิวาส	ด่านศุลกากรสะเดา	-	-	10	8,684,066
ระนอง	ด่านศุลกากรสะเดา	-	-	5	4,342,033
พังงา	ด่านศุลกากรสะเดา	-	-	5	4,342,033
รวม		100	578,463,012	100	86,840,656
การขนส่งทางราง					
ชุมพร	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	-	10	3,721,742
สุราษฎร์ธานี	ท่าเรือแหลมฉบัง	60	809,848,216.80	40	14,886,970
ตรัง	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	-	10	3,721,742
ตรัง	สถานีปาดังเบซาร์	30	404,924,108	-	-
นครศรีธรรมราช	ท่าเรือแหลมฉบัง	-	-	40	14,886,970
กระบี่	สถานีปาดังเบซาร์	10	134,974,703	-	-
รวม		100	1,349,747,028	100	37,217,424
รวมปริมาณการขนส่งต่อปี (กิโลกรัม/ปี)		1,928,210,040		124,058,080	

จากตารางที่ 4.35 แสดงรูปแบบการขนส่งยางพาราทางถนนมีปริมาณการขนส่ง 578,463,012 กิโลกรัม/ปี รูปแบบการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปทางถนนมีปริมาณการขนส่ง 86,840,656 กิโลกรัม/ปี และรูปแบบการขนส่งยางพาราทางรางมีปริมาณ 1,349,747,028 กิโลกรัม/ปี รูปแบบการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปทางรางมีปริมาณการขนส่ง 37,217,424 กิโลกรัม/ปี ทั้งนี้ เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการขนส่งทางรางที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงใช้โปรแกรม ArcGIS ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ที่สามารถประเมิน และคำนวณกระบวนการทำงานเกี่ยวกับเส้นทางต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ มาเป็นโปรแกรมในการช่วยประเมินเส้นทางการขนส่งที่เหมาะสมให้แต่ละจังหวัดที่มีการขนส่งยางพารา และไม้ยางพาราแปรรูป โดยผู้วิจัยได้มีข้อเสนอแนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางออกเป็น 3 แนวทาง ดังนี้

แนวทางที่ 1 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้สถานีบรรจุสินค้า (Container Yard: CY) ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

แนวทางที่ 2 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย

แนวทางที่ 3 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และ CY ใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอซึ่งเป็นแนวทางที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบการขนส่งแต่ละแนวทาง และเลือกแนวทางที่มีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำที่สุด

จากตารางที่ 4.34 รูปแบบการขนส่งปัจจุบันของยางพารา และไม้ยางพาราแปรรูป มีทั้งการขนส่งทางถนน และการขนส่งทางราง โดยผู้วิจัยจะทำการประเมินสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางถนนในปัจจุบันให้เป็นการขนส่งสินค้าทางราง โดยให้ปริมาณการขนส่งของแต่ละจังหวัดเท่าเดิม (อ้างอิงปริมาณการขนส่งของปี พ.ศ. 2561) แสดงรายละเอียดสัดส่วนการขนส่งสินค้าของแต่ละจังหวัดและแต่ละแนวทางตั้งแต่แนวทางที่ 1 ถึงแนวทางที่ 3 ดังตารางที่ 4.36 ตารางที่ 4.37 และตารางที่ 4.38 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.36 สัดส่วนการขนส่งของแต่ละจังหวัด ตามแนวทางที่ 1

ต้นทาง	ยางพารา			ไม้ยางพาราแปรรูป		
	ปลายทาง	ร้อยละการขนส่ง	ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/ปี)	ปลายทาง	ร้อยละการขนส่ง	ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/ปี)
ชุมพร	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	3.00	57,846,301	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	10.00	12,405,808
สุราษฎร์ธานี	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	48.00	925,540,819	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	22.50	27,913,068
กระบี่	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	8.50	163,897,853	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
ตรัง	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	24.00	462,770,410	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	6.50	8,063,775
นครศรีธรรมราช	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	4.50	86,769,452	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	22.50	27,913,068
พัทลุง	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
สตูล	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
รัตภูมิ (สงขลา)	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
สะเดา (สงขลา)	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	4.50	86,769,452	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	8,684,066
ยะลา	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
ปัตตานี	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
นราธิวาส	-	-	-	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	7.00	8,684,066
ระนอง	-	-	-	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
พังงา	-	-	-	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
	รวม	100	1,928,210,040		100	124,058,080

ตารางที่ 4.37 สัดส่วนการขนส่งของแต่ละจังหวัด ตามแนวทางที่ 2

ต้นทาง	ยางพารา			ไม้ยางพาราแปรรูป		
	ปลายทาง	ร้อยละการขนส่ง	ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/ปี)	ปลายทาง	ร้อยละการขนส่ง	ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/ปี)
ชุมพร	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	3.00	57,846,301	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	10.00	12,405,808
สุราษฎร์ธานี	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	48.00	925,540,819	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	22.50	27,913,068
กระบี่	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	8.50	163,897,853	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
ตรัง	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	24.00	462,770,410	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	6.50	8,063,775
นครศรีธรรมราช	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	4.50	86,769,452	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	22.50	27,913,068
พัทลุง	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
สตูล	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
รัตภูมิ (สงขลา)	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
สะเดา (สงขลา)	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	4.50	86,769,452	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	8,684,066
ยะลา	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
ปัตตานี	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
นราธิวาส	-	-	-	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	7.00	8,684,066
ระนอง	-	-	-	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
พังงา	-	-	-	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
	รวม	100	1,928,210,040		100	124,058,080

ตารางที่ 4.38 สัดส่วนการขนส่งของแต่ละจังหวัด ตามแนวทางที่ 3

ต้นทาง	ยางพารา			ไม้ยางพาราแปรรูป		
	ปลายทาง	ร้อยละการขนส่ง	ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/ปี)	ปลายทาง	ร้อยละการขนส่ง	ปริมาณการขนส่ง (กิโลกรัม/ปี)
ชุมพร	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	3.00	57,846,301	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	10.00	12,405,808
สุราษฎร์ธานี	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	48.00	925,540,819	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	22.50	27,913,068
กระบี่	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	4.25	81,948,927	-	-	-
กระบี่ (ไปทางกันตัง)	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	4.25	81,948,927	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
ตรัง	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	24.00	462,770,410	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	6.50	8,063,775
นครศรีธรรมราช	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	4.50	86,769,452	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	22.50	27,913,068
พัทลุง	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
สตูล	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
รัตภูมิ (สงขลา)	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
สะเดา (สงขลา)	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	4.50	86,769,452	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	8,684,066
ยะลา	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
ปัตตานี	สถานีรถไฟปาดังเบซาร์	1.50	28,923,151	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
นราธิวาส	-	-	-	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	7.00	8,684,066
ระนอง	-	-	-	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
พังงา	-	-	-	สถานีรถไฟแหลมฉบัง	3.50	4,342,033
	รวม	100	1,928,210,040		100	124,058,080

จากตารางที่ 4.36 ถึงตารางที่ 4.38 แสดงสัดส่วนการขนส่งของแต่ละจังหวัดตามแนวทาง โดยแบ่งออกเป็น 3 แนวทาง ภายใต้ปริมาณการขนส่งที่เท่ากัน คือ ยางพารา เท่ากับ 1,928,210,040 กิโลกรัม/ปี ไม้ยางพาราแปรรูป เท่ากับ 124,058,080 กิโลกรัม/ปี

4.7 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการลงทุนสำหรับแนวทางการนำเสนอ ผู้วิจัยกำหนดให้มีการคาดการณ์ของสถานการณ์ในอนาคต 10 ปีข้างหน้า เพื่อประเมินต้นทุนในการลงทุน และผลกำไรที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งของสินค้าหลัก (Key Products) ได้แก่ (1) ยางพารา

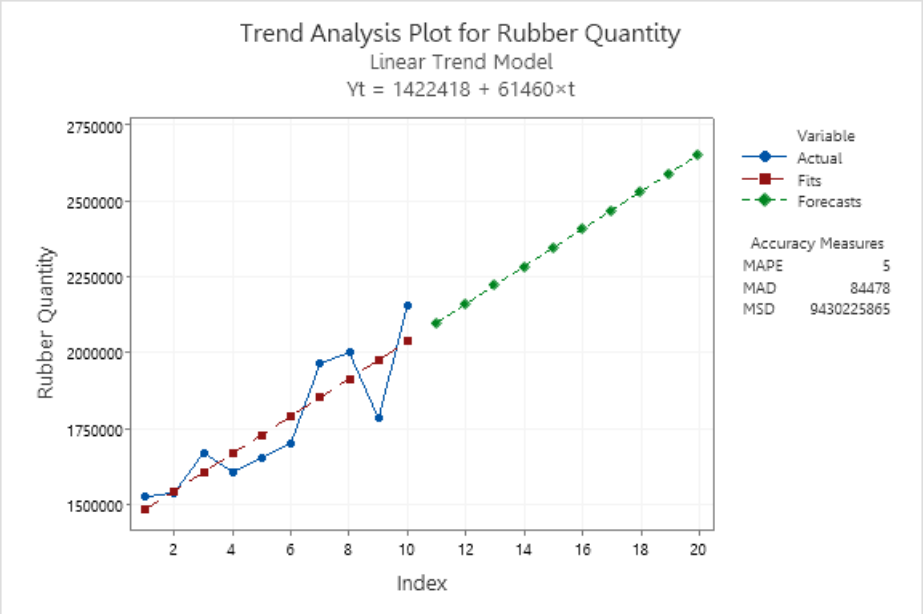
4.7.1 วิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนของยางพารา

วิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน ตามแนวทางการนำเสนอด้วยวิธีการขนส่งต่อเนื่องแบบหลายรูปแบบ (Multimodal Transportation) จากตารางที่ 4.22 ถึงตารางที่ 4.26 ที่แสดงจุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งยางพาราตามแต่ละแนวทาง และจากตารางที่ 4.29 ถึงตารางที่ 4.33 ที่แสดงจุดต้นทาง-ปลายทาง และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปตามแต่ละแนวทาง สามารถแสดงต้นทุนรวมเพื่อเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งของยางพารา และไม้ยางพาราแปรรูป กับแนวทางที่นำเสนอ เพื่อนำข้อมูลการขนส่งของแนวทางที่มีต้นทุนต่ำที่สุดไปเป็นข้อมูลนำเข้าในการประเมินสัดส่วนการขนส่งที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากทางถนนเป็นทางราง โดยแสดงการเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งยางพารา และไม้ยางพาราแปรรูป เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งของยางพารา และไม้ยางพารา สำหรับการขนส่งรูปแบบปัจจุบัน และแนวทางการนำเสนอทั้ง 3 แนวทาง ได้แก่ แนวทางที่ 1 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้สถานีบรรจุสินค้า (Container Yard: CY) ปัจจุบัน แนวทางที่ 2 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ปัจจุบัน และ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และแนวทางที่ 3 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ปัจจุบัน CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และ CY ใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอซึ่งเป็นแนวทางที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งก็คือสถานีรถไฟกันตัง จากตารางที่ 4.37 สรุปได้ว่า สำหรับแนวทางที่ทำให้ต้นทุนการขนส่งยางพาราต่ำที่สุด คือ แนวทางที่ 3 ที่มีต้นทุนการขนส่ง เท่ากับ 898,307,550 บาทต่อปี ซึ่งสามารถลดต้นทุนการขนส่งจากรูปแบบปัจจุบันได้เท่ากับร้อยละ 32 (421,322,210 บาทต่อปี) และเนื่องจากแนวทางที่ทำให้ต้นทุนการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูปต่ำที่สุด คือ แนวทางการขนส่งแบบปัจจุบัน เท่ากับ 215,478,480 บาทต่อปี ดังนั้น ผู้วิจัยจึงไม่นำไม้ยางพาราแปรรูปมาเป็นส่วนหนึ่งในการคำนวณความคุ้มค่าในการลงทุน เพราะการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) มีต้นทุนที่สูงกว่ารูปแบบปัจจุบัน และมีปริมาณการขนส่งทางรางต่อปีค่อนข้างน้อย โดยผู้วิจัยจะนำแนวทางที่ 3 ของการขนส่งยางพารา เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน และประเมินสัดส่วนการขนส่งทางรางที่เพิ่มขึ้น สามารถวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนเพื่อเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งได้ โดยแสดงปริมาณของยางพารา ในปี พ.ศ. 2553-2562 ดังตารางที่ 4.39

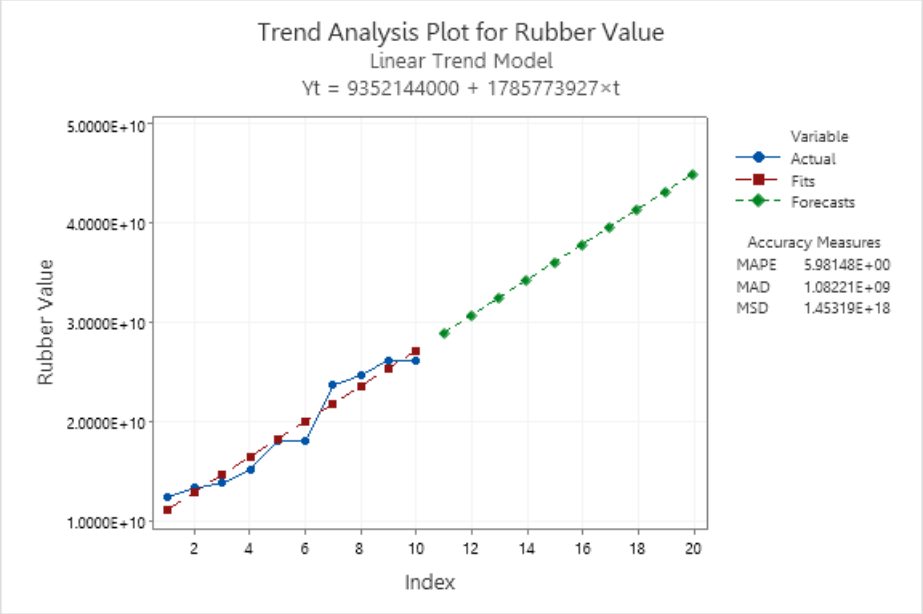
ตารางที่ 4.39 มูลค่าและปริมาณของยางพารา [6]

ปี พ.ศ.	ปริมาณ (กิโลกรัม)	มูลค่า (บาท)
2553	2,733,607,140	23,689,140,000
2554	2,997,018,350	38,092,650,000
2555	2,998,896,900	26,237,190,000
2556	3,437,042,040	24,700,530,000
2557	3,409,387,420	18,064,620,000
2558	3,653,530,630	15,169,680,000
2559	3,493,287,990	13,333,506,000
2560	3,665,067,560	18,073,470,000
2561	3,525,638,540	13,806,360,000
2562	3,149,453,320	12,427,320,000

จากตารางที่ 4.39 นำข้อมูลปริมาณการขนส่งในปี พ.ศ. 2550-2562 คาดการณ์ไปยัง 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2563-2572) ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Minitab 19® โดยทำการประเมินความเป็นปกติของมูลค่าและปริมาณในปี พ.ศ. 2553-2562 ด้วยวิธี Normality Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าค่า P-Value ของมูลค่า และปริมาณยางพารา เท่ากับ 0.269 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่ามูลค่าและปริมาณ ในปี พ.ศ. 2553-2562 มีการแจกแจงแบบปกติ สามารถนำข้อมูลพยากรณ์ไปยังอนาคตได้ ดังรูปที่ 4.34



(ก) ปริมาณการขนส่งยางพารา



(ข) มูลค่าการขนส่งยางพารา

รูปที่ 4.34 ความสัมพันธ์ของปริมาณและมูลค่าของยางพารา และการพยากรณ์ปี 2563-2572

จากรูปที่ 4.34 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปริมาณของยางพารา ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Minitab 19® พบว่า ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นสำหรับการพยากรณ์มูลค่าและปริมาณของยางพารา สามารถแสดงได้ดังสมการที่ 10 ดังนี้

$$Y_t = 1422418 + 61460 * t \qquad (10)$$

$$Y_t = 9352144000 - 1785773927 * t \qquad (11)$$

โดย Y = มูลค่าและปริมาณการขนส่ง

t = ปี พ.ศ. ที่ทำการพยากรณ์

สมการที่ 10 ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นสำหรับการพยากรณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าของยางพารา ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.878 ซึ่งแสดงว่าร้อยละ 87.80 ของความผันแปรทั้งหมดของ Y สามารถอธิบายได้ด้วยสมการถดถอย

จากการวิเคราะห์รูปที่ 4.25-4.26 สามารถแสดงผลการพยากรณ์ปริมาณการขนส่ง รวมถึงการประเมินสัดส่วนจากมูลค่าทั้งหมดของ พ.ศ. 2563-2572 ได้ดังตารางที่ 4.39

ตารางที่ 4.40 ผลการพยากรณ์ปริมาณและมูลค่าของยางพารา

ปี พ.ศ.	ปริมาณ (กก.)	มูลค่า (บาท)
2563F	3,204,913,000	28,995,657,200
2564F	3,110,652,000	30,781,431,127
2565F	3,087,925,000	32,567,205,055
2566F	3,070,119,000	34,352,978,982
2567F	3,143,504,000	36,138,752,909
2568F	3,196,680,000	37,924,526,836
2569F	3,288,050,000	39,710,300,764
2570F	3,329,098,000	41,496,074,691
2571F	3,396,292,000	43,281,848,618
2572F	3,422,161,000	45,067,622,545

จากข้อมูลการพยากรณ์ปริมาณของยางพารา (พ.ศ. 2563-2572) ดังตารางที่ 4.40 สามารถแจกแจงข้อมูลการขนส่งได้ ดังตารางที่ 4.41

ตารางที่ 4.41 ข้อมูลแนวทางการขนส่งยางพารา พ.ศ. 2563-2572

ปี พ.ศ.	รูปแบบการขนส่ง	ปริมาณการขนส่ง (กก./ปี)	ปริมาณการขนส่ง (ตู้/ปี)
2563	ราง	3,679,182,699	183,959
2564	ราง	3,746,980,828	187,349
2565	ราง	3,814,778,958	190,739
2566	ราง	3,882,577,087	194,129
2567	ราง	3,950,375,216	197,519
2568	ราง	4,018,173,345	200,909
2569	ราง	4,085,971,474	204,299
2570	ราง	4,153,769,603	207,688
2571	ราง	4,221,567,733	211,078
2572	ราง	4,289,365,892	214,468

** ตู้ขนาด 20 ฟุต บรรจุน้ำยางได้ 20,000 กิโลกรัมต่อตู้

จากการพยากรณ์ข้อมูลแนวทางการขนส่งยางพารา ดังตารางที่ 4.41 โดยใช้แนวทางการนำเสนอที่ 3 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ปัจจุบัน CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และ CY ใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอซึ่งเป็นแนวทางที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งก็คือสถานีรถไฟกันตัง สามารถแสดงต้นทุนการขนส่งยางพารา ดังตารางที่ 4.42

ตารางที่ 4.42 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ

ต้นทุนการขนส่ง	ทางถนน	ทางราง	หมายเหตุ
จำนวนรถบรรทุก (คัน/วัน)	161	375	จำนวนรถบรรทุก แปรผันตามจำนวนตู้ในการขนส่ง
ค่าน้ำมันในการขนส่ง (ทางถนน) (บาท/วัน)	834,483	343,090	ค่าน้ำมันในการขนส่งแปรผันตามระยะทาง และราคาน้ำมัน (บาทต่อลิตร) สำหรับงานวิจัยนี้ ใช้ราคาน้ำมันดีเซล ณ วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ลิตรละ 26.49 บาท (1 กิโลเมตร รถบรรทุกใช้น้ำมัน 0.811 ลิตร หรือเท่ากับ 21.48 บาท) แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.17 และรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางราง ดังตารางที่ 4.19
ค่าน้ำมันในการขนส่ง (ทางราง) (บาท/วัน)	-	321,513	ค่าน้ำมันในการขนส่งแปรผันตามระยะทาง และราคาน้ำมัน (บาทต่อลิตร) สำหรับงานวิจัยนี้ ใช้ราคาน้ำมันตามข้อกำหนดของการรถไฟแห่งประเทศไทย ราคาน้ำมันดีเซล ณ วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ลิตรละ 26.49 บาท ดังนั้น แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.17 (แสดงการคิดอัตราค่าน้ำมันของการรถไฟแห่งประเทศไทย ดังภาคผนวก ก)
ค่าระวางสินค้า (บาท/วัน)	-	926,762	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก อัตราค่าระวางสินค้าแคร่ละ 10.84 บาท/กิโลเมตร/ตู้ โดย 1 แคร่สามารถวางตู้ขนาด 20 ฟุตได้จำนวน 2 ตู้ ดังนั้น ค่าระวาง = [ระยะทาง x (จำนวนตู้/2)] x 10.84 โดยจำนวนแคร่ แปรผันตามจำนวนตู้ ขนาด 20 ฟุต ดังนี้ค่าระวาง = [617 x (225/2) x 10.84] + [213 x (37/2) x 10.84] + [213 x (113/2) x 10.84] เท่ากับ 926,762 บาท/วัน แสดงรายละเอียดระยะทางดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.41 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ (ต่อ)

ต้นทุนการขนส่ง	ทางถนน	ทางราง	หมายเหตุ
ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน)	131,226	305,651	กำหนดให้รถบรรทุกมีอายุการใช้งาน 10 ปี มูลค่า 3,500,000 บาท และมีมูลค่าซากปลายปีที่ 10 เท่ากับร้อยละ 15 ของราคาทุน ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาต่อวัน = (((ราคาทุน-ราคาซาก)/อายุใช้งาน)/365) x จำนวนรถที่ใช้ (จะไม่นำค่าเสื่อมราคาไปคำนวณกระแสเงินสดทางการเงิน)
ค่าจ้างพนักงานขับรถ (บาท/วัน)	235,200	142,500	แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.17 และรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางราง ดังตารางที่ 4.19
ค่ายกตู้ขึ้น-ลง (บาท/ตู้/วัน)	-	375,000	จากการสัมภาษณ์เชิงลึก จะมีการคิดค่ายกสินค้าขึ้นลงต่อเที่ยว ตู้ละ 1,000 บาท (สำหรับตู้ 20 ฟุต)
รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	1,200,909	2,414,515	ต้นทุนการขนส่งต่อวัน
รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/ปี)	438,331,785	881,297,975	ต้นทุนการขนส่งต่อปี จากการขนส่ง 365 วัน

จากตารางที่ 4.42 แสดงต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ เท่ากับ 434,612,671บาทต่อปี (ขนส่งทางราง)ภายใต้แนวทางการนำเสนอการปรับรูปแบบการขนส่งให้เป็นการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ โดยวิเคราะห์ตามมูลค่าและปริมาณการขนส่งสินค้าในปี พ.ศ. 2561 หากมีการขนส่งสินค้าขึ้น-ลง ที่สถานีรถไฟ หรือมีการลงทุนในการมี CY จำเป็นต้องมีอุปกรณ์สำหรับการยกขนสินค้าขึ้น-ลง แสดงต้นทุนของการลงทุนในพื้นที่ ดังตารางที่ 4.43

ตารางที่ 4.43 ต้นทุนการลงทุนในสถานีที่สร้าง CY

อุปกรณ์-เครื่องจักร	จำนวน	ต้นทุนการลงทุน
Reach Stacker	1 ตัว	20,000,000 บาท
Top Loader	2 คัน	28,550,000 บาท
Forklift	2 คัน	5,736,000 บาท
รวม		54,286,000 บาท

จากตารางที่ 4.43 แสดงต้นทุนการลงทุนในสถานีตามแนวทางที่ 3 โดยมีต้นทุนอุปกรณ์-เครื่องจักร ทั้งหมด 3 ประเภท ได้แก่ Reach Stacker, Top Loader และ Forklift รวมทั้งหมดเท่ากับ 54,286,000 บาท (ต่อ 1 CY) และมีค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในพื้นที่ ค่าเช่าพื้นที่ และค่าจ้างเงินเดือนของธุรกิจลานกองตู้คอนเทนเนอร์ รวมทั้งหมด เท่ากับ 70,600,000 บาทต่อปี (จากการสัมภาษณ์เชิงลึก) โดยค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในสถานีตามแนวทางที่ 3 รวมทั้งหมด เท่ากับ 124,886,000 บาทต่อปี (ต่อ 1 CY)

ตารางที่ 4.44 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการนำเสนอแนวทางที่ 3 พ.ศ. 2563-2572

ปี พ.ศ.	รถบรรทุก (คัน/วัน)	ค่าน้ำมัน		ค่าระวางสินค้า (บาท/วัน)	ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน)	ค่าพนักงานขับรถ (บาท/วัน)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (บาท/วัน) 1,000 บาทต่อตู้ 20 ฟุต	ต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	จำนวนวันขนส่ง (วัน/ปี)	รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/ปี)
		ทางถนน (บาท/วัน)	ทางราง (บาท/วัน)							
2563	504	385,679	122,682	666,775	410,795	222,767	504,000	2,312,697	365	844,134,538
2564	513	392,787	124,943	679,062	418,130	226,872	513,000	2,354,794	365	859,499,765
2565	523	399,894	127,203	691,349	426,281	230,977	523,000	2,398,704	365	875,527,117
2566	532	407,001	129,464	703,636	433,616	235,082	532,000	2,440,800	365	890,891,970
2567	541	414,108	131,725	715,923	440,952	239,187	541,000	2,482,895	365	906,256,822
2568	550	421,215	133,985	728,210	448,288	243,292	550,000	2,524,991	365	921,621,674
2569	560	428,322	136,246	740,497	456,438	247,397	560,000	2,568,901	365	937,649,027
2570	569	435,429	138,506	752,784	463,774	251,502	569,000	2,610,997	365	950,013,879
2571	578	442,536	140,768	765,071	471,110	255,607	578,000	2,653,092	365	968,378,732
2572	588	449,644	143,028	777,358	479,260	259,712	588,000	2,697,003	365	984,406,088

ตารางที่ 4.45 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการขนส่งในปัจจุบัน พ.ศ. 2563-2572

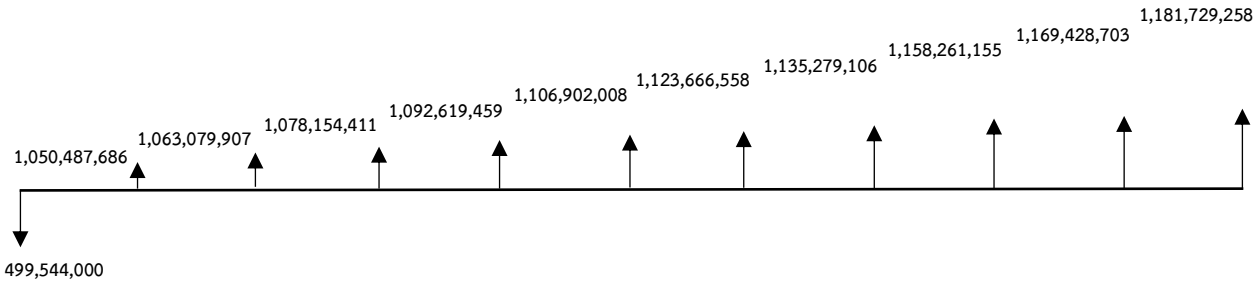
ปี พ.ศ.	รถบรรทุก (คัน/วัน)	ค่าน้ำมัน		ค่าระวางสินค้า (บาท/วัน)	ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน)	ค่าพนักงานขับรถ (บาท/วัน)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (บาท/วัน) 1,000 บาทต่อตู้ 20 ฟุต	ต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	จำนวนวันขนส่ง (วัน/ปี)	รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/ปี)
		ทางถนน (บาท/วัน)	ทางราง (บาท/วัน)							
2563	768	1,277,428	574,175	1,649,571	625,973	449,600	614,000	5,190,746	365	1,894,622,224
2564	778	1,297,702	583,958	1,677,558	634,124	451,000	623,000	5,267,341	365	1,922,579,627
2565	789	1,317,977	593,741	1,705,545	643,089	460,200	632,000	5,352,552	365	1,953,681,528
2566	801	1,338,252	603,524	1,733,532	652,870	465,100	641,000	5,434,278	365	1,983,511,429
2567	813	1,358,526	613,307	1,761,520	662,651	468,500	651,000	5,515,504	365	2,013,158,830
2568	825	1,378,800	632,090	1,789,507	672,431	479,700	660,000	5,603,529	365	2,045,288,232
2569	837	1,399,076	632,873	1,817,494	682,213	484,600	663,000	5,679,255	365	2,072,928,133
2570	850	1,419,350	642,656	1,845,481	692,809	496,800	679,000	5,776,096	365	2,108,275,034
2571	861	1,439,624	652,440	1,873,468	701,774	501,700	688,000	5,857,007	365	2,137,807,435
2572	872	1,459,900	662,223	1,901,456	710,740	504,300	696,000	5,934,617	365	2,166,135,346

ตารางที่ 4.46 ต้นทุนรวมการขนส่งที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์ปี 2563-2572

ปี	ต้นทุนใหม่ตามรูปแบบปัจจุบัน	ต้นทุนใหม่ตามแนวทางที่ 3	เปรียบเทียบต้นทุน
2563	1,894,622,224	844,134,538	1,050,487,686
2564	1,922,579,672	859,499,765	1,063,079,907
2565	1,953,681,528	875,527,117	1,078,154,411
2566	1,983,511,429	890,891,970	1,092,619,459
2567	2,013,158,830	906,256,822	1,106,902,008
2568	2,045,288,232	921,621,674	1,123,666,558
2569	2,072,928,133	937,649,027	1,135,279,106
2570	2,108,275,034	950,013,879	1,158,261,155
2571	2,137,807,435	968,378,732	1,169,428,703
2572	2,166,135,346	984,406,088	1,181,729,258

โดยเงินลงทุนเท่ากับ 124,886,000 บาท มาจากการลงทุนเครื่องจักรต่อ 1 CY เท่ากับ 54,286,000 บาท และมีค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในพื้นที่ ค่าเช่าพื้นที่ และค่าจ้างเงินเดือนของธุรกิจลานกองตู้คอนเทนเนอร์ รวมทั้งหมด เท่ากับ 70,600,000 บาทต่อปี (จากการสัมภาษณ์เชิงลึก) โดยค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในสถานีตามแนวทางที่ 3 รวมทั้งหมด เท่ากับ 499,544,000 บาทต่อปี โดยคำนวณการลงทุนเพียง 4 CY เนื่องจากปัจจุบันมี CY เพียง 2 แห่ง

โดยแสดงเป็นผลประกอบการการลงทุนของการขนส่งยางพาราตามรูปแบบ ภายใต้ระยะเวลา 10 ปี (พ.ศ. 2563-2572) โดยมีการประเมินต้นทุนและรายได้ที่จะได้รับตามการพยากรณ์ สามารถแสดงต้นทุนการลงทุน (499,544,000 บาท) และผังกระแสเงินสดรายปี (Cash Flow Diagram) ที่ได้เพิ่มมากขึ้น (Benefit for revenue) ดังรูปที่ 4.35



รูปที่ 4.35 ผังกระแสเงินสดรายปีของการลงทุนสร้าง CY ตามแนวทางการนำเสนอ (Cash Flow Diagram)

จากรูปที่ 4.35 แสดงผังกระแสเงินสดที่เกิดขึ้นเป็นรายปี เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งตามแนวทางการนำเสนอ พบว่า กระแสเงินสดมีการเพิ่มขึ้นเป็นรายปี ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของรายได้ที่เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เพื่อแสดงความคุ้มค่าทางการลงทุน ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value Comparison: NPV) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal of Return: IRR) และระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB) ภายใต้รายได้ที่เพิ่มมากขึ้นแต่ละปี ดังนี้

4.7.1.1 การวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value Comparison:NPV)

จากตารางที่ 4.44 ผลประกอบการการลงทุนของการสร้าง CY ในการขนส่งยางพารา พ.ศ. 2563-2567 ตามแนวทางการนำเสนอ สามารถคำนวณหามูลค่าเทียบเท่ากับปัจจุบันสุทธิ โดยผู้วิจัยกำหนดอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ (Minimum Attractive Rate of Return: MARR) เท่ากับ ร้อยละ 15 โดยมาจากส่วนของเจ้าของ หรือส่วนของผู้ลงทุน โดยไม่มีการกู้ยืมเงินจากธนาคารพาณิชย์ โดยนำอัตราเงินเฟ้อ ณ วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2563 เท่ากับร้อยละ 2.5 บวกกับความเสี่ยงหรือค่าเสียโอกาสทางการลงทุน โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยกำหนดค่าเสียโอกาสจากการนำเงินไปฝากธนาคารพาณิชย์เพื่อรับดอกเบี้ย โดยคำนวณจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของส่วนของเจ้าของร้อยละ 100 ณ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากเฉลี่ยจากธนาคารพาณิชย์ วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2563 เท่ากับร้อยละ 1.5 รวมอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ (MARR) เท่ากับ ร้อยละ 15.84 โดยการคำนวณในรายงานนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้เท่ากับ ร้อยละ 15

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) = 4,000,109,320 บาท

ตารางที่ 4.47 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เมื่ออัตราผลตอบแทนขั้นต่ำ 15%

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
เงินลงทุนเริ่มแรก	- 499,544,000
กระแสเงินสดรับสุทธิหลังหักภาษี	
ปีที่ 1	844,134,538
ปีที่ 2	859,499,765
ปีที่ 3	875,527,117
ปีที่ 4	890,891,970
ปีที่ 5	906,256,822
ปีที่ 6	921,621,674
ปีที่ 7	937,649,027
ปีที่ 8	950,013,879
ปีที่ 9	968,378,732
ปีที่ 10	984,406,088
อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำ	15%
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)	4,000,190,320

จากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดทางการเงินด้วยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ มีค่ามากกว่า 0 จึงสรุปได้ว่า แนวทางการนำเสนอนี้เป็นแนวทางที่น่าลงทุน เนื่องจากให้ผลตอบแทนมากกว่าเงินลงทุนทั้งหมด

4.7.1.2 การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal of Return: IRR)

การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายใน เป็นการหาผลตอบแทนจากการลงทุนที่ได้จากการลงทุนนั้นๆ และนำมาเปรียบเทียบกับอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ (MARR) โดยกำหนดอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ เท่ากับ ร้อยละ 15

จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ด้วยฟังก์ชันทางการเงิน ทำให้สามารถคำนวณค่าอัตราผลตอบแทนภายใน ได้เท่ากับ ร้อยละ 171 ต่อปี ดังนั้น เมื่อค่า IRR > MARR จึงสรุปได้ว่าแนวทางการนำเสนอนี้เป็นแนวทางที่น่าลงทุน

4.7.1.3 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB)

การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (PB) เป็นการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนที่ทำให้เงินคืนทุนพอดีหรือระยะเวลาที่ทำให้รายรับมีค่าเท่ากับต้นทุนพอดี ซึ่งจะมีหน่วยเป็นช่วงเวลา (ปี) แสดงผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงินของแต่ละปี ดังตารางที่ 4.48

ตารางที่ 4.48 ผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงินประจำปี

ปีที่	ปี พ.ศ.	กระแสเงินสดรับสุทธิหลังหักภาษี (บาท)	กระแสเงินสดรับสุทธิหลังหักภาษีสะสม (บาท)
0		-499,544,000	-499,544,000
1	2563	844,134,538	344,590,538
2	2564	859,499,765	1,204,090,303
3	2565	875,527,117	2,079,617,420
4	2566	890,891,970	2,970,509,390
5	2567	906,256,822	3,876,766,212
6	2568	921,621,674	4,798,387,886
7	2569	937,649,027	5,736,036,913
8	2570	950,013,879	6,686,050,792
9	2571	968,378,732	7,654,429,524
10	2572	984,406,088	8,638,835,612

จากตารางที่ 4.48 ผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงิน ของปีที่ 0 เท่ากับ -499,544,000 บาท ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า หากต้องการเปิดบริษัทร่วมทุนด้านเทคโนโลยี โดยมีระยะเวลาการดำเนินโครงการทั้งหมด 10 ปี โครงการจะมีระยะเวลาคืนทุนในปีที่ 1

4.8 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการลงทุนสำหรับแนวทางการนำเสนอ ผู้วิจัยกำหนดให้มีการคาดการณ์ของสถานการณ์ในอนาคต 10 ปีข้างหน้า เพื่อประเมินต้นทุนในการลงทุน และผลกำไรที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งของสินค้าหลัก (Key Products) ได้แก่ (1) ยางพารา โดยแบ่งออกเป็นปริมาณการขนส่งร้อยละ 70, ปริมาณการขนส่งร้อยละ 50 และปริมาณการขนส่งร้อยละ 30 ดังนี้

ตารางที่ 4.49 ข้อมูลแนวทางการขนส่งยางพารา พ.ศ. 2563-2572 โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 70

ปี พ.ศ.	รูปแบบการขนส่ง	ปริมาณการขนส่ง (กก./ปี)	ปริมาณการขนส่ง (ตู้/ปี)
2563	ราง	2,575,427,889	128,771
2564	ราง	2,622,886,580	131,144
2565	ราง	2,670,345,271	133,517
2566	ราง	2,717,803,961	135,890
2567	ราง	2,765,262,651	138,263
2568	ราง	2,812,721,342	140,636
2569	ราง	2,860,180,032	143,009
2570	ราง	2,907,638,722	145,382
2571	ราง	2,955,097,413	147,755
2572	ราง	3,002,556,124	150,128

** ตู้ขนาด 20 ฟุต บรรจุน้ำยางได้ 20,000 กิโลกรัมต่อตู้

ตารางที่ 4.50 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ

ต้นทุนการขนส่ง	ทางถนน	ทางราง	หมายเหตุ
จำนวนรถบรรทุก (คัน/วัน)	161	375	จำนวนรถบรรทุก แปรผันตามจำนวนตู้ในการขนส่ง
ค่าน้ำมันในการขนส่ง (ทางถนน) (บาท/วัน)	834,483	343,090	ค่าน้ำมันในการขนส่งแปรผันตามระยะทาง และราคาน้ำมัน (บาทต่อลิตร) สำหรับงานวิจัยนี้ ใช้ราคาน้ำมันดีเซล ณ วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ลิตรละ 26.49 บาท (1 กิโลเมตร รถบรรทุกใช้น้ำมัน 0.811 ลิตร หรือเท่ากับ 21.48 บาท) แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.17 และรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางราง ดังตารางที่ 4.19
ค่าน้ำมันในการขนส่ง (ทางราง) (บาท/วัน)	-	321,513	ค่าน้ำมันในการขนส่งแปรผันตามระยะทาง และราคาน้ำมัน (บาทต่อลิตร) สำหรับงานวิจัยนี้ ใช้ราคาน้ำมันตามข้อกำหนดของการรถไฟแห่งประเทศไทย ราคาน้ำมันดีเซล ณ วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ลิตรละ 26.49 บาท ดังนั้น แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.17 (แสดงการคิดอัตราค่าน้ำมันของการรถไฟแห่งประเทศไทย ดังภาคผนวก ก)
ค่าระวางสินค้า (บาท/วัน)	-	926,762	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก อัตราค่าระวางสินค้าแคร่ละ 10.84 บาท/กิโลเมตร/ตู้ โดย 1 แคร่สามารถวางตู้ขนาด 20 ฟุตได้จำนวน 2 ตู้ ดังนั้น ค่าระวาง = [ระยะทาง x (จำนวนตู้/2)] x 10.84 โดยจำนวนแคร่ แปรผันตามจำนวนตู้ ขนาด 20 ฟุต ดังนี้ค่าระวาง = [617 x (225/2) x 10.84] + [213 x (37/2) x 10.84] + [213 x (113/2) x 10.84] เท่ากับ 926,762 บาท/วัน แสดงรายละเอียดระยะทางดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.50 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ (ต่อ)

ต้นทุนการขนส่ง	ทางถนน	ทางราง	หมายเหตุ
ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน)	131,226	305,651	กำหนดให้รถบรรทุกมีอายุการใช้งาน 10 ปี มูลค่า 3,500,000 บาท และมีมูลค่าซากปลายปีที่ 10 เท่ากับร้อยละ 15 ของราคาทุน ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาต่อวัน = (((ราคาทุน-ราคาซาก)/อายุใช้งาน)/365) x จำนวนรถที่ใช้ (จะไม่นำค่าเสื่อมราคาไปคำนวณกระแสเงินสดทางการเงิน)
ค่าจ้างพนักงานขับรถ (บาท/วัน)	235,200	142,500	แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.17 และรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางราง ดังตารางที่ 4.19
ค่ายกตู้ขึ้น-ลง (บาท/ตู้/วัน)	-	375,000	จากการสัมภาษณ์เชิงลึก จะมีการคิดค่ายกสินค้าขึ้นลงต่อเที่ยว ตู้ละ 1,000 บาท (สำหรับตู้ 20 ฟุต)
รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	1,200,909	2,414,515	ต้นทุนการขนส่งต่อวัน
รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/ปี)	438,331,785	881,297,975	ต้นทุนการขนส่งต่อปี จากการขนส่ง 365 วัน

จากตารางที่ 4.50 แสดงต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ เท่ากับ 434,612,671บาทต่อปี (ขนส่งทางราง)ภายใต้แนวทางการนำเสนอการปรับรูปแบบการขนส่งให้เป็นการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ โดยวิเคราะห์ตามมูลค่าและปริมาณการขนส่งสินค้าในปี พ.ศ. 2561 หากมีการขนส่งสินค้าขึ้น-ลง ที่สถานีรถไฟ หรือมีการลงทุนในการมี CY จำเป็นต้องมีอุปกรณ์สำหรับการยกขนสินค้าขึ้น-ลง แสดงต้นทุนของการลงทุนในพื้นที่ ดังตารางที่ 4.51

ตารางที่ 4.51 ต้นทุนการลงทุนในสถานีที่สร้าง CY

อุปกรณ์-เครื่องจักร	จำนวน	ต้นทุนการลงทุน
Reach Stacker	1 ตัว	20,000,000 บาท
Top Loader	2 คัน	28,550,000 บาท
Forklift	2 คัน	5,736,000 บาท
รวม		54,286,000 บาท

จากตารางที่ 4.51 แสดงต้นทุนการลงทุนในสถานีตามแนวทางที่ 3 โดยมีต้นทุนอุปกรณ์-เครื่องจักร ทั้งหมด 3 ประเภท ได้แก่ Reach Stacker, Top Loader และ Forklift รวมทั้งหมดเท่ากับ 54,286,000 บาท (ต่อ 1 CY) และมีค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในพื้นที่ ค่าเช่าพื้นที่ และค่าจ้างเงินเดือนของธุรกิจลานกองตู้คอนเทนเนอร์ รวมทั้งหมด เท่ากับ 70,600,000 บาทต่อปี (จากการสัมภาษณ์เชิงลึก) โดยค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในสถานีตามแนวทางที่ 3 รวมทั้งหมด เท่ากับ 124,886,000 บาทต่อปี (ต่อ 1 CY)

ตารางที่ 4.52 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการนำเสนอแนวทางที่ 3 พ.ศ. 2563-2572 โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 70

ปี พ.ศ.	รถบรรทุก (คัน/วัน)	ค่าน้ำมัน		ค่าระวางสินค้า (บาท/วัน)	ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน)	ค่าพนักงานขับรถ (บาท/วัน)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (บาท/วัน) 1,000 บาทต่อตู้ 20 ฟุต	ต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	จำนวนวันขนส่ง (วัน/ปี)	รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/ปี)
		ทางถนน (บาท/วัน)	ทางราง (บาท/วัน)							
2563	353	269,976	85,877	466,742	287,719	155,937	353,000	1,619,252	365	591,026,938
2564	359	274,951	87,460	475,344	292,610	158,810	359,000	1,648,174	365	601,583,585
2565	366	279,926	89,042	483,945	298,315	161,684	366,000	1,678,912	365	612,802,732
2566	372	284,901	90,625	492,545	303,205	164,557	372,000	1,707,834	365	623,359,379
2567	379	289,876	92,207	501,146	308,911	167,431	379,000	1,738,571	365	634,578,525
2568	385	294,851	93,790	509,757	313,801	170,305	385,000	1,767,494	365	645,135,172
2569	392	299,826	95,372	518,348	319,507	173,178	392,000	1,798,231	365	656,354,319
2570	398	304,801	96,955	526,949	324,397	176,052	398,000	1,827,153	365	666,910,965
2571	405	309,776	98,537	535,550	330,103	178,925	405,000	1,857,891	365	678,130,112
2572	411	314,751	100,120	544,151	334,993	181,799	411,000	1,886,813	365	688,686,762

ตารางที่ 4.53 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการขนส่งในปัจจุบัน พ.ศ. 2563-2572 โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 70

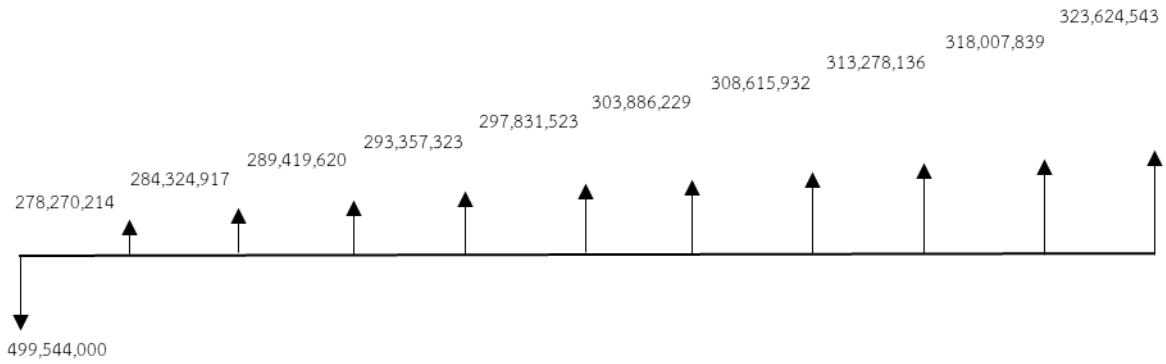
ปี พ.ศ.	รถบรรทุก (คัน/วัน)	ค่าน้ำมัน		ค่าระวางสินค้า (บาท/วัน)	ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน)	ค่าพนักงานขับรถ (บาท/วัน)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (บาท/วัน) 1,000 บาทต่อตู้ 20 ฟุต	ต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	จำนวนวันขนส่ง (วัน/ปี)	รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/ปี)
		ทางถนน (บาท/วัน)	ทางราง (บาท/วัน)							
2563	353	774,028	211,644	610,045	287,719	251,200	247,000	2,381,636	365	869,297,152
2564	360	788,291	215,544	621,287	293,425	256,600	252,000	2,427,147	365	885,908,502
2565	366	802,555	219,444	632,528	298,315	263,000	256,000	2,471,842	365	902,222,352
2566	373	816,818	223,344	643,770	304,021	262,600	261,000	2,511,553	365	916,716,702
2567	379	831,082	227,244	655,012	308,911	267,300	265,000	2,554,548	365	932,410,051
2568	386	845,345	231,144	666,253	314,616	272,700	270,000	2,600,059	365	949,021,401
2569	392	859,608	235,044	677,495	319,507	278,100	274,000	2,643,754	365	964,970,251
2570	398	873,872	238,944	688,736	324,397	280,500	279,000	2,685,450	365	980,189,101
2571	404	888,135	242,844	699,978	329,288	285,900	283,000	2,729,145	365	996,137,951
2572	411	902,399	246,744	711,220	334,993	290,100	288,000	2,773,456	365	1,012,311,305

ตารางที่ 4.54 ต้นทุนรวมการขนส่งที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์ปี 2563-2572 มีปริมาณการขนส่งร้อยละ 70

ปี	ต้นทุนใหม่ตามรูปแบบปัจจุบัน	ต้นทุนใหม่ตามแนวทางที่ 3	เปรียบเทียบต้นทุน
2563	869,297,152	591,026,938	278,270,214
2564	885,908,502	601,583,585	284,324,917
2565	902,222,352	612,802,732	289,419,620
2566	916,716,702	623,359,379	293,357,323
2567	932,410,051	634,578,525	297,831,526
2568	949,021,401	645,135,172	303,886,229
2569	964,970,251	656,354,319	308,615,932
2570	980,189,101	666,910,965	313,278,136
2571	996,137,951	678,130,112	318,007,839
2572	1,012,311,305	688,686,762	323,624,543

โดยเงินลงทุนเท่ากับ 124,886,000 บาท มาจากการลงทุนเครื่องจักรต่อ 1 CY เท่ากับ 54,286,000 บาท และมีค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในพื้นที่ ค่าเช่าพื้นที่ และค่าจ้างเงินเดือนของธุรกิจลานกองตู้คอนเทนเนอร์ รวมทั้งหมด เท่ากับ 70,600,000 บาทต่อปี (จากการสัมภาษณ์เชิงลึก) โดยค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในสถานีตามแนวทางที่ 3 รวมทั้งหมด เท่ากับ 499,544,000 บาทต่อปี จากแนวทางที่ 3 มีการลงทุนทั้งหมด 4 CY เนื่องจากมี CY 2 แห่งที่มีการเปิดใช้งานในปัจจุบันแล้วได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และศูนย์กระจายสินค้าภาคใต้-ทุ่งสง จึงไม่นำมาคำนวณในการลงทุน

โดยแสดงเป็นผลประกอบการการลงทุนของการขนส่งยางพาราตามรูปแบบ ภายใต้ระยะเวลา 10 ปี (พ.ศ. 2563-2572) โดยมีการประเมินต้นทุนและรายได้ที่จะได้รับตามการพยากรณ์ สามารถแสดงต้นทุนการลงทุน (499,544,000 บาท) และผังกระแสเงินสดรายปี (Cash Flow Diagram) ที่ได้เพิ่มมากขึ้น (Benefit for revenue) ดังรูปที่ 4.36



รูปที่ 4.36 ผังกระแสเงินสดรายปีของการลงทุนสร้าง CY ตามแนวทางการนำเสนอ โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 70 (Cash Flow Diagram)

จากรูปที่ 4.36 แสดงผังกระแสเงินสดที่เกิดขึ้นเป็นรายปี เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งตามแนวทางการนำเสนอ พบว่า กระแสเงินสดมีการเพิ่มขึ้นเป็นรายปี ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของรายได้ที่เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เพื่อแสดงความคุ้มค่าทางการลงทุน ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value Comparison: NPV) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal of Return: IRR) และระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB) ภายใต้รายได้ที่เพิ่มมากขึ้นแต่ละปี ดังนี้

4.8.1.1 การวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value Comparison: NPV)

จากตารางที่ 4.52 ผลประกอบการการลงทุนของการสร้าง CY ในการขนส่งยางพารา พ.ศ. 2563-2567 ตามแนวทางการนำเสนอ สามารถคำนวณหามูลค่าเทียบเท่ากับปัจจุบันสุทธิ โดยผู้วิจัยกำหนดอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ (Minimum Attractive Rate of Return: MARR) เท่ากับ ร้อยละ 15 โดยมาจากส่วนของเจ้าของ หรือส่วนของผู้ลงทุน โดยไม่มีการกู้ยืมเงินจากธนาคารพาณิชย์ โดยนำอัตราเงินเฟ้อ ณ วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2563 เท่ากับร้อยละ 2.5 บวกกับความเสี่ยงหรือค่าเสียโอกาสทางการลงทุน โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยกำหนดค่าเสียโอกาสจากการนำเงินไปฝากธนาคารพาณิชย์เพื่อรับดอกเบี้ย โดยคำนวณจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของส่วนของเจ้าของร้อยละ 100 ณ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากเฉลี่ยจากธนาคารพาณิชย์ วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2563 เท่ากับร้อยละ 1.5 รวมอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ (MARR) เท่ากับ ร้อยละ 15.84 โดยการคำนวณในรายงานนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้เท่ากับ ร้อยละ 15

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) = 2,650,781,008 บาท

ตารางที่ 4.55 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เมื่ออัตราผลตอบแทนขั้นต่ำ 15%

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
เงินลงทุนเริ่มแรก	- 499,544,000
กระแสเงินสดรับสุทธิหลังหักภาษี	
ปีที่ 1	591,026,938
ปีที่ 2	601,583,585
ปีที่ 3	612,802,732
ปีที่ 4	623,359,379
ปีที่ 5	634,578,525
ปีที่ 6	645,135,172
ปีที่ 7	656,354,319
ปีที่ 8	666,910,965
ปีที่ 9	678,130,112
ปีที่ 10	688,686,762
อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำ	15%
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)	2,650,781,008

จากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดทางการเงินด้วยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ มีค่ามากกว่า 0 จึงสรุปได้ว่า แนวทางการนำเสนอนี้เป็นแนวทางที่น่าลงทุน เนื่องจากให้ผลตอบแทนมากกว่าเงินลงทุนทั้งหมด

4.8.1.2 การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal of Return: IRR)

การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายใน เป็นการหาผลตอบแทนจากการลงทุนที่ได้จากการลงทุนนั้นๆ และนำมาเปรียบเทียบกับอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ (MARR) โดยกำหนดอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ เท่ากับ ร้อยละ 15

จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ด้วยฟังก์ชันทางการเงิน ทำให้สามารถคำนวณค่าอัตราผลตอบแทนภายใน ได้เท่ากับ ร้อยละ 120 ต่อปี ดังนั้น เมื่อค่า IRR > MARR จึงสรุปได้ว่าแนวทางการนำเสนอนี้เป็นแนวทางที่น่าลงทุน

4.8.1.3 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB)

การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (PB) เป็นการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนที่ทำให้เงินคืนทุนพอดีหรือระยะเวลาที่ทำให้รายรับมีค่าเท่ากับต้นทุนพอดี ซึ่งจะมีหน่วยเป็นช่วงเวลา (ปี) แสดงผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงินของแต่ละปี ดังตารางที่ 4.56

ตารางที่ 4.56 ผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงินประจำปี

ปีที่	ปี พ.ศ.	กระแสเงินสดรับสุทธิหลังหักภาษี (บาท)	กระแสเงินสดรับสุทธิหลังหักภาษีสะสม (บาท)
0		-499,544,000	-499,544,000
1	2563	591,026,938	91,482,938
2	2564	601,583,585	693,066,523
3	2565	612,802,732	1,305,869,255
4	2566	623,359,379	1,929,228,634
5	2567	634,578,525	2,563,807,159
6	2568	645,135,172	3,208,942,331
7	2569	656,354,319	3,865,296,650
8	2570	666,910,965	4,532,207,615
9	2571	678,130,112	5,210,337,727
10	2572	688,686,762	5,899,024,489

จากตารางที่ 4.56 ผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงิน ของปีที่ 0 เท่ากับ -499,544,000 บาท ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า หากต้องการเปิดบริษัทร่วมทุนด้านเทคโนโลยี โดยมีระยะเวลาการดำเนินโครงการทั้งหมด 10 ปี โครงการจะมีระยะเวลาคืนทุนในปีที่ 2

ตารางที่ 4.57 ข้อมูลแนวทางการขนส่งยางพารา พ.ศ. 2563-2572 โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 50

ปี พ.ศ.	รูปแบบการขนส่ง	ปริมาณการขนส่ง (กก./ปี)	ปริมาณการขนส่ง (ตู้/ปี)
2563	ราง	1,839,591,350	91,980
2564	ราง	1,873,490,414	93,675
2565	ราง	1,907,389,479	95,369
2566	ราง	1,941,288,544	97,064
2567	ราง	1,975,187,608	98,759
2568	ราง	2,009,086,673	100,454
2569	ราง	2,042,985,737	102,149
2570	ราง	2,076,884,802	103,844
2571	ราง	2,110,783,867	105,539
2572	ราง	2,144,682,946	107,234

** ตู้ขนาด 20 ฟุต บรรจุน้ำยางได้ 20,000 กิโลกรัมต่อตู้

จากการพยากรณ์ข้อมูลแนวทางการขนส่งยางพารา ดังตารางที่ 4.55 โดยใช้แนวทางการนำเสนอที่ 3 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ปัจจุบัน CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และ CY ใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอซึ่งเป็นแนวทางที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งก็คือสถานีรถไฟกันตัง สามารถแสดงต้นทุนการขนส่งยางพารา ดังตารางที่ 4.58

ตารางที่ 4.58 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ

ต้นทุนการขนส่ง	ทางถนน	ทางราง	หมายเหตุ
จำนวนรถบรรทุก (คัน/วัน)	161	375	จำนวนรถบรรทุก แปรผันตามจำนวนตู้ในการขนส่ง
ค่าน้ำมันในการขนส่ง (ทางถนน) (บาท/วัน)	834,483	343,090	ค่าน้ำมันในการขนส่งแปรผันตามระยะทาง และราคาน้ำมัน (บาทต่อลิตร) สำหรับงานวิจัยนี้ ใช้ราคาน้ำมันดีเซล ณ วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ลิตรละ 26.49 บาท (1 กิโลเมตร รถบรรทุกใช้น้ำมัน 0.811 ลิตร หรือเท่ากับ 21.48 บาท) แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.17 และรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางราง ดังตารางที่ 4.19
ค่าน้ำมันในการขนส่ง (ทางราง) (บาท/วัน)	-	321,513	ค่าน้ำมันในการขนส่งแปรผันตามระยะทาง และราคาน้ำมัน (บาทต่อลิตร) สำหรับงานวิจัยนี้ ใช้ราคาน้ำมันตามข้อกำหนดของการรถไฟแห่งประเทศไทย ราคาน้ำมันดีเซล ณ วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ลิตรละ 26.49 บาท ดังนั้น แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.17 (แสดงการคิดอัตราค่าน้ำมันของการรถไฟแห่งประเทศไทย ดังภาคผนวก ก)
ค่าระวางสินค้า (บาท/วัน)	-	926,762	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก อัตราค่าระวางสินค้าแคร่ละ 10.84 บาท/กิโลเมตร/ตู้ โดย 1 แคร่สามารถวางตู้ขนาด 20 ฟุตได้จำนวน 2 ตู้ ดังนั้น ค่าระวาง = [ระยะทาง x (จำนวนตู้/2)] x 10.84 โดยจำนวนแคร่ แปรผันตามจำนวนตู้ ขนาด 20 ฟุต ดังนี้ค่าระวาง = [617 x (225/2) x 10.84] + [213 x (37/2) x 10.84] + [213 x (113/2) x 10.84] เท่ากับ 926,762 บาท/วัน แสดงรายละเอียดระยะทางดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.58 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ (ต่อ)

ต้นทุนการขนส่ง	ทางถนน	ทางราง	หมายเหตุ
ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน)	131,226	305,651	กำหนดให้รถบรรทุกมีอายุการใช้งาน 10 ปี มูลค่า 3,500,000 บาท และมีมูลค่าซากปลายปีที่ 10 เท่ากับร้อยละ 15 ของราคาทุน ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาต่อวัน = (((ราคาทุน-ราคาซาก)/อายุใช้งาน)/365) x จำนวนรถที่ใช้ (จะไม่นำค่าเสื่อมราคาไปคำนวณกระแสเงินสดทางการเงิน)
ค่าจ้างพนักงานขับรถ (บาท/วัน)	235,200	142,500	แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.17 และรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางราง ดังตารางที่ 4.19
ค่ายกตู้ขึ้น-ลง (บาท/ตู้/วัน)	-	375,000	จากการสัมภาษณ์เชิงลึก จะมีการคิดค่ายกสินค้าขึ้นลงต่อเที่ยว ตู้ละ 1,000 บาท (สำหรับตู้ 20 ฟุต)
รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	1,200,909	2,414,515	ต้นทุนการขนส่งต่อวัน
รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/ปี)	438,331,785	881,297,975	ต้นทุนการขนส่งต่อปี จากการขนส่ง 365 วัน

จากตารางที่ 4.58 แสดงต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ เท่ากับ 434,612,671บาทต่อปี (ขนส่งทางราง)ภายใต้แนวทางการนำเสนอการปรับรูปแบบการขนส่งให้เป็นการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ โดยวิเคราะห์ตามมูลค่าและปริมาณการขนส่งสินค้าในปี พ.ศ. 2561 หากมีการขนส่งสินค้าขึ้น-ลง ที่สถานีรถไฟ หรือมีการลงทุนในการมี CY จำเป็นต้องมีอุปกรณ์สำหรับการยกขนสินค้าขึ้น-ลง แสดงต้นทุนของการลงทุนในพื้นที่ ดังตารางที่ 4.59

ตารางที่ 4.59 ต้นทุนการลงทุนในสถานีที่สร้าง CY

อุปกรณ์-เครื่องจักร	จำนวน	ต้นทุนการลงทุน
Reach Stacker	1 ตัว	20,000,000 บาท
Toplift	1 คัน	9,000,000 บาท
Forklift	1 คัน	1,500,000 บาท
รวม		54,286,000 บาท

จากตารางที่ 4.59 แสดงต้นทุนการลงทุนในสถานีตามแนวทางที่ 3 โดยมีต้นทุนอุปกรณ์-เครื่องจักร ทั้งหมด 3 ประเภท ได้แก่ Reach Stacker, Top Loader และ Forklift รวมทั้งหมด เท่ากับ 54,286,000 บาท (ต่อ 1 CY) และมีค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในพื้นที่ ค่าเช่าพื้นที่ และค่าจ้างเงินเดือนของธุรกิจลานกองตู้คอนเทนเนอร์ รวมทั้งหมด เท่ากับ 70,600,000 บาทต่อปี (จากการสัมภาษณ์เชิงลึก) โดยค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในสถานีตามแนวทางที่ 3 รวมทั้งหมด เท่ากับ 124,886,000 บาทต่อปี (ต่อ 1 CY)

ตารางที่ 4.60 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการนำเสนอแนวทางที่ 3 พ.ศ. 2563-2572 โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 50

ปี พ.ศ.	รถบรรทุก (คัน/วัน)	ค่าน้ำมัน		ค่าระวางสินค้า (บาท/วัน)	ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน)	ค่าพนักงานขับรถ (บาท/วัน)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (บาท/วัน) 1,000 บาทต่อตู้ 20 ฟุต	ต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	จำนวนวันขนส่ง (วัน/ปี)	รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/ปี)
		ทางถนน (บาท/วัน)	ทางราง (บาท/วัน)							
2563	252	192,834	61,341	333,388	205,397	111,383	252,000	1,156,349	365	422,067,456
2564	257	196,393	62,471	339,531	209,473	113,436	257,000	1,178,304	365	430,081,132
2565	261	199,947	63,602	345,675	212,733	115,489	261,000	1,198,445	365	437,432,309
2566	266	203,501	64,732	351,818	216,808	117,541	266,000	1,220,400	365	445,445,985
2567	271	207,054	65,862	357,962	220,884	119,594	271,000	1,242,355	365	453,459,661
2568	275	210,608	66,993	364,105	224,144	121,646	275,000	1,262,495	365	460,810,837
2569	280	214,161	68,123	370,249	228,219	123,699	280,000	1,284,451	365	468,824,513
2570	285	214,715	69,253	376,392	232,295	125,751	285,000	1,306,406	365	476,838,190
2571	289	221,268	70,384	382,536	235,555	127,804	289,000	1,326,546	365	484,189,366
2572	294	224,822	71,514	388,679	239,630	129,856	294,000	1,348,502	365	492,203,048

ตารางที่ 4.61 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการขนส่งในปัจจุบัน พ.ศ. 2563-2572 โดยปริมาณการขนส่งร้อยละ 50

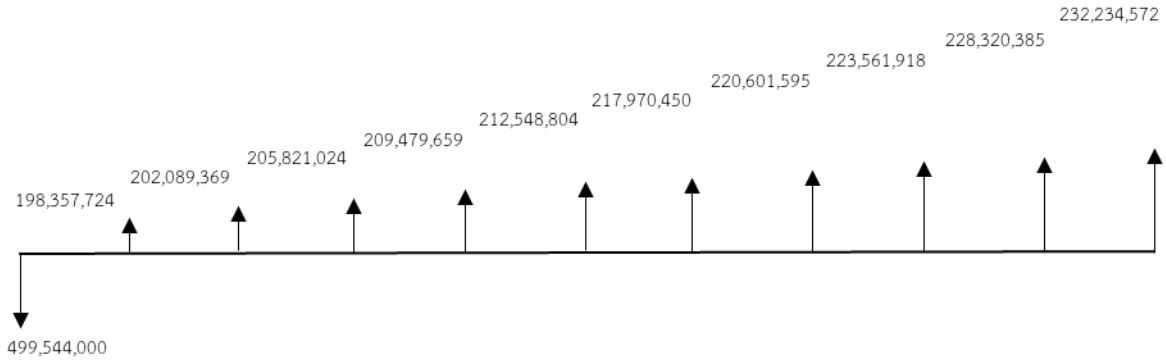
ปี พ.ศ.	รถบรรทุก (คัน/วัน)	ค่าน้ำมัน		ค่าระวางสินค้า (บาท/วัน)	ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน)	ค่าพนักงานขับรถ (บาท/วัน)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (บาท/วัน) 1,000 บาทต่อตู้ 20 ฟุต	ต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	จำนวนวันขนส่ง (วัน/ปี)	รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/ปี)
		ทางถนน (บาท/วัน)	ทางราง (บาท/วัน)							
2563	252	552,877	151,174	435,747	205,397	178,600	176,000	1,699,795	365	620,425,180
2564	257	563,065	153,960	443,776	209,473	181,700	180,000	1,731,974	365	632,170,501
2565	261	573,253	156,746	451,806	212,733	184,800	183,000	1,762,338	365	643,253,333
2566	266	583,442	159,531	459,836	216,808	188,700	186,000	1,794,317	365	654,925,644
2567	270	593,630	162,317	467,865	220,068	191,800	189,000	1,824,681	365	666,008,465
2568	276	603,818	165,103	475,895	224,959	196,900	193,000	1,859,675	365	678,781,287
2569	280	614,006	167,889	483,924	228,219	198,800	196,000	1,888,839	365	689,426,108
2570	284	624,195	170,675	491,955	231,479	201,600	199,000	1,918,904	365	700,400,108
2571	289	634,382	173,460	499,984	235,555	206,700	202,000	1,952,082	365	712,509,751
2572	294	644,570	176,246	508,014	239,630	210,300	206,000	1,984,760	365	724,437,575

ตารางที่ 4.62 ต้นทุนรวมการขนส่งที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์ปี 2563-2572 มีปริมาณการขนส่งร้อยละ 50

ปี	ต้นทุนใหม่ตามรูปแบบปัจจุบัน	ต้นทุนใหม่ตามแนวทางที่ 3	เปรียบเทียบต้นทุน
2563	620,425,180	422,067,456	198,357,724
2564	632,170,501	430,081,132	202,089,369
2565	643,253,333	437,432,309	205,821,024
2566	654,925,644	445,445,985	209,479,659
2567	666,008,465	453,459,661	212,548,804
2568	678,781,287	460,810,837	217,970,450
2569	689,426,108	468,824,513	220,601,595
2570	700,400,108	476,838,190	223,561,918
2571	712,509,751	484,189,366	228,320,385
2572	724,437,575	492,203,048	232,234,527

โดยเงินลงทุนเท่ากับ 124,886,000 บาท มาจากการลงทุนเครื่องจักรต่อ 1 CY เท่ากับ 54,286,000 บาท และมีค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในพื้นที่ ค่าเช่าพื้นที่ และค่าจ้างเงินเดือนของธุรกิจลานกองตู้คอนเทนเนอร์ รวมทั้งหมด เท่ากับ 70,600,000 บาทต่อปี (จากการสัมภาษณ์เชิงลึก) โดยค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในสถานีตามแนวทางที่ 3 รวมทั้งหมด เท่ากับ 499,544,000 บาทต่อปี จากแนวทางที่ 3 มีการลงทุนทั้งหมด 4 CY เนื่องจากมี CY 2 แห่งที่มีการเปิดใช้งานในปัจจุบันแล้วได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และศูนย์กระจายสินค้าภาคใต้-ทุ่งสง จึงไม่นำมาคำนวณในการลงทุน

โดยแสดงเป็นผลประกอบการการลงทุนของการขนส่งยางพาราตามรูปแบบ ภายใต้ระยะเวลา 10 ปี (พ.ศ. 2563-2572) โดยมีการประเมินต้นทุนและรายได้ที่จะได้รับตามการพยากรณ์ สามารถแสดงต้นทุนการลงทุน (499,544,000 บาท) และผังกระแสเงินสดรายปี (Cash Flow Diagram) ที่ได้เพิ่มมากขึ้น (Benefit for revenue) ดังรูปที่ 4.37



รูปที่ 4.37 ผังกระแสเงินสดรายปีของการลงทุนสร้าง CY ตามแนวทางการนำเสนอ โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 50 (Cash Flow Diagram)

จากรูปที่ 4.37 แสดงผังกระแสเงินสดที่เกิดขึ้นเป็นรายปี เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งตามแนวทางการนำเสนอ พบว่า กระแสเงินสดมีการเพิ่มขึ้นเป็นรายปี ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของรายได้ที่เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เพื่อแสดงความคุ้มค่าทางการลงทุน ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value Comparison: NPV) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal of Return: IRR) และระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB) ภายใต้รายได้ที่เพิ่มมากขึ้นแต่ละปี ดังนี้

4.8.2.1 การวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value Comparison:NPV)

จากตารางที่ 4.60 ผลประกอบการการลงทุนของการสร้าง CY ในการขนส่งยางพารา พ.ศ. 2563-2567 ตามแนวทางการนำเสนอ สามารถคำนวณหามูลค่าเทียบเท่ากับปัจจุบันสุทธิ โดยผู้วิจัยกำหนดอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ (Minimum Attractive Rate of Return: MARR) เท่ากับร้อยละ 15 โดยมาจากส่วนของเจ้าของ หรือส่วนของผู้ลงทุน โดยไม่มีการกู้ยืมเงินจากธนาคารพาณิชย์ โดยนำอัตราเงินเฟ้อ ณ วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2563 เท่ากับร้อยละ 2.5 บวกกับความเสี่ยงหรือค่าเสียโอกาสทางการลงทุน โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยกำหนดค่าเสียโอกาสจากการนำเงินไปฝากธนาคารพาณิชย์เพื่อรับดอกเบี้ย โดยคำนวณจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของส่วนของเจ้าของ ร้อยละ 100 ณ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากเฉลี่ยจากธนาคารพาณิชย์ วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2563 เท่ากับ ร้อยละ 1.5 รวมอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ (MARR) เท่ากับ ร้อยละ 15.84 โดยการคำนวณในรายงานนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้เท่ากับ ร้อยละ 15

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) = 1,751,078,823 บาท

ตารางที่ 4.63 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เมื่ออัตราผลตอบแทนขั้นขั้นต่ำ 15%

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
เงินลงทุนเริ่มแรก	- 499,544,000
กระแสเงินสดรับสุทธิหลังหักภาษี	
ปีที่ 1	422,067,456
ปีที่ 2	430,081,132
ปีที่ 3	437,432,309
ปีที่ 4	445,445,985
ปีที่ 5	453,459,661
ปีที่ 6	460,810,837
ปีที่ 7	468,824,513
ปีที่ 8	476,838,190
ปีที่ 9	484,189,366
ปีที่ 10	492,203,048
อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำ	15%
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)	2,707,603,323

จากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดทางการเงินด้วยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ มีค่ามากกว่า 0 จึงสรุปได้ว่า แนวทางการนำเสนอนี้เป็นแนวทางที่น่าลงทุน เนื่องจากให้ผลตอบแทนมากกว่าเงินลงทุนทั้งหมด

4.8.2.2 การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal of Return: IRR)

การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายใน เป็นการหาผลตอบแทนจากการลงทุนที่ได้จากการลงทุนนั้นๆ และนำมาเปรียบเทียบกับอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ (MARR) โดยกำหนดอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ เท่ากับ ร้อยละ 15

จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ด้วยฟังก์ชันทางการเงิน ทำให้สามารถคำนวณค่าอัตราผลตอบแทนภายใน ได้เท่ากับ ร้อยละ 86 ต่อปี ดังนั้น เมื่อค่า IRR > MARR จึงสรุปได้ว่าแนวทางการนำเสนอนี้เป็นแนวทางที่น่าลงทุน

4.8.2.3 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB)

การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (PB) เป็นการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนที่ทำให้เงินคืนทุนพอดีหรือระยะเวลาที่ทำให้รายรับมีค่าเท่ากับต้นทุนพอดี ซึ่งจะมีหน่วยเป็นช่วงเวลา (ปี) แสดงผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงินของแต่ละปี ดังตารางที่ 4.64

ตารางที่ 4.64 ผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงินประจำปี

ปีที่	ปี พ.ศ.	กระแสเงินสดรับสุทธิหลังหักภาษี (บาท)	กระแสเงินสดรับสุทธิหลังหักภาษีสะสม (บาท)
0		-499,544,000	-499,544,000
1	2563	422,067,456	-77,476,544
2	2564	430,081,132	352,604,588
3	2565	437,432,309	790,036,897
4	2566	445,445,985	1,235,482,882
5	2567	453,459,661	1,688,942,543
6	2568	460,810,837	2,149,753,380
7	2569	468,824,513	2,618,577,893
8	2570	476,838,190	3,095,416,083
9	2571	484,189,366	3,579,605,449
10	2572	492,203,048	4,071,808,497

จากตารางที่ 4.64 ผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงิน ของปีที่ 0 เท่ากับ -499,544,000 บาท ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า หากต้องการเปิดบริษัทร่วมทุนด้านเทคโนโลยี โดยมีระยะเวลาการดำเนินโครงการทั้งหมด 10 ปี โครงการจะมีระยะเวลาคืนทุนในปีที่ 2

ตารางที่ 4.65 ข้อมูลแนวทางการขนส่งยางพารา พ.ศ. 2563-2572 โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 30

ปี พ.ศ.	รูปแบบการขนส่ง	ปริมาณการขนส่ง (กก./ปี)	ปริมาณการขนส่ง (ตู้/ปี)
2563	ราง	1,103,754,810	55,188
2564	ราง	1,124,094,248	56,205
2565	ราง	1,144,433,687	57,222
2566	ราง	1,164,773,126	58,239
2567	ราง	1,185,112,565	59,256
2568	ราง	1,205,452,004	60,273
2569	ราง	1,225,791,442	61,290
2570	ราง	1,246,130,881	62,307
2571	ราง	1,266,470,320	63,324
2572	ราง	1,286,809,768	64,340

** ตู้ขนาด 20 ฟุต บรรจุน้ำยางได้ 20,000 กิโลกรัมต่อตู้

จากการพยากรณ์ข้อมูลแนวทางการขนส่งยางพารา ดังตารางที่ 4.40 โดยใช้แนวทางการนำเสนอที่ 3 คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ปัจจุบัน CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และ CY ใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอซึ่งเป็นแนวทางที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง ซึ่งก็คือสถานีรถไฟกันตัง สามารถแสดงต้นทุนการขนส่งยางพารา ดังตารางที่ 4.66

ตารางที่ 4.66 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ

ต้นทุนการขนส่ง	ทางถนน	ทางราง	หมายเหตุ
จำนวนรถบรรทุก (คัน/วัน)	161	375	จำนวนรถบรรทุก แปรผันตามจำนวนตู้ในการขนส่ง
ค่าน้ำมันในการขนส่ง (ทางถนน) (บาท/วัน)	834,483	343,090	ค่าน้ำมันในการขนส่งแปรผันตามระยะทาง และราคาน้ำมัน (บาทต่อลิตร) สำหรับงานวิจัยนี้ ใช้ราคาน้ำมันดีเซล ณ วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ลิตรละ 26.49 บาท (1 กิโลเมตร รถบรรทุกใช้น้ำมัน 0.811 ลิตร หรือเท่ากับ 21.48 บาท) แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.17 และรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางราง ดังตารางที่ 4.19
ค่าน้ำมันในการขนส่ง (ทางราง) (บาท/วัน)	-	321,513	ค่าน้ำมันในการขนส่งแปรผันตามระยะทาง และราคาน้ำมัน (บาทต่อลิตร) สำหรับงานวิจัยนี้ ใช้ราคาน้ำมันตามข้อกำหนดของการรถไฟแห่งประเทศไทย ราคาน้ำมันดีเซล ณ วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ลิตรละ 26.49 บาท ดังนั้น แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.17 (แสดงการคิดอัตราค่าน้ำมันของการรถไฟแห่งประเทศไทย ดังภาคผนวก ก)
ค่าระวางสินค้า (บาท/วัน)	-	926,762	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก อัตราค่าระวางสินค้าแคร่ละ 10.84 บาท/กิโลเมตร/ตู้ โดย 1 แคร่สามารถวางตู้ขนาด 20 ฟุตได้จำนวน 2 ตู้ ดังนั้น ค่าระวาง = [ระยะทาง x (จำนวนตู้/2)] x 10.84 โดยจำนวนแคร่ แปรผันตามจำนวนตู้ ขนาด 20 ฟุต ดังนี้ค่าระวาง = [617 x (225/2) x 10.84] + [213 x (37/2) x 10.84] + [213 x (113/2) x 10.84] เท่ากับ 926,762 บาท/วัน แสดงรายละเอียดระยะทางดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.66 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ (ต่อ)

ต้นทุนการขนส่ง	ทางถนน	ทางราง	หมายเหตุ
ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน)	131,226	305,651	กำหนดให้รถบรรทุกมีอายุการใช้งาน 10 ปี มูลค่า 3,500,000 บาท และมีมูลค่าซากปลายปีที่ 10 เท่ากับร้อยละ 15 ของราคาทุน ดังนั้น ค่าเสื่อมราคาต่อวัน = (((ราคาทุน-ราคาซาก)/อายุใช้งาน)/365) x จำนวนรถที่ใช้ (จะไม่นำค่าเสื่อมราคาไปคำนวณกระแสเงินสดทางการเงิน)
ค่าจ้างพนักงานขับรถ (บาท/วัน)	235,200	142,500	แสดงรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางถนน ดังตารางที่ 4.17 และรายละเอียดค่าน้ำมันในการขนส่งทางราง ดังตารางที่ 4.19
ค่ายกตู้ขึ้น-ลง (บาท/ตู้/วัน)	-	375,000	จากการสัมภาษณ์เชิงลึก จะมีการคิดค่ายกสินค้าขึ้นลงต่อเที่ยว ตู้ละ 1,000 บาท (สำหรับตู้ 20 ฟุต)
รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	1,200,909	2,414,515	ต้นทุนการขนส่งต่อวัน
รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/ปี)	438,331,785	881,297,975	ต้นทุนการขนส่งต่อปี จากการขนส่ง 365 วัน

จากตารางที่ 4.66 แสดงต้นทุนการขนส่งยางพาราตามแนวทางการนำเสนอ เท่ากับ 434,612,671บาทต่อปี (ขนส่งทางราง)ภายใต้แนวทางการนำเสนอการปรับรูปแบบการขนส่งให้เป็นการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ โดยวิเคราะห์ตามมูลค่าและปริมาณการขนส่งสินค้าในปี พ.ศ. 2561 หากมีการขนส่งสินค้าขึ้น-ลง ที่สถานีรถไฟ หรือมีการลงทุนในการมี CY จำเป็นต้องมีอุปกรณ์สำหรับการยกขนสินค้าขึ้น-ลง แสดงต้นทุนของการลงทุนในพื้นที่ ดังตารางที่ 4.67

ตารางที่ 4.67 ต้นทุนการลงทุนในสถานีที่สร้าง CY

อุปกรณ์-เครื่องจักร	จำนวน	ต้นทุนการลงทุน
Crane	1 ตัว	20,000,000 บาท
Toplift	2 คัน	28,550,000 บาท
Forklift	2 คัน	5,736,000 บาท
รวม		54,286,000 บาท

จากตารางที่ 4.67 แสดงต้นทุนการลงทุนในสถานีตามแนวทางที่ 3 โดยมีต้นทุนอุปกรณ์-เครื่องจักร ทั้งหมด 3 ประเภท ได้แก่ Reach Stacker, Top Loader และ Forklift รวมทั้งหมด เท่ากับ 54,286,000 บาท (ต่อ 1 CY) และมีค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในพื้นที่ ค่าเช่าพื้นที่ และค่าจ้างเงินเดือนของธุรกิจลานกองตู้คอนเทนเนอร์ รวมทั้งหมด เท่ากับ 77,100,000 บาทต่อปี (จากการสัมภาษณ์เชิงลึก) โดยค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในสถานีตามแนวทางที่ 3 รวมทั้งหมด เท่ากับ 131,386,000 บาทต่อปี

ตารางที่ 4.68 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการนำเสนอแนวทางที่ 3 พ.ศ. 2563-2572 โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 30

ปี พ.ศ.	รถบรรทุก (คัน/วัน)	ค่าน้ำมัน		ค่าระวางสินค้า (บาท/วัน)	ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน)	ค่าพนักงานขับรถ (บาท/วัน)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (บาท/วัน) 1,000 บาทต่อตู้ 20 ฟุต	ต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	จำนวนวันขนส่ง (วัน/ปี)	รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/ปี)
		ทางถนน (บาท/วัน)	ทางราง (บาท/วัน)							
2563	151	115,704	36,805	200,033	123,075	66,830	151,000	693,447	365	253,107,974
2564	154	117,836	37,483	203,719	125,521	68,062	154,000	706,620	365	257,916,179
2565	157	119,968	38,161	207,405	127,966	69,293	157,000	719,793	365	262,724,385
2566	160	122,100	38,839	211,091	130,411	70,524	160,000	732,966	365	267,532,591
2567	162	124,232	39,517	214,777	132,041	71,756	162,000	744,324	365	271,678,297
2568	165	126,365	40,196	218,463	134,486	72,988	165,000	757,497	365	276,486,502
2569	168	128,467	40,874	222,149	136,932	74,219	168,000	770,670	365	281,294,708
2570	171	130,629	41,552	225,835	139,377	75,451	171,000	783,844	365	286,102,914
2571	173	132,761	42,230	229,521	141,007	76,682	173,000	795,202	365	290,248,620
2572	176	134,893	42,909	233,208	143,452	77,914	176,000	808,375	365	295,056,827

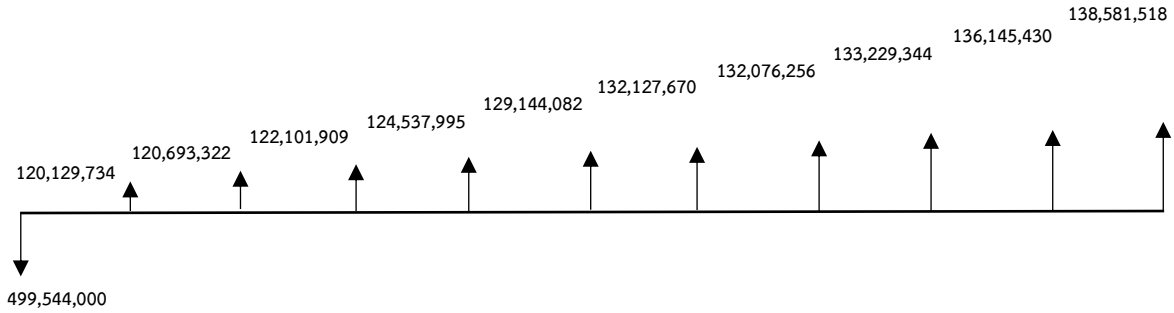
ตารางที่ 4.69 ต้นทุนการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการขนสงในปัจจุบัน พ.ศ. 2563-2572 โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 30

ปี พ.ศ.	รถบรรทุก (คัน/วัน)	ค่าน้ำมัน		ค่าระวางสินค้า (บาท/วัน)	ค่าเสื่อมราคารถ (บาท/วัน)	ค่าพนักงานขับรถ (บาท/วัน)	ค่ายกสินค้าขึ้น-ลง (บาท/วัน) 1,000 บาทต่อตู้ 20 ฟุต	ต้นทุนการขนส่ง (บาท/วัน)	จำนวนวันขนส่ง (วัน/ปี)	รวมต้นทุนการขนส่ง (บาท/ปี)
		ทางถนน (บาท/วัน)	ทางราง (บาท/วัน)							
2563	152	331,726	90,704	261,448	123,890	107,800	107,000	1,022,569	365	373,237,708
2564	153	337,839	92,376	266,266	124,705	108,100	108,000	1,037,286	365	378,609,501
2565	155	343,952	94,047	271,084	126,336	108,900	110,000	1,054,319	365	384,826,294
2566	158	350,065	95,719	275,901	128,781	111,700	112,000	1,074,166	365	392,070,586
2567	163	356,178	97,390	280,719	132,856	117,000	114,000	1,098,144	365	400,822,379
2568	166	362,291	99,062	285,537	135,301	121,300	116,000	1,119,491	365	408,614,172
2569	168	368,404	100,733	290,355	136,932	118,100	118,000	1,132,523	365	413,370,964
2570	170	374,516	102,405	295,173	138,562	119,200	119,000	1,148,856	365	419,332,258
2571	173	380,629	104,076	299,991	141,007	121,500	121,000	1,168,203	365	426,394,050
2572	176	386,742	105,748	304,808	143,452	124,300	123,000	1,188,050	365	433,638,345

ตารางที่ 4.70 ต้นทุนรวมการขนส่งที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์ปี 2563-2572 มีปริมาณการขนส่งร้อยละ 30

ปี	ต้นทุนใหม่ตามรูปแบบปัจจุบัน	ต้นทุนใหม่ตามแนวทางที่ 3	เปรียบเทียบต้นทุน
2563	373,237,708	253,107,974	120,129,734
2564	378,609,501	257,916,179	120,693,322
2565	384,826,294	262,724,385	122,101,909
2566	392,070,586	267,532,591	124,537,995
2567	400,822,379	271,678,297	129,144,082
2568	408,614,172	276,486,502	132,127,670
2569	413,370,964	281,294,708	132,076,256
2570	419,332,258	286,102,914	133,229,344
2571	426,394,050	290,248,620	136,145,430
2572	433,638,345	295,056,827	138,581,518

โดยเงินลงทุนเท่ากับ 124,886,000 บาท มาจากการลงทุนเครื่องจักรต่อ 1 CY เท่ากับ 54,286,000 บาท และมีค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในพื้นที่ ค่าเช่าพื้นที่ และค่าจ้างเงินเดือนของธุรกิจลานกองตู้คอนเทนเนอร์ รวมทั้งหมด เท่ากับ 70,600,000 บาทต่อปี (จากการสัมภาษณ์เชิงลึก) โดยค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนในสถานีตามแนวทางที่ 3 รวมทั้งหมด เท่ากับ 499,544,000 บาทต่อปี จากแนวทางที่ 3 มีการลงทุนทั้งหมด 4 CY เนื่องจากมี CY 2 แห่งที่มีการเปิดใช้งานในปัจจุบันแล้วได้แก่ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และศูนย์กระจายสินค้าภาคใต้-ทุ่งสง จึงไม่นำมาคำนวณในการลงทุนโดยแสดงเป็นผลประกอบการการลงทุนของการขนส่งยางพาราตามรูปแบบ ภายใต้ระยะเวลา 10 ปี (พ.ศ. 2563-2572) โดยมีการประเมินต้นทุนและรายได้ที่จะได้รับตามการพยากรณ์ สามารถแสดงต้นทุนการลงทุน (499,544,000 บาท) และผังกระแสเงินสดรายปี (Cash Flow Diagram) ที่ได้เพิ่มมากขึ้น (Benefit for revenue) ดังรูปที่ 4.38



รูปที่ 4.38 ผังกระแสเงินสดรายปีของการลงทุนสร้าง CY ตามแนวทางการนำเสนอ โดยมีปริมาณการขนส่งร้อยละ 30 (Cash Flow Diagram)

จากรูปที่ 4.35 แสดงผังกระแสเงินสดที่เกิดขึ้นเป็นรายปี เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งตามแนวทางการนำเสนอ พบว่า กระแสเงินสดมีการเพิ่มขึ้นเป็นรายปี ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของรายได้ที่เพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้เพื่อแสดงความคุ้มค่าทางการลงทุน ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value Comparison: NPV) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal of Return: IRR) และระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB) ภายใต้รายได้ที่เพิ่มมากขึ้นแต่ละปี ดังนี้

4.8.3.1 การวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value Comparison: NPV)

จากตารางที่ 4.68 ผลประกอบการการลงทุนของการสร้าง CY ในการขนส่งยางพารา พ.ศ. 2563-2567 ตามแนวทางการนำเสนอ สามารถคำนวณหามูลค่าเทียบเท่ากับปัจจุบันสุทธิ โดยผู้วิจัยกำหนดอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ (Minimum Attractive Rate of Return: MARR) เท่ากับ ร้อยละ 15 โดยมาจากส่วนของเจ้าของ หรือส่วนของผู้ลงทุน โดยไม่มีการกู้ยืมเงินจากธนาคารพาณิชย์ โดยนำอัตราเงินเฟ้อ ณ วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2563 เท่ากับร้อยละ 2.5 บวกกับความเสี่ยงหรือค่าเสียโอกาสทางการลงทุน โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยกำหนดค่าเสียโอกาสจากการนำเงินไปฝากธนาคารพาณิชย์เพื่อรับดอกเบี้ย โดยคำนวณจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากของส่วนของเจ้าของร้อยละ 100 ณ อัตราดอกเบี้ยเงินฝากเฉลี่ยจากธนาคารพาณิชย์ วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2563 เท่ากับร้อยละ 1.5 รวมอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ (MARR) เท่ากับ ร้อยละ 15.84 โดยการคำนวณในรายงานนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้เท่ากับ ร้อยละ 15

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) = 850,601,582บาท

ตารางที่ 4.71 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เมื่ออัตราผลตอบแทนขั้นต่ำ 15%

รายการ	**จำนวนเงิน (บาท)**
เงินลงทุนเริ่มแรก	- 499,544,000
กระแสเงินสดรับสุทธิหลังหักภาษี	
ปีที่ 1	253,107,974
ปีที่ 2	257,916,179
ปีที่ 3	262,724,385
ปีที่ 4	267,532,591
ปีที่ 5	271,678,297
ปีที่ 6	276,486,502
ปีที่ 7	281,294,708
ปีที่ 8	286,102,914
ปีที่ 9	290,248,620
ปีที่ 10	295,056,827
อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำ	15%
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)	850,601,582

จากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดทางการเงินด้วยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ มีค่ามากกว่า 0 จึงสรุปได้ว่า แนวทางการนำเสนอนี้เป็นแนวทางที่น่าลงทุน เนื่องจากให้ผลตอบแทนมากกว่าเงินลงทุนทั้งหมด

4.8.3.2 การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal of Return: IRR)

การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายใน เป็นการหาผลตอบแทนจากการลงทุนที่ได้จากการลงทุนนั้นๆ และนำมาเปรียบเทียบกับอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ (MARR) โดยกำหนดอัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ยอมรับได้ เท่ากับ ร้อยละ 15

จากการคำนวณด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ด้วยฟังก์ชันทางการเงิน ทำให้สามารถคำนวณค่าอัตราผลตอบแทนภายใน ได้เท่ากับ ร้อยละ 52 ต่อปี ดังนั้น เมื่อค่า IRR > MARR จึงสรุปได้ว่าแนวทางการนำเสนอนี้เป็นแนวทางที่น่าลงทุน

4.8.3.3 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB)

การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (PB) เป็นการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนที่ทำให้เงินคืนทุนพอดีหรือระยะเวลาที่ทำให้รายรับมีค่าเท่ากับต้นทุนพอดี ซึ่งจะมีหน่วยเป็นช่วงเวลา (ปี) แสดงผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงินของแต่ละปี ดังตารางที่ 4.72

ตารางที่ 4.72 ผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงินประจำปี

ปีที่	ปี พ.ศ.	กระแสเงินสดรับสุทธิหลังหักภาษี (บาท)	กระแสเงินสดรับสุทธิหลังหักภาษีสะสม (บาท)
0		-499,544,000	-499,544,000
1	2563	253,107,974	-246,436,026
2	2564	257,916,179	11,480,153
3	2565	262,724,385	274,204,538
4	2566	267,532,591	541,737,129
5	2567	271,678,297	813,415,426
6	2568	276,486,502	1,089,901,928
7	2569	281,294,708	1,371,196,636
8	2570	286,102,914	1,657,299,550
9	2571	290,248,620	1,947,548,170
10	2572	295,056,827	2,242,604,997

จากตารางที่ 4.72 ผลประโยชน์สะสมในรูปตัวเงิน ของปีที่ 0 เท่ากับ -499,544,000 บาท ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า หากต้องการเปิดบริษัทร่วมทุนด้านเทคโนโลยี โดยมีระยะเวลาการดำเนินโครงการทั้งหมด 10 ปี โครงการจะมีระยะเวลาคืนทุนในปีที่ 3

ตารางที่ 4.73 เปรียบเทียบปริมาณการขนส่งยางพาราตามรูปแบบการนำเสนอแนวทางที่ 3 พ.ศ. 2563-2572

รูปแบบ	ปริมาณการขนส่ง 100 %	ปริมาณการขนส่ง 70 %	ปริมาณการขนส่ง 50 %	ปริมาณการขนส่ง 30 %
NPV	4,000,109,320	2,650,781,008	1,751,078,823	850,601,582
IRR	171 %	120 %	86 %	52 %
Pay Back Period	1 ปี 3 เดือน	1 ปี 9 เดือน	2 ปี 3 เดือน	3 ปี

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาแนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางของภาคใต้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการใช้บริการการขนส่งสินค้าทางราง เพื่อนำเสนอกลยุทธ์ หรือแนวทางการลงทุนที่จะนำไปสู่การเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางราง เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการในอนาคต และวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน ทั้งนี้ เพื่อส่งเสริมแผนวิสาหกิจการรถไฟแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564 ที่มีการตั้งเป้าหมายสัดส่วนการขนส่งทางรางต่อปริมาณของสัดส่วนการขนส่งสินค้าทั้งหมดภายในประเทศ เท่ากับ ร้อยละ 4 ในปี พ.ศ. 2564 ซึ่งความสำเร็จของการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งนี้จะเป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพทางโลจิสติกส์ของประเทศไทย โดยมีขอบเขตการศึกษาเฉพาะสินค้าที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของภาคใต้ ครอบคลุมทั้งสินค้านำเข้า-ส่งออก และสินค้าที่หมุนเวียนภายในประเทศ ลำดับการศึกษาประกอบไปด้วย (1) ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของระบบการขนส่งสินค้าทางรางของประเทศไทยในเส้นทางสายใต้ (2) รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการให้บริการ (Supply Side) และผู้ใช้บริการ (Demand Side) (3) วิเคราะห์ความสมดุลระหว่างความต้องการขนส่งสินค้าและความสามารถในการให้บริการ (Gap Analysis) (4) การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ระบบการขนส่งทางราง (5) พัฒนาทางเลือกในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการขนส่งทางราง และ (6) ศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของทางเลือกที่มีข้อเสนอให้มีการลงทุน สามารถสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูล และการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ประกอบการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พบว่า ความต้องการใช้บริการ (Demand Side) การขนส่งสินค้าทางรางของภาคใต้ คือ การนำเข้า-ส่งออกสินค้าทางด้านศุลกากรต่างๆ ซึ่งพบว่า สินค้าที่มีมูลค่าการส่งออกสูงสุด คือ ยางพารา ที่มีสัดส่วนร้อยละ 26.58 และ ไม้ยางพาราแปรรูป ที่มีสัดส่วนร้อยละ 4.77 (ภายใต้มูลค่าการขนส่งของ ปี พ.ศ. 2561) โดยหากวิเคราะห์ปัจจัยด้านความสามารถในการให้บริการ (Supply Side) พบว่า การขนส่งทางรางยังมีปัญหา และอุปสรรคในการขนส่ง คือ เป็นระบบที่ไม่ใช่ Door-to-Door มีปัญหาเรื่องระยะเวลาในการขนส่ง ความตรงต่อเวลา และคุณภาพการใช้บริการ โครงสร้างพื้นฐาน หัวรถจักร แคร่ และล้อเลื่อน มีอายุการใช้งานนาน สภาพทรุดโทรม รวมถึงสิ่งอำนวยความ

สะดวกสำหรับการขนส่งสินค้าไม่เพียงพอ เช่น สถานีรองรับการขนส่งสินค้าตั้งแต่ต้นทาง ไปจนถึงปลายทางของสถานี เป็นต้น ด้วยเหตุผลนี้จึงทำให้เกิดช่องว่างระหว่างอุปสงค์และอุปทาน (Gap Analysis) ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ปัญหา และหาแนวทางแก้ไข โดยเลือกสินค้าที่มีผลต่อเศรษฐกิจทางการขนส่งของภาคใต้มาเป็นสินค้าหลักในการวิเคราะห์การเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางราง ได้แก่ (1) ยางพารา และ (2) ไม้ยางพาราแปรรูป โดยทำการวิเคราะห์กลยุทธ์จากจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ให้กลายเป็นกลยุทธ์เชิงแก้ไข (W-O Strategies) โดยผู้วิจัยได้เลือกกลยุทธ์ W1 W6 : O1 O2 O3 คือ ส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการขนส่งสินค้าที่มีศักยภาพในพื้นที่ที่เหมาะสม ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบด้วยการนำเสนอแนวทาง ดังนี้

ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางราง เป็นการขนส่งต่อเนื่องแบบหลายรูปแบบ (Multimodal Transportation) โดยวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งที่มีการขนส่งทางรางเป็นรูปแบบการขนส่งหลัก (Backbone Transportation) และการขนส่งทางถนนเป็นรูปแบบที่ช่วยสนับสนุนให้สินค้าไปถึงปลายทางได้อย่างสมบูรณ์ โดยการเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งแต่ละสินค้าด้วยรูปแบบการขนส่งเดิม กับรูปแบบการขนส่งใหม่ตามแนวทางการนำเสนอ เพื่อส่งเสริมแผนวิสาหกิจการรถไฟแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564 ที่มีการตั้งเป้าหมายสัดส่วนการขนส่งทางรางต่อปริมาณของสัดส่วนการขนส่งสินค้าทั้งหมดภายในประเทศ เท่ากับ ร้อยละ 4 ในปี พ.ศ. 2564 เริ่มจากการวิเคราะห์การขนส่งยางพารา และไม้ยางพาราแปรรูป

สรุปผลของปัญหาการหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมและการจัดสรรงาน (Location-Allocation) มีดังนี้

1. แนวทางที่ 1 การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน คือ สถานีรถไฟบ้านทุ่งโพธิ์ และ ICD ทุ่งสง โดยกำหนดรัศมี (Impedance Cutoff) ที่ 200 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 37 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 52 แห่ง ที่ 300 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 52 แห่ง จากทั้งหมด 59 แห่ง การครอบคลุมพื้นที่จะเพิ่มขึ้นตามค่ารัศมีการครอบคลุม อย่างไรก็ตามหากรัศมีการครอบคลุมยิ่งสูงมากขึ้นนั้นจะหมายถึงต้นทุนในการให้บริการการขนส่งที่ต้องจ่ายสูงขึ้นอีกด้วย

2. แนวทางที่ 2 การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบันและ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย โดยกำหนดรัศมี (Impedance Cutoff) ที่ 200 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 52 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 52 แห่ง

3. แนวทางที่ 3 การวิเคราะห์การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง (Shift Mode) โดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบันและ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และ CY ใหม่ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอคือ สถานีรถไฟกันตัง โดยกำหนดรัศมี (Impedance Cutoff) ที่ 200 กิโลเมตร จะครอบคลุมบริษัททั้งหมด 52 แห่ง จากบริษัททั้งหมด 52 แห่ง โดยการเสนอแนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่ง 3 แนวทาง ได้แก่ แนวทางที่ 1 คือ การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งโดยใช้ CY ที่มีอยู่ในปัจจุบัน แนวทางที่ 2 คือ การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งโดยใช้ CY ปัจจุบัน และ CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และแนวทางที่ 3 คือ การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง Shift Mode โดยใช้ CY ปัจจุบัน CY ใหม่ที่จะเกิดขึ้นตามแผนของการรถไฟแห่งประเทศไทย และ CY ใหม่ที่ผู้วิจัยนำเสนอซึ่งได้จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้อง คือสถานีรถไฟกันตัง พบว่า สำหรับต้นทุนการขนส่งยางพารา แนวทางที่ 3 เป็นแนวทางการนำเสนอที่มีต้นทุนการขนส่งต่ำที่สุด เท่ากับ 443,000,984 บาทต่อปี มีค่าต่ำกว่าต้นทุนการขนส่งปัจจุบัน เท่ากับ 207,775,305 บาทต่อปี แต่สำหรับการขนส่งไม้ยางพาราแปรรูป รูปแบบการขนส่งปัจจุบันเป็นรูปแบบการขนส่งที่มีต้นทุนต่ำที่สุด เท่ากับ 42,505,374 บาทต่อปี ดังนั้น ผู้วิจัยจึงไม่นำไม้ยางพาราแปรรูปมาเป็นข้อมูลนำเข้าในการประเมินสัดส่วนการขนส่งทางรางที่เพิ่มขึ้น

จากการปรับปรุงแนวทางการนำเสนอการขนส่งสินค้าทางราง สามารถทำให้สัดส่วนการขนส่งทางรางเพิ่มขึ้น สำหรับยางพาราจากสัดส่วน 1.16 เป็น 2.31 เพิ่มขึ้นเท่ากับ 1.15 สินค้าหลักที่ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ สามารถทำให้เพิ่มสัดส่วนการขนส่งในปี พ.ศ. 2564 ได้เท่ากับ 1.15 ซึ่งจะส่งผลดีต่อการเพิ่มโอกาสทางการค้าและโอกาสทางการแข่งขัน และระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย

5.2 ข้อเสอนแนะสำหรับผู้นำไปใช้

5.2.1 ผู้ประกอบการขนส่ง

เนื่องจากผู้ประกอบการขนส่ง เป็นผู้ที่เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งทุกขั้นตอน อีกทั้งยังเป็นผู้ที่แบกรับภาระในการขนส่งสินค้าไม่ว่าจะเป็นการนำเข้าหรือส่งออก ดังนั้น ผู้ประกอบการจะมองหาแนวทางการขนส่งที่ทำให้สินค้าไปถึงลูกค้าได้อย่างปลอดภัย ทันเวลา และประหยัดต้นทุน ทั้งนี้ หากการรถไฟแห่งประเทศ มีการปรับปรุงการให้บริการที่ตรงตามความต้องการ โดยการลดจุดอ่อน และเพิ่มจุดแข็ง ด้วยการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคทางการขนส่งตามแนวทางการนำเสนอ การขนส่งสินค้าทางราง อาจทำให้รูปแบบการขนส่งทางรางเป็นทางเลือกที่เหมาะสมให้แก่ผู้ประกอบการได้

5.2.2 การรถไฟแห่งประเทศไทย

การรถไฟแห่งประเทศไทย เปรียบเสมือนผู้ประกอบการที่ให้บริการขนส่งสินค้าทางรางของประเทศ โดยจะแบกรับภาระปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ในการขนส่ง อย่างที่ทราบกันดีกว่าปัญหาหลักของการขนส่งสินค้าทางราง คือ การไม่มีสถานีต้นทาง และสถานีปลายทางที่เหมาะสมตามความต้องการในการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการ ดังนั้น การนำเสนอแนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางของงานวิจัยนี้จะสามารถเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะทำให้การบริการขนส่งสินค้าทางรางมีสัดส่วนที่เพิ่มขึ้น และยกระดับการขนส่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขันกับต่างประเทศได้

5.2.3 อุตสาหกรรมยางพารา

เนื่องจากยางพาราเป็นอุตสาหกรรมเกษตรหลักของภาคใต้ จึงทำให้มีปริมาณการส่งออกสูงที่สุด ดังนั้น หากมีการหาแนวทางหรือปรับปรุงแนวทางการขนส่งอย่างสม่ำเสมอ โดยการวิจัยและพัฒนารูปแบบการขนส่งแต่ละรูปแบบ โดยอยู่ภายใต้การขนส่งที่มีประสิทธิภาพ และต้นทุนที่เหมาะสมเพื่อกระตุ้นการขนส่งสินค้า และเพิ่มโอกาสทางการแข่งขันกับประเทศเพื่อนบ้าน

5.3 ข้อเสนอแนะงานวิจัยในอนาคต

สำหรับงานวิจัยในอนาคต หากมีการนำงานวิจัยฉบับนี้ไปเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา เนื่องจากงานวิจัยนี้ ไม่ได้ศึกษาถึงต้นทุนการขนส่งเที่ยวเปล่า เพื่อให้ครอบคลุมทั้งกระบวนการขนส่งมากยิ่งขึ้น จึงควรมีการศึกษาการขนส่งเที่ยวเปล่าตั้งแต่จุดต้นทางไปยังปลายทาง และนำต้นทุนการขนส่งเที่ยวเปล่ามาวิเคราะห์ร่วมกับต้นทุนการขนส่งอื่นๆ ด้วย นอกจากนี้ ควรมีการทดลองทำการขนส่งจริงโดยใช้โปรแกรมจำลองการขนส่ง เช่น โปรแกรม Pro-Model ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สามารถออกแบบเส้นทางการขนส่งได้เสมือนจริง เพื่อการประเมินประสิทธิภาพของการขนส่งเบื้องต้นก่อนการลงทุน หรือการนำแนวทางไปปฏิบัติจริง และสมการตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นสำหรับการพยากรณ์จะไม่สามารถใช้ได้ในกรณีใด หรือควรใช้ตัวแบบถดถอยแบบอื่นที่สามารถกำหนดค่าได้ดีกว่า

ทั้งนี้ งานวิจัยฉบับนี้อยู่บนสมมติฐานของการศึกษาที่ไม่ได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจริง หากอนาคตอุตสาหกรรมยางพารา ไม้ยางพาราแปรเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างใดอย่างหนึ่ง อาจต้องทำการทบทวนข้อมูลเพื่อปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริงต่อไป

บรรณานุกรม

[1] ณัชพล จรูญพิพัฒนีกุล, “ตีแผ่โครงสร้างระบบโลจิสติกส์ไทย,” สายนโยบายการเงิน ธนาคารแห่งประเทศไทย, Issue 134 บทความ Focused and Quick, 2560.

[2] มทนี สาตราภัย, “จากโครงสร้างการค้าโลกที่เปลี่ยนแปลง สู่การส่งออกเอเชีย,” สายนโยบายการเงิน ธนาคารแห่งประเทศไทย, Issue 117 บทความ Focused and Quick, 2559.

[3] ทศพล ศิริสัมพันธ์, “LPI 2561 ไทยก้าวกระโดด 13 อันดับ,” กองยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์, 2561.

[4] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, “รายงานดัชนีวัดประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ระหว่างประเทศ ปี 2561,” กองยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561.

[5] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, “รายงานโลจิสติกส์ของประเทศไทย,” กองยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์, 2561.

[6] การรถไฟแห่งประเทศไทย, “ย่านกองเก็บสินค้า,” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.railway.co.th [เมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2562].

[7] การรถไฟแห่งประเทศไทย, “ประวัติการรถไฟแห่งประเทศไทย,” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.railway.co.th [เมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2562].

[8] สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, “สรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมไทยและแนวโน้ม,” กระทรวงอุตสาหกรรม, 2562.

[9] การรถไฟขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, “แผนวิสาหกิจรถไฟปีงบประมาณ 2560-2567,” 2560.

[10] สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, “เอกสารแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่,” 2561.

[11] การรถไฟแห่งประเทศไทย, “สถานีบรรจุและแยกสินค้ากล่อง,” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.railway.co.th [เมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2562].

[12] สำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ, “ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580,” สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561.

[13] การรถไฟแห่งประเทศไทย, “แผนวิสาหกิจการรถไฟแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564 ประจำปีงบประมาณ 2562,” 2561.

14] มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, “ความรู้เบื้องต้นทางการตลาด,” สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://elearning.bu.ac.th/ [เมื่อ 7 กรกฎาคม 2562].

บรรณานุกรม (ต่อ)

[15] พิมพ์พิศา สังข์สุวรรณ, “ทฤษฎีการจัดการการตลาดเชิงกลยุทธ์ขั้นสูงและแนววคิดเชิงปฏิบัติ,” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้ จาก:http://pimpisasangsuwan.blogspot.com/2015/10/blogpost.html. [เมื่อ 7 มกราคม 2562].

[16] C. Sunil and M. Peter, Supply Chain management : strategy, planning, and operation, New Jersey: Pearson Education, 2013.

[17] D. J. Bowersox and D. J. Closs, Logistical Management, McGraw-Hill Companies, 2001.

[18] ระพีพันธ์ ปิตาคะโส, “วิธีการเมตาฮิวริสติก เพื่อแก้ปัญหาการวางแผนนการผลิตและการจัดการโลจิสติกส์,” สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), หน้า 98, 2562.

[19] สุเพชร จิรขจรกุล, “คู่มือเรียนรู้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยโปรแกรม ArcGIS Desktop 10.5,” ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2560.

[20] กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, ศลิษา ภมรสถิตย และ จักรฏฤษณ ดวงพัสตรา, “การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์,” แมคคอฮิล, กรุงเทพฯ: อินเตอร์เนชั่นแนลเอ็นเตอร์ไพรส์อิงส์, 2553.

[21] ปิยะธิดา ตั้งไพศาลกิจ, “การศึกษาความเป็นไปได้ทางการลงทุนของโครงการร้านจำหน่ายหนังสือ ในพื้นที่เขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์,” สารนิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2553.

[22] สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์, “ เศรษฐศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม,” ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2560.

[23] S. Arifin, “Location Allocation problem Using GIS A case study base on school in Enschede Holland,” 2011.

[24] T.K. Kemboi and E.H Waithaka, “A GIS Location-Allocation Model in Improving Accessibility to Health Care Facilities: A Case Study of Mt. Elgon Sub-County,” International Journal of Science and Research (IJSR), vol. 4, no. 4, pp. 3360-3310, 2015.

[25] M.T. Melo, S. Nickel and F. Saldanha-da-Gama, “Facility location and supply chain management – A review,” European Journal of Operational Research, vol. 196, p. 401-412, 2009.

บรรณานุกรม (ต่อ)

[26] Andreas Klose and Andres Drexl, “Facility location models for distribution system design,” European Journal of Operational Research, vol. 162, no. 1, p. 4-29, 2005.

[27] P. Mayachearw, “Solving Location Problem,” PUN journal, vol. 6, no. 1, pp. 133-144, 2014.

[28] สนธิกิจ ลิมปนาวานิช, “การวิเคราะห์ที่ตั้งศูนย์กระจายสินค้าสำหรับโซนภาคใต้ กรณีศึกษาบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง,” หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2562.

[29] นพนันต์ เมืองเหนือ, “ประเทศไทยกับการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ,” วารสารการอาชีวะและเทคนิค ศึกษา ปีที่3, ฉบับที่ 5: 58-65., 2556

[30] นิกร ศิริวงศ์ไพศาล และ วนัฐณพงษ์ คงแก้ว, “การเลือกตำแหน่งที่ตั้งของตัวแทนกลุ่มเกษตรกรเพื่อจัดการปุ๋ยในโซ่อุปทานอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน จังหวัดสุราษฎ์ธานี,” วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ. ปีที่11, ฉบับที่ 1: 81-94., 2561

[31] อาลาวี ลาเต๊ะ, “การวางแผนการให้บริการขนส่งสำหรับผู้สูงอายุ กรณีศึกษา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา,” หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2561.

[32] ชัยยศ สันติวงษ์, “การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ,” พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2539.

[33] กุลบัณฑิต แสงดี, สุภาวดี สายสนิท และปิยรัตน์ แต่เจริญ, “ความเป็นไปได้ในการจัดตั้งคลังสินค้าแห่งใหม่กรณีศึกษา บริษัท PR สาขากรุงเทพมหานคร,” วารสารวิจัยและพัฒนาวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่11, ฉบับที่ 2: 323-336., 2559.

[34] ธีรวัลย์ ภิญโญวงษ์, “การศึกษาความเป็นไปได้ของธุรกิจขนส่งสินค้าต่อเนื่องด้วยรถบรรทุกและรถไฟ กรณีศึกษา การขนส่งสินค้าอุปโภคบริโภคบนเส้นทางแหลงฉบับบ-หนองตะไก้ จังหวัดอุดรธานี,” 2559.

[35] การรถไฟแห่งประเทศไทย, “เส้นทางการให้บริการการขนส่งสินค้าของการรถไฟแห่งประเทศไทยในปัจจุบัน,” 2562.

[36] ชิตพล ชัยมะดัน, “การค้าชายแดน โอกาสของประเทศไทยในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน,” วิทยาลัยการบริการรัฐกิจ, มหาวิทยาลัยบรูพา, 2556.

บรรณานุกรม (ต่อ)

[37] สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์, “โครงการจัดทำแผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560-2564,” แผนปฏิบัติการกระทรวงคมนาคม, สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม, 2560.

ภาคผนวก

ภาพผนวก ก
อัตราค่าธรรมเนียมการใช้น้ำมัน

ใบแทรกที่ ๙๗๗
ในสมุดอัตราสินค้าเล่ม ๑

****

ตั้งแต่วันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๒ เป็นต้นไป การบรรทุกส่งตู้สินค้าเหมาต้นในเส้นทางต่างๆ (ไม่รวมการบรรทุกส่งตู้สินค้าในเส้นทางระหว่าง ไอซีดี ลาดกระบัง ไปยังท่าเรือแหลมฉบัง และขบวนรถ Landbridge) ให้คิดอัตราค่าธรรมเนียมการใช้น้ำมันตามระยะทางทั้งผู้ประกอบการขึ้นทะเบียน และผู้ประกอบการไม่ขึ้นทะเบียนในอัตราเดียวกันทุกพิกัดบรรทุก จากอัตราตามใบแนบท้ายนี้

ทั้งนี้ สำหรับใบแทรกที่ ๙๗๔ ในสมุดอัตราสินค้าเล่ม ๑ ประเภทตู้สินค้าหรือคอนเทนเนอร์ (ไม่รวมการขนส่งคอนเทนเนอร์ระหว่าง ไอซีดี ลาดกระบัง - ท่าเรือแหลมฉบัง) ข้อ ๑.๑ และ ๑.๓ ให้ยกเลิกเสีย

การรถไฟแห่งประเทศไทย
กรุงเทพมหานคร
วันที่ ๗ มีนาคม พ.ศ.๒๕๖๒

(นายวรวุฒิ มาลา)
รองผู้ว่าการกลุ่มธุรกิจการบริหารทรัพย์สิน รักษาการในตำแหน่ง
ผู้ว่าการรถไฟแห่งประเทศไทย

หน่วย : บาท ต่อ บรรทุก ต่อ เที่ยว

ระยะทาง	ราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ย (บาทต่อลิตร)							
	26.01 - 26.25		26.26 - 26.50		26.51 - 26.75		26.76 - 27.00	
	เที่ยวเปล่า	เที่ยวบรรทุก	เที่ยวเปล่า	เที่ยวบรรทุก	เที่ยวเปล่า	เที่ยวบรรทุก	เที่ยวเปล่า	เที่ยวบรรทุก
1 - 100	89	89	91	91	94	94	97	97
101 - 120	195	195	201	201	208	208	214	214
121 - 140	231	231	238	238	245	245	252	252
141 - 160	266	266	274	274	283	283	291	291
161 - 180	301	301	311	311	320	320	330	330
181 - 200	336	336	347	347	358	358	368	368
201 - 220	372	372	383	383	395	395	407	407
221 - 240	407	407	420	420	433	433	445	445
241 - 260	442	442	456	456	470	470	484	484
261 - 280	477	477	493	493	508	508	523	523
281 - 300	513	513	529	529	545	545	561	561
301 - 320	548	548	565	565	583	583	600	600
321 - 340	583	583	602	602	620	620	638	638
341 - 360	619	619	638	638	657	657	677	677
361 - 380	654	654	674	674	695	695	716	716
381 - 400	689	689	711	711	732	732	754	754
401 - 420	724	724	747	747	770	770	793	793
421 - 440	760	760	784	784	807	807	831	831
441 - 460	795	795	820	820	845	845	870	870
461 - 480	830	830	856	856	882	882	909	909
481 - 500	865	865	893	893	920	920	947	947
501 - 520	901	901	929	929	957	957	986	986
521 - 540	936	936	965	965	995	995	1,024	1,024
541 - 560	971	971	1,002	1,002	1,032	1,032	1,063	1,063
561 - 580	1,006	1,006	1,038	1,038	1,070	1,070	1,102	1,102
581 - 600	1,042	1,042	1,075	1,075	1,107	1,107	1,140	1,140
601 - 620	1,077	1,077	1,111	1,111	1,145	1,145	1,179	1,179
621 - 640	1,112	1,112	1,147	1,147	1,182	1,182	1,217	1,217
641 - 660	1,148	1,148	1,184	1,184	1,220	1,220	1,256	1,256
661 - 680	1,183	1,183	1,220	1,220	1,257	1,257	1,295	1,295
681 - 700	1,218	1,218	1,256	1,256	1,295	1,295	1,333	1,333
701 - 720	1,253	1,253	1,293	1,293	1,332	1,332	1,372	1,372
721 - 740	1,289	1,289	1,329	1,329	1,370	1,370	1,410	1,410
741 - 760	1,324	1,324	1,366	1,366	1,407	1,407	1,449	1,449

หน่วย : บาท ต่อ บทด. ต่อ เที่ยว

ระยะทาง	ราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ย (บาทต่อลิตร)							
	26.01 - 26.25		26.26 - 26.50		26.51 - 26.75		26.76 - 27.00	
	เที่ยวเปล่า	เที่ยวบรรทุก	เที่ยวเปล่า	เที่ยวบรรทุก	เที่ยวเปล่า	เที่ยวบรรทุก	เที่ยวเปล่า	เที่ยวบรรทุก
761 - 780	1,359	1,359	1,402	1,402	1,445	1,445	1,488	1,488
781 - 800	1,394	1,394	1,438	1,438	1,482	1,482	1,526	1,526
801 - 820	1,430	1,430	1,475	1,475	1,520	1,520	1,565	1,565
821 - 840	1,465	1,465	1,511	1,511	1,557	1,557	1,603	1,603
841 - 860	1,500	1,500	1,547	1,547	1,595	1,595	1,642	1,642
861 - 880	1,535	1,535	1,584	1,584	1,632	1,632	1,681	1,681
881 - 900	1,571	1,571	1,620	1,620	1,670	1,670	1,719	1,719
901 - 920	1,606	1,606	1,657	1,657	1,707	1,707	1,758	1,758
921 - 940	1,641	1,641	1,693	1,693	1,745	1,745	1,796	1,796
941 - 960	1,677	1,677	1,729	1,729	1,782	1,782	1,835	1,835
961 - 980	1,712	1,712	1,766	1,766	1,820	1,820	1,874	1,874
981 - 1000	1,747	1,747	1,802	1,802	1,857	1,857	1,912	1,912
1001 - 1020	1,782	1,782	1,838	1,838	1,895	1,895	1,951	1,951
1021 - 1040	1,818	1,818	1,875	1,875	1,932	1,932	1,989	1,989
1041 - 1060	1,853	1,853	1,911	1,911	1,970	1,970	2,028	2,028
1061 - 1080	1,888	1,888	1,948	1,948	2,007	2,007	2,067	2,067
1081 - 1100	1,923	1,923	1,984	1,984	2,045	2,045	2,105	2,105
1101 - 1120	1,959	1,959	2,020	2,020	2,082	2,082	2,144	2,144
1121 - 1140	1,994	1,994	2,057	2,057	2,120	2,120	2,182	2,182
1141 - 1160	2,029	2,029	2,093	2,093	2,157	2,157	2,221	2,221
1161 - 1180	2,064	2,064	2,130	2,130	2,195	2,195	2,260	2,260
1181 - 1200	2,100	2,100	2,166	2,166	2,232	2,232	2,298	2,298
1201 - 1220	2,135	2,135	2,202	2,202	2,270	2,270	2,337	2,337
1221 - 1240	2,170	2,170	2,239	2,239	2,307	2,307	2,375	2,375
1241 - 1260	2,206	2,206	2,275	2,275	2,344	2,344	2,414	2,414
1261 - 1280	2,241	2,241	2,311	2,311	2,382	2,382	2,453	2,453
1281 - 1300	2,276	2,276	2,348	2,348	2,419	2,419	2,491	2,491
1301 - 1320	2,311	2,311	2,384	2,384	2,457	2,457	2,530	2,530
1321 - 1340	2,347	2,347	2,421	2,421	2,494	2,494	2,568	2,568
1341 - 1360	2,382	2,382	2,457	2,457	2,532	2,532	2,607	2,607
1361 - 1380	2,417	2,417	2,493	2,493	2,569	2,569	2,646	2,646
1381 - 1400	2,452	2,452	2,530	2,530	2,607	2,607	2,684	2,684
1401 - 1420	2,488	2,488	2,566	2,566	2,644	2,644	2,723	2,723
1421 - 1440	2,523	2,523	2,602	2,602	2,682	2,682	2,761	2,761

หน่วย : บาท ต่อ บทด. ต่อ เที่ยว

ระยะทาง	ราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ย (บาทต่อลิตร)							
	26.01 - 26.25		26.26 - 26.50		26.51 - 26.75		26.76 - 27.00	
	เที่ยวเปล่า	เที่ยวบรรทุก	เที่ยวเปล่า	เที่ยวบรรทุก	เที่ยวเปล่า	เที่ยวบรรทุก	เที่ยวเปล่า	เที่ยวบรรทุก
1441 - 1460	2,558	2,558	2,639	2,639	2,719	2,719	2,800	2,800
1461 - 1480	2,593	2,593	2,675	2,675	2,757	2,757	2,839	2,839
1481 - 1500	2,629	2,629	2,712	2,712	2,794	2,794	2,877	2,877
1501 - 1520	2,664	2,664	2,748	2,748	2,832	2,832	2,916	2,916
1521 - 1540	2,699	2,699	2,784	2,784	2,869	2,869	2,954	2,954
1541 - 1560	2,735	2,735	2,821	2,821	2,907	2,907	2,993	2,993
1561 - 1580	2,770	2,770	2,857	2,857	2,944	2,944	3,032	3,032
1581 - 1600	2,805	2,805	2,893	2,893	2,982	2,982	3,070	3,070
1601 - 1620	2,840	2,840	2,930	2,930	3,019	3,019	3,109	3,109
1621 - 1640	2,876	2,876	2,966	2,966	3,057	3,057	3,147	3,147
1641 - 1660	2,911	2,911	3,003	3,003	3,094	3,094	3,186	3,186
1661 - 1680	2,946	2,946	3,039	3,039	3,132	3,132	3,225	3,225
1681 - 1700	2,981	2,981	3,075	3,075	3,169	3,169	3,263	3,263
1701 - 1720	3,017	3,017	3,112	3,112	3,207	3,207	3,302	3,302
1721 - 1740	3,052	3,052	3,148	3,148	3,244	3,244	3,340	3,340
1741 - 1760	3,087	3,087	3,184	3,184	3,282	3,282	3,379	3,379
1761 - 1780	3,122	3,122	3,221	3,221	3,319	3,319	3,418	3,418
1781 - 1800	3,158	3,158	3,257	3,257	3,357	3,357	3,456	3,456
1801 - 1820	3,193	3,193	3,294	3,294	3,394	3,394	3,495	3,495
1821 - 1840	3,228	3,228	3,330	3,330	3,432	3,432	3,533	3,533
1841 - 1860	3,264	3,264	3,366	3,366	3,469	3,469	3,572	3,572
1861 - 1880	3,299	3,299	3,403	3,403	3,507	3,507	3,611	3,611
1881 - 1900	3,334	3,334	3,439	3,439	3,544	3,544	3,649	3,649
1901 - 1920	3,369	3,369	3,475	3,475	3,582	3,582	3,688	3,688
1921 - 1940	3,405	3,405	3,512	3,512	3,619	3,619	3,726	3,726
1941 - 1960	3,440	3,440	3,548	3,548	3,657	3,657	3,765	3,765
1961 - 1980	3,475	3,475	3,585	3,585	3,694	3,694	3,804	3,804
1981 - 2000	3,510	3,510	3,621	3,621	3,732	3,732	3,842	3,842

ภาพผนวก ข

รายชื่อบริษัทยางพารา และบริษัทไม้ยางพาราแปรรูปแต่ละจังหวัด

รายชื่อบริษัทยางพาราแต่ละจังหวัด

จังหวัด	ชื่อโรงงาน
นครศรีธรรมราช	บริษัท เอ.ที.เอส.รับเบอร์ จำกัด
	บริษัท ทองไทย เอ.เอส. จำกัด
	บริษัท ที.ที.ลาเท็กซ์ แอนด์ โปรดักซ์ จำกัด
พัทลุง	บริษัท สยามอินโดรับเบอร์ จำกัด
	บริษัท พี.เค.ลาเท็กซ์ จำกัด
สตูล	บริษัท กว่างเขิ่น รับเบอร์ (สตูล) จำกัด
สงขลา	บริษัท ถาวรอุตสาหกรรมยางพารา (1982) จำกัด
	บริษัท ถาวรอุตสาหกรรมยางแท่ง จำกัด
	บริษัท มาล์เทครับเบอร์ จำกัด
	บริษัท สะเดา พี.เอส.รับเบอร์ จำกัด
	บริษัท บริดจสโตน เนเชอรัล รับเบอร์ (ประเทศไทย) จำกัด
	บริษัท ทัทวิน จำกัด
	บริษัท หวาไถ้รับเบอร์ จำกัด
	บริษัท ไทยฮั้วยางพารา จำกัด (มหาชน)
	บริษัท นิยมรับเบอร์ จำกัด
	บริษัท ศรีตรัง แอโกร อินดัสทรี จำกัด
	บริษัท ท้อปโกลฟ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด
	บริษัท สะเดาอุตสาหกรรม ยางพารา (1988) จำกัด
	บริษัท กว่างเขิน รับเบอร์ จำกัด
	บริษัท เซาท์แลนด์รีซอร์ซ จำกัด
	บริษัท เซาท์แลนด์รับเบอร์ จำกัด
	บริษัท เซาท์แลนด์ลาเท็กซ์ จำกัด
ปัตตานี	บริษัท ยางไทยปักษ์ใต้ จำกัด (ปัตตานี)
ยะลา	บริษัท ยางไทยปักษ์ใต้ จำกัด สาขายะลา
	บริษัท มาร์เด็ค-ยะลา จำกัด

รายชื่อบริษัทยางพาราแต่ละจังหวัด (ต่อ)

จังหวัด	ชื่อโรงงาน
ชุมพร	บริษัท ไทยแสงรับเบอร์ จำกัด
	บริษัท ทีเจ แอนด์ โฟร์พี ทรานสปอร์ต กรุ๊ป จำกัด
	บริษัท พี เจ รับเบอร์ จำกัด
	บริษัท ร่มโพธิหยก จำกัด
สุราษฎร์ธานี	บริษัท บีพี เลเท็กซ์แอนด์เคมีคอล จำกัด
	บริษัท เบส ลาเท็คซ จำกัด
	บริษัท ท่าฉางรับเบอร์ จำกัด
	บริษัท วาย ที รับเบอร์ จำกัด
	บริษัท วงศ์บัณฑิต จำกัด (พุนพิน)
	บริษัท อภิมิตรมงคลลาเท็กซ์ จำกัด
	บริษัท เซาท์แลนด์รับเบอร์ จำกัด
	บริษัท อินเตอร์รับเบอร์ลาเท็คซ จำกัด
	บริษัท ยางไทยปักษ์ใต้ จำกัด (สาขา สุราษฎร์ธานี)
	บริษัท ไทยรับเบอร์ลาเท็คซ์กรุ๊ป จำกัด
	บริษัท วงศ์บัณฑิต จำกัด (ขุนทะเล)
กระบี่	บริษัท ไทยแมคเอสทีอาร์ จำกัด
	บริษัท ไทยแมคเอส ที อาร์ จำกัด สาขากระบี่ 2
	บริษัท บี.ไรท์รับเบอร์ จำกัด (กระบี่)
ตรัง	บริษัท ยางวีเอ จำกัด
	บริษัท ทุ่งสงสี่สวัสดิ์ จำกัด
	บริษัท นำรับเบอร์ แอนด์ ลาเท็คส์ จำกัด
	บริษัท ศรีตรัง แอโกร อินดัสทรี จำกัด (มหาชน) (ทับเที่ยง)
	บริษัท ไทยแมคเอสทีอาร์ จำกัด
	บริษัท ยูนิคแมครับเบอร์ จำกัด
	บริษัท ไทยเทค รับเบอร์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (สาขาสิเกา)
	บริษัท ศรีตรังแอโกรอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) (สิเกา)
	บริษัท วงศ์บัณฑิต จำกัด (ห้วยยอด)

รายชื่อบริษัทไม้ยางพาราแปรรูปแต่ละจังหวัด

จังหวัด	ชื่อโรงงาน
ชุมพร	บริษัท ละแมพาราวู้ด จำกัด
ระนอง	บริษัท สวนป่ากิจไพศาล จำกัด
พังงา	บริษัท แฟนซีวู้ดอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
สุราษฎร์ธานี	บริษัท ลูกกุมาร 11 จำกัด
	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ปาล์มพาราวู้ด
	บริษัท จิรัสย์ จำกัด
	บริษัท เอส.พี.บี.พาเนล อินดัสตรี้ส์ จำกัด
	บริษัท เจ.ยู.เอ็น. เอ็กซ์เพรส จำกัด
	บริษัท ชันสิริ จำกัด
	บริษัท ชูศักดิ์พระแสงพาราวู้ด จำกัด
	บริษัท ส.จันดีพระแสงวู้ด จำกัด
	บริษัท วี.เอส. สุราษฎร์ พาราวู้ด กรุ๊ป (2005) จำกัด
	บริษัท นีโอเทค พลายวู้ด จำกัด
	บริษัท แฟนซีวู้ดอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
	เรืองอุทัยสุราษฎร์ธานี
	บริษัท สยามริโซ ผลิตภัณฑ์ไม้ จำกัด
	บริษัท ตาปี เค.ดี. จำกัด
	บริษัท เก้าพาราวู้ด จำกัด
	บริษัท เดลต้า วู้ด จำกัด
	บริษัท บ้านส้องพาราวู้ด จำกัด
	บริษัท ดินไทย พาราวู้ด จำกัด
	บริษัท ทุ่งหลวงวู้ดอินดัสตรี้ส์ จำกัด
	บริษัท สุนันท์ ทิมเบอร์ จำกัด
กระบี่	บริษัท อัลฟ่า วู้ด จำกัด
	บริษัท วู้ดเวอร์ค ครีเอชั่น จำกัด
ตรัง	บริษัท พรีเมียร์ ทิมเบอร์ จำกัด
	บริษัท เอเชียแปซิฟิค พาราวู้ด จำกัด
	บริษัท เมกก้าวู้ด จำกัด
	บริษัท ศรีสุภาพ พาราวู้ด จำกัด

รายชื่อบริษัทไม้ยางพาราแปรรูปแต่ละจังหวัด (ต่อ)

จังหวัด	ชื่อโรงงาน
ตรัง	บริษัท บิกเกอร์วู้ด ตรัง จำกัด
	บริษัท นาเมืองเพชรพาราวู้ด จำกัด
นครศรีธรรมราช	บริษัท ส.จันดีอินเตอร์วู้ด (1999) จำกัด
	บริษัท ไทยนครพาราวู้ด จำกัด
	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีสุชาติพาราวู้ด
	บริษัท เซาธ์เธินสยามพาราวู้ด จำกัด
	บริษัท ชูศักดิ์แอนด์พรรณีลีดเดอร์ จำกัด
	บริษัท ทุ่งสงพาราวูด จำกัด
	บริษัท นครศรีธรรมราชรีพาราวู้ด จำกัด
	บริษัท เขามหาชัยพาราวู้ด จำกัด
พัทลุง	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทรัพย์พาราวู้ด
สตูล	บริษัท เค.เอส.พี.พาราวู้ด จำกัด
	บริษัท ยูเนี่ยน วู้ดเทค จำกัด
	บริษัท วู้ดเวอร์คอังสุธน จำกัด
สงขลา	บริษัท ลำไพลพาราวู้ด จำกัด
	บริษัท เรืองเพชรสงขลา จำกัด
	บริษัท เอ็ม เจ อินดัสตรี จำกัด
	บริษัท โกร๊ป ฮอลล์ จำกัด
	บริษัท วู้ดเวอร์ค แอดวานซ์ จำกัด
	บริษัท ฮองเส็ง ทิมเบอร์ อินดัสทรี (ไทยแลนด์) จำกัด
	บริษัท เมกก้า หาดใหญ่ จำกัด
	บริษัท เอ.พี.เค.เฟอร์นิชิ่งพาราวู้ด จำกัด
	บริษัท เอเชียน โอ๊ค จำกัด
	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทีเอสเอ็ม พาราวู้ด
	บริษัท กรีน รีเวอร์วู้ด แอนด์ ลัมเบอร์ แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด
ปัตตานี	บริษัท เซ้าท์เทิร์นเทควู้ด (1993) จำกัด
ยะลา	บริษัท เอเชียพลายวู้ด จำกัด
	บริษัท เอ็ม.วู้ด จำกัด
	บริษัท ชัยรัตน์พาราวูด จำกัด
นราธิวาส	บริษัท นราพารา จำกัด

ภาพผนวก ค

แบบสอบถามการสัมภาษณ์เชิงลึก

แบบสอบถามผู้ให้บริการ

โครงการ การศึกษาแนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางของภาคใต้

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ “การศึกษาแนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางของภาคใต้” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาปัญหา/อุปสรรคในการใช้บริการการขนส่งสินค้าทางราง เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์และนำเสนอนโยบายในการพัฒนา โดยข้อมูลจากแบบสอบถามนี้จะเป็นความลับ ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลภายในงานวิจัยนี้เท่านั้น จึงขอความอนุเคราะห์ท่านโปรดพิจารณาตอบข้อความและทำเครื่องหมาย √ ในหัวข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน แบบสอบถามประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของธุรกิจ
ส่วนที่ 2 การให้บริการการขนส่งสินค้าทางราง
ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขอขอบคุณอย่างสูง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของธุรกิจ

ชื่อบริษัท .....

ที่อยู่ .....

ตำแหน่งผู้ให้สัมภาษณ์ .....

ส่วนที่ 2 การให้บริการการขนส่งสินค้าทางราง

1. สินค้า และปริมาณ ทั้งหมดที่ทำการขนส่งผ่านทางรถไฟภายในประเทศไทย ทั้งขนส่งเข้าภายในประเทศ และขนส่งออกนอกประเทศ สถิติประมาณ 5 ปีย้อนหลัง

   .....

   .....

   .....

2. ต้นทาง-ปลายทางการขนส่งสินค้าทั้งหมด (Origin-Destination) ของสินค้าแต่ละชนิด

   .....

   .....

   .....

3. ปัญหา/อุปสรรค ที่เกิดขึ้นกับการขนส่งสินค้าทางรางในปัจจุบัน

   .....

   .....

   .....

4. บริษัทที่มีสถิติการขนส่งทางรางเป็นอันดับต้นๆ

   .....

   .....

   .....

5. การให้สัมปทานการขนส่งแก่บริษัทเอกชน

   .....

   .....

   .....

6. แผนงานหรือนโยบายที่จะพัฒนาการรถไฟในอนาคต

.....

.....

.....

7. จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส อุปสรรค ของการรถไฟ

.....

.....

.....

8. สินค้าที่มีศักยภาพทางการขนส่งทางรถไฟ

.....

.....

.....

9. ขั้นตอนการดำเนินงานของการนำเข้า-ส่งออก สินค้า

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 3</u> ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามผู้ใช้บริการ

โครงการ การศึกษาแนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางของภาคใต้

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ “การศึกษาแนวทางการเพิ่มสัดส่วนการขนส่งสินค้าทางรางของภาคใต้” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาปัญหา/อุปสรรคในการใช้บริการการขนส่งสินค้าทางราง เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์และนำเสนอนโยบายในการพัฒนา โดยข้อมูลจากแบบสอบถามนี้จะเป็นความลับ ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลภายในงานวิจัยนี้เท่านั้น จึงขอความอนุเคราะห์ท่านโปรดพิจารณาตอบข้อความและทำเครื่องหมาย √ ในหัวข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน แบบสอบถามประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของธุรกิจ
ส่วนที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้บริการการขนส่งสินค้าทางราง
ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขอขอบคุณอย่างสูง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของธุรกิจ

ชื่อบริษัท .....

ที่อยู่ .....

ตำแหน่งผู้ให้สัมภาษณ์ .....

1. ระดับองค์กร

☐ สำนักงานใหญ่ ☐ สำนักงานสาขาระหว่างประเทศ

☐ สำนักงานสาขาภายในประเทศ ☐ ผู้ประกอบการ/บริษัท

2. ประเภทของธุรกิจ

☐ ผู้นำเข้า ☐ ผู้ส่งออก ☐ ผู้ผลิต ☐ ผู้นำเข้าและส่งออก

☐ ผู้ขนส่งภายในประเทศ ☐ ผู้ขนส่งระหว่างประเทศ

☐ ผู้ประกอบการขนส่ง (โปรดระบุ).....

3. ประเภทของสินค้าในการขนส่ง

☐ สินค้าเกษตร

☐ สินค้าอุปโภคบริโภค

☐ เฟอร์นิเจอร์และ/หรือเครื่องใช้ต่างๆ

☐ น้ำมัน

☐ แร่ธาตุ

☐ ก่อสร้าง

☐ อุตสาหกรรมการผลิต

สินค้า	รูปแบบขนส่ง	โหนด		ระยะเวลาในการขนส่ง	ต้นทุนการขนส่ง	ปริมาณสินค้า (ตัน)				
		ต้นทาง	ปลายทาง			2557	2558	2559	2560	2561

ส่วนที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้บริการการขนส่งสินค้าทางราง

1. ด้านผลิตภัณฑ์

.....

.....

.....

2. ด้านพนักงาน

.....

.....

.....

3. ด้านกระบวนการการให้บริการ

.....

.....

.....

4. ด้านการส่งเสริมการตลาด

.....

.....

.....

5. ด้านการจัดจำหน่าย

.....

.....

.....

ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. ความคาดหวังการบริการของการรถไฟในอนาคต.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ข้อควรปรับปรุงของรถไฟ.....

.....

.....

.....

.....

3. สินค้าที่มีศักยภาพในการขนส่งทางรถไฟ.....

.....

.....

.....

.....

4. ปัญหาหรืออุปสรรคของการขนส่งทางรถไฟ.....

.....

.....

.....

.....

5. ความต้องการและข้อเสนอแนะในการรับบริการ.....

.....

.....

.....

.....

ขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

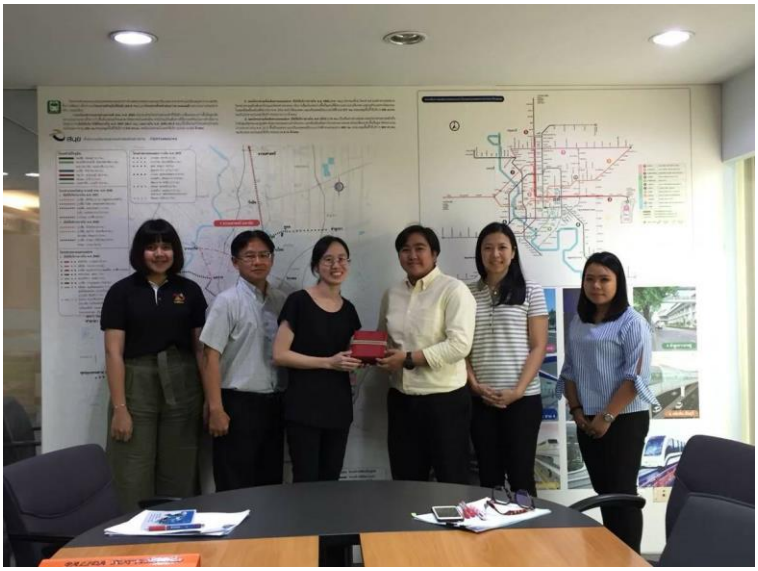
ภาพผนวก ง

ภาพประกอบการสัมภาษณ์เชิงลึกและการรายงานผลการดำเนินงาน

สำนักงานการรถไฟแห่งประเทศไทย

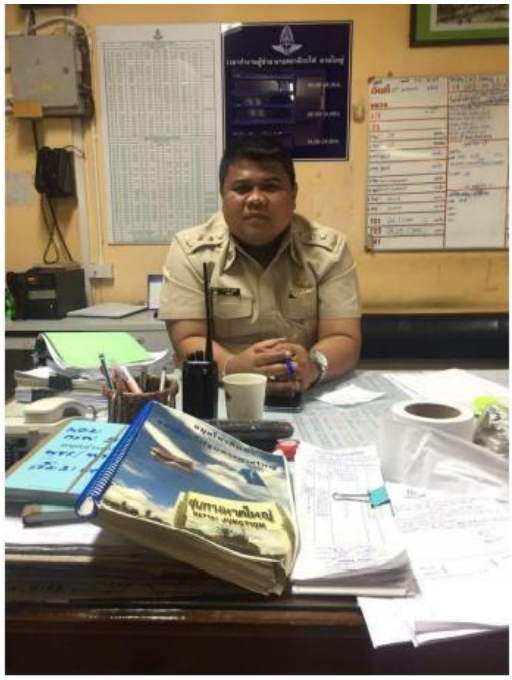
กรมการค้าต่างประเทศ

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร



ด่านศุลกากรปาดังเบซาร์

สถานีชุมทางหาดใหญ่



ด่านศุลกากรสะเดา

สถานีรถไฟสุราษฎร์ธานี

ศูนย์กระจายสินค้าภาคใต้-ทุ่งสง

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวสิริยาพร บุญฤทธิ์

รหัสประจำตัวนักศึกษา 6010120119

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
บริหารธุรกิจบัณฑิต (การจัดการ-การจัดการทั่วไป)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	2560

ทุนการศึกษา (ที่ได้รับในระหว่างการศึกษา)

1. ทุนบัณฑิตศึกษา ประจำปีการศึกษา 2561 ได้รับจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. ทุนอุดหนุนการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ ประจำปีการศึกษา 2562 ได้รับจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน (ถ้ามี)

สิริยาพร บุญฤทธิ์, เสกสรร สุธรรมานนท์, วนัฐพงษ์ คงแก้ว, นิกร ศิริวงศ์ไพศาล, ศิวศิษย์ วิทยศิลป์, และสิริรักษ์ พึ่งชมพู. 2564. การวิเคราะห์การจัดการย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์สำหรับการขนส่งทางราง: กรณีศึกษาไม้ยางพาราของทางภาคใต้. การประชุมวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 2 ในวาระครบ 25 ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ภายใต้หัวข้อ “วิจัยและพัฒนานวัตกรรมด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรมท้องถิ่น” ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 20 กรกฎาคม 2564. หน้า 327-334

สิริยาพร บุญฤทธิ์, เสกสรร สุธรรมานนท์, วนัฐพงษ์ คงแก้ว, นิกร ศิริวงศ์ไพศาล, ศิวศิษย์ วิทยศิลป์, พัลลภัช เพ็ญจำรัช, อารีย์ ธีรภาพเสรี, และสิริรักษ์ พึ่งชมพู. 2564. การวิเคราะห์การจัดการย่านกองเก็บตู้สินค้าคอนเทนเนอร์ สำหรับการขนส่งทางราง: กรณีศึกษายางพาราของทางภาคใต้. วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย., 7(2)