การเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งเที่ยวกลับ : รถกึ่งพ่วงหางเปลือย

นายวศิน แย้มชื่นพงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)

are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

BACKHAUL EFFICIENCY IMPROVEMENT : FLATBED SEMI-TRAILER

Mr. Vasin Yamchuenpong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Logistics Management
(Interdisciplinary Program)
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 2011
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งเที่ยวกลับ : รถกึ่งพ่วงหางเปลือย
โดย	นายวศิน แย้มชื่นพงศ์
สาขาวิชา	การจัดการด้านโลจิสติกส์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

…………………………………………... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.พรพจน์ เปี่ยมสมบูรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

…………………………………………… ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล)

…………………………………………... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ)

…………………………………………… กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณกร อินทร์พยุง)

วศิน แย้มชื่นพงศ์ : การเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งเที่ยวกลับ : รถกึ่งพ่วงหางเปลือย. (BACKHAUL EFFICIENCY IMPROVEMENT : FLATBED SEMI-TRAILER) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ศ.ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, 102 หน้า.

ต้นทุนค่าขนส่งคือปัจจัยที่สำคัญในการตัดสินใจให้รถบรรทุกวิ่งเที่ยวเปล่า หรือรับงานเที่ยวกลับ ในสภาวการณ์ที่งานขนส่งสินค้าเที่ยวไปมีปริมาณมาก การเลือกให้รถรับงานเที่ยวกลับทำให้รถต้องใช้เวลาในกิจกรรมขนส่งที่มากขึ้น และกลับมารับสินค้าเที่ยวไปที่โรงงานไม่ทัน ทำให้รถเสียโอกาสในการวิ่งงาน ในขณะที่ผู้ผลิตก็ต้องการรักษาความพึงพอใจของลูกค้า โดยจัดจ้างรถบรรทุกนอกบริษัท (Out source) เข้ามาวิ่งงานสินค้าเที่ยวไปแทนรถของผู้ผลิตเอง ซึ่งอาจส่งผลให้ต้นทุนค่าขนส่งสูงกว่าต้นทุนที่สามารถลดลงได้จากการรับงานเที่ยวกลับของรถผู้ผลิตเอง โดยบริษัทตัวอย่างที่ใช้เป็นกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้เป็นบริษัทผลิตและจำหน่ายกระดาษ ใช้รถกึ่งพ่วงหางเปลือยในการขนส่งสินค้าให้ลูกค้าและรับไม้ท่อนกลับในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างตารางสนับสนุนการตัดสินใจ ระหว่างการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับหรือรับไม้ท่อนกลับโรงงานหลังจากส่งกระดาษให้กับลูกค้า ภายใต้สภาวการณ์ที่ปริมาณงานขนส่งกระดาษไม่แน่นอน โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์เสี่ยงโดยใช้เกณฑ์ต้นทุนขนส่งรวมต่ำที่สุด และมีสมมติฐานว่าปริมาณงานขนส่งกระดาษในแต่ละไตรมาสมีความแตกต่างกัน

ผลการวิจัย พบว่า เมื่อปริมาณงานขนส่งกระดาษมากการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับโรงงานเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด และเมื่อปริมาณงานขนส่งกระดาษน้อยการเลือกให้รถวิ่งรับไม้ท่อนกลับเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด โดยมีค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะประหยัดได้ในไตรมาสที่ 1 ระหว่าง 2.22 ถึง 165.5 บาท/ตัน ในไตรมาสที่ 2 ระหว่าง 2.96 ถึง 137.39 บาท/ตัน ในไตรมาสที่ 3 ระหว่าง 0.64 ถึง 124.84 บาท/ตัน ในไตรมาสที่ 4 ระหว่าง 4.75 ถึง 104.17 บาท/ตัน

สาขาวิชา <u>การจัดการด้านโลจิสติกส์</u>	ลายมือชื่อนิสิต ....
ปีการศึกษา <u>2554</u>	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก...................

5387214020 : MAJOR LOGISTICS MANAGEMENT
KEYWORDS : BACKHAUL / TRANSPORT COST / FLATBED SEMI-TRAILER

VASIN YAMCHUENPONG : BACKHAUL EFFICIENCY IMPROVEMENT : FLATBED SEMI-TRAILER. ADVISOR : PROF.KAMONCHANOK SUTHIWARTHNARUEPUT, Ph.D., 102 pp.

The transport cost is an important factor in the decision about an action between backhaul and empty haul. The truck in backhaul term takes more along delivery time than in empty haul term. For the circumstances of many delivery orders, truck will return too late to delivery another one which loses chances of running jobs. Moreover, manufacturers require maintaining customers' satisfaction so they have to hire trucks from other companies to delivery products instead of their own trucks. The case study of this research is the factory using flatbed semi-trailer to transport products to customers and return the logs on the North-East of Thailand.

This research aims to create the decision supporter by making table to choose the optimal action between empty haul and backhaul term on each quarter under uncertain delivery paper order, which takes "Statistical Decision Making under risk by the expected loss criterion technique."

The result showed that the action empty haul has the lowest expected transport cost when it has many delivery paper orders, and the action backhaul has the lowest expected transport cost when it has a few delivery paper orders. The expected transport cost saving in the first quarter is between 2.22 and 165.5 bath/ton, the second quarter is between 2.96 and 137.39 bath/ton, the third quarter is between 0.64 and 124.84 bath/ton, and then the fourth quarter is between 4.75 and 104.17 bath/ton.

Field of Study : Logistics Management Student's Signature ....
Academic Year : 2011 Advisor's Signature ....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความกรุณาชี้แนะแนวทางการทำวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ณกร อินทร์พยุง กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความกรุณาสละเวลา และให้คำแนะนำเพิ่มเติม ในการแก้ไขปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้อง และสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำหลักสูตรทุกท่านที่ให้ความรู้ และคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ คณะสถิติประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ทางสถิติแก่ผู้วิจัยตั้งแต่สมัยศึกษาระดับปริญญาตรี จนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ ในการสนับสนุนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่างๆ เพื่อใช้ในงานวิจัยนี้ และขอขอบคุณเพื่อนนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการด้านโลจิสติกส์ รุ่น 9 ทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา (พันตำรวจโท ณัฐวัชร แย้มชื่นพงศ์) และมารดา (นางมนชนก แย้มชื่นพงศ์) ที่ได้ให้การอบรมเลี้ยงดู ให้กำลังใจ และให้คำแนะนำ ตลอดจนสนันสนุนให้ผู้วิจัยมีโอกาสในการศึกษา ตั้งแต่กำเนิดจนประสบความสำเร็จในชีวิตตลอดมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.......... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.......... จ
กิตติกรรมประกาศ.......... ฉ
สารบัญ.......... ช
สารบัญตาราง.......... ฌ
สารบัญภาพ.......... ฐ

บทที่ 1 บทนำ.......... 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.......... 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.......... 4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.......... 4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.......... 5
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย.......... 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.......... 6
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง.......... 7
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์.......... 19
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งเที่ยวกลับ.......... 22
2.4 งานวิจัยที่ใช้ทฤษฎีการตัดสินใจในการวิเคราะห์.......... 24

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.......... 26
3.1 ข้อมูลพื้นฐาน.......... 26
3.2 กรอบแนวความคิดงานวิจัย (Conceptual Framework).......... 31
3.3 การพิจารณาหาทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุดในการบริหารรถ.......... 31

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.. 37

4.1 ผลการวิเคราะห์ทางเลือกที่เกิดต้นทุนขนส่งน้อยที่สุดในการจัดสรรงานให้รถ.. 37

4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ทางเลือกและต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะลดลงได้. 71

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.. 79

5.1 สรุปผลการวิจัย... 79

5.2 อภิปรายผลการวิจัย…………………………………………………………... 80

5.3 ข้อเสนอแนะ.. 81

รายการอ้างอิง………………………………………………………………………….... 83

ภาคผนวก………………………………………………………………………..……… 86

ภาคผนวก ก. ตารางต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษและลานไม้แต่ละราย. 87

ภาคผนวก ข. ตารางเวลาที่ใช้ในกิจกรรมการขนส่ง………………………………. 97

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.. 102

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 ข้อมูลสถิติการขนส่งสินค้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของบริษัทขนส่ง A............. 3

2.1 เปรียบเทียบการขนส่งรูปแบบต่างๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกา.................................. 9

2.2 สถิติการขนส่งสินค้าภายในประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 ถึง 2553 (หน่วย: พันตัน)..... 10

2.3 ปริมาณการขนส่งสินค้าทางถนน แยกประเภทสินค้า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 ถึง 2553 (หน่วย: พันตัน)... 11

2.4 สถิติจำนวนรถบรรทุกตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก แยกตามลักษณะรถที่จดทะเบียนสะสม วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2552 (หน่วย: คัน)...................................... 12

2.5 ต้นทุนคงที่.. 15

2.6 ต้นทุนผันแปร.. 16

2.7 ตารางผลตอบแทน (X_{ij})... 20

2.8 สรุปสาระงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ใช้การตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์เสี่ยง..................... 25

3.1 แสดงการจับคู่กลุ่มร้านลูกค้าและลานสาขาไม้.. 29

3.2 ต้นทุนของบริษัทตัวอย่าง กรณีวิ่งส่งสินค้าลูกค้าร้าน A1 จับคู่ลานสาขาไม้ M ณ ไตรมาสที่ i (หน่วย: บาท/ตัน)... 32

3.3 ต้นทุนคงที่ที่ใช้ในงานวิจัย... 33

3.4 ต้นทุนผันแปรที่ใช้ในงานวิจัย... 33

3.5 ความน่าจะเป็นที่ปริมาณงานขนส่งกระดาษมากและน้อยแยกตามรายไตรมาส........ 34

3.6 ตารางต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียของบริษัทตัวอย่าง กรณีวิ่งส่งสินค้าลูกค้าร้าน A จับคู่ลานสาขาไม้ M ณ ไตรมาสที่ i (หน่วย: บาท/ตัน)................................... 35

3.7 ตัวอย่างตารางสรุปการวิเคราะห์ความไว... 36

4.1 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A1 จับคู่ลานไม้ M1...................... 37

4.2 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A1 จับคู่ลานไม้ M1.......................... 38

4.3 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A2 จับคู่ลานไม้ M1...................... 38

4.4 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A2 จับคู่ลานไม้ M1.......................... 38

4.5 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A3 จับคู่ลานไม้ M1...................... 39

4.6 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A3 จับคู่ลานไม้ M1.......................... 39

ตารางที่ หน้า

4.7 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A4 จับคู่ลานไม้ M2…………………. 40
4.8 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A4 จับคู่ลานไม้ M2……………..………… 40
4.9 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A5 จับคู่ลานไม้ M2…………………. 41
4.10 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A5 จับคู่ลานไม้ M2……………………. 41
4.11 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A6 จับคู่ลานไม้ M13……………… 42
4.12 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A6 จับคู่ลานไม้ M13………………….. 42
4.13 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A7 จับคู่ลานไม้ M5………………... 43
4.14 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A7 จับคู่ลานไม้ M5……………………. 43
4.15 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A8 จับคู่ลานไม้ M3………………... 44
4.16 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A8 จับคู่ลานไม้ M3……………….…… 44
4.17 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A9 จับคู่ลานไม้ M4……...………… 45
4.18 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A9 จับคู่ลานไม้ M4……………………. 45
4.19 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A10จับคู่ลานไม้M4………………... 46
4.20 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A10 จับคู่ลานไม้ M4………………….. 46
4.21ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A11จับคู่ลานไม้ M5………….….. 47
4.22 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A11 จับคู่ลานไม้ M5………………….. 47
4.23 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A12 จับคู่ลานไม้ M6…….………… 48
4.24 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A12 จับคู่ลานไม้ M6………………….. 48
4.25 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A13 จับคู่ลานไม้ M7…………….…. 49
4.26 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A13 จับคู่ลานไม้ M7……………..……. 49
4.27 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A14 จับคู่ลานไม้ M8………………. 50
4.28 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A14 จับคู่ลานไม้ M8……………..……. 50
4.29 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A15 จับคู่ลานไม้ M9……….……… 51
4.30 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A15 จับคู่ลานไม้ M9……………..……. 51
4.31 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A16 จับคู่ลานไม้ M9……….……… 52
4.32 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A16 จับคู่ลานไม้ M9……………..……. 52
4.33 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A17 จับคู่ลานไม้ M9……….……… 53
4.34 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A17 จับคู่ลานไม้ M9…………….…….. 53

ตารางที่	หน้า
4.35 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษA18 จับคู่ลานไม้ M16 ……………….	54
4.36 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A18 จับคู่ลานไม้ M16………………..	54
4.37 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A19 จับคู่ลานไม้ M14…………….	55
4.38 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A19 จับคู่ลานไม้ M14………………..	55
4.39 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A20 จับคู่ลานไม้ M10…………….	56
4.40 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A20 จับคู่ลานไม้ M10………………..	56
4.41 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A21 จับคู่ลานไม้ M10…………….	57
4.42 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A21 จับคู่ลานไม้ M10………………..	57
4.43 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A22 จับคู่ลานไม้ M11…………….	58
4.44 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A22 จับคู่ลานไม้ M11………………..	58
4.45 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A23 จับคู่ลานไม้ M11…………….	59
4.46 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A23 จับคู่ลานไม้ M11………………..	59
4.47 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A24 จับคู่ลานไม้ M11…………….	60
4.48 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A24 จับคู่ลานไม้ M11………………..	60
4.49 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A25 จับคู่ลานไม้ M11…………….	61
4.50 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A25 จับคู่ลานไม้ M11………………..	61
4.51 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A26 จับคู่ลานไม้ M11…………….	62
4.52 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A26 จับคู่ลานไม้ M11………………..	62
4.53 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A27 จับคู่ลานไม้ M15 …………….	63
4.54 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A27 จับคู่ลานไม้ M15………………..	63
4.55 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A28 จับคู่ลานไม้ M11…………….	64
4.56 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A28 จับคู่ลานไม้ M11………………..	64
4.57 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A29 จับคู่ลานไม้ M10 …………….	65
4.58 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A29 จับคู่ลานไม้ M10………………..	65
4.59 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A30 จับคู่ลานไม้ M12…………….	66
4.60 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A30 จับคู่ลานไม้ M12………………..	66
4.61 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A31 จับคู่ลานไม้ M12…………….	67
4.62 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A31 จับคู่ลานไม้ M12………………..	67

ตารางที่	หน้า

4.63 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A32 จับคู่ลานไม้ M12……..……… 68
4.64 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A32 จับคู่ลานไม้ M12………………… 68
4.65 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A33 จับคู่ลานไม้ M12…..………… 69
4.66 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A33 จับคู่ลานไม้ M12………………… 69
4.67 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียลูกค้ากระดาษ A34 จับคู่ลานไม้ M17..…………… 70
4.68 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A34 จับคู่ลานไม้ M17………………… 70
4.69 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 1……………………………………………… 71
4.70 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 2……………………………………………… 73
4.71 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 3……………………………………………… 75
4.72 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 4……………………………………………… 77

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1.1 การประมาณการต้นทุนการประกอบการผู้ให้บริการขนส่งสินค้า............................. 1

2.1 การขนส่งตรง (Direct Shipment).. 13

3.1 ขั้นตอนการจัดสรรงานให้รถบรรทุกของบริษัทขนส่ง A……………………………..... 27

3.2 กรอบแนวความคิดงานวิจัย... 31

3.3 กราฟแสดงปริมาณงานขนส่งกระดาษตามจำนวนวัน... 34

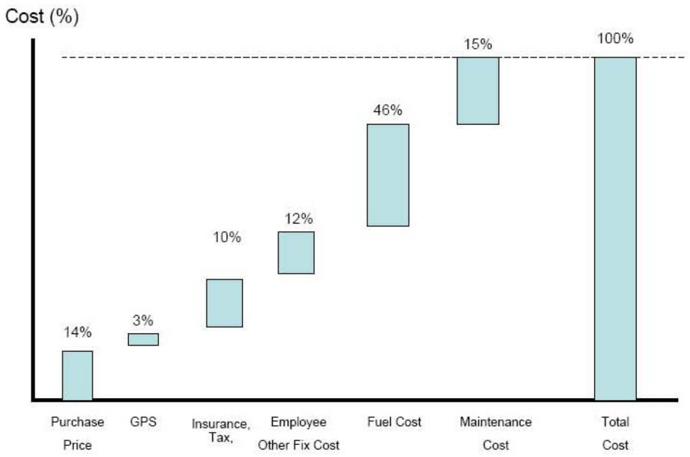
3.4 ตัวอย่างกราฟเปรียบเทียบค่า EC ของแต่ละทางเลือก เมื่อค่า X เปลี่ยนแปลงไป……. 36

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอนาคตราคาก๊าซ NGV มีแนวโน้มสูงขึ้น ถึงแม้ว่าที่ผ่านมาราคาก๊าซ NGV จะคงที่ที่ราคา 8.50 บาท/กิโลกรัม มาโดยตลอด จากการแบกรับภาระการขาดทุนที่ยาวนานของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) แต่ต้นทุนที่แท้จริงของก๊าซ NGV เฉลี่ยอยู่ที่ 14 บาท/กิโลกรัม ซึ่งหากยังไม่มีการปรับราคาขึ้น การเดินหน้าโครงการสนับสนุนการใช้ก๊าซ NGV จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ และไม่มีแรงจูงใจให้นักลงทุนเข้ามาขยายการบริการ นอกจากนี้การเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนในปี พ.ศ. 2558 ภาคการขนส่งต่างชาติจะเข้ามาใช้ก๊าซ NGV ของประเทศไทยในราคาต่ำกว่าทุน ซึ่งประเทศจะเสียผลประโยชน์ จากแนวโน้มการปรับราคาก๊าซ NGV ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกโดยตรง และจากงานวิจัยของ Lae, R (2002) แสดงให้เห็นว่า 46% ของต้นทุนรวมการขนส่งสินค้าเป็นต้นทุนค่าเชื้อเพลิง



ภาพที่ 1.1 การประมาณการต้นทุนการประกอบการผู้ให้บริการขนส่งสินค้า

การวิ่งเที่ยวเปล่า (Empty Haul) เป็นการใช้เชื้อเพลิงอย่างสูญเปล่า อีกทั้งยังไม่ก่อให้เกิดรายได้ต่อบริษัท ทำให้ผู้ประกอบการขนส่งต้องนำต้นทุนการวิ่งเที่ยวเปล่าที่เกิดขึ้นไปเพิ่มในค่าขนส่งที่เรียกเก็บต่อเจ้าของสินค้า ซึ่งเป็นการผลักภาระให้ผู้ใช้บริการ ทำให้ศักยภาพในการแข่งขันทั้งทางด้านราคา และบริการในตลาดต่ำลง นอกจากนี้เจ้าของสินค้าหรือผู้ใช้บริการขนส่ง อาจนำ

ต้นทุนค่าขนส่งที่สูงขึ้นไปเพิ่มในราคาโครงสร้างของสินค้า ทำให้ราคาสินค้านั้นสูงขึ้น ความสำคัญของการวิ่งเที่ยวเปล่า (Empty haul) จึงไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบต่อระบบโลจิสติกส์ของบริษัทใดบริษัทหนึ่ง แต่ยังส่งผลตลอดโซ่อุปทานของสินค้านั้นด้วย

การลดการวิ่งเที่ยวเปล่านอกจากจะเป็นการใช้เชื้อเพลิงให้เกิดอรรถประโยชน์สูงสุดแล้วยังเป็นการประหยัดพลังงาน, ประสิทธิภาพในการบริหารกองรถสูงขึ้น (Fleet Utilization) และต้นทุนการขนส่งสินค้าลดลง โดยทั่วไปสามารถทำได้โดยจับคู่ความต้องการในการจัดส่งระหว่าง 2 จุด โดยให้รถวิ่งจัดส่งสินค้าหลักในเที่ยวแรก และวิ่งไปรับสินค้ารองยังอีกจุดหนึ่ง ซึ่งอาจอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับจุดจัดส่งจุดแรก หรืออาจออกนอกเส้นทางหรืออยู่ระหว่างทางที่รถต้องวิ่งกลับมายังฐานรถเพื่อให้รถจัดส่งสินค้าในเที่ยวกลับ ทำให้ระยะทางวิ่งหนักของรถในเที่ยวนั้นสูงขึ้น ในการคำนวณต้นทุนการขนส่งเมื่อหาค่าต้นทุนต่อน้ำหนักต่อกิโลเมตรออกมาจะได้ค่าที่ต่ำลง แต่ทว่าการเพิ่มงานเที่ยวกลับให้รถก็ยังมีอุปสรรคมากมาย เช่น ปริมาณงานขาไป และขากลับไม่สอดคล้องกัน, ปริมาณการขนส่งที่ไม่มีความแน่นอน ซึ่งรวมถึงกรอบเวลาในการเข้ารับงานเที่ยวกลับของรถทำให้ยากต่อการวางแผนจับคู่งานขากลับ, ประเภทรถขนส่งที่มีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันและไม่เหมาะต่อการวิ่งงานร่วมกัน, ค่าขนส่งงานเที่ยวกลับที่ไม่สามารถเจรจาต่อรองกันได้ระหว่างผู้ประกอบการขนส่งและเจ้าของสินค้า, ไม่มีเครื่องมือในการแลกเปลี่ยนข้อมูลสื่อสารระหว่างการทำงานของการวิ่งงานเที่ยวกลับ ดังนั้นหากเจ้าของสินค้ารายใดมีปริมาณการจัดส่งสินค้ามาก มีศูนย์กระจายสินค้าหรือแหล่งวัตถุดิบจำนวนมาก ก็มีโอกาสที่จะบริหารจัดการเที่ยวรถขนส่งได้ดี

บริษัทตัวอย่างในงานวิจัยนี้เป็นบริษัทผู้ผลิต และจำหน่ายผลิตภัณฑ์กระดาษถ่ายเอกสาร กระดาษพิมพ์เขียน และเยื่อกระดาษครบวงจรแห่งหนึ่งในประเทศไทย โดยมีบริษัทขนส่ง A ซึ่งเป็นบริษัทในเครือที่มีภารกิจในการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าทั่วประเทศ โดยลักษณะการบริหารจัดการจะไม่มีการเรียกเก็บค่าขนส่งจากบริษัทตัวอย่าง เนื่องจากรถบรรทุกถือเป็นทรัพย์สินของบริษัทตัวอย่าง รถที่ใช้ในการขนส่งเป็นรถกึ่งพ่วงหางเปลือย (รถเทรลเลอร์) ใช้ก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิง

ปัจจุบันบริษัทได้ประสบปัญหาต้นทุนการขนส่งสินค้าสูง เนื่องจากรถบรรทุกที่วิ่งจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าต่างจังหวัดที่มีระยะทางไกลต้องวิ่งรถเปล่ากลับมาที่ฐานรถ จากข้อมูลการจัดส่งสินค้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2554 พบว่าบริษัท

ตัวอย่างมีระยะทางวิ่งเปล่า เฉลี่ย 46.90% ของระยะทางที่รถวิ่งทั้งหมด และใช้เชื้อเพลิง (ก๊าซ NGV) อย่างสูญเปล่าเฉลี่ย 14,024 กิโลกรัม/เดือน

ตารางที่ 1.1 ข้อมูลสถิติการขนส่งสินค้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของบริษัทขนส่ง A

เดือน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม
จำนวนเที่ยวการจัดส่ง (เที่ยว)	65	74	74
ระยะทางวิ่งหนัก (กิโลเมตร)	38,672	37,831	37,653
ระยะทางวิ่งเปล่า (กิโลเมตร)	31,044	34,163	35,763
ปริมาณก๊าซที่สูญเปล่า (กิโลกรัม)	12,935	14,235	14,901
ระยะทางวิ่งเปล่า (%)	44.53%	47.45%	48.71%

สินค้าของบริษัทตัวอย่างเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษผลิตจากไม้ยูคาลิปตัสที่มีแหล่งเพาะปลูกมากโดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บริษัทได้รับซื้อไม้ยูคาลิปตัสจากเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ และสร้างลานไม้กระจายทั่วภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อรวบรวมท่อนไม้จากเกษตรกรซึ่งปัจจุบันมีจำนวนถึง 166 แห่ง บริษัทตัวอย่างได้ใช้บริการขนส่งจากบริษัทขนส่ง B ในการนำไม้กลับมายังโรงงาน โดยรถจะวิ่งเปล่าขึ้นไปรับไม้จากลานไม้แต่ละแห่งเพื่อนำไม้กลับเข้าสู่โรงงาน โดยรถของบริษัท B เป็นรถกึ่งพ่วงหางเปลือย (รถเทรลเลอร์) ใช้ก๊าซ NGV เป็นเชื้อเพลิงเช่นเดียวกับรถของบริษัท A ทำให้ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของประเภทรถที่สามารถใช้ร่วมกันได้

ถึงแม้ว่าไม่มีข้อจำกัดเรื่องประเภทรถ แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในด้านอื่น อย่างเช่นข้อจำกัดด้านกรอบเวลาในการเข้ารับงานเที่ยวกลับ และต้นทุนค่าเสียโอกาสวิ่งงานของรถเมื่อให้รถรับงานเที่ยวกลับที่เพิ่มขึ้นจนอาจสูงกว่าต้นทุนค่าขนส่งที่สูญเสียจากการวิ่งเที่ยวเปล่ากลับ โดยทั่วไปหากระยะทางจากโรงงานไปยังร้านลูกค้ากระดาษตั้งแต่ 420 กิโลเมตรขึ้นไปจะใช้เวลาในการขนส่ง 1 วัน และใช้เวลาในการกลับมายังฐานรถอีก 1 วัน รวมรถต้องใช้เวลาไป-กลับ 2 วัน หากทำการจับคู่ให้รถวิ่งรับไม้จากลานไม้กลับมา จะเสียเวลาเพิ่มในกิจกรรมขนส่งอีกประมาณ 9 ชั่วโมง เนื่องจากลักษณะการโหลดไม้ท่อนขึ้นรถต้องใช้แรงงานคนในการแบกไม้ขึ้นรถ ทำให้ใช้เวลานาน หากช่วงเวลานั้นมีแผนการจัดส่งกระดาษที่โรงงานจำนวนมาก ซึ่งต้องรอรถกลุ่มนี้กลับมารับงาน แต่รถถูกวางแผนให้นำไม้ท่อนกลับ รถไม่สามารถกลับมารับงานจัดส่งกระดาษได้ ทำให้รถสูญเสียโอกาสวิ่งงานเพิ่มอีก 1 วัน ต้นทุนการขนส่งสินค้าเมื่อคำนวณรวมค่าเสียโอกาสวิ่งงานของรถอาจ

สูงกว่าการให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับ ปริมาณงานขนส่งกระดาษจึงมีส่วนสำคัญต่อการตัดสินใจวางแผนรับงานเที่ยวกลับ แต่ทว่าปริมาณงานนั้นไม่มีความแน่นอน และยากต่อการพยากรณ์ โดยปกติปริมาณงานขนส่งกระดาษในแต่ละไตรมาสจะมีความแตกต่างกัน

ในขณะที่ผลประโยชน์ที่ได้ร่วมกันจากการที่รถมีงานเที่ยวกลับ คือบริษัทเจ้าของสินค้าสามารถลดต้นทุนการขนส่งสินค้าได้ บริษัทขนส่ง A สามารถลดการขนส่งเที่ยวเปล่า และประสิทธิภาพกองรถสูงขึ้น ส่วนบริษัทขนส่ง B สามารถลดการขนส่งเที่ยวเปล่า และนำรถที่เหลือจากการจัดสรรงานร่วมกันไปรับงานขนส่งอื่นได้ หรืออาจพิจารณาขายรถที่เกินความจำเป็น เพื่อลดต้นทุนในการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าบริษัทตัวอย่างจะสูญเสียในอนาคตจากสภาวการณ์การขนส่งกระดาษที่ไม่แน่นอน ระหว่างการตัดสินใจให้รถรับไม้ท่อนกลับ และการตัดสินใจให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังฐานรถ เพื่อหาทางเลือกที่ก่อให้เกิดต้นทุนการขนส่งสินค้าที่ต่ำที่สุด และใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนจัดสรรงานให้รถบรรทุกแยกตามรายลูกค้า และรายไตรมาส

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในการจัดสรรงานให้รถ โดยการเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียในอนาคตระหว่างการให้รถวิ่งเปล่ากลับ และรับไม้ท่อนกลับมายังโรงงานแยกตามรายไตรมาส
2. เพื่อหาโอกาสที่ปริมาณงานขนส่งกระดาษจะส่งผลกระทบต่อทางเลือกในการจัดสรรงานให้รถบรรทุก
3. หาต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสามารถลดลงได้จากทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาโดยอาศัยข้อมูลทุติยภูมิของบริษัทตัวอย่าง ได้แก่ ปริมาณงานขนส่งกระดาษรายวัน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2554 ในการหาความน่าจะเป็น (Probability) ของปริมาณงานขนส่งกระดาษในวันนั้น เป็นระยะเวลารวม 2 ปี

2. ศึกษาเฉพาะรถกึ่งพ่วงหางเปลือยที่ขนส่งสินค้าด้วยวิธีขนส่งตรง (Direct Shipment)

3. ศึกษาเฉพาะร้านลูกค้ากระดาษในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 34 ราย โดยในแต่ละรายจะทำการจับคู่กับลานไม้เพียง 1 ลาน โดยพิจารณาจากระยะทางระหว่างร้านลูกค้า และลานไม้ที่ใกล้ที่สุด เนื่องจากกำหนดให้ปริมาณไม้ท่อนในแต่ละลานมีจำนวนไม่แตกต่างกัน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีฐานข้อมูลประกอบการวางแผนจัดสรรงานให้รถ เพื่อให้บริษัทขนส่งสามารถบริหารรอบรถได้คุ้มค่ามากที่สุด โดยอาศัยจากตารางสนันสนุนการตัดสินใจแยกตามรายไตรมาส

2. บริษัทตัวอย่างสามารถจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าได้ด้วยต้นทุนการขนส่งสินค้าต่ำที่สุด

3. เป็นแนวทางในการพัฒนาการขนส่งเที่ยวกลับให้บริษัทเจ้าของสินค้าอื่น ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เช่น มีร้านลูกค้า และผู้ส่งวัตถุดิบจำนวนมาก และกระจายอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาสถานการณ์การจัดส่งสินค้าของบริษัทตัวอย่าง เพื่อหาภูมิภาคที่มีความเป็นไปได้ในการจับคู่งานขนส่งเพื่อเพิ่มการขนส่งเที่ยวกลับ ตลอดจนศึกษากระบวนการวางแผนจัดสรรงานให้รถของบริษัทขนส่งในช่วงเวลาต่างๆ และการคำนวณต้นทุนและค่าขนส่งของบริษัทตัวอย่าง

2. ศึกษาแนวคิด, ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขนส่งเที่ยวกลับ (Backhaul) รวมถึงงานวิจัยอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการทำวิจัย นอกจากนี้ยังศึกษาแนวคิดของทฤษฎีการตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์เสี่ยง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการพิจารณาตัดสินใจระหว่างการวิ่งเที่ยวเปล่ากลับ และรับไม้ท่อนกลับ

3. กำหนดกรอบงานวิจัยและแนวทางการศึกษาข้อมูลขนส่งเที่ยวกลับของบริษัทตัวอย่างเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการขนส่งกระดาษในแต่ละวันเพื่อหาค่าความน่าจะเป็นของปริมาณงานขนส่งกระดาษในวันนั้น

4. วิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ โดยอาศัยแนวคิดของทฤษฎีการตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์เสี่ยงโดยใช้เกณฑ์ต้นทุนรวมต่ำที่สุด (Statistical Decision Making under risk with EL criterion) ในการพิจารณาหาทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุดในการบริหารรถบรรทุกขนส่งสินค้าให้ลูกค้าแต่ละรายในช่วงไตรมาสนั้น

5. สรุปผลการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะ

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง
   - การขนส่ง
   - รูปแบบการขนส่ง
   - การขนส่งทางถนน
   - การขนส่งตรง (Direct Shipment)
   - ต้นทุนค่าขนส่ง
   - การขนส่งเที่ยวกลับ

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์
   - ทฤษฎีการตัดสินใจเชิงสถิติ (Statistical Decision Making)
   - การตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์เสี่ยง (Statistical Decision Making under Risk)

ในส่วนของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้
1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งเที่ยวกลับ
2. งานวิจัยที่ใช้ทฤษฎีการตัดสินใจในการวิเคราะห์

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง

2.1.1 การขนส่ง

ประชด ไกรเนตร (2541) ได้สรุปความหมายของการขนส่งว่าเป็นการเคลื่อนย้ายบุคคลหรือสิ่งของจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ถ้าเป็นการเคลื่อนย้ายบุคคล เรียกว่า การขนส่งผู้โดยสาร หากเป็นการเคลื่อนย้ายสัตว์หรือสิ่งของต่าง ๆ เรียกว่า การขนส่งสินค้า

กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, ศลิษา ภมรสถิต และจักรกฤษณ์ ดวงพัสตรา (2547) กล่าวว่า การขนส่ง หมายถึง การเคลื่อนย้ายสินค้าจากสถานที่ผลิตไปยังสถานที่ที่บริโภคสินค้านั้น ซึ่งก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้า ซึ่งมูลค่าเพิ่มนี้เรียกว่าอรรถประโยชน์ด้านสถานที่ (Place Utility) และอรรถประโยชน์ด้านเวลา (Time Utility) ซึ่งเกิดขึ้นจากการเก็บรักษาสินค้าไว้จนกระทั่งเกิดความต้องการในการบริโภคสินค้านั้น

คำนาย อภิปรัชญาสกุล (2551) ได้ให้ความหมายของการขนส่งว่าหมายถึง การจัดให้มีการเคลื่อนย้ายบุคคล, สัตว์ หรือสิ่งของต่างๆด้วยเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการขนส่งจากที่แห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง ตามความประสงค์และเกิดอรรถประโยชน์ตามต้องการ

คณะจัดทำคู่มือพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2552) ได้กล่าวว่าการขนส่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในระบบโลจิสติกส์ และการจัดการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพจะมีส่วนสำคัญต่อการลดต้นทุนรวมของสินค้า

ไชยยศ ไชยมั่นคง และ มยุขพันธ์ ไชยมั่นคง (2554) ได้กล่าวถึงการขนส่งว่า การขนส่งเป็นการเคลื่อนย้าย (Movement) ผลิตผลและผู้โดยสาร การขนส่งเป็นการบริการ (Service) และทำให้สินค้ามีค่า (Utility) โดยจำแนกเป็นค่าของสินค้าด้านเวลา (Time Utility) ด้านสถานที่ (Place Utility) และด้านปริมาณ (Quantity Utility)

จากความหมายและการกล่าวถึงข้างต้น สามารถสรุปรวมถึงความหมายของการขนส่งได้ว่า การขนส่งเป็นการเคลื่อนย้ายสินค้า, บุคคล หรือบริการจากที่หนึ่งไปยังสถานที่อีกแห่งหนึ่ง และทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม หรืออรรถประโยชน์ทั้งทางด้านเวลา, ด้านสถานที่ และด้านปริมาณ ดังนั้นการขนส่งจึงเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนให้เกิดกิจกรรมต่างๆ ในระบบโลจิสติกส์

2.1.2 รูปแบบการขนส่ง

โดยทั่วไปการขนส่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 รูปแบบ คือ 1. การขนส่งทางถนน 2. การขนส่งทางรถไฟ 3. การขนส่งทางอากาศ 4. การขนส่งทางน้ำ 5. การขนส่งทางท่อ ซึ่งผู้ใช้บริการสามารถเลือกใช้การขนส่งสินค้ารูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง หรือมีการผสมผสานระหว่างการขนส่ง

หลายรูปแบบก็ได้ เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดส่งมากกว่าการพึ่งพารูปแบบการขนส่งใดรูปแบบหนึ่งมากเกินไป (กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, ศลิษา ภมรสถิต และจักรกฤษณ์ ดวงพัสตรา, 2547: 139)

1. การขนส่งทางถนน

เป็นการขนส่งที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการขนส่งภายในประเทศ เป็นวิธีการขนส่งที่สะดวกที่สุด เพราะสามารถส่งถึงจุดหมายได้โดยไม่ต้องมีการขนถ่ายสินค้าจากการเปลี่ยนพาหนะ มีความยืดหยุ่นในด้านเวลาค่อนข้างสูง, รวดเร็ว และควบคุมเวลาได้ดี สามารถขนส่งสินค้าได้หลากหลายประเภทตั้งแต่ปริมาณน้อยไปจนถึงปริมาณมาก จำนวนเที่ยวที่ออกรถมีบ่อยครั้งตามที่ต้องการ ครอบคลุมพื้นที่การบริการขนส่งได้กว้างไกลกว่า

2. การขนส่งทางรถไฟ

เป็นวิธีการขนส่งที่สามารถเคลื่อนย้ายสิ่งของและบุคคลระยะไกลด้วยต้นทุนการขนส่งต่ำและมีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุสูงกว่าการขนส่งประเภทอื่น เพราะเครื่องที่อยู่ในเส้นทาง (ราง) ที่สร้างขึ้นโดยเฉพาะ ลักษณะเด่นคือการที่ขบวนรถไฟสามารถพ่วงตู้บรรทุกหรือผู้โดยสารได้คราวละมากๆ จึงสามารถให้บริการโดยประหยัด เหมาะสมกับสินค้าน้ำหนักมาก ปริมาณมาก กินเนื้อที่มากและบรรทุกเป็นระยะทางไกล นอกจากนี้ยังมีข้อเสียคือ มักล่าช้าบ่อยๆ, คุณภาพของการบริการค่อนข้างต่ำ, มีความยืดหยุ่นในการขนส่งน้อย และเวลาออกรถกำหนดตายตัวไม่สามารถเปลี่ยนแปลงตามความต้องการได้

3. การขนส่งทางอากาศ

เป็นการขนส่งที่ให้ความรวดเร็วกว่าการขนส่งประเภทอื่นๆ และสามารถขนส่งสินค้าในระยะทางไกลได้อย่างรวดเร็ว เป็นวิธีการที่รวดเร็วที่สุดแต่ก็มีราคาแพงที่สุด จึงนิยมใช้กับการขนส่งที่มีข้อจำกัดทางด้านเวลา เช่นการสั่งซื้ออะไหล่ด่วนพิเศษ การขนส่งผัก ผลไม้และดอกไม้ระหว่างประเทศ การขนส่งไปรษณียภัณฑ์ด่วน ค่าขนส่งต่อหน่วยของน้ำหนักที่ค่อนข้างสูง ทำให้การขนส่งทางอากาศใช้กับสินค้าที่มีน้ำหนักเบา การขนส่งทางอากาศจะมีกำหนดเวลาตามเที่ยวบินพาณิชย์จึงทำให้เวลาขนส่งมีความแน่นอนสูง

4. การขนส่งทางน้ำ

เป็นวิธีการขนส่งที่ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด มักใช้กับสินค้าที่ราคาต่อหน่วยต่ำ มีปริมาณและน้ำหนักมาก เรือบรรทุกสินค้ามักมีระวางความจุสูงเพื่อบรรทุกสินค้าปริมาณมาก เหมาะกับการขนส่งระยะไกล แต่มีข้อจำกัด คือ ค่อนข้างล่าช้า และมีเส้นทางขนส่งที่เป็นแหล่งน้ำเท่านั้น เป็นวิธีที่นิยมใช้แพร่หลายที่สุดในการค้าระหว่างประเทศ (คำนาย อภิปรัชญาสกุล, 2551: 46)

5. การขนส่งทางท่อ

เป็นวิธีการขนส่งที่มีลักษณะพิเศษ ทั้งสินค้าที่ทำการขนส่ง ความเป็นเจ้าของ และการมองเห็น ใช้ในการขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซธรรมชาติ มีต้นทุนค่าขนส่งต่ำ มีความน่าเชื่อถือ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ แต่ก็มีต้นทุนในการซื้อที่ดินเพื่อวางท่อและก่อสร้างอุปกรณ์ นอกจากนี้ความเร็วในการขนส่งต่ำ ทำให้มีระดับสินค้าคงคลังระหว่างเดินทางสูง

เปรียบเทียบรูปแบบการขนส่งสินค้าทั้ง 5 รูปแบบ ดังแสดงในตารางที่ 2.1 (กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, ศลิษา ภมรสถิต และจักรกฤษณ์ ดวงพัสตรา, 2547: 144)

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบการขนส่งรูปแบบต่างๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกา

	ทางถนน	ทางรถไฟ	ทางอากาศ	ทางน้ำ	ทางท่อ
ลักษณะทางเศรษฐศาสตร์					
ต้นทุน	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	ต่ำ	ต่ำ
ความครอบคลุมตลาด	จุด-จุด	สถานี-สถานี	สนามบิน-สนามบิน	ท่าเรือ-ท่าเรือ	สถานี-สถานี
การแข่งขัน	มาก	น้อยมาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
ลักษณะสินค้า	ทุกประเภท	มูลค่าต่ำ, น้ำหนักมาก	มูลค่าสูง, น้ำหนักเบา	มูลค่าต่ำ, น้ำหนักมาก	มูลค่าต่ำ, หนาแน่นสูง
ระยะทางเฉลี่ย (กิโลเมตร)	515	617	885	376-1,367	276-343
ขีดความสามารถของอุปกรณ์ (ตัน)	25	12,000	125	60,000	2,500,000
ลักษณะทางบริการ					
ความรวดเร็ว	ปานกลาง	ปานกลาง	เร็ว	ช้า	ช้า
ความเที่ยงตรง	สูง	ปานกลาง	สูง	ต่ำ-ปานกลาง	สูง
สินค้าเสียหาย/สูญหาย	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ-ปานกลาง	ต่ำ
ความยืดหยุ่น	สูง	ปานกลาง	ปานกลาง-สูง	ต่ำ-ปานกลาง	ต่ำ

2.1.3 การขนส่งทางถนน

การขนส่งทางถนนถือเป็นหัวใจของการขนส่งสินค้าภายในประเทศ จากข้อมูลสถิติตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 – 2553 แสดงให้เห็นว่าการขนส่งทางถนนคิดเป็นประมาณ 83.03 % ซึ่งมากกว่าการขนส่งประเภทอื่นๆ เนื่องจากการขนส่งทางถนนมีการพัฒนา และมีโครงการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานจากภาครัฐอย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลนอกจากนี้ในแง่ของโลจิสติกส์แล้ว การขนส่งทางถนนถือว่าเป็นวิธีการขนส่งที่สะดวก สามารถเข้าถึงได้ง่ายกว่าการขนส่งรูปแบบอื่นๆ โดยสินค้าที่มีการขนส่งส่วนใหญ่ได้แก่ อ้อย ดิน, หิน, ทราย และแร่ธาตุ ตามลำดับ

ตารางที่ 2.2 สถิติการขนส่งสินค้าภายในประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 ถึง 2553 (หน่วย: พันตัน)

การขนส่งสินค้า	**ปี พ.ศ.**				
	2549	**2550**	**2551**	**2552**	**2553**
ทางถนน	427,581 (83.64%)	428,123 (82.69%)	424,456 (82.47%)	423,677 (83.77%)	419,318 (82.56%)
ทางรถไฟ	11,579 (2.27%)	11,055 (2.14%)	12,807 (2.49%)	11,133 (2.20%)	11,399 (2.24%)
ทางน้ำภายในประเทศ	40,340 (7.89%)	47,229 (9.12%)	47,687 (9.27%)	41,561 (8.22%)	48,051 (9.46%)
ชายฝั่งทะเล	31,574 (6.18%)	31,216 (6.03%)	29,615 (5.75%)	29,311 (5.80%)	29,005 (5.71%)
ทางอากาศ	122 (0.02%)	110 (0.02%)	106 (0.02%)	104 (0.02%)	121 (0.02%)
รวม	**511,196 (100%)**	**517,733 (100%)**	**514,671 (100%)**	**505,786 (100%)**	**507,894 (100%)**

ตารางที่ 2.3 ปริมาณการขนส่งสินค้าทางถนน แยกประเภทสินค้า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 ถึง 2553

(หน่วย: พันตัน)

ประเภทสินค้า	**ปี พ.ศ.**				
	2549	**2550**	**2551**	**2552**	**2553**
สัตว์มีชีวิต	2,314	2,261	2,257	2,398	2,027
ข้าว	26,558	26,636	26,478	26,477	26,445
ข้าวโพด	2,818	2,730	2,719	2,753	2,697
มันสำปะหลัง	17,348	17,245	17,185	18,202	17,519
อ้อย	60,278	59,820	59,632	59,937	59,833
ยางพารา	2,488	2,499	2,439	2,639	2,586
ไม้	5,106	5,067	5,050	5,150	5,128
ผลผลิตเกษตรอื่นๆ	15,166	15,085	15,028	15,803	15,780
อาหารสัตว์	3,387	3,327	3,313	3,414	3,412
น้ำตาล	5,065	5,084	5,068	4,969	4,964
เครื่องบริโภคอื่นๆ	9,905	9,905	9,559	9,458	9,577
แร่เชื้อเพลิง	30,146	30,045	29,925	29,727	29,669
ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม	30,922	30,896	30,723	30,624	30,333
แร่ธาตุ	36,412	36,608	35,954	35,357	34,832
โลหะก่อสร้าง	26,792	26,811	26,610	26,226	25,917
ดิน, หิน, ทราย	51,023	52,583	52,522	51,451	50,660
ซีเมนต์	24,390	22,978	22,762	21,291	20,320
วัสดุก่อสร้าง	20,508	20,570	20,420	20,721	20,299
ปุ๋ย	3,350	3,427	3,419	3,519	3,437
เคมีภัณฑ์	1,816	1,796	1,696	1,745	1,688
เครื่องใช้ครัวเรือน	22,787	22,752	22,024	21,143	22,050
สินค้าเบ็ดเตล็ด	29,002	29,997	29,674	30,674	30,142
รวม	**427,581**	**428,123**	**424,456**	**423,677**	**419,318**

ในส่วนของตัวรถบรรทุก จากข้อมูลสถิติของกรมการขนส่งทางบก พบว่า ประเทศไทยมีจำนวนรถบรรทุกรวมกันทุกประเภท 12,301 คัน ส่วนใหญ่เป็นรถบรรทุกส่วนบุคคล โดยประเภทรถบรรทุกที่มีจำนวนมากที่สุดคือรถกระบะบรรทุก เนื่องจากมีความยืดหยุ่นในการขนส่งสูง สามารถใช้ขนสินค้าได้หลายชนิด และสามารถเข้าถึงพื้นที่ที่ต้องการได้มากกว่ารถประเภทอื่น

ตารางที่ 2.4 สถิติจำนวนรถบรรทุกตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก แยกตามลักษณะรถที่จดทะเบียนสะสม วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2552 (หน่วย: คัน)

ประเภทรถ	กระบะบรรทุก	ตู้บรรทุก	บรรทุกของเหลว	บรรทุกวัตถุอันตราย	บรรทุกเฉพาะกิจ	พ่วง	กึ่งพ่วง	กึ่งพ่วงบรรทุกวัสดุยาว	ลากจูง	รวม
ไม่ประจำทาง	193	18	189	10	54	102	101	-	103	770
ส่วนบุคคล	9,731	235	90	69	348	699	186	1	172	11,531
รวม	9,924	253	279	79	402	801	287	1	275	12,301

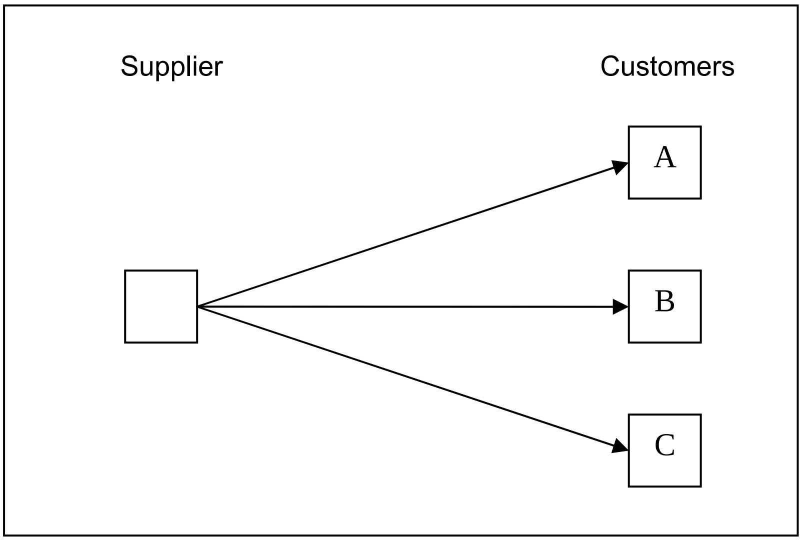
2.1.4 การขนส่งตรง (Direct Shipment) (ไชยยศ ไชยมั่นคง และมยุขพันธุ์ ไชยมั่นคง, 2554: 107)

การขนส่งตรง คือ การขนส่งสินค้าจากโรงงานเต็มคันรถ (Full Truck Load : FTL) ตรงไปให้ลูกค้าแต่ละราย โดยสินค้าจะไม่ผ่านคลังสินค้าหรือศูนย์กระจายสินค้า และไม่มีการเปลี่ยนถ่ายยานพาหนะระหว่างทาง ข้อดีของการขนส่งตรง คือ

- ไม่ต้องใช้คลังสินค้า หรือศูนย์กระจายสินค้าทำให้ไม่เสียเวลาและค่าใช้จ่าย
- พาหนะไม่ต้องแวะส่งสินค้าจุดอื่นทำให้ใช้เวลาน้อย เอื้อต่อการใช้ระบบ Just in Time
- ระยะทางขนส่งสั้น การขนส่งตรงไม่ต้องผ่านศูนย์กระจายสินค้า ทำให้สามารถเลือกเส้นทางขนส่งที่สั้นได้

การขนส่งแบบขนส่งตรงจะประหยัดหรือมีต้นทุนต่ำนั้น สินค้าจะต้องเต็มคันรถ ถ้าสินค้าไม่เต็มคันรถต้นทุนขนส่งจะสูง การออกแบบขนส่งยังต้องพิจารณาความถี่การส่งมอบ ความถี่การขนส่งมีผลต่อการบริการลูกค้า การขนส่งเต็มคันรถใช้ได้กับลูกค้ารายใหญ่ ลูกค้ารายใหญ่ขาย

สินค้าปริมาณมากในแต่ละวันซึ่งจะไม่กระทบต่อต้นทุนสินค้าคงคลัง ร้านขายปลีกขนาดเล็กถ้าส่งมอบแบบเต็มคันรถจะมีสินค้าคงคลังมาก ซึ่งจะทำให้มีต้นทุนสินค้าคงคลังสูง



ภาพที่ 2.1 การขนส่งตรง (Direct Shipment)

ผู้ผลิต (Supplier) อาจเป็นผู้ผลิตวัตถุดิบหรือผู้ผลิตชิ้นส่วนหรือผู้ผลิตสินค้าสำเร็จรูป หากเป็นผู้ผลิตวัตถุดิบหรือชิ้นส่วน ลูกค้าก็จะเป็นโรงงานผลิตสินค้า ถ้าเป็นผู้ผลิตสินค้าสำเร็จรูป ลูกค้าก็จะเป็นผู้ค้าส่งหรือผู้ค้าปลีก ยานพาหนะบรรทุกสินค้าเต็มคันรถจากโรงงาน ส่งให้ลูกค้า A ยานพาหนะอีกคันส่งให้ลูกค้า B และยานพาหนะอีกคันบรรทุกเต็มคันรถส่งให้ลูกค้า C

ในงานวิจัยนี้บริษัทตัวอย่างใช้วิธีการขนส่งตรง เนื่องจากลูกค้าสั่งสินค้าเต็มคันรถ (Full Truck Load) และเป็นรถกึ่งพ่วง (รถเทรลเลอร์) ซึ่งมีระวางการบรรทุกที่มากที่สุด ดังนั้นการจัดส่งวิธีนี้จึงเหมาะสมที่สุด นอกจากนี้ยังมีบริษัทชั้นนำที่ใช้วิธีการขนส่งตรง เช่น บริษัท สยามโกลบอลเฮ้าส์ จำกัด (มหาชน) ใช้วิธีการสั่งซื้อสินค้าคราวละมากๆ จากทางผู้ผลิต (Supplier) ให้จัดส่งสินค้าจากโรงงานผู้ผลิตมายังแต่ละสาขาโดยตรง รวมทั้งการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ ได้ให้นำตู้คอนเทนเนอร์มาเปิดที่สาขาโดยตรง ไม่ต้องผ่านศูนย์กระจายสินค้า ผู้บริหารมองว่าหากต้องผ่านศูนย์กระจายสินค้าทำให้มีต้นทุนในการบริหารเพิ่มเข้ามา ทั้งในส่วน ค่าพื้นที่ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายในการบริหารศูนย์กระจายสินค้า และประเภทสินค้าไม่สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายหลายๆ ครั้ง นอกจากนี้การขนส่งตรงยังมีอีกหลายรูปแบบ เช่น

- การขนส่งตรงแบบ Milk Runs หรือ Load Consolidation เป็นวิธีขนส่งในกรณีลูกค้าซื้อสินค้าไม่เต็มคัน วิธีการคือให้ยานพาหนะบรรทุกสินค้าเต็มคันรถออกจากโรงงาน และทะยอยจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าหลายๆรายด้วยยานหนะคันเดียวกัน อย่างไรก็ตามหากสถานที่ตั้งร้านลูกค้าแต่ละรายอยู่ห่างไกลกัน วิธีขนส่งตรงแบบนี้อาจไม่คุ้มค่า บริษัทที่เหมาะต่อการขนส่งด้วยวิธีนี้ควรมีโรงงานผู้ผลิต หรือ สถานที่ตั้งร้านลูกค้าจำนวนมาก ส่วนใหญ่จะเป็นบริษัทในอุตสาหกรรมรถยนต์ ที่มีโรงงานผู้ผลิตจำนวนมาก

- การขนส่งแบบใช้ศูนย์กระจายสินค้าเป็นจุดผ่าน (Cross Docking) เป็นวิธีขนส่งที่ใช้ศูนย์กระจายสินค้าหรือคลังสินค้าเป็นจุดเปลี่ยนถ่ายยานพาหนะ สินค้าที่มาจากโรงงานหลายแห่งจะถูกขนลงจากรถบรรทุก แล้วคัดแยกและรวบรวมส่งให้กับลูกค้า โดยไม่มีการเก็บสินค้าที่ศูนย์กระจายสินค้า การขนส่งแบบ cross docking จะใช้คลังสินค้าเป็นเพียงจุดผ่านหรือเป็นลานถ่ายโอนสินค้าเท่านั้น ทำให้ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง โดยการขนส่งสินค้าระยะไกล หรือ จากโรงงานมายังศูนย์กระจายสินค้า จะนิยมใช้รถเทรลเลอร์ ส่วนในระยะใกล้จะใช้รถขนาดเล็กกว่า เช่น รถสิบล้อ หรือ รถกระบะ เป็นต้น

- การขนส่งแบบ 1 หัวหลายหาง (Hook and Drop) เป็นวิธีการขนส่งที่ใช้ในการบริหารหัวลากรถเทรลเลอร์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อรถขนส่งสินค้าถึงปลายทาง รถจะถอดหางทิ้งไว้เพื่อไม่ให้เสียเวลารอนำสินค้าลง และสามารถนำหัวรถไปลากหางอื่นเพื่อจัดส่งสินค้าได้อีก นิยมใช้ในการนำเข้า/ส่งออก สินค้า นอกจากนี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมค้าปลีก อย่างเช่น เทสโก้ โลตัส ก็ใช้วิธีการนี้ในการบริหารตู้คอนเทรนเนอร์ ที่ส่งไปยังสาขาต่างๆ นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์ในการจัดการงานเที่ยวกลับ โดยให้หัวลากตู้คอนเทรนเนอร์ไปยังโรงงานผู้ผลิตที่อยู่ระหว่างทางเที่ยวกลับทำให้มีรายได้จากงานเที่ยวกลับ

2.1.5 **ต้นทุนค่าขนส่ง**

ต้นทุนขนส่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของต้นทุนสินค้า สินค้าสำเร็จรูปกว่าจะถึงผู้บริโภคต้องผ่านขั้นตอนการผลิตและจำหน่าย เส้นทางเดินผลิตภัณฑ์จากจุดเริ่มต้น (point-of-origin) จนถึงผู้บริโภค (point-of-consumption) เป็นกระบวนการซัพพลายเชนที่ประกอบด้วยขั้นต่างๆ แต่ละขั้นซัพพลายเชนมีผู้เกี่ยวข้องกับการขนส่งและมีภาระต้นทุนขนส่ง ต้นทุนขนส่งจึงกระจายอยู่ตลอด

เส้นทางเดินของวัสดุและสินค้า (ไชยยศ ไชยมั่นคง และมยุขพันธุ์ ไชยมั่นคง, 2554: 53) ต้นทุนขนส่งจำแนกได้ดังนี้

ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆตามการผลิตหรือบริการ ไม่ว่าจะทำการดำเนินการให้บริการหรือไม่ก็ตาม ต้นทุนชนิดนี้จะต้องเกิดขึ้นเป็นจำนวนที่คงที่ในอัตราเท่าเดิมอยู่ตลอดเวลา สามารถแบ่งได้เป็นต้นทุนคงที่ต่อทั้งกองรถ และต้นทุนคงที่ต่อคัน ซึ่งเป็นดังนี้

ตารางที่ 2.5 ต้นทุนคงที่

Fixed Cost	**หน่วย**
ต้นทุนคงที่ต่อทั้งกองรถ	
ค่าจ้างพนักงานขับรถรายเดือน	บาท/วัน
ค่าเบี้ยเลี้ยง	บาท/วัน
ค่าบริหารจัดการ	บาท/วัน
ค่าเช่าสำนักงาน	บาท/วัน
ต้นทุนคงที่ต่อคัน	
ค่าทะเบียนและใบอนุญาต	บาท/คัน/วัน
ค่าประกันภัย (สินค้า+ตัวรถ)+พรบ.	บาท/คัน/วัน
ค่าประกันสังคม	บาท/คัน/วัน
ค่าเสื่อมราคาของรถ	บาท/คัน/วัน
ค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์	บาท/คัน/วัน
ค่า GPS	บาท/คัน/วัน
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (ค่าผ้าใบ)	บาท/คัน/วัน

ต้นทุนผันแปร (Variable cost) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนการให้บริการ กล่าวคือ ถ้าให้บริการขนส่งมากต้นทุนชนิดนี้ก็จะมากตามไปด้วย ถ้าให้บริการขนส่งน้อยต้นทุนนี้ก็น้อยลงไป หรือถ้าไม่ได้ให้บริการเลยก็ไม่ต้องจ่ายต้นทุนนี้เลย ต้นทุนผันแปรที่สำคัญคือ ต้นทุนรถวิ่ง (Running Cost) เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการวิ่งรถ สามารถแบ่งได้เป็น ต้นทุนผัน

แปรต่อระยะทาง และต้นทุนผันแปรต่อเที่ยววิ่ง นอกจากนี้ต้นทุนผันแปรยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ เช่น ระยะทางและระยะเวลาที่รถวิ่ง, ลักษณะเส้นทางและลักษณะภูมิประเทศที่รถวิ่ง, ประเภทรถและอุปกรณ์ประกอบการขนส่ง เป็นต้น ต้นทุนผันแปรสามารถลดลงได้ด้วยการบริหารรถให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจอาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วย เช่น หาเส้นทางที่สภาพการจราจรหนาแน่นน้อย ลดการติดขัด ใช้อุปกรณ์เสริมด้านความปลอดภัย ควบคุมพฤติกรรมคนขับรถไม่ให้เร่งความเร็วเกินพิกัด ไม่จอดติดเครื่องทิ้งไว้ เป็นต้น

ตารางที่ 2.6 ต้นทุนผันแปร

Variable Cost	**หน่วย**
ต้นทุนผันแปรต่อระยะทาง	
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	บาท/กิโลเมตร
ค่าซ่อมบำรุง	บาท/กิโลเมตร
ค่ายางรถยนต์	บาท/กิโลเมตร
ค่าน้ำมันหล่อลื่น	บาท/กิโลเมตร
ต้นทุนผันแปรต่อเที่ยววิ่ง	
ค่าผ่านทางพิเศษ	บาท/เที่ยว
ค่าด่านชั่งน้ำหนัก	บาท/เที่ยว

3. ต้นทุนเที่ยวกลับ (Backhaul Cost) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ได้รวมเอาลักษณะค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) เข้าไปด้วย ถือเป็นค่าชดเชยที่ต้องทำให้เสียโอกาสขึ้น ในกรณีของการขนส่งหมายถึง การที่ต้องบรรทุกผู้โดยสาร สินค้า หรือบริการ ไปส่งยังจุดหมายปลายทางแล้วในเที่ยวกลับนั้นไม่ได้บรรทุกอะไรกลับมาเลย จึงต้องมีการคิดถึงต้นทุนเที่ยวกลับ รวมไว้ในการคิดต้นทุนค่าบริการขนส่งด้วย ซึ่งในบางครั้งลักษณะเช่นนี้ ถือว่าการสูญเปล่าได้เกิดขึ้นและถือว่าเป็นการขนส่งที่ไม่ทำให้เกิดความประหยัด ทั้งผู้ประกอบการขนส่งที่รับจ้างขนส่ง หรือเจ้าของกิจการต้องคำนึงถึงต้นทุนเที่ยวกลับด้วยเช่นเกียวกัน (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, คณะวิศวกรรมศาสตร์, 2552: 4-1)

2.1.6 การขนส่งเที่ยวกลับ

พงษ์ธนา วณิชย์กอบจินดา (2551) ได้กล่าวถึงนิยามของการจัดการขนส่งเที่ยวกลับ และปัญหาในปัจจุบันว่า การเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งด้วยการลดการวิ่งเที่ยวเปล่า หรือ Backhaul Management เป็นการจัดการขนส่งที่มีเป้าหมายให้เกิดการใช้ประโยชน์จากยวดยาน (Load Utilization) การขนส่งโดยทั่วไปเมื่อส่งสินค้าเสร็จจะตีรถเที่ยวเปล่ากลับมา ซึ่งจะทำให้เกิดต้นทุนของการประกอบการโดยเปล่าประโยชน์ในการวิ่งรถเปล่ากลับมาที่จุดเริ่มต้น ซึ่งต้นทุนที่เกิดขึ้นมานี้นับเป็นต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า (Non-Value Adding Cost) และผู้ประกอบการต้องแบกรับภาระของต้นทุนเหล่านี้ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการทำให้ต้นทุนการประกอบการสูงขึ้น และลดความสามารถในการแข่งขันลงไปด้วย

สุดารัตน์ อาจหาญ และณกร อินทร์พยุง (2553) ได้กล่าวว่าหากไม่มีการจัดการลดการขนส่งเที่ยวเปล่าของรถบรรทุก จะคิดเป็นต้นทุนการวิ่งเปล่าที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนการขนส่งสินค้าสูงถึงร้อยละ 50 ของต้นทุนการขนส่งทั้งหมด

ในปี พ.ศ. 2547 กรมการขนส่งทางบก ได้ดำเนิน “โครงการลดการสูญเสียพลังงานจากการเดินรถบรรทุกเที่ยวเปล่า” และได้มีการจัดทำเว็บไซต์ www.thaitruckcenter.com เพื่อเป็นแหล่งในการรวบรวมข้อมูลผู้ที่ต้องการว่าจ้าง และผู้ที่ให้บริการรถขนส่งไว้ในแหล่งเดียวกัน

ในปี พ.ศ. 2551 สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงาน ได้ให้การสนับสนุนแนวทางและงบประมาณเพื่อดำเนินการใน “โครงการนำร่องการลดต้นทุนพลังงานด้วยโลจิสติกส์” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างต้นแบบความร่วมมือในการลดต้นทุนพลังงานด้วยการจัดการขนส่งสินค้าเที่ยวกลับ ในระยะเริ่มต้นจะดำเนินโครงการกับผู้ประกอบการในกลุ่มอุสาหกรรม 5 กลุ่ม ได้แก่ 1.ปิโตรเคมี 2.เครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็น 3.ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 4.พลาสติก 5.ชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ โดยมีขอบเขตพื้นที่เป้าหมายอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง โดยกำหนดเป้าหมายสามารถลดการขนส่งเที่ยวเปล่าได้ 5% (ฐานเศรษฐกิจ, 2551)

พงษ์ธนา วณิชย์กอบจินดา (2551) กล่าวว่าปัญหาที่ทำให้ปัจจุบันยังไม่สามารถดำเนินการจัดการรถเที่ยวกลับได้อย่างมีประสิทธิภาพมากนักเนื่องจาก ไม่ทราบปริมาณความต้องการในการขนส่งสินค้ารวมถึงจุดหมายปลายทางของสินค้า รวมถึงความต้องการในการใช้รถบรรทุก เช่น ขนาดและรูปกระบะบรรทุกที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ผลิตสินค้า และที่สำคัญปริมาณความต้องการของการขนส่งสินค้าระหว่างต้นทางและปลายทางมีปริมาณไม่เท่ากัน

ทองอยู่ คงขันธ์ (2553) ได้กล่าวถึงการบริหารจัดการขนส่งเที่ยวกลับว่า การบริหารเที่ยวรถขนส่งจะประสบความสำเร็จได้ คือ สินค้าเป็นตัวกำหนด กล่าวคือ หากมีสินค้า หรือศูนย์กระจายสินค้ามาก จะสามารถบริหารงานเที่ยวกลับได้ดี นอกจากนี้ยังกล่าวถึงปัญหาของ “โครงการลดการสูญเสียพลังงานจากการเดินรถบรรทุกเที่ยวเปล่า” ของกรมการขนส่งทางบกว่ายังไม่สามารถเกิดขึ้นได้ เนื่องจาก ผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการขนส่ง ยังไม่มีความเชื่อใจกัน เกิดความไม่มั่นใจทั้งในส่วนของการบริการ และการชำระค่าขนส่ง สามารถแก้ปัญหานี้ได้โดยการตั้งบริษัทกลางเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้ทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการขนส่ง

สุดารัตน์ อาจหาญ และณกร อินทร์พยุง (2553) ได้กล่าวถึงแนวคิดการแก้ปัญหารถบรรทุกวิ่งเปล่าในประเทศไทยว่า ส่วนใหญ่จะเป็นการจัดให้มีศูนย์กลางสำหรับใช้เป็นที่รวบรวมข้อมูลของสินค้าและรถบรรทุกวิ่งเที่ยวเปล่า และให้บริการช่วยในการค้นหาหรือจับคู่ขนส่งให้กับผู้ประกอบการทั้งที่เป็นเจ้าของสินค้า และเจ้าของรถบรรทุกเข้ามาใช้ประโยชน์ เพื่อหาคู่ขนส่งตามที่ต้องการ แต่ไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากความบกพร่องของระบบ และไม่ได้รับการแก้ไขให้ใช้งานได้

กล่าวโดยสรุปคือ ภาครัฐและเอกชนได้เห็นถึงความสำคัญของการลดการขนส่งเที่ยวเปล่าโดยส่วนใหญ่ คือการจัดตั้งเว็บไซต์เพื่อเป็นสื่อกลาง ในการรวบรวมและแลกเปลี่ยนข้อมูลความต้องการในการขนส่งสินค้าทั้งจากผู้ขอใช้บริการขนส่ง และผู้ประกอบการขนส่ง แต่ก็ยังไม่สามารถดำเนินการได้โดยสำเร็จ เนื่องจากปัญหาความไม่มั่นใจของทั้งผู้รับบริการและผู้ให้บริการขนส่งและปัญหาระบบไม่สมบูรณ์ อย่างไรก็ตามความพยายามในการแก้ไขปัญหานั้นอาจเอื้อต่อการลดการขนส่งเที่ยวเปล่าของบริษัทผู้ประกอบการรถบรรทุก แต่ในส่วนของผู้ประกอบธุรกิจที่เป็นเจ้าของสินค้า (Shipper) ที่มีรถบรรทุกไว้ในครอบครอง (Private Fleet) กลับไม่ได้รับผลประโยชน์เท่าที่ควร เนื่องจากปัญหาด้านนโยบายการขนส่งของบริษัทที่จะใช้ขนส่งเฉพาะสินค้าของตนเอง

ดังนั้นบริษัทที่เป็นเจ้าของสินค้าจึงต้องจัดหางานให้กับรถขนส่งของตนเอง เพื่อใช้ประโยชน์จากรถบรรทุกให้คุ้มค่าที่สุด

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

2.2.1 ทฤษฎีการตัดสินใจเชิงสถิติ (Statistical Decision Making) (วรารัตน์ เรืองรัตนเมธี, 2548)

การตัดสินใจเชิงสถิติ คือการใช้ข้อมูลสถิติและวิธีการทางสถิติเข้าช่วยในการตัดสินใจ การตัดสินใจเชิงสถิติจะมีความถูกต้องและเหมาะสมเพียงไรขึ้นอยู่กับสภาวการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ และความรู้ ประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหานั้นๆ ของผู้ตัดสินใจเป็นสำคัญ โดยทั่วไปจะแบ่งสภาวการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาออกเป็น 3 สภาวการณ์ คือ สภาวการณ์แน่นอน (Certainty) สภาวการณ์เสี่ยง (Risk) และสภาวการณ์ไม่แน่นอน (Uncertainty) ดังนั้นจึงแบ่งการตัดสินใจได้เป็น 3 ชนิดตามสภาวการณ์ คือ

1. <u>การตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์แน่นอน (Decision Making under Certainty)</u>

เป็นการตัดสินใจที่ผู้ตัดสินใจทราบสภาวการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตได้ล่วงหน้าอย่างถูกต้อง แต่โดยทั่วไป ผู้ตัดสินใจมักไม่ทราบสภาวการณ์แน่นอนที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ต้องตัดสินใจ ดังนั้นการตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์แน่นอนจึงมักไม่ค่อยมีโอกาสนำมาใช้

2. <u>การตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์เสี่ยง (Decision Making under Risk)</u>

เป็นการตัดสินใจที่ผู้ตัดสินใจไม่ทราบสภาวการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ล่วงหน้าอย่างถูกต้อง แต่พอจะทราบความน่าจะเป็นที่จะเกิดสภาวการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ความน่าจะเป็นที่จะเกิดสภาวการณ์ต่างๆ เหล่านี้อาจได้จากข้อมูลที่เคยเกิดขึ้นในอดีต หรืออาจได้จากความรู้และประสบการณ์ของผู้ตัดสินใจก็ได้

3. <u>การตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์ไม่แน่นอน (Decision Making under Uncertainty)</u>

เป็นการตัดสินใจที่ผู้ตัดสินใจไม่ทราบสภาวการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ล่วงหน้าอย่างถูกต้อง ไม่ทราบแม้แต่ความน่าจะเป็นที่จะเกิดสภาวการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

2.2.2 **การตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์เสี่ยง** (Statistical Decision Making under Risk)

Robert Schlaifer ได้กล่าวถึงหลักการตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์เสี่ยงว่า “เมื่อผลตอบแทนที่เกิดจากทางเลือกที่อาจจะเป็นไปได้ทั้งหมดนั้นขึ้นอยู่กับสภาวการณ์ต่างๆในอนาคตที่ไม่อาจทำนายได้ล่วงหน้าอย่างถูกต้องแน่นอนแล้ว การพิจารณาหาทางเลือกที่ดีที่สุด คือการคำนวณผลตอบแทนของแต่ละทางเลือก แล้วประเมินด้วยความน่าจะเป็นของแต่ละสภาวการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้น จากนั้นจึงตัดสินใจเลือกทางเลือกซึ่งมีผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับสูงที่สุด ”

ให้ A เป็นเซตของทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมดในการตัดสินใจแก้ปัญหา

$$A = \{ a_1, a_2, \ldots, a_n \}$$

E เป็นเซตของสภาวการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

$$E = \{ e_1, e_2, \ldots, e_m \}$$

X เป็นเซตของผลตอบแทนที่ได้รับจากการเลือกแต่ละทางเลือกภายใต้สภาวการณ์ต่างๆ

$$X = \{ X_{11}, X_{12}, \ldots, X_{1n}, X_{21}, X_{22}, \ldots, X_{2n}, \ldots, X_{n1}, X_{n2}, \ldots, X_{mn} \}$$

ตารางที่ 2.7 ตารางผลตอบแทน (X_{ij})

	j \ i	ความน่าจะเป็น	ทางเลือก			
			a_1	a_2	…	a_n
สภาวการณ์	e_1	p_1	x_{11}	x_{12}	…	x_{1n}
	e_2	p_2	x_{21}	x_{22}	…	x_{2n}
	…	…	…	…	…	…
	e_m	p_m	x_{m1}	x_{m2}	…	x_{mn}

ผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ หรือค่าเฉลี่ยผลตอบแทนของแต่ละทางเลือก (Expected value of the payoff : EP) หาได้จากผลบวกของผลคูณของผลตอบแทนของแต่ละสภาวการณ์กับความน่าจะเป็นที่จะเกิดสภาวการณ์ต่างๆ ที่สอดคล้องกัน

$$EP\left(a_j\right) = \sum_{i=1}^{m} p_i x_{ij}$$

เมื่อ a_j คือ ทางเลือกที่ j ; j = 1, 2, …, n

p_i คือ ความน่าจะเป็นที่จะเกิดสภาวการณ์ที่ i ; i = 1, 2, …, m

x_{ij} คือ ผลตอบแทนที่ได้รับจากการเลือกทางเลือกที่ j ภายใต้สภาวการณ์ที่ i

ดังนั้น ตามเกณฑ์นี้ผู้ตัดสินใจจะคำนวณผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ แล้วเลือกทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับสูงที่สุด ผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับเมื่อเลือกทางเลือก a_j มีความหมายเช่นเดียวกับค่าที่คาดว่าจะได้รับของตัวแปรสุ่ม (Expected value of random variable) คือเป็นผลตอบแทนโดยเฉลี่ยที่ได้รับถ้าตัดสินใจเลือกทางเลือก a_j หลายๆครั้ง เป็นเพียงค่าที่คาดว่าควรจะเป็นเท่านั้น ในการเลือกทางเลือก a_j แต่ละครั้งอาจจะไม่ได้ผลตอบแทนตามที่คาดคะเนไว้ก็ได้ แต่ในระยะยาวเมื่อนำผลตอบแทนที่ได้รับแต่ละครั้งมาเฉลี่ยแล้วจะได้ผลตอบแทนตามที่คาดไว้

ในทางตรงกันข้ามถ้าหากพิจารณาในแง่ของการสูญเสียหรือค่าเสียโอกาสก็อาจจะหาการสูญเสียที่คาดว่าจะได้รับ (Expected value of the loss : EL) หรือค่าเฉลี่ยการสูญเสียของแต่ละทางเลือก ซึ่งคำนวณได้โดยวิธีเดียวกันกับการหาผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ

$$EL\left(a_j\right) = \sum_{i=1}^{m} p_i l_{ij}$$

เมื่อ a_j คือ ทางเลือกที่ j ; j = 1, 2, …, n

p_i คือ ความน่าจะเป็นที่จะเกิดสภาวการณ์ที่ i ; i = 1, 2, …, m

l_{ij} คือ การสูญเสียที่ได้รับจากการเลือกทางเลือกที่ j ภายใต้สภาวการณ์ที่ i

ดังนั้น ตามเกณฑ์นี้ผู้ตัดสินใจจะคำนวณการสูญเสียที่คาดว่าจะได้รับ แล้วเลือกทางเลือกที่ให้การสูญเสียที่คาดว่าจะได้รับต่ำที่สุด

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งเที่ยวกลับ

นุชฤดี แสงวงศ์ประเสริฐ (2548) ได้ศึกษาการจัดการขนส่งเที่ยวกลับของบริษัทเอกชัย ดิสทริบิวชั่น ซิสเท็ม จำกัด หรือ เทสโก้ โลตัส โดยนำเสนอวิธีการคำนวณค่าใช้จ่ายที่เทสโก้ โลตัส สามารถประหยัดได้จากการทำ Backhaul ซึ่งพบว่าสามารถประหยัดค่าขนส่งได้ 12 ล้านบาทต่อเดือน แต่ก็มีต้นทุนในการดำเนินงานที่เพิ่มขึ้น จากการทำงานที่เพิ่มขึ้น เช่น การจัดพนักงานมาดูแลการทำ Backhaul และการนำสินค้าออกจากตู้บรรจุสินค้า และทำให้การใช้งานของรถหัวลากทำได้น้อยลง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดถูกประมาณการไว้ที่ 5% ของรายรับทั้งหมด ปัญหาในการทำ Backhaul คือ 1.ความไม่สมดุลระหว่างตู้สินค้าขาออกและตู้สินค้าขาเข้า 2.ปัญหาของความไม่สมดุลของการบริหารการจัดส่งและบริหารตู้สินค้าในแต่ละเส้นทาง 3.สินค้าบางประเภทได้รับผลกระทบจากฤดูกาล ทำให้ปริมาณการขนส่งไม่เท่ากัน บริหารยาก 4.ความไม่เพียงพอของอุปกรณ์ 5.ปัญหาที่เกิดจากผู้เสียผลประโยชน์

กรีฑา จุฬานนท์ (2549) ได้เสนอแนวคิดการเพิ่มรายได้จากการขนส่งเที่ยวกลับของอุตสาหกรรมรถยนต์ในพื้นที่ภาคใต้ ด้วยการดัดแปลงหางรถเทรลเลอร์โดยไม่ให้โครงสร้างพื้นฐานของรถเปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้สามารถรับยางพาราเป็นงานเที่ยวกลับได้ ทำให้บริษัทขนส่งมีรายได้เพิ่มขึ้น ประมาณ 7,040 บาทต่อเที่ยว คิดเป็น 21% ซึ่งมีจุดคุ้มทุนประมาณ 22 เที่ยวการขนส่ง

Michael Karlsson, Andrew Landström และ Dag Fjeld (2006) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการแลกเปลี่ยนข้อมูล เพื่อจัดการรถบรรทุกเที่ยวกลับระหว่างผู้ขนส่งสัญญาจ้างขนไม้ในตอนเหนือของประเทศสวีเดน โดย แบ่งกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษาเป็น 2 กลุ่ม คือผู้ขนส่งสัญญาจ้างอิสระ (Independent Contractor : IC) และผู้ขนส่งสัญญาจ้างที่รวมกลุ่มเป็นสมาคม (Associated contractor : AC) โดยมีวัตถุประสงค์งานวิจัยคือ เพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้ขนส่งสัญญาจ้างเพื่อส่งเสริมการพัฒนาธุรกิจ และ เพื่อร่างแบบจำลองของกระบวนการแลกเปลี่ยนข้อมูลการขนส่งเที่ยวกลับให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ผลการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินธุรกิจขององค์กร พบว่า ผู้ขนส่งทั้ง 2 กลุ่ม ยังถูกจำกัดศักยภาพในการขนส่งเที่ยวกลับ โดย ในส่วนของผู้ขนส่งสัญญาจ้างอิสระเกิดจากการที่รถกลุ่มนี้จะทำงานกับลานไม้เพียงแห่งเดียว ทำให้เมื่อไม่มีไม้ ก็ไม่สามารถเพิ่มการขนส่งเที่ยวกลับ

ได้ ส่วนกลุ่มผู้ขนส่งสัญญาจ้างที่รวมกลุ่มเป็นสมาคม ถูกจำกัดด้วยขนาดกองรถ (Fleet size) และพนักงาน หากเพิ่มการขนส่งเที่ยวกลับจะกระทบต่อการรับงานขนส่งสินค้าเที่ยวหลักได้น้อยลง

นอกจากนี้ยังพบแบบจำลองของข้อตกลงในการจัดการขนส่งเที่ยวกลับ 3 ประเภท ได้แก่

ประเภทที่ 1 ข้อตกลงระหว่างผู้ขนส่ง 2 ราย (Contractor pair agreement)

ประเภทที่ 2 ข้อตกลงระหว่างผู้ขนส่งมากกว่า 2 ราย (Multi-part agreement)

ประเภทที่ 3 ข้อตกลงแบบหุ้นส่วน (Partnership agreement)

สุดารัตน์ อาจหาญ และณกร อินทร์พยุง (2551) ได้ศึกษาปัญหาและแนวทางในการบริหารจัดการรถบรรทุกสินค้าวิ่งเที่ยวเปล่า ของบริษัทผู้ประกอบการขนส่งสินค้า โดยสำรวจจากบริษัทขนส่งสินค้าในจังหวัดชลบุรี จำนวน 35 ราย และวิเคราะห์มูลค่าของเวลาด้วยเทคนิค Stated Preference (SP) พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดการเดินรถบรรทุกเปล่าเที่ยวขากลับ เกิดจากพฤติกรรมการขนส่งของบริษัทผู้ประกอบการขนส่งไม่สามารถหาสินค้าให้รถบรรทุกเที่ยวกลับได้ (ขาดแหล่งข้อมูลและระบบการประสานงานที่มีประสิทธิภาพ กรอบเวลาในการขนส่งที่ไม่ตรงกันระหว่างรถกับสินค้า ประเภทรถที่ใช้ขนส่ง และราคาค่าขนส่งที่ไม่สามารถเจรจาตกลงกันได้อย่างเป็นธรรม) และ มูลค่าของเวลาในการขนส่งมีค่าสูงถึง 3.56 บาท/นาที สะท้อนให้เห็นว่าผู้ประกอบการขนส่งสินค้าเลือกที่จะวิ่งเที่ยวเปล่า เพื่อแลกกับรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มรอบวิ่งเที่ยวหนักเป็นหลัก

สาวิตรี ภู่จิตร (2552) ได้ศึกษาสถานการณ์การจัดการขนส่งเที่ยวกลับของผู้ประกอบการรถบรรทุกในพื้นที่ภาคเหนือ โดยใช้แบบสอบถามสำรวจผู้ประกอบการจำนวน 94 ราย พบว่าผู้ประกอบการขนส่งมีการเดินรถเที่ยวหนัก (Heavy haul) 1,357 เที่ยว คิดเป็น 62.36% และมีการเดินรถเที่ยวเปล่า (Empty haul) 819 เที่ยว คิดเป็น 37.64% อุปสรรคของการเดินรถเที่ยวกลับที่ผู้ประกอบการพบมากที่สุด คือ เรื่องของเวลาระหว่างความต้องการขนส่งสินค้ากับการทำงานของรถไม่สอดคล้องกัน หรือมีช่วงเวลาในการรอสินค้าที่นานเกินไป ทำให้ไม่สามารถหาสินค้าที่จะขนส่งในเที่ยวกลับได้

2.4 งานวิจัยที่ใช้ทฤษฎีการตัดสินใจในการวิเคราะห์

Li Zhu และ Hock Hai Teo (2002) ได้นำเทคนิคการตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์เสี่ยงมาใช้เลือกกลยุทธ์การตั้งราคาเริ่มต้นของสินค้าที่ขายผ่านเว็บไซต์ Yahoo และ eBay โดยมีความน่าจะเป็นที่ขายสินค้าได้ และขายสินค้าไม่ได้เป็นสภาวการณ์ ผลการวิจัยพบว่า การขายสินค้าผ่านเว็บไซต์ที่มีต้นทุนการดำเนินงานแตกต่างกันส่งผลต่อการเลือกกลยุทธ์ในรูปแบบที่แตกต่างกัน

ปวีณา หรรษกุล และสิริพันธ์ ดีศีลธรรม (2550) ได้นำเทคนิคการตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์เสี่ยงมาใช้ในการกำหนดกลยุทธ์การเพิ่มจำนวนผู้เช่าห้องพักของธุรกิจห้องเช่า โดยมีกลยุทธ์ 3 ทางเลือก คือ การปรับปรุงภูมิทัศน์ การเพิ่มบริการเสริม และการสร้างภาพลักษณ์ ใช้ค่าความน่าจะเป็นที่จะสำเร็จและไม่สำเร็จจากความคาดหวังของฝ่ายบริหาร

Jaroslaw Osiak, Jacek Skudlarski และ Waldemar Izdebski (2009) ได้ศึกษาการตัดสินใจของชาวไร่ในการขายพืชพลังงานชีวภาพให้กับบริษัทนายหน้าหรือขายให้กับโรงงานไฟฟ้าโดยตรง โดยมีความไม่แน่นอนของสถานการณ์ คือ สภาวะเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไป ผลการวิจัยพบว่า ชาวไร่ขายพืชพลังงานชีวภาพให้กับโรงงานไฟฟ้าจะให้ค่ามูลค่าเงินที่คาดหวัง (Expected Monetary Value : EMV) สูงกว่าการขายให้กับบริษัทนายหน้า

Roopdarshan Walke, Vinay Topkar และ Sajal Kabiraj (2010) ได้เสนอแนวคิดการนำวิธีวิเคราะห์มูลค่าเงินที่คาดหวัง ในการประเมินความเสี่ยงของธุรกิจโรงงานผสมคอนกรีต ในประเทศอินเดีย โดยแบ่งความเสี่ยงออกเป็น 2 ประเภท คือ ความเสี่ยงภายใน และความเสี่ยงภายนอก ประเมินค่าความน่าจะเป็นที่จะเกิดความเสี่ยงและผลที่เกิดจากความเสี่ยงนั้นจากการประชุมร่วมกันระหว่างผู้จัดการโครงการ และพนักงานที่เกี่ยวข้อง

Martin Flégl และ Helena Brožová (2011) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคการตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์เสี่ยงในการตัดสินใจเลือกสร้างมาตรฐาน ISO 9001 และ/หรือ ISO14001 ให้กับบริษัทที่ให้บริการด้าน ICT ในประเทศสาธารณรัฐเช็ก โดยเปรียบเทียบกับเทคนิค Fuzzy Bayesian decision method พบว่าทั้ง 2 วิธีการได้ผลลัพธ์เหมือนกันคือ ให้เลือกสร้างมาตรฐาน ISO 9001 ให้กับองค์กร

ตารางที่ 2.8 สรุปสาระงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ใช้การตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์เสี่ยง

ผู้วิจัย (ปี)	**ทางเลือก**	**สภาวการณ์**	**ความน่าจะเป็น**
Li Zhu Hock Hai Teo (2002)	กลยุทธ์การตั้งราคาเริ่มต้น 1. ราคาสูง 2. ราคากลาง 3. ราคาต่ำ	การขายสินค้า 1. ขายสินค้าได้ 2. ขายสินค้าไม่ได้	ข้อมูลยอดขายสินค้าในอดีต
ปวีณา หรรษกุล สิริพันธ์ ดีศีลธรรม (2550)	การเพิ่มจำนวนผู้เช่าหอพัก 1. ปรับปรุงภูมิทัศน์ 2. เพิ่มบริการเสริม 3. สร้างภาพลักษณ์	เพิ่มรายได้หอพัก 1. สำเร็จ 2. ไม่สำเร็จ	ความคาดหวังของผู้บริหาร
Jaroslaw Osiak Jacek Skudlarski Waldemar Izdebski (2009)	การขายพืชพลังงานชีวภาพของเกษตรกร 1. ขายผ่านบริษัทนายหน้า 2. ขายให้โรงไฟฟ้าโดยตรง	สภาวะตลาด 1. ราคาพืชต่ำ 2. ราคาพืชสูง	ผู้วิจัยประเมินเอง แบ่งความคาดเคลื่อนเป็น 3 ทาง 1. ราคาต่ำ 0.5 ราคาสูง 0.5 2. ราคาต่ำ 0.7 ราคาสูง 0.3 3. ราคาต่ำ 0.3 ราคาสูง 0.7
Roopdarshan Walke Vinay Topkar Sajal Kabiraj (2010)	ไม่มีทางเลือก เป็นการหาความเสี่ยงธุรกิจโรงงานผสมคอนกรีตในประเทศอินเดีย	ความเสี่ยงของธุรกิจ 1. ภายในองค์กร 2. ภายนอกองค์กร	ผู้จัดการโครงการและบุคคลที่เกี่ยวข้องร่วมกันประเมิน
Martin Flégl Helena Brožová (2011)	การสร้างมาตรฐาน ISO ของธุรกิจ ICT ในประเทศสาธารณรัฐเช็ก 1. ไม่สร้างมาตรฐาน ISO 2. สร้าง ISO 9001 3. สร้างทั้ง ISO 9001 และ ISO 14001	ความต้องการของลูกค้า 1. ไม่เรียกร้องมาตรฐาน 2. ต้องการให้เริ่มสร้าง ISO9001 3. ต้องการ ISO9001 4. ต้องการ ISO9001 และมีแนวโน้มถึง ISO 14001 5. ต้องการให้มีทั้ง ISO9001 และ14001	สำรวจจากกลุ่มลูกค้า

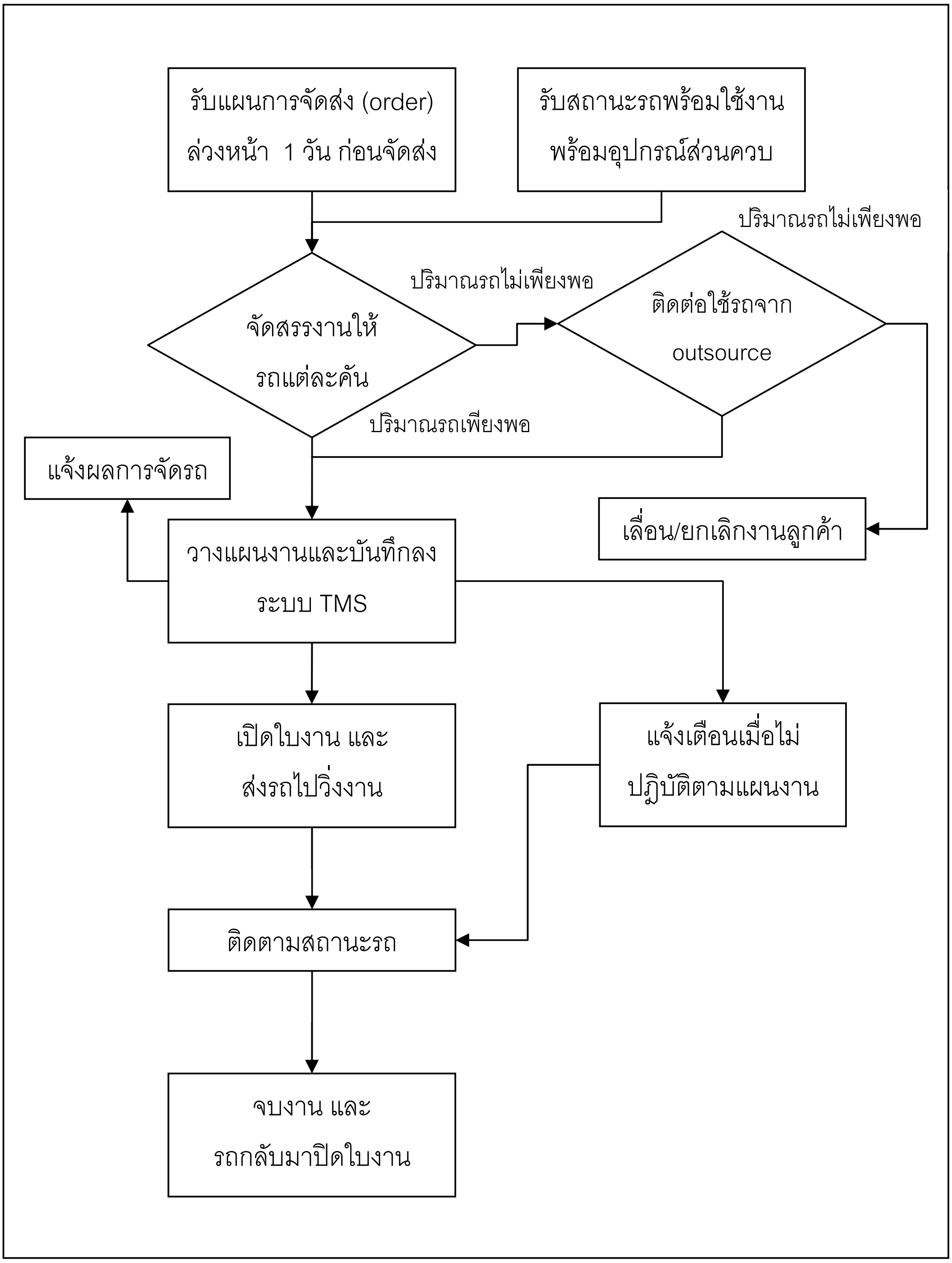
บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทนี้ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีดำเนินการวิจัย โดยอธิบายข้อมูลพื้นฐานและขั้นตอนการวางแผนจัดสรรงานให้รถบรรทุกของบริษัทขนส่ง A จากนั้นจึงอธิบายกรอบแนวความคิดงานวิจัย (Conceptual Framework) และขั้นตอนการประยุกต์ใช้ทฤษฏีการตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์เสี่ยง โดยใช้เกณฑ์ต้นทุนขนส่งรวมต่ำที่สุดในการพิจารณาหาทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุดในการบริหารรถบรรทุกรวมถึงการวิเคราะห์ความไว โดยแยกตามรายลูกค้า และรายไตรมาส

3.1 ข้อมูลพื้นฐาน

รถบรรทุกของบริษัทขนส่ง A เป็นรถกึ่งพ่วงหางเปลือย หรือรถเทรลเลอร์ จำนวน 34 คัน และไม่มีการแบ่งหรือจัดกลุ่มพื้นที่ในการวิ่งงานอย่างเฉพาะเจาะจง กล่าวคือรถทุกคันสามารถวิ่งงานได้ทั่วประเทศขึ้นอยู่กับแผนและปริมาณงานจัดส่งสินค้าหลัก (ผลิตภัณฑ์กระดาษ) โดยเจ้าหน้าที่วางแผนจัดสรรงานให้รถจะใช้เกณฑ์เฉลี่ยงานให้รถ เพื่อให้การบริหารรถในกลุ่มมีความสมดุล และลดปัญหาเรื่องความขัดแย้งระหว่างพนักงานขับรถในเรื่องรายได้ หรือเบี้ยเลี้ยงในการวิ่งงานที่แตกต่างกันมากเกินไป

ขั้นตอนในการจัดสรรงานให้รถของบริษัทขนส่ง A เริ่มจากเจ้าหน้าที่วางแผนจัดสรรงานให้รถรับแผนการจัดส่งจากบริษัทตัวอย่าง และรับสถานะรถที่พร้อมใช้งานจากฝ่ายซ่อมบำรุงรถขนส่ง จากนั้นจัดสรรงานให้รถแต่ละคัน ถ้าปริมาณรถมีเพียงพอต่อแผนการจัดส่ง จะทำการวางแผนงานลงระบบ TMS และแจ้งเบอร์รถที่วิ่งงานแต่ละงานกลับไปให้บริษัทตัวอย่างทราบ จากนั้นเจ้าหน้าที่ตรวจติดตามจะโทรศัพท์แจ้งพนักงานขับรถให้มารับใบงานที่พิมพ์ออกจากระบบ โดยในใบงานจะแสดงปริมาณเชื้อเพลิงเพื่อให้พนักงานขับรถทำการเบิกก๊าซจากปั้มก๊าซ NGV ของบริษัท เมื่อเติมก๊าซเสร็จแล้ว พนักงานขับรถจะเข้าไปโหลดสินค้าภายในโรงงานและจัดส่งสินค้าตามงานที่ได้รับมอบหมายไป จากนั้นจึงกลับมาปิดใบงานที่ฐานรถ ในกรณีที่รถมีปริมาณไม่เพียงพอต่อปริมาณแผนการจัดส่งที่เข้ามาจะมีการเช่ารถบรรทุกจากบริษัทภายนอก (outsource) หากบริษัทภายนอกไม่สามารถจัดหารถได้ จึงทำการแจ้งกลับไปยังบริษัทตัวอย่างเพื่อขอเลื่อนการจัดส่งสินค้าจากลูกค้าปลายทาง



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการจัดสรรงานให้รถบรรทุกของบริษัทขนส่ง A

กำหนดให้ร้านลูกค้า แทนด้วยอักษร A และลานไม้แทนด้วยอักษร M โดยใช้เกณฑ์การจับคู่ร้านลูกค้าและลานไม้แบบเฉพาะเจาะจง เนื่องจากมีข้อสมมติฐานว่าในแต่ละลานไม้มีปริมาณไม้ท่อนไม่แตกต่างกัน ดังนั้นระยะทางระหว่างร้านลูกค้าและลานไม้จึงถูกนำมากำหนดเป็นเกณฑ์ในการจับคู่ร้านลูกค้าและลานไม้ ข้อมูลที่เป็นตัวแปรได้แก่ ระยะเวลารวมที่ใช้ในแต่ละทางเลือกมีหน่วยเป็นชั่วโมง และระยะทางรวมที่ใช้ในแต่ละทางเลือกมีหน่วยเป็นกิโลเมตร ลานไม้ส่วนใหญ่เปิดทำการเวลา 08.00 น. – 12.00 น. มีเพียงลาน M4 และM14 ที่เปิดโหลดไม้ขึ้นรถเฉพาะช่วงเวลา 09.00 น. และ 07.00 น. ตามลำดับ ส่งผลให้ระยะเวลาที่ใช้ในการรับไม้กลับสูงกว่าลานอื่น เนื่องจากร้านลูกค้ากระดาษจะเปิดทำการเวลา 08.00 น. และลงสินค้าเสร็จเวลาประมาณ 10.00 น. ทำให้รถไม่สามารถเดินทางไปรับไม้ได้ทันเวลาต้องเสียเวลารอโหลดไม้ขึ้นรถในวันถัดไป การบริหารรถไม่ว่าจะเลือกทางเลือกใดรถทุกคันก็ยังมีต้นทุนคงที่ที่เกิดขึ้นตลอดเวลา เนื่องจากหลังจากพนักงานขับรถกลับมาปิดงานในระบบ TMS จะมีช่วงเวลาที่รถต้องรอโหลดสินค้าภายในโรงงาน ในสภาวการณ์ที่มีปริมาณงานขนส่งกระดาษน้อย การเลือกให้รถรับไม้กลับจะเกิดต้นทุนคงที่จากการรอคอยงานน้อยกว่า และการบริหารรอบรถจะสามารถทำได้ดีกว่าการเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับ เนื่องจากรถที่รับไม้กลับจะใช้เวลาในการเดินทางมากกว่ารถที่วิ่งเปล่ากลับประมาณ 1 วัน ซึ่งเมื่อรถกลับมาถึงโรงงานจะผ่านช่วงเวลาที่ไม่มีงานจัดส่งไปแล้ว ในขณะที่รถที่วิ่งเปล่ากลับโรงงานจะกลับมาถึงโรงงานก่อน และพบกับสภาวการณ์ที่ไม่มีงานจัดส่ง ส่งผลให้รถที่วิ่งเปล่ากลับมามีต้นทุนคงที่ในการจอดรองานจัดส่งมากกว่ารถที่รับไม้กลับ เช่น ในกรณีของการจับคู่ร้านลูกค้า A9 กับลานไม้ M4 รถที่รับไม้กลับมาจะมาถึงโรงงานและพร้อมสำหรับโหลดสินค้างานใหม่ได้ในเวลา 16.00 น. ซึ่งเป็นเวลาที่คลังสินค้าเริ่มเปิดให้โหลดสินค้า ทำให้ไม่เกิดต้นทุนคงที่จากการรอคอยงาน ในกรณีที่รถวิ่งเปล่ากลับ รถจะกลับมาถึงโรงงานและพร้อมสำหรับโหลดสินค้างานใหม่ในเวลา 17.09 น. ซึ่งในสภาวการณ์ที่ไม่มีงานจัดส่ง รถต้องรอจนถึงเวลา 16.00 น. ของวันถัดไป รวมเวลาการรอคอยงานทั้งหมด 22 ชั่วโมง 51 นาที ทั้งนี้อยู่บนสมมติฐานที่ว่าวันถัดไปต้องมีแผนขนส่งกระดาษให้รถ ในสภาวการณ์ที่มีปริมาณงานขนส่งกระดาษมาก การเลือกให้รถรับไม้กลับจะทำให้รถไม่สามารถกลับมารับงานขนส่งกระดาษที่โรงงานได้ทัน บริษัทตัวอย่างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างรถภายนอกบริษัท ในกรณีที่เลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับ บริษัทตัวอย่างไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ เนื่องจากรถสามารถกลับมารับงานขนส่งกระดาษที่โรงงานต่อได้ ทั้งต้นทุนค่าเสียโอกาสในการวิ่งงาน อันเนื่องมาจากรถจอดนิ่ง และต้นทุนขนส่งที่ต้องจ้างรถภายนอกบริษัท ล้วนแต่เป็นต้นทุนที่เป็นผลมาจากสภาวการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นต่อไปผู้วิจัยจะขอกล่าวรวมกันว่าเป็น “ต้นทุนจากสภาวการณ์”

ตารางที่ 3.1 แสดงการจับคู่กลุ่มร้านลูกค้าและลานไม้

ร้านลูกค้า	ลานไม้	ระยะทาง (กิโลเมตร)		ระยะเวลา (ชั่วโมง)			
		วิ่งเปล่ากลับ	รับไม้กลับ	วิ่งเปล่ากลับ	รับไม้กลับ	รถจอดหลังปิดงานวิ่งเปล่ากลับ	รถจอดหลังปิดงานรับไม้กลับ
A1	M1	328	383.9	13.08	22.17	26.36	17.28
A2	M1	328	381.4	13.08	22.15	26.36	17.29
A3	M1	456	464.5	15.06	25.35	25.42	17.13
A4	M2	556	563.7	19.46	28.19	23.52	15.19
A5	M2	558	565	19.48	28.20	23.51	15.19
A6	M13	596	638.3	21.16	30.32	23.42	14.26
A7	M5	632	655.7	20.52	29.55	23.24	14.21
A8	M3	714	784	22.04	31.59	22.53	12.59
A9	M4*	718	719.7	22.08	44.59	22.51	0.00
A10	M4*	740	759	22.30	46.35	22.40	0.00
A11	M5	772	807.1	23.02	32.15	22.24	13.11
A12	M6	760	802.3	22.5	32.19	22.30	13.01
A13	M7	762	777.5	22.52	31.53	22.29	13.28
A14	M8	782	794.8	23.12	32.10	22.19	13.21
A15	M9	812	862.5	23.42	33.15	22.04	12.31
A16	M9	810	861.7	23.40	33.14	22.05	12.31
A17	M9	812	865.1	23.42	33.17	22.04	12.29
A18	M16	846	869.3	24.06	33.26	21.57	12.37
A19	M14**	870	989.6	24.30	50.21	21.45	0.00
A20	M10	892	895.95	24.52	33.56	21.34	12.30
A21	M10	892	896.7	24.52	33.56	21.34	12.30
A22	M11	948	963.1	28.48	38.02	20.06	10.52

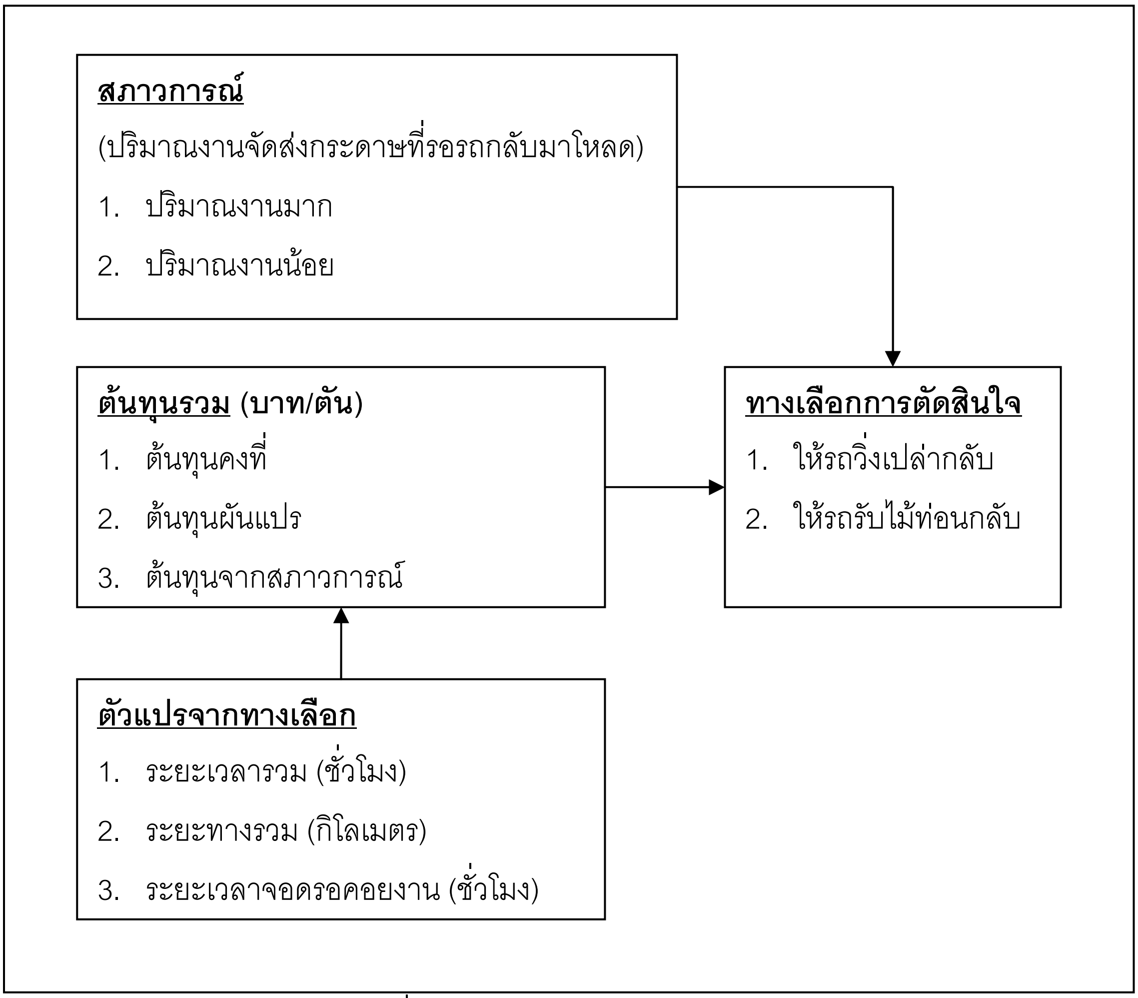
ตารางที่ 3.1 แสดงการจับคู่กลุ่มร้านลูกค้าและลานไม้ (ต่อ)

ร้านลูกค้า	ลานไม้	ระยะทาง (กิโลเมตร)		ระยะเวลา (ชั่วโมง)			
		วิ่งเปล่ากลับ	รับไม้กลับ	วิ่งเปล่ากลับ	รับไม้กลับ	รถจอดหลังปิดงานวิ่งเปล่ากลับ	รถจอดหลังปิดงานรับไม้กลับ
A23	M11	948	963.1	28.48	38.02	20.06	10.52
A24	M11	948	963.1	28.48	38.02	20.06	10.52
A25	M11	950	962.1	28.50	38.01	20.05	10.54
A26	M11	954	966.4	28.54	38.05	20.03	10.52
A27	M15	972	974.11	29.12	38.14	19.54	10.52
A28	M11	1060	1070.7	30.30	39.42	19.20	10.08
A29	M10	1122	1130	31.22	40.33	18.59	9.48
A30	M12	1124	1125	31.24	40.40	18.58	9.42
A31	M12	1128	1128.9	31.28	40.44	18.56	9.40
A32	M12	1128	1128.7	31.28	40.43	18.56	9.40
A33	M12	1132	1132.2	31.32	40.47	18.54	9.39
A34	M17	1298	1314.9	34.08	43.49	17.41	8.00

* เปิดให้โหลดไม้เฉพาะเวลา 09.00 น. เท่านั้น

** เปิดให้โหลดไม้เฉพาะเวลา 07.00 น. เท่านั้น

3.2 **กรอบแนวความคิดงานวิจัย** (Conceptual Framework)



ภาพที่ 3.2 กรอบแนวความคิดงานวิจัย

3.3 **การพิจารณาหาทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุดในการบริหารรถ**

การพิจารณาทางเลือกที่คุ้มค่าที่สุด ด้วยวิธีการตัดสินใจภายใต้สภาวการณ์เสี่ยงโดยใช้เกณฑ์ต้นทุนรวมต่ำที่สุดให้กับบริษัทขนส่ง A ซึ่งสภาวการณ์ที่มีความไม่แน่นอนในที่นี้คือสภาวการณ์ที่มีปริมาณงานขนส่งกระดาษที่โรงงานมาก และสภาวการณ์ที่มีปริมาณงานขนส่งกระดาษที่โรงงานน้อย งานขนส่งกระดาษที่โรงงานเป็นงานที่ต้องรอรถที่วิ่งงานจัดส่งสินค้าในพื้นที่ต่างๆ กลับไปรับงานนี้ (เจ้าหน้าที่วางแผนจัดสรรงานจะทราบล่วงหน้า 1 วัน แต่ในขณะนั้นรถบรรทุกที่วิ่งงานสินค้ายังอยู่ในระหว่างการขนส่งสินค้า ซึ่งได้ถูกเปิดงานจากในระบบ TMS เรียบร้อยแล้ว) ดังนั้นจึงทำให้เกิดเหตุการณ์ที่สามารถเป็นไปได้ 4 เหตุการณ์ ได้แก่

1. การรับไม้ท่อนกลับ ทั้งที่มีปริมาณงานขนส่งกระดาษมาก

ผลที่เกิด : บริษัทตัวอย่างต้องจ้างรถบรรทุกจากบริษัทภายนอกเป็นจำนวนเงิน 13,000 บาท (คำนวณจากระยะทางเฉลี่ยต่อวันที่รถวิ่งได้ 200 กิโลเมตร/วัน)

2. การรับไม้ท่อนกลับ ทั้งที่มีปริมาณงานขนส่งกระดาษน้อย

ผลที่เกิด : ไม่เสียต้นทุนคงที่เพิ่มอันเนื่องมาจากรถจอดนิ่ง

3. การวิ่งเที่ยวเปล่ากลับ ทั้งที่มีปริมาณงานขนส่งกระดาษมาก

ผลที่เกิด : บริษัทตัวอย่างสามารถใช้รถบรรทุกของบริษัท A ในการขนส่งสินค้าต่อได้ และไม่ต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างรถภายนอกบริษัท

4. การวิ่งเที่ยวเปล่ากลับ ทั้งที่มีปริมาณงานขนส่งกระดาษน้อย

ผลที่เกิด : เสียต้นทุนคงที่เพิ่มเนื่องจากรถจอดนิ่ง

สามารถสรุปในรูปของตารางต้นทุนได้ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ตารางต้นทุนของบริษัทตัวอย่าง กรณีวิ่งส่งสินค้าลูกค้าร้าน A จับคู่ลานไม้ M ณ ไตรมาสที่ i (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**			
	ปริมาณงานมาก		**ปริมาณงานน้อย**	
	ต้นทุนปกติ	**ต้นทุนจากสภาวการณ์**	**ต้นทุนปกติ**	**ต้นทุนจากสภาวการณ์**
วิ่งเปล่ากลับ	ต้นทุนคงที่	ไม่เสียค่าขนส่งจากการใช้รถภายนอก (outsource)	ต้นทุนคงที่	เสียต้นทุนคงที่เพิ่มจากรถจอดนิ่ง
	ต้นทุนผันแปร		ต้นทุนผันแปร	
รับไม้ท่อนกลับ	ต้นทุนคงที่	เสียค่าขนส่งจากการใช้รถภายนอก (outsource)	ต้นทุนคงที่	ไม่เสียต้นทุนคงที่เพิ่มจากรถจอดนิ่ง
	ต้นทุนผันแปร		ต้นทุนผันแปร	

ทั้งนี้ได้พิจารณาทั้งต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปรที่เกิดขึ้นในการขนส่งสินค้าทั้งการวิ่งขนส่งกระดาษเพียงเที่ยวเดียวและการขนส่งกระดาษ และรับไม้ท่อนกลับจากลานไม้ทีละคู่ (จับคู่แบบเฉพาะเจาะจง) เป็นต้นทุนที่คำนวณมาจากกองรถเทรลเลอร์ทั้งหมด แล้วหารเฉลี่ยเป็นต้นทุนต่อคัน โดยต้นทุนคงที่ เท่ากับ 2,416.08 บาท/คัน/วัน หรือเท่ากับ 100.67 บาท/คัน/ชั่วโมง ในขณะที่ต้นทุนผันแปร เท่ากับ 9.4 บาท/คัน/กิโลเมตร น้ำหนักบรรทุกกระดาษเท่ากับ 22.455 ตัน และน้ำหนักไม้ท่อน เท่ากับ 30 ตัน

ตารางที่ 3.3 ต้นทุนคงที่ที่ใช้ในงานวิจัย

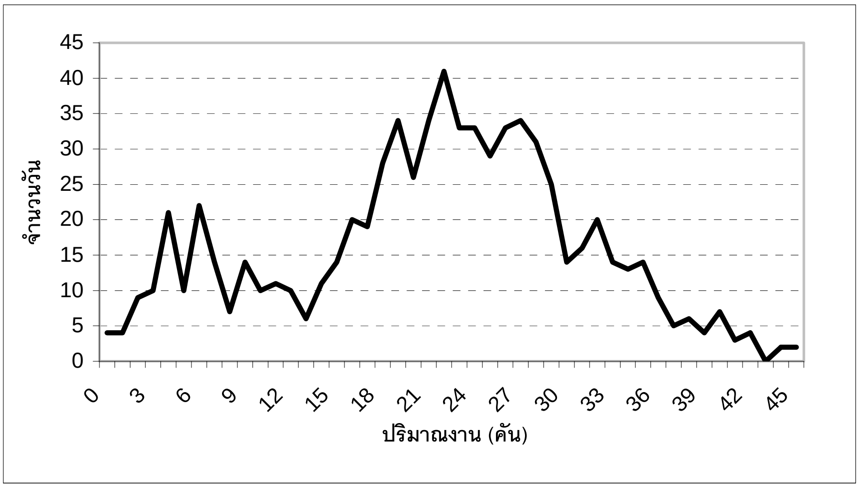
ต้นทุนคงที่	**หน่วย (บาท/คัน/ชั่วโมง)**
ค่าเสื่อม	67.25
ค่าประกันภัย	5.25
ค่าพรบ.	0.47
ค่าจดทะเบียน	1.69
ค่าภาษีรถ	0.93
เงินเดือนพนักงานขับรถ	22.24
ค่าบริหาร	0.90
ค่าเช่าอุปกรณ์ GPS	1.94
รวม	**100.67**

ตารางที่ 3.4 ต้นทุนผันแปรที่ใช้ในงานวิจัย

ต้นทุนผันแปร	**หน่วย (บาท/คัน/กิโลเมตร)**
เบี้ยเลี้ยงพนักงานขับรถ	2.32
ค่าซ่อมแซม	0.55
ค่ายางอะไหล่	2.07
ค่าก๊าซ NGV	4.09
ค่าน้ำมันหล่อลื่น	0.37
รวม	**9.40**

3.3.1 **การหาค่าความน่าจะเป็น** (Probability) **ของปริมาณงานจัดส่งกระดาษต่อวัน**

สร้างหลักเกณฑ์ในการนิยามปริมาณการขนส่งกระดาษมาก และการขนส่งน้อย โดยอาศัยข้อมูลปริมาณงานขนส่งกระดาษย้อนหลัง ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2552 ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2554 รวมเป็นระยะเวลา 2 ปี นำมาพล็อตกราฟเพื่อดูแนวโน้มปริมาณงาน



ภาพที่ 3.3 กราฟแสดงปริมาณงานขนส่งกระดาษตามจำนวนวัน

จากกราฟแสดงให้เห็นว่าปริมาณงาน/วัน ส่วนใหญ่อยู่ที่ประมาณ 22 คัน/วัน จึงตั้งเกณฑ์ในการพิจารณาปริมาณงานขนส่งกระดาษเป็น 2 ส่วน คือวันที่มีปริมาณงานขนส่งกระดาษมาก หมายถึง วันที่มีปริมาณการขนส่งกระดาษตั้งแต่ 22 คันขึ้นไป และวันที่มีปริมาณงานขนส่งกระดาษน้อย หมายถึง วันที่มีปริมาณการขนส่งกระดาษน้อยกว่า 22 คัน

จากนั้นทำการจัดกลุ่มข้อมูลปริมาณงานขนส่งรายวันแยกตามรายไตรมาสแล้วนับจำนวนความถี่ตามเกณฑ์จะได้ค่าความน่าจะเป็นของปริมาณงานขนส่งกระดาษแต่ละไตรมาสดังนี้

ตารางที่ 3.5 ความน่าจะเป็นที่ปริมาณงานขนส่งกระดาษมากและน้อยแยกตามรายไตรมาส

ปริมาณงานกระดาษ	**ไตรมาสที่ 1**	**ไตรมาสที่ 2**	**ไตรมาสที่ 3**	**ไตรมาสที่ 4**
ปริมาณงานมาก	0.38	0.54	0.43	0.49
ปริมาณงานน้อย	0.62	0.46	0.57	0.51

3.3.2 **การหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย** (Expected Transport Cost : EC)

คำนวณต้นทุนขนส่งรวมและใส่ค่าลงในตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง แล้วคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) เพื่อพิจารณาทางเลือกที่ให้ค่า EC ต่ำที่สุด โดยวิเคราะห์ร้านลูกค้าแต่ละรายแยกเป็น 4 ไตรมาส และทำตารางสรุปแต่ละไตรมาส เพื่อวิเคราะห์ว่าในแต่ละไตรมาสมีลูกค้าร้านใดบ้างที่สมควรรับไม้ท่อนกลับ และมีลูกค้าร้านใดบ้างที่สมควรวิ่งรถเปล่ากลับโรงงาน

ตารางที่ 3.6 ตารางต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียของบริษัทตัวอย่าง กรณีวิ่งส่งสินค้าลูกค้าร้าน A จับคู่ลานสาขาไม้ M ณ ไตรมาสที่ i (หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**		Expected Cost
	ปริมาณงานมาก	**ปริมาณงานน้อย**	
วิ่งเปล่ากลับ	ต้นทุนรวมที่ได้รับจากการเลือกวิ่งเปล่ากลับภายใต้สภาวการณ์ที่มีปริมาณงานมาก (TC_1)	ต้นทุนรวมที่ได้รับจากการเลือกวิ่งเปล่ากลับภายใต้สภาวการณ์ที่มีปริมาณงานน้อย (TC_2)	$EC_{\text{วิ่งเปล่ากลับ}}$
รับไม้ท่อนกลับ	ต้นทุนรวมที่ได้รับจากการเลือกรับไม้กลับภายใต้สภาวการณ์ที่มีปริมาณงานมาก (TC_3)	ต้นทุนรวมที่ได้รับจากการเลือกรับไม้กลับภายใต้สภาวการณ์ที่มีปริมาณงาน (TC_4)	$EC_{\text{รับไม้กลับ}}$
probability	P	1 – P	

จากตารางที่ 3.2 ต้นทุนขนส่งรวม (TC) $= \dfrac{\text{ต้นทุนปกติ + ต้นทุนจากสภาวการณ์}}{\text{น้ำหนักกระดาษ/ไม้ที่บรรทุก}}$

$$EC_{\text{วิ่งเปล่ากลับ}} = (TC_1 \times P) + (TC_2 \times (1 - P))$$

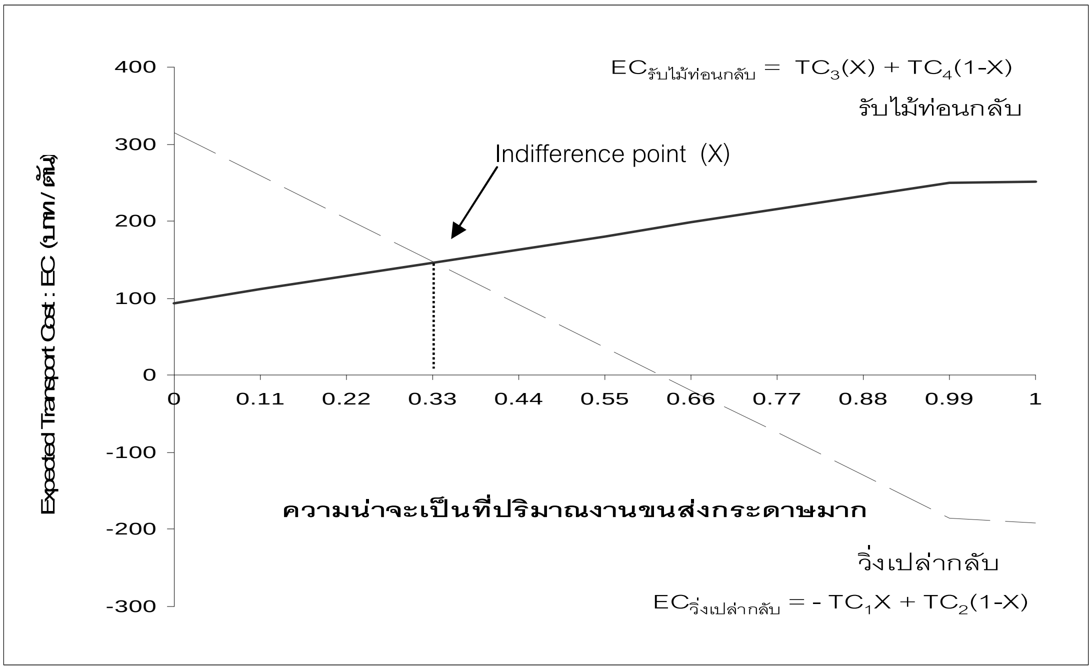
$$EC_{\text{รับไม้กลับ}} = (TC_3 \times P) + (TC_4 \times (1 - P))$$

จากนั้นนำ EC ของทั้ง 2 ทางเลือกมาเปรียบเทียบกันว่า EC ของทางเลือกใดมีค่าต่ำที่สุด นอกจากนี้ยังสามารถคำนวณต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะลดลงได้ (Expected transport cost saving) โดย

$$\text{Expected transport cost saving} = EC_{max} - EC_{min}$$

3.3.3 **การวิเคราะห์ความไว** (Sensitivity Analysis)

เป็นการหาค่าความน่าจะเป็นของสภาวการณ์ที่ปริมาณงานขนส่งกระดาษมาก ที่ทำให้ค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) เปลี่ยนแปลงไป หรือเรียกว่า Indifference point ซึ่งคำนวณโดยกำหนดค่าความน่าจะเป็นที่ปริมาณงานขนส่งกระดาษมากเป็น X (ความน่าจะเป็นที่ปริมาณงานขนส่งกระดาษน้อยเป็น 1-X) แล้วสร้างสมการเส้นตรงค่าของ EC ในแต่ละทางเลือก แล้วแก้สมการหาค่า X ซึ่งค่าสัมบูรณ์ของผลต่างของสมการเส้นตรงทั้งสองเส้น คือ ต้นทุนขนส่งที่ต้องเสียเพิ่มขึ้น หากตัดสินใจผิดพลาด



ภาพที่ 3.4 ตัวอย่างกราฟเปรียบเทียบค่า EC ของแต่ละทางเลือก เมื่อค่า X เปลี่ยนแปลงไป

ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างตารางสรุปการวิเคราะห์ความไว

ค่า X	Optimal Action	**ค่า EC ที่เพิ่มขึ้นเมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)**
0 ถึง X	รับไม้กลับ	$(-TC_1 - TC_3)X + (TC_2 - TC_4)(1-X)$
X ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	$(TC_3 + TC_1)X + (TC_4 - TC_2)(1-X)$

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นผลวิเคราะห์ทางเลือกที่เกิดต้นทุนขนส่งน้อยที่สุดในการจัดสรรงานให้รถ โดยแสดงผลการวิเคราะห์ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost: EC) และผลการวิเคราะห์ความไวของร้านลูกค้าแต่ละราย (Sensitivity analysis) ส่วนที่สองเป็นสรุปผลการวิเคราะห์การเลือกจัดสรรงานให้รถขนส่งในแต่ละไตรมาส และต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะลดลงได้

4.1 ผลวิเคราะห์ทางเลือกที่เกิดต้นทุนขนส่งน้อยที่สุดในการจัดสรรงานให้รถ

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A1 จับคู่ลานสาขาไม้ M1

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A1 พบว่าทั้ง 4 ไตรมาส การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.1 ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย ลูกค้ากระดาษ A1 จับคู่ลานไม้ M1 (หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**		**ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (EC)**			
	ปริมาณงานมาก	**ปริมาณงานน้อย**	**ไตรมาส 1**	**ไตรมาส 2**	**ไตรมาส 3**	**ไตรมาส 4**
วิ่งเปล่ากลับ	-191.38	315.44	122.85*	41.76*	97.51*	67.10*
รับไม้กลับ	251.66	94.03	153.93	179.15	161.81	171.27

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.333 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.333 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |221.41 – 664.45X|

ตารางที่ 4.2 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A1 จับคู่ลานไม้ M1

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.333	รับไม้กลับ	221.41 – 664.45X
0.333 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	- (221.41 – 664.45X)

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A2 จับคู่ลานสาขาไม้ M1

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A2 พบว่าทั้ง 4 ไตรมาส การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.3 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A2 จับคู่ลานไม้ M1 (หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-191.38	315.44	122.85*	41.76*	97.51*	67.10*
รับไม้กลับ	251.30	93.55	153.50	178.74	161.38	170.85

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.334 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.334 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |221.89 – 664.57X|

ตารางที่ 4.4 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A2 จับคู่ลานไม้ M1

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.334	รับไม้กลับ	221.89 – 664.57X
0.334 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(221.89 – 664.57X)

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A3 จับคู่ลานสาขาไม้ M1

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A3 พบว่าทั้ง 4 ไตรมาส การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.5 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A3 จับคู่ลานไม้ M1 (หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**		**ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย**			
	ปริมาณงานมาก	**ปริมาณงานน้อย**	**ไตรมาส 1**	**ไตรมาส 2**	**ไตรมาส 3**	**ไตรมาส 4**
วิ่งเปล่ากลับ	-160.18	373.80	170.89*	85.45*	144.19*	112.15*
รับไม้กลับ	266.21	116.06	173.11	197.14	180.62	189.63

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.377 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.377 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |257.74 – 681.13X|

ตารางที่ 4.6 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A3 จับคู่ลานไม้ M1

ค่า X	**ทางเลือกที่ดีที่สุด**	**ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)**
0 ถึง 0.377	รับไม้กลับ	257.74 – 684.13X
0.377 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(257.74 – 684.13X)

4.1.4 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A4 จับคู่ลานสาขาไม้ M2

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A4 พบว่าในไตรมาสที่ 1 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2, 3 และ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.7 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A4 จับคู่ลานไม้ M2 (หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-128.78	428.37	216.65	127.51*	188.79*	155.36*
รับไม้กลับ	282.33	138.95	193.44*	216.38	200.60	209.21

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.413 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.413 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ $|289.42 – 700.53X|$

ตารางที่ 4.8 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A4 จับคู่ลานไม้ M2

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.413	รับไม้กลับ	289.42 – 700.53X
0.413 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(289.42 – 700.53X)

4.1.5 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A5 จับคู่ลานสาขาไม้ M2

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A5 พบว่าในไตรมาสที่ 1 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2, 3 และ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.9 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A5 จับคู่ลานไม้ M2 (หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-128.29	429.28	217.40	128.19*	189.52*	156.07*
รับไม้กลับ	282.52	139.25	193.69*	216.61	200.85	209.45

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.414 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.414 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |290.03 – 700.84X|

ตารางที่ 4.10 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A5 จับคู่ลานไม้ M2

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.414	รับไม้กลับ	290.03 – 700.84X
0.414 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(290.03 – 700.84X)

4.1.6 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A6 จับคู่ลานสาขาไม้ M13

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A6 พบว่าในไตรมาสที่ 1 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2, 3 และ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.11 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A6จับคู่ลานไม้ M13

(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**		**ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย**			
	ปริมาณงานมาก	**ปริมาณงานน้อย**	**ไตรมาส 1**	**ไตรมาส 2**	**ไตรมาส 3**	**ไตรมาส 4**
วิ่งเปล่ากลับ	-117.05	451.09	235.20	144.29*	206.79*	172.70*
รับไม้กลับ	294.67	155.20	208.20*	230.51	215.17	223.54

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.418 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.418 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |295.89 – 707.61X|

ตารางที่ 4.12 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A6 จับคู่ลานไม้ M13

ค่า X	**ทางเลือกที่ดีที่สุด**	**ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)**
0 ถึง 0.418	รับไม้กลับ	295.89 – 707.61X
0.418 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(295.89 – 707.61X)

4.1.7 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A7 จับคู่ลานสาขาไม้ M5

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A7 พบว่าในไตรมาสที่ 1 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2, 3 และ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.13 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A7จับคู่ลานไม้ M5 (หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-110.41	463.02	245.12	153.37*	216.45*	182.04*
รับไม้กลับ	296.03	157.55	210.17*	232.33	217.09	225.40

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.429 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.429 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |305.47 – 711.91X|

ตารางที่ 4.14 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A7 จับคู่ลานไม้ M5

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.429	รับไม้กลับ	305.47 – 711.91X
0.429 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(305.47 – 711.91X)

4.1.8 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A8 จับคู่ลานสาขาไม้ M3

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A8 พบว่าในไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 3 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.15 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A8จับคู่ลานไม้ M3 (หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**		**ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย**			
	ปริมาณงานมาก	**ปริมาณงานน้อย**	**ไตรมาส 1**	**ไตรมาส 2**	**ไตรมาส 3**	**ไตรมาส 4**
วิ่งเปล่ากลับ	-90.56	500.41	275.84	181.29*	246.29	210.84*
รับไม้กลับ	314.90	182.88	233.05*	254.17	239.65*	247.57

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.439 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.439 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |317.53 – 722.99X|

ตารางที่ 4.16 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A8 จับคู่ลานไม้ M3

ค่า X	**ทางเลือกที่ดีที่สุด**	**ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)**
0 ถึง 0.439	รับไม้กลับ	317.53 – 722.99X
0.439 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(317.53 – 722.99X)

4.1.9 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A9 จับคู่ลานสาขาไม้ M4

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A9 พบว่าในไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 3 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.17 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A9จับคู่ลานไม้ M4 (หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-89.57	502.23	277.35	182.66*	247.76	212.25*
รับไม้กลับ	324.30	171.45	229.53*	253.99	237.18*	246.35

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.444 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.444 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |330.78 – 744.65X|

ตารางที่ 4.18 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A9 จับคู่ลานไม้ M4

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.444	รับไม้กลับ	330.78 – 744.65X
0.444 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(330.78 – 744.65X)

4.1.10 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A10 จับคู่ลานสาขาไม้ M4

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A10 พบว่าในไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 3 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.19 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A10จับคู่ลานไม้ M4
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-84.14	512.27	285.63	190.20*	255.81	220.02*
รับไม้กลับ	331.39	181.91	238.71*	262.63	246.19*	255.16

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.443 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.443 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |330.36 – 745.89X|

ตารางที่ 4.20 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A10 จับคู่ลานไม้ M4

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.443	รับไม้กลับ	330.36 – 745.89X
0.443 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(330.36 – 745.89X)

4.1.11 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A11 จับคู่ลานสาขาไม้ M5

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A11 พบว่าในไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 3 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.21 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A11 จับคู่ลานไม้ M5
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-76.25	526.86	297.68	201.18*	267.52	231.33*
รับไม้กลับ	318.16	188.84	237.98*	258.67	244.45*	252.21

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.462 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.462 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |338.02 – 732.43X|

ตารางที่ 4.22 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A11 จับคู่ลานไม้ M5

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.462	รับไม้กลับ	338.02 – 732.43X
0.462 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(338.02 – 732.43X)

4.1.12 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A12 จับคู่ลานสาขาไม้ M6

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A12 พบว่าในไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 3 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.23 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A12 จับคู่ลานไม้ M6
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-79.21	521.39	293.16	197.06*	263.13	227.09*
รับไม้กลับ	317.65	187.59	237.01*	257.82	243.52*	251.32

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.457 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.457 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |333.80 – 730.66X|

ตารางที่ 4.24 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A12 จับคู่ลานไม้ M6

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.457	รับไม้กลับ	333.8 – 730.66X
0.457 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(333.8 – 730.66X)

4.1.13 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A13 จับคู่ลานสาขาไม้ M7

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A13 พบว่าในไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 3 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.25 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A13 จับคู่ลานไม้ M7
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-78.72	522.30	293.91	197.75*	263.86	227.80*
รับไม้กลับ	313.95	183.21	232.89*	253.81	239.43*	247.28

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.463 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.463 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |339.09 – 731.76X|

ตารางที่ 4.26 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A13 จับคู่ลานไม้ M7

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.463	รับไม้กลับ	339.09 – 731.76X
0.463 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(339.09 – 731.76X)

4.1.14 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A14 จับคู่ลานสาขาไม้ M8

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A14 พบว่าในไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 3 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.27 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A14 จับคู่ลานไม้ M8

(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-73.78	531.42	301.44	204.61*	271.18	234.87*
รับไม้กลับ	316.50	186.95	236.18*	256.91	242.66*	250.43

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.469 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.469 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ $|344.47 - 734.75X|$

ตารางที่ 4.28 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A14 จับคู่ลานไม้ M8

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.469	รับไม้กลับ	344.47 – 734.75X
0.469 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(344.47 – 734.75X)

4.1.15 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A15 จับคู่ลานสาขาไม้ M9

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A15 พบว่าในไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 3 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.29 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A15 จับคู่ลานไม้ M9
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-66.38	545.10	312.73	214.90*	282.16	245.47*
รับไม้กลับ	326.46	200.05	248.08*	268.31	254.40*	261.99

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.468 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.468 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |345.05 – 737.89X|

ตารางที่ 4.30 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A15 จับคู่ลานไม้ M9

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.468	รับไม้กลับ	345.05 – 737.89X
0.468 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(345.05 – 737.89X)

4.1.16 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A16 จับคู่ลานสาขาไม้ M9

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A16 พบว่าในไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 3 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.31 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A16 จับคู่ลานไม้ M9
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-66.88	544.18	311.98	214.21*	281.43	244.76*
รับไม้กลับ	326.33	199.84	247.91*	268.15	254.23*	261.82

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.467 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.467 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ $|344.34 - 737.55X|$

ตารางที่ 4.32 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A16 จับคู่ลานไม้ M9

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.467	รับไม้กลับ	344.34 – 737.55X
0.467 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(344.34 – 737.55X)

4.1.17 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A17 จับคู่ลานสาขาไม้ M9

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A17 พบว่าในไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 3 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.33 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A17 จับคู่ลานไม้ M9
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**		**ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย**			
	ปริมาณงานมาก	**ปริมาณงานน้อย**	**ไตรมาส 1**	**ไตรมาส 2**	**ไตรมาส 3**	**ไตรมาส 4**
วิ่งเปล่ากลับ	-66.38	545.10	312.73	214.90*	282.16	245.47*
รับไม้กลับ	326.83	200.51	248.51*	268.72	254.83*	262.41

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมาก ตั้งแต่ 0 ถึง 0.467 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.467 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |344.59 – 737.80X|

ตารางที่ 4.34 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A17 จับคู่ลานไม้ M9

ค่า X	**ทางเลือกที่ดีที่สุด**	**ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)**
0 ถึง 0.467	รับไม้กลับ	344.59 – 737.80X
0.467 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(344.59 – 737.80X)

4.1.18 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A18 จับคู่ลานสาขาไม้ M16

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A18 พบว่าในไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 3 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

\

ตารางที่ 4.35 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A18 จับคู่ลานไม้ M16

(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-58.37	327.56	325.39	226.36*	294.44	257.30*
รับไม้กลับ	560.60	202.03	249.73*	269.81	256.01*	263.54

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมาก ตั้งแต่ 0 ถึง 0.482 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.482 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |125.53 – 744.50X|

ตารางที่ 4.36 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A18 จับคู่ลานไม้ M16

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.482	รับไม้กลับ	125.53 – 744.50X
0.482 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(125.53 – 744.50X)

4.1.19 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A19 จับคู่ลานสาขาไม้ M14

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A19 พบว่าในไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 3 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.37 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A19 จับคู่ลานไม้ M14

(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-52.45	571.54	334.42	234.59*	303.23	265.79*
รับไม้กลับ	365.38	232.23	282.83*	304.13	289.48*	297.47

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.448 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.448 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |339.31 – 757.14X|

ตารางที่ 4.38 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A19 จับคู่ลานไม้ M14

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.448	รับไม้กลับ	339.31 – 757.14X
0.448 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(339.31 – 757.14X)

4.1.20 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A20 จับคู่ลานสาขาไม้ M10

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A20 พบว่าในไตรมาสที่ 1 ไตรมาสที่ 3 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.39 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A20 จับคู่ลานไม้ M10
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-47.02	581.57	342.71	242.13*	311.28	273.56
รับไม้กลับ	331.57	208.28	255.13*	274.86	261.29*	268.69*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.496 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.496 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |373.29 – 751.88X|

ตารางที่ 4.40 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A20 จับคู่ลานไม้ M10

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.496	รับไม้กลับ	373.29 – 751.88X
0.496 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(373.29 – 751.88X)

4.1.21 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A21 จับคู่ลานสาขาไม้ M10

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A21 พบว่าในไตรมาสที่ 1 ไตรมาสที่ 3 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.41 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A21 จับคู่ลานไม้ M10 (หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-47.02	581.57	342.71	242.13*	311.28	273.56
รับไม้กลับ	331.67	208.41	255.25*	274.97	261.41*	268.81*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.496 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.496 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |373.16 – 751.85X|

ตารางที่ 4.42 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A21 จับคู่ลานไม้ M10

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.496	รับไม้กลับ	373.16 – 751.85X
0.496 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(373.16 – 751.85X)

4.1.22 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A22 จับคู่ลานสาขาไม้ M11

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A22 พบว่าในไตรมาสที่ 1 ไตรมาสที่ 3 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.43 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A22 จับคู่ลานไม้ M11
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-26.49	616.07	371.90	269.09*	339.77	301.22
รับไม้กลับ	345.51	227.86	272.57*	291.39	278.45*	285.51*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.511 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.511 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |388.21 – 760.21X|

ตารางที่ 4.44 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A22 จับคู่ลานไม้ M11

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.511	รับไม้กลับ	388.21 – 760.21X
0.511 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(388.21 – 760.21X)

4.1.23 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A23 จับคู่ลานสาขาไม้ M11

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A23 พบว่าในไตรมาสที่ 1 ไตรมาสที่ 3 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.45 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A23 จับคู่ลานไม้ M11
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**		**ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย**			
	ปริมาณงานมาก	**ปริมาณงานน้อย**	**ไตรมาส 1**	**ไตรมาส 2**	**ไตรมาส 3**	**ไตรมาส 4**
วิ่งเปล่ากลับ	-26.49	616.07	371.90	269.09*	339.77	301.22
รับไม้กลับ	345.51	227.86	272.57*	291.39	278.45*	285.51*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมาก ตั้งแต่ 0 ถึง 0.511 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.511 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |388.21 – 760.21X|

ตารางที่ 4.46 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A23 จับคู่ลานไม้ M11

ค่า X	**ทางเลือกที่ดีที่สุด**	**ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)**
0 ถึง 0.511	รับไม้กลับ	388.21 – 760.21X
0.511 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(388.21 – 760.21X)

4.1.24 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A24 จับคู่ลานสาขาไม้ M11

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A24 พบว่าในไตรมาสที่ 1 ไตรมาสที่ 3 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.47 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A24 จับคู่ลานไม้ M11
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**		**ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย**			
	ปริมาณงานมาก	**ปริมาณงานน้อย**	**ไตรมาส 1**	**ไตรมาส 2**	**ไตรมาส 3**	**ไตรมาส 4**
วิ่งเปล่ากลับ	-26.49	616.07	371.90	269.09*	339.77	301.22
รับไม้กลับ	345.51	227.86	272.57*	291.39	278.45*	285.51*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.511 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.511 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |388.21 – 760.21X|

ตารางที่ 4.48 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A24 จับคู่ลานไม้ M11

ค่า X	**ทางเลือกที่ดีที่สุด**	**ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)**
0 ถึง 0.511	รับไม้กลับ	388.21 – 760.21X
0.511 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(388.21 – 760.21X)

4.1.25 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A25 จับคู่ลานสาขาไม้ M11

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A25 พบว่าในไตรมาสที่ 1 ไตรมาสที่ 3 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.49 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A25 จับคู่ลานไม้ M11

(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**		**ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย**			
	ปริมาณงานมาก	**ปริมาณงานน้อย**	**ไตรมาส 1**	**ไตรมาส 2**	**ไตรมาส 3**	**ไตรมาส 4**
วิ่งเปล่ากลับ	-25.99	616.99	372.65	269.78*	340.51	301.93
รับไม้กลับ	345.36	227.75	272.44*	291.26	278.32*	285.38*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.512 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.512 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |389.24 – 760.59X|

ตารางที่ 4.50 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A25 จับคู่ลานไม้ M11

ค่า X	**ทางเลือกที่ดีที่สุด**	**ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)**
0 ถึง 0.512	รับไม้กลับ	389.24 – 760.59X
0.512 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(389.24 – 760.59X)

4.1.26 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A26 จับคู่ลานสาขาไม้ M11

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A26 พบว่าในไตรมาสที่ 1 ไตรมาสที่ 3 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุดส่วนในไตรมาสที่ 2 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.51 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A26 จับคู่ลานไม้ M11

(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-25.01	618.81	374.16	271.15*	341.97	303.34
รับไม้กลับ	345.99	228.64	273.23*	292.01	279.10*	286.14*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.513 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.513 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |390.17 – 761.17X|

ตารางที่ 4.52 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A26 จับคู่ลานไม้ M11

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.513	รับไม้กลับ	390.17 – 761.17X
0.513 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(390.17 – 761.17X)

4.1.27 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A27 จับคู่ลานสาขาไม้ M15

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A27 พบว่าในไตรมาสที่ 1 ไตรมาสที่ 3 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.53 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A27 จับคู่ลานไม้ M15

(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	-20.57	627.02	380.94	277.32*	348.56	309.70
รับไม้กลับ	347.16	230.60	274.89*	293.54	280.72*	287.71*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.519 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.519 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |396.42 – 764.15X|

ตารางที่ 4.54 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A27 จับคู่ลานไม้ M15

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.519	รับไม้กลับ	396.42 – 764.15X
0.519 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(396.42 – 764.15X)

4.1.28 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A28 จับคู่ลานสาขาไม้ M11

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A28 พบว่าในไตรมาสที่ 1 ไตรมาสที่ 3 และไตรมาสที่ 4 การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด ส่วนในไตรมาสที่ 2 การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับมายังโรงงานเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.55 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A28 จับคู่ลานไม้ M11 (หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	0.77	667.14	413.92	307.30*	380.60	340.62
รับไม้กลับ	361.25	250.41	292.53*	310.26	298.07*	304.72*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.536 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.536 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ $|416.73 – 777.21X|$

ตารางที่ 4.56 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A28 จับคู่ลานไม้ M11

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.536	รับไม้กลับ	416.73 – 777.21X
0.536 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(416.73 – 777.21X)

4.1.29 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A29 จับคู่ลานสาขาไม้ M10

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A29 พบว่าทั้ง 4 ไตรมาส การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.57 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A29 จับคู่ลานไม้ M10
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	15.69	695.41	437.12	328.36	403.13	362.35
รับไม้กลับ	369.83	262.70	303.41*	320.55*	308.76*	315.19*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมาก ตั้งแต่ 0 ถึง 0.550 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.550 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |432.71 – 786.85X|

ตารางที่ 4.58 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A29 จับคู่ลานไม้ M10

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.550	รับไม้กลับ	432.71 – 786.85X
0.550 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(432.71 – 786.85X)

4.1.30 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A30 จับคู่ลานสาขาไม้ M12

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A30 พบว่าทั้ง 4 ไตรมาส การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.59 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A30 จับคู่ลานไม้ M12
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**		**ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย**			
	ปริมาณงานมาก	**ปริมาณงานน้อย**	**ไตรมาส 1**	**ไตรมาส 2**	**ไตรมาส 3**	**ไตรมาส 4**
วิ่งเปล่ากลับ	16.18	696.33	437.87	329.05	403.86	363.05
รับไม้กลับ	369.36	261.86	302.71*	319.91*	308.09*	314.54*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.552 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.552 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |434.47 – 787.65X|

ตารางที่ 4.60 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A30 จับคู่ลานไม้ M12

ค่า X	**ทางเลือกที่ดีที่สุด**	**ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)**
0 ถึง 0.552	รับไม้กลับ	434.47 – 787.65X
0.552 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(434.47 – 787.65X)

4.1.31 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A31 จับคู่ลานสาขาไม้ M12

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A31 พบว่าทั้ง 4 ไตรมาส การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.61 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A31 จับคู่ลานไม้ M12

(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	17.17	698.15	439.38	330.42	405.33	364.47
รับไม้กลับ	369.94	262.69	303.45*	320.61*	308.81*	315.24*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมาก ตั้งแต่ 0 ถึง 0.552 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.552 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |435.46 – 788.23X|

ตารางที่ 4.62 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A31 จับคู่ลานไม้ M12

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.552	รับไม้กลับ	435.46 – 788.23X
0.552 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(435.46 – 788.23X)

4.1.32 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A32 จับคู่ลานสาขาไม้ M12

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A32 พบว่าทั้ง 4 ไตรมาส การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.63 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A32 จับคู่ลานไม้ M12
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**		**ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย**			
	ปริมาณงานมาก	**ปริมาณงานน้อย**	**ไตรมาส 1**	**ไตรมาส 2**	**ไตรมาส 3**	**ไตรมาส 4**
วิ่งเปล่ากลับ	17.17	698.15	439.38	330.42	405.33	364.47
รับไม้กลับ	369.89	262.62	303.39*	320.55*	308.75*	315.19*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.553 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.553 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |435.53 – 788.25X|

ตารางที่ 4.64 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A32 จับคู่ลานไม้ M12

ค่า X	**ทางเลือกที่ดีที่สุด**	**ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)**
0 ถึง 0.553	รับไม้กลับ	435.53 – 788.25X
0.553 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(435.53 – 788.25X)

4.1.33 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A33 จับคู่ลานสาขาไม้ M12

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A33 พบว่าทั้ง 4 ไตรมาส การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.65 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A33 จับคู่ลานไม้ M12
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	18.15	699.97	440.88	331.79	406.79	365.88
รับไม้กลับ	370.42	263.41	304.07*	321.20*	309.42*	315.85*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.553 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.553 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |436.56 – 788.83X|

ตารางที่ 4.66 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A33 จับคู่ลานไม้ M12

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.553	รับไม้กลับ	436.56 – 788.83X
0.553 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(436.56 – 788.83X)

4.1.34 ผลการวิเคราะห์ร้านลูกค้ากระดาษ A34 จับคู่ลานสาขาไม้ M17

จากการคำนวณหาค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย (Expected transport cost : EC) ของการขนส่งกระดาษให้ลูกค้า A34 พบว่าทั้ง 4 ไตรมาส การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้กลับเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.67 ตารางการสูญเสียต้นทุนขนส่ง ลูกค้ากระดาษ A34 จับคู่ลานไม้ M17
(หน่วย: บาท/ตัน)

ทางเลือก	สภาวการณ์		ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสีย			
	ปริมาณงานมาก	ปริมาณงานน้อย	ไตรมาส 1	ไตรมาส 2	ไตรมาส 3	ไตรมาส 4
วิ่งเปล่ากลับ	58.73	775.67	440.88	331.79	406.79	365.88
รับไม้กลับ	397.42	301.14	304.07*	321.20*	309.42*	315.85*

* ค่า EC น้อยที่สุดในแต่ละไตรมาส

จากการวิเคราะห์ความไวพบว่าเมื่อช่วงความน่าจะเป็นที่งานขนส่งกระดาษมีปริมาณมากตั้งแต่ 0 ถึง 0.584 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งรับไม้กลับ และที่ช่วงความน่าจะเป็นตั้งแต่ 0.584 ถึง 1 ทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งต่ำที่สุด คือการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมายังโรงงาน โดยมีค่าต้นทุนขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะสูญเสียเพิ่มหากตัดสินใจผิดพลาดเท่ากับ |474.53 – 813.22X|

ตารางที่ 4.68 ตารางการวิเคราะห์ความไว ลูกค้ากระดาษ A34 จับคู่ลานไม้ M17

ค่า X	ทางเลือกที่ดีที่สุด	ต้นทุนที่คาดว่าจะเสียเพิ่มขึ้น เมื่อตัดสินใจผิดพลาด (บาท/ตัน)
0 ถึง 0.584	รับไม้กลับ	474.53 – 813.22X
0.584 ถึง 1	วิ่งเปล่ากลับ	-(474.53 – 813.22X)

4.2 สรุปผลวิเคราะห์ทางเลือก และต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะลดลงได้

4.2.1 สรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 1

ในไตรมาสที่ 1 ร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้วิ่งรถเปล่ากลับได้แก่ ร้าน A1 ถึงร้าน A3 ซึ่งมีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 328 ถึง 456 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 13.08 ถึง 15.06 ชั่วโมง โดยร้านลูกค้า A1 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 31.08 บาท/ตัน ส่วนร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้รับไม้ท่อนกลับได้แก่ ร้าน A4 ถึงร้าน A34 มีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 563.7 ถึง 1,314.9 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 28.19 ถึง 50.21 ชั่วโมง โดยร้านลูกค้า A34 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 165.50 บาท/ตัน

ตารางที่ 4.69 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 1

ลูกค้า	**ระยะทางรวม**	**ระยะเวลารวม**	$EC_{\text{วิ่งเปล่ากลับ}}$	$EC_{\text{รับไม้กลับ}}$	Expected Transport Cost Saving
A1	328	13.08	**122.85**	153.93	31.08*
A2	328	13.08	**122.85**	153.50	30.65
A3	456	15.06	**170.89**	173.11	2.22
A4	563.7	28.19	216.65	**193.44**	23.21
A5	565	28.20	217.40	**193.69**	23.71
A6	638.3	30.32	235.20	**208.20**	27.00
A7	655.7	29.55	245.12	**210.17**	34.95
A8	784	31.59	275.84	**233.05**	42.79
A9	719.7	44.59	277.35	**229.53**	47.82
A10	759	46.35	285.63	**238.71**	46.92
A11	807.1	32.15	297.68	**237.98**	59.70
A12	802.3	32.19	293.16	**237.01**	56.15
A13	777.5	31.53	293.91	**232.89**	61.02
A14	794.8	32.10	301.44	**236.18**	65.26

* ค่า Expected Transport Cost Saving มากที่สุดของแต่ละทางเลือกในไตรมาส

ตารางที่ 4.69 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 1 (ต่อ)

ลูกค้า	ระยะทางรวม	ระยะเวลารวม	$EC_{วิ่งเปล่ากลับ}$	$EC_{รับไม้กลับ}$	Expected Transport Cost Saving
A15	862.5	33.15	312.73	248.08	64.65
A16	861.7	33.14	311.98	247.91	64.07
A17	865.1	33.17	312.73	248.51	64.22
A18	869.3	33.26	325.39	249.73	75.66
A19	989.6	50.21	334.42	282.83	51.59
A20	895.95	33.56	342.71	255.13	87.58
A21	896.7	33.56	342.71	255.25	87.46
A22	963.1	38.02	371.90	272.57	99.33
A23	963.1	38.02	371.90	272.57	99.33
A24	963.1	38.02	371.90	272.57	99.33
A25	962.1	38.01	372.65	272.44	100.21
A26	966.4	38.05	374.16	273.23	100.93
A27	974.11	38.14	380.94	274.89	106.05
A28	1070.7	39.42	413.92	292.53	121.39
A29	1130	40.33	437.12	303.41	133.71
A30	1125	40.40	437.87	302.71	135.16
A31	1128.9	40.44	439.38	303.45	135.93
A32	1128.7	40.43	439.38	303.39	135.99
A33	1132.2	40.47	440.88	304.07	136.81
A34	1314.9	43.49	503.23	337.73	165.50*

* ค่า Expected Transport Cost Saving มากที่สุดของแต่ละทางเลือกในไตรมาส

4.2.2 สรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 2

ในไตรมาสที่ 2 ร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้วิ่งรถเปล่ากลับได้แก่ ร้าน A1 ถึงร้าน A28 ซึ่งมีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 328 ถึง 1,060 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 13.08 ถึง 30.30 ชั่วโมง โดยร้านลูกค้า A1 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 137.39 บาท/ตัน ส่วนร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้รับไม้ท่อนกลับได้แก่ ร้าน A29 ถึงร้าน A34 มีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 1,125 ถึง 1,314.9 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 40.33 ถึง 43.49 ชั่วโมงโดยร้านลูกค้า A34 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 35.39 บาท/ตัน

ตารางที่ 4.70 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 2

ลูกค้า	**ระยะทางรวม**	**ระยะเวลารวม**	$EC_{วิ่งเปล่ากลับ}$	$EC_{รับไม้กลับ}$	Expected Transport Cost Saving
A1	328	13.08	**41.76**	179.15	137.39*
A2	328	13.08	**41.76**	178.74	136.98
A3	456	15.06	**85.45**	197.14	111.69
A4	556	19.46	**127.51**	216.38	88.87
A5	558	19.48	**128.19**	216.61	88.42
A6	596	21.16	**144.29**	230.51	86.22
A7	632	20.52	**153.37**	232.33	78.96
A8	714	22.04	**181.29**	254.17	72.88
A9	718	22.08	**182.66**	253.99	71.33
A10	740	22.30	**190.2**	262.63	72.43
A11	772	23.02	**201.18**	258.67	57.49
A12	760	22.50	**197.06**	257.82	60.76
A13	762	22.52	**197.75**	253.81	56.06
A14	782	23.12	**204.61**	256.91	52.30
A15	812	23.42	**214.9**	268.31	53.41

* ค่า Expected Transport Cost Saving มากที่สุดของแต่ละทางเลือกในไตรมาส

ตารางที่ 4.70 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 2 (ต่อ)

ลูกค้า	**ระยะทางรวม**	**ระยะเวลารวม**	$EC_{วิ่งเปล่ากลับ}$	$EC_{รับไม้กลับ}$	Expected Transport Cost Saving
A16	810	23.40	**214.21**	268.15	53.94
A17	812	23.42	**214.9**	268.72	53.82
A18	846	24.06	**226.36**	269.81	43.45
A19	870	24.30	**234.59**	304.13	69.54
A20	892	24.52	**242.13**	274.86	32.73
A21	892	24.52	**242.13**	274.97	32.84
A22	948	28.48	**269.09**	291.39	22.30
A23	948	28.48	**269.09**	291.39	22.30
A24	948	28.48	**269.09**	291.39	22.30
A25	950	28.50	**269.78**	291.26	21.48
A26	954	28.54	**271.15**	292.01	20.86
A27	972	29.12	**277.32**	293.54	16.22
A28	1060	30.30	**307.30**	310.26	2.96
A29	1130	40.33	328.36	**320.55**	7.81
A30	1125	40.40	329.05	**319.91**	9.14
A31	1128.9	40.44	330.42	**320.61**	9.81
A32	1128.7	40.43	330.42	**320.55**	9.87
A33	1132.2	40.47	331.79	**321.20**	10.59
A34	1314.9	43.49	388.52	**353.13**	35.39*

* ค่า Expected Transport Cost Saving มากที่สุดของแต่ละทางเลือกในไตรมาส

4.2.3 สรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 3

ในไตรมาสที่ 3 ร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้วิ่งรถเปล่ากลับได้แก่ ร้าน A1 ถึงร้าน A7 ซึ่งมีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 328 ถึง 632 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 13.08 ถึง 21.16 ชั่วโมง โดยร้านลูกค้า A1 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 64.30 บาท/ตัน ส่วนร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้รับไม้ท่อนกลับได้แก่ ร้าน A8 ถึงร้าน A34 มีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 719.7 ถึง 1,314.9 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 31.53 ถึง 46.35 ชั่วโมง โดยร้านลูกค้า A34 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 124.84 บาท/ตัน

ตารางที่ 4.71 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 3

ลูกค้า	**ระยะทางรวม**	**ระยะเวลารวม**	$EC_{วิ่งเปล่ากลับ}$	$EC_{รับไม้กลับ}$	Expected Transport Cost Saving
A1	328	13.08	**97.51**	161.81	64.30*
A2	328	13.08	**97.51**	161.38	63.87
A3	456	15.06	**144.19**	180.62	36.43
A4	556	19.46	**188.79**	200.60	11.81
A5	558	19.48	**189.52**	200.85	11.33
A6	596	21.16	**206.79**	215.17	8.38
A7	632	20.52	**216.45**	217.09	0.64
A8	784	31.59	246.29	**239.65**	6.64
A9	719.7	44.59	247.76	**237.18**	10.58
A10	759	46.35	255.81	**246.19**	9.62
A11	807.1	32.15	267.52	**244.45**	23.07
A12	802.3	32.19	263.13	**243.52**	19.61
A13	777.5	31.53	263.86	**239.43**	24.43
A14	794.8	32.10	271.18	**242.66**	28.52
A15	862.5	33.15	282.16	**254.40**	27.76

* ค่า Expected Transport Cost Saving มากที่สุดของแต่ละทางเลือกในไตรมาส

ตารางที่ 4.71 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 3 (ต่อ)

ลูกค้า	**ระยะทางรวม**	**ระยะเวลารวม**	$EC_{\text{วิ่งเปล่ากลับ}}$	$EC_{\text{รับไม้กลับ}}$	Expected Transport Cost Saving
A16	861.7	33.14	281.43	**254.23**	27.20
A17	865.1	33.17	282.16	**254.83**	27.33
A18	869.3	33.26	294.44	**256.01**	38.43
A19	989.6	50.21	303.23	**289.48**	13.75
A20	895.95	33.56	311.28	**261.29**	49.99
A21	896.7	33.56	311.28	**261.41**	49.87
A22	963.1	38.02	339.77	**278.45**	61.32
A23	963.1	38.02	339.77	**278.45**	61.32
A24	963.1	38.02	339.77	**278.45**	61.32
A25	962.1	38.01	340.51	**278.32**	62.19
A26	966.4	38.05	341.97	**279.10**	62.87
A27	974.11	38.14	348.56	**280.72**	67.84
A28	1070.7	39.42	380.6	**298.07**	82.53
A29	1130	40.33	403.13	**308.76**	94.37
A30	1125	40.40	403.86	**308.09**	95.77
A31	1128.9	40.44	405.33	**308.81**	96.52
A32	1128.7	40.43	405.33	**308.75**	96.58
A33	1132.2	40.47	406.79	**309.42**	97.37
A34	1314.9	43.49	467.38	**342.54**	124.84*

* ค่า Expected Transport Cost Saving มากที่สุดของแต่ละทางเลือกในไตรมาส

4.2.4 สรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 4

ในไตรมาสที่ 4 ร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้วิ่งรถเปล่ากลับได้แก่ ร้าน A1 ถึงร้าน A19 ซึ่งมีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 328 ถึง 870 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 13.08 ถึง 24.30 ชั่วโมง โดยร้านลูกค้า A1 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 104.17 บาท/ตัน ส่วนร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้รับไม้ท่อนกลับได้แก่ ร้าน A20 ถึงร้าน A34 มีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 895.95 ถึง 1,314.9 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 33.56 ถึง 43.49 ชั่วโมง โดยร้านลูกค้า A34 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 76.05 บาท/ตัน

ตารางที่ 4.72 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 4

ลูกค้า	**ระยะทางรวม**	**ระยะเวลารวม**	$EC_{\text{วิ่งเปล่ากลับ}}$	$EC_{\text{รับไม้กลับ}}$	Expected Transport Cost Saving
A1	328	13.08	**67.10**	171.27	104.17*
A2	328	13.08	**67.10**	170.85	103.75
A3	456	15.06	**112.15**	189.63	77.48
A4	556	19.46	**155.36**	209.21	53.85
A5	558	19.48	**156.07**	209.45	53.38
A6	596	21.16	**172.70**	223.54	50.84
A7	632	20.52	**182.04**	225.40	43.36
A8	714	22.04	**210.84**	247.57	36.73
A9	718	22.08	**212.25**	246.35	34.10
A10	740	22.30	**220.02**	255.16	35.14
A11	772	23.02	**231.33**	252.21	20.88
A12	760	22.50	**227.09**	251.32	24.23
A13	762	22.52	**227.80**	247.28	19.48
A14	782	23.12	**234.87**	250.43	15.56
A15	812	23.42	**245.47**	261.99	16.52

* ค่า Expected Transport Cost Saving มากที่สุดของแต่ละทางเลือกในไตรมาส

ตารางที่ 4.72 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ไตรมาสที่ 4 (ต่อ)

ลูกค้า	**ระยะทางรวม**	**ระยะเวลารวม**	$EC_{วิ่งเปล่ากลับ}$	$EC_{รับไม้กลับ}$	Expected Transport Cost Saving
A16	810	23.40	**244.76**	261.82	17.06
A17	812	23.42	**245.47**	262.41	16.94
A18	846	24.06	**257.30**	263.54	6.24
A19	870	24.30	**265.79**	297.47	31.68
A20	895.95	33.56	273.56	**268.69**	4.87
A21	896.7	33.56	273.56	**268.81**	4.75
A22	963.1	38.02	301.22	**285.51**	15.71
A23	963.1	38.02	301.22	**285.51**	15.71
A24	963.1	38.02	301.22	**285.51**	15.71
A25	962.1	38.01	301.93	**285.38**	16.55
A26	966.4	38.05	303.34	**286.14**	17.20
A27	974.11	38.14	309.70	**287.71**	21.99
A28	1070.7	39.42	340.62	**304.72**	35.90
A29	1130	40.33	362.35	**315.19**	47.16
A30	1125	40.40	363.05	**314.54**	48.51
A31	1128.9	40.44	364.47	**315.24**	49.23
A32	1128.7	40.43	364.47	**315.19**	49.28
A33	1132.2	40.47	365.88	**315.85**	50.03
A34	1314.9	43.49	424.37	**348.32**	76.05*

* ค่า Expected Transport Cost Saving มากที่สุดของแต่ละทางเลือกในไตรมาส

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยนี้ทำให้ได้ตารางสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกจัดสรรงานให้รถที่วิ่งขนส่งกระดาษให้กับลูกค้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแยกตามรายไตรมาส สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานรถขนส่ง และทำให้ผู้ประกอบการสามารถรู้ต้นทุนค่าขนส่งที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งผู้ประกอบการสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปพัฒนาในการตัดสินใจอื่น เช่น การนำต้นทุนที่คาดว่าจะเกิดไปเปรียบเทียบ หรือเจรจาต่อรองราคาค่าขนส่งจากรถภายนอก เพื่อว่าจ้างให้วิ่งงานในเส้นทางที่ก่อให้เกิดต้นทุนค่าขนส่งสินค้าสูง และเลือกให้รถของบริษัทในเครือวิ่งเฉพาะเส้นทางที่มีต้นทุนค่าขนส่งสินค้าที่ต่ำกว่า เป็นต้น แต่ถึงอย่างไรก็ตามตารางสนับสนุนการตัดสินใจที่ได้จากการวิจัยนั้นเป็นการคาดการณ์ผลที่เกิดจากสภาวการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งในความเป็นจริงสภาวการณ์นั้นอาจเกิดหรือไม่เกิดก็ได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงตั้งอยู่บนข้อกำหนดที่ว่า ปริมาณงานขนส่งกระดาษในอนาคตมีแนวโน้มในลักษณะเดียวกันกับในอดีตที่ผ่านมา หากปริมาณงานขนส่งกระดาษในอนาคตมีความแตกต่างจากในอดีตมาก ผลที่ได้จากตารางอาจคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ในการวิเคราะห์ต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียในอนาคต หากว่าความน่าจะเป็นที่จะเกิดสภาวการณ์มีการเปลี่ยนแปลงไป

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในไตรมาสที่ 1 ร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้วิ่งรถเปล่ากลับได้แก่ ร้าน A1 ถึงร้าน A3 ซึ่งมีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 328 ถึง 456 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 13.08 ถึง 15.06 ชั่วโมง โดยร้านลูกค้า A1 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 31.08 บาท/ตัน ส่วนร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้รับไม้ท่อนกลับได้แก่ ร้าน A4 ถึงร้าน A34 มีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 563.7 ถึง 1,314.9 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 28.19 ถึง 50.21 ชั่วโมง โดยร้านลูกค้า A34 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 165.50 บาท/ตัน

ในไตรมาสที่ 2 ร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้วิ่งรถเปล่ากลับได้แก่ ร้าน A1 ถึงร้าน A28 ซึ่งมีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 328 ถึง 1,060 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 13.08 ถึง 30.30 ชั่วโมง โดยร้านลูกค้า A1 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 137.39 บาท/ตัน ส่วนร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้รับไม้ท่อนกลับได้แก่ ร้าน A29 ถึงร้าน A34 มีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 1,125 ถึง 1,314.9 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 40.33 ถึง 43.49 ชั่วโมงโดยร้านลูกค้า A34 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 35.39 บาท/ตัน

ในไตรมาสที่ 3 ร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้วิ่งรถเปล่ากลับได้แก่ ร้าน A1 ถึงร้าน A7 ซึ่งมีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 328 ถึง 632 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 13.08 ถึง 21.16 ชั่วโมง โดยร้านลูกค้า A1 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 64.30 บาท/ตัน ส่วนร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้รับไม้ท่อนกลับได้แก่ ร้าน A8 ถึงร้าน A34 มีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 719.7 ถึง 1,314.9 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 31.53 ถึง 46.35 ชั่วโมง โดยร้านลูกค้า A34 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 124.84 บาท/ตัน

ในไตรมาสที่ 4 ร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้วิ่งรถเปล่ากลับได้แก่ ร้าน A1 ถึงร้าน A19 ซึ่งมีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 328 ถึง 870 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 13.08 ถึง 24.30 ชั่วโมง โดยร้านลูกค้า A1 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 104.17 บาท/ตัน ส่วนร้านลูกค้าที่ควรเลือกให้รับไม้ท่อนกลับได้แก่ ร้าน A20 ถึงร้าน A34 มีระยะทางรวมอยู่ในช่วงระหว่าง 895.95 ถึง 1,314.9 กิโลเมตร และมีระยะเวลารวมอยู่ในช่วงระหว่าง 33.56 ถึง 43.49 ชั่วโมง โดยร้านลูกค้า A34 มีต้นทุนการขนส่งสินค้าที่คาดว่าจะประหยัดได้ในอนาคตมากที่สุด 76.05 บาท/ตัน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากตารางสรุปผลการวิเคราะห์รายไตรมาสจากบทที่ 4 แสดงให้เห็นว่าสภาวการณ์ที่ปริมาณงานขนส่งกระดาษที่ต่างกันในแต่ละไตรมาส ส่งผลให้ต้นทุนขนส่งสินค้าเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ซึ่งเป็นจริงตรงตามที่ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ ทำให้ตารางสนับสนุนการตัดสินใจที่ได้มี

ความแตกต่างกันในแต่ละไตรมาส นอกจากนี้ยังพบว่า ระยะทางรวมที่สั้นทำให้การตัดสินใจเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับโรงงานมีต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียในอนาคตน้อยกว่าการเลือกให้รถรับไม้ท่อนกลับ เนื่องจากระยะทางที่สั้นทำให้รถใช้เวลาในการเดินทางน้อย และสามารถวิ่งกลับมาที่โรงงานได้เร็วขึ้น ทำให้สามารถรับงานขนส่งกระดาษที่โรงงานต่อได้ และบริษัทตัวอย่างไม่ต้องจ้างรถขนส่งภายนอกบริษัท ในทางกลับกันพบว่า ระยะทางรวมที่รถใช้มากขึ้นทำให้การตัดสินใจเลือกให้รถรับไม้ท่อนกลับโรงงานมีต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียน้อยกว่าการเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับโรงงาน เนื่องจากเมื่อระยะทางรวมมากขึ้นทำให้รถใช้เวลาในการเดินทางมากขึ้นตามไปด้วย ถึงแม้ว่าจะให้รถวิ่งเปล่ากลับมาที่โรงงานทันทีที่ลงสินค้าเสร็จก็ตาม รถก็ไม่สามารถกลับมายังโรงงานเพื่อรับงานขนส่งกระดาษต่อได้ทัน ทำให้บริษัทตัวอย่างต้องจ้างรถขนส่งภายนอกบริษัทมาวิ่งงานขนส่งกระดาษแทนเพื่อรักษาระดับความพึงพอใจของลูกค้าไว้ เกิดเป็นต้นทุนค่าขนส่งที่สูงขึ้น ดังนั้นการเลือกให้รถรับไม้ท่อนกลับ เปรียบเสมือนการนำต้นทุนค่าขนส่งที่ลดลงได้จากการรับงานเที่ยวกลับมาหักล้างต้นทุนค่าขนส่งสินค้าที่เกิดจากการจ้างรถภายนอกบริษัท เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณงานขนส่งกระดาษ และต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียในอนาคตจากผลการวิเคราะห์ความไวในลูกค้าแต่ละราย พบว่า เมื่อนำสมการของ Expected transport cost (EC) ของทั้ง 2 ทางเลือกมาพล็อตกราฟที่ระดับความน่าจะเป็นที่ปริมาณงานขนส่งกระดาษมากแตกต่างกัน พบว่า เมื่อปริมาณงานขนส่งกระดาษน้อยการเลือกให้รถรับไม้กลับจะมีต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องจ่ายต่ำกว่าการเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับโรงงาน และเมื่อปริมาณงานขนส่งกระดาษมีมากขึ้น การเลือกให้รถวิ่งเที่ยวเปล่ากลับมีต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียน้อยกว่าการเลือกให้รถรับไม้กลับโรงงาน ซึ่งสอดคล้องกับความสัมพันธ์ด้านระยะทาง และระยะเวลา ที่มีต่อต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะเสียในอนาคต ตามที่ได้กล่าวถึงข้างต้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. การขนส่งโดยรถกึ่งพ่วงสามารถใช้วิธีทิ้งหางรถไว้ที่ลานไม้ เพื่อไม่ให้รถเสียเวลารอคอยโหลดไม้ขึ้นรถ ทำให้ใช้เวลาในกิจกรรมการขนส่งน้อยลง ต้นทุนผันแปรอาจมีค่าลดลง ในขณะที่ต้นทุนคงที่อาจมีค่าสูงขึ้น เนื่องจากในแต่ละลานไม้ต้องมีหางรถเปล่าสำรองเพื่อไว้ทำการสลับหางรถ จึงสามารถนำการขนส่งด้วยวิธีทิ้งหางมาเป็นทางเลือกหนึ่งในการร่วมพิจารณาหาทางเลือกที่มีต้นทุนขนส่งรวมต่ำที่สุด

2. ค่าขนส่งจากการเช่ารถจากบริษัทภายนอก ในงานวิจัยนี้คำนวณจากระยะทางเฉลี่ยของรถ ซึ่งถูกคำนวณเป็นค่าใช้จ่ายไว้ที่ 13,000 บาท ซึ่งในอนาคตค่าขนส่งนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากความผันผวนของราคาเชื้อเพลิงหรือบริษัทตัวอย่างอาจสามารถหาบริษัทขนส่งอื่นที่เสนอค่าขนส่งต่ำกว่านี้ ส่งผลให้ค่าต้นทุนขนส่งที่คาดว่าจะต้องเสียของแต่ละทางเลือกเปลี่ยนแปลงไป

3. งานวิจัยนี้ไม่ได้คำนวณความน่าจะเป็นที่จะมีไม้ที่ลานไม้แต่ละแห่ง ถ้าสามารถเก็บข้อมูลปริมาณไม้ในลานแต่ละแห่งได้ จะสามารถนำไปคำนวณต้นทุนขนส่งรวมที่คาดว่าจะต้องเสียโดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจแบบต้นไม้ได้ ซึ่งจะทำให้ผลของงานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

แลมเบอร์ต, เดาก์ลัส เอ็ม.; สต็อค, เจมส์ อาร์.; เอ็ลล์แรม, ลิซ่า เอ็ม. การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์. แปลโดย กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ, ศลิษา ภมรสถิต และ จักรกฤษณ์ ดวงพัสตรา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ท้อป, 2547.

ไชยยศ ไชยมั่นคง และ มยุขพันธ์ ไชยมั่นคง. กลยุทธ์การขนส่ง. นนทบุรี: วิชั่น พรีเพรส, 2554.

กรีฑา จุฬานนท์. แนวทางการเพิ่มรายได้จากรถบรรทุกวิ่งเที่ยวเปล่าของบริษัทขนส่งรถยนต์ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการขนส่งและโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. 2549.

คำนาย อภิปรัชญาสกุล. การจัดการขนส่ง. กรุงเทพมหานคร: โฟกัสมีเดีย แอนด์ พับลิชชิ่ง, 2551.

ทองอยู่ คงขันธ์. เลขาธิการสหพันธ์การขนส่งทางบกแห่งประเทศไทย. สัมภาษณ์, 15 มิถุนายน 2553.

นุชฤดี แสงวงศ์ประเสริฐ. การจัดการการขนส่งเที่ยวกลับของบริษัทเอก-ชัย ดิสทริบิวชั่น ซิสเท็ม จำกัด. โครงการพิเศษปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารธุรกิจ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2548.

ประชด ไกรเนตร. การขนส่งผู้โดยสาร. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2541.

ปวีณา หรรษกุล และ สิริพันธ์ ดีศีลธรรม. การศึกษาการกำหนดกลยุทธ์การเพิ่มจำนวนผู้เช่าของธุรกิจห้องเช่า ห้องเช่าบริษัท ABC. งานศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. 2550.

พงษ์ธนา วณิชย์กอบจินดา. <u>ฝ่าวิกฤตการณ์น้ำมันราคาแพงด้วยการบริหารงานขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพด้วยการขนส่งเที่ยวกลับ</u>[ออนไลน์]. ศูนย์บริการข้อมูลโลจิสติกส์ สำนักโลจิสติกส์ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม, 2551. แหล่งที่มา : http://content.industry4u.com [4 ตุลาคม 2554]

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. คณะวิศวกรรมศาสตร์. <u>คู่มือพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก</u>. กรุงเทพมหานคร: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552.

ลดต้นทุนพลังงานด้วยโลจิสติกส์. <u>ฐานเศรษฐกิจ</u> (24 ก.ค. – 26 ก.ค. 2551).

วรารัตน์ เรืองรัตนเมธี. <u>เอกสารประกอบการสอนวิชาทฤษฎีการตัดสินใจ</u>. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2548. (อัดสำเนา)

สาวิตรี ภู่จิตร. สถานการณ์การขนส่งเที่ยวกลับของผู้ประกอบการรถบรรทุกในภาคเหนือของประเทศไทย. โครงงานพิเศษปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

สุดารัตน์ อาจหาญ และ ณกร อินทร์พยุง. แบบจำลองการจับคู่รถบรรทุกวิ่งเที่ยวเปล่า. <u>ในรายงานการประชุมเชิงวิชาการขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 7</u>, 15 ตุลาคม 2553 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ กรุงเทพมหานคร.

สุดารัตน์ อาจหาญ และ ณกร อินทร์พยุง. การศึกษาปัญหาและแนวทางการบริหารจัดการรถบรรทุกวิ่งเที่ยวเปล่า. <u>ในรายงานการประชุมเชิงวิชาการประจำปีด้านการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ ครั้งที่ 8</u>, หน้า 896 – 907, 20 – 22 พฤศจิกายน 2551 ณ โรงแรมลองบีชชะอำ จังหวัดเพชรบุรี.

ภาษาอังกฤษ

Flégl, M., and Brožová, H. Mathematical models for decision-making about ISO 9001 and/or ISO 14001 under risk and fuzziness. International journal of mathematical models and methods in applied sciences, pp. 957-965. Czech : 2011.

Karlsson, M., Landström, A., and Fjeld, D. Developing the backhaul exchange process between contractors in North Sweden. Forestry Studies Metsanduslikud Uurimused 45, pp. 23-32. Sweden : 2006.

Lae, R. Freight exchanges: how are the survivors faring. e.logistics magazine. 16 (2002)

Osiak, J., Skudlarski, J., and Izdebski, W. Assessment of farmer's potential decisions on setting up perennial plantations of energy plants. TEKA Kom. Mot. Energ. Roln. – OL PAN, pp.199-204. Poland : 2009.

Walke, R., Topkar, V., and Kabiraj, S. Risk quantification using EMV analysis – A strategic case of ready mix concrete plants. International journal of computer science, pp. 399-408. Mauritius : 2010.

Zhu, L., and Teo, H.H. Toward understanding sellers' choice of starting price strategies: an experimental approach. ECIS 2002, pp. 1568-1577. Poland : 2002.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ และลานไม้แต่ละราย

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A1 ลานไม้ M1 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	4,405.33	-13,000	5,851.92	2,677.82
รับไม้ท่อนกลับ	4,405.33	13,000	5,851.92	-919.45

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A2 ลานไม้ M1 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	4405.33	-13,000	5825.07	2,677.82
รับไม้ท่อนกลับ	4405.33	13,000	5825.07	-917.77

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A3 ลานไม้ M1 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	5806.52	-13,000	6941.77	2,587.22
รับไม้ท่อนกลับ	5806.52	13,000	6941.77	-854.02

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A4 ลานไม้ M2 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	7216.31	-13,000	8149.42	2,402.66
รับไม้ท่อนกลับ	7216.31	13,000	8149.42	-860.73

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A5 ลานไม้ M2 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	7238.47	-13,000	8163.32	2,400.98
รับไม้ท่อนกลับ	7238.47	13,000	8163.32	-859.05

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A6 ลานไม้ M13 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	7743.32	-13,000	9073.81	2,385.88
รับไม้ท่อนกลับ	7743.32	13,000	9073.81	-932.88

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A7 ลานไม้ M5 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	8041.45	-13,000	9175.29	2,355.68
รับไม้ท่อนกลับ	8041.45	13,000	9175.29	-911.06

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A8 ลานไม้ M3 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	8933.05	-13,000	10589.36	2,303.67
รับไม้ท่อนกลับ	8933.05	13,000	10589.36	-996.63

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A9 ลานไม้ M4 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	8977.36	-13,000	11293.65	2,300.31
รับไม้ท่อนกลับ	8977.36	13,000	11293.65	-2,300.31

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A10 ลานไม้ M4 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	9221.08	-13,000	11824.14	2,281.85
รับไม้ท่อนกลับ	9221.08	13,000	11824.14	-2,281.85

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A11 ลานไม้ M5 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	9575.57	-13,000	10833.35	2,255.01
รับไม้ท่อนกลับ	9575.57	13,000	10833.35	-927.84

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A12 ลานไม้ M6 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**			
	ปริมาณงานมาก		**ปริมาณงานน้อย**	
	ต้นทุนปกติ	**ต้นทุนจากสภาวการณ์**	**ต้นทุนปกติ**	**ต้นทุนจากสภาวการณ์**
วิ่งเปล่ากลับ	9442.63	-13,000	10794.94	2,265.08
รับไม้ท่อนกลับ	9442.63	13,000	10794.94	-954.69

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A13 ลานไม้ M7 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**			
	ปริมาณงานมาก		**ปริมาณงานน้อย**	
	ต้นทุนปกติ	**ต้นทุนจากสภาวการณ์**	**ต้นทุนปกติ**	**ต้นทุนจากสภาวการณ์**
วิ่งเปล่ากลับ	9464.79	-13,000	10518.20	2,263.40
รับไม้ท่อนกลับ	9464.79	13,000	10518.20	-907.71

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A14 ลานไม้ M8 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**			
	ปริมาณงานมาก		**ปริมาณงานน้อย**	
	ต้นทุนปกติ	**ต้นทุนจากสภาวการณ์**	**ต้นทุนปกติ**	**ต้นทุนจากสภาวการณ์**
วิ่งเปล่ากลับ	9686.34	-13,000	10709.34	2,246.62
รับไม้ท่อนกลับ	9686.34	13,000	10709.34	-902.67

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A15 ลานไม้ M9 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	**สภาวการณ์**			
	ปริมาณงานมาก		**ปริมาณงานน้อย**	
	ต้นทุนปกติ	**ต้นทุนจากสภาวการณ์**	**ต้นทุนปกติ**	**ต้นทุนจากสภาวการณ์**
วิ่งเปล่ากลับ	10018.68	-13,000	11454.78	2,221.45
รับไม้ท่อนกลับ	10018.68	13,000	11454.78	-961.40

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A16 ลานไม้ M9 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	9996.52	-13,000	11445.58	2,223.13
รับไม้ท่อนกลับ	9996.52	13,000	11445.58	-963.08

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A17 ลานไม้ M9 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	10018.68	-13,000	11482.57	2,221.45
รับไม้ท่อนกลับ	10018.68	13,000	11482.57	-964.75

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A18 ลานไม้ M16 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	10378.55	-13,000	11537.15	2,209.71
รับไม้ท่อนกลับ	10378.55	13,000	11537.15	-939.59

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A19 ลานไม้ M14 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	10644.42	-13,000	14370.97	2,189.57
รับไม้ท่อนกลับ	10644.42	13,000	14370.97	-2,189.57

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A20 ลานไม้ M10 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	10888.13	-13,000	11838.00	2,171.12
รับไม้ท่อนกลับ	10888.13	13,000	11838.00	-912.74

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A21 ลานไม้ M10 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	10888.13	-13,000	11845.05	2,171.12
รับไม้ท่อนกลับ	10888.13	13,000	11845.05	-912.74

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A22 ลานไม้ M11 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	11810.50	-13,000	12881.96	2,023.47
รับไม้ท่อนกลับ	11810.50	13,000	12881.96	-929.52

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A23 ลานไม้ M11 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	11810.50	-13,000	12881.96	2,023.47
รับไม้ท่อนกลับ	11810.50	13,000	12881.96	-929.52

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A24 ลานไม้ M11 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	11810.50	-13,000	12881.96	2,023.47
รับไม้ท่อนกลับ	11810.50	13,000	12881.96	-929.52

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A25 ลานไม้ M11 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	11832.65	-13,000	12870.88	2,021.79
รับไม้ท่อนกลับ	11832.65	13,000	12870.88	-924.49

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A26 ลานไม้ M11 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	11876.96	-13,000	12918.01	2,018.43
รับไม้ท่อนกลับ	11876.96	13,000	12918.01	-924.49

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A27 ลานไม้ M15 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	12076.36	-13,000	13005.58	2,003.33
รับไม้ท่อนกลับ	12076.36	13,000	13005.58	-909.39

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A28 ลานไม้ M11 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	13034.44	-13,000	14061.18	1,946.29
รับไม้ท่อนกลับ	13034.44	13,000	14061.18	-926.16

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A29 ลานไม้ M10 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	13704.48	-13,000	14704.17	1,911.05
รับไม้ท่อนกลับ	13704.48	13,000	14704.17	-924.49

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A30 ลานไม้ M12 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	13726.64	-13,000	14668.91	1,909.37
รับไม้ท่อนกลับ	13726.64	13,000	14668.91	-932.88

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A31 ลานไม้ M12 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	13770.95	-13,000	14712.28	1,906.02
รับไม้ท่อนกลับ	13770.95	13,000	14712.28	-932.88

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A32 ลานไม้ M12 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	13770.95	-13,000	14708.73	1,906.02
รับไม้ท่อนกลับ	13770.95	13,000	14708.73	-932.88

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A33 ลานไม้ M12 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	13815.26	-13,000	14748.34	1,902.66
รับไม้ท่อนกลับ	13815.26	13,000	14748.34	-931.20

ตารางแสดงต้นทุนค่าขนส่งของร้านลูกค้ากระดาษ A34 ลานไม้ M17 (หน่วย: บาท)

ทางเลือก	สภาวการณ์			
	ปริมาณงานมาก		ปริมาณงานน้อย	
	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์	ต้นทุนปกติ	ต้นทุนจากสภาวการณ์
วิ่งเปล่ากลับ	15637.40	-13,000	16771.08	1,780.18
รับไม้ท่อนกลับ	15637.40	13,000	16771.08	-974.82

ภาคผนวก ข

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในกิจกรรมขนส่งสำหรับทางเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับ

ลูกค้า	ระยะทางโรงงานไปร้านลูกค้า	เวลา เปิด-ปิดใบงาน	เวลา ขึ้นสินค้า	เวลา เติม GAS	เวลา เดินทางไปร้าน ลูกค้า	เวลาลง สินค้า	เวลาเดินทางกลับ โรงงาน	เวลา พักระหว่างทาง	รวมเวลา	
									ชั่วโมง	วัน
A1	164	1:00:00	2:00:00	2:00:00	2:44:00	2:00:00	2:24:00	1:00:00	13:08:00	1
A2	164	1:00:00	2:00:00	2:00:00	2:44:00	2:00:00	2:24:00	1:00:00	13:08:00	1
A3	228	1:00:00	2:00:00	2:00:00	3:48:00	2:00:00	3:18:00	1:00:00	15:06:00	1
A4	278	1:00:00	2:00:00	4:00:00	4:38:00	2:00:00	4:08:00	2:00:00	19:46:00	1
A5	279	1:00:00	2:00:00	4:00:00	4:39:00	2:00:00	4:09:00	2:00:00	19:48:00	1
A6	298	1:00:00	2:00:00	4:00:00	5:58:00	2:00:00	4:18:00	2:00:00	21:16:00	1
A7	316	1:00:00	2:00:00	4:00:00	5:16:00	2:00:00	4:36:00	2:00:00	20:52:00	1
A8	357	1:00:00	2:00:00	4:00:00	5:57:00	2:00:00	5:07:00	2:00:00	22:04:00	1
A9	359	1:00:00	2:00:00	4:00:00	5:59:00	2:00:00	5:09:00	2:00:00	22:08:00	1
A10	370	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:10:00	2:00:00	5:20:00	2:00:00	22:30:00	1
A11	386	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:26:00	2:00:00	5:36:00	2:00:00	23:02:00	1
A12	380	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:20:00	2:00:00	5:30:00	2:00:00	22:50:00	1
A13	381	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:21:00	2:00:00	5:31:00	2:00:00	22:52:00	1
A14	391	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:31:00	2:00:00	5:41:00	2:00:00	23:12:00	1
A15	406	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:46:00	2:00:00	5:56:00	2:00:00	23:42:00	1
A16	405	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:45:00	2:00:00	5:55:00	2:00:00	23:40:00	1
A17	406	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:46:00	2:00:00	5:56:00	2:00:00	23:42:00	1

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในกิจกรรมขนส่งสำหรับทางเลือกให้รถวิ่งเปล่ากลับ (ต่อ)

ลูกค้า	ระยะทางโรงงานไปร้านลูกค้า	เวลา เปิด-ปิดใบงาน	เวลา ขึ้นสินค้า	เวลา เติม GAS	เวลา เดินทางไปร้านลูกค้า	เวลาลง สินค้า	เวลาเดินทางกลับ โรงงาน	เวลา พักระหว่างทาง	รวมเวลา	
									ชั่วโมง	วัน
A18	423	1:00:00	2:00:00	4:00:00	7:03:00	2:00:00	6:03:00	2:00:00	24:06:00	2
A19	435	1:00:00	2:00:00	4:00:00	7:15:00	2:00:00	6:15:00	2:00:00	24:30:00	2
A20	446	1:00:00	2:00:00	4:00:00	7:26:00	2:00:00	6:26:00	2:00:00	24:52:00	2
A21	446	1:00:00	2:00:00	4:00:00	7:26:00	2:00:00	6:26:00	2:00:00	24:52:00	2
A22	474	1:00:00	2:00:00	6:00:00	7:54:00	2:00:00	6:54:00	3:00:00	28:48:00	2
A23	474	1:00:00	2:00:00	6:00:00	7:54:00	2:00:00	6:54:00	3:00:00	28:48:00	2
A24	474	1:00:00	2:00:00	6:00:00	7:54:00	2:00:00	6:54:00	3:00:00	28:48:00	2
A25	475	1:00:00	2:00:00	6:00:00	7:55:00	2:00:00	6:55:00	3:00:00	28:50:00	2
A26	477	1:00:00	2:00:00	6:00:00	7:57:00	2:00:00	6:57:00	3:00:00	28:54:00	2
A27	486	1:00:00	2:00:00	6:00:00	8:06:00	2:00:00	7:06:00	3:00:00	29:12:00	2
A28	530	1:00:00	2:00:00	6:00:00	8:50:00	2:00:00	7:40:00	3:00:00	30:30:00	2
A29	561	1:00:00	2:00:00	6:00:00	9:21:00	2:00:00	8:01:00	3:00:00	31:22:00	2
A30	562	1:00:00	2:00:00	6:00:00	9:22:00	2:00:00	8:02:00	3:00:00	31:24:00	2
A31	564	1:00:00	2:00:00	6:00:00	9:24:00	2:00:00	8:04:00	3:00:00	31:28:00	2
A32	564	1:00:00	2:00:00	6:00:00	9:24:00	2:00:00	8:04:00	3:00:00	31:28:00	2
A33	566	1:00:00	2:00:00	6:00:00	9:26:00	2:00:00	8:06:00	3:00:00	31:32:00	2
A34	649	1:00:00	2:00:00	6:00:00	10:49:00	2:00:00	9:19:00	3:00:00	34:08:00	2

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในกิจกรรมขนส่งสำหรับทางเลือกให้รถรับไม้ท่อนกลับโรงงาน

ลูกค้า	ลานไม้	ระยะทางโรงงานไปร้านลูกค้า	ระยะทางร้านไปลานสาขาไม้	ระยะทางลานสาขาไม้ไปโรงงาน	เวลาเปิด-ปิดใบงาน	เวลาขึ้นสินค้า	เวลาเติม GAS	เวลาเดินทางไปร้านลูกค้า	เวลาลงสินค้า	เวลาเดินทางไปลานไม้	เวลารอลานสาขาไม้เปิด	เวลาขึ้นไม้	เวลาเดินทางกลับ	เวลาพักระหว่างทาง	เวลาลงไม้ที่โรงงาน	รวมเวลา	
																ชั่วโมง	วัน
A1	M1	164	49.9	170	1:00:00	2:00:00	2:00:00	2:44:00	2:00:00	0:42:46	0:00:00	6:00:00	2:50:00	2:00:00	1:00:00	22:16:46	1
A2	M1	164	47.4	170	1:00:00	2:00:00	2:00:00	2:44:00	2:00:00	0:40:37	0:00:00	6:00:00	2:50:00	2:00:00	1:00:00	22:14:37	1
A3	M1	228	66.5	170	1:00:00	2:00:00	4:00:00	3:48:00	2:00:00	0:57:00	0:00:00	6:00:00	2:50:00	2:00:00	1:00:00	25:35:00	2
A4	M2	278	33.7	252	1:00:00	2:00:00	4:00:00	4:38:00	2:00:00	0:28:53	0:00:00	6:00:00	4:12:00	3:00:00	1:00:00	28:18:53	2
A5	M2	279	34	252	1:00:00	2:00:00	4:00:00	4:39:00	2:00:00	0:29:08	0:00:00	6:00:00	4:12:00	3:00:00	1:00:00	28:20:08	2
A6	M13	298	41.3	299	1:00:00	2:00:00	4:00:00	5:58:00	2:00:00	0:35:24	0:00:00	6:00:00	4:59:00	3:00:00	1:00:00	30:32:24	2
A7	M5	316	1.7	338	1:00:00	2:00:00	4:00:00	5:16:00	2:00:00	0:01:27	0:00:00	6:00:00	5:38:00	3:00:00	1:00:00	29:55:27	2
A8	M3	357	36	391	1:00:00	2:00:00	4:00:00	5:57:00	2:00:00	0:30:52	0:00:00	6:00:00	6:31:00	3:00:00	1:00:00	31:58:52	2
A9	M4	359	1.7	359	1:00:00	2:00:00	4:00:00	5:59:00	2:00:00	0:01:27	13:00:00	6:00:00	5:59:00	4:00:00	1:00:00	44:59:27	2
A10	M4	370	30	359	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:10:00	2:00:00	0:25:43	13:00:00	6:00:00	5:59:00	5:00:00	1:00:00	46:34:43	2
A11	M5	386	83.1	338	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:26:00	2:00:00	1:11:14	0:00:00	6:00:00	5:38:00	3:00:00	1:00:00	32:15:14	2
A12	M6	380	23.3	399	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:20:00	2:00:00	0:19:58	0:00:00	6:00:00	6:39:00	3:00:00	1:00:00	32:18:58	2
A13	M7	381	28.5	368	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:21:00	2:00:00	0:24:25	0:00:00	6:00:00	6:08:00	3:00:00	1:00:00	31:53:25	2
A14	M8	391	35.8	368	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:31:00	2:00:00	0:30:41	0:00:00	6:00:00	6:08:00	3:00:00	1:00:00	32:09:41	2
A15	M9	406	53.5	403	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:46:00	2:00:00	0:45:41	0:00:00	6:00:00	6:43:00	3:00:00	1:00:00	33:14:41	2
A16	M9	405	53.7	403	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:45:00	2:00:00	0:46:02	0:00:00	6:00:00	6:43:00	3:00:00	1:00:00	33:14:02	2
A17	M9	406	56.1	403	1:00:00	2:00:00	4:00:00	6:46:00	2:00:00	0:48:05	0:00:00	6:00:00	6:43:00	3:00:00	1:00:00	33:17:05	2

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในกิจกรรมขนส่งสำหรับทางเลือกให้รถรับไม้ท่อนกลับโรงงาน (ต่อ)

ลูกค้า	ลานไม้	ระยะทางโรงงานไปร้านลูกค้า	ระยะทางร้านไปลานสาขาไม้	ระยะทางลานสาขาไม้ไปโรงงาน	เวลาเปิด-ปิดใบงาน	เวลาขึ้นสินค้า	เวลาเติม GAS	เวลาเดินทางไปร้านลูกค้า	เวลาลงสินค้า	เวลาเดินทางไปลานไม้	เวลารอลานสาขาไม้เปิด	เวลาขึ้นไม้	เวลาเดินทางกลับ	เวลาพักระหว่างทาง	เวลาลงไม้ที่โรงงาน	รวมเวลา	
																ชั่วโมง	วัน
A18	M16	423	25.3	421	1:00:00	2:00:00	4:00:00	7:03:00	2:00:00	0:21:41	0:00:00	6:00:00	7:01:00	3:00:00	1:00:00	33:25:41	2
A19	M14	435	59.6	495	1:00:00	2:00:00	6:00:00	7:15:00	2:00:00	0:51:05	11:00:00	6:00:00	8:15:00	5:00:00	1:00:00	50:21:05	3
A20	M10	446	0.95	449	1:00:00	2:00:00	4:00:00	7:26:00	2:00:00	0:00:48	0:00:00	6:00:00	7:29:00	3:00:00	1:00:00	33:55:48	2
A21	M10	446	1.7	449	1:00:00	2:00:00	4:00:00	7:26:00	2:00:00	0:01:27	0:00:00	6:00:00	7:29:00	3:00:00	1:00:00	33:56:27	2
A22	M11	474	7.1	482	1:00:00	2:00:00	6:00:00	7:54:00	2:00:00	0:06:05	0:00:00	6:00:00	8:02:00	4:00:00	1:00:00	38:02:05	2
A23	M11	474	7.1	482	1:00:00	2:00:00	6:00:00	7:54:00	2:00:00	0:06:05	0:00:00	6:00:00	8:02:00	4:00:00	1:00:00	38:02:05	2
A24	M11	474	7.1	482	1:00:00	2:00:00	6:00:00	7:54:00	2:00:00	0:06:05	0:00:00	6:00:00	8:02:00	4:00:00	1:00:00	38:02:05	2
A25	M11	475	5.1	482	1:00:00	2:00:00	6:00:00	7:55:00	2:00:00	0:04:22	0:00:00	6:00:00	8:02:00	4:00:00	1:00:00	38:01:22	2
A26	M11	477	7.4	482	1:00:00	2:00:00	6:00:00	7:57:00	2:00:00	0:06:20	0:00:00	6:00:00	8:02:00	4:00:00	1:00:00	38:05:20	2
A27	M15	486	0.11	488	1:00:00	2:00:00	6:00:00	8:06:00	2:00:00	0:00:06	0:00:00	6:00:00	8:08:00	4:00:00	1:00:00	38:14:06	2
A28	M11	530	58.7	482	1:00:00	2:00:00	6:00:00	8:50:00	2:00:00	0:50:19	0:00:00	6:00:00	8:02:00	4:00:00	1:00:00	39:42:19	2
A29	M10	561	120	449	1:00:00	2:00:00	6:00:00	9:21:00	2:00:00	1:42:51	0:00:00	6:00:00	7:29:00	4:00:00	1:00:00	40:32:51	2
A30	M12	562	32	531	1:00:00	2:00:00	6:00:00	9:22:00	2:00:00	0:27:26	0:00:00	6:00:00	8:51:00	4:00:00	1:00:00	40:40:26	2
A31	M12	564	33.9	531	1:00:00	2:00:00	6:00:00	9:24:00	2:00:00	0:29:03	0:00:00	6:00:00	8:51:00	4:00:00	1:00:00	40:44:03	2
A32	M12	564	33.7	531	1:00:00	2:00:00	6:00:00	9:24:00	2:00:00	0:28:53	0:00:00	6:00:00	8:51:00	4:00:00	1:00:00	40:43:53	3
A33	M12	566	35.2	531	1:00:00	2:00:00	6:00:00	9:26:00	2:00:00	0:30:10	0:00:00	6:00:00	8:51:00	4:00:00	1:00:00	40:47:10	2
A34	M17	649	42.9	623	1:00:00	2:00:00	6:00:00	10:49:00	2:00:00	0:36:46	0:00:00	6:00:00	10:23:00	4:00:00	1:00:00	43:48:46	2

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายวศิน แย้มชื่นพงศ์ เกิดวันที่ 8 กันยายน พ.ศ. 2528 สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปี พ.ศ. 2550 เริ่มงานที่บริษัทดั๊บเบิ้ลเอ (1991) จำกัด (มหาชน) ในตำแหน่งเจ้าหน้าที่วางแผนการจัดส่งสินค้าภายในประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึงปัจจุบัน รับผิดชอบการจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล และเป็นผู้ริเริ่มโครงการต่างๆ เช่น โครงการพาเลทหมุนเวียนสำหรับสินค้าประเภทม้วนกระดาษ และโครงการลดต้นทุนการรับคืนสินค้าโดยการวิ่งวนรับสินค้า เป็นต้น ในปี พ.ศ. 2553 เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการด้านโลจิสติกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย