



การศึกษาตัวแบบการขนส่งระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูป

ไม้ยางพารา : กรณีศึกษา 5 จังหวัดภาคใต้

**A Study of Inbound Logistics for Parawood Manufacturing**

**: A Case Study of 5 Southern Provinces**

ณัฐวุฒิ งามสุทธิ

**Nattawoot Ngamsoot**

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of**

**Master of Engineering in Industrial and Systems Engineering**

**Prince of Songkla University**

**2553**

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

(1)

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาตัวแบบการขนส่งระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของโรงงานอุตสาหกรรม  
แปรรูปไม้ยางพารา : กรณีศึกษา 5 จังหวัดภาคใต้  
ผู้เขียน นายณัฐวุฒิ งามสุทธิ  
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก**

**คณะกรรมการสอบ**

.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ วนิดา รัตน์มณี) (รองศาสตราจารย์ ดร.นิกร ศิริวงศ์ไพศาล)

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม**

.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ วนิดา รัตน์มณี)

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสกสรร สุพรรณานนท์) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสกสรร สุพรรณานนท์)

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชชานา สินธวาลัย)

.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย ปทุมนากุล)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรม  
อุตสาหกรรมและระบบ

.....  
(ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ พงศ์ดารา)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	การศึกษาตัวแบบการขนส่งระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา : กรณีศึกษา 5 จังหวัดภาคใต้
ผู้เขียน	นาย ฉัฐวุฒิ งามสุทธิ
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ
ปีการศึกษา	2553

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราตามสภาพปัจจุบันใน 5 จังหวัดของภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง ตรัง สงขลา และสตูล จากการสำรวจพบว่าโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารามีจุดเริ่มต้นจากสวนยางพาราและส่งต่อไปโรงเลื่อยหรือโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา โดยปริมาณไม้ยางพาราที่ทำการโค่นทั้ง 5 จังหวัดมีจำนวน 226,514 ต้น/เดือน ความต้องการวัตถุดิบของโรงงานกลุ่มตัวอย่างมี 165,650 ต้น/เดือน ปริมาณไม้ยางพาราที่มีการขนส่งไปยังโรงงานกลุ่มตัวอย่างตามสภาพปัจจุบัน 144,325 ต้น/เดือน โดยยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งคือ รถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และ รถบรรทุก 10 ล้อ คิดเป็น 40.54, 29.22 และ 30.24% โดยมีปริมาณในการขนส่ง 3, 7 และ 18 ต้น/เที่ยว ตามลำดับ จากสภาพโลจิสติกส์ขาเข้าในปัจจุบันพบว่ามีปัญหาที่สำคัญคือค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง จากการวิเคราะห์ได้นำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา 4 แนวทางคือ (1) การเปลี่ยนมาใช้รถบรรทุก 10 ล้อในการขนส่งแทนรถกระบะ 4 ล้อ ซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งลงได้ประมาณ 2,645,710 บาท/เดือน คิดเป็น 14.10% (2) การจัดการการขนส่งโดยใช้โปรแกรมเชิงเส้นตรงในการคำนวณหาจุดต้นทาง จุดปลายทาง และปริมาณในการขนส่งที่เหมาะสม ซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งลงได้ประมาณ 8,360,075 บาท/เดือน คิดเป็น 44.55% (3) เปลี่ยนการใช้งานจากรถบรรทุกเก่ามาเป็นรถบรรทุกใหม่ ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งลงได้ประมาณ 2,637,332 บาท/เดือน คิดเป็น 14.06% และได้ศึกษาถึงช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปลี่ยนรถบรรทุกโดยรถกระบะ 4 ล้อ และรถบรรทุก 6 ล้อ มีอายุการใช้งาน 4 ปี ส่วนรถบรรทุก 10 ล้อ มีอายุการใช้งาน 5 ปี และ (4) การสร้างถนนเพื่อให้รถบรรทุก 10 ล้อเข้าถึงสวนได้ จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งลงได้ประมาณ 2,487,498 บาท/เดือน คิดเป็น 13.26%

**Thesis Title**                    A Study of Inbound Logistics for Parawood Manufacturing  
  : A Case Study of 5 Southern Provinces

**Author**                             Mr. Nattawoot Ngamsoot

**Major Program**                Industrial and Systems Engineering

**Academic Year**                 2010

## **ABSTRACT**

This research aims to develop an inbound logistics system for parawood manufacturing in 5 southern provinces of Thailand: Nakhon Si Thammarat, Phatthalung, Trang, Songkhla and Satun. According to the study, the lumbers are transported from parawood farms to sawmill factories. The amount of parawood lumbers which can be supplied by 5 provinces is 226,514 ton per month. Based on the sample factories in this analysis, the total demand is 165,650 ton per month, whereas the quantity of parawood log transported from the farms to the factories is only 144,324 ton per month. The vehicles used to transport the log from the farms to the factories are 4 wheel truck (40.54%), 6 wheel truck (29.22%) and 10 wheel truck (30.24%). The transportation weight per trip of 4 wheel truck, 6 wheel truck and 10 wheel truck are 3, 7 and 18 tons per trip, respectively. The result indicated that the high transportation cost is a crucial problem in the system. This research suggested four strategies for reducing the transportation cost. First, change the vehicle types from 4 wheel truck to 10 wheel truck for carrying the log from the parawood farms to sawmill factories. It could be reduced transportation cost 2,645,710 baht per month or 14.10%. Second, the linear programming model was employed to determine the optimal solution for the transportation problem. This method would reduce the transportation cost 8,360,075 baht per month or 44.55%. Third, the replacement analysis for the truck is conducted. The result showed that the new truck lead to reduce transportation cost 2,637,332 baht per month or 14.06% and the economic service life for 4 wheel truck and 6 wheel truck are 4 years and for 10 wheel truck are 5 years. Finally, the new road in remote areas should be constructed. The result confirmed that the new road will reduce the transportation cost 2,487,498 baht per month or 13.26%.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความรู้และประสบการณ์ที่คณาจารย์ได้ให้ คำปรึกษาแนะนำเป็นอย่างดี ซึ่งผู้เขียนขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์วนิดา รัตนมณี และท่านอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสกสรร สุธรรมานนท์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ไข ตรวจสอบ และให้กำลังใจตลอดการทำ วิทยานิพนธ์ สำหรับคำแนะนำที่มีคุณค่ายิ่ง จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.นิกร ศิริวงศ์ไพศาล ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชชานา สินธวาลัย และรองศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัย ปทุมนา กุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาแนะนำท้วงติง และตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ เพิ่มเติม อันทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคุณอุดม เรื่องชัยปการณณ์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิเคราะห์และวางแผน สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางเขต 2 ที่ให้ความกรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ

ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ให้ทุนอุดหนุนการทำวิจัย และคณาจารย์ของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนนักศึกษาปริญญาโทภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนสำเร็จลงด้วยดี

ณัฐวุฒิ งามสุทธิ

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(8)
รายการภาพประกอบ	(12)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	13
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	13
1.5 ขอบเขตการวิจัย	14
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	15
2.1 ความเป็นมาของโลจิสติกส์	15
2.2 ต้นทุนของกระบวนการขนส่ง	19
2.3 ประเภทของรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งไม่ยางพารา	22
2.4 รูปแบบการขนส่งแบบทางตรง	24
2.5 ปัญหาการขนส่ง	25
2.6 กลุ่มตัวอย่าง	28
2.7 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์	30
3 วิธีการวิจัย	38
3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย	38
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	40
3.3 เก็บรวบรวมข้อมูล	40
3.4 เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล	42
3.5 ศักยภาพปัญหาของอุตสาหกรรมแปรรูปไม่ยางพาราในปัจจุบัน	43
4 การวิเคราะห์และอภิปรายผลการวิจัย	49
4.1 สภาพปัญหาในปัจจุบัน	49
	(6)

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 วิเคราะห์ข้อมูลและสร้างโครงข่าย	60
4.3 การวิเคราะห์ปัญหา	66
4.4 การเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา	90
4.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุและกำหนดมาตรการแก้ไข	91
5 สรุปผลการวิจัย	107
5.1 สรุปผลการวิจัย	107
5.2 ข้อเสนอแนะ	109
บรรณานุกรม	111
ภาคผนวก	114
ประวัติผู้เขียน	192

## รายการตาราง

ตาราง		หน้า
1.1	มูลค่าการส่งออกเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราของไทย	2
1.2	โรงงานแปรรูปไม้ยางพาราแยกตามจังหวัดภาคใต้ ปี 2550	3
1.3	พื้นที่ปลูกยางพาราของประเทศไทย	4
1.4	พื้นที่ปลูกยางพาราของภาคใต้	4
2.1	ข้อกำหนดน้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุก	23
2.2	อายุการใช้งานและอัตราค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	32
3.1	จำนวนโรงงานที่ทำการส่งแบบสอบถามและผลตอบกลับ	41
4.1	ปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานและปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนไปยังโรงงาน	50
4.2	ปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราใน จังหวัดนครศรีธรรมราช	53
4.3	ปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราใน จังหวัดพัทลุง	54
4.4	ปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราใน จังหวัดตรัง	56
4.5	ปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราใน จังหวัดสงขลา	57
4.6	ปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราใน จังหวัดสตูล	59
4.7	ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา	59
4.8	น้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุกและอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง	73
4.9	ระยะทางระหว่างโหนดสวนยางพารากับโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัดนครศรีธรรมราช	74
4.10	ค่าดำเนินการขนส่งของรถบรรทุกเก่าแต่ละประเภทต่อเดือน	77
4.11	ค่าดำเนินการขนส่งของรถบรรทุกเก่าแต่ละประเภทต่อเที่ยว	77
4.12	สรุปค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถบรรทุกเก่าแต่ละประเภทรายเดือน	78
4.13	ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อเที่ยวของรถบรรทุกแต่ละประเภท	79
4.14	ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุกเก่าแต่ละประเภท	80



## รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
4.15	ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักบรรทุก-ระยะทางของรถบรรทุกเก่าแต่ละประเภท	81
4.16	ค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม้ยางพารารายเดือนของรถบรรทุกเก่าทั้ง 5 จังหวัด	82
4.17	เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งแบบเดิมกับแบบการขนส่งโดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ	83
4.18	ค่าดำเนินการขนส่งของรถบรรทุกใหม่	85
4.19	ค่าดำเนินการขนส่งของรถแต่ละประเภทต่อเที่ยวของรถบรรทุกใหม่	86
4.20	ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถแต่ละประเภทต่อเที่ยวของรถบรรทุกใหม่	86
4.21	ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถบรรทุกใหม่	87
4.22	ค่าใช้จ่ายของรถบรรทุกเก่าและใหม่	87
4.23	ระยะทางของถนนแต่ละประเภทใน 5 จังหวัด	88
4.24	สรุปปัญหา สาเหตุของปัญหา และความสูญเสีย	90
4.25	การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งแบบเดิมกับแบบที่มีการวางแผนการขนส่ง	99
4.26	ระยะทางและค่าใช้จ่ายของการสร้างถนนลาดยางเข้าไปยังสวนยางพารา	102
4.27	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และเงินลงทุนในการสร้างถนนลาดยางทั้ง 5 จังหวัด	103
4.28	การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งแบบเดิมกับแบบสร้างถนนลาดยาง	104
4.29	ปัญหา สาเหตุ แนวทางแก้ไขปัญหา และผลที่ได้จากการแก้ไขปัญหา	106
ข1	ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และโรงงานของ จังหวัดนครศรีธรรมราช	121
ข2	ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และโรงงานของ จังหวัดพัทลุง	122
ข3	ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และโรงงานของ จังหวัดตรัง	123
ข4	ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และโรงงานของ จังหวัดสงขลา	125
ข5	ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และโรงงานของ จังหวัดสตูล	126

## รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
ค1	ปริมาณวัตถุดิบเทียบกับความต้องการของโรงงาน จังหวัดนครศรีธรรมราช	128
ค2	ปริมาณวัตถุดิบเทียบกับความต้องการของโรงงาน จังหวัดพัทลุง	129
ค3	ปริมาณวัตถุดิบเทียบกับความต้องการของโรงงาน จังหวัดตรัง	130
ค4	ปริมาณวัตถุดิบเทียบกับความต้องการของโรงงาน จังหวัดสงขลา	130
ค5	ปริมาณวัตถุดิบเทียบกับความต้องการของโรงงาน จังหวัดสตูล	131
จ1	ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลในช่วงปี 2550 – 2552	139
ฉ1	ข้อมูลโหนดสวนยางพาราและโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราทั้ง 5 จังหวัด	143
ฉ2	ผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาการขนส่งทั้ง 5 จังหวัด	149
ฉ3	ข้อมูลการขนส่งไม้ยางพาราจากโหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราตามสภาพปัจจุบันทั้ง 5 จังหวัด	153
ช1	ราคาารถบรรทุกใหม่	159
ช2	มูลค่าซากของรถกระบะ 4 ล้อ	160
ช3	มูลค่าซากของรถบรรทุก 6 ล้อ	161
ช4	มูลค่าซากของรถบรรทุก 10 ล้อ	161
ช5	ค่าเสื่อมราคาของรถบรรทุกแต่ละประเภท	162
ช6	มูลค่าราคาตามบัญชีของรถบรรทุกเมื่อสิ้นปีแต่ละปี	163
ช7	จำนวนรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่ง	165
ช8	จำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อเดือนต่อจำนวนรถบรรทุก 1 คัน	166
ช9	จำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อปีต่อจำนวนรถบรรทุก 1 คัน	167
ช10	ระยะทางสะสมที่รถบรรทุกใช้ในการขนส่งในระยะเวลา 10 ปี	168
ช11	ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนยางรถบรรทุกในแต่ละครั้ง	169
ช12	ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องในแต่ละครั้ง	169
ช13	ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่รถบรรทุกในแต่ละครั้ง	170
ช14	ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถบรรทุก	170

## รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
ช15	ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อปีต่อคันของรถบรรทุกแต่ละประเภท	171
ช16	มูลค่ารถบรรทุกเก่า	172
ช17	ต้นทุนในการขนส่งของรถบรรทุกเก่าและรถบรรทุกใหม่	172
ช18	ค่าใช้จ่ายรายปีของรถบรรทุกแต่ละประเภท	176
ช19	มูลค่าเทียบเท่ารายปีของรถกระบะ 4 ล้อ	176
ช20	มูลค่าเทียบเท่ารายปีของรถบรรทุก 6 ล้อ	177
ช21	มูลค่าเทียบเท่ารายปีของรถบรรทุก 10 ล้อ	178
ช1	รายได้จากการขนส่งไม้ยางพาราของรถบรรทุกแต่ละประเภท	180
ช2	ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถบรรทุกแต่ละประเภท	182
ช3	รายจ่ายจากการขนส่งไม้ยางพาราของรถบรรทุกแต่ละประเภท	182
ช4	ค่าใช้จ่ายต่างๆ และรายรับของการลงทุนซื้อรถบรรทุกแต่ละประเภท	183
ฉ1	รายการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างถนนลูกรัง	186
ฉ2	รายการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างถนนลาดยาง	187
ฉ3	รายการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างถนนคอนกรีต	188
ฉ4	ค่าใช้จ่ายในการสร้างถนนลาดยางทั้ง 5 จังหวัด และผลประโยชน์ที่ได้รับ	190
ฉ5	อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในการสร้างถนนลาดยางใน 5 จังหวัด	191

## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1.1 ขอบเขตของการวิจัย	14
2.1 การขนส่งแบบทางตรง	25
2.2 ตัวแบบการขนส่ง	25
2.3 ระบบการขนส่ง	27
2.4 แผนภูมิการไหลของเงิน	35
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	38
3.2 การกองไม้	44
3.3 เครื่องเลื่อยไม้	45
3.4 การอัดน้ำยาโดยการแช่ไม้	46
3.5 เครื่องอัดน้ำยาสุญญากาศ	46
3.6 เตอบไม้	47
3.7 ไม้ที่ผ่านการอบพร้อมจำหน่าย	47
3.8 ขั้นตอนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป	48
4.1 แหล่งสวนยางพาราและโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในแต่ละอำเภอของ จังหวัดนครศรีธรรมราช	51
4.2 แหล่งสวนยางพาราและโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในแต่ละอำเภอของ จังหวัดพัทลุง	53
4.3 แหล่งสวนยางพาราและโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในแต่ละอำเภอของ จังหวัดตรัง	55
4.4 แหล่งสวนยางพาราและโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในแต่ละอำเภอของ จังหวัดสงขลา	56
4.5 แหล่งสวนยางพาราและโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในแต่ละอำเภอของ จังหวัดสตูล	58
4.6 การเลือกตำแหน่งโหนดแหล่งสวนยางพาราและโหนดโรงงาน	61

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า	
4.7	โครงข่ายโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราตามสภาพปัจจุบัน	63
4.8	ปริมาณความต้องการวัตถุดิบและปริมาณวัตถุดิบที่ขนส่งจริงใน 5 จังหวัด	65
4.9	แผนผังแสดงปัญหาและสาเหตุของระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา	68
4.10	แผนผังแสดงเป้าหมาย สาเหตุ แนวทาง และวิธีการแก้ไขปัญหาของระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา	92
4.11	แผนภาพข่ายงานของการขนส่งไม้ยางพารา	96
4.12	แผนภูมิการไหลของค่าใช้จ่ายในการสร้างถนนลาดยางในจังหวัดนครศรีธรรมราช	104
ง1	สวนยางพารา	132
ง2	การโค่นไม้ยางพาราในสวนยางพารา	134
ง3	ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งไม้ยางพารามายังโรงงาน	135
ง4	สภาพถนนที่เข้าถึงสวนยางพารา	137
จ1	แนวโน้มราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล ในปี 2550-2552	140
ฉ1	ข้อมูลค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม้ยางพาราระหว่างโหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา	146
ฉ2	การป้อนค่ากำหนดฟังก์ชันข้อจำกัด	147
ฉ3	วิธีการใช้ Solver โปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา	148
ฉ4	ผลการแก้ปัญหการขนส่งโดยโปรแกรม Excel	148
ช1	แผนภูมิเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของรถกระบะ 4 ล้อทั้งสองแบบ	173
ช2	แผนภูมิเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของรถบรรทุก 6 ล้อทั้งสองแบบ	174
ช3	แผนภูมิเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของรถบรรทุก 10 ล้อทั้งสองแบบ	175
ช1	แผนภูมิการไหลของค่าใช้จ่ายต่างๆ ของรถกระบะ 4 ล้อ	184

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันความต้องการเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราทั้งในและต่างประเทศมีจำนวนมาก เนื่องจากไม้ยางพาราสามารถผลิตเป็นผลิตภัณฑ์หลากหลายรูปแบบ และมีสีสันทที่สวยงามแบบเป็นธรรมชาติ ทำให้ความต้องการของลูกค้ามีเพิ่มขึ้นตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การแข่งขันในระดับนานาชาติก็มีมากขึ้น ข้อจำกัดในหลายๆ ด้าน เป็นสาเหตุทำให้ศักยภาพในการแข่งขันกับต่างประเทศลดต่ำลง ดังนั้นทุกฝ่ายทั้งทางหน่วยงานของรัฐและเอกชนจึงให้ความสนใจในการพัฒนาอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา ทั้งในด้านการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต และการจัดการด้านการผลิต เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันระดับนานาชาติได้สูงขึ้น

ช่วงที่ผ่านมาการตั้งเป้าการเติบโตของกลุ่มเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราส่งออกมีอัตราเติบโตสูงขึ้นทุกปี เฉลี่ยอย่างน้อยปีละ 10% ในปี 2547 มีการส่งออกเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราและชิ้นส่วนสูง แต่ในปี 2548 การส่งออกมีอัตราขยายตัวลดลง ซึ่งพบว่าการแข่งขันของเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราในต่างประเทศสูงมาก โดยในปี 2549 มีอัตราการขยายตัวที่ลดลง มูลค่าส่งออกลดลงคิดเป็น 1.50% เนื่องจากประสบปัญหาจากหลายปัจจัยที่มีความไม่แน่นอนและเป็นผลกระทบต่อ การส่งออก เช่น ราคาและปริมาณวัตถุดิบ ค่าสาธารณูปโภค ค่าเงินบาทที่แข็งตัว การชะลอตัวทางเศรษฐกิจของประเทศที่เป็นตลาดส่งออกหลักและการแข่งขันอย่างรุนแรงในตลาดต่างประเทศ แต่ในปี 2550 มีอัตราการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น ในเดือน ม.ค.-ก.ค.2551 การส่งออกเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราและชิ้นส่วน มีมูลค่า 734.99 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เพิ่มขึ้น 1.98% เทียบกับช่วงเวลาเดียวกันปี 2550 คิดเป็นสัดส่วน 55.22% ของเป้าหมายการส่งออกสินค้าเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา ปี 2551 และคิดเป็นสัดส่วน 0.70% ของมูลค่าการส่งออกรวมของประเทศไทย จะเห็นได้ว่าการส่งออกเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราของไทยมีการขยายตัวที่ดีขึ้น ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เร่งพัฒนาส่งเสริมการส่งออกเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราของไทย โดยอาศัยความได้เปรียบที่มีทั้งวัตถุดิบที่หลากหลาย คุณภาพฝีมือแรงงาน คุณภาพสินค้าที่ดี ตลาดในการส่งออกหลักของไทยได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น สหราชอาณาจักร ออสเตรเลีย และมาเลเซีย ดังแสดงไว้ในตาราง 1.1

ตาราง 1.1 มูลค่าการส่งออกเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราของไทย

รายการ	มูลค่า : ล้าน USD			อัตราการขยายตัว : ร้อยละ			สัดส่วน : ร้อยละ		
	2549	2550	2551 (ม.ค.-ก.ค.)	2549	2550	2551 (ม.ค.-ก.ค.)	2549	2550	2551 (ม.ค.-ก.ค.)
1. ญี่ปุ่น	290.32	283.91	145.02	-5.43	-2.21	-16.55	23.78	21.97	19.7
2.สหรัฐอเมริกา	358.42	325.61	139.38	-11.63	-9.15	-24.58	29.36	25.19	18.99
3.สหราชอาณาจักร	134.52	154.93	87.09	6.73	15.18	7.35	11.02	11.99	12.16
4. ออสเตรเลีย	55.46	66.81	52.77	66.69	20.48	49.53	4.54	5.17	7.1
5. มาเลเซีย	24.61	27.24	20.12	24.71	10.65	57.27	2.02	2.11	2.71
6. อิตาลี	20.30	30.80	19.25	23.00	51.73	11.68	1.66	2.38	2.81
7. เนเธอร์แลนด์	22.91	25.16	18.00	6.93	9.83	7.38	1.88	1.95	2.43
8.อินโดนีเซีย	10.95	28.22	17.88	-38.61	157.73	29.27	0.90	2.18	2.39
9. เยอรมนี	20.29	22.89	16.47	-21.31	12.80	52.32	1.66	1.77	2.37
10. สหรัฐอาหรับ เอมิเรต	16.82	19.73	15.34	18.75	17.34	42.43	1.38	1.53	2.09
รวม 10 รายการ	954.59	984.53	531.32	-3.33	3.14	-3.57	78.20	76.29	72.29
อื่นๆ	266.11	305.97	203.67	5.64	14.98	20.01	21.80	23.71	27.71
มูลค่ารวม	1,220.70	1,290.49	734.99	-1.50	5.72	1.98	100.00	100.00	100.00

ที่มา: กรมส่งเสริมการส่งออกกระทรวงพาณิชย์, 2551

อุตสาหกรรมไม้ยางพารา เป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับคนเป็นจำนวนมาก มูลค่าของผลผลิตทั้งระบบมีประมาณ 7 หมื่นล้านบาท อุตสาหกรรมนี้ประกอบด้วยกลุ่มที่เกี่ยวข้อง 3 กลุ่ม คือกลุ่มเกษตรกร (อุตสาหกรรมต้นน้ำ) กลุ่มธุรกิจไม้ยางพาราแปรรูป (อุตสาหกรรมกลางน้ำ) และกลุ่มเฟอร์นิเจอร์และเครื่องเรือนไม้ยางพารา (อุตสาหกรรมปลายน้ำ) ทั้ง 3 กลุ่มมีความสัมพันธ์ในลักษณะของกลุ่มเกษตรกรขายไม้ยางพาราให้กับกลุ่มธุรกิจไม้ยางพาราแปรรูปและกลุ่มธุรกิจไม้ยางพาราแปรรูปขายวัตถุดิบให้กับกลุ่มเฟอร์นิเจอร์ ส่วนกลุ่มเฟอร์นิเจอร์จะขายสินค้าส่วนใหญ่ไปยังตลาดต่างประเทศมากกว่า 80% ในขณะที่เดียวกันไม้ยางพาราแปรรูปส่วนที่เหลือก็จะถูกส่งออกไปขายต่างประเทศเช่นเดียวกัน โดยมี สาธารณรัฐประชาชนจีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน ฮองกง และสาธารณรัฐเกาหลีใต้ เป็นตลาดส่งออกที่สำคัญ (ฟาริดา ดุลกุล, 2549)

เนื่องจากอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารามีอัตราการเติบโตอย่างต่อเนื่องและมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราซึ่งเป็นอุตสาหกรรม

ต้นน้ำของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราจึงมีความสำคัญด้วยเช่นกัน โดยโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราจะรับซื้อไม้ยางพาราท่อนจากสวน หลังจากนั้นก็จะทำการแปรรูปไม้เพื่อให้ได้ขนาด และคุณภาพที่เหมาะสม ได้มาตรฐาน ก่อนที่จะส่งไปยังโรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

ภาคใต้ของประเทศไทยมีจำนวน โรงงานแปรรูปไม้ยางพาราเป็นจำนวนมาก เนื่องจากพื้นที่ภาคใต้เป็นแหล่งปลูกยางพาราที่สำคัญของประเทศ ดังนั้นจึงมีปริมาณ ไม้ยางพาราซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักของโรงงานเป็นจำนวนมาก โดยพบว่าโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในภาคใต้มีการกระจายไปตามจังหวัดต่างๆ ดังแสดงในตาราง 1.2

ตาราง 1.2 โรงงานแปรรูปไม้ยางพาราแยกตามจังหวัดภาคใต้ ปี 2550

จังหวัด	จำนวน โรงงาน	เงินทุน (บาท)	แรงงาน (คน)	แรงแม้
1. สุราษฎร์ธานี	60	1,767,114,955	4,799	68,625.10
2. สงขลา	52	<b>1,119,954,510</b>	<b>4,277</b>	<b>55,274.78</b>
3. นครศรีธรรมราช	46	<b>959,089,772</b>	<b>3,470</b>	<b>31,939.95</b>
4. ตรัง	30	<b>1,040,391,025</b>	<b>3,144</b>	<b>38,161.81</b>
5. ยะลา	26	357,665,280	1,641	22,650.28
6. พัทลุง	20	<b>87,508,500</b>	<b>534</b>	<b>6,839.47</b>
7. กระบี่	19	341,850,000	1,145	15,542.64
8. พังงา	17	162,820,000	727	7,705.49
9. สตูล	12	<b>196,689,100</b>	<b>814</b>	<b>7,073.46</b>
10. นราธิวาส	12	137,320,000	408	5,666.37
11. ชุมพร	11	182,950,000	444	5,622.79
12. ปัตตานี	11	108,087,552	382	5,426.20
13. ระนอง	4	18,200,000	72	1,115.65
14. ภูเก็ต	2	7,500,000	85	655.45

ที่มา : กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2551

จากตาราง 1.2 ในปี 2550 พบว่าภาคใต้มีจำนวน โรงงานแปรรูปไม้ยางพาราทั้งหมด 322 โรงงาน โดยที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นจังหวัดที่มีจำนวน โรงงานแปรรูปไม้ยางพารา มากที่สุด รองลงมาได้แก่ สงขลา และนครศรีธรรมราช ซึ่ง 3 จังหวัดดังกล่าวเป็นจังหวัดที่มีการ



ปลูกยางพารามากเป็นอันดับต้นๆ ของภาคใต้ โดยใน 5 จังหวัดที่ทำการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย จังหวัดนครศรีธรรมราช ตรัง พัทลุง สงขลา และสตูล มีจำนวน โรงงานแปรรูปไม้ยางพารารวม 160 โรงงาน คิดเป็น 49.69% ของจำนวนโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราทั้งหมดในภาคใต้

ภาคใต้ของประเทศไทยเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การปลูกยางพาราเป็นอันดับหนึ่ง ของประเทศ ดังนั้นอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่องจากยางพาราจึงเป็นอุตสาหกรรมหลักที่มีความสำคัญต่อ ประชากรในพื้นที่เป็นอย่างยิ่ง ในปี พ.ศ. 2550 ภาคใต้มีพื้นที่เพาะปลูกยางพาราคิดเป็น 72.37% ของ พื้นที่เพาะปลูกยางพาราทั้งประเทศ ข้อมูลพื้นที่ปลูกยางพาราของประเทศไทยโดยจำแนกตาม ภูมิภาค ได้แสดงไว้ในตาราง 1.3

ตาราง 1.3 พื้นที่ปลูกยางพาราของประเทศไทย

ภาค	เนื้อที่ปลูกยางพารา (ไร่)				
	2546	2547	2548	2549	2550
ภาคใต้	10,621,131	10,830,224	10,926,161	10,955,548	11,113,316
ภาคกลาง	1,388,979	1,474,120	1,567,420	1,644,704	1,697,967
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	590,313	687,132	1,004,136	1,539,623	2,143,206
ภาคเหนือ	18,369	29,789	112,345	213,692	402,214
รวม	12,618,792	13,021,265	13,610,062	14,353,567	15,356,703

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551

พื้นที่ปลูกยางพาราในภาคใต้ของประเทศไทยโดยได้จำแนกตามจังหวัดทั้ง 14 จังหวัดของภาคใต้ ได้แสดงไว้ในตาราง 1.4

ตาราง 1.4 พื้นที่ปลูกยางพาราของภาคใต้

จังหวัด	เนื้อที่ปลูกยางพารา (ไร่)					
	2546	2547	2548	2549	2550	
					ไร่	% ของภาคใต้
1. สุราษฎร์ธานี	1,754,996	1,794,970	1,813,652	1,807,643	1,830,161	16.47
2. สงขลา	1,387,861	1,403,168	1,410,927	1,418,927	1,444,012	12.99
3. นครศรีธรรมราช	1,286,342	1,324,419	1,368,824	1,368,042	1,400,808	12.61

ตาราง 1.4 พื้นที่ปลูกยางพาราของภาคใต้ (ต่อ)

จังหวัด	เนื้อที่ปลูกยางพารา (ไร่)					
	2546	2547	2548	2549	2550	
					ไร่	% ของภาคใต้
4. ตรัง	1,290,757	1,307,839	1,302,127	1,311,635	1,309,313	11.78
5. ชะลา	1,021,284	1,022,631	1,023,063	1,026,563	1,046,438	9.42
6. นราธิวาส	980,180	984,249	985,673	995,529	1,004,532	9.04
7. พังงา	639,345	640,751	655,522	650,427	658,427	5.93
8. กระบี่	586,302	589,818	605,166	602,147	610,147	5.49
9. พัทลุง	511,941	536,756	520,198	525,400	538,411	4.8
10. ชุมพร	400,579	421,546	451,079	453,039	459,039	4.13
11. ปัตตานี	278,434	279,355	282,187	287,830	294,607	2.65
12. สตูล	266,452	270,001	276,947	282,485	289,811	2.6
13. ระนอง	106,693	134,389	121,494	120,625	125,625	1.13
14. ภูเก็ต	109,965	120,332	109,302	105,256	101,985	0.92
ภาคใต้	10,621,131	10,830,224	10,926,161	10,955,548	11,113,316	100
ทั่วประเทศ	12,618,792	13,021,265	13,610,062	14,353,567	15,356,703	

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551

จากตาราง 1.4 พบว่าใน 5 จังหวัดที่ทำการศึกษาคือเป็นกลุ่มจังหวัดที่มีอาณาเขตติดต่อกันและมีปริมาณการปลูกยางพาราในปริมาณที่สูง โดยทั้ง 5 จังหวัดมีพื้นที่ปลูกยางพารารวมกันคิดเป็น 44.83% ของภาคใต้ หรือ 32.44% ของพื้นที่ปลูกยางพารารวมกันทั้งประเทศ ผลผลิตที่ได้จากการการปลูกยางพารา โดยเฉพาะไม้ยางพารา มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราของทั้ง 5 จังหวัดเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งทั้ง 5 จังหวัดดังกล่าวล้วนมีอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับไม้ยางพาราเป็นอุตสาหกรรมหลักที่นำรายได้เข้าสู่ตัวจังหวัด

ถึงแม้ว่าอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราจะเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญ แต่ก็มีการแข่งขันกันค่อนข้างสูง โดยมีประเทศคู่แข่งที่สำคัญคือ สาธารณรัฐประชาชนจีน และสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ปัญหาหลักที่อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราไทยประสบก็คือต้นทุนในการผลิตสูง เนื่องจากค่าแรงงานที่สูงขึ้น การขาดแคลนแรงงาน ค่าใช้จ่ายด้านโลจิสติกส์สูงกว่าคู่แข่งในประเทศอื่นๆ โดยเฉพาะในสภาพปัจจุบันที่เกิดสภาวะราคาน้ำมันในตลาดโลกมีราคาที่สูง ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงตามไปด้วย การที่จะสามารถแข่งขันในธุรกิจได้นั้น

ผู้ประกอบการจึงควรที่จะต้องหาวิธีการในการลดต้นทุนเพื่อที่จะสามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก ซึ่งในเศรษฐกิจยุคนี้ความเร็วถือเป็นปัจจัยหนึ่งในการสร้างความได้เปรียบให้แก่สินค้าและเพิ่มความพึงพอใจให้แก่ผู้บริโภคแทนการแข่งขันด้านคุณภาพและราคา ดังนั้นความสามารถในการกระจายสินค้าไปสู่ลูกค้าและผู้บริโภคได้ทันเวลาและประหยัดค่าใช้จ่ายหรือด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าจึงเป็นกลยุทธ์สำคัญที่กำลังนำมาใช้อย่างกว้างขวาง (พรทิพย์ วิรชาติวัฒน์, 2551)

ปัจจุบันราคาน้ำมันขายน่าจะมีราคาสูงขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เจ้าของสวนนิคมกรีดต้นยางพาราเพื่อขายน้ำยางพาราแทนการโค่นเพื่อขายไม้ยางพาราท่อน ส่งผลกระทบต่อโรงงานอุตสาหกรรมไม้ยางพาราในด้านการผลิต เนื่องจากการขาดแคลนวัตถุดิบ และราคาวัตถุดิบที่สูงขึ้นทำให้โรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราหลายโรงงานต้องหยุดกิจการ เนื่องจากไม่สามารถรับกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้ ท่ามกลางกระแสโลกาภิวัตน์ และการค้าในเวทีโลกที่นับวันจะยิ่งมีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ (ฟาริดา คุดกูล, 2549) จะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราประสบปัญหาในด้านต้นทุนการผลิตสูง ซึ่งเกิดจากการขาดแคลนวัตถุดิบ การขาดแคลนแรงงาน และค่าใช้จ่ายด้านโลจิสติกส์ที่สูง ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนเป็นปัญหาหลักของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราของประเทศไทยในการแข่งขันกับต่างประเทศ ในปัจจุบันอุตสาหกรรมต่างๆ เริ่มให้ความสนใจในการเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านโลจิสติกส์มากยิ่งขึ้น เนื่องจากโลจิสติกส์สามารถลดต้นทุน และสร้างกำไรให้กับธุรกิจได้ จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการแข่งขันทางธุรกิจ แม้โลจิสติกส์จะมีความสำคัญในอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา แต่ยังไม่พบว่ามีงานวิจัยใดที่มีการศึกษาถึงปัญหาโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราอย่างจริงจัง เพื่อรองรับการแข่งขันของอุตสาหกรรมไม้ยางพาราที่เข้มข้นในปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาและสำรวจปัญหาโลจิสติกส์ในอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราใน 5 จังหวัด โดยกระบวนการโลจิสติกส์ที่สำคัญในอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารามีหลายกระบวนการ เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องเวลา ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถทำการศึกษาได้ครบถ้วนในทุกกระบวนการ ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาในส่วนของการนำเข้าวัสดุ (Inbound Logistics) ของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา ซึ่งเป็นการศึกษาถึงกระบวนการจัดหาวัตถุดิบจากสวนยางพาราเข้าสู่โรงงานแปรรูปไม้ยางพารา การศึกษาดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งให้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากกระบวนการจัดหาวัตถุดิบเป็นกระบวนการที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับการขนส่งโดยตรงอีกทั้งยังเป็นกระบวนการเริ่มต้นในการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปของโรงงาน จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญในกระบวนการดังกล่าว

ความสำคัญและที่มาของปัญหาดังกล่าว จึงได้นำเสนอโครงการวิจัยนี้ขึ้น เพื่อที่จะศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบของระบบโลจิสติกส์ในส่วนของการนำเข้าวัสดุของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราทั้ง 5 จังหวัด โดยมุ่งเน้นที่จะให้ทราบถึงปัญหาที่แท้จริงของระบบโลจิสติกส์และ

นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ให้แก่ระบบโลจิสติกส์ เพื่อให้เกิดการพัฒนา ศักยภาพและสร้างความเข้มแข็งภายในให้แก่อุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราใน 5 จังหวัด โดยการทำงานเชิงเครือข่าย เพื่อให้มีการเชื่อมโยงและพึ่งพากันภายในจังหวัดและกลุ่มจังหวัดใกล้เคียง ซึ่ง จะสามารถช่วยในการผลักดันเศรษฐกิจชุมชนในพื้นที่ทั้ง 5 จังหวัดได้

## 1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยฉบับนี้ได้มีการศึกษาถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านอุตสาหกรรมไม้ ยางพารา ด้านโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน และด้านการขนส่งดังนี้

### 1.2.1 งานวิจัยด้านอุตสาหกรรมไม้ยางพารา

รุ่งโรจน์ โรจน์สุรสวัสดิ์ (2539) ได้ทำการศึกษาโครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรม การผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ของไทย วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงส่วนแบ่งตลาดของเฟอร์นิเจอร์ไม้ของ ไทย เพื่อศึกษาความได้เปรียบโดยทำการเปรียบเทียบการส่งออกเฟอร์นิเจอร์ไม้ของไทยไปยัง ต่างประเทศที่สำคัญ ศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์ของการส่งออกเฟอร์นิเจอร์ไม้ ของไทยไปยังประเทศลูกค้าสำคัญ ผลการศึกษาปรากฏว่า อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ของไทย ในช่วงปี 2515-2537 เป็นอุตสาหกรรมที่มีแนวโน้มไปในทางแข่งขันสูงขึ้น โดยส่วนแบ่งการตลาด ของเฟอร์นิเจอร์ไม้ของไทยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น อุตสาหกรรมนี้ไม่มีการกีดกันการเข้ามา ของผู้ผลิตรายใหม่ ในด้านขนาดของการลงทุน ด้านความแตกต่างของสินค้า และด้านความ ได้เปรียบเรื่องต้นทุน แต่จะมีปัญหาในด้านกฎหมายและระเบียบของทางราชการ

กฤษณ์ วงศ์สมฤดี (2545) ได้ทำการศึกษาเพื่อการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อ การบริหารการผลิตในธุรกิจเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราแปรรูปเพื่อการส่งออก โดยมีวัตถุประสงค์ การศึกษาคือ เพื่อออกแบบระบบสารสนเทศที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการวางแผนการผลิต การ ควบคุมการผลิตและการควบคุมวัสดุคงคลังของธุรกิจเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราแปรรูปเพื่อการ ส่งออก ผลการศึกษาพบว่า ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารการผลิตในธุรกิจเฟอร์นิเจอร์ไม้ ยางพาราแปรรูปเพื่อการส่งออกช่วยให้การทำงานได้อย่างรวดเร็ว มีการจัดการข้อมูลอย่างถูกต้อง แม่นยำ ลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน

กอบกิจ อิศรชีวีวัฒน์ (2546) ได้ทำการศึกษาการจัดการวัตถุดิบคงคลังของอุตสาหกรรมไม้ยางพารา และเพื่อวางผังการจัดเก็บในคลังวัตถุดิบให้เหมาะสม จากการศึกษากระบวนการจัดการวัตถุดิบคงคลังและการสัมภาษณ์ผู้จัดการทั่วไป ผู้จัดการโรงงาน ฝ่ายบัญชี และผู้ที่ดูแลรับผิดชอบเกี่ยวกับคลัง ไม้ ผลการศึกษาพบว่ากิจการมีระบบการผลิต ลักษณะการผลิตตามคำสั่งซื้อ และประสบปัญหากระบวนการจัดเก็บ การปฏิบัติงาน และการควบคุมวัตถุดิบคงคลัง ส่งผลให้ไม่มีการกำหนดการใช้วัตถุดิบคงคลังต่างๆที่แน่นอน และไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการเก็บวัตถุดิบคงคลังแต่ละประเภทและปริมาณที่เหมาะสม ได้มีการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการแบ่งประเภทไม้วัตถุดิบเป็น 3 กลุ่ม ตามหลักการ ABC และได้เสนอแนวทางในการควบคุมวัตถุดิบคงคลังแต่ละประเภท

ธานี กิ่งแก้ว (2548) ได้ทำการศึกษาปัญหาต่างๆ ในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราอบแห้งของโรงงานกรณีศึกษาครอบคลุมกระบวนการเลื่อยไม้ การอัดน้ำยา และการอบแห้ง วัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ยางพาราอบแห้ง โดยพัฒนาระบบการจัดการกระบวนการผลิต จากการศึกษาพบว่า ก่อนการปรับปรุงโรงงานกรณีศึกษามีสัดส่วนการได้เนื้อไม้ A-B เท่ากับ 7.19 ลูกบาศก์ฟุตต่อตันวัตถุดิบ และได้เนื้อไม้ A-B รวมของกระบวนการ 45.77% หลังจากทำการศึกษาค้นคว้าและปัญหาในด้านต่างๆ ของโรงงานกรณีศึกษา ได้กำหนดมาตรฐานการทำงานในแต่ละกระบวนการ หลังจากโรงงานกรณีศึกษาได้ดำเนินการตามมาตรฐานที่กำหนดพบว่ามีสัดส่วนการได้เนื้อไม้ A-B เพิ่มขึ้นเป็น 8.03 ลูกบาศก์ฟุตต่อตันวัตถุดิบ และได้เนื้อไม้ A-B รวมของกระบวนการเพิ่มขึ้นเป็น 61.42% โดยไม่ทำให้สัดส่วนต้นทุนเพิ่มขึ้น

พาริดา คุณกุล (2549) ได้ทำการศึกษาสถานการณ์ด้านการผลิตของอุตสาหกรรมไม้ยางพาราแปรรูปในจังหวัดสงขลาโดยทำการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์กลุ่มบุคลากรในโรงงานอุตสาหกรรมไม้ยางพารา พบว่าปัญหาด้านปัจจัยการผลิตที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตและผลผลิตมากที่สุดคือ วัตถุดิบไม้ยางพาราท่อนมีแนวโน้มขาดแคลนและราคาเพิ่มสูงขึ้น ปัญหาด้านปัจจัยการเงินเกิดจากโรงงานต้องซื้อวัตถุดิบด้วยเงินสด ซึ่งโรงงานขาดแคลนเงินหมุนเวียน และปัญหาด้านปัจจัยด้านกระบวนการผลิตเกิดการสูญเสียเนื่องจากการเลื่อยไม้ที่ผิดพลาดทำให้ต้นทุนสูง สรุปผลการวิจัยออกเป็นยุทธศาสตร์ ได้แก่ ยุทธศาสตร์การจัดหาวัตถุดิบ ยุทธศาสตร์การเพิ่มขีดความสามารถในกระบวนการผลิตของโรงงาน และยุทธศาสตร์การเพิ่มศักยภาพด้านการตลาดและการส่งออก

### 1.2.2 งานวิจัยด้านโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน

วันพีช สร้อยระย้า (2545) ได้ทำการประยุกต์การใช้ตัวแบบพลวัต (System Dynamics) ในการวิเคราะห์หาพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากสมรรถนะของกระบวนการจัดการโซ่อุปทาน ในรูปของสมรรถนะของโซ่อุปทาน ผลของการวิเคราะห์พฤติกรรมของแต่ละสมาชิกของโซ่อุปทานตามสมรรถนะของโซ่อุปทานที่กำหนดทำให้ทราบว่าพฤติกรรมโดยรวมของผู้ค้าส่ง (Wholesaler) มีพฤติกรรมที่แสดงออกมาจากกราฟสมรรถนะของโซ่อุปทานมีสมรรถนะรวมที่ต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับสมาชิกอื่นของโซ่อุปทาน จึงกำหนดนโยบายเพื่อปรับสมรรถนะของผู้ค้าส่ง เพื่อให้สมรรถนะรวมของระบบในแง่ของต้นทุนรวมของการจัดการโซ่อุปทาน (Total Supply Chain Management Cost) ดีขึ้น ซึ่งภายหลังจากการปรับสมรรถนะของผู้ค้าส่งแล้วปรากฏว่าต้นทุนรวมของการจัดการโซ่อุปทานลดลง 20.08% ในสัปดาห์สุดท้ายของปี

ศุภชัย เสงี่ยมวิบูล (2546) ได้ทำการศึกษาหลักการเกี่ยวกับการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน และวิเคราะห์ต้นทุนค่าขนส่งรวมและปริมาณการกระจายสินค้าจากตัวแบบปัญหาการขนส่ง ผลจากการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์หาคำตอบเริ่มต้นด้วยวิธี Least Cost และวิธี VAM (Vogel's Approximation Method) จะให้ต้นทุนที่ต่ำกว่าวิธี Northwest Corner โดยคำตอบที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Least Cost และวิธี VAM มีค่าเท่ากัน เมื่อนำไปทดสอบและปรับปรุงด้วยวิธี MODI (Modified Distribution Method) แล้วค้นหาคำตอบที่ปรับปรุงไม่ติดลบแสดงว่าเป็นคำตอบที่ให้ต้นทุนต่ำที่สุด

ธวัชชัย ต้นติโกวิท (2546) ได้ทำการศึกษาวิธีการใช้ตัวแบบอ้างอิงการปฏิบัติการโซ่อุปทาน และนำมาประยุกต์ใช้ในธุรกิจน้ำมันหล่อลื่น โดยการนำเอาธุรกิจซึ่งประกอบด้วยกระบวนการหลัก 5 กระบวนการ มาสร้างแผนที่กระบวนการเริ่มแรกด้วยการเปรียบเทียบกับตัวแบบอ้างอิงกระบวนการ กระบวนการธุรกิจที่เป็น (As-Is) เปรียบเทียบกับกระบวนการวางแผนในกระบวนการธุรกิจที่ปรับปรุง (To-Be) ผลการวัดสมรรถนะจำนวนวันของสินค้าคงคลัง พบว่ากระบวนการธุรกิจ To-Be มีจำนวนวันของสินค้าคงคลัง 66 วัน ในขณะที่กระบวนการธุรกิจ As-Is มี 113 วัน ในส่วนของสมรรถนะรอบเวลาของวงจรเงินสดของกระบวนการ พบว่ากระบวนการธุรกิจ To-Be มีรอบเวลาของวงจรเงินสด 107 วัน ในขณะที่กระบวนการธุรกิจ As-Is มี 209 วัน สมรรถนะสุดท้ายคือ ต้นทุนการจัดการโซ่อุปทานพบว่ากระบวนการธุรกิจ To-Be มีต้นทุนการจัดการโซ่อุปทาน 6.12% ของกำไรเบื้องต้น ในขณะที่กระบวนการธุรกิจ As-Is มีต้นทุนการจัดการโซ่อุปทาน 7.15% ของกำไรเบื้องต้น

สุพรรณ สุคนธ์ (2547) ได้ทำการศึกษาออกแบบเครือข่ายโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งขาออกในวิสาหกิจอาหารแช่แข็งขนาดย่อม โดยใช้ข้อมูลของห้างหุ้นส่วนจำกัดคภาพสินธุ์ผลิตภัณฑ์อาหารเป็นโรงงานกรณีศึกษา ทำการทดสอบวิเคราะห์หาจำนวนศูนย์กระจายสินค้า ตำแหน่งที่ตั้ง และรูปแบบการขนส่งที่เหมาะสม ผลลัพธ์ที่ได้คือตัวแบบทางคณิตศาสตร์ช่วยลดต้นทุนการกระจายสินค้าจากเดิมลงได้ 8.42 %

Cochran J.K. et al. (2548) ได้ศึกษาทางเลือกระหว่าง ตัวแทนการขนส่ง (3PL) ผู้จัดหา และรูปแบบของผู้ขนส่ง กรณีศึกษาของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงกระบวนการที่ดีที่สุดบนพื้นฐานของ โปรแกรมตัวเลขจำนวนเต็ม (Integer Programming) และการเปลี่ยนแปลงแก้ไขการหีบห่อ (Packing) ที่ดีที่สุด เพื่อเลือกขั้นตอนกระบวนการที่ดีที่สุดในการรวมทางเลือกที่เป็นไปได้เพื่อลดค่าใช้จ่ายรวมของโรงงาน เลือกตัวเลือกที่เป็นไปได้ที่ดีที่สุดในการผลิตเพื่อลดค่าขนส่งโดยรวมจากผู้จัดส่งวัตถุดิบ โดยได้วิเคราะห์หาทางเลือกที่ดีที่สุดโดยใช้หลักการพื้นฐานคือโปรแกรมตัวเลขจำนวนเต็มและการเปลี่ยนแปลงแก้ไขการหีบห่อที่ดีที่สุด ผลที่ได้ก็คือตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงมูลค่าที่เพิ่มขึ้น โดยที่ได้ผลดีที่สุดตั้งแต่เปลี่ยนโครงสร้างค่าใช้จ่าย นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญในค่าใช้จ่ายในการเลือกรูปแบบการขนส่ง (Carrier-Mode Selection Cost)

Bogataj M. et al. (2548) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการบริหารห่วงโซ่ของสินค้าแช่แข็ง (Cold Chain Management) ซึ่งจำเป็นต้องมีการระมัดระวังในเรื่องการควบคุมอุณหภูมิเป็นอย่างมาก และต้องมีการปฏิบัติที่รวดเร็ว เมื่อเกิดความยุ่งยากเกิดขึ้นเกี่ยวกับอุณหภูมิ หรือเวลาที่ล่าช้าจะส่งผลกระทบต่อตัวสินค้าได้ ในงานวิจัยฉบับนี้ได้นำเสนอวิธีที่ห่วงโซ่ของสินค้าตามฤดูกาลที่สามารถเป็นไปได้ โดยต้องการการควบคุมที่เหมาะสมและชัดเจน ซึ่งสามารถสรุปได้โดยใช้ขอบเขตเวลา โดยใช้การวิเคราะห์การนำเข้า-นำออกข้อมูล Laplace Transform และ MRP โดยปัญหาสามารถถูกถ่ายโอนไปสู่ LP Parametric Problem

Silva C.A. et al. (2551) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการห่วงโซ่อุปทาน ได้แนะนำเทคนิคในการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานรูปแบบใหม่ บนพื้นฐานของแบบจำลองทั่วไปของห่วงโซ่อุปทานประกอบด้วย ผู้จัดส่งวัตถุดิบ โลจิสติกส์ และผู้กระจายสินค้า เป็นส่วนหนึ่งของปัญหาการกระจายสินค้าที่เหมาะสม (Distributed Optimization Problem) กิจกรรมการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันจะถูกแก้ไขปัญหาโดยการปรับเปลี่ยนแก้ไขปัญหานั้นกว่าจะได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุด (The Optimization Meta-Heuristic) วิธีการดังกล่าวเรียกว่า Ant Colony Optimization ซึ่งยอมให้มี

การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างปัญหาที่มีความเหมาะสมแตกต่างกัน โดยวิธีการ Pheromone Matrix ผลการจำลองได้แสดงให้เห็นว่าวิธีการใหม่มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการกระจายสินค้าแบบธรรมดา สำหรับกรณีแตกต่างกันของห่วงโซ่อุปทาน

Hulthén K. et al. (2552) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดจ้างผู้ทำการขนส่งภายนอก (Logistics Outsourcing) เพื่อที่จะสำรวจสาเหตุซ่อนเร้นของปัญหาในการจัดจ้างผู้ทำการขนส่งภายนอก พบว่าผู้ทำการขนส่งภายนอกต้องการให้ให้มีแนวคิดแบบรวมกลุ่มกันในเครือข่าย ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับแบบจำลองเครือข่ายอุตสาหกรรม และได้พัฒนาความสัมพันธ์ในระบบเครือข่ายธุรกิจ ผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้คือการเพิ่มการสื่อสารระหว่างผู้ซื้อ (Buyer) และผู้จัดหา (Provider) จะเป็นประโยชน์ต่อผลลัพธ์ของการจัดจ้างผู้ทำการขนส่งภายนอก

Wang X. et al. (2552) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการจัดตารางเวลาการขนส่ง (Logistics Scheduling) ที่ผู้ผลิตรับวัตถุดิบจากผู้จัดหาสิ่งของให้ (Supplier) เป้าหมายก็คือเพื่อที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายรวมของงานในกระบวนการสินค้าคงคลังและค่าใช้จ่ายในการขนส่งมีน้อยที่สุด ซึ่งรวมทั้งค่าใช้จ่ายในการจัดหา (Supply Cost) และ ค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง (Delivery Cost) สำหรับปัญหากรณีพิเศษซึ่งงานทั้งหมดมีเวลาในกระบวนการเท่ากัน แสดงให้เห็นว่า บทบาทของค่าใช้จ่ายในการบริหารสินค้าคงคลัง สามารถทำให้เป็นหน่วยเดียวกันกลายเป็นแผนการกลุ่มสินค้าที่หลากหลาย ได้พัฒนาชุดคำสั่ง (Algorithm) เพื่อแก้ปัญหาในกรณีศึกษาสำหรับปัญหาทั่วไปได้ ทำการวิเคราะห์พิจารณากรณีศึกษาพิเศษหลายกรณี ได้ทำการระบุคุณสมบัติที่เหมาะสมที่สุด และได้พัฒนา Polynomial-Time Algorithms เพื่อแก้ปัญหาเหล่านั้นอย่างเหมาะสมที่สุด

### 1.2.3 งานวิจัยด้านการขนส่ง

พรชัย ท้วมปาน (2545) ได้วิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและคุณค่ากิจกรรมในกระบวนการขนส่งอ้อยจากไร่ไปยังโรงงานน้ำตาลในเขตภาคกลางของประเทศไทย พบว่าต้นทุนในการตัดและลำเลียงอ้อยขึ้นรมมีสัดส่วนสูงที่สุด รองลงมาคือ การขนส่งอ้อยไปยังโรงงาน การขนส่งที่ขากลับ และการรับอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิต ตามลำดับ สามารถนำมาสรุปหาแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการขนส่งและจัดส่งอ้อย โดยการเลือกวิธีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมกับปริมาณการผลิต การเสนอแนวทางเพื่อปรับลดความสูญเสียในกระบวนการขนส่ง และการเสนอให้มีการประสานความร่วมมือระหว่างชาวไร่อ้อยและโรงงานน้ำตาลในการวางแผนการเก็บเกี่ยวและการขนส่งร่วมกันเพื่อลดเวลาในการเก็บเกี่ยวและการขนส่ง



กรณีย์ กันพันธ์ (2547) ได้ทำการศึกษาการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งหินปูนและเพื่อหารูปแบบวิธีการวางแผนการขนส่งหินปูน ให้เหมาะสมกับกำลังการผลิตของโรงโม่และกับข้อจำกัดในด้านต่างๆ ที่มีอยู่ มีการคำนวณหาปริมาณของวัตถุดิบที่ขนส่งได้ต่อจำนวนรถบรรทุกและการจัดสรรงานสำหรับรถบรรทุกคัมพ์ โดยพัฒนาโปรแกรม MATLAB ใช้ในการประมวลผล ผลการวิจัยพบว่าต้นทุนในการปฏิบัติงานของรูปแบบวิธีการวางแผนการขนส่งหินปูนที่ได้จากโปรแกรม มีต้นทุนการปฏิบัติงาน 48,079.50 บาท คิดเป็น 4.74 บาทต่อตัน เทียบกับข้อมูลย้อนหลังของต้นทุนในการปฏิบัติงานที่สถานะเดียวกัน มีต้นทุนการปฏิบัติงาน 6.08 บาทต่อตัน คิดเป็นค่าต้นทุนที่ลดลง 1.34 บาทต่อตัน หรือประมาณ 22.20% โดยเมื่อเปรียบเทียบรูปแบบที่ให้ต้นทุนในการปฏิบัติงานต่ำที่สุดกับต้นทุนเฉลี่ยจากรูปแบบทั้งหมดพบว่าต้นทุนมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยอยู่ประมาณ 9%

เครือวัลย์ จำปาเงิน (2547) ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์กำหนดการในการขนส่งสินค้า เส้นทางที่เหมาะสมที่สุดในการขนส่งสินค้าตามเป้าหมายกำหนดการ และการแสดงผลแผนที่เส้นทางเดินรถตัวเชิงเลขเพื่อช่วยในการตัดสินใจ จากการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นกับผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดเส้นทางขนส่งสินค้าระบบดั้งเดิม พบว่าผลลัพธ์ที่ได้จากระบบสนับสนุนการตัดสินใจสอดคล้องกับสภาพการใช้งานจริงและดีกว่าการจัดการขนส่งสินค้าด้วยวิธีการดั้งเดิม จึงสรุปได้ว่าระบบการสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นจะช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อจัดเส้นทางเดินรถสำหรับการขนส่งสินค้าเพื่อการบริโภคสู่อู่ร้านค้าปลีกในสถานบริการน้ำมันในเขตจังหวัดนนทบุรีและสามารถนำมาประยุกต์กับจังหวัดอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เรณู เพชรพลากร (2549) ได้ทำการศึกษาต้นทุนค่าขนส่งของรถหัวลากที่บรรทุกตู้คอนเทนเนอร์เพื่อหาโครงสร้างและปัจจัยในการกำหนดต้นทุนค่าขนส่งสำหรับรถหัวลาก พบว่าต้นทุนผันแปรของรถบรรทุกต่อระยะทาง 1 กิโลเมตร มีต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ 15.07 บาท โดยมีน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนสูงสุด มีสัดส่วนของต้นทุน คิดเป็น 63.87% ของต้นทุนผันแปร โครงสร้างการคำนวณต้นทุนขนส่งใช้เป็นแนวการปรับปรุงการขนส่งให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

Karabuk S. (2549) ได้ศึกษาการจัดสรรรถบรรทุกของโรงงานผลิตสิ่งทอซึ่งเป็นรถของโรงงานที่ใช้ขนส่งในกระบวนการผลิตทั้งห่วงโซ่ พบว่ามีปัญหาเกี่ยวข้องกับการจัดตารางการขนของขึ้น และการส่งของไปยังคลังสินค้าระหว่างโรงงาน จึงได้พัฒนาแบบจำลองโปรแกรมเชิง

ตัวเลข ซึ่งมีพื้นฐานจากตารางกำหนดการการไหลของงานตามสภาพปัจจุบัน และปัจจัยต่างๆ ที่ครอบคลุมปัญหาที่สำคัญ ได้มีการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง และพิสูจน์แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ข้อมูลจริง พบว่าประสิทธิภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่คำนวณโดยคอมพิวเตอร์ ได้ผลใกล้เคียงกับแบบจำลองเดิม แต่มีความรวดเร็วในการประมวลผลมากกว่าวิธีเดิม

Yilmaz H. et al. (2550) ได้ทำการศึกษาแบบจำลองการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง การเลือกวิธีการในการขนส่งของสินค้าที่บรรทุกหรือการขนส่งผู้โดยสารในประเทศตุรกี ด้วยวิธีการขนส่งที่ต่างกัน คือ การขนส่งทางทะเล ถนน และทางรถไฟ พบว่า ความเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนความสมบูรณ์ (Fullness Ratio) มีผลกระทบสำคัญต่อค่าใช้จ่ายในการขนส่งระยะทางไกล การขนส่งทางทะเลจะประหยัดมากกว่าวิธีการอื่นๆ เสมอ ขณะที่การขนส่งทางถนนเป็นประโยชน์มากกว่าการขนส่งทางรถไฟในเส้นทางระยะสั้น การศึกษาครั้งนี้ได้หาวิธีการหาความเร็วในการขนส่งและปริมาณความจุของยานพาหนะที่เหมาะสมที่สุด สำหรับวิธีการขนส่งที่แตกต่างกัน โดยนำไปคำนวณสมรรถนะการขนส่งสินค้ารายปีและอัตราส่วนความสมบูรณ์ของเส้นทาง

### 1.3 วัตถุประสงค์ ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อสร้างโครงสร้างโลจิสติกส์ของวัสดุขาเข้า (Inbound Logistics) ของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราตามสภาพปัจจุบันใน 5 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัด นครศรีธรรมราช ตรัง พัทลุง สงขลา และสตูล

1.3.2 เพื่อวิเคราะห์ถึงปัญหาและอุปสรรคในด้านการจัดการโลจิสติกส์ของวัสดุขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราใน 5 จังหวัด

1.3.3 เพื่อเสนอแนวทางอันนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ของวัสดุขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราใน 5 จังหวัด

### 1.4 ประโยชน์ ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

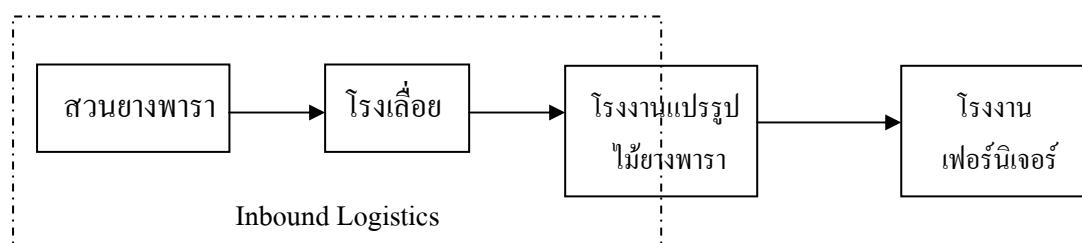
1.4.1 ทราบถึงแนวทางในการปรับปรุงสมรรถนะโลจิสติกส์ของวัสดุขาเข้า

1.4.2 สามารถนำการจำลองตัวแบบปัญหาการขนส่งเพื่อใช้ในการตัดสินใจในการกระจายสินค้าด้วยต้นทุนที่เหมาะสม

1.4.3 สามารถนำแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์ไปดัดแปลงใช้กับอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้

## 1.5 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เน้นการวิจัยระบบโลจิสติกส์ของวัสดุขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราโดยมุ่งศึกษาการดำเนินงานในกิจกรรมการขนส่งและกระจายสินค้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราใน 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช ตรัง พัทลุง สงขลา และสตูล ดังแสดงในภาพประกอบ 1.1



ภาพประกอบ 1.1 ขอบเขตของการวิจัย

จากขอบเขตการวิจัยดังภาพประกอบ 1.1 งานวิจัยนี้จะศึกษาระบบโลจิสติกส์ของวัสดุขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราโดยเริ่มต้นจากสวนยางพารามีการโค่นไม้ยางพาราไม้ยางพาราที่ถูกโค่นจะถูกขนส่งไปยังโรงเลื่อยเพื่อทำการเลื่อยตัดไม้ให้ได้ขนาด ไม้ที่ถูกเลื่อยตัดแล้วก็จะขนส่งต่อไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราเพื่อทำการอัดน้ำยาและทำการอบ เพื่อพร้อมส่งต่อไปยังโรงงานเฟอร์นิเจอร์ต่อไป

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

#### 2.1 ความเป็นมาของโลจิสติกส์

โลจิสติกส์ (Logistics) เริ่มใช้อย่างเป็นทางการครั้งแรกในวงการทหาร หมายถึง กิจกรรมการส่งกำลังบำรุงทางทหาร เพื่อบริหารการส่งกำลังบำรุง เช่น อาหาร น้ำมัน กำลังสนับสนุน รวมทั้งอาวุธ ให้ถูกต้องตามเวลาและสถานที่ที่ระบุ ระบบโลจิสติกส์ทางทหารที่ใหญ่ที่สุดในโลกเกิดขึ้นในปฏิบัติการพายุทะเลทราย (Operation Desert Storm) เมื่อประมาณปี 2533 ที่สหรัฐอเมริกาบุกอิรัก และเหตุการณ์จบลงด้วยความสำเร็จของกองทัพสหรัฐอเมริกา ซึ่งหากระบบส่งกำลังบำรุง (Logistics) บกพร่องอาจทำให้กองทัพสหรัฐฯ ได้รับความเสียหายในที่สุด

จากนั้น โลจิสติกส์จึงได้ขยายมาสู่ธุรกิจการค้าและอุตสาหกรรม ซึ่งหมายถึง กระบวนการบริหาร การเคลื่อนย้าย การจัดเก็บสินค้าและวัตถุดิบ การกระจายสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในทุกขั้นตอน โดยสร้างความพอใจสูงสุดให้แก่ลูกค้า/ผู้บริโภค

##### 2.1.1 ความหมายของโลจิสติกส์

Council of Supply Chain Management Professionals ได้ให้คำนิยามของโลจิสติกส์ว่า โลจิสติกส์ คือ ส่วนของกระบวนการซัพพลายเชนที่เป็นแผน การปฏิบัติตามแผนและการควบคุมการเคลื่อนย้ายและเก็บรักษาสินค้า บริการและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องจากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดบริโภคเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (ไชยมั่นคง, 2550)

กระบวนการจัดการ โลจิสติกส์จะครอบคลุมกิจกรรม 2 ประเภท คือ กิจกรรมหลัก และ กิจกรรมรอง

##### 1. กิจกรรมหลัก (Key Activities) ประกอบด้วย

1.1 การบริหารสินค้าคงคลัง (Inventory Management) เป็นการจัดการให้ผลิตภัณฑ์มีขายในตลาดโดยไม่ขาดแคลน และอยู่ในปริมาณที่เหมาะสม คือ ไม่มากเกินไปหรือน้อยเกินไป

นอกจากนี้ยังต้องมีการคาดคะเนยอดขาย (Sale Forecasting) เนื่องจากยอดขายที่เกิดขึ้นจะเกี่ยวข้องกับ การจัดเตรียมสินค้าคงคลังให้เหมาะสม ซึ่งถ้ามีการผลิตสินค้าเกินความต้องการย่อมก่อให้เกิด ต้นทุนการเก็บรักษา ขณะที่ถ้ามีการผลิตสินค้าไม่เพียงพอกับความต้องการก็จะก่อให้เกิดการเสีย โอกาสในการจำหน่าย

1.2 การบริหารการขนส่ง (Transportation Management) นับเป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นและเป็นต้นทุนส่วนที่สำคัญที่สุด ซึ่งกิจกรรมด้านการขนส่งที่ผู้บริหารต้องคำนึงถึง ได้แก่ การเลือกวิธีการขนส่ง การรวบรวมสินค้าก่อนทำการขนส่ง การกำหนดเส้นทาง การขนส่ง การวางแผนด้านเวลาที่ใช้ในการขนส่ง การเลือกเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการขนส่ง

1.3 การบริหารการสั่งซื้อ (Order Processing Management) เกี่ยวข้องกับ กิจกรรมการจัดการคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าที่มีเข้ามา โดยจะพยายามดำเนินการให้รวดเร็วที่สุดเพื่อ ตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งสามารถนำระบบคอมพิวเตอร์ และการจัดการธุรกิจเชิง อิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดการ

1.4 การบริหารข้อมูล (Information Management) เป็นการรวบรวมและ จัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งภายใน และภายนอกองค์กรอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อนำมา ประมวลผลและจัดรูปแบบให้ได้ข้อมูลที่ช่วยสนับสนุนการทำงาน และการตัดสินใจในด้านต่างๆ ของผู้บริหารเพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 การบริหารการเงิน (Financial Management) คือการบริหารเงินเพื่อให้เกิด ประโยชน์สูงสุด เช่น หารรับและรายจ่ายการหาแหล่งเงินทุนจากภายนอก เพื่อที่จะเพิ่มทุนของ องค์กร โดยวิธีทางการเงิน เช่น การกู้ยืม การออกหุ้น หรือตราสารทางการเงิน

## 2. กิจกรรมสนับสนุน (Supporting Activities) ประกอบด้วย

2.1 การบริหารคลังสินค้า (Warehousing Management) เป็นงานที่เกี่ยวข้อง กับการจัดทิศทางของการเคลื่อนไหวของสินค้า การกำหนดสถานที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท การกำหนดทำเลที่ตั้งของคลังสินค้า ทั้งนี้จุดประสงค์ในการจัดการคลังสินค้าก็เพื่อให้เกิดการ ประหยัดทั้งในส่วนของเวลาและค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้าย

2.2 การขนถ่ายวัสดุ (Material Handling) คือ การเตรียมสถานที่และตำแหน่ง ของวัสดุเพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายหรือเก็บรักษาวัสดุตลอดสายการผลิต ตั้งแต่วัสดุ เข้ามาในสายการผลิตจนกระทั่งผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูป มีการออกแบบวิธีการขนถ่ายวัสดุ และ เลือกเครื่องมืออุปกรณ์ในการขนถ่ายวัสดุที่เหมาะสม

2.3 การบริหารการจัดซื้อ (Purchasing Management) เป็นกิจกรรมที่เริ่มต้นตั้งแต่การเลือกแหล่งผลิตหรือแหล่งที่จะซื้อ กำหนดระยะเวลาในการซื้อ จนถึงการกำหนดปริมาณ และคุณภาพของวัตถุดิบหรือสินค้าอื่นๆ ที่จะจัดซื้อ

2.4 การบริหารบรรจุภัณฑ์ (Packaging Management) มีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาและคุ้มครองสภาพของสินค้าและบริการให้อยู่ในสภาพที่ดีและเกิดความเสียหายน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งลูกค้าได้รับสินค้าแล้วไม่เกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อการบริการ ย่อมก่อให้เกิดความไว้วางใจในการใช้บริการครั้งต่อไปในอนาคตด้วย

2.5 การบริหารอุปสงค์ (Demand Management) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญ เพราะเป็นกิจกรรมที่จะสร้างผลกำไรหรือทำให้บริษัทขาดทุนในการดำเนินการจัดเตรียมสินค้าให้ลูกค้าในปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ หรือมีสินค้าในคลังมากเกินไป (ไชยยศ ไชยมั่นคง, 2550)

ดังนั้นหัวใจสำคัญของการดำเนินกิจกรรมโลจิสติกส์ คือการจัดหาสินค้าหรือบริการตามความต้องการของลูกค้า และส่งมอบสินค้าไปยังสถานที่ที่ลูกค้าระบุไว้ถูกต้องตรงตามเวลา และสินค้าอยู่ในสภาพสมบูรณ์ด้วยต้นทุนที่เหมาะสม

โลจิสติกส์ เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับช่องทางการจัดจำหน่าย เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายสินค้าและบริการจากผู้ผลิตไปถึงมือผู้บริโภค รวมทั้งขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ และการเก็บรักษาสินค้าคงคลังอีกด้วย หรือกล่าวได้ว่า โลจิสติกส์ คือการนำสินค้าและบริการที่ลูกค้าต้องการไปยังสถานที่ที่ถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม สร้างความพอใจสูงสุดให้ลูกค้า โดยที่กิจการจะได้รับผลกำไร หรือประหยัดค่าใช้จ่าย เนื่องจากการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพนั่นเอง ประเด็นหลักที่มีผลกระทบต่อโลจิสติกส์มีอยู่ 5 ประเด็น คือ

1. การเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์หรือวัตถุดิบ ถือเป็นประเด็นหลักและหัวใจที่สำคัญที่สุดของโลจิสติกส์ การดำเนินงาน กิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบย่อมมีผลโดยตรง กิจกรรมของการเคลื่อนย้าย เริ่มตั้งแต่การจัดการคำสั่งซื้อ การวางแผนวัตถุดิบ การวางแผนจัดเก็บ การวางแผนจัดส่งสินค้า จนผลิตภัณฑ์ถึงมือลูกค้า การเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบเหล่านี้ต้องมีความสัมพันธ์กัน จะต้องมีความยืดหยุ่น การวางแผนเคลื่อนย้ายจะต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามปัจจัยอื่นๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นถ้าการบริหารจัดการเรื่องการเคลื่อนย้ายมีประสิทธิภาพก็จะไม่มีของขาด และไม่มีของเกินในคลังสินค้า

2. เวลาปัจจุบันเป็นการแข่งขันเรื่องขงเวลา การตอบสนองความต้องการของลูกค้า วัตถุดิบ และสินค้า จะต้องถูกส่งตามกำหนด ถูกต้องตามสถานที่และวันเวลาที่กำหนดด้วยการจัดการ โลจิสติกส์ที่ดีคือ การบริหารเวลา สถานที่การเคลื่อนที่ของวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ที่ประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพ

3. การเคลื่อนย้ายของข้อมูลสารสนเทศ กิจกรรมการเคลื่อนย้ายหรือการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ จะต้องเกิดจากการตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลสารสนเทศ ความต้องการสินค้า การจัดการสินค้าคงคลังก็เกิดจากข้อมูลสารสนเทศ ดังนั้นข้อมูลที่ดีย่อมส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการวัตถุดิบ สินค้าคงคลัง การจัดการคลังสินค้า พื้นที่การผลิต และการเคลื่อนย้ายนั่นเอง

4. ต้นทุน ต้นทุนเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพของโลจิสติกส์ กิจกรรมทุกอย่างในองค์กรล้วนเป็นต้นทุนในการดำเนินงานทั้งสิ้น ในอดีตจะมุ่งการลดต้นทุนโดยใช้เทคโนโลยี การพัฒนาวัตถุดิบและเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพ แต่ปัจจุบันเมื่อความก้าวหน้าเรื่องเทคโนโลยีของแต่ละองค์กรไม่แตกต่างกัน จึงเน้นการลดต้นทุนในการบริหารจัดการเรื่องโลจิสติกส์ที่ดีแทน ฉะนั้นองค์กรไหนที่มีระดับโลจิสติกส์ที่ดีถือว่ามต้นทุนต่ำ และเกิดความได้เปรียบคู่แข่งกันได้

5. การบูรณาการ โลจิสติกส์เป็นกระบวนการเชื่อมต่อกิจกรรมต่างๆ เพื่อเคลื่อนย้ายวัตถุดิบผ่านกระบวนการที่เพิ่มคุณค่าจนเป็นผลิตภัณฑ์ไปถึงมือลูกค้า เป็นความเชื่อมต่อระหว่างเวลา สถานที่ ฉะนั้นการบริหารจัดการให้ระบบมีการเชื่อมประสานอย่างลงตัวก็คือการสามารถบูรณาการกิจกรรมทั้งหมดในองค์กรได้นั่นเอง

โลจิสติกส์ สามารถจำแนกประเภทหรือกิจกรรมตามกระบวนการผลิตได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. โลจิสติกส์ต้นน้ำ หรือ Up-Stream หมายถึง การนำเทคโนโลยีโลจิสติกส์มาใช้ในการบริหารการจัดเก็บและเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากแหล่งผลิตเข้าสู่ขั้นตอนการผลิตในโรงงาน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในการจัดหาและจัดส่งวัตถุดิบ (Physical Supply) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมของฝ่ายจัดซื้อ ได้แก่ การบริหารการจัดซื้อ การบริหารสินค้าคงคลัง การวางแผนและควบคุมการผลิต

2. โลจิสติกส์ปลายน้ำ หรือ Down-Stream หมายถึง การนำเทคโนโลยีโลจิสติกส์มาใช้ในการบริหารการจัดเก็บ และเคลื่อนย้ายสินค้าสำเร็จรูปออกจากโรงงานที่ผ่านขั้นตอนการผลิตแล้วส่งถึงมือผู้บริโภค ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการกระจายสินค้า (Physical Distribution) เกี่ยวข้องกับงานการตลาด ได้แก่ การบริหารคลังสินค้า การขนส่ง และการบริการลูกค้า

3. โลจิสติกส์โรงงาน หมายถึง การนำเทคโนโลยีโลจิสติกส์มาใช้ในการบริหารการผลิตเริ่มตั้งแต่การนำวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตจนกระทั่งออกมาเป็นสินค้าสำเร็จรูป

นอกจากนั้นการจัดการโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพนั้น ต้องมีหลักและข้อปฏิบัติที่ดีที่ต้องเข้าใจและต้องคำนึงถึงประเด็นต่างๆ หลายประการด้วยกัน เช่น ต้องมีความเข้าใจและตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ต้องเป็นพันธมิตรที่ดีกับผู้จัดส่งวัตถุดิบ ต้องนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องให้ความสำคัญของระบบการจัดการข้อมูล ต้องควบคุมวัตถุดิบและข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีการจัดการวัตถุดิบและช่องทางการขนส่งที่เหมาะสม ต้องสามารถจัดการความสูญเปล่าที่จะเกิดขึ้น รวมถึงการลดเวลาในการเคลื่อนย้ายและสร้างความคล่องตัวได้เป็นอย่างดี

## 2.2 ต้นทุนของกระบวนการขนส่ง

โลจิสติกส์ มีกระบวนการในการจัดการอยู่หลายกระบวนการ โดยกระบวนการกระจายสินค้าถือเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญในการสร้างอุปทานในธุรกิจ ซึ่งกระบวนการกระจายสินค้านั้นกิจกรรมที่สำคัญที่สุดของกระบวนการก็คือ กิจกรรมการขนส่ง ในการขนส่งย่อมมีค่าใช้จ่ายที่เรียกว่า ต้นทุน เกิดขึ้น โดยต้นทุนสามารถแบ่งได้เป็นหลายประเภทขึ้นอยู่กับลักษณะการวิเคราะห์

### 2.2.1 ต้นทุน

ต้นทุน (Cost) เป็นมูลค่าของทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตหรือการให้บริการ เป็นส่วนที่เรียกว่า มูลค่าของปัจจัยเข้า (Input Value) ของระบบ ต้นทุนจึงเป็นเงินสดหรือค่าใช้จ่ายในรูปแบบอื่นที่จ่ายไปเพื่อจะให้ได้มาซึ่งบริการหรือผลผลิต

ต้นทุน หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปสำหรับปัจจัยทางการผลิตเพื่อให้เกิดผลผลิต ต้นทุนจึงเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการนิยามอัตราผลิตภาพหรือผลิตภาพ (Productivity) ซึ่งเท่ากับผลผลิต (Output) หารด้วยปัจจัยนำเข้า (Input) ต้นทุนจึงเป็นมูลค่าที่วัดได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรที่ใช้ และต้นทุนมีลักษณะที่ใช้จ่ายไปเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์หรือการบริการที่ถือเป็นสินทรัพย์ได้ (วันชัย ริจิวนิช, 2540)



## 2.2.2 การวิเคราะห์ต้นทุนของกระบวนการขนส่ง

ในการผลิตบริการขนส่ง ผู้ผลิตย่อมต้องรวมเอาปัจจัยการผลิตต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อผลิตบริการขนส่งขึ้นซึ่งในการดำเนินงานนี้ ผู้ผลิตจะต้องจ่ายค่าชดเชยให้แก่เจ้าของปัจจัยการผลิตเป็นค่าใช้จ่ายต่างๆ เหล่านี้ ค่าชดเชยที่ผู้ผลิตต้องจ่ายนี้เรียกว่า ต้นทุนการผลิต แม้ว่าในบางครั้งผู้ผลิตบริการขนส่งไม่ได้จ่ายค่าชดเชยในการใช้ปัจจัยการผลิตบริการขนส่งออกเป็นตัวเงินแต่ถือว่าผู้ผลิตซึ่งเป็นเจ้าของปัจจัยเองควรได้รับก็เป็นต้นทุนการผลิตเหมือนกัน ฉะนั้นต้นทุนการผลิตบริการขนส่งมีความหมายรวมถึง “ค่าชดเชยซึ่งบรรดาเจ้าของปัจจัยในการผลิตบริการขนส่งจะได้รับจากผู้ผลิตบริการขนส่งเป็นค่าใช้จ่ายในการผลิตต่างๆ ที่ได้อำนวยความสะดวก” ในทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนการผลิตมีความหมายกว้างกว่านี้โดยเอา ค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) รวมเข้าไปด้วย ค่าเสียโอกาส คือ ค่าชดเชยซึ่งเจ้าของปัจจัยต่างๆ ตลอดจนผู้ผลิตควรจะได้รับจากการผลิตสินค้าชนิดอื่น แต่ได้ยอมเสียสละนำปัจจัยดังกล่าวมาใช้ผลิตบริการขนส่งแทน ต้นทุนในการขนส่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

### 1. ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)

เป็นต้นทุนที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ (Inescapable Cost) ถึงแม้จะไม่มีการใช้ยานพาหนะในการขนส่งก็ตาม ต้นทุนส่วนนี้ประกอบด้วย ต้นทุนในการซื้อยานพาหนะในการขนส่ง ค่าป้ายทะเบียนและภาษี ค่าจ้างพนักงานขับรถและผู้ช่วย ค่าใช้จ่ายสำนักงาน ค่าเบี้ยประกันภัยรายปี ซึ่งโดยปกติต้นทุนส่วนนี้จะขึ้นกับลักษณะยานพาหนะในการขนส่ง และการใช้ประโยชน์ของยานพาหนะ ได้เต็มที่หรือไม่ ส่วนมากจะคิดเป็นรายจ่ายเฉลี่ยต่อปี (Annual Cost)

1.1 ต้นทุนในการซื้อยานพาหนะในการขนส่ง (Vehicle Capital Cost) ค่าใช้จ่ายในต้นทุนส่วนนี้สามารถคำนวณได้จากมูลค่าของรถในแต่ละปีหรือในแต่ละเดือน ซึ่งจะรวมค่าเสื่อมราคาและดอกเบี้ยเข้าไปด้วยกันดังนี้

1.1.1 ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) สามารถคำนวณค่าเสื่อมราคาแยกจากดอกเบี้ยโดยคิดค่าเสื่อมราคาเป็นแบบเส้นตรง (Straight-Line) เนื่องจากค่าเสื่อมราคา คือ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับตัวรถซึ่งเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการใช้งาน

1.1.2 ค่าดอกเบี้ย (Interest Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการซื้อรถซึ่งการซื้อรถของเอกชนจะเป็นแบบผู้จำหน่ายรถจัดหาแหล่งเงินให้ แล้วให้ผู้ซื้อผ่อนชำระเอง อัตราดอกเบี้ยของรถจะไม่ลดลงตามค่าเสื่อมราคา โดยจะคิดจากเงินต้น การคำนวณค่าดอกเบี้ยมีหลักเช่นเดียวกับการคำนวณค่าเสื่อมราคาของรถขึ้นอยู่กับระยะทางวิ่งของรถ

ปัจจัยที่นำมาใช้ในการคำนวณ ประกอบด้วย ราคารถใหม่ (ไม่รวมค่าขนส่งรถบรรทุกและค่าต่อเติม) อายุการใช้งานของรถ และมูลค่าของซากรถ (Salvage Value) การคำนวณ

ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ต้องคำนวณเป็นมูลค่าในปัจจุบันตามอัตราดอกเบี้ยที่กำหนด สรุปได้ว่า ต้นทุนในการซื้อยานพาหนะในการขนส่งคือ การนำมูลค่าปัจจุบันของราคารถ หักออกด้วยมูลค่าปัจจุบันของซากรถ

1.2 ค่าป้ายทะเบียนและค่าภาษี (Vehicle Registration Fees) ค่าป้ายทะเบียนรถจะชำระเพียงครั้งเดียวเท่านั้นคือตอนออกรถใหม่ สำหรับค่าภาษีจะต้องชำระทุกปีตามอัตราที่กรมการขนส่งทางบกกำหนด

1.3 ค่าจ้างพนักงานขับรถผู้ช่วย (Crew Salaries and Allowance) เป็นค่าใช้จ่ายซึ่งประกอบด้วยเงินเดือนและเบี้ยเลี้ยง

1.4 ค่าใช้จ่ายสำนักงาน (Overhead Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจการในทางพาณิชย์ ได้แก่ ค่าเช่าสำนักงาน ค่าเช่าโรงเก็บรถ ค่าจ้างพนักงานในสำนักงาน ค่าบริหารงาน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

1.5 ค่าเบี้ยประกันภัยรายปี (Annual Insurance) เป็นค่าใช้จ่ายในการทำประกันภัยรถบรรทุกทุกสายปี มูลค่าเบี้ยประกันจะขึ้นอยู่กับความคุ้มครองที่เจ้าของรถบรรทุกต้องการ

## 2. ต้นทุนผันแปร (Variable Costs)

เป็นค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนการผลิตบริการขนส่ง ถ้าผลิตบริการขนส่งมากต้นทุนชนิดนี้ก็มากด้วย ถ้าผลิตบริการขนส่งน้อยต้นทุนนี้ก็น้อย ถ้าไม่ผลิตเลยก็ไม่ต้องจ่ายต้นทุนชนิดนี้เลย ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนผันแปรมีอยู่หลายปัจจัย เช่น ความเร็วรถ น้ำหนักบรรทุก ลักษณะทางเรขาคณิตของถนน ระยะทางในการขนส่ง ต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่าซ่อมบำรุง ค่าการสึกหรอของยาง เป็นต้น

2.1 ค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่หาได้จากนำค่าอัตราความสิ้นเปลืองน้ำมัน (Fuel Consumption) คูณด้วยราคาน้ำมันเชื้อเพลิงในขณะนั้น ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่ออัตราความสิ้นเปลืองน้ำมัน คือ ชนิดของผิวถนน สภาพการจราจร ลักษณะทางเรขาคณิตของถนน ความเร็วรถ และประเภทของรถ

2.2 ค่าน้ำมันหล่อลื่น (Lubricating Oil Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่หาได้จากนำค่าอัตราความสิ้นเปลืองน้ำมันเครื่อง (Lubricating Oil Consumption) คูณด้วยราคาน้ำมันหล่อลื่นในขณะนั้น

2.3 ค่าซ่อมบำรุง (Maintenance Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่รวมทั้งค่าแรงและค่าอะไหล่ ค่าซ่อมบำรุงจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

2.3.1 ค่าซ่อมบำรุงตามปกติ (Routine Maintenance Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการซ่อมบำรุงตามปกติ ซึ่งเกิดจากการซ่อมและเปลี่ยนอะไหล่ขึ้นส่วนตามเวลา เช่น การเปลี่ยนคลัตช์ การเปลี่ยนเบรก การเปลี่ยนน้ำมันเกียร์ ฯลฯ

2.2.2 ค่าซ่อมบำรุงพิเศษ (Periodic Maintenance Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการซ่อมบำรุงครั้งใหญ่ เช่น การยกเครื่อง (Overhaul) ซึ่งเป็นการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนทั้งตัวรถ เครื่องยนต์ ช่วงล่าง หรือระบบไฟฟ้า

2.4 ค่าการสึกหรอของยาง (Tyre Cost) การสึกหรอของยางขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น น้ำหนักบรรทุก สภาพถนน ฯลฯ (พรชัย ท้วมปาน, 2545)

ในงานวิจัยนี้จะพิจารณาค่าต้นทุนที่เป็นต้นทุนแปรผันเท่านั้น ได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่ายางรถบรรทุก ค่าเสื่อมราคา ค่าซ่อมบำรุง และค่าแรงคนขับรถบรรทุก









## 2.3 ประเภทของรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งไม้ยางพารา

รถบรรทุกที่นิยมใช้ในการขนส่งในประเทศไทย สามารถแบ่งได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. รถบรรทุก 4 ล้อ 2 เพลา กฎหมายกำหนดน้ำหนักกรรวมบรรทุกไม่เกิน 9.5 ตัน
2. รถบรรทุก 6 ล้อ 2 เพลา กฎหมายกำหนดน้ำหนักกรรวมบรรทุกไม่เกิน 15 ตัน
3. รถบรรทุก 10 ล้อ 3 เพลา น้ำหนักรวมต้องไม่เกิน 25 ตัน
4. รถบรรทุกกึ่งพ่วง 18 ล้อ 5 เพลา น้ำหนักรวมไม่เกิน 45 ตัน
5. รถบรรทุกพ่วง 18 ล้อ 5 เพลา น้ำหนักรวมไม่เกิน 47 ตัน

ในเรื่องอนุญาตน้ำหนักบรรทุกได้มีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับวิวัฒนาการขนส่ง และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ในอดีตกฎหมายกำหนดพิกัดน้ำหนักบรรทุกรถบรรทุก 10 ล้อไว้ที่ 16 ตัน แล้วจึงเพิ่มเป็น 18 ตัน และในปี พ.ศ. 2518 จึงเพิ่มเป็น 21 ตัน ปัจจุบันรัฐบาลได้ออกบทเฉพาะกาลผ่อนผันให้รถบรรทุก 10 ล้อ สามารถบรรทุกสินค้าได้เพิ่มขึ้นเป็นน้ำหนักรวมรถ 26 ตัน จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2548 โดยล่าสุดเมื่อปี พ.ศ. 2549 ได้ประกาศน้ำหนักบรรทุกใหม่ ดังแสดงในตาราง 2.1

ตาราง 2.1 ข้อกำหนดน้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุก

ลักษณะยานพาหนะ	น้ำหนักรถ + น้ำหนักบรรทุก (ตัน)	
	แบบเดิม	แบบใหม่
 2 เพลา 4 ล้อ ยาง 4 เส้น	$1.7 + 6.8 = 8.5$	$2.5 + 7.0 = 9.5$
 2 เพลา 4 ล้อ ยาง 6 เส้น	$1.7 + 9.1 = 12.0$	$4.0 + 11.0 = 15.0$
 3 เพลา 6 ล้อ ยาง 6 เส้น	$3.1 + (2 \times 6.1) = 15.3$	$5.0 + (2 \times 6.5) = 18.0$
 3 เพลา 6 ล้อ ยาง 8 เส้น	$4.0 + 14.3 = 18.3$	$5.0 + 16.5 = 21.5$
 3 เพลา 6 ล้อ ยาง 10 เส้น	$4.6 + (2 \times 8.2) = 21.0$	$5.0 + (2 \times 10.0) = 25.0$
 3 เพลา 6 ล้อ ยาง 8 เส้น	$(2 \times 2.45) + 9.1 = 14.0$	$(2 \times 5.0) + (2 \times 6.5) = 21.0$
 4 เพลา 8 ล้อ ยาง 8 เส้น	$(2 \times 3.3) + (2 \times 6.1) = 18.8$	$(2 \times 5.0) + (2 \times 6.5) = 23.0$
 4 เพลา 8 ล้อ ยาง 12 เส้น	$(2 \times 4.4) + (2 \times 8.2) = 25.2$	$(2 \times 5.0) + (2 \times 10) = 30.0$

ที่มา : สำนักงานกรมทางหลวง, 2549

รถบรรทุกที่ใช้งานสำหรับงานวิจัยนี้ประกอบด้วย รถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อซึ่งรถบรรทุกแต่ละประเภทจะมีความสามารถในการรับน้ำหนักที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความสามารถของรถบรรทุก และข้อกำหนดกฎหมาย

## 2.4 รูปแบบการขนส่งแบบทางตรง

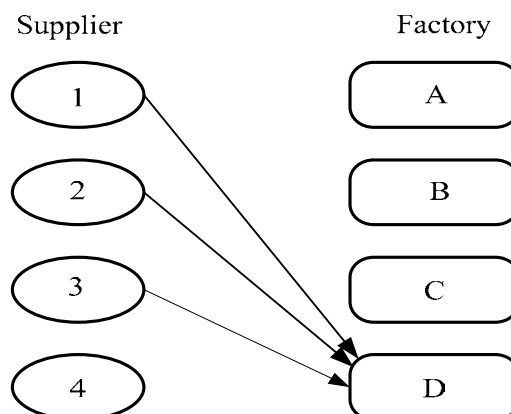
การขนส่งแบบทางตรง (Direct Shipment) คือ การขนส่งสินค้าจากผู้ผลิตเต็มคันรถ (Full Truck Load □ FTL) ตรงไปยังลูกค้าแต่ละราย โดยสินค้าจะไม่ผ่านคลังสินค้าหรือศูนย์กระจายสินค้าและไม่มีการเปลี่ยนถ่ายยานพาหนะระหว่างทาง ดังแสดงในภาพประกอบ 2.1

ข้อดีของการขนส่งแบบทางตรง

1. ไม่ต้องใช้คลังสินค้า หรือศูนย์กระจายสินค้าทำให้ไม่เสียเวลาและค่าใช้จ่าย ณ คลังสินค้าหรือศูนย์กระจายสินค้า
2. รวดเร็ว การขนส่งแบบทางตรงยานพาหนะไม่ต้องแวะส่งสินค้าจุดอื่นทำให้ใช้เวลาน้อย เมื่อต้องการใช้ระบบคลังสินค้าแบบทันเวลาพอดี (Just-in-Time Inventory)
3. ระยะทางขนส่งสั้น การขนส่งแบบทางตรงสินค้าไม่ต้องผ่านศูนย์กระจายสินค้าทำให้สามารถเลือกเส้นทางขนส่งที่สั้นได้

การขนส่งแบบทางตรงจะประหยัดหรือมีต้นทุนตํานั้นสินค้าต้องเต็มคันรถ ถ้าสินค้าไม่เต็มคันรถต้นทุนการขนส่งจะสูง การออกแบบการขนส่งแบบขนส่งตรงจะต้องพิจารณาปริมาณสินค้า และความถี่การส่งมอบ ปริมาณสินค้ายังเกี่ยวข้องกับความถี่การขนส่ง ถ้าปริมาณสินค้ามากก็สามารถจัดส่งสินค้าได้ด้วยความถี่สูง ถ้าปริมาณสินค้าน้อยและความถี่การจัดส่งสูง โอกาสที่สินค้าเต็มคันรถก็จะน้อย ต้นทุนการขนส่งก็จะสูง

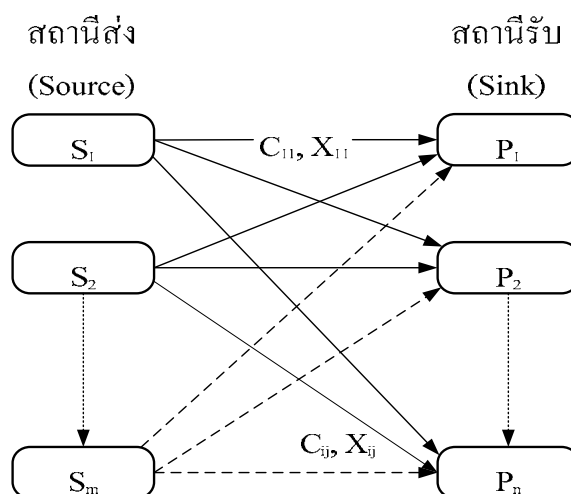
การขนส่งแบบทางตรงเต็มคันรถใช้ได้กับลูกค้ารายใหญ่ ลูกค้ารายใหญ่อาจเป็นร้านค้าปลีกที่ขายสินค้าปริมาณมากในแต่ละวัน หรือผู้ผลิตที่ซื้อวัสดุจากผู้จัดส่งวัตถุดิบจำนวนมาก ร้านขายปลีกขนาดเล็กถ้าส่งมอบแบบเต็มคันรถจะมีสินค้าคงคลังมากซึ่งทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังสูง (ไชยศ ไชยมั่นคง, 2550)



ภาพประกอบ 2.1 การขนส่งแบบทางตรง  
ที่มา : ไชยศ ไชยมั่นคง, 2550

## 2.5 ปัญหาการขนส่ง

รูปแบบของการจัดตั้งปัญหาการขนส่ง คือ เป็นการขนส่งจากจุดต้นทางไปยังจุดปลายทาง เช่น การขนส่งวัตถุดิบจากแหล่งผลิตไปยังโรงงานผลิต หรือ จากโรงงานผลิตสินค้าไปยังตลาด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำสุด ซึ่งต้องเป็นไปตามข้อจำกัดของปริมาณทรัพยากรกำลังผลิต ความต้องการของตลาด (สุพรรณ สุคสนธิ, 2547) ดังแสดงในภาพประกอบ 2.2



ภาพประกอบ 2.2 ตัวแบบการขนส่ง (Transportation Model)  
ที่มา : สุพรรณ สุคสนธิ, 2547

จุดประสงค์ของการจัดตั้งปัญหาการขนส่ง เพื่อจัดเส้นทางในการขนส่งเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่ต่ำที่สุด ซึ่งจะมีข้อจำกัดทั้งทางด้าน ระยะทางในการขนส่ง ปริมาณความต้องการสินค้า และความสามารถในการแจกจ่ายของแหล่งผลิต จากภาพประกอบ 2.2 สามารถกำหนดตัวแปรต่างๆ ได้ดังนี้

$m$  คือ จำนวนสถานีส่ง

$n$  คือ จำนวนสถานีรับ

$S_i$  คือ สถานีส่งที่  $i$  มีความสามารถในการส่ง (Supply) ได้  $S_i$  หน่วย

$P_j$  คือ สถานีรับที่  $j$  มีความสามารถในการรับ (Demand) ได้  $P_j$  หน่วย

$C_{ij}$  คือ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อหน่วยจากสถานี  $i$  ไปสถานี  $j$

$X_{ij}$  คือ ปริมาณสินค้าในการขนส่งจากสถานีส่งที่  $i$  ไปสถานีรับที่  $j$

เมื่อให้ค่า  $i = 1, 2, 3, \dots, m$

$j = 1, 2, 3, \dots, n$

ปัญหาที่จัดตั้งขึ้นอาจเป็นแบบโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming Formulation) เช่น มีสวนยางพารา  $m$  สวน และโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา  $n$  โรง มีไม้ยางพาราถูกส่งจากสวนยางพาราแต่ละสวนไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในแต่ละโรงโดยมีระดับความต้องการไม้ยางพาราไม่เท่ากัน ซึ่งทำให้มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นในการขนส่งไปในแต่ละแห่งมีลักษณะปัญหาเป็นเชิงเส้น ดังนั้นจึงสามารถตั้งสมการได้กลุ่มตัวแปรดังนี้

$i =$  ดัชนีของสวนยางพาราและปริมาณไม้ที่สวนยางพาราสามารถทำการโค่นได้คือ  $a_i$  ซึ่ง  $i = 1, 2, 3, \dots, m$

$j =$  ดัชนีของโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา และปริมาณความต้องการไม้ยางพารา คือ  $b_j$  ซึ่ง  $j = 1, 2, 3, \dots, n$

ต้นทุนรวมทั้งหมดของการขนส่งเป็นเชิงเส้นกับขนาดการขนส่ง สิ่งที่น่าสนใจของปัญหานี้คือ การหาแผนการขนส่งที่ดีที่สุดระหว่างสวนยางพาราและโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา โดยมีเงื่อนไขการสนับสนุนความต้องการเป็นข้อบังคับ สามารถเขียนปัญหาการขนส่งโปรแกรมเชิงเส้นได้ดังนี้

1. ตัวแปรการตัดสินใจ (Decision Variable) ตัวแปรการตัดสินใจประกอบด้วย

$X_{ij} =$  ปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพารา  $i$  ไปยัง โรงงานแปรรูปไม้ยางพารา  $j$

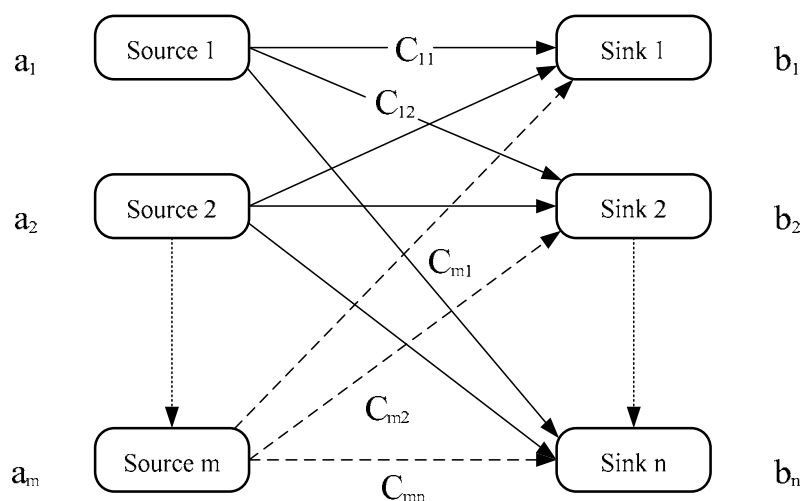
ซึ่ง  $i = 1, 2, 3, \dots, m$  และ  $j = 1, 2, 3, \dots, n$

## 2. สมการเป้าหมาย (Objective Function)

การพิจารณาการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพารา  $i$  ถึงโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา  $j$  ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อหน่วย คือ  $C_{ij}$  บาท/ตัน และปริมาณไม้ยางพาราในการขนส่งคือ  $X_{ij}$  ตัน ดังนั้น ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของการขนส่งนี้เท่ากับ  $C_{ij} \cdot X_{ij}$  และสมการเป้าหมายที่ต้องการเพื่อทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งโดยรวมทั้งเครือข่ายที่น้อยที่สุดสามารถเขียนได้ดังนี้

สมการเป้าหมาย (Objective Function)

$$\text{Minimize} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij} \quad (2.1)$$



ภาพประกอบ 2.3 ระบบการขนส่ง

ที่มา : สุพรรณ สุดสนธิ, 2547

3. เงื่อนไขการบังคับ (Constraints) เป็นการพิจารณาที่สวนยางพาราที่  $i$  ที่จะขนส่งไม้ยางพาราไปยังปลายทางคือ  $X_{i1} + X_{i2} + \dots + X_{in}$  และสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \text{ คือ ความสามารถในการโค่นไม้ยางพาราของสวน } i \text{ เท่ากับ } a_i \text{ ในกรณี}$$

ที่มีปัญหาปริมาณไม้ยางพาราขาดแคลน ปริมาณไม้ยางพาราที่ขนส่งจากสวนไปยังโรงงานทั้งหมดจะต้องเท่ากับ  $a_i$  ดังนั้นจะได้สมการดังนี้

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = a_i \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2.2)$$



และจะพิจารณาที่โรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ในการรับไม้ยางพาราจากการขนส่งเข้ามายังโรงงาน คือ  $X_{1j} + X_{2j} + \dots + X_{mj}$  ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\sum_{i=1}^m X_{ij}$$
 เมื่อความต้องการไม้ยางพาราของโรงงาน  $j$  เท่ากับ  $b_j$  ดังนั้น การขนส่งไม้เข้ามายังโรงงานทั้งหมดจะต้องไม่เกิน  $b_j$  เพื่อไม่ให้เสียพื้นที่ และค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บไม้ อีกทั้งไม่ทำให้เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบกับโรงงานอื่นๆ อันเนื่องจากการกักตุนวัตถุดิบที่เกินความต้องการของโรงงาน สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \leq b_j \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2.3)$$

4. การจัดตั้งรูปแบบปัญหาเชิงเส้น (Linear Programming Formulation) สามารถเขียนโดยภาพรวมของปัญหาการขนส่งมาตรฐานได้ดังนี้

$$\text{Minimize} \quad \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = a_i \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \leq b_j \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ และ } j = 1, 2, \dots, n \quad (2.4)$$

## 2.6 กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จะต้องวิเคราะห์เพื่อหากกลุ่มตัวอย่าง แหล่งข้อมูล และแบบแผนการสุ่มตัวอย่าง ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างไว้ดังนี้

### 2.6.1 ความหมายของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง (Sample) หมายถึง กลุ่มของสิ่งต่างๆ ที่เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มประชากร ที่ผู้วิจัยสนใจ กลุ่มตัวอย่างที่ดี หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะต่างๆ ที่สำคัญครบถ้วน เหมือนกับกลุ่มประชากร การเลือกสมาชิกจำนวนหนึ่งจากกลุ่มประชากร ใช้ในการศึกษาวิจัยนี้ก็คือ การสุ่มตัวอย่าง ซึ่งในการสุ่มตัวอย่างนี้ถ้าหากว่ามีเทคนิคหรือขั้นตอนต่างๆ ในการสุ่มตัวอย่างเป็น

อย่างดีแล้วจะมีประโยชน์ต่อการวิจัยเป็นอย่างมาก การสุ่มตัวอย่างที่ดีนั้นหมายถึง วิธีการสุ่มตัวอย่างที่จะส่งผลให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากร ดังนั้นการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากรเป้าหมาย จะช่วยผู้วิจัยประหยัดทั้งค่าใช้จ่ายและเวลา เนื่องจากผู้วิจัยสามารถที่จะสรุปข้อมูลต่างๆ ของกลุ่มประชากร ได้อย่างถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริงจากการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง (ยูทท ไกยวรรณ, 2546)

## 2.6.2 แหล่งข้อมูล

2.6.2.1 แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Source) หมายถึง แหล่งของข้อมูลข้อเท็จจริงเบื้องต้นผู้ที่ต้องการได้จะต้องไปทำการสังเกตหรือไปทำการวัดเอาเอง การเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมินี้ จะได้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด แต่ก็เสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.6.2.2 แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Source) หมายถึง แหล่งของข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นไว้หมดแล้ว การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมินี้ ผู้เก็บรวบรวมไม่ต้องออกไปทำการสังเกตหรือไปทำการวัดด้วยตัวเอง หากต้องการได้ข้อมูลอาจจะไปขอข้อมูลโดยตรง เพียงแต่ไปขอก็คัดลอกจากระเบียน (Record) ที่ผู้อื่นทำไว้แล้ว การเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมินี้ จะทำได้สะดวกรวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่าย แต่ข้อมูลที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจากอาจจะเก็บรวบรวมไว้นานแล้วและไม่ได้มีการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ จึงทำให้ข้อมูลไม่ถูกต้องตรงกับความเป็นจริง (ยูทท ไกยวรรณ, 2546)

## 2.6.3 แบบแผนการสุ่มตัวอย่าง

ในการสุ่มตัวอย่างจากประชากรสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

### 1. การสุ่มตัวอย่างชนิดที่ไม่ทราบค่าความน่าจะเป็น (Non-Probability Sampling)

การสุ่มแบบไม่คำนึงถึงว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้รับเลือกมานั้นจะมีความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะได้รับเลือกมานั้นเป็นเท่าใด เป็นการสุ่มตัวอย่างที่ขึ้นอยู่กับความควบคุม หรือการตัดสินใจของผู้วิจัย การสุ่มตัวอย่างชนิดที่ไม่ทราบค่าความน่าจะเป็น จะมีหลายวิธีการในการสุ่มได้แก่ การสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snowball Sampling) โดยในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยใช้คุณสมบัติของผู้วิจัยในการกำหนดสมาชิกของกลุ่มประชากรที่จะมาเป็นสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง หลักโดยทั่วๆ ไปของการ

เลือกตัวอย่างแบบเจาะจง คือ เลือกกรณีที่คิดว่าสามารถเป็นตัวแทนของประชากรเป้าหมายได้ การสุ่มตัวอย่างประเภทนี้มีโอกาสที่จะพลาดได้ ข้อบกพร่องเหล่านี้สามารถแก้ไขได้ โดยการตั้งกฎเกณฑ์เชิงวัตถุวิสัยขึ้นมาเพื่อใช้เป็นหลักในการตัดสินใจ หากทำด้วยบุคคลหลายคนจะลดความลำเอียงลงได้

## 2. การสุ่มตัวอย่างชนิดที่ทราบค่าความน่าจะเป็น (Probability Sampling)

เป็นการสุ่มตัวอย่างที่คำนึงถึงความน่าจะเป็น หรือโอกาสของสมาชิกแต่ละหน่วยที่จะได้รับเลือกกรณีที่ กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสุ่มแบบนี้จะเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากรเป้าหมายได้ดีกว่ากลุ่มตัวอย่างที่สุ่มแบบไม่คำนึงถึงความน่าจะเป็น การสุ่มตัวอย่างที่คำนึงถึงความน่าจะเป็นในการสุ่มได้แก่ การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random Sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบจัดกลุ่ม (Cluster Sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Sampling) และการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistage Sampling) (ยูทท ไกยวรรณ, 2546)

### 2.6.4 วิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) ในกรณีทราบจำนวนที่แน่นอน (Finite Population) ใช้สูตร ทาโร ยามาน ดังแสดงในสมการที่ (2.5) (ยูทท ไกยวรรณ, 2546)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (2.5)$$

เมื่อ  $n$  แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง  
 $N$  แทน ขนาดประชากร  
 $e$  แทน คลาดคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง

## 2.7 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ในงานวิจัยนี้มีหลักการที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

### 2.7.1 ค่าเสื่อมราคา

เครื่องมือเครื่องจักรที่ซื้อมาใช้ในการผลิตเมื่อใช้งานไประยะหนึ่งก็จะมี การเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งานหรือตามปริมาณการผลิต จะทำให้มูลค่าต่ำลงได้จนหมดอายุการ ใช้งาน อาจจะต้องขายเป็นซากก็ได้ มูลค่าที่ต่ำลงไปซึ่งถูกเรียกว่า ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) ใน การทำบัญชีเพื่อคำนวณภาษีรายได้ส่งให้กับรัฐบาล สามารถนำค่าเสื่อมราคาเป็นค่าใช้จ่ายได้ ทำให้ ภาษีที่จะเสียต่ำลง ดังนั้นในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกโครงการต่างๆ ก็ต้องเกี่ยวข้องกับค่า เสื่อมราคา (ไพบูลย์ แยมเพ็ญ, 2542)

#### 1. ลักษณะของการเสื่อมราคา

การเสื่อมสภาพของเครื่องมือเครื่องจักรมาจากสาเหตุ 3 ประการดังนี้

1.1 เสื่อมจากลักษณะการใช้งาน (Functional Depreciation) คือการเสื่อมใน ลักษณะที่ล้ำสมัย ใช้ผลิตไม่ทันกับความต้องการ หรือมีเครื่องจักรแบบใหม่ๆ ที่ให้ประสิทธิภาพ การผลิตสูงกว่า จึงทำให้เครื่องจักรเดิมเสื่อมสภาพทั้งๆ ที่อาจจะยังสามารถใช้งานได้ก็ตาม

1.2 เสื่อมจากทางกายภาพ (Physical Depreciation) คือการเสื่อมจากการสึก หรอชำรุดเนื่องจากการใช้งาน ถ้าใช้มากหรือผลิตมากจะสึกหรอสูงจนความเที่ยงตรงใช้ไม่ได้ ก็จะ เสื่อมสภาพไป

1.3 เสื่อมจากอุบัติเหตุ (Accidents Depreciation) คือ การเสื่อมจากธรรมชาติ จากเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงว่าจะเกิดขึ้น เช่น ไฟไหม้โรงงาน น้ำท่วมโรงงาน เครื่องจักรระเบิด เป็น ต้น การเสื่อมสภาพจากสาเหตุเหล่านี้จะหมดสภาพการใช้งานทันที

#### 2. จุดประสงค์ของการคำนวณค่าเสื่อมราคา

จากการคำนวณค่าเสื่อมราคามีจุดประสงค์ดังต่อไปนี้

2.1 เพื่อให้สามารถนำไปหักคืนทุนได้หลังจากการลงทุนไปแล้ว

2.2 เพื่อให้มีการลงบัญชีเป็นค่าใช้จ่าย

#### 3. วิธีการคิดค่าเสื่อมราคา (ไม่รวมดอกเบี้ย)

การคิดค่าเสื่อมราคาคำนวณได้จากนำต้นทุนทรัพย์สินเมื่อเริ่มดำเนินการ (Initial Cost) ลบด้วยมูลค่าคงเหลือเมื่อหมดอายุ (Salvage Value) ต้นทุนจะต้องรวมถึงค่าขนส่ง ค่าติดตั้ง และ ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงาน ส่วนมูลค่าคงเหลือหมายถึงราคาขายโดยประมาณของทรัพย์สิน เมื่อหมดอายุการใช้งาน ซึ่งจะต้องหักค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการขายออกด้วย

ในการคิดค่าเสื่อมราคาในทางเศรษฐศาสตร์โดยทั่วไปจะคิดรวมดอกเบี้ยด้วย เนื่องจากมูลค่าของทรัพย์สินในช่วงเวลาที่แตกต่างกันค่าของเงินย่อมเปลี่ยนแปลงไปด้วย อีกประการหนึ่งคืออายุการใช้งานของทรัพย์สิน ซึ่งในความเป็นจริงแล้วอายุการใช้งานจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น การใช้งานมากน้อยแค่ไหน สภาพแวดล้อมต่างๆ แต่ในทางปฏิบัติจะประมาณอายุการใช้งาน โดยค่าเฉลี่ยการใช้งานปกติ ตัวเลขอาจจะได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการหรือได้มาจากลูกค้าที่เคยใช้สินค้า อย่างไรก็ตาม มีตัวเลขของอายุการใช้งานกว้างๆ ดังตาราง 2.2

ตาราง 2.2 อายุการใช้งานและอัตราค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน

ประเภททรัพย์สิน	อายุการใช้งาน(ปี)		อัตราค่าเสื่อมราคา/ปี (ร้อยละ)	
	อย่างต่ำ	อย่างสูง	อย่างต่ำ	อย่างสูง
1. อาคารถาวร	15	40	2.5	6.5
2. อาคารชั่วคราว/โรงเรือน	8	15	6.5	12.5
3. สิ่งก่อสร้าง				
3.1 ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กหรือ โครงเหล็ก เป็นส่วนประกอบหลัก	15	25	4	6.5
3.2 ใช้ไม้หรือวัสดุอื่นๆเป็นส่วนประกอบหลัก	5	15	6.5	20
4. ครุภัณฑ์สำนักงาน	8	12	8.5	12.5
5. ครุภัณฑ์ยานพาหนะและขนส่ง	5	8	12.5	20
6. ครุภัณฑ์ไฟฟ้าและวิทยุ (ยกเว้นเครื่อง กำเนิดไฟฟ้าให้มีอายุการใช้งาน 15-20ปี)	5	10	10	20
7. ครุภัณฑ์โฆษณาและเผยแพร่	5	10	10	20
8. ครุภัณฑ์การเกษตร				
8.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	2	5	20	50
8.2 เครื่องจักรกล	5	8	12.5	20
9. ครุภัณฑ์โรงงาน				
9.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	2	5	20	50
9.2 เครื่องจักรกล	5	8	12.5	20

ตาราง 2.2 อายุการใช้งานและอัตราค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน (ต่อ)

ประเภททรัพย์สิน	อายุการใช้งาน(ปี)		อัตราค่าเสื่อมราคา/ปี (ร้อยละ)	
	อย่างต่ำ	อย่างสูง	อย่างต่ำ	อย่างสูง
10. ครุภัณฑ์ก่อสร้าง				
10.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	2	5	20	50
10.2 เครื่องจักรกล	5	8	12.5	20
11. ครุภัณฑ์สำรวจ	8	10	10	12.5
12. ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์และการแพทย์	5	8	12.5	20
13. ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์	3	5	20	33

ที่มา : กรมบัญชีกลาง, 2547

การจัดสรรค่าเสื่อมราคา สามารถแยกเป็นวิธีการคำนวณได้หลายวิธีซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้การคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง เส้นตรง (Straight-Line Depreciation) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรงเป็นวิธีที่นิยมใช้เพราะคำนวณง่าย โดยการใช้มูลค่าของทรัพย์สินลบด้วยมูลค่าซาก แล้วหารด้วยจำนวนอายุการใช้งาน จะได้ค่าเสื่อมราคาในแต่ละปีดังนี้

กำหนดให้ P คือ ราคาต้นทุนของทรัพย์สิน

L คือ ราคาหรือมูลค่าซากเมื่อหมดอายุการใช้งานของทรัพย์สิน

n คือ จำนวนอายุการใช้งานของทรัพย์สิน

t คือ อายุของทรัพย์สิน ณ เวลาสิ้นปีที่พิจารณา

$$\text{ค่าเสื่อมราคาต่อปี} = \frac{P-L}{n} \quad (2.6)$$

$$\text{อัตราค่าเสื่อมราคาต่อปี} = \left[ \frac{1-(L/P)}{n} \right] 100\% \quad (2.7)$$

$$\text{มูลค่าราคาตามบัญชีเมื่อสิ้นปีที่ t} = P - \left[ \frac{P-L}{n} \right] t \quad (2.8)$$

## 2.7.2 การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน

บางครั้งทรัพย์สินเมื่อใช้ไประยะหนึ่งย่อมมีการเสื่อมสภาพ จึงต้องมีการนำทรัพย์สินใหม่ (Challenger) เข้ามาเปลี่ยนทดแทน (Replacement) ของเดิม (Defender) การทดแทนข้อเสนอใหม่ต้องดีกว่าของเดิม บางครั้งทรัพย์สินเดิมก็ยังสามารถใช้งานได้อยู่ แต่ล้าสมัยก็อาจจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนทดแทนใหม่ด้วยทรัพย์สินที่ทันสมัยก็เป็นได้ (ไพบูลย์ เข้มเฟื่อน, 2542)

### 1. สาเหตุของการเปลี่ยนทดแทนทรัพย์สิน

1.1 สมรรถนะลดลง (Reduce Performance) สมรรถนะของทรัพย์สินลดลงเกิดจากการเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนต่างๆ เช่น การสึกหรอ ทำให้ความแม่นยำลดลง ผลผลิตลดลงก่อให้เกิดต้นทุนเพิ่มขึ้นกว่าเดิม ได้แก่ ค่าซ่อมบำรุงเพิ่มขึ้น ค่าปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น ของเสียเพิ่มขึ้น เป็นต้น จึงต้องมีการทดแทนด้วยทรัพย์สินใหม่

1.2 ความต้องการเปลี่ยน (Alter Requirement) อาจเกิดจากความต้องการของทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคก็ได้ เช่น ต้องการผลิตที่รวดเร็ว ต้องการมาตรฐานของสินค้าสูงขึ้นกว่าเดิม เป็นต้น ดังนั้นเครื่องมือหรือทรัพย์สินเดิมไม่สามารถทำได้ จึงต้องเปลี่ยนทดแทน

1.3 ความล้าสมัย (Obsolescence) เกิดจากการที่เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงรวดเร็วทำให้ทรัพย์สินเดิมที่มีอยู่ล้าสมัย เช่น เดิมเป็นระบบธรรมดา (Manual) แต่ปัจจุบันมีระบบอัตโนมัติเข้ามา ซึ่งการผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง ซึ่งให้ประโยชน์ได้ดีกว่าเดิมทั้งๆ ที่เครื่องจักรเดิมก็อาจยังใช้งานได้อยู่ก็ตาม

### 2. การวิเคราะห์ทางเลือกเพื่อการทดแทนใหม่

ในการวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน (Replacement Analysis) เปรียบเทียบเพื่อเลือกโครงการใดโครงการหนึ่งมาทดแทนโครงการเดิมซึ่งนิยมใช้วิธีมูลค่ารายปีและวิธีมูลค่าปัจจุบัน แต่่ววิธีมูลค่ารายปีเหมาะสมกว่าเพราะใช้เปรียบเทียบโครงการที่มีอายุไม่เท่ากัน ได้สะดวก การทดแทนจะทำต่อเมื่ออายุโครงการใหม่เท่ากันหรือมากกว่าโครงการเดิม การทดแทนมีหลายลักษณะดังต่อไปนี้

- 2.1 ทดแทนเนื่องจากมีข้อเสนอดีกว่าเดิม
- 2.2 ทดแทนเนื่องจากการล้าสมัย
- 2.3 ทดแทนเนื่องจากความสามารถไม่เพียงพอ
- 2.4 ทดแทนเนื่องจากค่าซ่อมบำรุงสูง
- 2.5 ทดแทนเนื่องจากประสิทธิภาพดีกว่าเดิม

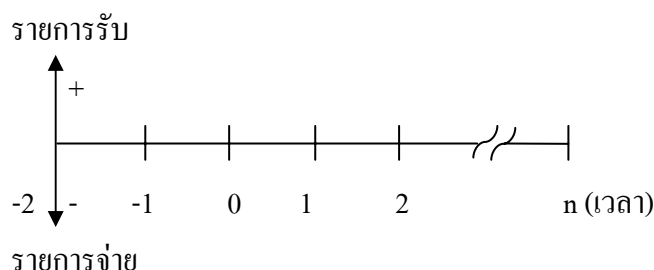
### 3. การหาอายุทรัพย์สินที่เหมาะสมที่สุดเพื่อการทดแทน (Minimum-Cost Life)

เป็นการวิเคราะห์ภาพรวมของค่าใช้จ่ายต่ำสุดโดยที่อายุของทรัพย์สินมากที่สุด หรือเหมาะสมที่สุด ซึ่งค่าใช้จ่ายจะแยกเป็น 2 รายการหลักๆ คือ ค่าบำรุงรักษา (Maintenance Costs) และค่าใช้จ่ายการปฏิบัติงาน (Operating Costs) ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ถ้าทรัพย์สินอายุมากขึ้นจะสูงขึ้น

#### 2.7.3 แผนภูมิแสดงการไหลของกระแสเงินสด

กระแสเงินสด (Cash Flow) เป็นส่วนต่างระหว่างรายรับที่เป็นเงินสดรวม (Inflow) และรายจ่ายที่เป็นเงินสดรวม (Outflow) ในระยะเวลาที่กำหนดให้ กระแสเงินสดมีความสำคัญมากในการศึกษาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เพราะใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินโครงการ การตัดสินใจซื้อเครื่องมือเครื่องจักร และทางเลือกของการลงทุน

แผนภูมิแสดงการไหลของกระแสเงินสด (Cash – Flow Diagram) เป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงรายการรับ ลูกศรชี้ขึ้นบนเป็นเครื่องหมายบวก และรายการจ่าย ลูกศรจะชี้ลงล่างเป็นเครื่องหมายลบ ในช่วงเวลาต่างๆ ที่แบ่งเป็นช่องๆ ดังภาพประกอบ 2.4 (ไพบูลย์ แยมเฟื่อน, 2542)



ภาพประกอบ 2.4 แผนภูมิการไหลของเงิน

ที่มา : ไพบูลย์ แยมเฟื่อน, 2542

เวลาที่ 0 เป็นเวลาปัจจุบัน เวลาที่ 1, 2, n เป็นเวลาอนาคต ส่วนเวลาที่ -1, -2, -n เป็นเวลาในอดีต ขนาดของความยาวลูกศรที่ยาวกว่าแสดงว่ามีมูลค่าเงินที่สูงกว่า

#### 2.7.4 การเปรียบเทียบโครงการด้วยวิธีมูลค่าเทียบเท่าจ่ายรายปี

การเปรียบเทียบโครงการด้วยวิธีมูลค่าเทียบเท่าจ่ายรายปี (Annual Worth : AW) เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการเปรียบเทียบโครงการทางเลือกต่างๆ วิธี AW นี้คือการแปลงค่าต่างๆ ในกระแสเงินสดให้เป็นเงินเทียบเท่าจ่ายรายปีในช่วงเวลาเดียวกัน ข้อดีของการเปรียบเทียบโดยวิธี



ค่าเทียบเท่าจ่ายรายปี คือ สะดวกและรวดเร็วกว่าเนื่องจากสามารถเปรียบเทียบโครงการ ทางเลือก ได้โดยไม่ต้องมีอายุของโครงการเท่ากัน นอกจากนี้การคิดค่าใช้จ่าย และรายได้โดยปกติต้องทำแบบคู่บัญชีเป็นรายปีอยู่แล้ว และมีความคุ้นเคยต่อค่าใช้จ่ายต่างๆ หรือรายรับเป็นรายปี จึงสามารถวางแผนการใช้จ่ายและการหารายได้ได้ชัดเจนกว่าวิธีอื่น (ไพบูลย์ แยมเพือน, 2542)

การคำนวณเปรียบเทียบโครงการด้วยวิธีมูลค่าเงินเทียบเท่าจ่ายรายปี มีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$AW = -P(A/P, i\%, n) + L(A/F, i\%, n) \quad (2.9)$$

$$AW = [-P + L(P/F, i\%, n)](A/P, i\%, n) \quad (2.10)$$

$$AW = -(P - L)(A/P, i\%, n) - L(i) \quad (2.11)$$

เมื่อ	P	คือ มูลค่าปัจจุบัน
	L	คือ มูลค่าซากของทรัพย์สิน
	A	คือ มูลค่ารายปี
	F	คือ มูลค่าในอนาคต
	i	คือ อัตราดอกเบี้ย
	n	คือ ระยะเวลา

#### 2.7.5 การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน

ในการลงทุนโครงการใดๆ นั้น ผู้ลงทุนก็ต้องการที่จะทราบว่าโครงการที่จะเลือก จะได้อัตราผลตอบแทนเท่าใดเมื่อเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินฝากหรือเงินกู้ ซึ่งตามหลักแล้วอัตราผลตอบแทนจะต้องสูงกว่าเงินฝากถ้าเจ้าของธุรกิจใช้เงินส่วนตัวดำเนินการ และสูงกว่าเงินกู้สำหรับเจ้าของธุรกิจที่ใช้เงินจากการกู้ธนาคาร การคำนวณหาอัตราผลตอบแทน สามารถใช้ในการวิเคราะห์โครงการเดี่ยวหรือวิเคราะห์เปรียบเทียบการตัดสินใจเลือกโครงการหลายๆ ทางเลือก โดยใช้วิธีมูลค่าปัจจุบัน (Present Worth, PW) และวิธีมูลค่าเทียบเท่าจ่ายรายปี (Equivalent-Uniform Annual Worth, EUAW) การคำนวณจะต้องใช้วิธีลองผิดลองถูกเพื่อหาอัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสม อัตราดอกเบี้ยที่นำมาใช้เป็นเกณฑ์เปรียบเทียบบางครั้งเรียกว่าอัตราผลตอบแทนที่พอใจต่ำสุด (Minimum Attractive Rate of Return, MARR) ถ้า MARR ต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนที่คำนวณได้ จะเลือกโครงการนั้น ในการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนจะต้องทดลองกำหนดค่าของอัตราดอกเบี้ย  $i$  ของโครงการ แล้วหามูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย (Disbursements,  $PW_D$ ) เท่ากับมูลค่าปัจจุบันของรายรับ (Receipts,  $PW_R$ ) หรืออาจใช้มูลค่าเทียบเท่าจ่ายรายปี โดยจะพิจารณาสมการต่อไปนี้

$$PW_D = PW_R \quad ; \quad 0 = PW_R - PW_D \quad (2.12)$$

$$EUAW_D = EUAW_R \quad ; \quad 0 = EUAW_R - EUAW_D \quad (2.13)$$

ค่า  $i$  ที่คำนวณได้เรียกได้หลายแบบ คือ อัตราผลตอบแทน (Rate of Return, ROR) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return, IRR) อัตราผลตอบแทนที่จุดคุ้มทุน (Break Even Rate of Return) ดัชนีผลกำไร (Profitability Index) หรือผลที่ได้รับจากการลงทุน (Return on Investment, ROI) เพื่อป้องกันความสับสนจึงใช้ค่า  $i^*$  (ไพบูลย์ แยมเฟื่อน, 2542)

### 2.7.6 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) เป็นวิธีการประเมินค่าของโครงการลงทุน โดยการเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่จะได้รับในอนาคตกับเงินลงทุนสุทธิของโครงการ ณ อัตราต้นทุนของเงินทุนหรืออัตราผลตอบแทนขั้นต่ำ หลักเกณฑ์ในการพิจารณาตัดสินใจโดยวิธีนี้คือควรเลือกลงทุนในโครงการที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิต่ำกว่าศูนย์ เพราะโครงการลงทุนนั้นให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าต้นทุนของเงินทุนหรือลงทุนในโครงการที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์ เพราะโครงการลงทุนนั้นให้ผลตอบแทนที่สูงกว่า หรือเท่ากับต้นทุนของเงินทุนพอดี แต่ไม่ควรลงทุนในโครงการที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิน้อยกว่าศูนย์ เพราะจะทำให้ผลตอบแทนที่ได้รับต่ำกว่าทุนของเงินทุนหรือโครงการนั้นจะให้ผลขาดทุนจากการลงทุน (วันชัย ริจิวนิช, 2540)

### 2.7.7 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio : B/C Ratio) เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนกับมูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายในโครงการ ถ้า B/C ratio มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าโครงการให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับที่ลงทุนไป แต่ถ้าค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่า ผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการไม่คุ้มกับเงินลงทุนที่เสียไป (ไพบูลย์ แยมเฟื่อน, 2542)

จากการรวบรวมงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้ในส่วนของ การเลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล แนวทางการวิเคราะห์ปัญหา การหาสาเหตุของปัญหา และการแก้ปัญหาได้ ซึ่งทฤษฎีต่างๆ เหล่านี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหา ลดค่าใช้จ่าย และเพิ่มประสิทธิภาพในระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้อีกด้วย

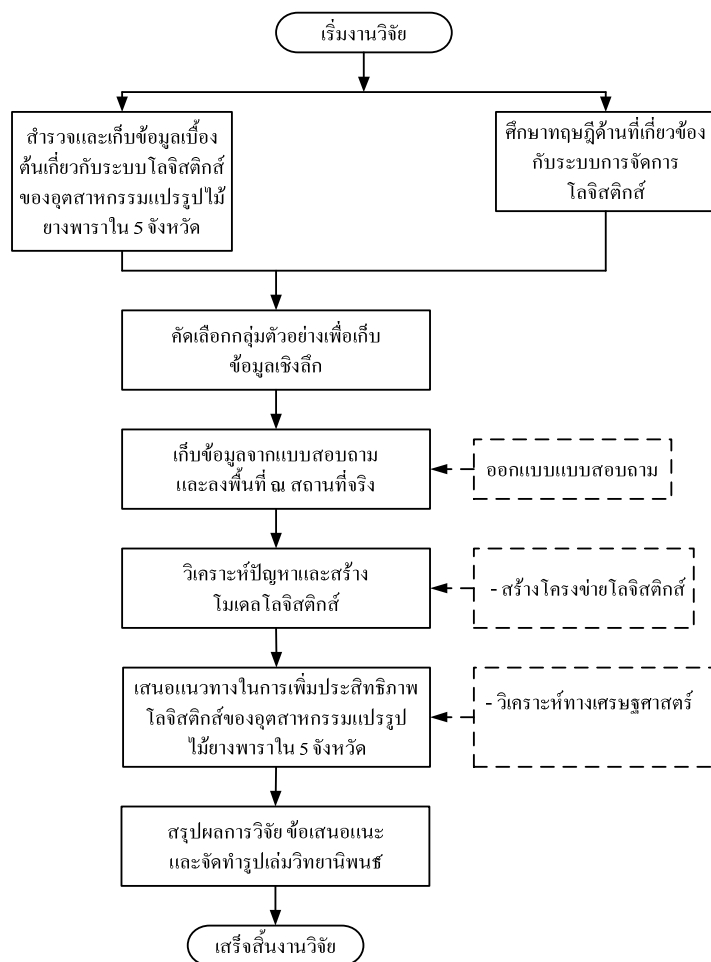
### บทที่ 3

## วิธีการวิจัย

การดำเนินการวิจัยได้มีขั้นตอนการดำเนินงานดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ได้มีวิธีการดำเนินงานวิจัยดังแสดงในภาพประกอบ 3.1



ภาพประกอบ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

จากขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับขั้นตอนในภาพประกอบ 3.1 สามารถอธิบายแผนวิธีการดำเนินงานวิจัยดังต่อไปนี้

1. สํารวจและเก็บข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมไม้ยางพาราใน 5 จังหวัด

ศึกษากระบวนการจัดหาวัตถุดิบ จนถึงการแปรรูปไม้ยางพารา แล้วทำการเก็บข้อมูล โดยจะเก็บข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในระบบโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราภายใน 5 จังหวัด

2. สํารวจและศึกษาทฤษฎีด้านที่เกี่ยวข้องระบบการจัดการโลจิสติกส์

ค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับระบบการจัดการห่วงโซ่อุปทานและโลจิสติกส์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือ และเอกสารงานวิจัยต่างๆ

3. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะเข้าไปเก็บข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับแหล่งปลูก โรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ตัวแทนด้านการขนส่ง ภายใน 5 จังหวัด

ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโรงงาน โดยจะคัดเลือกจำนวนกลุ่มตัวอย่างตามจำนวนที่เหมาะสม เพื่อลงไปเก็บข้อมูลจริง

4. รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยส่งแบบสอบถามและทำการเก็บข้อมูลเชิงลึก ณ สถานที่จริงของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการคัดเลือก

ทำการออกแบบแบบสอบถามและทำการส่งแบบสอบถามไปยังโรงงานกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ทางโรงงานกลุ่มตัวอย่างได้ทำการให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ของโรงงานกลุ่มตัวอย่างที่ทางผู้วิจัยต้องการก่อนที่ผู้วิจัยจะเข้าไปเก็บข้อมูล ณ สถานที่จริง นอกจากนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์จากหน่วยงานราชการต่างๆ เพิ่มเติม โดยการส่งแบบสอบถามไปยังหน่วยงานราชการต่างๆ

5. ทำการวิเคราะห์ปัญหา และสร้างโมเดลโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราใน 5 จังหวัด

นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ตำแหน่งโรงงานและตำแหน่งสวนยางพาราทั้ง 5 จังหวัด ทำการสร้างโมเดลโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราเพื่อแสดงสภาพปัจจุบัน

ของการขนส่งและกระจายไม่เพียงพอจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม่เพียงพอใน 5 จังหวัด และวิเคราะห์หาปัญหาที่เกิดขึ้น

6. เสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพ โลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมแปรรูปไม่เพียงพอพาราใน 5 จังหวัด

นำโมเดลโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมแปรรูปไม่เพียงพอพาราและปัญหาที่ได้ทำการวิเคราะห์มาเสนอแนวทางการปรับปรุงระบบโลจิสติกส์

### 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยสามารถแสดงได้ดังนี้

#### 3.2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ โรงเลื่อยไม่เพียงพอพารา และโรงงานแปรรูปไม่เพียงพอพารา ขนาดเล็ก กลาง และขนาดใหญ่ ใน 5 จังหวัด ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 160 โรงงาน

#### 3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ศึกษาโดยวิธีการสุ่มเลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาจากโรงงานไม่เพียงพอพาราที่มีการจดทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมใน 5 จังหวัด

### 3.3 เก็บรวบรวมข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ได้มีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ โดยแบ่งรูปแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

#### 3.3.1 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ

ในการเก็บข้อมูล ได้ทำการออกแบบสอบถามและทำการส่งแบบสอบถามไปยังโรงเลื่อยและโรงงานแปรรูปไม่เพียงพอพาราใน 5 จังหวัด พร้อมกันนั้นได้ทำการลงพื้นที่จริงเพื่อเก็บข้อมูล ณ โรงงานใน 5 จังหวัด

### 3.3.2 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

ได้ทำการค้นคว้าข้อมูลจากเว็บไซต์ของหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์และอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา และทำการขอข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องต่างๆ จากหน่วยงานของรัฐและเอกชน โดยการติดต่อไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการขอข้อมูลและทำหนังสือไปยังหน่วยงานต่างๆ เพื่อที่จะดำเนินการเข้าไปเพื่อขอข้อมูล

โรงงานกลุ่มตัวอย่างที่ทางผู้วิจัยได้ทำการจัดส่งแบบสอบถามไปนั้น มีทั้งสิ้น 160 โรงงาน ประกอบด้วยโรงเลื่อยและโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา โดยโรงเลื่อยจะมีหน้าที่รับไม้ยางพาราจากสวน ทำการเลื่อยไม้ให้ได้ขนาดตามที่ต้องการและส่งต่อไปแก่โรงงานแปรรูปไม้ยางพารา โรงงานแปรรูปไม้ยางพาราจะทำการรับไม้จากโรงเลื่อยหรือจากสวนยางพาราแล้วทำการเลื่อยไม้ให้ได้ขนาดหลังจากนั้นทำการอัดน้ำยาและอบกำจัดความชื้นก่อนส่งจำหน่ายให้แก่โรงงานเฟอร์นิเจอร์ สามารถแบ่งกลุ่มโรงงานตามขนาดโรงงานได้เป็น 3 กลุ่ม คือ โรงงานขนาดเล็ก มีจำนวนคนงานไม่เกิน 50 คน โรงงานขนาดกลาง มีจำนวนคนงานตั้งแต่ 51 คนแต่ไม่เกิน 200 คน และโรงงานขนาดใหญ่ มีจำนวนคนงานมากกว่า 200 คน (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2550) โดยจำนวนโรงงานที่ทำการส่งแบบสอบถามและผลตอบกลับสามารถแสดงได้ดังตาราง 3.1

ตาราง 3.1 จำนวนโรงงานที่ทำการส่งแบบสอบถามและผลตอบกลับ

จังหวัด	จำนวนโรงงาน (โรง)														
	ส่ง							ตอบกลับ							
	โรงเลื่อย			โรงงานแปรรูป				รวม	โรงเลื่อย			โรงงานแปรรูป			รวม
	เล็ก	กลาง	ใหญ่	เล็ก	กลาง	ใหญ่	เล็ก		กลาง	ใหญ่	เล็ก	กลาง	ใหญ่		
นครศรีฯ	24	1	0	5	14	2	46	5	0	0	4	4	0	13 (28.26%)	
พัทลุง	18	1	0	0	1	0	20	6	0	0	0	0	0	6 (30.00%)	
ตรัง	4	1	0	8	9	8	30	2	0	0	2	3	4	11 (36.67%)	
สงขลา	16	3	0	9	20	4	52	6	0	0	2	6	1	15 (28.85%)	
สตูล	8	0	0	2	1	1	12	5	0	0	1	0	1	7 (58.33%)	
รวม	70	6	0	24	45	15	160	24	0	0	9	13	6	52 (32.50%)	
	76 (47.50%)			84 (52.50%)				24 (46.15%)			28 (53.85%)				

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

จากตาราง 3.1 ได้ทำการส่งแบบสอบถามไปทั้งสิ้น  $N = 160$  ชุด ได้รับแบบสอบถามตอบกลับทั้งสิ้น  $n = 52$  ชุด คิดเป็น 32.50% สามารถหาสัดส่วนความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง (e) ได้จากสูตรของ ทาโร ยามาเน สมการที่ (2.5) ในบทที่ 2 ดังนี้

$$e = \sqrt{\left(\frac{1}{52} - \frac{1}{160}\right)} = 0.1139$$

ในการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามครั้งนี้ มีค่าสัดส่วนความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 11.39% ( $e = 0.1139$ ) และมีระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 88.61%

### 3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยมีดังนี้

#### 3.4.1 เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบแบบสอบถามเพื่อส่งไปยังโรงงานกลุ่มตัวอย่างใน 5 จังหวัด โดยในแบบสอบถามจะแบ่งเป็น 3 ส่วน ซึ่งได้แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ก.

แบบสอบถามส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน รายละเอียดโดยสรุปที่เกี่ยวข้องกับบริษัท/ห้างร้าน/ร้านค้า

แบบสอบถามส่วนที่ 2 : รายละเอียดแหล่งวัตถุดิบ วิธีการขนส่ง ลักษณะการขนส่ง และผู้ขนส่ง

แบบสอบถามส่วนที่ 3 : ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น

#### 3.4.2 การทดสอบเครื่องมือ

ก่อนที่จะทำการส่งแบบสอบถามไปยังโรงงาน ได้มีการทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถามโดยให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับอุตสาหกรรมไม้ยางพาราแปรรูป ทำการตรวจสอบความถูกต้อง และให้คำแนะนำปรับปรุงแบบสอบถามเพื่อให้เข้าใจง่าย ก่อนที่จะส่งไปยังโรงงานกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดใน 5 จังหวัด

### 3.5 ศึกษาสภาพปัญหาของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในปัจจุบัน

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา โดยทำการศึกษากระบวนการขั้นตอนในการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป และสภาพปัจจุบันของระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา ซึ่งอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญมาก เพราะเป็นอุตสาหกรรมที่ทำการแปรรูปไม้ยางพาราจากสวนยางพาราให้เป็นไม้ยางพาราท่อนพร้อมที่จะนำไปใช้ในการผลิตชิ้นส่วนเครื่องเรือนและเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งในการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปนั้นมีหลายขั้นตอนได้แก่

#### 1. การตัดไม้ยางพาราจากสวนยางพารา

การตัดไม้ยางพาราส่วนใหญ่จะทำเมื่อต้นยางพารามีอายุอยู่ในช่วง 20-30 ปี เนื่องจากมีปริมาณน้ำยางน้อยและคุณภาพไม่ดี โดยเมื่อตัดไม้จากสวนยางพาราแล้วจะต้องมีการขนส่งมาสู่โรงงานแปรรูปไม้ยางพารา แต่พบว่าสวนยางพาราส่วนใหญ่อยู่ห่างไกลเส้นทางคมนาคมมาก ต้องซักลากผ่านสวนยางพาราของผู้อื่น ทำให้ไม้ยางพาราเกิดความเสียหายได้ จึงนำมาทำประโยชน์ได้น้อยลง

#### 2. การคัดไม้และการเรียงไม้

ไม้ท่อนยางพาราจะมีความยาวในช่วง 1-1.3 เมตร เมื่อบรรทุกมาส่งที่โรงงานแปรรูปจะต้องมีการซั้งหรือวัดปริมาตร แล้วจะถูกเทกองรวมกันสำหรับเลื่อยเปิดปีก การกองไม้ส่วนมากจะกองไม้เป็นระเบียบดังแสดงในภาพประกอบ 3.2 โดยจะกองทับซ้อนกันเป็นชั้นๆ มีเพียงบางโรงเลื่อยเท่านั้นที่มีการจัดเรียงไม้ท่อนยางพาราก่อนที่นำเข้าเลื่อยเพื่อเปิดปีกไม้อย่างเป็นระเบียบ ซึ่งการเรียงไม่วิธีนี้จะช่วยให้การเลื่อยไม้ทำได้รวดเร็วขึ้นกว่าการจัดเรียงแบบไม่เป็นระเบียบ สำหรับการคัดไม้จะต้องทำ ก่อนการเข้าเลื่อย โดยจะมีการคัดแยกไม้ก่อนตามขนาด การคัดแยกไม้จะคัดแยกเป็น ไม้ดีและ ไม้เสียหรือผล่อไม้ ไม้ที่เสีย แดก หรือเป็นราจะถูกนำไปทำเป็นลัง ส่วนไม้ดีจะนำไปแปรรูปเพื่อผลิตเป็นเครื่องเรือน ไม้ส่วนมากโรงเลื่อย/โรงงานไม้แปรรูปจะไม่มีการคัดไม้ มีเพียงบางโรงงานเท่านั้นที่มีการคัดไม้ก่อนการเข้าเลื่อย





ภาพประกอบ 3.2 การกองไม้

### 3. การเลื่อย

การเลื่อยเพื่อเปิดปีกไม้บนจะนำไม้ที่คัดไว้มาเลื่อย โดยใช้เลื่อยสายพานเปิดปีก และสายพานขอย ใบเลื่อยที่ใช้มีความกว้าง 4-7 นิ้ว

เลื่อยที่ใช้ในโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ

1. เลื่อยโต๊ะเปิดปีก จะมีรถป้อนไม้ซุงวิ่งบนรางและมีคันบังคับ
2. เลื่อยโต๊ะขอย เป็นโต๊ะสำหรับรับไม้ต่อจากเลื่อยเปิดปีก

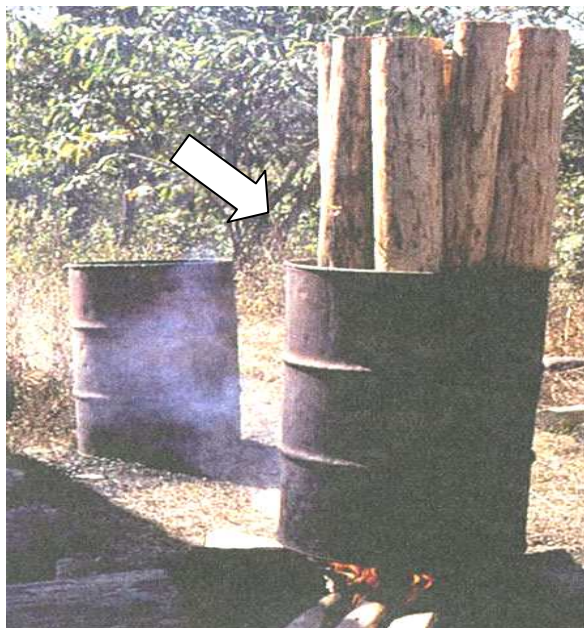
การเลื่อย จะใช้แรงงานคนเป็นหลัก เนื่องจากไม้ยางพารามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6-10 นิ้ว และเป็นไม้ท่อนสั้น มีความยาว 1-1.3 เมตร การเลื่อยเปิดปีกของบางโรงงานจึงไม่ใช้รถป้อนไม้ซุง แต่จะใช้แรงงานคนแทน นอกจากนั้นบางโรงงานจะใช้เลื่อย 1 ตัว ทำการเลื่อยทั้งสองอย่างอยู่ด้วยกัน คือ ทำหน้าที่เลื่อยเปิดปีกและขอยเป็นไม้แปรรูปอยู่ในตัวเดียวกัน ได้แสดงรูปเครื่องเลื่อยไม้ดังภาพประกอบ 3.3



ภาพประกอบ 3.3 เครื่องเลื่อยไม้

#### 4. การอัดน้ำยา

ไม้ท่อนยาวพาราที่ตัดจากสวนไม่เกิน 3 วัน หรือ 72 ชั่วโมง จะต้องนำเข้าสู่โรงเลื่อย และจะถูกนำเข้าสู่เลื่อยในทันทีเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการทำลายจากเชื้อราและแมลงที่จะทำลายเนื้อไม้ เนื่องจากไม้ยางพาราเป็นไม้ที่มีน้ำตาล แป้ง และความชื้นสูง ดังนั้น เมื่อเลื่อยเปิดปีกแล้วจะนำไปผ่านกระบวนการอัดน้ำยาเข้าไปในเนื้อไม้ด้วยวิธีสุญญากาศ โดยใช้เวลา 1½ -2 ชั่วโมง โรงงานขนาดเล็กมักใช้วิธีการอบน้ำยาโดยการแช่ไม้ลงในบ่อเก็บน้ำยา ซึ่งไม่สามารถรักษาคุณภาพเนื้อไม้ได้ดีเท่าวิธีสุญญากาศ ได้แสดงรูปการอัดน้ำยาโดยการแช่ไม้ดังภาพประกอบ 3.4 และรูปเครื่องอัดน้ำยาสุญญากาศดังภาพประกอบ 3.5



ภาพประกอบ 3.4 การอัดน้ำยาโดยการแช่ไม้



ภาพประกอบ 3.5 เครื่องอัดน้ำยาสุญญากาศ

### 5. การอบไม้

การอบไม้ยางพาราจะทำหลังจากไม้ผ่านการอัดน้ำยามาแล้ว โดยการอบไม้ทำเพื่อกำจัดความชื้นออก ทำให้เนื้อไม้แห้ง เนื่องจากไม้ยางพารามีความชื้นสูง ลักษณะการอบจะเป็นการอบไม้แบบใช้ไอน้ำ โดยจะใช้น้ำส่งไปตามท่อ บางโรงงานจะมีเครื่องควบคุมแบบอัตโนมัติ และมี

ตารางการอบไม้ยางพารา แต่โรงงานส่วนใหญ่จะไม่มีตารางอบไม้ แต่จะอบโดยอาศัยประสบการณ์ ซึ่งจะอบให้มีความชื้นร้อยละ 8-10 ปกติการอบไม้จะใช้เวลา 7-15 วัน ถ้าไม้ยางพาราหนา 2 นิ้ว จะต้องใช้เวลาอบ 10-12 วัน การอบไม้ยางพาราให้แห้งเร็วเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก เพราะจะทำให้ไม้มีความชื้นตามต้องการ และปราศจากเชื้อรา การรบกวนของแมลงต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในเนื้อไม้ การอบนับเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการในกรรมวิธีรักษาเนื้อไม้ยางพาราก่อนที่จะนำไปทำเครื่องเรือนหรือผลิตภัณฑ์อื่น (ฝ่ายวิจัยคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545) ได้แสดงรูปเตาอบไม้ดังภาพประกอบ 3.6 และรูปไม้ที่ผ่านการอบพร้อมจำหน่าย

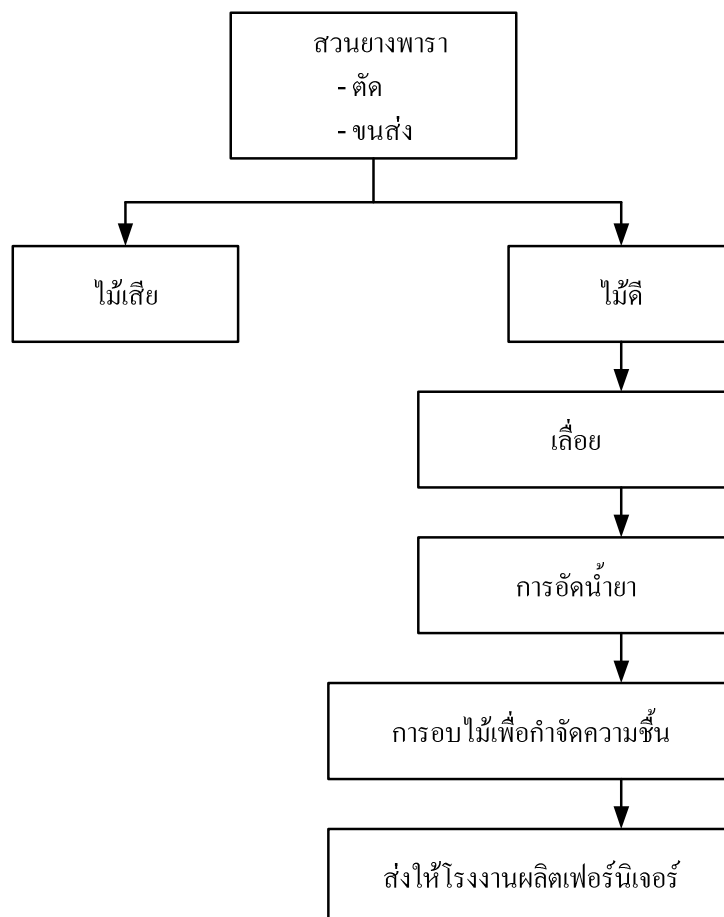


ภาพประกอบ 3.6 เตาอบไม้



ภาพประกอบ 3.7 ไม้ที่ผ่านการอบพร้อมจำหน่าย

จากขั้นตอนกระบวนการแปรรูปไม้ยางพาราที่ได้กล่าวมาแล้ว สามารถแสดงขั้นตอนในการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปได้ดังภาพประกอบ 3.8



ภาพประกอบ 3.8 ขั้นตอนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป

ที่มา : ดัดแปลงจาก <http://www.oie.go.th/policy7/8.html>

ในอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราจะประกอบไปด้วยหลายขั้นตอนในการผลิตไม้ยางพารา โดยขั้นตอนการตัดไม้ยางพาราออกจากสวนถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเพราะเป็นขั้นตอนแรกในการที่จะนำไม้ยางพาราเข้าสู่กระบวนการผลิต การจัดการการขนส่งที่ดีจะช่วยรักษาคุณภาพของไม้ไม่ให้เสียหายได้

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์และอภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์และอภิปรายผลการวิจัยในบทนี้จะกล่าวถึงสภาพปัญหาในปัจจุบัน การวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างโครงข่าย การวิเคราะห์ปัญหา การเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา และการวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางแก้ไขปัญหา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 4.1 สภาพปัญหาในปัจจุบัน

จากการรวบรวมข้อมูลระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราใน 5 จังหวัด ซึ่งประกอบด้วย จังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง ตรัง สงขลา และสตูล พบว่าทั้ง 5 จังหวัด มีรูปแบบของการขนส่งและการซื้อขายวัตถุดิบที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือโดยส่วนใหญ่ชาวสวนยางพาราที่จะขายไม้ยางพาราจะได้รับการติดต่อจากนายหน้า ผู้ซึ่งเป็นตัวกลางในการประสานงานระหว่างชาวสวนและโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราผู้รับซื้อ โดยนายหน้าจะเป็นผู้ทำการจ่ายเงินค่าไม้ยางพาราและดำเนินการรับผิดชอบการตัดไม้ ซึ่งในการตัดไม้นั้นจะใช้รถแทรกเตอร์ทำการคั่นต้นไม้ให้ล้มทั้งต้นจากนั้นคนงานจะทำการเลื่อยไม้เป็นท่อนยาวประมาณ 1.30 เมตร เพื่อสะดวกต่อการยกของของคนงานและเหมาะสมต่อการขนส่งโดยรถบรรทุก ในบางพื้นที่ที่รถบรรทุกไม่สามารถเข้าถึงได้ จะมีการใช้ช้างชักลากไม้ยางพาราเพื่อนำไปขึ้นรถบรรทุก จากนั้นจะทำการขนส่งไม้ยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปโดยนายหน้าจะจัดรถบรรทุกมาทำการขนส่งเอง สภาพเส้นทางในแต่ละพื้นที่ก็จะแตกต่างกัน มีทั้งถนนลาดยาง ถนนคอนกรีต และถนนลูกรัง บางพื้นที่ไม่มีเส้นทางเข้าไปยังสวนต้องทำเส้นทางเข้าไปเอง โดยรูปภาพกระบวนการขนส่งไม้ยางพาราและลักษณะถนนที่ใช้ในการขนส่งได้แสดงไว้ในภาคผนวก ง

การขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพารามายังโรงงานแปรรูปต้องใช้ความระมัดระวัง อีกทั้งข้อจำกัดทางด้านเวลา เพราะต้องทำการขนส่งไม้ยางพาราที่ทำการตัดใหม่ๆ เข้าโรงงานเพื่อทำการแปรรูปภายใน 24 ชั่วโมง เพื่อไม่ให้ไม้ยางพาราเสื่อมคุณภาพในการแปรรูปเนื่องจากไม้ยางพาราที่ตัดมาใหม่ๆ จากสวนยางพารา ทิ้งไว้ได้ประมาณ 1-2 วัน จะเกิดเชื้อราที่หัวและท้ายของไม้

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามได้นำข้อมูลปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานกลุ่มตัวอย่าง และข้อมูลปริมาณไม้ยางพาราที่มีการขนส่งจากสวนไปยังโรงงานกลุ่มตัวอย่างแต่ละ โรงงานในแต่ละจังหวัด แสดงไว้ดังตาราง 4.1

ตาราง 4.1 ปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานและปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนไปยังโรงงาน

จังหวัด	ปริมาณไม้ยางพารา (ตัน/เดือน)	
	ความต้องการวัตถุดิบ	ขนส่งไปยังโรงงานจริง
นครศรีธรรมราช	41,100	32,805
พัทลุง	8,350	8,150
ตรัง	50,400	48,395
สงขลา	48,100	37,763
สตูล	17,700	17,212
รวม	165,650	144,324

ที่มา : ข้อมูลจากแบบสอบถาม, 2551

จากตาราง 4.1 จะเห็นได้ว่า ปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานกลุ่มตัวอย่าง และปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างในแต่ละจังหวัดตามสภาพปัจจุบันมีปริมาณที่แตกต่างกัน และพบว่าในหลายจังหวัด ปริมาณวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงาน นอกจากข้อมูลทางด้านปริมาณไม้ยางพาราแล้ว จากแบบสอบถามและการลงพื้นที่สำรวจยังสถานที่จริง ทำให้ทราบถึงข้อมูลพื้นฐานของการขนส่งไม้ยางพารา ได้แก่ รูปแบบการขนส่งไม้ยางพารา ลักษณะเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งไม้ยางพารา และยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งไม้ยางพารา โดยได้นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาต่อไป

ข้อมูลสภาพปัจจุบันของการขนส่งไม้ยางพาราของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราใน 5 จังหวัดที่ได้ทำการเก็บรวบรวม สามารถแสดงตำแหน่งการกระจายตัวของโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างในแต่ละ โรงงาน และแหล่งสวนยางพาราที่สำคัญที่มีการส่งไม้ไปยังโรงงานกลุ่มตัวอย่างใน 5 จังหวัด ได้ดังภาพประกอบ 4.1 ถึงภาพประกอบ 4.6

กำหนดสัญลักษณ์แทน โรงงานแปรรูปไม้ยางพาราและแหล่งสวนยางพาราดังนี้

● แทนโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา โดยวงกลม 1 รูป แทนจำนวนโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่าง 1 โรงงาน

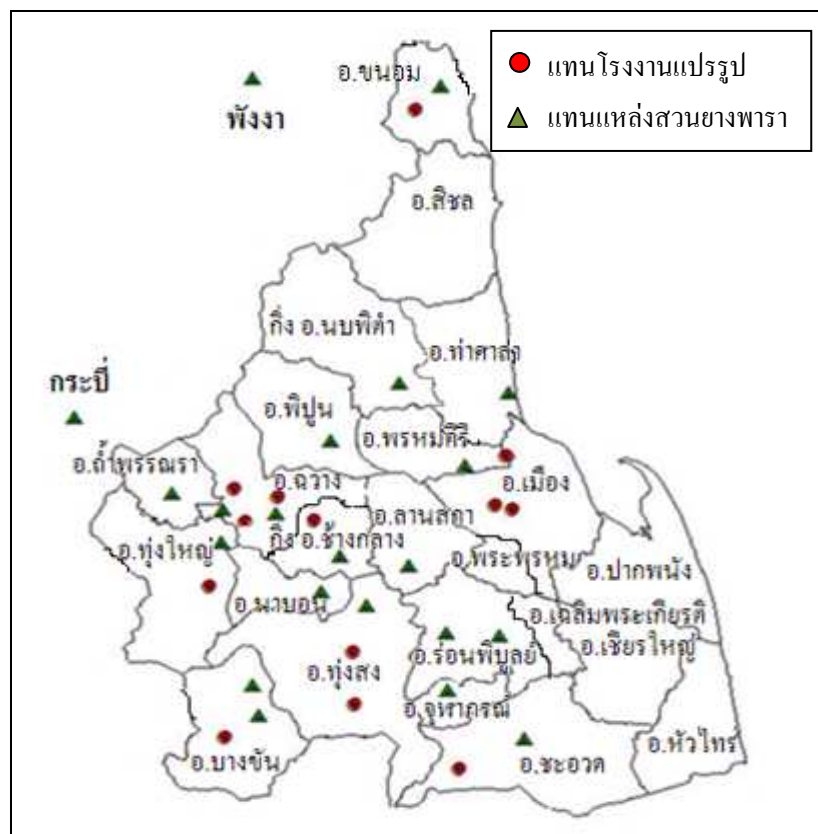
▲ แทนแหล่งสวนยางพารา โดยสามเหลี่ยม 1 รูป แทนแหล่งสวนยางพาราที่สำคัญใน 1 ตำบล ที่มีการตัดโค่นไม้เพื่อขนส่งไปยังโรงงานกลุ่มตัวอย่าง

กำหนดให้โรงงานแปรรูปไม้ยางพาราที่มีที่ตั้งในอำเภอเดียวกันและมีปริมาณความต้องการไม้ยางพารารวมกันมากกว่า 5,000 ตัน/เดือน เป็นการกระจายตัวที่หนาแน่น และแหล่งสวนยางพาราที่มีที่ตั้งในอำเภอเดียวกัน และมีปริมาณไม้ยางพาราตัดโค่นเพื่อขนส่งไปยังโรงงานรวมกันมากกว่า 5,000 ตัน/เดือน เป็นการกระจายตัวที่หนาแน่น

#### 4.1.1 สภาพการขนส่งไม้ยางพาราในปัจจุบันของจังหวัดนครศรีธรรมราช

จากข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวม สามารถแสดงตำแหน่งการกระจายตัวของโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราและแหล่งสวนยางพาราของจังหวัดนครศรีธรรมราชได้ดังภาพประกอบ

4.1



ภาพประกอบ 4.1 แหล่งสวนยางพาราและโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในแต่ละอำเภอของจังหวัดนครศรีธรรมราช



จากการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถแสดงการกระจายตัวของแหล่งสวนยางพารา และโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างในจังหวัดนครศรีธรรมราช ดังภาพประกอบ 4.1 ซึ่งพบว่ามีความหนาแน่นของโรงงานในอำเภอฉวาง อำเภอทุ่งใหญ่ และอำเภอเมือง ในส่วนของแหล่งสวนยางพารานั้นจะมีความหนาแน่นของปริมาณไม้ยางพาราที่ตัดโค่นเพื่อส่งไปยังโรงงานในอำเภอฉวาง

รูปแบบการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพารามากกว่า 75% เป็นการขนส่งโดยเจ้าของสวนหรือนายหน้าเป็นผู้จัดรถและรับผิดชอบในการขนส่ง เจ้าของโรงงานแปรรูปไม้ยางพารามีรถในการขนส่งเอง 15% และจ้างตัวแทนการขนส่งในการขนส่งไม้ยางพาราประมาณ 10% สภาพถนนที่ใช้ในการขนส่งส่วนใหญ่จะเป็น ถนนลูกรัง 69.44% ถนนคอนกรีต 9.44% และเป็นถนนลาดยาง 15% โดยในพื้นที่อำเภอพรหมคีรี อำเภอฉวาง และกิ่งอำเภอช้างกลาง มีปัญหาซึ่งเกิดจากการไม่มีเส้นทางเข้าถึงสวนยางพารา 6.12%

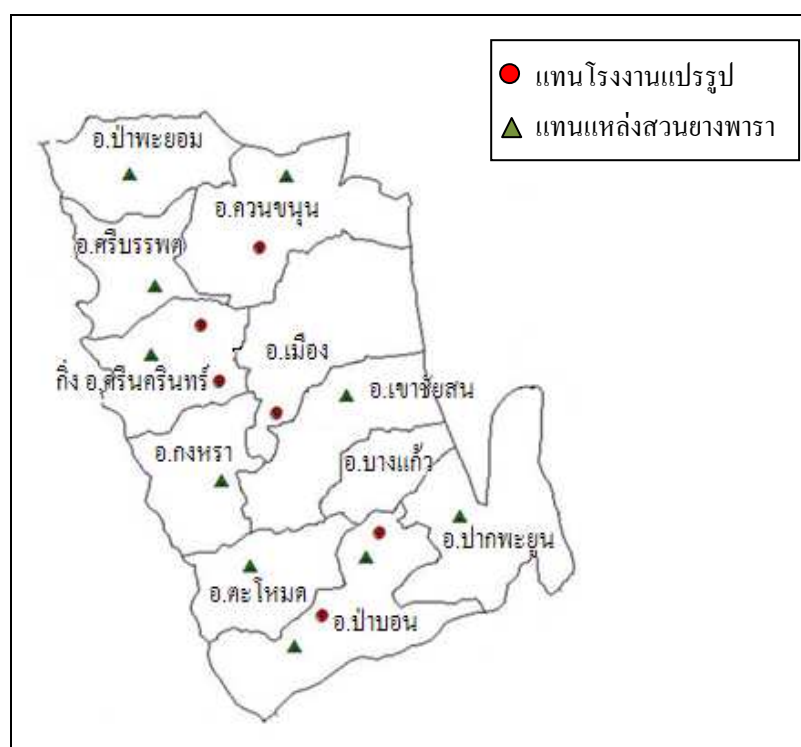
จากแบบสอบถามในส่วนที่ 2 เรื่องรายละเอียดวัตถุดิบ วิธีการขนส่ง การจัดส่งและผู้ขนส่ง สามารถหาจำนวนเที่ยวในการขนส่งของยานพาหนะแต่ละประเภทได้จากแบบสอบถามจะทราบปริมาณในการขนส่งแต่ละเดือน ที่ตั้งแหล่งวัตถุดิบ และรูปแบบยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ซึ่งทางผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวมาคำนวณหาจำนวนเที่ยวที่ยานพาหนะแต่ละประเภททำการขนส่ง โดยได้กำหนดน้ำหนักบรรทุกเฉลี่ยของรถบรรทุกแต่ละประเภทไว้ดังนี้ รถกระบะ 4 ล้อ บรรทุกน้ำหนักได้ 3 ตัน/เที่ยว รถบรรทุก 6 ล้อ บรรทุกน้ำหนักได้ 7 ตัน/เที่ยว และรถบรรทุก 10 ล้อ บรรทุกน้ำหนักได้ 18 ตัน/เที่ยว ดังนั้นกรณี จังหวัดนครศรีธรรมราช มีปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราของโรงงานกลุ่มตัวอย่างรวมกันเท่ากับ 32,805 ตัน/เดือน มีการขนส่งโดยรถกระบะ 4 ล้อ 17,014 ตัน/เดือน สามารถคำนวณหาจำนวนเที่ยวในการขนส่งได้  $\frac{17,014}{3} = 5,672$  เที่ยว/เดือน รถบรรทุก 6 ล้อ มีปริมาณการขนส่ง 14,243 ตัน/เดือน มีจำนวนเที่ยวในการขนส่ง  $\frac{14,243}{7} = 2,035$  เที่ยว/เดือน และรถบรรทุก 10 ล้อ มีปริมาณการขนส่ง 1,548 ตัน/เดือน มีจำนวนเที่ยวในการขนส่ง  $\frac{1,548}{18} = 86$  เที่ยว/เดือน โดยข้อมูลจำนวนเที่ยวและปริมาณในการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราได้แสดงไว้ในตาราง 4.2

ตาราง 4.2 ปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราใน จังหวัดนครศรีธรรมราช

ยานพาหนะ	ปริมาณในการขนส่ง		ความถี่ เที่ยว/เดือน
	ตัน/เดือน	%	
รถกระบะ 4 ล้อ	17,014	51.87	5,672
รถบรรทุก 6 ล้อ	14,243	43.42	2,035
รถบรรทุก 10 ล้อ	1,548	4.72	86
รวม	32,805	100	7,793

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

4.1.2 สภาพการขนส่งไม้ยางพาราในปัจจุบันของจังหวัดพัทลุง  
จากข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวม สามารถแสดงตำแหน่งการกระจายตัวของ  
โรงงานแปรรูปไม้ยางพาราและแหล่งสวนยางพาราของจังหวัดพัทลุง ได้ดังภาพประกอบ 4.2



ภาพประกอบ 4.2 แหล่งสวนยางพาราและโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในแต่ละอำเภอของ  
จังหวัดพัทลุง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถแสดงการกระจายตัวของแหล่งสวนยางพารา และโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างในจังหวัดพัทลุง ดังภาพประกอบ 4.2 ซึ่งพบว่าการกระจายตัวของโรงงานหนาแน่นใน กิ่งอำเภอศรีนครินทร์ และอำเภอป่าบอน ในส่วนของสวนยางพารานั้นจะมีปริมาณ ไม้ยางพาราที่ตัดโค่นเพื่อส่งไปยังโรงงาน ไม้หนาแน่น

รูปแบบการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา กว่า 75% เป็นการขนส่งโดยเจ้าของสวนหรือนายหน้าเป็นผู้จัดรถและรับผิดชอบในการขนส่ง เจ้าของโรงงานแปรรูปไม้ยางพารามีรถในการขนส่งเอง 25% ไม่มีการจ้างตัวแทนการขนส่งในการขนส่งไม้ยางพารา สภาพถนนที่ใช้ในการขนส่งส่วนใหญ่จะเป็นถนนลูกรัง 80% ถนนคอนกรีต 2.50% และเป็นถนนลาดยาง 16.25% โดยในพื้นที่อำเภอป่าบอน มีปัญหาซึ่งเกิดจากการไม่มีเส้นทางเข้าถึงสวนยางพาราคิดเป็น 1.25% จำนวนเที่ยวในการขนส่งรถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 499 เที่ยว/เดือน รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 437 เที่ยว/เดือน และรถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 200 เที่ยว/เดือน ดังแสดงไว้ในตาราง 4.3

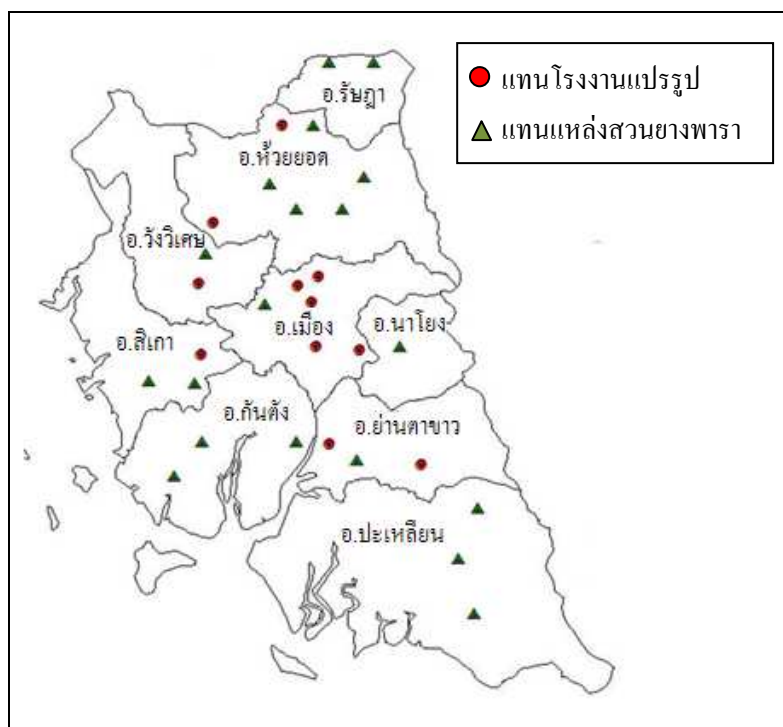
ตาราง 4.3 ปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราในจังหวัดพัทลุง

ยานพาหนะ	ปริมาณในการขนส่ง		ความถี่ เที่ยว/เดือน
	คัน/เดือน	%	
รถกระบะ 4 ล้อ	1,495	18.34	499
รถบรรทุก 6 ล้อ	3,055	37.49	437
รถบรรทุก 10 ล้อ	3,600	44.17	200
รวม	8,150	100	1,136

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

#### 4.1.3 สภาพการขนส่งไม้ยางพาราในปัจจุบันของจังหวัดตรัง

จากข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวม สามารถแสดงตำแหน่งการกระจายตัวของโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราและแหล่งสวนยางพาราของจังหวัดตรังได้ดังภาพประกอบ 4.3



ภาพประกอบ 4.3 แหล่งสวนยางพาราและโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในแต่ละอำเภอของจังหวัดตรัง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถแสดงการกระจายตัวของแหล่งสวนยางพาราและโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างในจังหวัดตรัง ดังภาพประกอบ 4.3 ซึ่งพบว่ามีความหนาแน่นของโรงงานในอำเภอห้วยยอด อำเภอวังวิเศษ อำเภอสี่เกา อำเภอเมือง และอำเภอย่านตาขาว ในส่วนของสวนยางพารานั้นจะมีความหนาแน่นของปริมาณไม้ยางพาราที่ตัดโค่นเพื่อส่งไปยังโรงงานในอำเภอวังวิเศษ อำเภอห้วยยอด อำเภอสี่เกา อำเภอเมือง และอำเภอย่านตาขาว

รูปแบบการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากว่า 70% เป็นการขนส่งโดยเจ้าของสวนหรือนายหน้าเป็นผู้จัดรถและรับผิดชอบในการขนส่ง เจ้าของโรงงานแปรรูปไม้ยางพารามีรถในการขนส่งเอง 16% และจ้างตัวแทนการขนส่งในการขนส่งไม้ยางพารา ประมาณ 14% สภาพถนนที่ใช้ในการขนส่งส่วนใหญ่จะเป็นถนนลูกรัง 75% ถนนคอนกรีต 4% และเป็นถนนลาดยาง 10% โดยในพื้นที่อำเภอห้วยยอด และอำเภอวังวิเศษ มีปัญหาซึ่งเกิดจากการไม่มีเส้นทางเข้าถึงสวนยางพารา 11% จำนวนเที่ยวในการขนส่งรถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 6,097 เที่ยว/เดือน รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 1,043 เที่ยว/เดือน และรถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 1,267 เที่ยว/เดือน ดังแสดงไว้ในตาราง 4.4

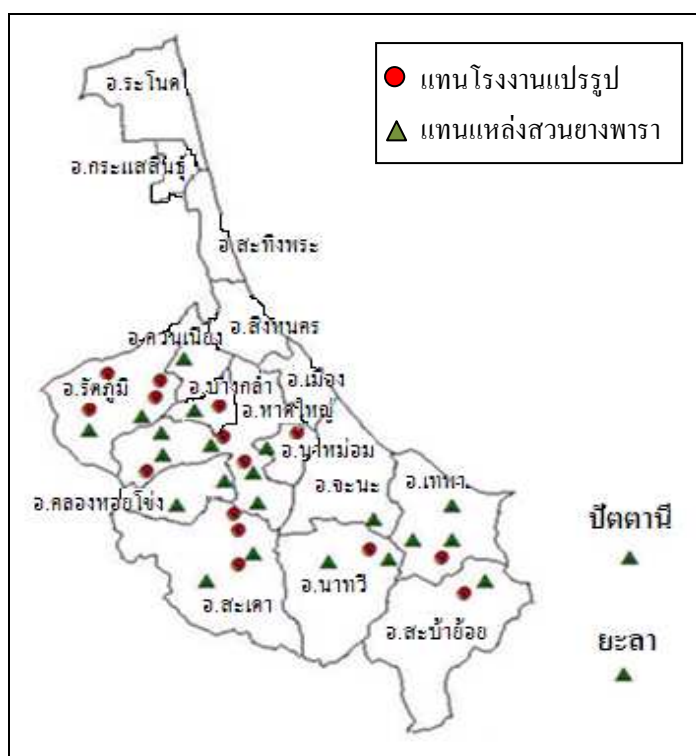
ตาราง 4.4 ปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราในจังหวัดตรัง

ยานพาหนะ	ปริมาณในการขนส่ง		ความถี่ เที่ยว/เดือน
	ตัน/เดือน	%	
รถกระบะ 4 ล้อ	18,290	37.79	6,097
รถบรรทุก 6 ล้อ	7,300	15.08	1,043
รถบรรทุก 10 ล้อ	22,805	47.12	1,267
รวม	48,395	100	8,407

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

#### 4.1.4 สภาพการขนส่งไม้ยางพาราในปัจจุบันของจังหวัดสงขลา

จากข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวม สามารถแสดงตำแหน่งการกระจายตัวของโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราและแหล่งสวนยางพาราของจังหวัดสงขลาได้ดังภาพประกอบ 4.4



ภาพประกอบ 4.4 แหล่งสวนยางพาราและโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในแต่ละอำเภอของจังหวัดสงขลา

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถแสดงการกระจายตัวของแหล่งสวนยางพารา และโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างในจังหวัดสงขลา ดังภาพประกอบ 4.4 ซึ่งพบว่ามีความหนาแน่นของโรงงานในอำเภอรัตภูมิ อำเภอกาบัง และอำเภอสะเดา ในส่วนของสวนยางพารา นั้นจะมีความหนาแน่นของปริมาณไม้ยางพาราที่ตัดโค่นเพื่อส่งไปยังโรงงานในอำเภอรัตภูมิ และอำเภอสะเดา

รูปแบบการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา กว่า 76.88% เป็นการขนส่งโดยเจ้าของสวนหรือนายหน้าเป็นผู้จัดรถและรับผิดชอบในการขนส่ง เจ้าของโรงงานแปรรูปไม้ยางพารามีรถในการขนส่งเอง 20% และจ้างตัวแทนการขนส่งในการขนส่งไม้ยางพารา ประมาณ 3.12% สภาพถนนที่ใช้ในการขนส่งส่วนใหญ่จะเป็นถนนลูกรัง 62.50% ถนนคอนกรีต 0.63% และเป็นถนนลาดยาง 30% โดยในพื้นที่ อำเภอเทพา และอำเภอบางกล่ำ มีปัญหาซึ่งเกิดจากการไม่มีเส้นทางเข้าถึงสวนยางพารา 6.87% จำนวนเที่ยวในการขนส่ง รถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 5,672 เที่ยว/เดือน รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 1,509 เที่ยว/เดือน และรถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 566 เที่ยว/เดือน ดังแสดงไว้ในตาราง 4.5

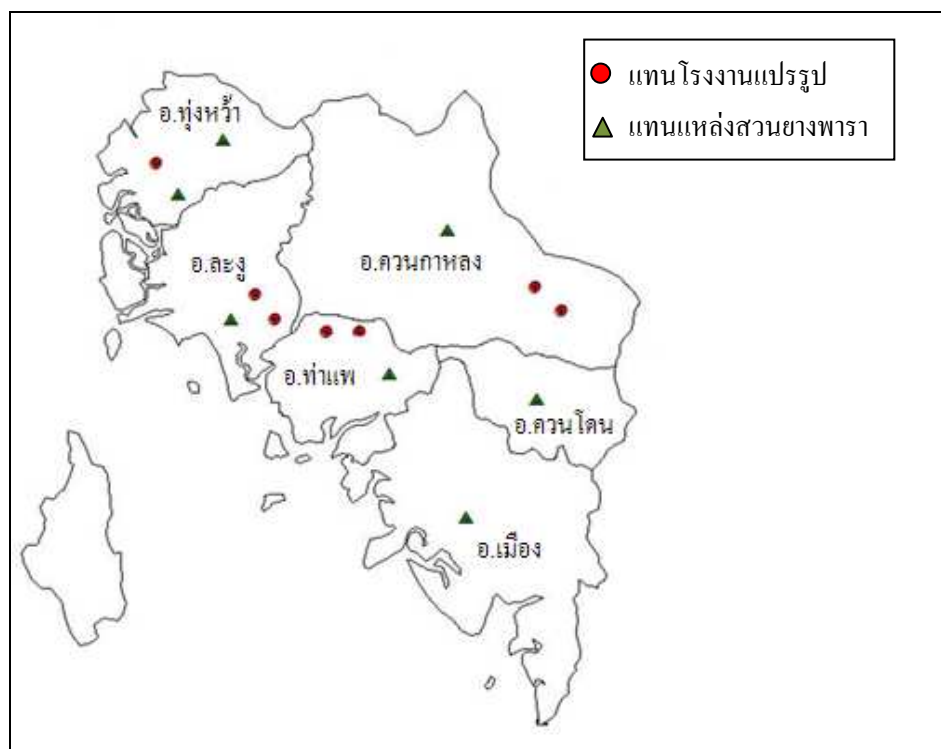
ตาราง 4.5 ปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราในจังหวัดสงขลา

ยานพาหนะ	ปริมาณในการขนส่ง		ความถี่ เที่ยว/เดือน
	คัน/เดือน	%	
รถกระบะ 4 ล้อ	17,015	45.06	5,672
รถบรรทุก 6 ล้อ	10,560	27.96	1,509
รถบรรทุก 10 ล้อ	10,188	26.98	566
รวม	37,763	100	7,747

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

#### 4.1.5 สภาพการขนส่งไม้ยางพาราในปัจจุบันของจังหวัดสตูล

จากข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวม สามารถแสดงตำแหน่งการกระจายตัวของโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราและแหล่งสวนยางพาราของจังหวัดสตูลได้ดังภาพประกอบ 4.5



ภาพประกอบ 4.5 แหล่งสวนยางพาราและโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในแต่ละอำเภอของจังหวัดสตูล

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถแสดงการกระจายตัวของแหล่งสวนยางพาราและโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างในจังหวัดสตูล ดังภาพประกอบ 4.5 ซึ่งพบว่ามีความหนาแน่นของโรงงานในอำเภอควนกาหลง อำเภอท่าแพ และอำเภอละงู ในส่วนของสวนยางพารานั้นจะมีความหนาแน่นของปริมาณไม้ยางพาราที่ตัดโค่นเพื่อส่งไปยังโรงงานในอำเภอท่าแพ

รูปแบบการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากว่า 82.5% เป็นการขนส่งโดยเจ้าของสวนหรือนายหน้าเป็นผู้จัดรถและรับผิดชอบในการขนส่ง เจ้าของโรงงานแปรรูปไม้ยางพารามีรถในการขนส่งเอง 11.25% และจ้างตัวแทนการขนส่งในการขนส่งไม้ยางพารา ประมาณ 6.25% สภาพถนนที่ใช้ในการขนส่งส่วนใหญ่จะเป็นถนนลูกรัง 60% ถนนคอนกรีต 27% และเป็นถนนลาดยาง 7.5% โดยในพื้นที่อำเภอควนกาหลง มีปัญหาซึ่งเกิดจากการไม่มีเส้นทางเข้าถึงสวนยางพารา 5.5% จำนวนเที่ยวในการขนส่งรถกระบะ 4 ล้อ จำนวน 1,566 เที่ยว/เดือน รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 999 เที่ยว/เดือน และรถบรรทุก 10 ล้อ จำนวน 307 เที่ยว/เดือน ดังแสดงไว้ในตาราง 4.6

ตาราง 4.6 ปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราในจังหวัดสตูล

ยานพาหนะ	ปริมาณในการขนส่ง		ความถี่ เที่ยว/เดือน
	ตัน/เดือน	%	
รถกระบะ 4 ล้อ	4,695	27.28	1,566
รถบรรทุก 6 ล้อ	6,992	40.62	999
รถบรรทุก 10 ล้อ	5,525	32.10	307
รวม	17,212	100	2,872

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

จากข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมได้แสดงสภาพปัจจุบันของระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างใน 5 จังหวัด ซึ่งประกอบด้วยปริมาณความต้องการไม้ยางพารา ปริมาณการโค่นไม้ยางพารา ปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราไปยังโรงงานในแต่ละจังหวัด รูปแบบการขนส่งไม้ยางพารา ลักษณะเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งไม้ยางพารา และยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งไม้ยางพารา ซึ่งข้อมูลต่างๆ ได้สรุปไว้ดังแสดงไว้ในตาราง 4.7

ตาราง 4.7 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งวัสดุขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา

กิจกรรม	ปริมาณไม้ยางพารา (ตัน/เดือน)					รวม	สัดส่วน (%)
	นครศรีฯ	พัทลุง	ตรัง	สงขลา	สตูล		
1.รูปแบบการขนส่ง							
- นายหน้า/เจ้าของสวน	24,604	6,113	33,877	29,032	14,200	107,826	74.71
- ตัวแทนการขนส่ง	3,280	0	6,775	1,178	1,076	12,309	8.53
- โรงงานมีรถขนส่งเอง	4,921	2,037	7,743	7,553	1,936	24,190	16.76
2. ลักษณะเส้นทาง							
- ถนนลาดยาง	4,921	1,324	4,840	11,329	1,291	23,704	16.42
- ถนนคอนกรีต	3,097	204	1,936	238	4,647	10,122	7.01
- ถนนลูกรัง	22,780	6,520	36,296	23,602	10,327	99,525	68.96
- ไม่มีเส้นทางเข้าถึง	2,007	102	5,323	2,594	947	10,974	7.61



ตาราง 4.7 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งวัสดุขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา (ต่อ)

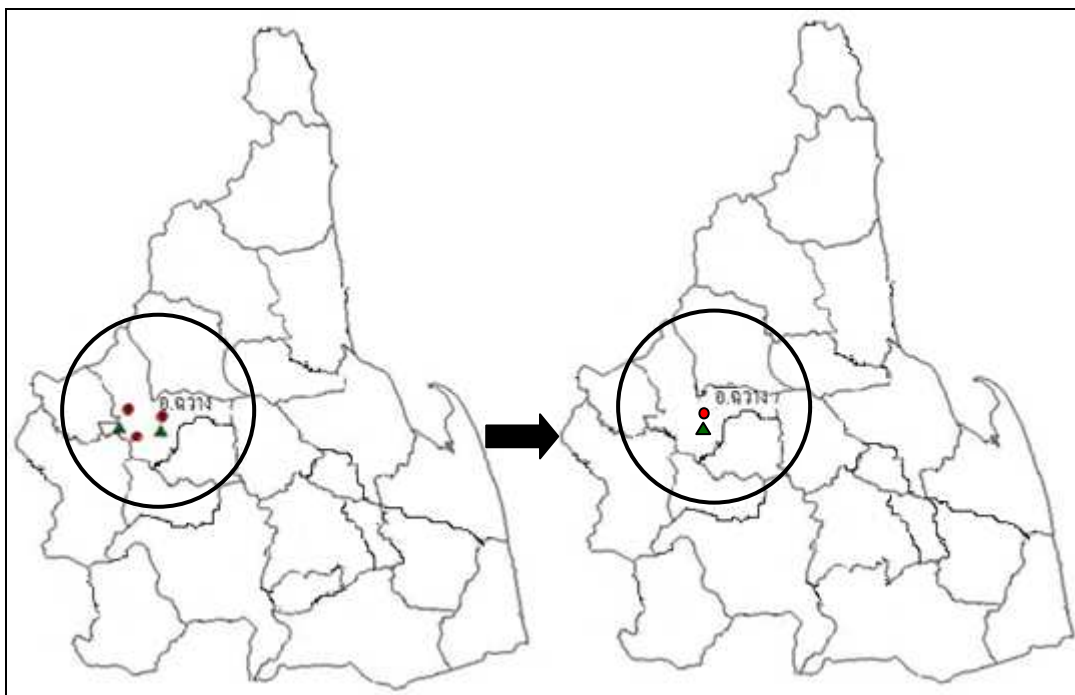
กิจกรรม	ปริมาณไม้ยางพารา (ตัน/เดือน)					รวม	สัดส่วน (%)
	นครศรีฯ	พัทลุง	ตรัง	สงขลา	สตูล		
3.ยานพาหนะที่ใช้							
- รถ 4 ล้อ	17,014	1,495	18,290	17,015	4,695	58,509	40.54
- รถ 6 ล้อ	14,243	3,055	7,300	10,560	6,992	42,150	29.22
- รถ 10 ล้อ	1,548	3,600	22,805	10,188	5,525	43,666	30.24
4. ความต้องการไม้	41,100	8,350	50,400	48,100	17,700	165,650	
5. ปริมาณการขนส่งไม้	32,805	8,150	48,395	37,763	17,212	144,325	

จากข้อมูลในตาราง 4.7 ข้อมูลดังกล่าวนี้สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์สร้างโครงข่ายโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราตามสภาพปัจจุบัน และวิเคราะห์หาปัญหาเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่อไป

#### 4.2 วิเคราะห์ข้อมูลและสร้างโครงข่าย

จากข้อมูลปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานและปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนไปยังโรงงานในตาราง 4.1 พบว่าปริมาณความต้องการวัตถุดิบไม้ยางพาราของโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างใน 5 จังหวัด มีมากกว่าปริมาณวัตถุดิบที่สามารถผลิตได้ในพื้นที่จึงทำให้เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบ และมีการนำเข้าวัตถุดิบจากนอกกลุ่ม 5 จังหวัด ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มมากขึ้น

จากรูปตำแหน่งของแหล่งสวนยางพาราและโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างในแต่ละอำเภอของทั้ง 5 จังหวัดดังภาพประกอบ 4.1 ถึง ภาพประกอบ 4.5 ซึ่งได้แสดงลักษณะที่ตั้งของโรงงานและแหล่งสวนยางพาราที่สำคัญๆ ที่มีการขนส่งไม้ไปยังโรงงานกลุ่มตัวอย่างตามสภาพปัจจุบัน ซึ่งสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์การขนส่งและการกระจายไม้ยางพาราในภาพรวมของทั้ง 5 จังหวัดได้ โดยการหาตัวแทนของกลุ่มโรงงานในแต่ละอำเภอด้วยการเลือกโรงงานที่มีปริมาณความต้องการไม้ยางพาราที่มากที่สุดเป็นตัวแทนของโหนดโรงงานในอำเภอนั้นๆ และหาตัวแทนของแหล่งสวนยางพาราในแต่ละอำเภอ โดยทำการเลือกแหล่งสวนยางพาราที่มีปริมาณการตัดไม้เพื่อส่งไปยังโรงงานมากที่สุดเป็นตัวแทนของโหนดสวนยางพาราในอำเภอนั้นๆ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังภาพประกอบ 4.6



ภาพประกอบ 4.6 การเลือกตำแหน่งโหนดแหล่งสวนยางพาราและโหนดโรงงาน

จากภาพประกอบ 4.6 สามารถอธิบายได้ว่า แหล่งสวนยางพาราที่มีการตัดโค่นไม้ และขนส่งไม้ไปยังโรงงานที่สำคัญใน อำเภอลำปาง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีจำนวน 2 แหล่ง คือ สวนยางพาราในตำบลไทรห่า ซึ่งมีปริมาณไม้ที่ขนส่งไปยังโรงงาน 10,534 ตัน/เดือน และสวนยางพาราในตำบลลวง ซึ่งมีปริมาณไม้ที่ขนส่งไปยังโรงงาน 7,300 ตัน/เดือน ดังนั้นจึงเลือกสวนยางพาราในตำบลไทรห่า เป็นตัวแทน โหนดสวนยางพาราในอำเภอลำปาง โดยโหนดสวนยางพาราอำเภอลำปางได้รวมปริมาณไม้ยางพาราของแหล่งสวนยางพาราทั้ง 2 ตำบลในอำเภอลำปางเข้าด้วยกัน ดังนั้นโหนดสวนยางพาราในอำเภอลำปางจึงมีปริมาณไม้ยางพารา 17,834 ตัน/เดือน ซึ่งวิธีการเลือกตัวแทนโหนดโรงงานของอำเภอลำปางก็ใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีเดียวกัน

จากข้อมูลในตาราง 4.1 รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม และจากการสำรวจภาคสนาม สามารถนำมาเขียน โครงสร้างโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราใน 5 จังหวัดดังแสดงในภาพประกอบ 4.7 ซึ่งประกอบด้วย ตำแหน่งของโหนดแหล่งวัตถุดิบซึ่งก็คือ ตำแหน่งของโหนดสวนยางพารา ตำแหน่งของโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา และทิศทางการเคลื่อนย้ายไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา

โดยได้กำหนดสัญลักษณ์เพื่อใช้แสดงแทน โหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา และ โหนดสวนยางพาราดังนี้

● แทน โหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ที่มีปริมาณความต้องการไม้ยางพารา ของแต่ละโรงงานในโหนดรวมกันมากกว่า 10,000 ตัน/เดือน

⊕ แทน โหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ที่มีปริมาณความต้องการไม้ยางพารา ของแต่ละโรงงานในโหนดรวมกันตั้งแต่ 5,001-10,000 ตัน/เดือน

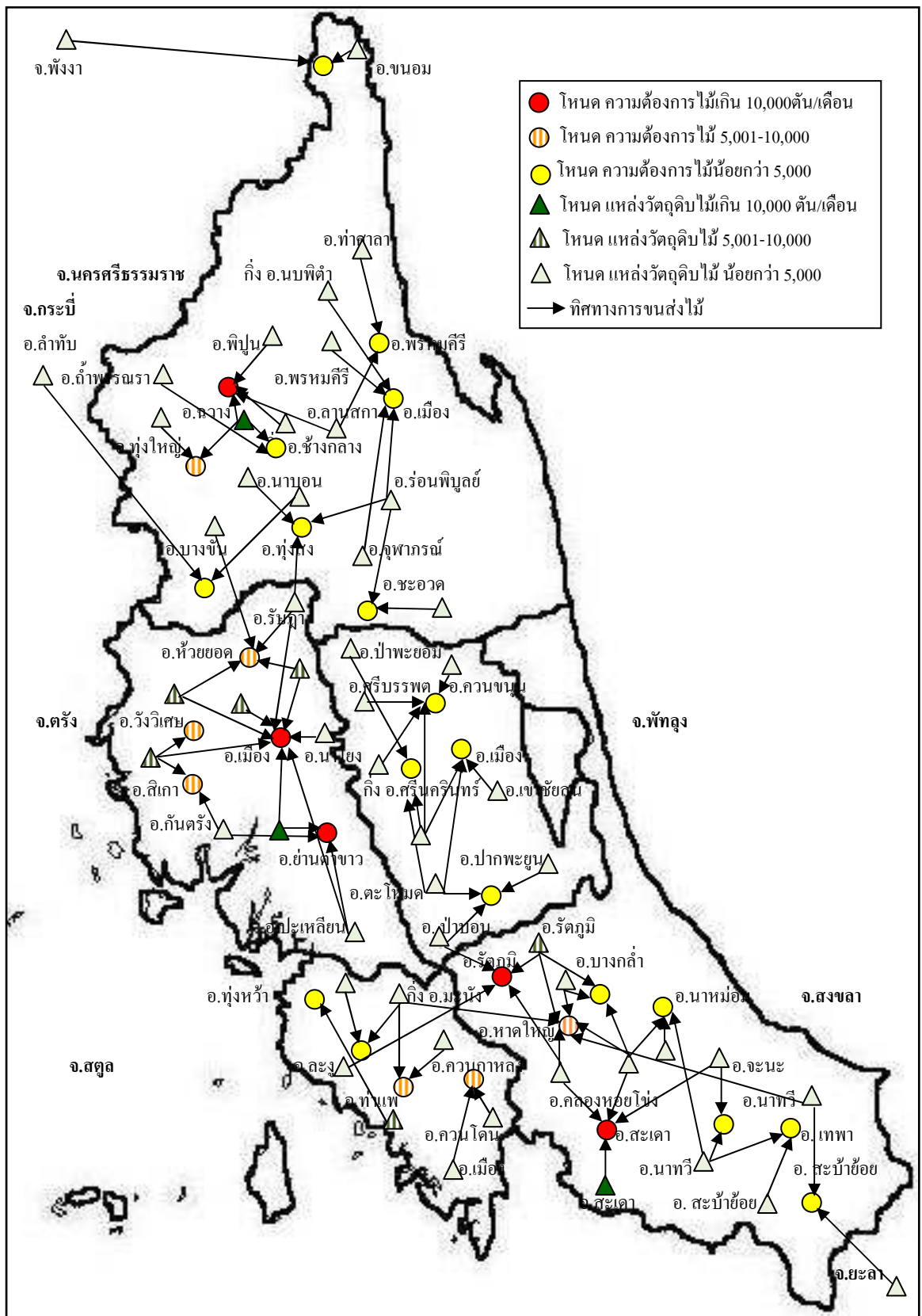
● แทน โหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ที่มีปริมาณความต้องการไม้ยางพารา ของแต่ละโรงงานในโหนดรวมกันน้อยกว่า 5,000 ตัน/เดือน

▲ แทน โหนดสวนยางพารา ที่มีปริมาณไม้ยางพาราที่สามารถโค่นขนส่งไปยัง โรงงาน แต่ละสวนในโหนดรวมกันมากกว่า 10,000 ตัน/เดือน

▲ แทน โหนดสวนยางพารา ที่มีปริมาณไม้ยางพาราที่สามารถโค่นขนส่งไปยัง โรงงาน แต่ละสวนในโหนดรวมกันตั้งแต่ 5,001-10,000 ตัน/เดือน

△ แทน โหนดสวนยางพารา ที่มีปริมาณไม้ยางพาราที่สามารถโค่นขนส่งไปยัง โรงงาน แต่ละสวนในโหนดรวมกันน้อยกว่า 5,000 ตัน/เดือน

นอกจากนี้ได้แสดงทิศทางการขนส่งไม้ยางพาราจากโหนดสวนยางพาราไปยัง โหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา เพื่อใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างโลจิสติกส์ขาเข้าของ อุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราใน 5 จังหวัดตามสภาพปัจจุบัน

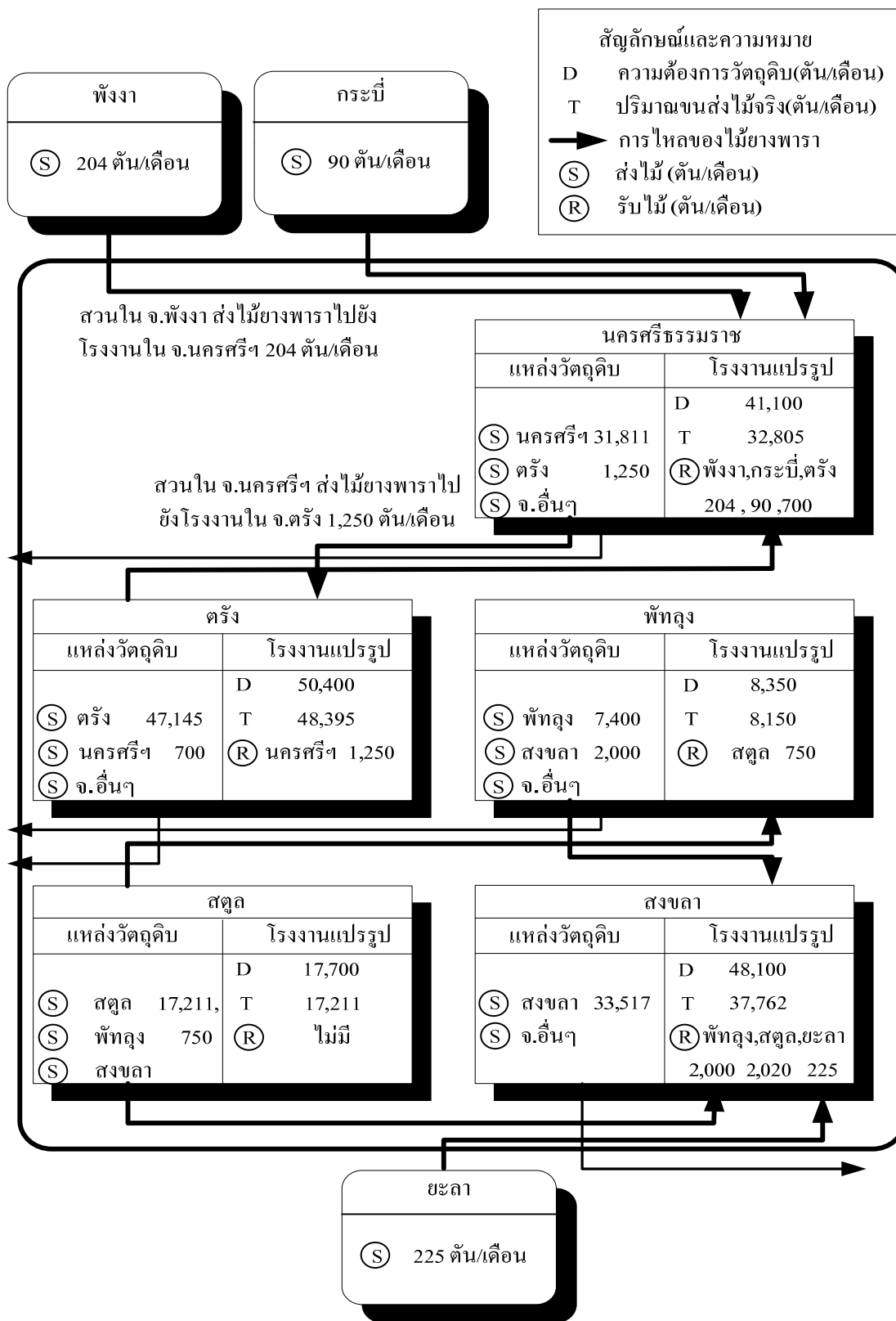


ภาพประกอบ 4.7 โครงข่ายโลจิสติกส์นำเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราตามสภาพปัจจุบัน

จากภาพประกอบ 4.7 จะเห็นลักษณะการกระจายตัวของโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราและตำแหน่งของโหนดสวนยางพาราใน 5 จังหวัด โดยส่วนใหญ่โรงงานแปรรูปไม้ยางพาราจะกระจายตัวอยู่ใกล้กับพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของวัตถุดิบ เพราะง่ายต่อการหาวัตถุดิบและลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ทิศทางการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างใน 5 จังหวัด จะมีเส้นทางที่ไม่แน่นอน โดยโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในหลายพื้นที่จะรับวัตถุดิบจากสวนยางพาราที่ใกล้กับโรงงาน ในบางพื้นที่จะมีการรับวัตถุดิบจากแหล่งวัตถุดิบที่ห่างไกลออกไป ทั้งในตัวจังหวัดและนอกจังหวัด และในบางพื้นที่โรงงานแปรรูปไม้ยางพาราต้องทำการสั่งซื้อและรับซื้อไม้ยางพาราที่มาจากสวนยางพารานอกกลุ่ม 5 จังหวัด ทั้งนี้เนื่องมาจากการขาดแคลนไม้ยางพาราในพื้นที่ จึงทำให้โรงงานแปรรูปไม้ยางพาราต้องสั่งซื้อไม้ยางพาราจากนอกพื้นที่ ทำให้ต้องขนส่งไม้ยางพาราเป็นระยะทางที่ไกลขึ้น ส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงขึ้น ปัญหาการขาดแคลนไม้ยางพาราในพื้นที่มี 2 สาเหตุหลัก คือ (1) ปริมาณสวนยางพาราในพื้นที่มีการตัดโค่นน้อยเนื่องจากน้ำยางพารามีราคาสูงชาวสวนจึงเลือกที่จะทำการกรีดยางน้ำยางพาราแทนการตัดโค่น ทำให้โรงงานแปรรูปไม้ยางพาราเกิดการขาดแคลนไม้ และ (2) มีกลไกราคาในการเสนอซื้อ-ขายไม้ยางพาราระหว่างนายหน้าค้าไม้กับทางโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา โดยโรงงานแปรรูปไม้ยางพารานอกพื้นที่จะเสนอราคาซื้อไม้ยางพาราให้แก่ชาวสวนหรือนายหน้าค้าไม้ในราคาที่สูงกว่าโรงงานในพื้นที่เพื่อแย่งชิงปริมาณไม้ยางพารา ดังนั้นเจ้าของสวนที่จะทำการขายไม้จึงเลือกที่จะขายไม้ให้แก่ผู้ที่ให้ราคาที่สูงกว่าแม้ว่าจะต้องทำการขนส่งในระยะทางที่ไกลขึ้นก็ตาม ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบในพื้นที่ขึ้น

จากภาพประกอบ 4.7 จะเห็นได้ว่าโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างใน 5 จังหวัด มีการนำเข้าไม้ยางพาราจากสวนยางพารานอกกลุ่มพื้นที่ 5 จังหวัดเข้ามาเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไม้ยางพาราแปรรูป เช่น มีการนำเข้าไม้ยางพาราจากสวนยางพาราใน จังหวัดพังงา จังหวัดกระบี่ และ จังหวัดยะลา เป็นต้น เพื่อเป็นการลดปัญหาการขาดแคลนไม้ยางพาราลง

จากข้อมูลปริมาณความต้องการไม้ยางพารา และปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราไปยังโรงงานที่ได้จากแบบสอบถาม สามารถนำข้อมูลมาสรุปเป็นปริมาณการเคลื่อนย้ายไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างใน 5 จังหวัดได้ดังภาพประกอบ 4.8



ภาพประกอบ 4.8 ปริมาณความต้องการวัตถุดิบและปริมาณวัตถุดิบที่สามารถขนส่งได้จริง  
 ใน 5 จังหวัด ปี 2551

จากภาพประกอบ 4.8 ได้แสดงปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานกลุ่มตัวอย่าง และปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราจริงของทั้ง 5 จังหวัด ทำให้ทราบการเคลื่อนย้ายของปริมาณไม้ยางพาราว่ามาจากแหล่งใดบ้าง จะเห็นได้ว่าปริมาณไม้ยางพารามีไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างใน 5 จังหวัด จึงต้องมีการนำเข้าไม้ยางพาราท่อนจากพื้นที่นอกกลุ่ม 5 จังหวัดที่ทำการศึกษา ได้แก่ จังหวัดพังงา กระบี่ และจังหวัดยะลา เพื่อตอบสนองความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา การวิเคราะห์ข้อมูลในภาพประกอบ 4.8 สามารถอธิบายความหมายได้ดังนี้

จังหวัดนครศรีธรรมราช โรงงานมีปริมาณความต้องการไม้ยางพารา 41,100 ตัน/เดือน แต่มีปริมาณไม้ยางพาราที่สามารถขนส่งมายังโรงงานได้ 32,805 ตัน/เดือน ปริมาณการขาดแคลนวัตถุดิบในจังหวัดนครศรีธรรมราชเท่ากับ 8,295 ตัน/เดือน โดย จังหวัดพัทลุง ตรัง สงขลา และสตูล มีปริมาณการขาดแคลนวัตถุดิบ 200, 2,005, 10,337 และ 488 ตัน/เดือน ตามลำดับ

จะเห็นว่าโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างใน 5 จังหวัด มีการขาดแคลนไม้ยางพารา ทำให้โรงงานไม่สามารถผลิตไม้แปรรูปได้เต็มความสามารถของโรงงาน นอกจากนี้จะส่งผลกระทบต่อรายได้ที่โรงงานควรจะได้รับกรณีที่มีปริมาณวัตถุดิบเพียงพอต่อการผลิตเต็มกำลังแล้ว การขาดแคลนไม้ยางพาราในพื้นที่ยังทำให้ต้องมีการขนส่งไม้ยางพาราจากต่างพื้นที่เข้ามาในระยะทางไกล ซึ่งจะส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เนื่องจากพฤติกรรมการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราส่วนใหญ่จะเป็นหน้าที่ของนายหน้า โดยนายหน้าจะเป็นผู้เลือกยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นรถกระบะ 4 ล้อ ดังนั้นหากระยะทางในการขนส่งระหว่างสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพารามีระยะทางที่ไกล ก็ย่อมที่จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงขึ้น

จากข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อสำรวจปัญหาในระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราใน 5 จังหวัด ต่อไป

#### 4.3 การวิเคราะห์ปัญหา

ในงานวิจัยนี้ได้มีการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามและข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่ที่สำรวจใน 5 จังหวัด นำมาวิเคราะห์หาปัญหา และเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา ในการวิเคราะห์ปัญหาสามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

#### 4.3.1 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถาม

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราโดยได้ทำการจัดส่งแบบสอบถามไปยังโรงงานกลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 จังหวัด โดยมีเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของโรงงานเป็นผู้ทำการให้ข้อมูล ทำให้ทราบปัญหาในสภาพปัจจุบัน ซึ่งได้แสดงไว้ในภาคผนวก จ

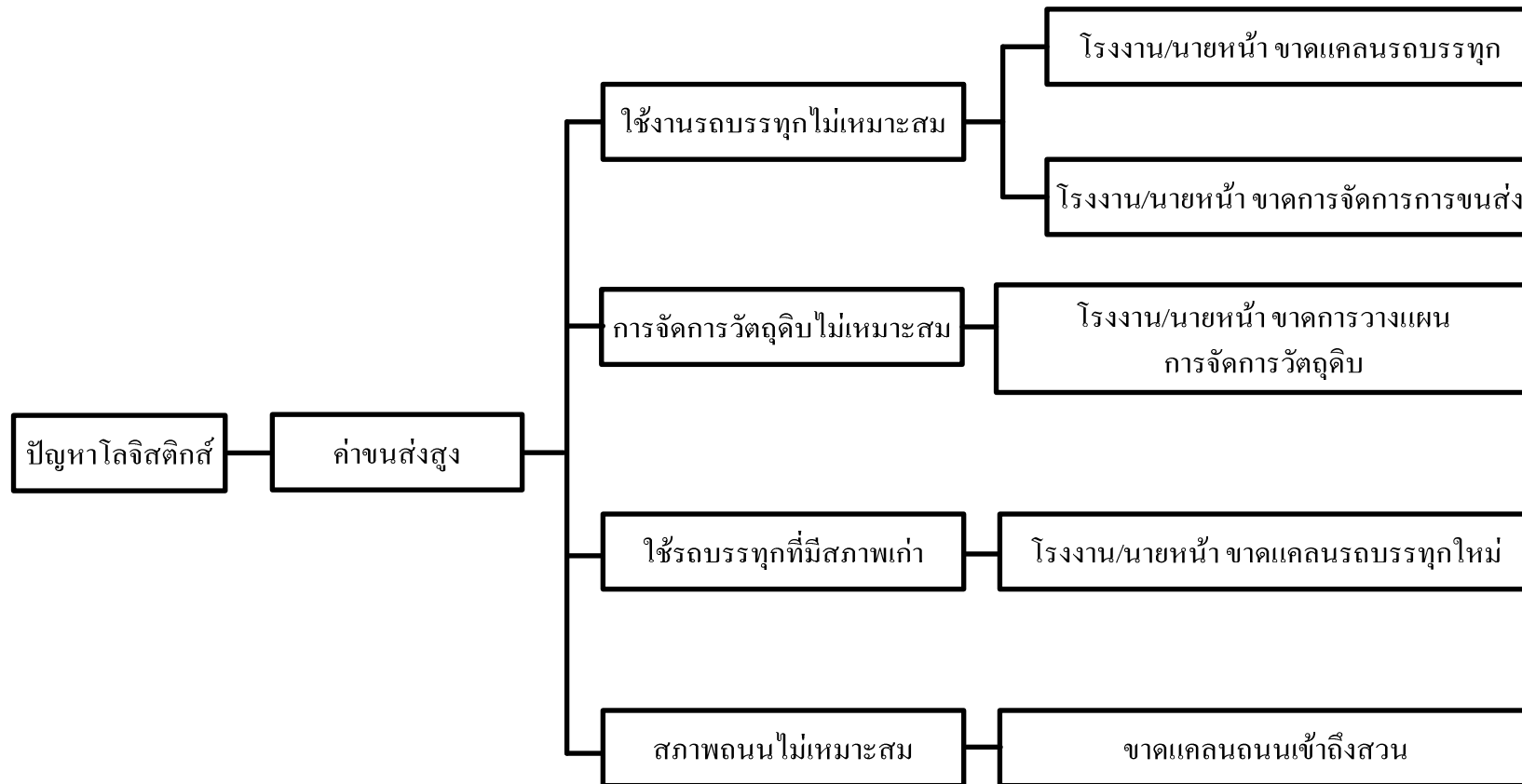
จากข้อมูลสภาพปัจจุบันที่ได้ทำการศึกษาพบว่า อุตสาหกรรมไม้ยางพาราแปรรูปใน 5 จังหวัด มีการขาดแคลนวัตถุดิบซึ่งเป็นปัญหาหนึ่งที่ส่งผลต่อกำลังการผลิตและรายได้ของโรงงาน โดยเฉพาะในฤดูฝนผู้ซื้อไม้ไม่สามารถเข้าไปทำการซื้อไม้ได้ในบางพื้นที่ เนื่องจากถนนไม่สามารถเข้าไปได้ถึงยังแหล่งวัตถุดิบได้ โดยคิดเป็นค่าเสียหายในการที่ไม่สามารถผลิตได้เต็มกำลังเนื่องจากขาดแคลนวัตถุดิบ นอกจากนี้การจัดการด้านการขนส่งยังเป็นปัญหาหนึ่งที่ทำให้มีผลต่อค่าใช้จ่ายสูงเนื่องจากการเลือกใช้รถบรรทุกแต่ละประเภทในการขนส่งนั้นจะมีค่าใช้จ่ายที่แตกต่างกัน ดังนั้นหากมีการวิเคราะห์ถึงค่าใช้จ่ายของรถบรรทุกแต่ละประเภทก็สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อเลือกประเภทรถบรรทุกในการขนส่งเพื่อลดค่าใช้จ่ายได้

จากการศึกษาปัญหาที่ได้จากแบบสอบถามสามารถแบ่งเป็นกลุ่มปัญหาหลักได้ 3 ข้อ คือ (1) ปัญหาเกี่ยวกับถนนและการขนส่ง (2) ปัญหาเกี่ยวกับกฎหมายและนโยบายของรัฐ และ (3) ปัญหาทางด้านการจัดการบริหารโลจิสติกส์ ซึ่งแต่ละข้อล้วนเป็นปัญหาที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราทั้งสิ้น โดยพบว่าปัญหาที่ได้จากการวิเคราะห์ดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมโลจิสติกส์ สามารถนำข้อมูลปัญหาที่ได้จากแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์หาปัญหาอื่นๆ เพิ่มเติมและทำการเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาเพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและหามาตรการแก้ไขปัญหาต่อไป

#### 4.3.2 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ เช่น ปริมาณการขนส่งไม้ยางพารา รูปแบบการขนส่ง ขานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง และตำแหน่งที่ตั้งของสวนและโรงงาน สามารถสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงข่ายโลจิสติกส์ของทั้ง 5 จังหวัด ได้ดังภาพประกอบ 4.9





ภาพประกอบ 4.9 แผนผังแสดงปัญหาและสาเหตุของระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา

จากภาพประกอบ 4.9 ได้แสดงปัญหา และสาเหตุของระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา โดยพบว่าปัญหาที่สำคัญ คือ ปัญหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม และลงพื้นที่สำรวจข้อมูลจริงพบว่าขั้นตอนการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานถือเป็นกิจกรรมที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากไม้ยางพารามีน้ำหนักมาก และมีปริมาณมาก รถบรรทุกจำเป็นต้องขนส่งหลายเที่ยว ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง อันเนื่องมาจากค่าแรงงานและค่าน้ำมันเชื้อเพลิง โดยในปัจจุบันราคาน้ำมันเชื้อเพลิงมีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้นทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงขึ้น จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าสาเหตุที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงเกิดจากการเลือกใช้นานพาหนะในการขนส่งที่ไม่เหมาะสม การจัดการวัตถุดิบไม่เหมาะสม ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งมีสภาพเก่า และสภาพถนนไม่เหมาะสมในการขนส่ง ซึ่งสามารถอธิบายสาเหตุของปัญหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 4.3.2.1 การเลือกใช้นานพาหนะในการขนส่งที่ไม่เหมาะสม

เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการบริหารการขนส่ง ปัจจุบันรูปแบบการขนส่งไม้ยางพาราส่วนใหญ่จะเป็นแบบการขนส่งแบบตรง (Direct Shipment) คือ จากผู้ขายวัตถุดิบ (นายหน้าค้าไม้หรือเจ้าของสวนยางพารา) ทำการตัดไม้แล้วขนส่งมายังผู้รับซื้อ (โรงงาน) โดยจะมีลักษณะต่างคนต่างส่ง ซึ่งการขนส่งแบบตรงนั้นเป็นการขนส่งที่ต้องพิจารณาปริมาณสินค้าที่บรรทุก และความถี่ในการส่งมอบ จึงจำเป็นต้องบรรทุกให้เต็มคันรถ (Full Truck Load) เพื่อให้ได้จำนวนเที่ยวที่น้อยที่สุด การขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในปัจจุบันยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร เนื่องจากส่วนใหญ่ใช้รถกระบะ 4 ล้อ ในการขนส่งเพราะสะดวกรวดเร็วในการขนส่งแต่มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง เพราะไม้ยางพาราในแต่ละสวนจะมีปริมาณไม้มาก การขนส่งด้วยรถกระบะ 4 ล้อจึงต้องทำการขนส่งหลายเที่ยว ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เมื่อพิจารณาค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม้ยางพาราของรถบรรทุกแต่ละประเภท สามารถคำนวณได้ดังนี้

จากการเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการขนส่งโดยรถบรรทุกดังแสดงในภาคผนวก ข พบว่า มีจำนวนรถบรรทุกที่ทำการศึกษาทั้ง 3 ประเภท คือ รถกระบะ 4 ล้อ มีจำนวน 215 คัน มีจำนวนเที่ยวในการขนส่งทั้ง 5 จังหวัด รวม 19,506 เที่ยว/เดือน รถบรรทุก 6 ล้อ มีจำนวน 93 คัน มีจำนวนเที่ยวในการขนส่งทั้ง 5 จังหวัด รวม 6,023 เที่ยว/เดือน และรถบรรทุก 10 ล้อ มีจำนวน 115 คัน มีจำนวนเที่ยวในการขนส่งทั้ง 5 จังหวัด รวม 2,426 เที่ยว/เดือน ค่าใช้จ่ายในการขนส่งประกอบด้วย ต้นทุน 2 ประเภท คือ ต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร โดยมีรายละเอียดดังนี้

## 1. ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)

### 1.1 ราคาารถบรรทุกใหม่

การลงทุนซื้อรถบรรทุกใหม่มาใช้งานในการขนส่งไม้ยางพารา ถือเป็น ต้นทุนในระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา โดยราคาารถบรรทุกทั้ง 3 ประเภท ได้แสดงไว้ดังตารางผนวก ช1

### 1.2 ค่าเสื่อมราคาารถบรรทุก

ค่าเสื่อมราคา หมายถึง ราคาต้นทุนเดิมของสินทรัพย์ที่มีการเสื่อมสภาพ หรือราคาอื่นที่นำมาใช้แทนซึ่งปรากฏอยู่ในงบการเงิน หักด้วยราคาซากที่ได้ประมาณไว้ จากการคำนวณในภาคผนวก ช พบว่า ค่าเสื่อมราคาของรถบรรทุกทั้ง 3 ประเภทมีดังนี้ (1) รถกระบะ 4 ล้อ มีค่าเสื่อมราคา 40,168 บาท/ปี/คัน หรือ 3,347 บาท/เดือน/คัน ดังนั้นค่าเสื่อมราคาของรถกระบะ 4 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด คือ 719,677 บาท/เดือน (2) รถบรรทุก 6 ล้อ มีค่าเสื่อมราคา 84,800 บาท/ปี/คัน หรือ 7,067 บาท/เดือน/คัน ดังนั้นค่าเสื่อมราคาของรถบรรทุก 6 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด คือ 657,200 บาท/เดือน และ (3) รถบรรทุก 10 ล้อ มีค่าเสื่อมราคา 165,136 บาท/ปี/คัน หรือ 13,761 บาท/เดือน/คัน ดังนั้นค่าเสื่อมราคาของรถบรรทุก 10 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด คือ 1,582,553 บาท/เดือน

## 2. ต้นทุนผันแปร (Variable Cost)

### 2.1 ค่าบำรุงรักษา

เนื่องจากวิธีการคิดค่าบำรุงรักษามีหลายวิธี ในงานวิจัยนี้เลือกใช้วิธีการ คิดค่าบำรุงรักษาตามระยะทางในการใช้งานรถบรรทุก จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก แบบสอบถาม งานวิจัย และการสอบถามข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้อง พบว่าค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา รถบรรทุกไม้ยางพาราประกอบด้วย

#### 2.1.1 ค่ายางรถบรรทุก

ในการใช้งานรถบรรทุกเป็นระยะเวลาหนึ่งจะทำให้ยางรถบรรทุกมีการเสื่อมสภาพ จำเป็นต้องทำการเปลี่ยนยางล้อรถบรรทุก โดยจากการค้นคว้าข้อมูลพบว่า รถ กระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ จะทำการเปลี่ยนยางทุกๆ 100,000 กิโลเมตร หรือ ทุกๆ 3 ปี โดยค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนยางรถบรรทุกในแต่ละครั้งได้แสดงไว้ดังตารางผนวก ช 11 จากการคำนวณในภาคผนวก ช พบว่า ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนยางของรถบรรทุกทั้ง 3 ประเภทมี ดังนี้ (1) รถกระบะ 4 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนยาง 3,300 บาท/ปี/คัน หรือ 275 บาท/เดือน/คัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนยางของรถกระบะ 4 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด คือ 59,125 บาท/เดือน (2) รถบรรทุก 6 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนยาง 8,400 บาท/ปี/คัน หรือ 700 บาท/เดือน/คัน ดังนั้น

ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนยางของรถบรรทุก 6 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด คือ 65,100 บาท/เดือน และ (3) รถบรรทุก 10 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนยาง 19,300 บาท/ปี/คัน หรือ 1,608 บาท/เดือน/คัน ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนยางของรถบรรทุก 6 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด คือ 184,958 บาท/เดือน

### 2.1.2 ค่าน้ำมันเครื่อง

สามารถหาค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องได้จากการคูณ ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องในแต่ละครั้งกับจำนวนครั้งในการเปลี่ยนในแต่ละปี จากการค้นคว้าข้อมูลพบว่า รถกระบะ 4 ล้อ จะมีการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องทุกๆ 5,000 กิโลเมตร รถบรรทุก 6 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ จะมีการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องทุกๆ 10,000 กิโลเมตร จากการคำนวณในภาคผนวก ข พบว่า ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องของรถบรรทุกทั้ง 3 ประเภทมีดังนี้ (1) รถกระบะ 4 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง 11,700 บาท/ปี/คัน หรือ 975 บาท/เดือน/คัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องของรถกระบะ 4 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด คือ 209,625 บาท/เดือน (2) รถบรรทุก 6 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง 6,000 บาท/ปี/คัน หรือ 500 บาท/เดือน/คัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องของรถบรรทุก 6 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด คือ 46,500 บาท/เดือน และ (3) รถบรรทุก 10 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง 8,000 บาท/ปี/คัน หรือ 667 บาท/เดือน/คัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องของรถบรรทุก 10 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด คือ 76,667 บาท/เดือน

### 2.1.3 ค่าซ่อมแซมอื่นๆ

ในการซ่อมบำรุงรถบรรทุกจะมี 2 ลักษณะ ดังนี้

1) ซ่อมปกติ คือการซ่อมบำรุงรถบรรทุกตามปกติหรือประจำปีของรถบรรทุกไม่ว่าพารา

2) ซ่อมบำรุงพิเศษ รถบรรทุกที่ระยะเวลาประมาณ 8 ปี จะต้องเสียค่าใช้จ่ายโดยประมาณในส่วนนี้ค่อนข้างสูง เนื่องจากจำเป็นต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ที่สำคัญและมีราคาสูง เช่น เครื่องยนต์ เป็นต้น (พรชัย ท่วมปาน, 2545)

จากการคำนวณในภาคผนวก ข พบว่า ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมรถบรรทุกทั้ง 3 ประเภทมีดังนี้ (1) รถกระบะ 4 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม 15,000 บาท/ปี/คัน หรือ 1,250 บาท/เดือน/คัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมรถกระบะ 4 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด คือ 268,750 บาท/เดือน (2) รถบรรทุก 6 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม 35,000 บาท/ปี/คัน หรือ 2,917 บาท/เดือน/คัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมรถบรรทุก 6 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด คือ 271,250 บาท/เดือน และ (3) รถบรรทุก 10 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม 55,000 บาท/ปี/คัน หรือ 4,583 บาท/เดือน/คัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมรถบรรทุก 10 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด คือ 527,083 บาท/เดือน

#### 2.1.4 ค่าแบตเตอรี่

แบตเตอรี่ เป็นชิ้นส่วนหนึ่งของรถบรรทุกที่มีความจำเป็นและต้องมีการเปลี่ยนตามระยะเวลาการใช้งานที่แน่นอน จากการค้นคว้าข้อมูลพบว่ารถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ จะทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่ ทุกๆ 2 ปี โดยค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่รถบรรทุกในแต่ละครั้งสามารถแสดงได้ดังตารางผนวก ข 13 จากการคำนวณในภาคผนวก ข พบว่า ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ของรถบรรทุกทั้ง 3 ประเภทมีดังนี้ (1) รถกระบะ 4 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ 1,000 บาท/ปี/คัน หรือ 83 บาท/เดือน/คัน ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ของรถกระบะ 4 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด คือ 17,917 บาท/เดือน (2) รถบรรทุก 6 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ 5,000 บาท/ปี/คัน หรือ 417 บาท/เดือน/คัน ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ของรถบรรทุก 6 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด คือ 38,750 บาท/เดือน และ (3) รถบรรทุก 10 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ 5,000 บาท/ปี/คัน หรือ 417 บาท/เดือน/คัน ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ของรถบรรทุก 10 ล้อทั้ง 5 จังหวัด คือ 47,917 บาท/เดือน

#### 2.2 ค่าดำเนินการขนส่ง

ค่าดำเนินการขนส่ง เป็นต้นทุนในการดำเนินการขนส่งไม้ยางพาราที่สำคัญ ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะเป็นค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าแรงคนขับรถบรรทุกเป็นหลัก โดยการหาค่าดำเนินการขนส่ง สามารถแสดงได้ดังนี้

กรณี จังหวัดนครศรีธรรมราช สามารถคิดค่าดำเนินการขนส่งไม้ยางพาราจาก โหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราของ จังหวัดนครศรีธรรมราชได้ โดยการคำนวณค่าดำเนินการขนส่ง ประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ ดังนี้

- อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (กิโลเมตร/ลิตร)
- ราคาน้ำมัน (น้ำมันดีเซล ราคา 27.19 บาท/ลิตร ณ วันที่ 17 ธ.ค. 52)
- น้ำหนักบรรทุก (ตัน)
- ระยะทางที่ใช้ในการขนส่ง (กิโลเมตร)
- จำนวนเที่ยวที่ใช้ในการบรรทุก (เที่ยว)
- จำนวนคนงานที่ใช้และค่าจ้างคนงาน

จากการสำรวจข้อมูลเพื่อใช้ในการคำนวณค่าดำเนินการขนส่งไม้ยางพาราจากอินเทอร์เน็ตและการสอบถามโรงงานกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อค่าดำเนินการขนส่งที่สำคัญ คือ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถบรรทุก ซึ่งอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ อายุการใช้งานของรถบรรทุก น้ำหนักบรรทุก ลักษณะเส้นทางในการวิ่งของรถบรรทุก และความเร็วในการวิ่งของรถบรรทุก จากข้อมูลการทดสอบอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของโรงงานกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ทำการทดสอบรถบรรทุกทั้งเก่าและใหม่ตามสภาพการใช้งานจริงที่ความเร็วเฉลี่ย 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง สามารถแสดงข้อมูลอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถบรรทุก 3 ประเภท ประกอบด้วย รถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ ดังตาราง 4.8 โดยได้กำหนดให้รถบรรทุกที่มีอายุการใช้งาน 1-4 ปี เป็นรถใหม่ และรถบรรทุกที่มีอายุการใช้งาน 5-10 ปีเป็นรถเก่า (เรณู เพชรพลากร, 2549)

ตาราง 4.8 น้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุกและอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

ประเภทรถ	กระบอกสูบ(CC)	ความจุถังน้ำมัน(ลิตร)	น้ำหนักรถ (ตัน)	น้ำหนักบรรทุก (ตัน)	อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (กม./ลิตร)	
					รถใหม่ (1-4 ปี)	รถเก่า (5-10 ปี)
รถ 4 ล้อ	2,500	76	1	3	11.0	8
รถ 6 ล้อ	5,000	100	3	7	6.5	4
รถ 10 ล้อ	7,800	200	5	18	2.9	2

ที่มา : ข้อมูลการทดสอบอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของโรงงานกลุ่มตัวอย่าง, 2551

ข้อมูลระยะทางในการขนส่งจากโหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 31 ข้อมูล ได้แสดงไว้ในตาราง 4.9

ตาราง 4.9 ระยะทางระหว่างโหนดสวนยางพารา กับ โหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัด นครศรีธรรมราช

เส้นทางที่	โหนดสวนยางพารา	โหนดโรงงาน	ระยะทาง (กิโลเมตร)
1	ต.ขนอม อ.ขนอม	ต.ควนทอง อ.ขนอม	9.60
2	ต.พรหมคีรี อ.พรหมคีรี	ต.อินคีรี อ.พรหมคีรี	15.20
3	ต.พรหมคีรี อ.พรหมคีรี	ต.โพธิ์เสด็จ อ.เมือง	26.00
4	ต.หินตก อ.ร่อนพิบูลย์	ต.โพธิ์เสด็จ อ.เมือง	24.10
5	ต.หินตก อ.ร่อนพิบูลย์	ต.ชะมาย อ.ทุ่งสง	30.00
6	ต.หินตก อ.ร่อนพิบูลย์	ต.วังอ่าง อ.ชะอวด	40.90
7	ต.นบพิตำ กิ่ง อ.นบพิตำ	ต.โพธิ์เสด็จ อ.เมือง	37.60
8	ต.นางหลง ชะอวด	ต.วังอ่าง อ.ชะอวด	20.00
9	ต.จุฬาภรณ์ อ.จุฬาภรณ์	ต.วังอ่าง อ.ชะอวด	18.60
10	ต.สระแก้ว อ.ท่าศาลา	ต.อินคีรี อ.พรหมคีรี	32.10
11	ต.ลานสกา อ.ลานสกา	ต.อินคีรี อ.พรหมคีรี	33.70
12	ต.ลานสกา อ.ลานสกา	ต.โพธิ์เสด็จ อ.เมือง	22.90
13	ต.ลานสกา อ.ลานสกา	ต.ฉวาง อ.ฉวาง	48.50
14	ต.บางขัน อ.บางขัน	ต.ลำนาว อ.บางขัน	7.60
15	ต.ถ้ำพรรณรา อ.ถ้ำพรรณรา	ต.สวนขัน กิ่ง อ.ช้างกลาง	27.20
16	ต.ไสหรี อ.ฉวาง	ต.ฉวาง อ.ฉวาง	10.50
17	ต.ไสหรี อ.ฉวาง	ต.สวนขัน กิ่ง อ.ช้างกลาง	9.80
18	ต.ไสหรี อ.ฉวาง	ต.ชะมาย อ.ทุ่งสง	53.40
19	ต.ไสหรี อ.ฉวาง	ต.ปรึก อ.ทุ่งใหญ่	25.10
20	ต.พิปูน อ.พิปูน	ต.ฉวาง อ.ฉวาง	32.10
21	ต.ช้างกลาง กิ่ง อ.ช้างกลาง	ต.ฉวาง อ.ฉวาง	16.90
22	ต.ช้างกลาง กิ่ง อ.ช้างกลาง	ต.สวนขัน กิ่ง อ.ช้างกลาง	11.90
23	ต.นาบอน อ.นาบอน	ต.ชะมาย อ.ทุ่งสง	23.70
24	ต.ที่วัง อ.ทุ่งสง	ต.ลำนาว อ.บางขัน	36.40
25	ต.ที่วัง อ.ทุ่งสง	ต.ชะมาย อ.ทุ่งสง	2.10

ตาราง 4.9 ระยะทางระหว่างโหนดสวนยางพารากับโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)

เส้นทางที่	โหนดสวนยางพารา	โหนดโรงงาน	ระยะทาง (กิโลเมตร)
26	ต.ที่วัง อ.ทุ่งสง	ต.ปรึก อ.ทุ่งใหญ่	34.20
27	ต.ทุ่งใหญ่ อ.ทุ่งใหญ่	ต.ฉวาง อ.ฉวาง	19.70
28	ต.ทุ่งใหญ่ อ.ทุ่งใหญ่	ต.ปรึก อ.ทุ่งใหญ่	10.10
29	อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา	ต.ควนทอง อ.ขนอม	229.00
30	อ.ลำทับ จ.กระบี่	ต.ลำนาว อ.บางขัน	17.80
31	อ.รัชฎา จ.ตรัง	ต.ชะมาย อ.ทุ่งสง	26.70
เฉลี่ย			$\frac{953.40}{31} = 30.76$

ที่มา : <http://maps.google.co.th/> (25 พ.ย. 2552) (online)

จากตาราง 4.9 ได้นำข้อมูลระยะทางในการขนส่งระหว่างโหนดสวนยางพารากับโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในจังหวัดนครศรีธรรมราช มาคำนวณหาระยะทางเฉลี่ย โดยกำหนดให้จำนวนเที่ยวและปริมาณในการขนส่งไม้ยางพาราจากโหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในแต่ละโหนดมีจำนวนเท่ากัน พบว่าระยะทางเฉลี่ยในการขนส่งจากโหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานในจังหวัดนครศรีธรรมราชเท่ากับ 30.76 กิโลเมตร

ในการคำนวณค่าดำเนินการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงาน ระยะทางที่ใช้ในการขนส่งขึ้นกับพฤติกรรมการขนส่ง โดยพบว่าการขนส่งไม้ยางพาราในปัจจุบันรถบรรทุกจะวิ่งรถเปล่าเพื่อไปบรรทุกไม้ที่สวนยางพาราจากนั้นก็ขนส่งไม้ไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ดังนั้นระยะทางการขนส่งไม้ยางพาราจึงเท่ากับระยะทางจากสวนยางพาราถึงโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราเฉลี่ยทั้งไปและกลับรวมกัน

การคำนวณค่าดำเนินการขนส่ง คำนวณได้จากค่าน้ำมันเชื้อเพลิง บวกกับค่าแรงคนขับรถ โดยสูตรการคำนวณค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และสูตรคำนวณค่าแรงคนขับรถ คำนวณได้ดังนี้

$$\text{ค่าดำเนินการขนส่ง} = \text{ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง} + \text{ค่าแรงคนขับรถ}$$



$$\text{ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง} = \frac{[\text{ระยะทางเฉลี่ย (กม.)} \times \text{ราคาน้ำมัน (บาท/ลิตร)}]}{\text{อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (กม./ลิตร)}}$$

$$\text{ค่าแรงคนขับรถ} = \text{จำนวนคนขับ (คน)} \times \text{ค่าจ้างต่อเที่ยว (บาท/เที่ยว)}$$

จากข้อมูลปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราของ จังหวัดนครศรีธรรมราช ในตาราง 4.2 พบว่าปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราโดยรถกระบะ 4 ล้อ 17,014 ต้น/เดือน และมีจำนวนเที่ยวในการขนส่ง 5,672 เที่ยว/เดือน

$$\begin{aligned} \text{ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง} &= \frac{(30.76 \times 2 \times 27.19)}{8} \\ &= 209.09 \text{ บาท/เที่ยว} \end{aligned}$$

$$\text{ค่าแรงคนขับรถ} = 1 \times 200 = 200 \text{ บาท/เที่ยว}$$

$$\text{การขนส่งโดยรถกระบะ 4 ล้อ มีค่าใช้จ่าย} = 209.09 + 200 = 409.09 \text{ บาท/เที่ยว}$$

ใน 1 เดือนมีการขนส่งทั้งสิ้น 5,672 เที่ยว

$$\text{การขนส่งโดยรถกระบะ 4 ล้อ มีค่าใช้จ่าย} = 5,672 \times 409.09 = 2,320,359 \text{ บาท/เดือน}$$

เมื่อกำหนดค่าดำเนินการขนส่งไม้ยางพาราของรถบรรทุกทั้ง 3 ประเภทโดยใช้สูตรการคำนวณค่าดำเนินการขนส่งเดียวกัน สามารถสรุปได้ว่า รถกระบะ 4 ล้อ มีจำนวนเที่ยวในการขนส่ง 5,672 เที่ยว/เดือน คิดเป็นค่าดำเนินการขนส่ง 2,320,359 บาท/เดือน รถ 6 ล้อ มีจำนวนเที่ยวในการขนส่ง 2,035 เที่ยว/เดือน คิดเป็นค่าดำเนินการขนส่ง 1,257,996 บาท/เดือน รถบรรทุก 10 ล้อ มีจำนวนเที่ยวในการขนส่ง 86 เที่ยว/เดือน คิดเป็นค่าดำเนินการขนส่ง 89,127 บาท/เดือน สามารถแสดงค่าดำเนินการขนส่งไม้ยางพาราโดยรถบรรทุกแต่ละประเภททั้ง 5 จังหวัด ได้ดังในตาราง 4.10 และตาราง 4.11

ตาราง 4.10 ค่าดำเนินการขนส่งของรถบรรทุกเก่าแต่ละประเภทต่อเดือน

จังหวัด	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	ค่าดำเนินการขนส่ง (บาท/เดือน)			รวม
		รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ	
นครศรีธรรมราช	30.76	2,320,359	1,257,996	89,127	3,667,482
พัทลุง	28.10	195,114	254,343	192,808	642,265
ตรัง	29.00	2,421,286	619,808	1,252,442	4,293,536
สงขลา	32.70	2,395,162	972,636	616,438	3,984,236
สตูล	25.44	584,006	545,311	273,756	1,403,073
รวม		7,915,927	3,650,094	2,424,571	13,990,592

ตาราง 4.11 ค่าดำเนินการขนส่งของรถบรรทุกเก่าแต่ละประเภทต่อเที่ยว

จังหวัด	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	ค่าดำเนินการขนส่ง (บาท/เที่ยว)		
		รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
นครศรีธรรมราช	30.76	409.09	618.18	1,036.36
พัทลุง	28.10	391.01	582.02	964.04
ตรัง	29.00	397.13	594.26	988.51
สงขลา	32.70	422.28	644.56	1,089.11
สตูล	25.44	372.93	545.86	891.71
เฉลี่ย	29.20	398.49	596.97	993.95

จากตาราง 4.11 จะเห็นได้ว่าค่าดำเนินการขนส่งต่อเที่ยวของรถบรรทุก 10 ล้อ จะมีค่าสูงที่สุด และค่าดำเนินการขนส่งต่อเที่ยวของรถกระบะ 4 ล้อจะมีค่าต่ำที่สุด

จากการวิเคราะห์ห้ปัจจัยค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราทั้ง 5 จังหวัด สามารถสรุปค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นรายเดือน ได้ดังแสดงไว้ในตาราง 4.12

ตาราง 4.12 สรุปค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถบรรทุกเก่าแต่ละประเภทรายเดือน

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)		
	รถกระบะ4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
1. ค่าใช้จ่ายคงที่			
1.1 ค่าเสื่อมราคา	719,677	657,200	1,582,553
2. ค่าใช้จ่ายแปรผัน			
2.1 ค่าบำรุงรักษา			
2.1.1 ค่ายางรถบรรทุก	59,125	65,100	184,958
2.1.2 ค่าน้ำมันเครื่อง	209,625	46,500	76,667
2.1.3 ค่าซ่อมแซมอื่นๆ	268,750	271,250	527,083
2.1.4 ค่าแบตเตอรี่	17,917	38,750	47,917
2.2 ค่าดำเนินการขนส่ง*			
2.2.1 จังหวัดนครศรีธรรมราช	2,320,359	1,257,996	89,127
2.2.2 จังหวัดพัทลุง	195,114	254,343	192,808
2.2.3 จังหวัดตรัง	2,421,286	619,808	1,252,442
2.2.4 จังหวัดสงขลา	2,395,162	972,636	616,438
2.2.5 จังหวัดสตูล	584,006	545,311	273,756
รวมค่าใช้จ่ายในการขนส่ง**	9,191,021	4,728,894	4,843,749
จำนวนเที่ยวในการขนส่ง (เที่ยว/เดือน)	19,506	6,023	2,426
จำนวนรถบรรทุก (คัน)	215	93	115

หมายเหตุ : \*ค่าดำเนินการขนส่ง = ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง + ค่าแรงคนขับรถ

\*\*ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง = ค่าเสื่อมราคา + ค่าบำรุงรักษา + ค่าดำเนินการขนส่ง

จากตาราง 4.12 พบว่าค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม่ียงพาราของรถบรรทุก 3 ประเภท ทั้ง 5 จังหวัด คือ 18,763,701 บาท/เดือน เมื่อทำการวิเคราะห์ถึงค่าใช้จ่ายในแต่ละจังหวัดพบว่าจะมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับปริมาณไม้ที่มีการขนส่ง และระยะทางในการขนส่ง โดยสามารถหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม่ียงพาราแต่ละเที่ยวได้จากการนำค่าใช้จ่ายรายเดือนของรถบรรทุกทั้ง 5 จังหวัดในตาราง 4.12 ซึ่งได้แก่ ค่าเสื่อมราคา และค่าบำรุงรักษาหารด้วยจำนวนเที่ยวในการขนส่งรวมทั้ง 5 จังหวัดใน 1 เดือน เพื่อให้ได้ค่าใช้จ่ายของรถบรรทุกต่อเที่ยว โดยรถ

กระบะ 4 ล้อ มีค่าใช้จ่ายของรถบรรทุกต่อเที่ยว  $\frac{1,275,094}{19,506} = 65.37$  บาท/เที่ยว จากนั้นนำไปรวมกับค่าดำเนินการขนส่งต่อเที่ยวของทั้ง 5 จังหวัดในตาราง 4.11 โดย กรณี จังหวัดนครศรีธรรมราช ค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม้ยางพาราต่อเที่ยวของรถกระบะ 4 ล้อ  $65.37 + 409.09 = 474.46$  บาท/เที่ยว สามารถแสดงค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อเที่ยวของรถบรรทุกแต่ละประเภทที่ได้จากการคำนวณดังตาราง 4.13

ตาราง 4.13 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อเที่ยวของรถบรรทุกแต่ละประเภท

จังหวัด	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง* (บาท/เที่ยว)		
		รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
นครศรีธรรมราช	30.76	474.46	797.29	2,033.55
พัทลุง	28.10	456.38	761.13	1,961.23
ตรัง	29.00	462.5	773.37	1,985.70
สงขลา	32.70	487.65	823.67	2,086.30
สตูล	25.44	438.3	724.97	1,888.90
เฉลี่ย	29.20	463.858	776.086	1,991.14

หมายเหตุ : \*ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อเที่ยว = ค่าใช้จ่ายรถบรรทุกต่อเที่ยว + ค่าดำเนินการขนส่งต่อเที่ยว

จากตาราง 4.13 พบว่า ค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม้ยางพาราต่อเที่ยวของรถบรรทุก 10 ล้อ มีค่าสูงที่สุด และค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม้ยางพาราต่อเที่ยวของรถกระบะ 4 ล้อ มีค่าต่ำที่สุด แต่เมื่อคิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักบรรทุกโดยนำค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อเที่ยวที่ได้จากการคำนวณในตาราง 4.13 มาทำการหารด้วยค่าน้ำหนักบรรทุกต่อเที่ยวของรถบรรทุกในตาราง 4.8 สามารถคำนวณค่าค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักได้ เช่น กรณี จังหวัดนครศรีธรรมราช รถกระบะ 4 ล้อ มีค่าดำเนินการขนส่งต่อเที่ยวเท่ากับ 474.46 บาท/เที่ยว รถกระบะ 4 ล้อสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้เที่ยวละ 3 ตัน ดังนั้น รถกระบะ 4 ล้อ จึงมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักบรรทุก  $\frac{474.46}{3} = 158.15$  บาท/ตัน ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณทั้ง 5 จังหวัด ได้แสดงไว้ในตาราง 4.14

ตาราง 4.14 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุกเก่าแต่ละประเภท

จังหวัด	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (บาท/ตัน)		
	รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
นครศรีธรรมราช	158.15	113.90	112.98
พัทลุง	152.13	108.73	108.96
ตรัง	154.167	110.48	110.32
สงขลา	162.55	117.67	115.91
สตูล	146.10	103.57	104.94
เฉลี่ย	154.62	110.87	110.62

จากตาราง 4.14 จะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุก 10 ล้อจะมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำที่สุด แต่เนื่องจากในแต่ละพื้นที่มีระยะทางการขนส่งแตกต่างกัน เมื่อคิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักบรรทุกระยะทางการขนส่งของรถบรรทุก สามารถคำนวณได้โดยนำค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักบรรทุกในตาราง 4.14 มาทำการหารด้วยระยะทางเฉลี่ยที่ทำการขนส่งระหว่างสวนยางพารากับโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราของแต่ละจังหวัด เช่น กรณี จังหวัดนครศรีธรรมราช รถกระบะ 4 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักบรรทุก 158.15 บาท/ตัน และมีระยะทางเฉลี่ยในการขนส่งไปและกลับ  $30.76 \times 2 = 61.52$  กิโลเมตร ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักบรรทุกระยะทางของรถกระบะ 4 ล้อ มีค่า  $\frac{158.15}{61.52} = 2.57$  บาท/ตัน-กม. โดยได้แสดงค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักบรรทุก-ระยะทางของรถบรรทุกแต่ละประเภททั้ง 5 จังหวัด ไว้ในตาราง 4.15

ตาราง 4.15 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักบรรทุก-ระยะทางของรถบรรทุกเก่าแต่ละประเภท

จังหวัด	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (บาท/ตัน-กม.)		
	รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
นครศรีธรรมราช	2.57	1.85	1.84
พัทลุง	2.71	1.94	1.94
ตรัง	2.66	1.91	1.90
สงขลา	2.49	1.80	1.77
สตูล	2.87	2.04	2.06
เฉลี่ย	2.66	1.91	1.90

จากตาราง 4.14 และตาราง 4.15 จะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักบรรทุก-ระยะทางของรถบรรทุก 10 ล้อ มีค่าต่ำที่สุด จึงควรที่จะนำรถบรรทุก 10 ล้อมาใช้ในการขนส่งไม้ยางพาราแทนรถกระบะ 4 ล้อให้มากขึ้น จึงต้องพิจารณาการเลือกใช้รถบรรทุกตามความเหมาะสมของแต่ละที่ ถ้าหากมีการนำรถบรรทุก 10 ล้อมาใช้ในการขนส่งมากขึ้นจะทำให้ลดภาระค่าใช้จ่ายจากการขนส่งแบบเดิมได้ เนื่องจากการขนส่งโดยรถบรรทุก 10 ล้อ จะสามารถบรรทุกไม้ยางพาราได้คราวละมากๆ ทำให้ไม่ต้องขนส่งจำนวนหลายเที่ยว อีกทั้งค่าดำเนินการขนส่งต่อน้ำหนัก-ระยะทางของรถบรรทุก 10 ล้อ มีค่าต่ำที่สุด การขนส่งโดยรถบรรทุก 10 ล้อจึงควรนำมาปรับใช้กับการใช้งานในการขนส่งไม้ยางพาราในปัจจุบัน

จากตาราง 4.13 สามารถคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งรายเดือนได้โดยการนำค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อเที่ยวในตาราง 4.13 คูณด้วยจำนวนเที่ยวในการขนส่งใน 1 เดือน ดังตาราง 4.2 ถึง ตาราง 4.6 เช่น กรณีจังหวัดนครศรีธรรมราช ค่าใช้จ่ายในการขนส่งรายเดือนของรถกระบะ 4 ล้อ มีค่า  $474.46 \times 5,672 = 2,691,137$  บาท/เดือน ซึ่งค่าใช้จ่ายในการขนส่งรายเดือนของทั้ง 5 จังหวัด ได้แสดงไว้ในตาราง 4.16

ตาราง 4.16 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม้ยางพารารายเดือนของรถบรรทุกเก่าทั้ง 5 จังหวัด

จังหวัด	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (บาท/เดือน)			รวม
		รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ	
นครศรีธรรมราช	30.76	2,691,137	1,622,485	174,885	4,488,507
พัทลุง	28.10	227,734	332,614	392,246	952,594
ตรัง	29.00	2,819,863	806,625	2,515,882	6,142,370
สงขลา	32.70	2,765,951	1,242,918	1,180,846	5,189,715
สตูล	25.44	686,378	724,245	579,892	1,990,515
รวม		9,191,063	4,728,887	4,843,751	18,763,701

จากตาราง 4.16 การขนส่งแบบเดิม มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งทั้ง 5 จังหวัด โดยรวมมีค่าเท่ากับ 18,763,701 บาท/เดือน ถ้าหากมีการจัดการขนส่งโดยเลือกใช้รถบรรทุก 10 ล้อ ในการขนส่ง สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายในการขนส่งได้ โดย จังหวัดนครศรีธรรมราช มีปริมาณไม้ยางพาราในการขนส่งรวม 32,805 ตัน หากใช้รถบรรทุก 10 ล้อในการขนส่งจะมีจำนวนเที่ยวในการขนส่งจำนวน  $\frac{32,805}{18} = 1,823$  เที่ยว จะมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งเท่ากับ  $1,823 \times 2,033.55 = 3,707,162$  บาท/เดือน ซึ่งเมื่อนำค่าใช้จ่ายในการขนส่งโดยรถบรรทุก 10 ล้อ ทั้ง 5 จังหวัดมารวมกันได้เท่ากับ 16,117,991 บาท/เดือน การขนส่งแบบปัจจุบันจึงมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งมากกว่าการขนส่งโดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ  $18,763,701 - 16,117,991 = 2,645,710$  บาท/เดือน สามารถแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งของแต่ละจังหวัดได้ ดังแสดงในตาราง 4.17

ตาราง 4.17 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งแบบเดิมกับแบบการขนส่งโดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ

จังหวัด	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (บาท/เดือน)		ค่าความแตกต่าง (บาท/เดือน)	สัดส่วน (%)
	แบบเดิม	แบบใหม่		
นครศรีธรรมราช	4,488,507	3,707,162	781,345	17.41
พัทลุง	952,594	888,437	64,157	6.74
ตรัง	6,142,370	5,339,547	802,823	13.07
สงขลา	5,189,715	4,377,057	812,658	15.66
สตูล	1,990,515	1,805,788	184,727	9.28
รวม	18,763,701	16,117,991	2,645,710	14.10
การขนส่งแบบเดิมสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายกว่าแบบใหม่ 2,645,710 บาท/เดือน คิดเป็น 14.10%				

#### 4.3.2.2 การจัดการวัตถุดิบไม่เหมาะสม

เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการบริหารการขนส่ง เนื่องจากในปัจจุบันโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้ทำการรับซื้อไม้ยางพาราหน้าโรงงาน โดยมีนายหน้าหรือเจ้าของสวนนำไม้มาขายที่หน้าโรงงาน ซึ่งไม้ยางพาราที่นำมาขายจะมาจากหลายแหล่งวัตถุดิบ ทั้งใกล้และไกลจากโรงงาน กรณีที่โรงงานเป็นผู้ออกไปรับซื้อไม้ที่สวนเองนั้น การซื้อไม้ยางพาราส่วนใหญ่โรงงานจะนิยมซื้อไม้จากสวนที่อยู่ใกล้โรงงานเพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง แต่ในกรณีที่มีการขาดแคลนไม้ทางโรงงานจะสั่งซื้อไม้จากแหล่งวัตถุดิบที่อยู่ห่างไกล โดยปัญหาดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ได้จากภาพประกอบ 4.7 พบว่ามีการขนส่งไม้ยางพาราข้ามจังหวัดกันในหลายพื้นที่ นอกจากนี้ยังมีการนำเข้าไม้ยางพาราจากจังหวัดที่อยู่นอกกลุ่ม 5 จังหวัด ซึ่งในปัจจุบันการซื้อขายไม้ยางพาราของโรงงานส่วนใหญ่จะซื้อขายผ่านนายหน้า ซึ่งนายหน้าจะขายไม้ยางพาราให้กับโรงงานที่เสนอราคาซื้อไม้ยางพาราสูงที่สุด แม้ที่ตั้งโรงงานเหล่านั้นจะอยู่ห่างไกลจากพื้นที่สวนยางพาราที่มีการโค่นไม้ก็ตาม นอกจากนี้รูปแบบยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งจะขึ้นอยู่กับประเภทรถบรรทุกที่มีอยู่ของนายหน้า โรงงาน และเจ้าของรถบรรทุกเป็นหลัก โดยจะนิยมขนส่งด้วยรถกระบะ 4 ล้อมากที่สุด โดยเฉพาะในกรณีการขนส่งระยะทางไกล เพราะมีความสะดวก รวดเร็วในการขนส่ง จากการศึกษาพบว่ารถกระบะ 4 ล้อมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนัก-ระยะทางสูงที่สุด อีกทั้งรถกระบะ 4 ล้อ เป็นรถบรรทุกที่มีขนาดเล็ก จึงต้องทำการขนส่งหลายเที่ยวส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง ในกรณีการขนส่งระยะทางไกลจะนิยมขนส่งด้วยรถบรรทุก 6 ล้อ และ 10 ล้อ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่ทำการโค่นไม้ยางพารา 1 ไร่จะสามารถ



ตัดเป็นไม้ท่อนที่พร้อมจะส่งไปยังโรงงานแปรรูปมีน้ำหนักประมาณ 30 ตัน ซึ่งเมื่อพิจารณาจากน้ำหนักบรรทุกทุกต่อเที่ยว และค่าใช้จ่ายในการขนส่งแล้ว พบว่ารถบรรทุก 10 ล้อมีความเหมาะสมที่สุดในการขนส่งไม้ยางพาราเพราะจะสามารถลดจำนวนเที่ยวในการขนส่งลงได้ จากสภาพปัจจุบันของการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพารากลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 จังหวัด พบว่ายังไม่มีกรวางแผนในการจัดการการขนส่งวัตถุดิบที่เหมาะสม โดยเฉพาะการวางแผนการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ซึ่งประกอบด้วย การเลือกยานพาหนะในการขนส่งที่เหมาะสม การหาปริมาณในการขนส่งที่เหมาะสม และการเลือกแหล่งสวนยางพาราและแหล่งโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราที่จะทำการการขนส่งที่เหมาะสม ซึ่งการวางแผนการขนส่งมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งโดยรวมต่ำที่สุด ดังนั้นการจัดการวัตถุดิบที่ไม่เหมาะสมจึงเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง

#### 4.3.2.3 ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งมีสภาพเก่า

เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการบริหารการขนส่ง โดยส่วนใหญ่กว่า 80% ของรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพารามายังโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราเป็นรถบรรทุกที่มีสภาพเก่า มีอายุการใช้งานเกิน 7 ปี และมีสภาพทรุดโทรมเพราะขาดการบำรุงรักษา ดังแสดงอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงระหว่างรถเก่าและรถใหม่ดังตาราง 4.12 พบว่าอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถบรรทุกสภาพใหม่และสภาพเก่าจะมีความแตกต่างกัน โดยการใช้รถบรรทุกสภาพเก่าจะทำให้มีการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่าปกติ ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่งค่อนข้างมาก โดยเมื่อนำข้อมูลอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถบรรทุกใหม่แต่ละประเภท ดังตาราง 4.8 มาคำนวณค่าดำเนินการขนส่ง โดยใช้สูตรหาค่าดำเนินการขนส่ง สูตรคำนวณค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และสูตรคำนวณค่าแรงคนขับรถ จะสามารถคำนวณค่าดำเนินการขนส่งของรถบรรทุกใหม่ได้ โดยกรณีจังหวัดนครศรีธรรมราช สามารถคำนวณค่าดำเนินการขนส่งของรถกระบะ 4 ล้อ ใหม่ได้ดังนี้

จากข้อมูลปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราของ จังหวัดนครศรีธรรมราช ในตาราง 4.2 พบว่าปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราโดยรถกระบะ 4 ล้อ 17,014 ตัน/เดือน และมีจำนวนเที่ยวในการขนส่ง 5,672 เที่ยว/เดือน

$$\begin{aligned} \text{ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง} &= \frac{(30.76 \times 2 \times 27.19)}{11} \\ &= 152.07 \text{ บาท/เที่ยว} \end{aligned}$$

$$\text{ค่าแรงคนขับรถ} = 1 \times 200 = 200 \text{ บาท/เที่ยว}$$

$$\text{การขนส่งโดยรถกระบะ 4 ล้อ มีค่าใช้จ่าย} = 152.07 + 200 = 352.07 \text{ บาท/เที่ยว}$$

ใน 1 เดือนมีการขนส่งทั้งสิ้น 5,672 เที่ยว

$$\text{การขนส่งโดยรถกระบะ 4 ล้อ มีค่าใช้จ่าย} = 5,672 \times 352.07 = 1,996,920 \text{ บาท/เดือน}$$

สามารถคำนวณค่าดำเนินการขนส่งด้วยรถบรรทุกใหม่ในแต่ละประเภททั้ง 5 จังหวัด ได้ดังแสดงในตาราง 4.18

ตาราง 4.18 ค่าดำเนินการขนส่งของรถบรรทุกใหม่

จังหวัด	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	ค่าดำเนินการขนส่ง (บาท/เดือน)			รวม
		รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ	
นครศรีธรรมราช	30.76	1,996,920	930,693	66,805	2,994,418
พัทลุง	28.10	169,119	190,134	145,385	504,638
ตรัง	29.00	2,093,499	461,651	942,395	3,497,545
สงขลา	32.70	2,051,318	714,622	460,261	3,226,201
สตูล	25.44	510,150	412,422	207,853	1,130,425
รวม		6,821,006	2,709,522	1,822,699	11,353,227

จากการคำนวณค่าดำเนินการขนส่งต่อเที่ยวของรถบรรทุกใหม่แต่ละประเภทได้แสดงไว้ในตาราง 4.19

ตาราง 4.19 ค่าดำเนินการขนส่งของรถแต่ละประเภทต่อเที่ยวของรถบรรทุกใหม่

จังหวัด	ระยะทาง เฉลี่ย (กม.)	ค่าดำเนินการขนส่ง (บาท/เที่ยว)		
		รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
นครศรีธรรมราช	30.76	352.07	457.34	776.80
พัทลุง	28.10	338.92	435.09	726.93
ตรัง	29.00	343.37	442.62	743.80
สงขลา	32.70	361.66	473.57	813.18
สตูล	25.44	325.77	412.84	677.05
เฉลี่ย	29.20	344.35	444.29	747.55

จากตาราง 4.19 สามารถคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อเที่ยวของรถบรรทุกใหม่แต่ละประเภททั้ง 5 จังหวัด ได้ดังแสดงไว้ในตาราง 4.20

ตาราง 4.20 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถแต่ละประเภทต่อเที่ยวของรถบรรทุกใหม่

จังหวัด	ระยะทาง เฉลี่ย (กม.)	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (บาท/เที่ยว)		
		รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
นครศรีธรรมราช	30.76	417.44	636.45	1,773.99
พัทลุง	28.10	404.29	614.2	1,724.12
ตรัง	29.00	408.74	621.73	1,740.99
สงขลา	32.70	427.03	652.68	1,810.37
สตูล	25.44	391.14	591.95	1,674.24
เฉลี่ย	29.20	409.73	623.40	1,744.74

จากตาราง 4.20 สามารถคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งรายเดือนของทั้ง 5 จังหวัด ได้ดังแสดงไว้ในตาราง 4.21

ตาราง 4.21 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถบรรทุกใหม่

จังหวัด	ระยะทางเฉลี่ย (กม.)	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (บาท/เดือน)			รวม
		รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ	
นครศรีธรรมราช	30.76	2,367,720	1,295,176	152,563	3,815,459
พัทลุง	28.10	201,741	268,405	344,824	814,970
ตรัง	29.00	2,492,088	648,464	2,205,834	5,346,387
สงขลา	32.70	2,422,114	984,894	1,024,669	4,431,678
สตูล	25.44	612,525	591,358	513,992	1,717,875
รวม		8,096,188	3,788,298	4,241,883	16,126,368

เมื่อนำค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถบรรทุกแต่ละประเภทในแต่ละจังหวัดมาทำการรวมกันจะสามารถเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งระหว่างรถบรรทุกสภาพเก่าและรถบรรทุกสภาพใหม่ได้ดังตาราง 4.22

ตาราง 4.22 ค่าใช้จ่ายของรถบรรทุกเก่าและใหม่

จังหวัด	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (บาท/เดือน)		ค่าขนส่งลดลง (บาท/เดือน)	สัดส่วน (%)
	รถเก่า	รถใหม่		
นครศรีธรรมราช	4,488,507	3,815,459	673,048	14.99
พัทลุง	952,594	814,970	137,624	14.45
ตรัง	6,142,370	5,346,387	795,983	12.96
สงขลา	5,189,715	4,431,678	758,037	14.61
สตูล	1,990,515	1,717,875	272,640	13.70
รวม	18,763,701	16,126,368	2,637,332	14.06

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถบรรทุกรุ่นเก่า (อายุการใช้งานเกิน 5 ปี) กับรถบรรทุกรุ่นใหม่พบว่า รถบรรทุกใหม่ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งกว่ารถรุ่นเก่า 2,637,332 บาท/เดือน คิดเป็น 14.06% เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถรุ่นเก่า

#### 4.3.2.4 สภาพถนนไม่เหมาะสมในการขนส่ง

จากการศึกษาพบว่าพื้นที่เข้าสวนยางพาราในหลายพื้นที่มีลักษณะถนนเป็นถนนลูกรัง ในบางพื้นที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาซึ่งเป็นอุปสรรคในการเข้าไปทำการขนส่งไม้ยางพารา โดยเฉพาะในฤดูฝนภูมิประเทศที่เป็นที่ราบหรือเนินเขามีส่วนทำให้การตัดไม้เป็นไปได้ยากหรือเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงาน ในภาคใต้พื้นที่ที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาหรือห่างไกลจากถนน มักไม่นิยมเข้าไปตัดไม้ยางพาราในฤดูฝน โดยนิยมตัดในพื้นที่ที่เป็นที่ราบมากกว่า ข้อจำกัดสำหรับกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมไม้ยางพาราแปรรูป คือ ข้อจำกัดในด้านเวลา กล่าวคือ กระบวนการผลิตไม้แปรรูปต้องจำกัดด้านเวลาไม่ว่าจะเป็นด้านวัตถุดิบที่สามารถตัดโค่นต้นยางพาราได้ในช่วงฤดูร้อนเท่านั้นถ้าในช่วงฤดูฝนจะขาดแคลนวัตถุดิบเนื่องจากการเข้าไปตัดไม้และการนำไม้ออกมาจากสวนไม่สามารถทำได้สะดวก ก่อให้เกิดปัญหาด้านวัตถุดิบส่งผลให้ปริมาณการผลิตชะลอตัวในช่วงของเดือนในฤดูฝน จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลจริงใน 5 จังหวัด พบว่ามีปัญหาดังกล่าวค่อนข้างมาก ดังนั้นปัญหาเรื่องถนนและเส้นทางที่เข้าไม่ถึงสวนยางพาราจึงเป็นปัญหาที่สำคัญประการหนึ่ง โดยถนนในปัจจุบันประกอบไปด้วย ถนนหลักและถนนรอง ซึ่งถนนหลักได้แก่ ถนนทางหลวงแผ่นดิน ถนนรองได้แก่ ถนนเข้าหมู่บ้าน (อบต.) และถนนในความรับผิดชอบของสำนักงานทางหลวงชนบท (สทช.) ซึ่งถนนรองโดยส่วนใหญ่จะมีความกว้างของถนนประมาณ 3-12 เมตร โดยรถบรรทุก 10 ล้อ มีความกว้างของตัวรถประมาณ 2.50 เมตร ดังนั้นความกว้างของถนนที่เหมาะสมสำหรับให้รถบรรทุก 10 ล้อวิ่งได้จึงควรมีความกว้าง 5 เมตรขึ้นไป ได้แสดงระยะทางของถนนแต่ละประเภทในตาราง 4.23

ตาราง 4.23 ระยะทางของถนนแต่ละประเภทใน 5 จังหวัด

หน่วย : กิโลเมตร

จังหวัด	ถนนลาดยาง	ถนนคอนกรีต	ถนนลูกรัง
นครศรีธรรมราช	2,221.35	1,263.65	6,049.50
พัทลุง	894.45	0.34	76.68
ตรัง	941.48	70.20	28.36
สงขลา	917.51	4.04	211.70
สตูล	817.37	2.62	45.18
รวม	5,792.16 (42.76%)	1,340.85 (9.90%)	6,411.42 (47.34%)

ที่มา : กรมทางหลวง ( 12 มิถุนายน 2552 ) (Online) <http://www.doh.go.th>

สำนักงานทางหลวงชนบท ( 12 มิถุนายน 2552 ) (Online) <http://www.dor.go.th>

จากตาราง 4.23 พบว่าถนนส่วนใหญ่ในพื้นที่ 5 จังหวัดที่ทำการศึกษายังคงเป็นถนนลูกรัง โดยเฉพาะถนนที่เข้าถึงแหล่งปลูกยางพาราส่วนใหญ่จะเป็นถนนลูกรัง ระยะทางของถนนลูกรังทั้ง 5 จังหวัดมีระยะทางรวมกัน 6,411.42 กิโลเมตร คิดเป็น 47.34% ของระยะทางรวมถนนทุกประเภท โดยถนนลูกรังส่วนใหญ่จะมีขนาดเล็ก เป็นหลุมเป็นบ่อ และรับน้ำหนักบรรทุกได้น้อยซึ่งยากลำบากในการเข้าถึงของรถบรรทุกขนาดใหญ่ ในช่วงฤดูฝนจะเป็นปัญหาสำคัญอย่างยิ่งต่อการเข้าไปขนส่งไม้ยางพารา ต้องใช้รถบรรทุกขนาดเล็กในการขนส่งแทน จากตาราง 4.16 พบว่าปัจจุบันการขนส่งไม้ยางพาราโดยรถกระบะ 4 ล้อ มีจำนวนเที่ยวในการขนส่งสูงที่สุด และมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงที่สุด จากตาราง 4.15 จะเห็นได้ว่าต้นทุนในการขนส่งของรถบรรทุก 10 ล้อ จะมีค่าใช้จ่ายต่อน้ำหนัก-ระยะทางต่ำที่สุด ดังนั้นการที่จะสามารถนำรถบรรทุก 10 ล้อเข้าไปบรรทุกไม้ยางพาราจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งลงได้

จากข้อมูลในตาราง 4.16 ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง กรณีถนนที่มีขนาดเล็ก ซึ่งจำเป็นต้องใช้รถบรรทุกขนาดเล็ก นั่นก็คือ รถกระบะ 4 ล้อ ในการขนส่งทั้ง 5 จังหวัด เท่ากับ 9,191,063 บาท/เดือน คิดเป็น 48.98% ของค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถทุกประเภท โดยปริมาณไม้ยางพาราที่ทำการขนส่งโดยรถกระบะ 4 ล้อใน 5 จังหวัด คือ 58,509 ตัน/เดือน ซึ่งถ้าหากนำปริมาณไม้ยางพาราที่ทำการขนส่งแบบเดิมด้วย รถกระบะ 4 ล้อ เปลี่ยนมาทำการขนส่งด้วยรถบรรทุก 10 ล้อ จะพบว่ามีจำนวนเที่ยวในการขนส่ง  $\frac{58,509}{18} = 3,251$  เที่ยว/เดือน คิดเป็นค่าใช้จ่าย  $3,251 \times 1,991.14 = 6,473,196$  บาท/เดือน ดังนั้นการขนส่งแบบเดิมซึ่งใช้รถกระบะ 4 ล้อในการขนส่ง มีค่าใช้จ่ายมากกว่าการขนส่งโดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ  $9,191,063 - 6,473,196 = 2,717,867$  บาท/เดือน

จากการวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในปัจจุบัน สามารถสรุปปัญหา สาเหตุ และความสูญเสียได้ดังตาราง 4.24

ตาราง 4.24 สรุปปัญหา สาเหตุของปัญหา และความสูญเสีย

ปัญหา	สาเหตุ	ความสูญเสีย	มูลค่า (บาท/เดือน)
ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง	1. การเลือกใช้นานพาหนะในการขนส่งที่ไม่เหมาะสม	การขนส่งโดยใช้รถกระบะ 4 ล้อ สิ้นเปลืองค่าขนส่ง	2,645,710
	2. การจัดการวัตถุดิบไม่เหมาะสม	สิ้นเปลืองค่าขนส่ง	
	3. ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งมีสภาพเก่า	รถบรรทุกเก่าสิ้นเปลืองค่าขนส่งกว่ารถบรรทุกใหม่	2,637,332
	4. สภาพถนนไม่เหมาะสมในการขนส่ง	ถนนเล็กต้องขนส่งโดยรถกระบะ 4 ล้อ สิ้นเปลืองค่าขนส่ง	2,717,867

จากการสำรวจปัญหาและระบุปัญหาสามารถนำปัญหาที่ได้ไปทำการวิเคราะห์เรียงลำดับความสำคัญของปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวต่อไป

#### 4.4 การเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา

จากการวิเคราะห์หาปัญหาของระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา พบว่าปัญหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงเป็นปัญหาที่สำคัญ และได้้นำสาเหตุสำคัญที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงมาทำการเรียงลำดับความสำคัญ โดยใช้เกณฑ์มูลค่าความสูญเสียของแต่ละสาเหตุในการเรียงลำดับความสำคัญดังนี้

##### 1. การจัดการวัตถุดิบไม่เหมาะสม

เนื่องจากการขนส่งในปัจจุบันเป็นการขนส่งโดยนายหน้าค้าไม้ ซึ่งจะขายไม้ให้แก่โรงงานที่รับซื้อในราคาที่สูง ดังนั้นตำแหน่งของโรงงานและตำแหน่งของสวนที่ทำการขนส่งจึงไม่แน่นอน ทำให้ไม่มีการจัดการการขนส่งที่เหมาะสม การจัดการการขนส่งไม่ยางพาราที่เหมาะสมจะครอบคลุมการเลือกใช้รถบรรทุก การวิเคราะห์หาตำแหน่งต้นทาง-ปลายทาง และการวิเคราะห์หาปริมาณไม้ยางพาราในการขนส่งที่เหมาะสม ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งลงได้

## 2. สภาพถนนไม่เหมาะสมในการขนส่ง

เนื่องจากถนนที่เข้าถึงสวนยางพาราส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก และรับน้ำหนักบรรทุกได้น้อย รถบรรทุกขนาดใหญ่จึงไม่สามารถเข้าถึงได้ ต้องขนส่งโดยใช้รถบรรทุกขนาดเล็ก จากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากปัญหาดังกล่าวพบว่า การขนส่งแบบเดิมส่วนใหญ่ใช้รถกระบะ 4 ล้อในการขนส่ง คิดเป็นค่าใช้จ่าย 9,191,063 บาท/เดือน หากถนนมีสภาพที่รถบรรทุก 10 ล้อสามารถเข้าถึงได้ จะสามารถใช้รถบรรทุก 10 ล้อขนส่งไม้แทนรถกระบะ 4 ล้อได้ โดยมีค่าใช้จ่ายในการขนส่ง 6,473,196 บาท/เดือน ดังนั้นการขนส่งแบบเดิมโดยใช้รถกระบะ 4 ล้อจึงมีค่าใช้จ่ายมากกว่าการขนส่งโดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ 2,717,867 บาท/เดือน

## 3. การเลือกใช้ยานพาหนะในการขนส่งที่ไม่เหมาะสม

เนื่องจากรูปแบบการขนส่งแบบเดิมโดยส่วนใหญ่ใช้รถกระบะ 4 ล้อ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนัก-ระยะทางที่สูง อีกทั้งรถกระบะ 4 ล้อ มีขนาดเล็ก จำเป็นต้องมีการขนส่งจำนวนหลายเที่ยว จึงสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่ง หากปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งมาเป็นการขนส่งโดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ แทนการใช้รถกระบะ 4 ล้อ และผู้จัดการการขนส่งมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันทั้งโรงงานผู้ซื้อไม้และชาวสวนผู้ขายไม้ เพื่อให้รถบรรทุก 10 ล้อสามารถบรรทุกไม้ได้เต็มคันรถ จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งลงได้ เพราะรถบรรทุก 10 ล้อ เป็นยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งได้เที่ยวละปริมาณมาก จึงสามารถลดจำนวนเที่ยวในการขนส่งลงได้ โดยพบว่าการขนส่งแบบเดิมนั้นจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่ง 2,645,710 บาท/เดือน

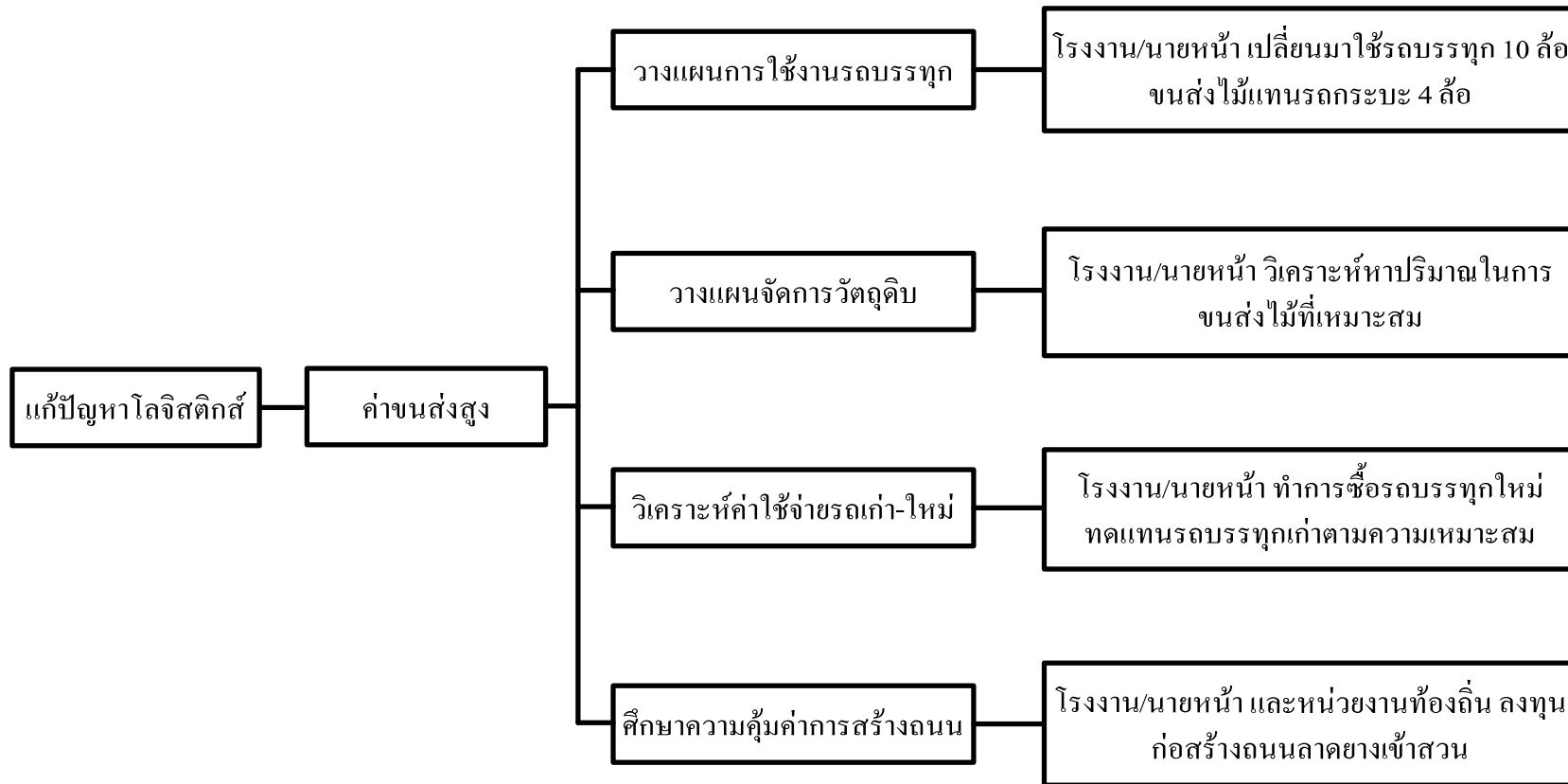
## 4. ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งมีสภาพเก่า

จากการสำรวจพบว่ารถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งไม้ยางพาราส่วนใหญ่จะมีสภาพเก่า ซึ่งถือเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพราะรถบรรทุกเก่าจะสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง เมื่อทำการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการขนส่งเปรียบเทียบกันระหว่างรถบรรทุกเก่ากับรถบรรทุกใหม่ พบว่า รถบรรทุกเก่าสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่งกว่ารถบรรทุกใหม่ 2,637,332 บาท/เดือน

### 4.5 การวิเคราะห์หาสาเหตุและกำหนดมาตรการแก้ไข

จากปัญหาที่ได้กล่าวไปแล้ว เราสามารถเลือกปัญหาดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุและแนวทางในการแก้ปัญหาได้ดังภาพประกอบ 4.10





ภาพประกอบ 4.10 แผนผังแสดงเป้าหมาย สาเหตุ แนวทาง และวิธีการแก้ไขปัญหาของระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา

จากภาพประกอบ 4.10 ได้แสดงเป้าหมาย และแนวทางในการแก้ไขปัญหาของระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา โดยมีปัญหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง เป็นปัญหาที่สำคัญ ซึ่งสามารถอธิบายสาเหตุของปัญหา และแนวทางแก้ไขปัญหาดังนี้

### 1. การเลือกใช้ยานพาหนะในการขนส่งที่ไม่เหมาะสม

เนื่องจากรูปแบบการขนส่งเดิมเป็นการขนส่งแบบทางตรง เป็นการขนส่งโดยนายหน้าหรือผู้ให้บริการรับ-ส่งสินค้า (Logistics Service Provider) ไปทำการรับซื้อไม้ยางพาราจากชาวสวนแล้วบรรทุกมาส่งขายให้แก่โรงงานแปรรูปไม้ยางพารา โดยส่วนใหญ่ใช้รถกระบะ 4 ล้อในการขนส่ง โดยไม่มีความร่วมมือกันเป็นลักษณะต่างคนต่างส่งให้โรงงาน ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

#### 1.1 สาเหตุของปัญหา

จากการตรวจสอบสาเหตุของการเลือกใช้ยานพาหนะในการขนส่งที่ไม่เหมาะสมสามารถอธิบายได้ดังนี้

1.1.1 เกิดจากการขาดความรู้ในด้านการจัดการบริหารการขนส่ง เนื่องจากผู้ดำเนินการจัดส่งไม้มักนิยมใช้รถกระบะ 4 ล้อในการขนส่ง เพราะสะดวกในการขนส่ง และลงทุนไม่สูงมาก แต่การขนส่งโดยใช้รถกระบะ 4 ล้อ ถือว่าเป็นรถบรรทุกที่มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่สูง โดยผู้ที่ดำเนินการจัดส่งไม้ไม่ได้มองถึงค่าใช้จ่ายในการขนส่งโดยรวม อีกทั้งไม่มีการจัดการในด้านการบริหารการขนส่งที่ดีพอ ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง

1.1.2 การขาดแคลนรถบรรทุกของโรงงาน ทำให้การลงทุนซื้อรถบรรทุกใหม่ของโรงงานเองเพื่อนำไปขนส่งไม้มีค่าใช้จ่ายสูง โรงงานจึงเลือกที่จะรับซื้อไม้จากนายหน้าผู้จัดส่งไม้ที่หน้าโรงงาน ซึ่งส่วนใหญ่ผู้จัดส่งไม้เหล่านี้จะนิยมขนส่งด้วยรถกระบะ 4 ล้อ โดยทางโรงงานจะให้ราคารับซื้อไม้ยางพาราที่ต่ำกว่าราคาที่สูงเพื่อเป็นการจูงใจชาวสวนหรือนายหน้าผู้ขายไม้

#### 1.2 แนวทางแก้ไขปัญหา

เปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งจากแบบเดิมซึ่งนิยมใช้รถกระบะ 4 ล้อในการขนส่งเป็นแบบการขนส่งโดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ การขนส่งแบบเดิมเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพราะใช้รถบรรทุกขนาดเล็กในการขนส่ง ซึ่งสามารถบรรทุกไม้ได้ปริมาณน้อยในแต่ละเที่ยว ทำให้ต้องขนส่งจำนวนหลายเที่ยว โดยโรงงานที่มีรถบรรทุก 10 ล้อสามารถนำรถบรรทุกไปรับไม้ยางพาราที่สวนแล้วขนส่งกลับมายังโรงงาน หรือตัวแทนการขนส่งควรเลือกใช้รถบรรทุก 10 ล้อในการใช้งาน เพราะรถบรรทุก 10 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนัก-ระยะทางต่ำที่สุด ซึ่ง

การนำไปใช้ก็ต้องมีการบริหารจัดการที่ดี เพราะต้องมีการจัดการให้รถบรรทุกสามารถบรรทุกไม้ได้เต็มคันรถในแต่ละเที่ยว นอกจากนี้การขนส่งโดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ สามารถช่วยลดการแออัดของรถบรรทุกของผู้จัดส่งวัตถุดิบที่หน้าโรงงาน ซึ่งการขนส่งแบบเดิมจะมีความแออัดในกรณีที่ผู้จัดส่งวัตถุดิบเข้ามาพร้อมกัน ทำให้มีจำนวนรถบรรทุกมาก หากมีการใช้รถบรรทุก 10 ล้อในการขนส่ง ก็จะสามารถลดจำนวนรถบรรทุกขนาดเล็กลงได้

จากตาราง 4.16 การขนส่งแบบเดิม มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งทั้ง 5 จังหวัด 18,763,701 บาท/เดือน ถ้าหากมีการจัดรูปแบบวิธีการขนส่งโดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อในการขนส่ง จะมีค่าใช้จ่ายในการขนส่ง 16,117,991 บาท/เดือน การขนส่งแบบใหม่จึงช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง 2,645,710 บาท/เดือน หรือคิดเป็น 14.10% จึงได้ทำการวิเคราะห์ความเหมาะสมในการเปลี่ยนยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง ซึ่งเดิมใช้รถกระบะ 4 ล้อ ในการขนส่งไม้ยางพารา ซึ่งรถกระบะ 4 ล้อ มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่สูง โดยได้พิจารณาเปรียบเทียบระหว่างรถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ เพื่อหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ และอัตราผลตอบแทน โดยการวิเคราะห์ดังกล่าวได้แสดงไว้ในภาคผนวก ซ

ผลจากการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และอัตราผลตอบแทน (IRR) พบว่า ควรที่จะเปลี่ยนการขนส่งจากรถกระบะ 4 ล้อ เป็นการขนส่งด้วยรถบรรทุก 10 ล้อ เนื่องจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิของรถบรรทุก 10 ล้อ มีค่ามากที่สุด คือ 11,186,477 บาท และอัตราผลตอบแทนของรถบรรทุก 10 ล้อ มีค่ามากที่สุด คือ 124.69% อีกทั้งยังสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งได้อีกด้วย

## 2. การจัดการวัตถุดิบไม่เหมาะสม

เนื่องจากการขนส่งในปัจจุบันไม่มีมาตรการจัดการในด้านการกระจายวัตถุดิบ อันเกิดจากการขาดความรู้ในด้านโลจิสติกส์ ทำให้มีกลไกราคาในการซื้อขายไม้ยางพาราเข้ามาแทรกแซง ทำให้ในบางจังหวัดวัตถุดิบไม่เพียงพอเนื่องจากการส่งออกไม้ยางพาราดิบออกนอกพื้นที่ โดยนายหน้าหรือชาวสวนได้รับข้อเสนอที่ดีกว่าจึงเลือกที่จะส่งไม้ขายให้แก่โรงงานแห่งอื่นนอกพื้นที่ ทำให้มีการขนส่งเป็นระยะทางที่ไกลขึ้น รวมทั้งการเลือกใช้นายหน้าในการขนส่งที่ไม่เหมาะสม จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงขึ้น

### 2.1 สาเหตุของปัญหา

การขาดการวิเคราะห์วางแผนการจัดการขนส่งไม้ยางพาราร่วมกันของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ชาวสวน นายหน้าค้าไม้ เจ้าของรถบรรทุก และโรงงาน ทำให้ขาดการประสานงานกันในการขนส่งไม้ยางพาราทั้งห่วงโซ่ ส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง

### 2.2 แนวทางแก้ไขปัญหา

โดยการวิเคราะห์หาตำแหน่งของสวนยางพารา โรงงานแปรรูปไม้ยางพารา และปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราที่เหมาะสมในการขนส่ง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ทำการวิเคราะห์เพื่อหาตำแหน่งต้นทางและปลายทางในการขนส่ง ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้วิธีแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นโดยใช้โปรแกรม Excel ในการแก้ปัญหา

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณไม้ยางพาราที่ถูกโค่นจากแหล่งสวนยางพาราแล้วมีการขนส่งไปยังแหล่งโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในแต่ละเดือน และข้อมูลปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานกลุ่มตัวอย่างจากแบบสอบถาม สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณไม้ที่แหล่งสวนยางพาราแต่ละแหล่งควรส่งไปยังแหล่งโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราแต่ละแห่งในพื้นที่ 5 จังหวัด เพื่อให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำที่สุด โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาค่าโปรแกรมเชิงเส้น ในงานวิจัยนี้ได้ทำการเลือกใช้รถบรรทุก 10 ล้อทำการขนส่ง

กำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์ คือ ต้องการหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่ต่ำที่สุด

$$\text{Minimize } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ และ } j = 1, 2, \dots, n$$

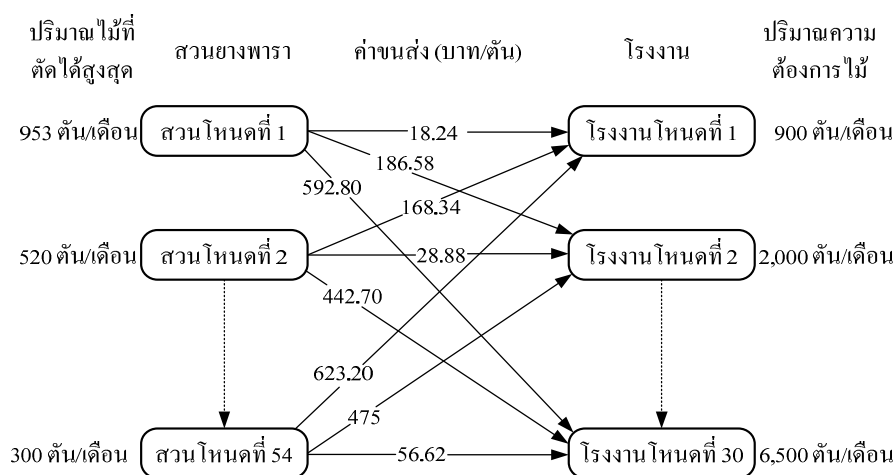
เมื่อ  $X_{ij}$  คือ ปริมาณไม้ยางพาราที่ขนส่งจากสวน  $i$  ไปยังโรงงาน  $j$  (ตัน)

$C_{ij}$  คือ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งจากสวน  $i$  ไปยังโรงงาน  $j$  (บาท/ตัน)

โดยในการแก้ปัญหาค่าโปรแกรมเชิงเส้นนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Risk Solver Platform™ V9.6 โดยติดตั้งเสริมในโปรแกรม Microsoft Office Excel เพื่อทำการแก้ปัญหา เนื่องจากโปรแกรมดังกล่าวสามารถแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นที่มีตัวแปรมากกว่า 200 ตัวแปรได้

การวิเคราะห์เพื่อหาตำแหน่งต้นทางและปลายทางในการขนส่งไม้ยางพาราของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา ทั้ง 5 จังหวัด ใช้วิธีการแก้ปัญหาค่าขนส่งโดยโปรแกรม Excel ซึ่งจำเป็นต้องทราบข้อมูลระยะทางระหว่างโหนดสวนยางพารากับโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ( $D_{ij}$ ) ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อปริมาณไม้ระหว่างโหนดสวนยางพารากับโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ( $C_{ij}$ ) ปริมาณไม้ที่โหนดสวนยางพาราแต่ละอำเภอสามารถผลิตได้สูงสุด ( $\sum_{j=1}^n X_{ij}$ ) และปริมาณความต้องการไม้ยางพาราสูงสุดของแต่ละโหนดโรงงาน ( $\sum_{i=1}^m X_{ij}$ ) มาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งวิธีการหาค่า  $C_{ij}$  วิธีการป้อนข้อมูล และผลที่ได้จากการแก้สมการได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ สามารถจำลองเส้นทางการขนส่งด้วยแผนข่ายงาน (Network Model) เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดตัวแปรการตัดสินใจ (กิตติ กักดีวิวัฒนะกุล, 2546) โดยโหนดสวนยางพาราใน 5 จังหวัดมีทั้งสิ้น 54 โหนด และโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราใน 5 จังหวัดมีทั้งสิ้น 30 โหนด ดังแสดงในภาพประกอบ 4.11



ภาพประกอบ 4.11 แผนภาพข่ายงานของการขนส่งไม้ยางพารา

กำหนดให้  $X_{ij}$  แทนปริมาณไม้ยางพาราที่ต้องขนส่งจากสวนยางพาราในโหนดที่  $i$  ไปยังโรงงานในโหนดที่  $j$

$X_{1,1}$  = ปริมาณไม้ยางพาราที่ขนส่งจากสวนโหนดที่ 1 ไปยังโรงงานโหนดที่ 1

$X_{1,2}$  = ปริมาณไม้ยางพาราที่ขนส่งจากสวนโหนดที่ 1 ไปยังโรงงานโหนดที่ 2

$X_{1,3}$  = ปริมาณไม้ยางพาราที่ขนส่งจากสวนโหนดที่ 1 ไปยังโรงงานโหนดที่ 3

$X_{1,4}$  = ปริมาณไม้ยางพาราที่ขนส่งจากสวนโหนดที่ 1 ไปยังโรงงานโหนดที่ 4

·

·

·

$X_{54,27}$  = ปริมาณไม้ยางพาราที่ขนส่งจากสวนโหนดที่ 54 ไปยังโรงงานโหนดที่ 27

$X_{54,28}$  = ปริมาณไม้ยางพาราที่ขนส่งจากสวนโหนดที่ 54 ไปยังโรงงานโหนดที่ 28

$X_{54,29}$  = ปริมาณไม้ยางพาราที่ขนส่งจากสวนโหนดที่ 54 ไปยังโรงงานโหนดที่ 29

$X_{54,30}$  = ปริมาณไม้ยางพาราที่ขนส่งจากสวนโหนดที่ 54 ไปยังโรงงานโหนดที่ 30

### กำหนดฟังก์ชันวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์การแก้ปัญหา คือ ต้องการหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่ต่ำที่สุดในการขนส่งไม้ยางพาราไปยังโรงงานจนครบทุกโรงงาน สามารถเขียนสมการวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Min : } Z = & 18.24X_{1,1} + 186.58X_{1,2} + 193.80 X_{1,3} + 296.40X_{1,4} + \dots + 116.66X_{54,27} + 96.71X_{54,28} \\ & + 63.84X_{54,29} + 56.62X_{54,30} \end{aligned}$$

### กำหนดฟังก์ชันข้อจำกัด

ข้อจำกัดในการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราใน 5 จังหวัด แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของปริมาณไม้ยางพาราในแต่ละสวนที่สามารถตัดโค่นจำหน่ายได้ และส่วนของปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงาน

ส่วนแรก ส่วนของปริมาณไม้ยางพาราในแต่ละสวนที่สามารถตัดโค่นจำหน่ายได้ โดยผลรวมของปริมาณไม้ยางพาราที่ขนส่งไปยังโรงงานแต่ละแห่งจะต้องเท่ากับปริมาณไม้ยางพาราที่สวนสามารถตัดโค่นจำหน่ายสูงสุด สามารถเขียนเป็นสมการข้อจำกัดได้ดังนี้

ปริมาณไม้ยางพาราในสวนโหนดที่ 1 ทั้งหมด

$$X_{1,1} + X_{1,2} + X_{1,3} + X_{1,4} + \dots + X_{1,27} + X_{1,28} + X_{1,29} + X_{1,30} = 953$$

ปริมาณไม้ยางพาราในสวนโหนดที่ 2 ทั้งหมด

$$X_{2,1} + X_{2,2} + X_{2,3} + X_{2,4} + \dots + X_{2,27} + X_{2,28} + X_{2,29} + X_{2,30} = 520$$

ปริมาณไม้ยางพาราในสวนโหนดที่ 3 ทั้งหมด

$$X_{3,1} + X_{3,2} + X_{3,3} + X_{3,4} + \dots + X_{3,27} + X_{3,28} + X_{3,29} + X_{3,30} = 1,030$$

ปริมาณไม้ยางพาราในสวนโหนดที่ 4 ทั้งหมด

$$X_{4,1} + X_{4,2} + X_{4,3} + X_{4,4} + \dots + X_{4,27} + X_{4,28} + X_{4,29} + X_{4,30} = 210$$

·  
·  
·

ปริมาณไม้ยางพาราในสวนโหนดที่ 51 ทั้งหมด

$$X_{51,1} + X_{51,2} + X_{51,3} + X_{51,4} + \dots + X_{51,27} + X_{51,28} + X_{51,29} + X_{51,30} = 3,588$$

ปริมาณไม้ยางพาราในสวนโหนดที่ 52 ทั้งหมด

$$X_{52,1} + X_{52,2} + X_{52,3} + X_{52,4} + \dots + X_{52,27} + X_{52,28} + X_{52,29} + X_{52,30} = 5,274$$

ปริมาณไม้ยางพาราในสวนโหนดที่ 53 ทั้งหมด

$$X_{53,1} + X_{53,2} + X_{53,3} + X_{53,4} + \dots + X_{53,27} + X_{53,28} + X_{53,29} + X_{53,30} = 1,835$$

ปริมาณไม้ยางพาราในสวนโหนดที่ 54 ทั้งหมด

$$X_{54,1} + X_{54,2} + X_{54,3} + X_{54,4} + \dots + X_{54,27} + X_{54,28} + X_{54,29} + X_{54,30} = 300$$

ส่วนที่สอง ส่วนของปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงาน โดยผลรวมของปริมาณไม้ยางพาราที่ขนส่งจากสวนแต่ละแห่งมายังโรงงานจะต้องไม่เกินปริมาณความต้องการของโรงงานสามารถเขียนเป็นสมการข้อจำกัดได้ดังนี้

ปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานโหนดที่ 1 ทั้งหมด

$$X_{1,1} + X_{2,1} + X_{3,1} + X_{4,1} + \dots + X_{51,1} + X_{52,1} + X_{53,1} + X_{54,1} \leq 900$$

ปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานโหนดที่ 2 ทั้งหมด

$$X_{1,2} + X_{2,2} + X_{3,2} + X_{4,2} + \dots + X_{51,2} + X_{52,2} + X_{53,2} + X_{54,2} \leq 2,000$$

ปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานโหนดที่ 3 ทั้งหมด

$$X_{1,3} + X_{2,3} + X_{3,3} + X_{4,3} + \dots + X_{51,3} + X_{52,3} + X_{53,3} + X_{54,3} \leq 1,500$$

ปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานโหนดที่ 4 ทั้งหมด

$$X_{1,4} + X_{2,4} + X_{3,4} + X_{4,4} + \dots + X_{51,4} + X_{52,4} + X_{53,4} + X_{54,4} \leq 20,000$$

·  
·  
·

ปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานโหนดที่ 27 ทั้งหมด

$$X_{1,27} + X_{2,27} + X_{3,27} + X_{4,27} + \dots + X_{51,27} + X_{52,27} + X_{53,27} + X_{54,27} \leq 1,200$$

ปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานโหนดที่ 28 ทั้งหมด

$$X_{1,28} + X_{2,28} + X_{3,28} + X_{4,28} + \dots + X_{51,28} + X_{52,28} + X_{53,28} + X_{54,28} \leq 4,000$$

ปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานโหนดที่ 29 ทั้งหมด

$$X_{1,29} + X_{2,29} + X_{3,29} + X_{4,29} + \dots + X_{51,29} + X_{52,29} + X_{53,29} + X_{54,29} \leq 6,000$$

ปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงานโหนดที่ 30 ทั้งหมด

$$X_{1,30} + X_{2,30} + X_{3,30} + X_{4,30} + \dots + X_{51,30} + X_{52,30} + X_{53,30} + X_{54,30} \leq 6,500$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, 54 \text{ และ } j = 1, 2, \dots, 30$$

จากการแก้สมการได้แสดงตำแหน่งของโหนดสวนยางพารา ตำแหน่งของโหนดโรงงาน และปริมาณการขนส่งไม้ยางพาราที่เหมาะสมที่สุดในการขนส่งเพื่อให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวมทั้ง 5 จังหวัดต่ำที่สุด โดยได้แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งดังตาราง 4.25

ตาราง 4.25 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งแบบเดิมกับแบบที่มีการวางแผนการขนส่ง

จังหวัด	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (บาท/เดือน)		ค่าใช้จ่ายลดลง (บาท/เดือน)	สัดส่วน (%)
	แบบเดิม	แบบใหม่		
นครศรีธรรมราช	4,488,507	2,035,565	2,452,942	54.65
พัทลุง	952,594	376,234	576,360	60.50
ตรัง	6,142,370	4,498,799	1,643,571	26.76
สงขลา	5,189,715	2,489,170	2,700,545	52.04
สตูล	1,990,515	1,003,858	986,657	49.57
รวม	18,763,701	10,403,626	8,360,075	44.55
ค่าใช้จ่ายลดลง 8,360,075 บาท/เดือน คิดเป็น 44.55%				



จากตาราง 4.25 ผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาการขนส่งด้วยโปรแกรม พบว่ามีค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม่อย่างพารารวมต่ำที่สุดเท่ากับ 10,403,626 บาท/เดือน ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งแบบเดิมลงได้ 8,360,075 บาท/เดือน คิดเป็น 44.55% โดยผลการแก้สมการได้แสดงตำแหน่งจุดที่จะขนส่งไม้ไปแปรรูปและปริมาณไม้ที่เหมาะสมในการขนส่งทั้ง 5 จังหวัดไว้ในภาคผนวก ฉ

การวิเคราะห์เพื่อหาดำแหน่งต้นทางและปลายทางในการขนส่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งลงได้ และยังทำให้สามารถวางแผนจัดการการขนส่งไม้จากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้จากพาราได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะผู้ที่ทำการขนส่งจะทราบจุดต้นทางและปลายทางที่เหมาะสมในการขนส่ง ทราบปริมาณการขนส่งไม้จากพาราที่เหมาะสมในแต่ละเส้นทาง ทำให้สามารถเลือกยานพาหนะในการขนส่ง เส้นทางในการขนส่ง และปริมาณไม้จากพาราในการขนส่งที่เหมาะสมได้ ซึ่งทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งโดยรวมต่ำที่สุด

### 3. ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งมีสภาพเก่า

เนื่องจากรถบรรทุกที่เก่าและมีสภาพทรุดโทรมจะทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงในการขนส่ง และต้องเสียค่าบำรุงรักษามากขึ้น

#### 3.1 สาเหตุของปัญหา

3.1.1 รถบรรทุกที่มีสภาพเก่า จะมีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าบำรุงรักษาที่สูงกว่ารถบรรทุกใหม่ ทำให้การขนส่งโดยใช้รถบรรทุกที่มีสภาพเก่ามีต้นทุนในการขนส่งที่สูง

3.1.2 การขาดแคลนรถบรรทุกใหม่ เนื่องจากเจ้าของรถบรรทุกเก่าขาดแคลนเงินทุนในการซื้อรถบรรทุกใหม่เพื่อนำมาใช้งาน จึงจำเป็นต้องใช้งานรถบรรทุกที่มีสภาพเก่า

#### 3.2 แนวทางแก้ไขปัญหา

ทำการเลือกซื้อรถบรรทุกใหม่แทนรถบรรทุกเก่า โดยทำการศึกษาค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถบรรทุกทั้งเก่าและใหม่ จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่า รถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งไม้จากพาราจากแหล่งวัตถุดิบมายังโรงงานแปรรูปไม้จากพาราโดยส่วนใหญ่กว่า 80% เป็นรถบรรทุกที่มีสภาพเก่า จากการคำนวณพบว่า รถบรรทุกเก่ามีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าบำรุงรักษามากกว่ารถบรรทุกใหม่ ดังการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถบรรทุกเก่าและใหม่

จากตาราง 4.16 และตาราง 4.21 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถบรรทุกเก่า (อายุการใช้งานเกิน 5 ปี) กับรถบรรทุกใหม่ ดังในตาราง 4.22 พบว่า รถบรรทุกใหม่

ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งกว่ารถรุ่นเก่า 2,637,332 บาท/เดือน คิดเป็น 14.06% เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถบรรทุกเก่า

สามารถวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนซื้อรถบรรทุกใหม่เพื่อนำมาทดแทนการใช้งานรถบรรทุกเก่าในการขนส่งไม้ยางพารา และทำการวิเคราะห์เพื่อหาอายุการใช้งานที่เหมาะสมของรถบรรทุก โดยได้ทำการพิจารณารถบรรทุก 3 ประเภท คือ รถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และ รถบรรทุก 10 ล้อ โดยได้แสดงวิธีการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนซื้อรถบรรทุกใหม่ทดแทนรถบรรทุกเก่า และหาระยะเวลาในการเปลี่ยนรถบรรทุกที่ส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายรายปีน้อยที่สุดไว้ในภาคผนวก ข

ผลการศึกษาพบว่า รถบรรทุกเก่าที่ใช้งานในปัจจุบันควรได้รับการเปลี่ยนทดแทนโดยอายุการใช้งานที่เหมาะสมของรถกระบะ 4 ล้อ และรถบรรทุก 6 ล้อ คือ 4 ปี และอายุการใช้งานที่เหมาะสมของรถบรรทุก 10 ล้อ คือ 5 ปี หากรถบรรทุกใช้งานเกินระยะเวลาดังกล่าวจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มสูงขึ้น ผู้ประกอบกิจการที่เป็นเจ้าของรถบรรทุกจึงสามารถวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจในการซื้อรถบรรทุกใหม่เพื่อทดแทนรถบรรทุกเก่าเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

#### 4. สภาพถนนไม่เหมาะสมในการขนส่ง

เมื่อถนนที่ใช้ในการขนส่งมีขนาดเล็ก และไม่สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกปริมาณมากได้ รถบรรทุกขนาดใหญ่จึงไม่สามารถเข้าถึงสวนได้ จำเป็นต้องใช้รถบรรทุกขนาดเล็กเข้าไปทำการบรรทุกไม้ยางพาราทำให้ต้องทำการขนส่งหลายเที่ยว รวมทั้งในฤดูฝนถือเป็นอุปสรรคต่อการเข้าถึง เนื่องจากถนนมีสภาพเป็นโคลน ขรุขระเป็นหลุมเป็นบ่อ ทำให้เกิดปัญหาในการะบวนการขนส่ง

##### 4.1 สาเหตุของปัญหา

การขาดแคลนงบประมาณในการสร้างถนนและซ่อมแซมถนน ถนนที่ใช้ในการขนส่งไม้ยางพาราในแต่ละพื้นที่ของแหล่งวัตถุดิบมีจำนวนจำกัด โดยส่วนใหญ่เป็นถนนลูกรังและมีขนาดเล็ก เนื่องจากหน่วยงานท้องถิ่นและหน่วยงานต่างๆ ขาดแคลนงบประมาณในการสร้างถนนและซ่อมแซมถนน ทำให้การขนส่งทำได้ค่อนข้างลำบาก หรือไม่สามารถเข้าไปขนไม้ยางพาราได้ ทำให้เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบและเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่สูงขึ้น

##### 4.2 แนวทางแก้ไขปัญหา

ศึกษาความเหมาะสมในการสร้างถนนเพื่อให้รถบรรทุก 10 ล้อเข้าถึงสวนได้ ในจุดที่รถบรรทุกขนาดใหญ่ไม่สามารถเข้าถึงได้

เนื่องจากการก่อสร้างถนนมี 3 รูปแบบ คือ การก่อสร้างถนนลูกรัง การก่อสร้างถนนลาดยาง และการก่อสร้างถนนคอนกรีต โดยหากวิเคราะห์ในส่วนของการใช้งานแล้ว การบรรทุกไม้ยางพาราในช่วงที่ไม่ใช่ฤดูฝนถนนลูกรังที่มีการบดอัดจะสามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุกขนาดใหญ่ได้และมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่ต่ำที่สุด แต่ในช่วงฤดูฝนถนนลูกรังจะไม่สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุกไม้ขนาดใหญ่ได้ โดยถนนจะมีสภาพเป็นโคลนซึ่งจะมีความยากลำบากในการขนส่ง อีกทั้งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ ดังนั้นถนนที่มีความเหมาะสมในการใช้งานได้ทุกช่วงฤดูกาล คือ ถนนลาดยาง และถนนคอนกรีต โดยถนนคอนกรีตจะสามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกที่สูงกว่าถนนลาดยาง แต่มีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่สูง ในงานวิจัยนี้จึงเลือก การก่อสร้างถนนลาดยางมาใช้ในการวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย เนื่องจากถนนคอนกรีต มีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่สูงเพราะมีความทนทานสูง สามารถรองรับน้ำหนักได้มาก แต่ถนนลาดยางมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่ต่ำกว่า สามารถรองรับน้ำหนักได้น้อยกว่าถนนคอนกรีต แต่เพียงพอต่อการใช้งานจริง ดังนั้นจึงเลือกใช้ค่าใช้จ่ายในการสร้างถนนลาดยางในการวิเคราะห์

จากการเก็บข้อมูลและสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้อง พบว่าระยะทางในแต่ละจุดของการทำถนนเข้าไปยังสวนยางพารามีระยะห่างจากถนนหลักประมาณ 100-200 เมตร ในที่นี้ได้กำหนดให้จำนวนแหล่งวัตถุดิบสำคัญที่มีการโค่นไม้ยางพารามากมีอำเภอละ 1 แหล่ง แทนจุดที่ต้องสร้างถนนเข้าไป 1 จุด ซึ่งใน จังหวัดนครศรีธรรมราช มีแหล่งวัตถุดิบที่ทำการโค่นไม้ยางพาราสำคัญ 15 แหล่ง ใน 15 อำเภอ ดังนั้นจึงต้องทำการสร้างถนนเพื่อให้รถบรรทุกขนาดใหญ่เข้าถึงสวนจำนวน 15 จุด โดยแต่ละจุดมีระยะทาง 100 เมตร ดังนั้นต้องสร้างถนนเป็นระยะทางรวมกันทั้งจังหวัด 1,500 เมตร การคิดค่าใช้จ่ายในการสร้างถนนได้คิดคำนวณจากหลักเกณฑ์การคำนวณในตารางผนวก ๓ 2 และได้แสดงค่าใช้จ่ายการสร้างถนนลาดยางในแต่ละจังหวัดดังตาราง 4.26

ตาราง 4.26 ระยะทางและค่าใช้จ่ายของการสร้างถนนลาดยางเข้าไปยังสวนยางพารา

จังหวัด	สวนยางพารา (แหล่ง)	ระยะทาง (เมตร)	คิดเป็นค่าใช้จ่าย (บาท)
นครศรีธรรมราช	15	1,500	3,142,500
พัทลุง	8	800	1,676,000
ตรัง	8	800	1,676,000
สงขลา	9	900	1,885,500
สตูล	6	600	1,257,000
รวม	46	4,600	9,637,000

วิธีการสร้างถนนเข้าไปยังพื้นที่แหล่งวัดถุดิบที่สำคัญนั้นจะสามารถแก้ปัญหาของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในด้านการขาดแคลนวัดถุดิบในพื้นที่ได้ และยังช่วยในการลดต้นทุนทางด้านโลจิสติกส์เกี่ยวกับด้านขนาดรถบรรทุกที่จะใช้ในการเข้าไปบรรทุกไม้ยางพารายังแหล่งวัดถุดิบ เพราะถัรถบรรทุกขนาดใหญ่สามารถเข้าไปยังแหล่งวัดถุดิบได้ก็จะทำให้สามารถบรรทุกได้มากขึ้น จำนวนเที่ยวในการขนส่งน้อยลง ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

ค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม้ยางพาราโดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ ขนส่งแทนการใช้รถกระบะ 4 ล้อ และรถบรรทุก 6 ล้อ ใน 5 จังหวัด ที่ได้จากการคำนวณดังแสดงไว้ในตาราง 4.17 สามารถนำไปใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมในการลงทุนสร้างถนนลาดยางเข้าถึงสวนยางพารา โดยใช้วิธีพิจารณามูลค่าจ่ายรายปีในการลงทุน ซึ่งได้กำหนดให้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 7% อายุการใช้งานของถนนลาดยาง 7 ปี และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงถนนลาดยาง 24,000 บาท/ปี/กม. โดยค่าใช้จ่ายรายปีของรายการต่างๆ ได้แสดงไว้ในตาราง 4.27

ตาราง 4.27 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และเงินลงทุนในการสร้างถนนลาดยางทั้ง 5 จังหวัด

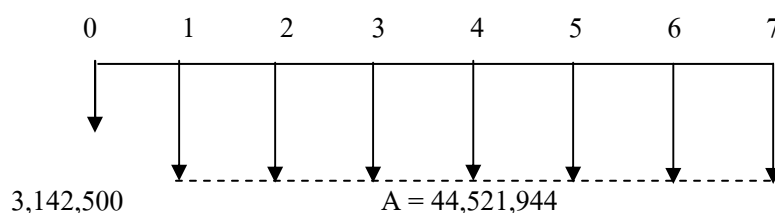
รายการ	นครศรีธรรมราช	พัทลุง	ตรัง	สงขลา	สตูล
เงินลงทุน (บาท)	3,142,500	1,676,000	1,676,000	1,885,500	1,257,000
ค่าขนส่ง (บาท/ปี)*	44,485,944	10,661,244	64,074,564	52,524,684	21,669,456
ค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	36,000	19,200	19,200	21,600	14,400
ค่าใช้จ่ายดำเนินการ**	44,521,944	10,680,444	64,093,764	52,546,284	21,683,856
อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (%)	7	7	7	7	7
อายุการใช้งาน (ปี)	7	7	7	7	7

หมายเหตุ : \*ค่าขนส่งโดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อรายปี = ค่าขนส่งโดยรถบรรทุก 10 ล้อรายเดือน × 12

\*\*ค่าใช้จ่ายดำเนินการ = ค่าขนส่งโดยรถ 10 ล้อ + ค่าบำรุงรักษาถนน

จากข้อมูลในตาราง 4.27 สามารถแสดงแผนภูมิการไหลของค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการสร้างถนนลาดยางในจังหวัดนครศรีธรรมราชดังภาพประกอบ 4.12

## จังหวัดนครศรีธรรมราช



ภาพประกอบ 4.12 แผนภูมิการไหลของค่าใช้จ่ายในการสร้างถนนลาดยางใน  
จังหวัดนครศรีธรรมราช

$$\begin{aligned}
 \text{มูลค่าจ่ายรายปี} &= 3,142,500 (A/P, 7\%, 7) + 44,521,944 \\
 &= (3,142,500)(0.18555) + 44,521,944 \\
 &= 45,105,035 \text{ บาท/ปี}
 \end{aligned}$$

$$\text{มูลค่าจ่ายรายเดือน} = \frac{45,105,035}{12} = 3,758,753 \text{ บาท/เดือน}$$

สามารถแสดงค่าใช้จ่ายในการขนส่งแบบเดิมที่มีการขนส่งโดยใช้รถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ เปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายในการขนส่งแบบใหม่โดยการสร้างถนนลาดยางเพื่อให้รถบรรทุก 10 ล้อ เข้าถึงสวนได้ดังตาราง 4.28

ตาราง 4.28 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งแบบเดิมกับแบบสร้างถนนลาดยาง

จังหวัด	ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง (บาท/เดือน)		ค่าใช้จ่ายลดลง (บาท/เดือน)	สัดส่วน (%)
	แบบเดิม	แบบใหม่		
นครศรีธรรมราช	4,488,507	3,758,753	729,754	16.26
พัทลุง	952,594	915,952	36,642	3.85
ตรัง	6,142,370	5,367,062	775,308	12.62
สงขลา	5,189,715	4,408,012	781,703	15.06
สตูล	1,990,515	1,826,424	164,091	8.24
รวม	18,763,701	16,276,203	2,487,498	13.26
ค่าใช้จ่ายลดลง 2,487,498 บาท/เดือน คิดเป็น 13.26%				

การสร้างถนนลาดยางเข้าสวนยางพาราเพื่อให้รถบรรทุก 10 ล้อ ขนส่งไม้ได้ สามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งได้ 2,487,498 บาท/เดือน คิดเป็น 13.26% จึงมีความคุ้มค่าที่จะทำการสร้างถนนลาดยางเพื่อให้รถบรรทุกขนาดใหญ่ซึ่งก็คือรถบรรทุก 10 ล้อสามารถเข้าถึงสวนยางพาราเพื่อทำการขนส่งไม้ยางพาราได้โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนที่มักจะประสบปัญหาขาดแคลนวัตถุดิบอันเนื่องมาจากรถบรรทุกไม่สามารถเข้าถึงสวนยางพาราเพื่อบรรทุกไม้ได้

ในการลงทุนก่อสร้างถนนเพื่อให้รถบรรทุกขนาดใหญ่เข้าไปถึงสวนยางพาราได้นั้นจะมีความคุ้มค่าในการลงทุนน้อยในพื้นที่ที่มีจำนวนสวนยางพาราที่ต้องสร้างถนนเข้าไปหลายจุด หรือต้องสร้างถนนในระยะทางยาว และมีปริมาณไม้ยางพาราที่จะต้องเข้าไปทำการขนส่งน้อย เนื่องจากการสร้างถนนหลายจุดทำให้ระยะทางรวมในการก่อสร้างเพิ่มมากขึ้นส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการสร้างถนนมาก จึงทำให้ไม่คุ้มค่าแก่การลงทุน ดังนั้นการวิเคราะห์การสร้างถนนเข้าไปยังสวนยางพาราเพื่อให้รถบรรทุกขนาดใหญ่สามารถเข้าไปได้นั้นจะต้องพิจารณาสร้างในพื้นที่ที่มีปริมาณไม้มากและมีความสำคัญจริงๆ การสร้างถนนเข้าถึงสวนยางพาราสามารถแก้ไขปัญหาเส้นทางในการเข้าถึงสวนยางพาราได้ ลดปัญหาการขาดแคลนไม้ในช่วงฤดูฝน ลดการขาดแคลนวัตถุดิบในพื้นที่ และสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งโดยรวมทั้ง 5 จังหวัดได้

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของการสร้างถนนลาดยางใน 5 จังหวัด โดยได้แสดงไว้ในภาคผนวก ฅ ผลที่ได้พบว่ามีความเหมาะสมในการลงทุนสร้างถนนลาดยางเข้าถึงสวนยางพาราทั้ง 5 จังหวัด เนื่องจากมีค่าอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio) มากกว่า 1 ทั้ง 5 จังหวัด จึงมีความเหมาะสมในการลงทุนเพราะให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับเงินลงทุนที่ได้ลงทุนไป

จากการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุ และแนวทางการแก้ไขปัญหา สามารถสรุปปัญหา สาเหตุ แนวทางการแก้ไขปัญหา และผลที่ได้จากการแก้ไขปัญหา ดังตาราง 4.29

ตาราง 4.29 ปัญหา สาเหตุ แนวทางแก้ไขปัญหา และผลที่ได้จากการแก้ไขปัญหา

ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางแก้ไขปัญหา	ผลที่ได้
ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง	1. การจัดการวัตถุดิบไม่เหมาะสม	วิเคราะห์หาปริมาณไม้ยางพาราในการขนส่งจากสวนไปยังโรงงานที่เหมาะสม ด้วยวิธีการแก้ปัญหามาตรฐานเชิงเส้น	ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งได้ 8,360,075 บาท/เดือน
	2. การเลือกใช้ยานพาหนะในการขนส่งที่ไม่เหมาะสม	พิจารณาความเหมาะสมในการเปลี่ยนมาใช้รถบรรทุก 10 ล้อขนส่งแทนรถกระบะ 4 ล้อ	ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งได้ 2,645,710 บาท/เดือน
	3. ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งมีสภาพเก่า	พิจารณาความเหมาะสมในการเลือกใช้รถบรรทุกใหม่แทนรถบรรทุกเก่า	ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งได้ 2,637,332 บาท/เดือน
	4. สภาพถนนไม่เหมาะสมในการขนส่ง	พิจารณาความเหมาะสมในการสร้างถนนให้รถบรรทุก 10 ล้อเข้าถึงสวนได้	ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งได้ 2,487,498 บาท/เดือน

จากปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาดังที่ได้นำเสนอไปแล้วจะเห็นได้ว่า ปัญหาส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการบริหารสินค้าคงคลัง และกิจกรรมการบริหารการขนส่ง ซึ่งเป็นกิจกรรมหลักของระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา จากการวิเคราะห์ปัญหาจะเห็นได้ว่าในหลายปัญหาเป็นปัญหาที่ฝังรากลึกมานานแล้ว การที่จะดำเนินการแก้ไขย่อมเป็นไปได้ยาก และมีหลายปัญหาที่สามารถดำเนินการแก้ไขได้แต่ต้องร่วมมือกันหลายๆ ฝ่าย ทั้งฝ่ายโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ฝ่ายเจ้าของสวน ฝ่ายนายหน้า และฝ่ายตัวแทนการขนส่ง รวมทั้งหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องต้องร่วมมือกันจึงจะสามารถแก้ไขปัญหาลำนี้ได้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราตามสภาพปัจจุบันใน 5 จังหวัดของภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง ตรัง สงขลา และสตูล โดยได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราทั้ง 5 จังหวัด พบว่าระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารามีจุดเริ่มต้นจากสวนยางพาราจะมีการโค่นไม้ยางพาราและมีการขนส่งไม้ที่ถูกโค่นต่อไปยังโรงเลื่อยหรือโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราเพื่อทำการตัดให้ได้ขนาดแล้วทำการอัดน้ำยาและอบให้แห้ง รูปแบบการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานในแต่ละจังหวัดมีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะการใช้ยานพาหนะในการขนส่ง ซึ่งยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งมากที่สุดคือรถกระบะ 4 ล้อ คิดเป็น 40.54% รถบรรทุก 6 ล้อ คิดเป็น 29.22% และรถบรรทุก 10 ล้อ คิดเป็น 30.24% ปริมาณในการขนส่งเฉลี่ยต่อเที่ยวของรถกระบะ 4 ล้อ คือ 3 ตัน รถกระบะ 6 ล้อ 7 ตัน และรถบรรทุก 10 ล้อ คือ 18 ตัน โดยรูปแบบการขนส่งไม้ยางพารายังโรงงานจะเป็นการขนส่งโดยนายหน้า/เจ้าของสวน 74.71% โรงงานจัดการการขนส่งเอง 16.76% และจ้างตัวแทนการขนส่ง 8.53% ลักษณะเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งที่เข้าถึงสวนยางพารา ถนนลูกรัง 68.96% ถนนลาดยาง 16.42% ถนนคอนกรีต 7.01% และไม่มีเส้นทางเข้าถึงอีก 7.61% โดยปัญหาที่สำคัญในระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา คือ ปัญหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง ซึ่งเกิดจากการจัดการวัตถุดิบที่ไม่เหมาะสม การเลือกใช้ยานพาหนะในการขนส่งที่ไม่เหมาะสม ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งมีสภาพเก่า และสภาพถนนไม่เหมาะสมในการขนส่ง โดยสามารถสรุปสาเหตุ แนวทางการแก้ไข และผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ไขปัญหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงในระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



5.1.1 การจัดการวัตถุดิบไม่เหมาะสม เนื่องจากมีการขาดแคลนวัตถุดิบในบางพื้นที่ เพราะราคายางพาราที่สูงทำให้ชาวสวนทำการโค่นต้นยางพาราเพื่อขายไม้เนื้ออ่อนและผู้ค้าไม้ในพื้นที่ต่างฝ่ายต่างส่งไม้ให้โรงงานทั้งใกล้และไกล และมีบางสวนที่ขนส่งไม้ไปขายให้แก่โรงงานนอกพื้นที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาการขนส่งโดยทำการวิเคราะห์หาตำแหน่งจุดต้นทางและจุดปลายทางในการขนส่ง ด้วยวิธีการแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นโดยใช้โปรแกรม Excel ในการแก้ปัญหา เพื่อช่วยในการบริหารจัดการการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนไปยังโรงงานที่เหมาะสมในแต่ละแหล่ง และขนส่งในปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งลงได้ 8,360,075 บาท/เดือน คิดเป็น 44.55%

5.1.2 การเลือกใช้ยานพาหนะในการขนส่งที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากรูปแบบการขนส่งแบบเดิมเป็นการขนส่งแบบตรงโดยนิยมใช้รถกระบะ 4 ล้อในการขนส่ง ซึ่งสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง โดยงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาโดยการปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งจากแบบเดิมซึ่งใช้รถกระบะ 4 ล้อในการขนส่งมาใช้รถบรรทุก 10 ล้อทำการขนส่งแทนรถกระบะ 4 ล้อ ซึ่งรถบรรทุก 10 ล้อ สามารถขนส่งไม้ยางพาราได้ครั้งละปริมาณมากๆ ทำให้สามารถลดจำนวนเที่ยวในการขนส่ง และลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนัก-ระยะทางของรถบรรทุก 10 ล้อมีค่าขนส่งต่ำที่สุด การเลือกใช้รถบรรทุก 10 ล้อในการขนส่งแทนรถกระบะ 4 ล้อ สามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ 2,645,710 บาท/เดือน คิดเป็น 14.10% จากการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนในการลงทุนพบว่า การซื้อรถบรรทุก 10 ล้อ เพื่อขนส่งไม้ยางพารามีอัตราผลตอบแทนสูงที่สุด 124.69% จึงมีความเหมาะสมในการลงทุนที่จะเปลี่ยนการขนส่งจากรถกระบะ 4 ล้อ มาใช้รถบรรทุก 10 ล้อขนส่งไม้ยางพารา

5.1.3 ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งมีสภาพเก่า เนื่องจากการขนส่งไม้ยางพาราในปัจจุบันผู้จัดส่งวัตถุดิบหรือตัวแทนการขนส่งเจ้าของรถบรรทุกจะเป็นผู้ที่ดำเนินการในด้านการขนส่งเป็นหลัก และมักจะนิยมลดค่าใช้จ่ายโดยการใช้อายุรถบรรทุกเก่าเป็นจำนวนมาก ซึ่งรถบรรทุกที่มีสภาพเก่าจะมีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงสูงซึ่งน้ำมันเชื้อเพลิงถือเป็นต้นทุนหลักของค่าใช้จ่ายในการขนส่ง งานวิจัยนี้ได้ทำการแก้ปัญหาโดยทำการศึกษาค่าใช้จ่ายในการขนส่งของรถบรรทุกทั้งเก่าและใหม่จากการคำนวณพบว่า การใช้งานรถบรรทุกใหม่ (อายุการใช้งาน 1-4 ปี) แทนรถบรรทุกเก่า (อายุการใช้งานมากกว่า 5 ปี) สามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งได้ 2,637,332 บาท/เดือน คิดเป็น 14.06% และได้ทำการวิเคราะห์หาอายุการใช้งานรถบรรทุกที่เหมาะสมพบว่า รถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ มีอายุการใช้งานที่เหมาะสมคือ 4 ปี และรถบรรทุก 10 ล้อ มีอายุการ

ใช้งานที่เหมาะสมคือ 5 ปี หากใช้งานรถบรรทุกเป็นระยะเวลาเกินกว่านี้จะส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มมากขึ้น การเลือกใช้รถบรรทุกใหม่จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่ระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา

5.1.4 สภาพถนนไม่เหมาะสมในการขนส่ง อันเนื่องจากเส้นทางที่เข้าถึงสวนยางพาราในแต่ละแห่งมีสภาพแตกต่างกัน และจำนวนเส้นทางที่รถบรรทุกขนาดใหญ่เข้าถึงได้มีจำนวนน้อย ส่งผลทำให้ผู้จัดส่งวัตถุดิบจำเป็นต้องเลือกใช้รถบรรทุกขนาดเล็กซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนัก-ระยะทางสูงทำการขนส่ง งานวิจัยนี้ได้ทำการแก้ปัญหาโดยทำการสำรวจเส้นทางที่รถบรรทุกขนาดใหญ่เข้าไม่ถึง และศึกษาค่าใช้จ่ายในการสร้างถนน จากการคำนวณพบว่า การสร้างถนนเพื่อให้รถบรรทุกขนาดใหญ่สามารถวิ่งเข้าสวนยางพาราไปขนส่งไม้ได้ สามารถช่วยลดการขาดแคลนไม้ยางพารา และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งโดยรวมทั้ง 5 จังหวัดกว่าการขนส่งแบบเดิม 2,487,498 บาท/เดือน คิดเป็น 13.26%

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเฉพาะทางด้านการขนส่งและการกระจายสินค้าไม่ได้ทำการศึกษาถึงรายละเอียดในด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ ในระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารานั้นมีกระบวนการขั้นตอนค่อนข้างซับซ้อนและมีแนวทางในการปฏิบัติซึ่งเป็นแบบแผนมานานแล้ว การที่จะเข้าไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไขวิธีการดำเนินการต่างๆ ได้นั้นต้องมีความร่วมมือกันในทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการขนส่งวัสดุขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราในงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ตัวแทนการขนส่ง และผู้จัดส่งวัตถุดิบหรือนายหน้า เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งของระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราทั้ง 5 จังหวัด หากมีผู้ที่สนใจที่จะทำการศึกษาต่อในด้านนี้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมดังนี้

5.2.1 ควรมีการวิเคราะห์หาตำแหน่งที่ตั้งศูนย์กระจายไม้ยางพารา เพื่อสามารถนำไปใช้ในการจัดการการขนส่งไม้ยางพาราใน 5 จังหวัด และวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งแบบเดิมและแบบใหม่ เพื่อทำการเปรียบเทียบหาวิธีการขนส่งที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำที่สุด

5.2.2 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในด้านอุปกรณ์ช่วยขนย้ายไม้ยางพาราจากสวนยางพาราขึ้นรถบรรทุกขนส่งไปยังโรงงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งของระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา เนื่องจากปัจจุบันยังขาดแคลนอุปกรณ์ที่ช่วยในการขนย้ายไม้ยางพาราที่เหมาะสม จึงจำเป็นต้องใช้แรงงานคนเป็นหลัก ทำให้เกิดความล่าช้า ไม้ยางพาราเกิดความเสียหายและคนงานเกิดการบาดเจ็บจากการขนย้าย

5.2.3 ควรมีการพัฒนาแบบจำลองการขนส่งไม้ยางพาราให้มีความหลากหลายและยืดหยุ่นมากขึ้น โดยแบบจำลองที่ควรมีการพัฒนาเพิ่มเติมนอกจากสามารถบอกตำแหน่งแหล่งวัตถุดิบ ตำแหน่งโรงงาน และปริมาณการขนส่งในแต่ละพื้นที่แล้วนั้น แบบจำลองดังกล่าวควรระบุประเภทของรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งเพื่อที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำที่สุดด้วย

5.2.4 ควรมีการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการสื่อสารและการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนไปยังโรงงานเพื่อให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำในการขนส่งเพิ่มมากขึ้น โดยเทคโนโลยีที่นิยมใช้ในระบบโลจิสติกส์ที่สำคัญได้แก่ เทคโนโลยี EDI (Electronic Data Interchange) คือ เทคโนโลยีการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ใบสั่งซื้อสินค้า ใบสั่งของ เป็นต้น เทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification) คือ เทคโนโลยีเพื่อชี้เฉพาะด้วยคลื่นวิทยุในการระบุหรือค้นหาวัตถุที่มีการติดรหัสหรือชิพ ทำให้มีความรวดเร็วในการระบุสินค้าและติดตามการเคลื่อนไหวของสินค้า และเทคโนโลยีระบบติดตามรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งด้วยระบบ GPS (Global Position System) หรือ GPRS (General Pocket Radio Service) เป็นเทคโนโลยีที่เข้ามาควบคุมการขนส่งเพื่อไม่ให้รถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งออกนอกเส้นทางที่กำหนดไว้

## บรรณานุกรม

- กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล. 2546. กัมภีร์การวิเคราะห์และตัดสินใจปัญหาเชิงธุรกิจโดยใช้ Excel. กรุงเทพฯ : บริษัท เคทีพี คอมพิวเตอร์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด. 3: 35-63.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2551. ( 5 ม.ค. 2551 ) (Online) <http://www.diw.go.th>
- กรมทางหลวง. 2552. ( 27 ส.ค. 2552 ) (Online)  
<http://www.doh.go.th/dohweb/hwyorg31100/regulations4.htm>
- กรมส่งเสริมการส่งออกกระทรวงพาณิชย์. 2551. ( 25 ต.ค. 2553 ) (Online)  
[www.depthai.go.th/DEP/DOC/51/51014738.doc](http://www.depthai.go.th/DEP/DOC/51/51014738.doc)
- กฤษณ์ วงศ์สมฤดี. 2545. การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารการผลิตในธุรกิจเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราแปรรูปเพื่อการส่งออก, วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- กอบกิจ อิศรชีวีวัฒน์. 2546. การจัดการด้านวัตถุดิบคงคลังในอุตสาหกรรมไม้ยางพารา : กรณีศึกษาบริษัท ซีเอ็มดี วัสดุภัณฑ์ โปรดักส์ จำกัด, วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- กรัณย์ กันพันธ์. 2547. การจัดรูปแบบการขนส่งหินปูนในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- เครือวัลย์ จำปาเงิน. 2547. การพัฒนากระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อจัดเส้นทางเดินรถสำหรับการขนส่งสินค้าเพื่อการบริโภคสู่วานค้าปลีกในสถานบริการน้ำมันในจังหวัดนนทบุรี, วิทยานิพนธ์ปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ธานี กิ่งแก้ว. 2548. การพัฒนากระบวนการจัดการกระบวนการผลิตไม้ยางพาราอบแห้ง, วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- ไชยศ ไชยมั่นคง. 2550. กลยุทธ์โลจิสติกส์และซัพพลายเชนเพื่อแข่งขันในตลาดโลก. นนทบุรี : ซี.วาย.ซี.เท็ม พรินติ้ง จำกัด.
- ธวัชชัย ตันติโกวิท. 2546. การประยุกต์ใช้ตัวแบบอ้างอิงการปฏิบัติการโซ่อุปทาน กรณีศึกษาโซ่อุปทานในธุรกิจน้ำมันหล่อลื่น, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- ฝ่ายวิจัยคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545. บทสรุปผู้บริหารแผนแม่บทอุตสาหกรรมรายสาขา (สาขาไม้และเครื่องเรือน). ( 14 พฤษภาคม 2551 )  
(Online) <http://www.oie.go.th/policy7/8.html>
- พรชัย ท่วมปาน. 2545. โครงสร้างต้นทุนการขนส่งอ้อย, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- พรทิพย์ วีรชาติวัฒน์. 2551. การศึกษาปัญหาและกำหนดกลยุทธ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้าอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ กรณีศึกษาบริษัท เอซีโฮม จำกัด. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, กรุงเทพฯ.
- ไพบุลย์ เข้มเฟื่อน. 2542. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- พาริดา ดุลกุล. 2549. การเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตของอุตสาหกรรมไม้ยางพาราแปรรูปในจังหวัดสงขลา, วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเกษตรศาสตร์การพัฒนาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, สงขลา.
- บุษย์ ไกยวรรณ. 2546. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- รุ่งโรจน์ โรจน์สุรสวัสดิ์. 2539. โครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ของไทย, วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- เรณู เพชรพลากร. 2549. การคำนวณต้นทุนผันแปรของรถบรรทุกหัวลาก, งานนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- วันชัย ธีจิวินิช. 2540. การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วันพีช สร้อยระย้า. 2545. การใช้ตัวแบบพลวัตของระบบในการวิเคราะห์หาพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากสมรรถนะของการจัดการโซ่อุปทาน, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- สฤษฎ์ เสงี่ยมวิบูล. 2546. การจำลองตัวแบบปัญหาการขนส่งในการจัดการ โลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน, วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สุพรรณ สุกสนธิ์. 2547. การออกแบบเครือข่ายโลจิสติกส์สำหรับการขนส่งขาออกในวิสาหกิจอาหารแช่แข็งขนาดย่อม, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชา

- วิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.  
 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2551. (22 ม.ค. 2553)  
 (Online) <http://www2.oae.go.th/pdf/yebook51.pdf>
- Bogataj M., Bogataj L. and Vodopivec R.. 2005. Stability of perishable goods in cold logistic chains., Faculty of Economics, University of Ljubljana, Slovenia.  
 (21 มิถุนายน 2549) (Online) [www.Sciencedirect.com](http://www.Sciencedirect.com)
- Cochran J.K. and Ramanujam B.. 2005. Carrier-mode logistics optimization of inbound supply chains for electronics manufacturing., Industrial Engineering, Arizona State University, USA. (15 มิถุนายน 2549) (Online) [www.Sciencedirect.com](http://www.Sciencedirect.com)
- Hulthén K. and Gadde L.E.. 2009. Improving logistics outsourcing through increasing buyer-provider interaction., Industrial Marketing, Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden. (10 พฤศจิกายน 2552)  
 (Online) [www.Sciencedirect.com](http://www.Sciencedirect.com)
- Karabuk S.. 2006. Modeling and optimizing transportation decisions in a manufacturing supply chain., School of Industrial Engineering, University of Oklahoma, USA  
 (9 พฤษภาคม 2553)(Online) [www.Sciencedirect.com](http://www.Sciencedirect.com)
- Silva C.A., Sousa J.M.C., Runkler T.A. and Sa da Costa J.M.G.. 2008. Distributed Supply chain management using ant colony optimization., Department of Mechanical Engineering, Technical University of Lisbon, Lisbon, Portugal. (8 พฤศจิกายน 2552)  
 (Online) [www.Sciencedirect.com](http://www.Sciencedirect.com)
- Wang X. and Cheng T.C.E.. 2009. Logistics scheduling to minimize inventory and transport costs., School of Economics and Management, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing, China. (10 พฤศจิกายน 2552)(Online) [www.Sciencedirect.com](http://www.Sciencedirect.com)
- Yilmaz H., Sahin B., Ust Y., Guneri A.F. and Gulsun B.. 2007. An approach for analysing transportation costs and a case study., Department of Naval Architecture and Marine Engineering, Yildiz Technical University, Istanbul, Turkey. (12 พฤศจิกายน 2552)  
 (Online) [www.Sciencedirect.com](http://www.Sciencedirect.com)

**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูล



แบบสอบถาม (Questionnaire)

โครงการวิจัย

การศึกษาโครงข่ายโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมไม้ยางพารา: กรณีศึกษา 5 จังหวัดภาคใต้

A Study of Logistics Network for Para Wood Industries: A case study of 5 Southern provinces

แบบสอบถามชุดนี้มีจัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงข่ายของระบบโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมไม้ยางพารารวมถึงการสำรวจต้นทุนที่เกิดขึ้นในกิจกรรมหลักของระบบโลจิสติกส์เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น ณ ปัจจุบันและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่อไป เพื่อเพิ่มศักยภาพทางการแข่งขันในยุคเขตการค้าเสรี (Free Trade Agreement) โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโท

ขอความกรุณาตอบแบบสอบถามนี้ให้ใกล้เคียงความจริงมากที่สุด และข้อมูลที่ได้จากท่านจะเก็บเป็นความลับและไม่เปิดเผยที่มาของข้อมูล โดยจะนำไปใช้ในการวิจัยนี้เท่านั้น คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงในความอนุเคราะห์ข้อมูลของท่าน

ณัฐวุฒิ งามสุทธิ

ปริญญาโทหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



### ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

รายละเอียดโดยสรุปที่เกี่ยวกับบริษัท/ห้างร้าน/ร้านค้า

1. ชื่อบริษัท.....
2. ที่ตั้ง.....  
 รหัสไปรษณีย์..... โทรศัพท์..... แฟกซ์.....  
 Website.....
3. สินค้าที่บริษัทผลิต  ไม้ยางพาราแปรรูป  
 เฟอร์นิเจอร์หรือชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์จากไม้ยางพารา  
 อื่นๆ ระบุ.....
4. ความต้องการวัตถุดิบ.....ตัน / เดือน  
 ยอดการผลิตสินค้า.....ตัน / เดือน  
 ยอดขาย / มูลค่าสินค้า.....ล้านบาท / ปี เมื่อปี พ.ศ.....
5. ชื่อ/ตำแหน่งผู้ให้ข้อมูล.....  
 โทรศัพท์.....

ส่วนที่ 2 : รายละเอียดวัตถุดิบ วิธีการขนส่ง การจัดส่งและผู้ขนส่ง  
การขนส่งวัตถุดิบขาเข้า (Inbound Logistics)

6. โปรแกรมแหล่งวัตถุดิบ 3 อันดับแรกของท่าน

กรณีรับวัตถุดิบมาจากสวนยางโดยตรง

ชื่อแหล่งวัตถุดิบ ที่ตั้ง/ตำบล/อำเภอ/จังหวัด	ปริมาณในการ ขนส่งวัตถุดิบ โดยเฉลี่ย (ตัน/เที่ยว)	มูลค่าของ วัตถุดิบ โดยเฉลี่ย (บาท/เที่ยว)	ความถี่ในการ รับวัตถุดิบ โดยเฉลี่ย (เที่ยว/เดือน)	ทางหลวงที่ ใช้ในการ ขนส่ง	ยานพาหนะ ที่ใช้ในการ ขนส่งจาก สวนยาง	ลักษณะถนนที่ เข้าถึงสวนยาง
1. ชื่อ..... ..... เลขที่..... ต. .... อ. .... จ. ....					( ) รถ 4 ล้อ ( ) รถ 6 ล้อ ( ) รถ 10 ล้อ	<input type="radio"/> ถนนลูกรัง <input type="radio"/> ถนนคอนกรีต <input type="radio"/> ถนนลาดยาง  ระยะเวลาขนส่ง .....ชม.
2. ชื่อ..... ..... เลขที่..... ต. .... อ. .... จ. ....					( ) รถ 4 ล้อ ( ) รถ 6 ล้อ ( ) รถ 10 ล้อ	<input type="radio"/> ถนนลูกรัง <input type="radio"/> ถนนคอนกรีต <input type="radio"/> ถนนลาดยาง  ระยะเวลาขนส่ง .....ชม.
3. ชื่อ..... ..... เลขที่..... ต. .... อ. .... จ. ....					( ) รถ 4 ล้อ ( ) รถ 6 ล้อ ( ) รถ 10 ล้อ	<input type="radio"/> ถนนลูกรัง <input type="radio"/> ถนนคอนกรีต <input type="radio"/> ถนนลาดยาง  ระยะเวลาขนส่ง .....ชม.

กรณีรับวัตถุดิบมาจากแหล่งอื่น เช่น พ่อค้าคนกลาง, จุดพักไม้ ฯ

ชื่อแหล่งวัตถุดิบ ที่ตั้ง/ตำบล/อำเภอ/จังหวัด	ปริมาณในการ ขนส่งวัตถุดิบ โดยเฉลี่ย (ตัน/เที่ยว)	มูลค่าของ วัตถุดิบ โดยเฉลี่ย (บาท/เที่ยว)	ความถี่ในการ รับวัตถุดิบ โดยเฉลี่ย (เที่ยว/เดือน)	ทางหลวงที่ ใช้ในการ ขนส่ง	ยานพาหนะ ที่ใช้ในการ ขนส่งจาก สวนยาง	ลักษณะถนนที่ เข้าถึงสวนยาง
1. ชื่อ..... ..... เลขที่..... ต. .... อ. .... จ. ....					( ) รถ 4 ล้อ ( ) รถ 6 ล้อ ( ) รถ 10 ล้อ	<input type="radio"/> ถนนลูกรัง <input type="radio"/> ถนนคอนกรีต <input type="radio"/> ถนนลาดยาง  ระยะเวลาขนส่ง .....ชม.
2. ชื่อ..... ..... เลขที่..... ต. .... อ. .... จ. ....					( ) รถ 4 ล้อ ( ) รถ 6 ล้อ ( ) รถ 10 ล้อ	<input type="radio"/> ถนนลูกรัง <input type="radio"/> ถนนคอนกรีต <input type="radio"/> ถนนลาดยาง  ระยะเวลาขนส่ง .....ชม.
3. ชื่อ..... ..... เลขที่..... ต. .... อ. .... จ. ....					( ) รถ 4 ล้อ ( ) รถ 6 ล้อ ( ) รถ 10 ล้อ	<input type="radio"/> ถนนลูกรัง <input type="radio"/> ถนนคอนกรีต <input type="radio"/> ถนนลาดยาง  ระยะเวลาขนส่ง .....ชม.

(6.1) ลักษณะการขนส่ง (ขีด ✓ ที่ตรงกับโรงงาน/บริษัท/ห้างหุ้นส่วนจำกัด)

เป็นเจ้าของรถขนส่งเอง

ยานพาหนะ	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง โดยเฉลี่ย (บาท/เดือน)	ค่าบำรุงรักษา ยานพาหนะ (บาท/เดือน)	ค่าจ้างพนักงาน ขนส่ง (บาท/เดือน)	จำนวนพนักงาน ขนส่ง (คน)
( ) รถบรรทุก 4 ล้อ .....คัน				
( ) รถบรรทุก 6 ล้อ .....คัน				
( ) รถบรรทุก 10 ล้อ .....คัน				
( ) รถแทรกเตอร์ .....คัน				

จ้างตัวแทนการขนส่งจากภายนอก (โปรดระบุตัวแทนการขนส่ง 3 อันดับแรก)

ชื่อตัวแทนการขนส่ง	ยานพาหนะที่ใช้	อัตราค่าขนส่งโดยเฉลี่ย (บาท/เที่ยว)
1. ชื่อบริษัท..... ที่ตั้ง..... ..... .....	( ) รถบรรทุก 4 ล้อ .....คัน ( ) รถบรรทุก 6 ล้อ .....คัน ( ) รถบรรทุก 10 ล้อ .....คัน ( ) รถเทรลเลอร์ .....คัน	..... ..... ..... .....
2. ชื่อบริษัท..... ที่ตั้ง..... ..... .....	( ) รถบรรทุก 4 ล้อ .....คัน ( ) รถบรรทุก 6 ล้อ .....คัน ( ) รถบรรทุก 10 ล้อ .....คัน ( ) รถเทรลเลอร์ .....คัน	..... ..... ..... .....
3. ชื่อบริษัท..... ที่ตั้ง..... ..... .....	( ) รถบรรทุก 4 ล้อ .....คัน ( ) รถบรรทุก 6 ล้อ .....คัน ( ) รถบรรทุก 10 ล้อ .....คัน ( ) รถเทรลเลอร์ .....คัน	..... ..... ..... .....

ลูกค้าหรือชาวสวนเป็นผู้รับผิดชอบในการขนส่งเอง (กรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทางโรงงาน)

ยานพาหนะที่ใช้ (โดยเฉลี่ย คัน / วัน)	ปริมาณวัตถุดิบที่ขนส่งมาสู่ โรงงานโดยเฉลี่ย (ตัน/วัน)	จำนวนเที่ยวขนส่ง (เที่ยว/วัน)
( ) รถบรรทุก 4 ล้อ .....คัน	.....	.....
( ) รถบรรทุก 6 ล้อ .....คัน	.....	.....
( ) รถบรรทุก 10 ล้อ .....คัน	.....	.....
( ) รถเทรลเลอร์ .....คัน	.....	.....

### ส่วนที่ 3 : ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราแปรรูป

7. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราแปรรูป (ขีด ✓ ที่ตรงกับโรงงาน/บริษัท/ห้างหุ้นส่วนจำกัด)

ปัญหา	ความคิดเห็น	
	การรับวัตถุดิบขาเข้า (Inbound Logistics)	การส่งวัตถุดิบขาออก (Outbound Logistics)
1. ปัญหาด้านถนน (เช่น ถนนเล็กเกินไป, เส้นทางวกวน)	..... ..... .....	..... ..... .....
2. ปัญหาด้านการเข้าถึงแหล่งปลูกยาง (เช่น ถนนเข้าไม่ถึง, ห่างไกลจาก โรงงานแปรรูป)	..... ..... .....	..... ..... .....
3. ปัญหาด้านการขนส่ง (เช่น ค่าน้ำมันแพง, ไม่มีรูปแบบการ ขนส่งที่ชัดเจน)	..... ..... .....	..... ..... .....
4. ปัญหาด้านยานพาหนะขนส่ง (เช่น ขนาครถบรรทุกเล็กเกินไป, จำนวนรถไม่เพียงพอในการขนส่ง)	..... ..... .....	..... ..... .....
5. ปัญหาด้านการกระจายสินค้า (เช่น ศูนย์กระจายสินค้าน้อยเกินไป, ขาดการประสานงานซึ่งกันและกัน)	..... ..... .....	..... ..... .....
6. ปัญหาด้านบุคลากร / ความรู้ / เทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ (เช่น ขาดแคลนบุคลากรที่เกี่ยวข้อง, ขาดแคลนเทคโนโลยีและความรู้)	..... ..... .....	..... ..... .....
7. ปัญหาด้านกฎหมาย/ระเบียบข้อบังคับ (เช่น ขาดการสนับสนุนจากหน่วยงานรัฐ, กฎระเบียบข้อบังคับเข้มงวดเกินไป)	..... ..... .....	..... ..... .....
8.ปัญหาด้านอื่นๆ.....	..... ..... .....	..... ..... .....

**ภาคผนวก ข แสดงข้อมูลปริมาณการขนส่งระยะทางและรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่ง**

**ตารางผนวก ข 1 ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และ โรงงานของ จังหวัดนครศรีธรรมราช**

<b>1. จังหวัดนครศรีธรรมราช</b>					
ที่ตั้งแหล่งวัตถุดิบ	ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ ที่ใช้	ระยะทาง (กม)	โรงงาน	ปริมาณความต้องการ วัตถุดิบ(ตัน/เดือน)
อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา	204	10 ล้อ	229.00	บริษัท ก.1	900
อ.ขนอม	952.54	4 ล้อ	9.60	(อ.ขนอม)	
อ.ร้อนพิบูลย์	280	6	24.10	บริษัท ข.1	700
กิ่ง อ.นบพิตำ	210	6	37.60	(อ.เมือง)	
อ.พรหมคีรี	140	6	26		
อ.ร้อนพิบูลย์	200	6	24.10	บริษัท ข.2	800
อ.พรหมคีรี	200	4	26	(อ.เมือง)	
อ.ลานสกา	300	6	22.9		
อ.พรหมคีรี	180	6		บริษัท ก.1	2,000
อ.ท่าศาลา	87.5	4	29.58	(อ.พรหมคีรี)	
อ.ลานสกา	34	10	27.41		
อ.บางขัน	80	4	7.60	บริษัท ง.1	2,500
อ.ลำทับ จ.กระบี่	90	6	17.80	(อ.บางขัน)	
อ.ทุ่งสง	70	4	36.40		
อ.ถ้าพรรณรา	250	6	27.20	บริษัท จ.1	800
อ.ฉวาง	400	6	9.80	(กิ่งอำเภอช้างกลาง)	
อ.ฉวาง	8,000	4,6	10.50	บริษัท ฉ.1	10,000
อ.พิปูน	1,500	4,6	32.10	(อ.ฉวาง)	
อ.ฉวาง	1,500	6	10.50	บริษัท ฉ.2	2,500
อ.พิปูน	750	6	32.10	(อ.ฉวาง)	
อ.ทุ่งใหญ่	250	6	19.70		
อ.ลานสกา	675	10	48.50	บริษัท ฉ.3	7,500
อ.ฉวาง	5,250	4	10.50	(อ.ฉวาง)	
กิ่ง อ.ช้างกลาง	1,500	6	16.90		
อ.ร้อนพิบูลย์	200	6	30	บริษัท ช.1	800
อ.นาบอน	160	6	23.70	(อ.ทุ่งสง)	
อ.รัษฎา จ.ตรัง	435	10	26.70		

ตารางผนวก ข 1 ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และ โรงงานของ จังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)

ที่ตั้งแหล่งวัตถุดิบ	ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ ที่ใช้	ระยะทาง (กม)	โรงงาน	ปริมาณความต้องการ วัตถุดิบ(ตัน/เดือน)
อ.ฉวาง อ.ทุ่งสง อ.รัษฎา จ.ตรัง	135 208 265	6 6 6	53.40 2.10 26.70	บริษัท ช.2 (อ.ทุ่งสง)	2,600
อ.ฉวาง อ.ทุ่งสง อ.ทุ่งใหญ่	2,550 850 3,400	4,6 4,6 4,6	25.10 34.20 10.10	บริษัท ช.1 (อ.ทุ่งใหญ่)	8,500
อ.ชะอวด อ.ร่อนพิบูลย์ อ.จุฬาภรณ์	650 350 500	4 6 4	20 40.90 18.60	บริษัท ฉ.1 (อ.ชะอวด)	1,500

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

ตารางผนวก ข 2 ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และ โรงงานของ จังหวัดพัทลุง

2. จังหวัดพัทลุง					
ที่ตั้งแหล่งวัตถุดิบ	ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ ที่ใช้	ระยะทาง (กม)	โรงงาน	ปริมาณความต้องการ วัตถุดิบ (ตัน/เดือน)
อ.ป่าบอน อ.ตะโหมด อ.ควนกาหลง จ.สตูล	750 600 750	10 10 10	17.80 16.60 97.10	บริษัท ญ.1 (อ.ป่าบอน)	1,500
อ.ป่าบอน อ.ตะโหมด อ.ปากพะยูน	500 400 230	4 6 6	17.80 16.60 18.60	บริษัท ญ.2 (อ.ป่าบอน)	1,200
อ.ตะโหมด อ.กงหรา อ.ป่าพะยอม	1,560 720 240	6,10 4,6 6,10	39.80 18.70 44.50	บริษัท ฎ.1 (กิ่ง อ.ศรีนครินทร์)	3,000
กิ่ง อ.ศรีนครินทร์ อ.กงหรา อ.ศรีบรรพต	90 30 30	4,6 4,6 4,6	5.80 18.70 41.50	บริษัท ฎ.2 (กิ่ง อ.ศรีนครินทร์)	150

ตารางผนวก ข 2 ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และ โรงงานของ จังหวัดพัทลุง (ต่อ)

ที่ตั้งแหล่งวัตถุดิบ	ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ ที่ใช้	ระยะทาง (กม)	โรงงาน	ปริมาณความต้องการ วัตถุดิบ (ตัน/เดือน)
อ.ตะโหมด	300	4	33.30	บริษัท ก.1 (อ.เมือง)	1,000
อ.กงหรา	400	6	14.50		
อ.เขาชัยสน	350	6	12.30		
กิ่ง อ.ศรีนครินทร์	400	10	34.20	บริษัท ข.1 (อ.ควนขนุน)	1,500
อ.ควนขนุน	300	4	7		
อ.ศรีบรรพต	500	6	19.80		

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

ตารางผนวก ข 3 ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และ โรงงานของ จังหวัดตรัง

2. จังหวัดตรัง					
ที่ตั้งแหล่งวัตถุดิบ	ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ ที่ใช้	ระยะทาง (กม)	โรงงาน	ปริมาณความต้องการ วัตถุดิบ (ตัน/เดือน)
อ.ย่านตาขาว	7,820	4,10	12	บริษัท ท.1 (อ.ย่านตาขาว)	8,000
อ.ย่านตาขาว	1,470	4	12	บริษัท ท.2 (อ.ย่านตาขาว)	2,100
อ.กันตัง	210	4,10	50.30		
อ.ปะเหลียน	315	4,10	11.90		
อ.นาโยง	900	10	24.60	บริษัท ผ.1 (อ.เมือง)	2,000
อ.ปะเหลียน	1,400	10	55.30		
อ.ย่านตาขาว	1,800	10	35.50	บริษัท ผ.2 (อ.เมือง)	8,000
อ.เมือง	2,500	4	12.10		
อ.ห้วยยอด	2,300	6	28.30		
อ.วังวิเศษ	2,430	4,10	48.50	บริษัท ผ.3 (อ.เมือง)	2,700



ตารางผนวก ข 3 ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และ โรงงานของ จังหวัดตรัง (ต่อ)

ที่ตั้งแหล่งวัตถุดิบ	ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ ที่ใช้	ระยะทาง (กม)	โรงงาน	ปริมาณความต้องการ วัตถุดิบ (ตัน/เดือน)
อ.เมือง อ.ปะเหลียน อ.ห้วยยอด อ.วังวิเศษ อ.สิเกา	1,220 1,000 100 80 600	4,10 10 4 4 10	12.10 55.30 28.30 48.50 43.20	บริษัท ฅ.4 (อ.เมือง)	3,000
อ.เมือง อ.ปะเหลียน อ.ห้วยยอด	750 550 650	4 10 10	12.10 55.30 28.30	บริษัท ฅ.5 (อ.เมือง)	2,000
อ.รัษฎา อ.ห้วยยอด อ.บางขัน จ.นครศรีฯ	1,500 2,250 1,250	6 6 6	17.90 27.80 17.50	บริษัท ฅ.1 (อ.ห้วยยอด)	5,000
อ.ห้วยยอด อ.วังวิเศษ	2,400 600	4,10 4,10	27.80 41.10	บริษัท ฅ.2 (อ.ห้วยยอด)	3,000
อ.ห้วยยอด อ.วังวิเศษ อ.สิเกา	1,452 3,396 1,452	4,10 4 4,10	12.60 32.70 27.40	บริษัท ฅ.1 (อ.วังวิเศษ)	6,600
อ.เมือง อ.สิเกา อ.กันตัง	1,560 4,880 1,560	10 4,10 10	20.20 35 26.20	บริษัท ฅ.1 (อ.สิเกา)	8,000

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

ตารางผนวก ข 4 ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และโรงงานของ จังหวัดสงขลา

3. จังหวัดสงขลา					
ที่ตั้งแหล่งวัตถุดิบ	ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ ที่ใช้	ระยะทาง (กม)	โรงงาน	ปริมาณความต้องการ วัตถุดิบ (ตัน/เดือน)
อ.นาทวี	1,530	4,10	13.80	บริษัท ถ.1 (อ.นาทวี)	3,000
อ.จะนะ	990	4,10	31.60		
อ.คลองหอยโข่ง	100	10	34.40	บริษัท ท.1 (อ.รัตภูมิ)	2,000
อ.รัตภูมิ	900	4	24.80		
อ.ควนกาหลง จ.สตูล	450	6,10	67.60		
อ.ละงู จ.สตูล	400	6	92.20		
อ.ละงู จ.สตูล	170	10	92.20	บริษัท ท.2 (อ.รัตภูมิ)	3,000
อ.รัตภูมิ	850	4,10	24.80		
อ.รัตภูมิ	1,500	10	24.80	บริษัท ท.3 (อ.รัตภูมิ)	1,500
อ.รัตภูมิ	4,000	4	24.80	บริษัท ท.4 (อ.รัตภูมิ)	7,500
อ.ป่าบอน จ.พัทลุง	2,000	6	38.50		
จ.สตูล	1,000	6	67.60		
อ.จะนะ	240	4	48	บริษัท ธ.1 (อ.สะเดา)	2,000
อ.คลองหอยโข่ง	300	4	19.40		
อ.หาดใหญ่	300	4	47.88		
อ.สะเดา	460	4,6	11.10	บริษัท ธ.2 (อ.สะเดา)	1,500
อ.สะเดา	10,000	4,6 และ 10	11.10	บริษัท ธ.3 (อ. สะเดา)	11,000
อ.นาทวี	168	10	63.90	บริษัท น.1 (อ.หาดใหญ่)	1,600
อ.นาหม่อม	60	4	22.30		
อ.หาดใหญ่	120	4	22.30		
อ.คลองหอยโข่ง	700	4,10	15.60	บริษัท น.2 (อ.หาดใหญ่)	4,500
อ.เทพา	1,000	10	90.50		
อ.หาดใหญ่	2,100	4,10	22.30		
อ.หาดใหญ่	900	4	22.30	บริษัท น.3 (อ.หาดใหญ่)	2,500
อ.บางกล่ำ	500	6	11.20		
อ.รัตภูมิ	700	4	34.10		

ตารางผนวก ข 4 ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และ โรงงานของ จังหวัดสงขลา (ต่อ)

ที่ตั้งแหล่งวัตถุดิบ	ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ ที่ใช้	ระยะทาง (กม)	โรงงาน	ปริมาณความต้องการ วัตถุดิบ (ตัน/เดือน)
อ.เทพา	900	4	15	บริษัท บ.1 (อ.เทพา)	2,500
อ.นาทวี	750	6	29.40		
อ.สะบ้าย้อย	550	6	15.80		
อ.หาดใหญ่	300	6	28.60	บริษัท ป.1 (อ.บางกล่ำ)	2,000
อ.บางกล่ำ	800	4	4.90		
อ.รัตภูมิ	700	6	24.10		
อ.หาดใหญ่	500	6	28	บริษัท ผ.1 (อ.นาหม่อม)	2,000
อ.นาทวี	450	6	42.20		
อ.นาหม่อม	650	4	6.20		
อ.เทพา	500	10	15.80	บริษัท ผ.1 (อ.สะบ้าย้อย)	1,500
อ.ยะหา จ.ยะลา	225	10	34.20		

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

ตารางผนวก ข 5 ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และ โรงงานของ จังหวัดสตูล

5. จังหวัดสตูล					
ที่ตั้งแหล่งวัตถุดิบ	ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ ที่ใช้	ระยะทาง (กม)	โรงงาน	ปริมาณความต้องการ วัตถุดิบ (ตัน/เดือน)
อ.ทุ่งหว้า	610.8	4, 6	29.10	บริษัท พ.1 (อ.ทุ่งหว้า)	1,200
อ.ท่าแพ	145	10	35.40		
อ.ท่าแพ	1,440	4,6	5.90	บริษัท ฟ.1 (อ.ท่าแพ)	1,600
กิ่ง อ.มะนัง	160	10	24.70		
อ.ท่าแพ	3,344	4,6	5.90	บริษัท ฟ.2 (อ.ท่าแพ)	4,400
อ. ละงู	968	6	17.30		
อ.ควนกาหลง	44	4,6	7.80		
อ.ทุ่งหว้า	1,200	10	41.80	บริษัท ก.1 (อ. ละงู)	3,000
อ.ท่าแพ	600	4,10	23.30		
อ. ละงู	1,200	4	10.10		

ตารางผนวก ข 5 ข้อมูลแหล่งวัตถุดิบ การขนส่ง และ โรงงานของ จังหวัดสตูล (ต่อ)

ที่ตั้งแหล่งวัตถุดิบ	ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ ที่ใช้	ระยะทาง (กม)	โรงงาน	ปริมาณความต้องการ วัตถุดิบ (ตัน/เดือน)
อ.ท่าแพ	300	4,10	23.30	บริษัท ก.2 (อ. ละงู)	1,000
กิ่ง อ.มะนัง	150	4	39.40		
อ.ละงู	550	4,10	10.10		
อ.ท่าแพ	35	10	31.10	บริษัท ม.1 (อ.ควนกาหลง)	3,500
อ.ควนกาหลง	3,430	6,10	23.70		
อ.ควนโดน	35	10	16.60		
อ.ละงู	300	10	45.60	บริษัท ม.2 (อ.ควนกาหลง)	3,000
อ.ควนกาหลง	600	4,10	23.70		
อ.ควนโดน	1,800	4	16.60		
อ.เมือง	300	10	29.80		

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

เนื่องจากข้อมูลบางอย่างเป็นข้อมูลที่ทางโรงงานไม่สามารถเปิดเผยได้ ทางผู้วิจัย  
จึงใช้ชื่อรหัสแทนโรงงานกลุ่มตัวอย่าง

**ภาคผนวก ค แสดงการเปรียบเทียบปริมาณวัสดุคืบกับความต้องการของโรงงานในรายอำเภอ**

จากการเก็บข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ทำให้ทราบปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโรงงาน และปริมาณไม้ยางพาราที่มีการขนส่งไปยังโรงงานจริงซึ่งได้แสดงไว้ดังนี้

ตารางผนวก ค 1 ข้อมูลเปรียบเทียบปริมาณวัสดุคืบกับความต้องการของโรงงานจังหวัดนครศรีธรรมราช

ลำดับ	อำเภอ	ข้อมูลปริมาณไม้ยางพารา (ตัน/เดือน)	
		ไม้ที่ส่งไปยังโรงงาน	ความต้องการวัสดุคืบ
1	เมือง		1,500
2	ลานสกา	1,009	
3	พรหมคีรี	520	2,000
4	พระพรหม		
5	ร่อนพิบูลย์	1,030	
6	ชะอวด	650	1,500
7	จุฬาภรณ์	500	
8	ท่าศาลา	87.5	
9	สิชล		
10	ขนอม	952.5	900
11	กิ่ง อ.นบพิตำ	210	
12	ทุ่งสง	1,127	3,400
13	บางขัน	80	2,500
14	ฉวาง	17,834	20,000
15	พิปูน	2,250	
16	กิ่ง อ.ช้างกลาง	1,500	800
17	นาบอน	160	
18	ทุ่งใหญ่	3,650	8,500
19	ถ้ำพรหมรา	250	

ตารางผนวก ค 1 ข้อมูลเปรียบเทียบปริมาณวัสดุกับความต้องการของโรงงานจังหวัด นครศรีธรรมราช (ต่อ)

ลำดับ	อำเภอ	ข้อมูลปริมาณไม้ยางพารา (ตัน/เดือน)	
		ไม้ที่ส่งไปยังโรงงาน	ความต้องการวัสดุ
20	อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา	204	
21	อ.ลำทับ จ.กระบี่	90	
22	อ.รัชฎา จ.ตรัง	700	
	รวม	32,805	41,100

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

ตารางผนวก ค 2 ข้อมูลเปรียบเทียบปริมาณวัสดุกับความต้องการของโรงงานจังหวัดพัทลุง

ลำดับ	อำเภอ	ข้อมูลปริมาณไม้ยางพารา (ตัน/เดือน)	
		ไม้ที่ส่งไปยังโรงงาน	ความต้องการวัสดุ
1	เมือง		1,000
2	กงหรา	1,150	
3	กิ่ง อ.ศรีนครินทร์	490	3,150
4	เขาชัยสน	350	
5	ตะโหมด	2,860	
6	บางแก้ว		
7	ปากพะยูน	230	
8	ป่าบอน	1,250	2,700
9	ควนขนุน	300	1,500
10	ศรีบรรพต	530	
11	ป่าพะยอม	240	
12	อ.ควนกาหลง จ.สตูล	750	
	รวม	8,150	8,350

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

ตารางผนวก ค 3 ข้อมูลเปรียบเทียบปริมาณวัสดุคืบกับความต้องการของโรงงานจังหวัดตรัง

ลำดับ	อำเภอ	ข้อมูลปริมาณไม้ยางพารา (ตัน/เดือน)	
		ไม้ที่ส่งไปยังโรงงาน	ความต้องการวัสดุคืบ
1	เมือง	6,030	17,700
2	นาโยง	900	
3	ห้วยยอด	9,152	8,000
4	รัษฎา	1,500	
5	สิเกา	6,932	8,000
6	วังวิเศษ	6,506	6,600
7	กันตัง	1,770	
8	ย่านตาขาว	11,090	10,100
9	ปะเหลียน	3,265	
10	กิ่ง อ.หาดสำราญ		
11	อ.บางขัน จ.นครศรีฯ	1,250	
	รวม	48,395	50,400

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

ตารางผนวก ค 4 ข้อมูลเปรียบเทียบปริมาณวัสดุคืบกับความต้องการของโรงงานจังหวัดสงขลา

ลำดับ	อำเภอ	ข้อมูลปริมาณไม้ยางพารา (ตัน/เดือน)	
		ไม้ที่ส่งไปยังโรงงาน	ความต้องการวัสดุคืบ
1	เมือง		
2	สะเดา	10,460	14,500
3	รัตภูมิ	8,650	14,000
4	หาดใหญ่	4,220	8,600
5	เทพา	2,400	2,500
6	จะนะ	1,230	
7	นาทวี	2,898	3,000
8	สะบ้าย้อย	550	1,500
9	บางกล่ำ	1,300	2,000
10	นาหม่อม	710	2,000

ตารางผนวก ค 4 ข้อมูลเปรียบเทียบปริมาณวัสดุกับความต้องการของโรงงานจังหวัดสงขลา(ต่อ)

ลำดับ	อำเภอ	ข้อมูลปริมาณไม้ยางพารา (ตัน/เดือน)	
		ไม้ที่ส่งไปยังโรงงาน	ความต้องการวัตถุดิบ
11	คลองหอยโข่ง	1,100	
12	กิ่ง อ.ควนเนียง		
13	กระแสดินธุ์		
14	อ.ยะหา จ.ยะลา		
15	อ.ละงู จ.สตูล		
16	อ.ควนกาหลงจ.สตูล		
17	กิ่ง อ.มะนัง จ.สตูล		
18	อ.ป่าบอน จ.พัทลุง		
	รวม	37,763	48,100

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551

ตารางผนวก ค 5 ข้อมูลเปรียบเทียบปริมาณวัสดุกับความต้องการของโรงงานจังหวัดสตูล

ลำดับ	อำเภอ	ข้อมูลปริมาณไม้ยางพารา (ตัน/เดือน)	
		ไม้ที่ส่งไปยังโรงงาน	ความต้องการวัตถุดิบ
1	เมือง	300	6,500
2	ควนกาหลง	4,074	
3	ควนโดน	1,835	
4	ละงู	3,018	
5	ท่าแพ	5,864	
6	ทุ่งหว้า	1,811	
7	กิ่ง อ.มะนัง	310	
	รวม	17,212	17,700

ที่มา : จากแบบสอบถาม, 2551



ภาคผนวก ง ข้อมูลพื้นฐานของระบบ โลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา

สวนยางพารา 1 ไร่ จะมีต้นยางพาราประมาณ 60-70 ต้น ราคาไม้เหมาสวนจะแตกต่างกันไปดังนี้

ไม้ยางขนาดใหญ่ สวนยาง 1 ไร่ สามารถผลิตไม้ได้ 40 ลบม./ไร่ คิดเป็นน้ำหนักประมาณ 32 ตัน ขนาดต้น เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว ราคา ประมาณ 50,000 บาท/ไร่

ไม้ขนาดเล็ก สวนยาง 1 ไร่ สามารถผลิตไม้ได้ 35 ลบม./ไร่ คิดเป็นน้ำหนักประมาณ 28 ตัน ขนาดต้น เส้นผ่านศูนย์กลาง น้อยกว่า 10 นิ้ว ราคา ประมาณ 40,000 บาท/ไร่



ภาพประกอบ ง 1 สวนยางพารา

ในการเข้าไปตัดไม้ในพื้นที่ที่รถไถ หรือรถยกเข้าไม่ถึงนั้นจะทำได้ค่อนข้างลำบาก ต้องใช้ช่างในการชักลากมายังจุดที่รถบรรทุกเข้าถึง โดยปกติค่าจ้างช่างในการชักลากประมาณ 100 - 400 บาท/ต้น (เฉลี่ย 250 บาท/ต้น) ทำให้เกิดความล่าช้าในการยกไม้ขึ้นรถบรรทุกเนื่องจากขาดเครื่องมือในการยกขึ้นต้องอาศัยแรงงานคนเพียงอย่างเดียว และเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างช่างชักลาก ในช่วงฤดูฝนต้องทำงานแข่งกับเวลาเพราะจะต้องนำไม้ออกจากป่าภายใน 3 วัน เพื่อไม่ทำให้ไม้ขึ้นราเสียหาย โดยปกติควรที่จะส่งไม้ยางพารามายังโรงงานแปรรูปภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากทำการ

โค่นแล้ว ดังนั้นหากเกิดความล่าช้าจะส่งผลทำให้ไม้ยางพาราเกิดความเสียหาย สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย  
อื่นๆตามมาได้ โดยค่าใช้จ่ายในการชักลากไม้ในกรณีที่ยกไม้ไม่สามารถเข้าถึงได้ สามารถคำนวณ  
ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ค่าใช้จ่ายในการใช้ช่างชักลากต่อไร่} &= \text{จำนวนต้นไม้ที่ชักลาก (ตัน)} \times \text{ค่าชักลาก (บาท/ตัน)} \\ &= 60 \times 250 \\ &= 15,000 \text{ บาท / ไร่}\end{aligned}$$

เมื่อเทียบกับพื้นที่ที่ยกไม้สามารถเข้าถึงได้ซึ่งคิดอัตราการจ้างรถยกลากอยู่ที่ 2,500  
บาท/ไร่ ซึ่งสามารถทำการไถและลากไม้ได้วันละ 3 ไร่ คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อวัน 7,500 บาท/วัน จึง  
นับว่าปัญหาดังกล่าวค่อนข้างสำคัญ นอกจากนี้ยังมีปัญหาความเสียหายของไม้ยางพาราที่เสียหาย  
เพราะการเคลื่อนย้ายที่ผิดวิธีอีกด้วย

นอกจากค่าใช้จ่ายในการใช้ช่างลาก และรถไถไถดินยางพาราแล้ว ค่าใช้จ่ายในการ  
จ้างคนยกไม้ก็มีความสำคัญ เนื่องจาก ค่าแรงในการยกไม้ มีอัตรา 60 บาท/ตัน โดยพื้นที่ปลูก  
ยางพารา 1 ไร่ สามารถผลิตไม้ที่สามารถนำไปแปรรูปประมาณ 30 ตัน/ไร่ ซึ่งปัจจุบันจะใช้  
แรงงานคนในการขนย้ายไม้ยางพาราที่ทำการเลื่อยเป็นท่อนขึ้นรถโดยไม่มีอุปกรณ์ช่วยในการยก  
หรือช่วยผ่อนแรง ทำให้มีความล่าช้าในการขนย้าย ทั้งยังสิ้นเปลืองค่าแรงงานในการยก และเสี่ยง  
ต่อการบาดเจ็บของแรงงาน โดยได้แสดงวิธีการคิดค่าแรงคนงานในการขนย้ายไม้ออกจากสวนต่อ  
ไร่ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ค่าคนเลื่อยไม้} &= \text{ปริมาณไม้ในสวน (ตัน)} \times \text{อัตราค่าจ้างเลื่อย (บาท/ตัน)} \\ &= 30 \times 200 \\ &= 6,000 \text{ บาท/ไร่} \\ \text{ค่าแรงคนยกไม้} &= \text{น้ำหนักไม้(ตัน)} \times \text{อัตราค่าแรง (บาท/ตัน)} \\ &= 30 \times 60 \\ &= 1,800 \text{ บาท/ไร่}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ค่าใช้จ่ายในการนำไม้ออกจากป่าโดยใช้ช่างลาก} &= \text{ค่าช่างลาก} + \text{ค่าเลื่อยไม้} + \text{ค่าคนยกไม้} \\ &= 15,000 + 6,000 + 1,800 \\ &= 22,800 \text{ บาท/ไร่}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าใช้จ่ายในการนำไม้ออกจากป่าโดยใช้รถลาก} &= \text{ค่ารถไถ} + \text{ค่าเลื่อยไม้} + \text{ค่าคนยกไม้} \\
 &= 2,500 + 6,000 + 1,800 \\
 &= 10,300 \text{ บาท/ไร่}
 \end{aligned}$$

ได้แสดงรูปการโค่นไม้ยางพาราในสวนยางพารา ดังภาพประกอบ ง 2



(ก) รถดันที่ใช้ดันต้นยางพาราให้ล้มทั้งต้น



(ข) ชาวสวนกำลังใช้ช้างชักลากไม้

ภาพประกอบ ง 2 การโค่นไม้ยางพาราในสวนยางพารา



(ค) คนงานกำลังทำการเลื่อยไม้ยางพาราออกเป็นท่อนๆ

ภาพประกอบ ง 2 การ โค่นไม้ยางพาราในสวนยางพารา (ต่อ)

จากนั้นจะทำการบรรทุกไม้ยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปโดยนายหน้าจะจัดรถบรรทุกมาทำการขนส่ง ดังแสดงในภาพประกอบ ง 3



(ก) การขนส่งไม้ยางพาราโดยรถกระบะ 4 ล้อ

ภาพประกอบ ง 3 ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งไม้ยางพารามายังโรงงาน



(ข) การขนส่งไม้ยางพาราโดยรถบรรทุก 6 ล้อ



(ค) การขนส่งไม้ยางพาราโดยรถบรรทุก 10 ล้อ

ภาพประกอบ ง 3 ยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งไม้ยางพารามายังโรงงาน (ต่อ)

สภาพเส้นทางในแต่ละพื้นที่ก็จะแตกต่างกัน มีทั้งถนนลาดยาง ถนนคอนกรีต และ ถนนลูกรัง บางพื้นที่ไม่มีเส้นทางเข้าไปยังสวนต้องทำเส้นทางเข้าไปเอง ดังในภาพประกอบ ง 4



(ก) เส้นทางเข้าไปยังสวนยางพารา



(ข) ถนนลูกรัง

ภาพประกอบ ง 4 สภาพถนนที่เข้าถึงสวนยางพารา



(ค) ถนนคอนกรีต



(ง) ถนนลาดยาง

ภาพประกอบ ง 4 สภาพถนนที่เข้าถึงสวนยางพารา (ต่อ)

### ภาคผนวก จ ปัญหาจากแบบสอบถาม

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราโดยได้ทำการจัดส่งแบบสอบถามไปยังโรงงานกลุ่มตัวอย่างทั้ง 5 จังหวัด มีเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของโรงงานเป็นผู้ทำการกรอกแบบสอบถาม ทำให้ทราบปัญหาในสภาพปัจจุบัน ซึ่งได้แสดงไว้ดังนี้

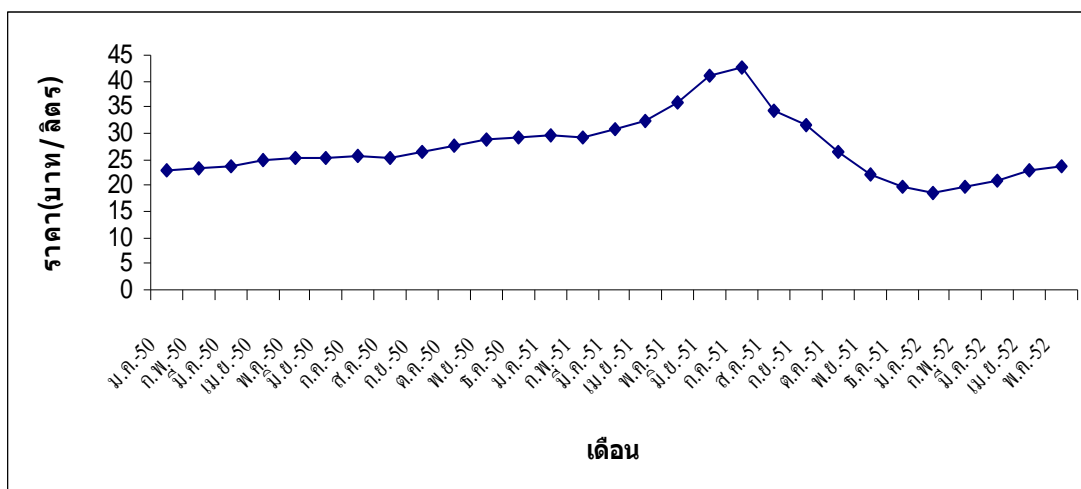
1. น้ำมันแพง จากการวิเคราะห์แบบสอบถาม พบว่าจำนวนแบบสอบถามที่ได้จากโรงงานทั้งหมดจำนวน 52 ชุด แต่ละชุดได้ระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์ชุดละ 7 ข้อ โดยพบว่าจำนวนแบบสอบถามที่มีการระบุปัญหาน้ำมันแพงโดยทางโรงงานเป็นผู้กรอกแบบสอบถามเป็นจำนวนรวมกันทั้งหมด 26 ชุด คิดเป็น  $\frac{26 \times 100}{52} = 50\%$  ของแบบสอบถาม ซึ่งเป็นจำนวนที่มากที่สุดจึงถือเป็นปัญหาที่สำคัญ เนื่องจากสภาวะการณ์ปัจจุบันน้ำมันมีราคาสูงขึ้นและมีภาวะที่ไม่แน่นอน โดยจะเห็นได้จากราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลในช่วงปี 2550-2552 ดังแสดงในตารางผนวก จ 1 และได้แสดงแนวโน้มราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลในปี 2550-2552 ดังภาพประกอบ จ 1 ปัญหาน้ำมันแพงจะส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายในการขนส่งทำให้ต้นทุนในการขนส่งสูงซึ่งการขนส่งเป็นกิจกรรมหนึ่งของระบบโลจิสติกส์ ดังนั้นปัญหาน้ำมันแพงจึงเป็นปัญหาหลักของระบบโลจิสติกส์

ตารางผนวก จ 1 ราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลในช่วงปี 2550-2552

ปี	ราคา (บาท/ลิตร)											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2550	22.76	23.10	23.62	24.83	25.34	25.34	25.61	25.44	26.58	27.47	28.82	29.03
2551	29.43	29.29	30.75	32.49	36.02	41.11	42.66	34.37	31.75	26.38	22.22	19.59
2552	18.72	19.59	20.89	23.05	23.84							

ที่มา : <http://www.pttplc.com/th/> (3 มิถุนายน 2552) (Online)





ภาพประกอบ จ 1 แนวโน้มราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล ในปี 2550-2552

2. การเข้าถึงสวนยาก คิดเป็น 48.08% ของแบบสอบถาม จากการสำรวจพบว่าในบางพื้นที่ที่มีลักษณะถนนลูกรังจะมีปัญหาในการขนส่ง ซึ่งในช่วงฤดูฝนเส้นทางในการเข้าถึงสวนที่เป็นถนนลูกรังส่วนใหญ่จะมีสภาพเป็นหลุม เป็นบ่อ หรือเส้นทางขาดได้ ซึ่งทำให้รถบรรทุกขนาดใหญ่หรือยานพาหนะอื่นๆ ไม่สามารถเข้าถึงได้

3. ไม่มีถนนเข้าถึงสวนต้องวิ่งผ่านสวนของผู้อื่น คิดเป็น 25% ของแบบสอบถาม ในบางพื้นที่ไม่มีถนนเข้าถึงสวนขางพารา รวมทั้งหน่วยงานท้องถิ่นไม่อนุญาตให้ใช้ถนนในการขนส่งไม้

4. ถนนแคบ ผิวไม่เรียบ คิดเป็น 21.15% ของแบบสอบถาม ถนนที่เข้าถึงสวนขางพาราส่วนใหญ่จะเป็นถนนที่แคบและขรุขระ ทำให้รถบรรทุกขนาดใหญ่ไม่สามารถเข้าไปถึงสวนได้

5. นโยบายรัฐ (น้ำหนักบรรทุก) คิดเป็น 15.39% ของแบบสอบถาม ข้อจำกัดในด้านน้ำหนักการบรรทุก ทำให้รถบรรทุกขนส่งได้เที่ยวละน้อยๆ จำเป็นต้องขนส่งหลายเที่ยว และกฎหมายการขนย้ายเลื่อยยนต์ โดยจะต้องขออนุญาตเจ้าหน้าที่ก่อนการขนย้าย ทำให้เกิดปัญหาความล่าช้าในการเข้าไปทำไม้และการขนส่งไม้

6. แรงงานไม่เพียงพอ คิดเป็น 13.46% ของแบบสอบถาม เป็นปัญหาที่ทางโรงงานแปรรูปไม้ขางพาราประสบ เนื่องจากมีขั้นตอนขนส่งและกระบวนการผลิตที่หลากหลายจึงจำเป็นต้องใช้แรงงานจำนวนมาก

7. ขาดความรู้การจัดการโลจิสติกส์ คิดเป็น 11.54% ของแบบสอบถาม ในการขนส่งไม้ขางพาราจากสวนมายังโรงงานนั้น จะเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ความรู้ในระบบโลจิสติกส์ในการจัดการ ซึ่งจะต้องทำการขนส่งให้ทันเวลาโดยที่ไม้ขางพาราเสียหายน้อยที่สุด จากการสำรวจ

พบว่าปัจจุบันชาวสวนและบุคลากรในด้านโลจิสติกส์ของแต่ละโรงงานยังขาดความรู้ในด้านการจัดการโลจิสติกส์

เมื่อทำการรวบรวมกลุ่มปัญหาที่ได้จากแบบสอบถามพบว่าสามารถแบ่งกลุ่มปัญหาออกเป็น 3 กลุ่มได้ดังนี้

1. ปัญหาที่เกี่ยวกับถนนและการขนส่ง คิดเป็น 51.04% ของปัญหาทั้งหมดที่ได้จากแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วยปัญหาฝนตกเข้าถึงสวนยาก ปัญหาไม่มีถนนเข้าถึงสวนต้องวิ่งผ่านสวนของผู้อื่น และปัญหาถนนแคบ ผิวไม่เรียบ

2. ปัญหาเกี่ยวกับกฎหมายและนโยบายของรัฐ คิดเป็น 35.42% ของปัญหาทั้งหมดที่ได้จากแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วยปัญหาน้ำมันแพง และปัญหาการจำกัดน้ำหนักรบรรทุก

3. ปัญหาทางด้านการบริหารจัดการโลจิสติกส์ คิดเป็น 13.54% ของปัญหาทั้งหมดที่ได้จากแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วยปัญหาแรงงานไม่เพียงพอ และปัญหาการขาดความรู้การจัดการโลจิสติกส์

## ภาคผนวก ฉ แสดงวิธีการแก้ปัญหาการขนส่งโดยใช้โปรแกรม Excel

การแก้ปัญหาการจัดการวัตถุดิบไม่เหมาะสม โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาการขนส่งด้วยโปรแกรม Excel ได้พิจารณาข้อมูลปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของโหนดโรงงานกลุ่มตัวอย่างโดยเฉลี่ยในแต่ละเดือน และข้อมูลปริมาณไม้ยางพาราที่ทำการโดยโคนและมีการขนส่งไปยังโรงงานกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสำรวจจากแบบสอบถาม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณไม้ยางพาราที่เหมาะสมในการขนส่งจากแหล่งสวนยางพาราที่เหมาะสมไปยังแหล่งโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราที่เหมาะสม และวิเคราะห์เพื่อหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราโดยรวมทั้ง 5 ที่ต่ำที่สุด

ในการวิเคราะห์การแก้ปัญหาการจัดการวัตถุดิบในพื้นที่ โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาการขนส่งด้วยโปรแกรม Excel ผู้วิจัยได้แสดงการวิเคราะห์ใน 2 ส่วน คือ (1) วิธีการแก้ปัญหาการขนส่ง และ (2) ผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาการขนส่ง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### 1. วิธีการแก้ปัญหาการขนส่งด้วยโปรแกรม Excel

วิธีการแก้ปัญหาการขนส่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1.1 กำหนดโหนดสวนยางพาราและโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ทำการกำหนดโหนดสวนยางพารา และโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา เพื่อใช้ในการกำหนดสมการเป้าหมาย และสมการข้อจำกัดในการวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาการขนส่งสมการ โปรแกรมเชิงเส้นตรง โดยได้กำหนดโหนดของสวนยางพารา  $i$  และโหนดของโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา  $j$  ของทั้ง 5 จังหวัด ดังแสดงในตารางผนวก ฉ 1

ตารางผนวก ก 1 ข้อมูลโหนดสวนยางพาราและโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราทั้ง 5 จังหวัด

โหนดสวนยางพารา		โหนดโรงงาน	
i	จังหวัดนครศรีธรรมราช	j	จังหวัดนครศรีธรรมราช
1	ต.ขนอม อ.ขนอม	1	ต.ควนทอง อ.ขนอม
2	ต.พรหมคีรี อ.พรหมคีรี	2	ต.อินคีรี อ.พรหมคีรี
3	ต.หินตก อ.ร่อนพิบูลย์	3	ต.โพธิ์เสด็จ อ.เมือง
4	ต.นบพิตำ กิ่ง อ.นบพิตำ	4	ต.ฉวาง อ.ฉวาง
5	ต.นางหลง ชะอวด	5	ต.สวนขัน กิ่ง อ.ช้างกลาง
6	ต.จุฬาภรณ์ อ.จุฬาภรณ์	6	ต.ลำนาว อ.บางขัน
7	ต.สระแก้ว อ.ท่าศาลา	7	ต.ชะมาย อ.ทุ่งสง
8	ต.ลานสกา อ.ลานสกา	8	ต.ปรึก อ.ทุ่งใหญ่
9	ต.บางขัน อ.บางขัน	9	ต.วังอ่าง อ.ชะอวด
10	ต.ถ้ำพรรณรา อ.ถ้ำพรรณรา	j	จังหวัดพัทลุง
11	ต.ไสหรี อ.ฉวาง	10	ต.โตนดด้วน อ.ควนขนุน
12	ต.พิปูน อ.พิปูน	11	ต.อ่างทอง กิ่ง อ.ศรีนครินทร์
13	ต.ช้างกลาง กิ่ง อ.ช้างกลาง	12	ต.นาโหนด อ.เมือง
14	ต.นาบอน อ.นาบอน	13	ต.ป่าบอน อ.ป่าบอน
15	ต.ที่วัง อ.ทุ่งสง	j	จังหวัดตรัง
16	ต.ทุ่งใหญ่ อ.ทุ่งใหญ่	14	ต.ห้วยนาง อ.ห้วยยอด
17	ต.ตะกั่วป่า อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา*	15	ต.เขาวิเศษ อ.วังวิเศษ
18	ต.ลำทับ อ.ลำทับ จ.กระบี่*	16	ต.นาท่ามเหนือ อ.เมือง
i	จังหวัดพัทลุง	17	ต.นาเมืองเพชร อ.สิเกา
19	ต.ป่าบอน อ.ป่าบอน	18	ต.โนควน อ.ย่านตาขาว
20	ต.คลองใหญ่ อ.ตะโหมด	j	จังหวัดสงขลา
21	ต.ฝาละมี อ.ปากพะยูน	19	ต.กำแพงเพชร อ.รัตภูมิ
22	ต.ลำสินธุ์ กิ่ง อ.ศรีนครินทร์	20	ต.ท่าช้าง อ.บางกล่ำ
23	ต.งหรา อ.งหรา	21	ต.ควนลี้ อ.หาดใหญ่
24	ต.พนมวัง อ.ควนขนุน	22	ต.พิจิตร อ.นาหม่อม

ตารางผนวก ก 1 ข้อมูลโหนดสวนยางพาราและโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราทั้ง 5 จังหวัด (ต่อ)

โหนดสวนยางพารา		โหนดโรงงาน	
i	จังหวัดพัทลุง (ต่อ)	j	จังหวัดสงขลา (ต่อ)
25	ต.ป่าพะยอม อ.ป่าพะยอม	23	ต.พังลา อ.สะเดา
26	ต.เขาย่า อ.ศรีบรรพต	24	ต.ลำไพล อ.เทพา
27	ต.เขาชัยสน อ.เขาชัยสน	25	ต.นาทวี อ.นาทวี
i	จังหวัดตรัง	26	ต.สะบ้าย้อย อ.สะบ้าย้อย
28	ต.หนองบ่อ อ.ย่านตาขาว	j	จังหวัดสตูล
29	ต.กันตัง อ.กันตัง	27	ต.นาทอน อ.ทุ่งหว้า
30	ต.ทับเที่ยง อ.เมือง	28	ต.ละงู อ.ละงู
31	ต.นาโยง อ.นาโยง	29	ต.แปะ-ระ อ.ท่าแพ
32	ต.ปะเหลียน อ.ปะเหลียน	30	ต.ทุ่งนุ้ย อ.ควนกาหลง
33	ต.บางกุ่ม อ.ห้วยยอด		
34	ต.อ่าวตง อ.วังวิเศษ		
35	ต.รัษฎา อ.รัษฎา		
36	ต.กะลาเส อ.สิเกา		
i	จังหวัดสงขลา		
37	ต.ปลักหนู อ.นาทวี		
38	ต.คลองเปี้ยะ อ.จะนะ		
39	ต.คูหา อ.สะบ้าย้อย		
40	ต.เทพา อ.เทพา		
41	ต.คูหาใต้ อ.รัตภูมิ		
42	ต.คลองหอยโข่ง อ.คลองหอยโข่ง		
43	ต.ปรีก อ.สะเดา		
44	ต.นาหม่อม อ.นาหม่อม		
45	ต.พะตง อ.หาดใหญ่		

ตารางผนวก ก 1 ข้อมูลโหนดสวนยางพาราและโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราทั้ง 5 จังหวัด (ต่อ)

โหนดสวนยางพารา		โหนดโรงงาน
i	จังหวัดสงขลา (ต่อ)	
46	ต.ท่าช้าง อ.บางกล่ำ	
47	ต.ยะหา อ.ยะหา จ.ยะลา**	
i	จังหวัดสตูล	
48	ต.ทุ่งหว้า อ.ทุ่งหว้า	
49	ต.ท่าแพ อ.ท่าแพ	
50	ต.มะนัง กิ่ง อ.มะนัง	
51	ต.ปากน้ำ อ.ละงู	
52	ต.อุไต่เจริญ อ.ควนกาหลง	
53	ต.ควนสะอาด อ.ควนโดน	
54	ต.ควนขัน อ.เมือง	

หมายเหตุ : \* โหนดสวนยางพารานอกกลุ่ม 5 จังหวัดที่มีการส่งไม้ไปยังจังหวัดนครศรีธรรมราช

\*\* โหนดสวนยางพารานอกกลุ่ม 5 จังหวัดที่มีการส่งไม้ไปยังจังหวัดสงขลา

1.2 ป้อนข้อมูลลงในโปรแกรม เมื่อทราบปริมาณไม้ยางพาราที่โค่นจากสวนยางพาราในแต่ละโหนดอำเภอ  $i$  และปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของแต่ละโหนดอำเภอ  $j$  แล้วจะต้องทำการหาระยะทางระหว่างโหนดสวนยางพารา และโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ในแต่ละแหล่งทั้งหมดทั้ง 5 จังหวัด ( $D_{ij}$ ) และทำการคำนวณค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อปริมาณการขนส่งจากโหนดสวนยางพารา  $i$  ไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา  $j$  โดยการนำค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักบรรทุก-ระยะทาง ของรถบรรทุก 10 ล้อ ดังแสดงในตาราง 4.21 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.90 บาท/ตัน-กม. มาคูณกับระยะทางระหว่างโหนดสวนยางพารา  $i$  และโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา  $j$  ในแต่ละแหล่งทั้งหมดทั้ง 5 จังหวัด ( $D_{ij}$ ) เพื่อหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งจากโหนดสวน  $i$  ไปยังโหนดโรงงาน  $j$  ( $C_{ij}$ ) ซึ่งมีหน่วยเป็น บาท/ตัน เช่น ค่าใช้จ่ายในการขนส่งจากสวนโหนดที่ 1 ไปยังโรงงานโหนดที่ 1 สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad C_{11} &= 1.90 \text{ (บาท/ตัน-กิโลเมตร)} \times D_{11} \text{ (กิโลเมตร)} \\ &= 1.90 \times 9.60 = 18.24 \text{ บาท/ตัน} \end{aligned}$$

เมื่อได้ค่า  $C_{ij}$  ก็สามารณนำมาวิเคราะห์การแก้ปัญหาการขนส่งโดยใช้โปรแกรม Excel ในการแก้ปัญหาดต่อไป ซึ่งมีขั้นตอนการแก้ปัญหาดังนี้

### 1.2.1 วิธีการป้อนข้อมูล

การป้อนข้อมูลในโปรแกรม Microsoft Office Excel มีขั้นตอนดังนี้

1.2.2.1 ป้อนข้อมูลค่าใช้จ่ายในการขนส่งระหว่างโหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ( $C_{ij}$ ) ได้แสดงไว้ดังภาพประกอบ ๑ 1

**โหนดสวนยางพารา i**

**โหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา j**

**ตัวเลขในตารางแสดงค่าใช้จ่ายในการขนส่งจาก โหนดสวนยางพารา i ไปยัง โหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา j ( $C_{ij}$ ) ทั้ง 5 จังหวัด**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							

ภาพประกอบ ๑ 1 ข้อมูลค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม้ยางพาราระหว่างโหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา

### 1.2.2.2 กำหนดฟังก์ชันข้อจำกัด

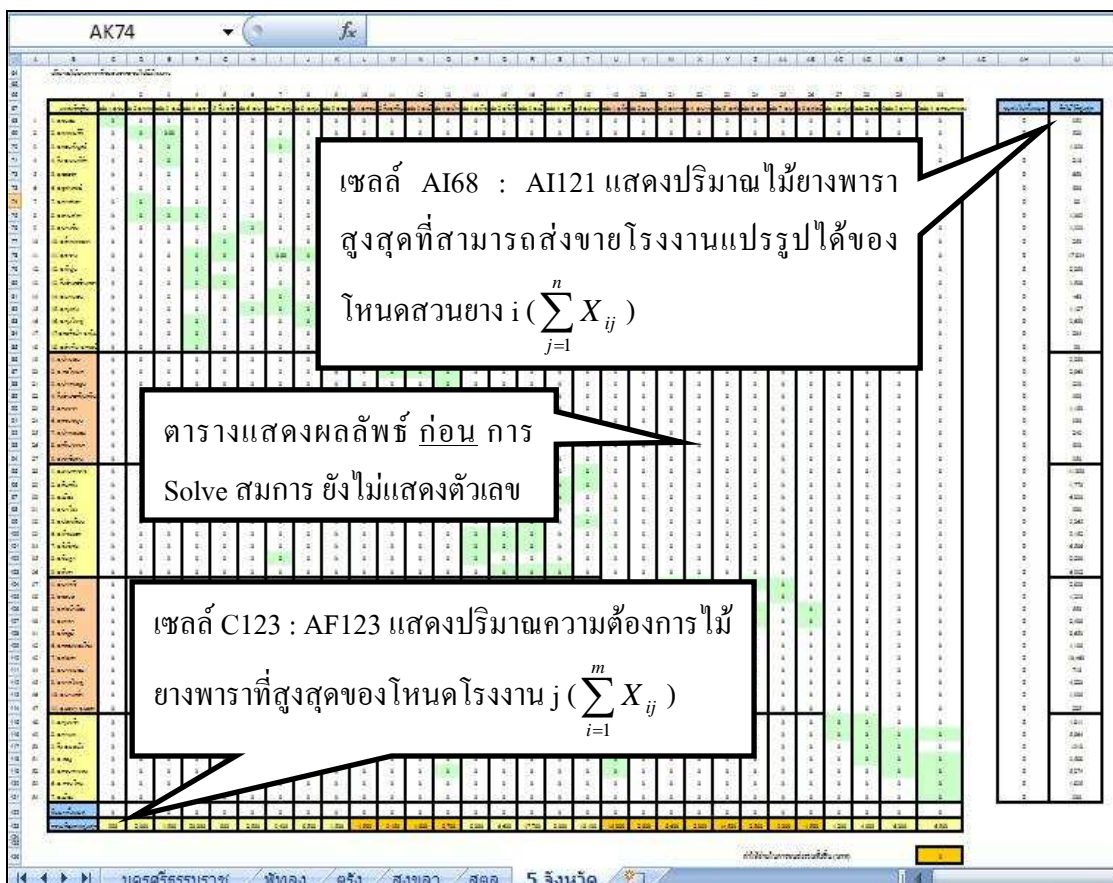
การกำหนดฟังก์ชันข้อจำกัดในโปรแกรม มีขั้นตอนดังนี้

1) เซลล์ AH68 : AH121 คือ ปริมาณไม้ยางพาราที่ตัดได้สูงสุดที่สามารถนำมาใช้ได้ ในที่นี้ใช้ฟังก์ชัน = SUM (C68 : AF68)

2) เซลล์ C122 : AF122 คือ ผลรวมปริมาณไม้ยางพาราที่แต่ละโหนดโรงงานได้รับ ใช้ฟังก์ชัน = SUM (C68 : C121)

3) เซลล์ C123 : AF123 คือ ปริมาณความต้องการไม้ยางพาราของแต่ละโหนดโรงงาน

4) เซลล์ AF126 คือ ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (เซลล์เป้าหมาย) ต้องการค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำที่สุดในที่นี่จะใช้ฟังก์ชัน = SUMPRODUCT (C7 : AF60, C68 : AF121) ได้แสดงไว้ดังภาพประกอบ น 2



ภาพประกอบ น 2 การป้อนค่ากำหนดฟังก์ชันข้อจำกัด

1.2.2.3 ทำการเลือกคำสั่ง Solver เพื่อแก้ปัญหาโดยกำหนดข้อจำกัด และเงื่อนไขของตัวแปรได้ ได้แสดงไว้ดังภาพประกอบ น 3

ในการแก้ปัญหการขนส่งได้ใช้โปรแกรม Risk Solver Platform™ V9.6 โดยติดตั้งเสริมในโปรแกรม Microsoft Office Excel เพื่อทำการแก้ปัญหา



กำหนดข้อจำกัดและเงื่อนไขของตัวแปร  
ได้จากกรอบโต้ตอบ Solver Parameters

ภาพประกอบ น 3 วิธีการใช้ Solver โปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา

12.2.4 ผลการแก้ปัญหาจากโปรแกรม Excel แสดงค่าใช้จ่ายในช่อง AF126 และแสดงปริมาณในการขนส่ง ได้แสดงไว้ดังภาพประกอบ น 4

ตารางแสดงผลลัพธ์ หลัง การ Solve สมการ แสดงตัวเลขปริมาณการขนส่งไม่ียงพาราที่เหมาะสมจาก โหนดสวน  $i$  ไปยัง โหนดโรงงาน  $j$  ( $X_{ij}$ )

เซลล์ AF126 แสดงค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่ต่ำที่สุดที่ได้จากการแก้สมการ

ภาพประกอบ น 4 ผลการแก้ปัญหาการขนส่งโดยโปรแกรม Excel

เมื่อทำการป้อนข้อมูลในโปรแกรม และทำการแก้ปัญหาเสร็จแล้ว ผลที่ได้จากการแก้ปัญหาการขนส่ง คือ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่ต่ำที่สุด และปริมาณในการขนส่งที่เหมาะสม ซึ่งได้แสดงผลที่ได้จากการแก้ปัญหา และวิเคราะห์การแก้ปัญหาการขนส่งไว้ในส่วนการวิเคราะห์ ผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาการขนส่ง

## 2. ผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาการขนส่ง

ผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาโดยโปรแกรม Excel สามารถอธิบายรายละเอียดแยกตามจังหวัดได้ทั้ง 5 จังหวัด โดยได้แสดงตำแหน่งของโหนดสวนยางพารา ตำแหน่งของโหนดโรงงาน และปริมาณในการขนส่งไปยังแต่ละแหล่งที่เหมาะสมที่สุดที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งโดยรวมทั้ง 5 จังหวัดต่ำที่สุดในตารางผนวก ก 2

ตารางผนวก ก 2 ผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาการขนส่งทั้ง 5 จังหวัด

จังหวัดนครศรีธรรมราช					
โหนดสวนยางพารา		โหนดโรงงาน		ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ
i	อำเภอ	J	อำเภอ		
1	ขนอม	1	ขนอม	900	รถ 10 ล้อ
2	พรหมคีรี	2	พรหมคีรี	520	รถ 10 ล้อ
4	กิ่ง อ.นบพิตำ			210	รถ 10 ล้อ
1	ขนอม			53	รถ 10 ล้อ
8	ลานสกา	3	เมือง	1,009	รถ 10 ล้อ
3	ร่อนพิบูลย์			491	รถ 10 ล้อ
11	ฉวาง	4	ฉวาง	17,834	รถ 10 ล้อ
12	พิปูน			1,450	รถ 10 ล้อ
13	กิ่ง อ.ช้างกลาง			716	รถ 10 ล้อ
12	พิปูน	5	กิ่ง อ.ช้างกลาง	800	รถ 10 ล้อ
34	วังวิเศษ จ.ตรัง	6	บางขัน	2,206	รถ 10 ล้อ
17	ตะกั่วป่า จ.พังงา			204	รถ 10 ล้อ
18	ลำทับ จ.กระบี่			90	รถ 10 ล้อ

ตารางผนวก ก 2 ผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาการขนส่งทั้ง 5 จังหวัด (ต่อ)

จังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)					
โหนดสวนยางพารา		โหนดโรงงาน		ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ
i	อำเภอ	j	อำเภอ		
15	ทุ่งสง	7	ทุ่งสง	1,127	รถ 10 ล้อ
3	ร่อนพิบูลย์			539	รถ 10 ล้อ
16	ทุ่งใหญ่	8	ทุ่งใหญ่	3,650	รถ 10 ล้อ
13	กิ่ง อ.ช้างกลาง			784	รถ 10 ล้อ
10	ถ้ำพรรณรา			250	รถ 10 ล้อ
14	นาบอน			160	รถ 10 ล้อ
5	ชะอวด	9	ชะอวด	650	รถ 10 ล้อ
6	จุฬาภรณ์			500	รถ 10 ล้อ
25	ป่าพะยอม จ.พัทลุง			240	รถ 10 ล้อ
จังหวัดพัทลุง					
26	ศรีบรรพต	10	ควนขนุน	530	รถ 10 ล้อ
24	ควนขนุน			300	รถ 10 ล้อ
23	กงหรา	11	กิ่ง อ.ศรีนครินทร์	890	รถ 10 ล้อ
22	กิ่ง อ.ศรีนครินทร์			490	รถ 10 ล้อ
20	ตะโหมด	12	เมือง	390	รถ 10 ล้อ
27	เขาชัยสน			350	รถ 10 ล้อ
23	กงหรา			260	รถ 10 ล้อ
20	ตะโหมด	13	ป่าบอน	2,470	รถ 10 ล้อ
21	ปากพะยูน			230	รถ 10 ล้อ
จังหวัดตรัง					
34	วังวิเศษ	14	ห้วยยอด	4,300	รถ 10 ล้อ
35	รัษฎา			2,200	รถ 10 ล้อ
9	บางขัน จ.นครศรีฯ			1,330	รถ 10 ล้อ
33	ห้วยยอด			170	รถ 10 ล้อ

ตารางผนวก ฉ 2 ผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาการขนส่งทั้ง 5 จังหวัด (ต่อ)

จังหวัดตรัง (ต่อ)					
โหนดสวนยางพารา		โหนดโรงงาน		ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ
i	อำเภอ	j	อำเภอ		
33	ห้วยยอด	15	วังวิเศษ	5,898	รถ 10 ล้อ
36	สิเกา			702	รถ 10 ล้อ
28	ย่านตาขาว	16	เมือง	6,066	รถ 10 ล้อ
30	เมือง			6,030	รถ 10 ล้อ
33	ห้วยยอด			3,084	รถ 10 ล้อ
31	นาโยง			900	รถ 10 ล้อ
36	สิเกา	17	อ.สิเกา	6,230	รถ 10 ล้อ
29	กันตัง			1,770	รถ 10 ล้อ
28	ย่านตาขาว	18	ย่านตาขาว	5,024	รถ 10 ล้อ
32	ปะเหลียน			3,265	รถ 10 ล้อ
48	ทุ่งหว้า จ.สตูล			1,811	รถ 10 ล้อ
จังหวัดสงขลา					
41	รัตภูมิ	19	รัตภูมิ	7,950	รถ 10 ล้อ
19	ป่าบอน จ.พัทลุง			3,250	รถ 10 ล้อ
53	ควนโดน จ.สตูล			361	รถ 10 ล้อ
50	กิ่ง อ.มะนัง จ.สตูล			110	รถ 10 ล้อ
46	บางกล่ำ	20	บางกล่ำ	1,300	รถ 10 ล้อ
41	รัตภูมิ			700	รถ 10 ล้อ
42	คลองหอยโข่ง	21	หาดใหญ่	1,100	รถ 10 ล้อ
45	หาดใหญ่			180	รถ 10 ล้อ
38	จะนะ	22	นาหม่อม	1,230	รถ 10 ล้อ
44	นาหม่อม			710	รถ 10 ล้อ
43	สะเดา	23	สะเดา	10,460	รถ 10 ล้อ
45	หาดใหญ่			4,040	รถ 10 ล้อ

ตารางผนวก ฉ 2 ผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาการขนส่งทั้ง 5 จังหวัด (ต่อ)

จังหวัดสงขลา (ต่อ)					
โหนดสวนยางพารา		โหนดโรงงาน		ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ
i	อำเภอ	j	อำเภอ		
40	เทพา	24	เทพา	2,400	รถ 10 ล้อ
37	นาทวี	25	นาทวี	2,898	รถ 10 ล้อ
39	สะบ้าย้อย	26	สะบ้าย้อย	550	รถ 10 ล้อ
47	ยะหา จ.ยะลา			225	รถ 10 ล้อ
จังหวัดสตูล					
50	กิ่ง อ.มะนัง	27	ทุ่งหว้า	1,200	รถ 10 ล้อ
51	ละงู	28	ละงู	3,588	รถ 10 ล้อ
52	ควนกาหลง			412	รถ 10 ล้อ
49	ท่าแพ	29	ท่าแพ	5,864	รถ 10 ล้อ
52	ควนกาหลง			136	รถ 10 ล้อ
52	ควนกาหลง	30	ควนกาหลง	4,726	รถ 10 ล้อ
53	ควนโดน			1,474	รถ 10 ล้อ
54	เมือง			300	รถ 10 ล้อ
ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม Excel ค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวมต่ำสุดเท่ากับ 5,201,813 บาท					
ค่าใช้จ่ายในการขนส่งรวมต่ำสุดทั้งไปและกลับ $5,201,813 \times 2 = 10,403,626$ บาท/เดือน					

ที่มา : ผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ไขปัญหาคด้วยโปรแกรม Excel

ผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาการขนส่งด้วยโปรแกรม Excel พบว่าค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราโดยรวมทั้ง 5 จังหวัดมีค่าเท่ากับ 10,403,626 บาท/เดือน ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบกับภาระขนส่งไม้ยางพาราแบบเดิมเพื่อหาความแตกต่างของค่าใช้จ่ายในการขนส่งของทั้ง 2 แบบ จากการสำรวจข้อมูลจากแบบสอบถาม สามารถแสดงภาระขนส่งไม้ยางพาราจากโหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราตามสภาพปัจจุบันทั้ง 5 จังหวัดได้ดังตารางผนวก จ 3

ตารางผนวก จ 3 ข้อมูลการขนส่งไม้ยางพาราจากโหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราตามสภาพปัจจุบันทั้ง 5 จังหวัด

จังหวัดนครศรีธรรมราช					
โหนดสวนยางพารา		โหนดโรงงาน		ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ
i	อำเภอ	j	อำเภอ		
1	ขนอม	1	ขนอม	953	รถ 4 ล้อ
17	ตะกั่วป่า จ.พังงา			204	รถ 10 ล้อ
2	พรหมคีรี	2	พรหมคีรี	180	รถ 6 ล้อ
7	ท่าศาลา			88	รถ 4 ล้อ
8	ลานสกา			34	รถ 10 ล้อ
3	ร่อนพิบูลย์	3	เมือง	480	รถ 6 ล้อ
2	พรหมคีรี			340	รถ 4 และ 6 ล้อ
8	ลานสกา			300	รถ 6 ล้อ
4	กิ่ง อ.นบพิตำ			210	รถ 6 ล้อ
11	ฉวาง	4	ฉวาง	14,750	รถ 4 และ 6 ล้อ
12	พิปูน			2,250	รถ 4 และ 6 ล้อ
13	กิ่ง อ.ช้างกลาง			1,500	รถ 6 ล้อ
8	ลานสกา			675	รถ 10 ล้อ
16	ทุ่งใหญ่			250	รถ 6 ล้อ

ตารางผนวก ก 3 ข้อมูลการขนส่งไม้ยางพาราจากโหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราตามสภาพปัจจุบันทั้ง 5 จังหวัด (ต่อ)

จังหวัดนครศรีธรรมราช (ต่อ)					
โหนดสวนยางพารา		โหนดโรงงาน		ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ
i	อำเภอ	j	อำเภอ		
11	ฉวาง	5	กิ่ง อ.ช้างกลาง	400	รถ 6 ล้อ
10	ถ้ำพรรณรา			250	รถ 6 ล้อ
18	ลำทับ จ.กระบี่	6	บางขัน	90	รถ 6 ล้อ
9	บางขัน			80	รถ 4 ล้อ
15	ทุ่งสง			70	รถ 4 ล้อ
35	รัชฎา จ.ตรัง	7	ทุ่งสง	700	รถ 10 ล้อ
15	ทุ่งสง			208	รถ 6 ล้อ
3	ร่อนพิบูลย์			200	รถ 6 ล้อ
14	นาบอน			160	รถ 6 ล้อ
11	ฉวาง			135	รถ 6 ล้อ
16	ทุ่งใหญ่	8	ทุ่งใหญ่	3,400	รถ 4 และ 6 ล้อ
11	ฉวาง			2,550	รถ 4 และ 6 ล้อ
15	ทุ่งสง			850	รถ 4 และ 6 ล้อ
5	ชะอวด	9	ชะอวด	650	รถ 4 ล้อ
6	จุฬาภรณ์			500	รถ 4 ล้อ
3	ร่อนพิบูลย์			350	รถ 6 ล้อ
จังหวัดพัทลุง					
26	ศรีบรรพต	10	ควนขนุน	500	รถ 6 ล้อ
22	กิ่ง อ.ศรีนครินทร์			400	รถ 10 ล้อ
24	ควนขนุน			300	รถ 4 ล้อ

ตารางผนวก ก 3 ข้อมูลการขนส่งไม้ยางพาราจากโหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราตามสภาพปัจจุบันทั้ง 5 จังหวัด (ต่อ)

จังหวัดพัทลุง (ต่อ)					
โหนดสวนยางพารา		โหนดโรงงาน		ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ
i	อำเภอ	j	อำเภอ		
20	ตะโหมด	11	กิ่ง อ.ศรีนครินทร์	1,560	รถ 6 และ 10 ล้อ
23	งหรา			750	รถ 4 และ 6 ล้อ
25	ป่าพะยอม			240	รถ 6 และ 10 ล้อ
22	กิ่ง อ.ศรีนครินทร์			90	รถ 4 และ 6 ล้อ
26	ศรีบรรพต			30	รถ 4 และ 6 ล้อ
23	งหรา	12	เมือง	400	รถ 6 ล้อ
27	เขาชัยสน			350	รถ 6 ล้อ
20	ตะโหมด			300	รถ 4 ล้อ
19	ป่าบอน	13	ป่าบอน	1,250	รถ 4 และ 10 ล้อ
20	ตะโหมด			1,000	รถ 6 และ 10 ล้อ
52	ควนกาหลง จ.สตูล			750	รถ 10 ล้อ
21	ปากพะยูน			230	รถ 6 ล้อ
จังหวัดตรัง					
33	ห้วยยอด	14	ห้วยยอด	4,650	รถ 4, 6 และ 10 ล้อ
35	รัษฎา			1,500	รถ 6 ล้อ
9	บางขัน จ.นครศรีฯ			1,250	รถ 6 ล้อ
34	วังวิเศษ			600	รถ 4 และ 10 ล้อ
34	วังวิเศษ	15	วังวิเศษ	3,396	รถ 4 ล้อ
36	สิเกา			1,452	รถ 4 และ 10 ล้อ
33	ห้วยยอด			1,452	รถ 4 และ 10 ล้อ
30	เมือง	16	เมือง	4,470	รถ 4 และ 10 ล้อ
33	ห้วยยอด			3,050	รถ 4, 6 และ 10 ล้อ
32	ปะเหลียน			2,950	รถ 10 ล้อ



ตารางผนวก ก 3 ข้อมูลการขนส่งไม้ยางพาราจากโหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราตามสภาพปัจจุบันทั้ง 5 จังหวัด (ต่อ)

จังหวัดตรัง (ต่อ)					
โหนดสวนยางพารา		โหนดโรงงาน		ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ
i	อำเภอ	j	อำเภอ		
34	วังวิเศษ	16	เมือง	2,510	รถ 4 และ 10 ล้อ
28	ย่านตาขาว			1,800	รถ 10 ล้อ
31	นาโยง			900	รถ 10 ล้อ
36	สิเกา			600	รถ 10 ล้อ
36	สิเกา	17	สิเกา	4,880	รถ 4 และ 10 ล้อ
30	เมือง			1,560	รถ 10 ล้อ
29	กันตัง			1,560	รถ 10 ล้อ
28	ย่านตาขาว	18	ย่านตาขาว	9,290	รถ 4 และ 10 ล้อ
32	ปะเหลียน			315	รถ 4 และ 10 ล้อ
29	กันตัง			210	รถ 4 และ 10 ล้อ
จังหวัดสงขลา					
41	รัตภูมิ	19	รัตภูมิ	7,250	รถ 4 และ 10 ล้อ
19	ป่าบอน จ.พัทลุง			2,000	รถ 6 ล้อ
50	กิ่ง อ.มะนัง จ.สตูล			1,000	รถ 6 ล้อ
51	ละงู จ.สตูล			570	รถ 6 และ 10 ล้อ
52	ควนกาหลง จ.สตูล			450	รถ 6 และ 10 ล้อ
42	คลองหอยโข่ง			100	รถ 10 ล้อ
46	บางกล่ำ	20	บางกล่ำ	800	รถ 4 ล้อ
41	รัตภูมิ			700	รถ 6 ล้อ
45	หาดใหญ่			300	รถ 6 ล้อ
45	หาดใหญ่	21	หาดใหญ่	3,120	รถ 4 และ 10 ล้อ
40	เทพา			1,000	รถ 10 ล้อ
41	รัตภูมิ			700	รถ 4 ล้อ

ตารางผนวก ก 3 ข้อมูลการขนส่งไม้ยางพาราจากโหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราตามสภาพปัจจุบันทั้ง 5 จังหวัด (ต่อ)

จังหวัดสงขลา (ต่อ)					
โหนดสวนยางพารา		โหนดโรงงาน		ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ
i	อำเภอ	j	อำเภอ		
42	คลองหอยโข่ง	21	หาดใหญ่	700	รถ 4 และ 10 ล้อ
46	บางกล่ำ			500	รถ 6 ล้อ
37	นาทวี			168	รถ 10 ล้อ
44	นาหม่อม			60	รถ 4 ล้อ
44	นาหม่อม	22	นาหม่อม	650	รถ 4 ล้อ
45	หาดใหญ่			500	รถ 6 ล้อ
37	นาทวี			450	รถ 6 ล้อ
43	สะเดา	23	สะเดา	10,460	รถ 4, 6 และ 10 ล้อ
45	หาดใหญ่			300	รถ 4 ล้อ
42	คลองหอยโข่ง			300	รถ 4 ล้อ
38	จะนะ			240	รถ 4 ล้อ
40	เทพา	24	เทพา	900	รถ 4 ล้อ
37	นาทวี			750	รถ 6 ล้อ
39	สะบ้าย้อย			550	รถ 6 ล้อ
37	นาทวี	25	นาทวี	1,530	รถ 4 และ 10 ล้อ
38	จะนะ			990	รถ 4 และ 10 ล้อ
40	เทพา	26	สะบ้าย้อย	500	รถ 10 ล้อ
47	ยะหา จ.ยะลา			225	รถ 10 ล้อ
จังหวัดสตูล					
48	ทุ่งหว้า	27	ทุ่งหว้า	611	รถ 4 และ 6 ล้อ
49	ท่าแพ			145	รถ 10 ล้อ
51	ละงู	28	ละงู	1,750	รถ 4 และ 10 ล้อ
48	ทุ่งหว้า			1,200	รถ 10 ล้อ

ตารางผนวก ก 3 ข้อมูลการขนส่งไม้ยางพาราจากโหนดสวนยางพาราไปยังโหนดโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราตามสภาพปัจจุบันทั้ง 5 จังหวัด (ต่อ)

จังหวัดสตูล (ต่อ)					
โหนดสวนยางพารา		โหนดโรงงาน		ปริมาณ (ตัน/เดือน)	ยานพาหนะ
i	อำเภอ	j	อำเภอ		
49	ท่าแพ	28	ละงู	900	รถ 4 และ 10 ล้อ
50	กิ่ง อ.มะนัง			150	รถ 4 ล้อ
49	ท่าแพ	29	ท่าแพ	4,784	รถ 4 และ 6 ล้อ
51	ละงู			968	รถ 6 ล้อ
50	กิ่ง อ.มะนัง			160	รถ 10 ล้อ
52	ควนกาหลง			44	รถ 4 และ 6 ล้อ
52	ควนกาหลง	30	ควนกาหลง	4,030	รถ 4, 6 และ 10 ล้อ
53	ควนโดน			1,835	รถ 4 และ 10 ล้อ
51	ละงู			300	รถ 10 ล้อ
54	เมือง			300	รถ 10 ล้อ
49	ท่าแพ			35	รถ 10 ล้อ

**ภาคผนวก ข** แสดงวิธีการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการทดแทนรถบรรทุกเก่าด้วยรถบรรทุกใหม่ และวิเคราะห์หาระยะเวลาที่เหมาะสมในการทดแทนรถบรรทุก

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนซื้อรถใหม่เพื่อนำมาทดแทนการใช้งานรถบรรทุกเก่าในการขนส่งไม้ยางพารา และทำการวิเคราะห์เพื่อหาอายุการใช้งานที่เหมาะสมของรถบรรทุก ได้ทำการพิจารณารถบรรทุก 3 ประเภท คือ รถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ ซึ่งค่าใช้จ่ายในการขนส่งประกอบไปด้วย ต้นทุน 2 ประเภท คือ ต้นทุนคงที่ และ ต้นทุนผันแปร มีรายละเอียดดังนี้

#### 1. ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)

##### 1.1 ราคาของรถบรรทุกใหม่

การลงทุนซื้อรถบรรทุกใหม่มาใช้งานในการขนส่งไม้ยางพารา ถือเป็นต้นทุนในระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา โดยราคาของรถบรรทุกทั้ง 3 ประเภทได้แสดงไว้ดังตารางผนวก ข 1

ตารางผนวก ข 1 ราคาของรถบรรทุกใหม่

ประเภทรถ	ราคา (บาท)
รถกระบะ 4 ล้อ	450,000
รถบรรทุก 6 ล้อ	950,000
รถบรรทุก 10 ล้อ	1,850,000

ที่มา : <http://www.truck.in.th/checkprice.php> (25 ส.ค. 2552) (online)

##### 1.2 ค่าเสื่อมราคาของรถบรรทุก

ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) หมายถึง ราคาต้นทุนเดิมของสินทรัพย์ที่มีการเสื่อมสภาพ หรือราคาอื่นที่นำมาใช้แทนซึ่งปรากฏอยู่ในงบการเงิน หักด้วยราคาซากที่ได้ประมาณไว้ ดังแสดงไว้ดังนี้

$$\text{มูลค่าเสื่อมราคาทั้งสิ้น} = \text{ราคาทุนของสินทรัพย์} - \text{ราคาซาก}$$

1.2.1 มูลค่าซาก (Scrap Value หรือ Salvage Value ) เป็นการประมาณการของมูลค่าที่ได้รับจากการขายยานพาหนะนั้นเมื่อสิ้นอายุการใช้งาน ใช้วิธีการหักค่าเสื่อมราคา 20% จากราคารถบรรทุกโดยคิดจากยอดที่ลดลงทุกปีเป็นเวลา 10 ปี ใช้ข้อมูลที่เหลือในปีที่ 10 เป็นมูลค่าซาก โดยได้แสดงข้อมูลมูลค่าซากรถบรรทุกไว้ในตารางผนวก ช 2 ตารางผนวก ช 3 และตารางผนวก ช 4

ปีที่ 1 มูลค่าซาก = ราคารถบรรทุก - (ราคารถบรรทุก  $\times$  20%)

ซึ่งมูลค่าซากในปีที่ 1 จะเป็นราคารถบรรทุกในปีต่อไป

ปีที่ 2 มูลค่าซาก = ราคาในปีที่ 2 - (ราคาในปีที่ 2  $\times$  20%)

ซึ่งมูลค่าซากในปีที่ 2 จะเป็นมูลค่ารถบรรทุกในปีต่อไป

เช่น รถกระบะ 4 ล้อ ปีที่ 1 มูลค่าซาก =  $450,000 - (450,000 \times \frac{20}{100}) = 360,000$  บาท

ปีที่ 2 มูลค่าซาก =  $360,000 - (360,000 \times \frac{20}{100}) = 288,000$  บาท

ปีที่ 3 มูลค่าซาก =  $288,000 - (288,000 \times \frac{20}{100}) = 230,400$  บาท

ตารางผนวก ช 2 มูลค่าซากของ รถกระบะ 4 ล้อ

ปีที่	ราคารถบรรทุก (บาท)	ค่าเสื่อม (บาท)	มูลค่าซาก (บาท)
1	450,000	90,000	360,000
2	360,000	72,000	288,000
3	288,000	57,600	230,400
4	230,400	46,080	184,320
5	184,320	36,864	147,456
6	147,456	29,491	117,965
7	117,965	23,593	94,372
8	94,372	18,874	75,498
9	75,498	15,100	60,398
10	60,398	12,080	48,318

ตารางผนวก ช 3 มูลค่าซากของ รถบรรทุก 6 ล้อ

ปีที่	ราคารถบรรทุก (บาท)	ค่าเสื่อม (บาท)	มูลค่าซาก (บาท)
1	950,000	190,000	760,000
2	760,000	152,000	608,000
3	608,000	121,600	486,400
4	486,400	97,280	389,120
5	389,120	77,824	311,296
6	311,296	62,259	249,037
7	249,037	49,807	199,229
8	199,229	39,846	159,384
9	159,384	31,877	127,507
10	127,507	25,501	102,006

ตารางผนวก ช 4 มูลค่าซากของ รถบรรทุก 10 ล้อ

ปีที่	ราคารถบรรทุก (บาท)	ค่าเสื่อม (บาท)	มูลค่าซาก (บาท)
1	1,850,000	370,000	1,480,000
2	1,480,000	296,000	1,184,000
3	1,184,000	236,800	947,200
4	947,200	189,440	757,760
5	757,760	151,552	606,208
6	606,208	121,242	484,966
7	484,966	96,993	387,973
8	387,973	77,595	310,379
9	310,379	62,076	248,303
10	248,303	49,661	198,642

โดยปกติรถบรรทุกที่ใช้งานในปัจจุบันนิยมใช้งานประมาณ 7-10 ปี ดังนั้นจึงคิดมูลค่าซากของรถบรรทุกในปีที่ 10

ในงานวิจัยนี้เลือกใช้การคิดค่าเสื่อมราคารถบรรทุกด้วยวิธีเส้นตรง (Straight – Line) โดยมีวิธีการคิดดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าเสื่อมราคาต่อปีของรถกระบะ 4 ล้อ} &= \frac{(\text{ราคาทุนของสินทรัพย์} - \text{ราคาซาก})}{\text{อายุการใช้งาน}} \\ &= \frac{(450,000 - 48,318.38)}{10} \\ &= 40,168 \text{ บาท/ปี} \end{aligned}$$

โดยได้แสดงค่าเสื่อมราคาของรถบรรทุกแต่ละประเภทไว้ในตารางผนวก ข 5

ตารางผนวก ข 5 ค่าเสื่อมราคาของรถบรรทุกแต่ละประเภท

ประเภทรถ	ค่าเสื่อมราคา (บาท/ปี)
รถกระบะ 4 ล้อ	40,168
รถบรรทุก 6 ล้อ	84,800
รถบรรทุก 10 ล้อ	165,136

จากตารางผนวก ข 5 ได้แสดงค่าเสื่อมราคาของรถบรรทุกแต่ละประเภท โดยคิดเป็นรายปี เพื่อนำไปคิดเป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนในการขนส่งไม้ยางพาราเป็นรายปีต่อไป

### 1.2.2 มูลค่าตามบัญชี

รถบรรทุกเมื่อทำการใช้งานไปเป็นระยะเวลาหลายปีจะมีมูลค่าที่ลดลงแตกต่างกันไปตามระยะเวลา หากต้องการทราบราคามูลค่ารถบรรทุกตามบัญชีในปีนั้นๆ สามารถคำนวณมูลค่าราคาตามบัญชีเมื่อสิ้นปีที่  $t$  ได้ดังสมการที่ (2.8) ในบทที่ 2

$$\text{มูลค่าราคาตามบัญชีเมื่อสิ้นปีที่ } t = P - \left[ \frac{P - L}{n} \right] t$$

ปีที่ 1 รถกระบะ 4 ล้อ  $P = 450,000$  บาท  
 $L = 48,318$  บาท  
 $n = 10$  ปี  
 $t = 1$

แทนค่าในสมการที่ (2.8)

$$\begin{aligned} \text{มูลค่าราคาตามบัญชีเมื่อสิ้นปีที่ 1} &= 450,000 - \left[ \frac{450,000 - 48,318}{10} \right] \times 1 \\ &= 409,832 \text{ บาท} \end{aligned}$$

จากการคำนวณมูลค่าราคาตามบัญชีเมื่อสิ้นปีของรถบรรทุกแต่ละประเภทโดยได้  
 แสดงไว้ในตารางผนวก ช 6

ตารางผนวก ช 6 มูลค่าราคาตามบัญชีของรถบรรทุกเมื่อสิ้นปีแต่ละปี

ปีที่	มูลค่าตามบัญชี (บาท)		
	รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
1	409,832	865,201	1,684,864
2	369,664	780,401	1,519,728
3	329,495	695,602	1,354,593
4	289,327	610,802	1,189,457
5	249,159	526,003	1,024,321
6	208,991	441,203	859,185
7	168,823	356,404	694,049
8	128,654	271,604	528,914
9	88,486	186,805	363,778
10	48,318	102,005	198,642



## 2. ต้นทุนผันแปร (Variable Cost)

### 2.1 ค่าบำรุงรักษา

เนื่องจากวิธีการคิดค่าบำรุงรักษามีหลายวิธี ในงานวิจัยนี้เลือกใช้วิธีการคิดค่าบำรุงรักษาตามระยะทางในการใช้งานรถบรรทุก

ในการหาระยะทางในการใช้งานรถบรรทุกต่อปีนั้นจะต้องอาศัยข้อมูลระยะทางที่ใช้ในการขนส่งจากสวนยางไปยังโรงงานต่อเที่ยวของรถบรรทุก จำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อปีต่อคันของรถบรรทุก มาทำการคำนวณ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ค่าบำรุงรักษารถบรรทุกโดยประมาณ

จากข้อมูลปริมาณในการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพารามายังโรงงานและความถี่ในการขนส่งในตาราง 4.2 ตาราง 4.3 ตาราง 4.4 ตาราง 4.5 และตาราง 4.6 ในบทที่ 4 ทำให้ทราบความถี่ในการขนส่งไม้ยางพาราต่อเดือนของทั้ง 5 จังหวัด และสามารถสรุปจำนวนเที่ยวในการขนส่งรวมของทั้ง 5 จังหวัด โดยแบ่งตามประเภทรถบรรทุกได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จำนวนเที่ยวขนส่งของรถกระบะ 4 ล้อทั้ง 5 จังหวัด (เที่ยว/เดือน)} &= 5,672 + 499 + 6,097 + 5,672 + \\ &+ 1,566 = 19,506 \text{ เที่ยว/เดือน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จำนวนเที่ยวขนส่งของรถบรรทุก 6 ล้อทั้ง 5 จังหวัด (เที่ยว/เดือน)} &= 2,035 + 437 + 1,043 + 1,509 + \\ &+ 999 = 6,023 \text{ เที่ยว/เดือน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จำนวนเที่ยวขนส่งของรถบรรทุก 10 ล้อทั้ง 5 จังหวัด (เที่ยว/เดือน)} &= 86 + 200 + 1,267 + 566 + \\ &+ 307 = 2,426 \text{ เที่ยว/เดือน} \end{aligned}$$

จากแบบสอบถามทำให้ทราบจำนวนรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งของแต่ละโรงงานและจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องพบว่ารถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งจะทำการขนส่งโดยเฉลี่ยไม่เกิน 4 เที่ยว/วัน/คัน โดยได้นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาจำนวนรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งไม้ยางพาราของทั้ง 5 จังหวัด สามารถแสดงได้ดังตารางผนวก ช 7

ตารางผนวก ข 7 จำนวนรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่ง

จังหวัด	จำนวนรถบรรทุก (คัน)		
	รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
นครศรีธรรมราช	24	30	19
พัทลุง	28	17	11
ตรัง	43	8	46
สงขลา	84	23	22
สตูล	36	15	17
รวม	215	93	115

ที่มา : ข้อมูลจากแบบสอบถาม, 2551

สามารถคำนวณเพื่อหาจำนวนเที่ยวในการขนส่งของรถบรรทุกแต่ละประเภทต่อจำนวนรถบรรทุก 1 คัน ในระยะเวลา 1 เดือน ได้ดังนี้

กรณี จังหวัดนครศรีธรรมราช สามารถคำนวณจำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อรถกระบะ 4 ล้อ 1 คันในแต่ละเดือน

$$\text{จำนวนเที่ยวขนส่งของรถกระบะ 4 ล้อ (เที่ยว/เดือน/คัน)} = \frac{\text{จำนวนเที่ยวในการขนส่ง (เที่ยว/เดือน)}}{\text{จำนวนรถกระบะ 4 ล้อที่ใช้ในการขนส่ง (คัน)}}$$

$$= \frac{5,672}{24}$$

$$= 236 \quad \text{เที่ยว/เดือน/คัน}$$

โดยในงานวิจัยนี้จะเลือกใช้จำนวนเที่ยวในการขนส่งของรถบรรทุกแต่ละประเภทต่อจำนวนรถบรรทุก 1 คัน ในระยะเวลา 1 เดือน โดยรวมทั้ง 5 จังหวัดซึ่งคำนวณได้ดังนี้

กรณี โดยรวมทั้ง 5 จังหวัด สามารถคำนวณจำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อรถบรรทุกแต่ละประเภท 1 คันในแต่ละเดือน

$$\text{จำนวนเที่ยวในการขนส่งของรถกระบะ 4 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด} = \frac{19,506}{215} = 91 \text{ เที่ยว/เดือน/คัน}$$

$$\text{จำนวนเที่ยวในการขนส่งของรถบรรทุก 6 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด} = \frac{6,023}{93} = 65 \text{ เที่ยว/เดือน/คัน}$$

$$\text{จำนวนเที่ยวในการขนส่งของรถบรรทุก 10 ล้อรวมทั้ง 5 จังหวัด} = \frac{2,426}{115} = 21 \text{ เที่ยว/เดือน/คัน}$$

สามารถแสดงจำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อรถบรรทุก 1 คันในแต่ละเดือน ได้ดังตารางผนวก ช 8

ตารางผนวก ช 8 จำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อเดือนต่อจำนวนรถบรรทุก 1 คัน

จังหวัด	จำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อรถบรรทุก (เที่ยว/เดือน/คัน)		
	รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
นครศรีธรรมราช	236	68	5
พัทลุง	18	26	18
ตรัง	142	130	28
สงขลา	68	66	26
สตูล	44	67	18
โดยรวมทั้ง 5 จังหวัด	91	65	21

จากตารางผนวก ช 8 สามารถคำนวณเพื่อหาจำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อปีต่อจำนวนรถบรรทุก 1 คัน ได้ดังนี้

กรณี จังหวัดนครศรีธรรมราช รถกระบะ 4 ล้อ

$$\text{จำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อปีต่อจำนวนรถบรรทุก 1 คัน} = 236 \times 12 = 2,832 \text{ เที่ยว/ปี/คัน}$$

โดยได้แสดงค่าจำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อปีต่อจำนวนรถบรรทุก 1 คันที่ได้จากการคำนวณ ดังตารางผนวก ช 9

ตารางผนวก ข 9 จำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อปีต่อจำนวนรถบรรทุก 1 คัน

จังหวัด	จำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อรถบรรทุก (เที่ยว/ปี/คัน)		
	รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
นครศรีธรรมราช	2,832	816	60
พัทลุง	216	312	216
ตรัง	1,704	1,560	336
สงขลา	816	792	312
สตูล	528	804	216
โดยรวมทั้ง 5 จังหวัด	1,092	780	252

จากข้อมูลระยะทางระหว่างสวนยางพาราไปยังโรงงานโดยเฉลี่ยทั้ง 5 จังหวัด ในตาราง 4.9 และข้อมูลจำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อปีต่อจำนวนรถบรรทุก 1 คัน ดังตารางผนวก ข 9 สามารถคำนวณหาระยะทางในการขนส่งต่อปีได้ดังนี้

$$\text{ระยะทางในการขนส่งต่อปี} = (\text{ระยะทางเฉลี่ยสวนไปโรงงาน} \times 2 \times \text{จำนวนเที่ยว/ปี/คัน}) \times \text{ปี}$$

$$\text{ระยะทางในการขนส่งต่อปีรถกระบะ 4 ล้อ} = (29.2 \times 2 \times 1,092) \times 1 = 63,773 \text{ กิโลเมตร/ปี/คัน}$$

$$\text{ระยะทางในการขนส่งต่อปีรถบรรทุก 6 ล้อ} = (29.2 \times 2 \times 780) \times 1 = 45,552 \text{ กิโลเมตร/ปี/คัน}$$

$$\text{ระยะทางในการขนส่งต่อปีรถบรรทุก 10 ล้อ} = (29.2 \times 2 \times 252) \times 1 = 14,717 \text{ กิโลเมตร/ปี/คัน}$$

สามารถแสดงระยะทางที่รถบรรทุกใช้ในการขนส่งในแต่ละปีได้ดังตารางผนวก ข

ตารางผนวก ข 10 ระยะทางสะสมที่รถบรรทุกใช้ในการขนส่งในระยะเวลา 10 ปี

ปี	ระยะทางในการขนส่ง (กม.)		
	รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
1	63,773	45,552	14,717
2	127,546	91,104	29,434
3	191,318	136,656	44,150
4	255,091	182,208	58,868
5	318,864	227,760	73,584
6	382,637	273,312	88,301
7	446,410	318,864	103,018
8	510,182	364,416	117,734
9	573,955	409,968	132,451
10	637,728	455,520	147,168

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม งานวิจัย และการสอบถามข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้อง พบว่าค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถบรรทุกไม่เพียงพอประกอบด้วย

### 2.1.1 ค่าขยางรถบรรทุก

ในการใช้งานรถบรรทุกเป็นระยะเวลาหนึ่งจะทำให้ยางรถบรรทุกมีการเสื่อมสภาพ จำเป็นต้องทำการเปลี่ยนยางล้อรถบรรทุก ค่าขยางรถบรรทุกจึงเป็นต้นทุนในการขนส่งซึ่งสามารถหาค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนยางรถบรรทุกได้จากการคูณราคาการเปลี่ยนยางของรถบรรทุกแต่ละประเภทในแต่ละครั้งกับจำนวนครั้งที่ทำการเปลี่ยนในแต่ละปี โดยจากการค้นคว้าข้อมูลพบว่า รถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ จะทำการเปลี่ยนยางทุกๆ 100,000 กิโลเมตร หรือ ทุกๆ 3 ปี โดยค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนยางรถบรรทุกในแต่ละครั้งได้แสดงไว้ดังตารางผนวก ข 11

ตารางผนวก ข 11 ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนยางรถบรรทุกในแต่ละครั้ง

ประเภทรถ	จำนวน (เส้น)	ราคา (บาท/เส้น)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
รถกระบะ 4 ล้อ	4	2,500	10,000
รถบรรทุก 6 ล้อ	6	4,200	25,200
รถบรรทุก 10 ล้อ	10	5,800	58,000

### 2.1.2 ค่าน้ำมันเครื่อง

สามารถหาค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องได้จากการคูณค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องในแต่ละครั้งกับจำนวนครั้งในการเปลี่ยนในแต่ละปี จากการค้นคว้าข้อมูลพบว่า

รถกระบะ 4 ล้อ จะมีการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องทุกๆ 5,000 กิโลเมตร

รถบรรทุก 6 ล้อ จะมีการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องทุกๆ 10,000 กิโลเมตร

รถบรรทุก 10 ล้อ จะมีการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องทุกๆ 10,000 กิโลเมตร

ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องรถบรรทุกในแต่ละครั้งสามารถแสดงได้ดังตารางผนวก ข 12

ตารางผนวก ข 12 ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องในแต่ละครั้ง

ประเภทรถ	ค่าใช้จ่าย (บาท)
รถกระบะ 4 ล้อ	900
รถบรรทุก 6 ล้อ	1,200
รถบรรทุก 10 ล้อ	4,000

### 2.1.3 ค่าซ่อมแซมอื่นๆ

ในการซ่อมบำรุงรถบรรทุกจะมี 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1.3.1 ซ่อมปกติ คือการซ่อมบำรุงรถบรรทุกตามปกติหรือประจำปีของรถบรรทุกไม่異常พารา

2.1.3.2 ซ่อมบำรุงพิเศษ รถบรรทุกที่ระยะเวลาประมาณ 8 ปี จะต้องเสียค่าใช้จ่ายโดยประมาณในส่วนนี้ค่อนข้างสูง เนื่องจากจำเป็นต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ที่สำคัญและมีราคาสูง เช่น เครื่องยนต์ เป็นต้น (พรชัย ท้วมปาน, 2545)

#### 2.1.4 ค่าแบตเตอรี่

แบตเตอรี่ เป็นชิ้นส่วนหนึ่งของรถบรรทุกที่มีความจำเป็นและต้องมีการเปลี่ยนตามระยะเวลาการใช้งานที่แน่นอน สามารถหาค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้จากการคูณค่าแบตเตอรี่กับจำนวนครั้งในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ในแต่ละปี จากการค้นคว้าข้อมูลพบว่ารถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ จะทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่ ทุกๆ 2 ปี โดยค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่รถบรรทุกในแต่ละครั้งสามารถแสดงได้ดังตารางผนวก ข 13

ตารางผนวก ข 13 ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่รถบรรทุกในแต่ละครั้ง

ประเภทรถ	จำนวน (ลูก)	ราคา (บาท/ลูก)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
รถกระบะ 4 ล้อ	1	2,000	2,000
รถบรรทุก 6 ล้อ	2	5,000	10,000
รถบรรทุก 10 ล้อ	2	5,000	10,000

จากข้อมูลค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและเปลี่ยนชิ้นส่วนต่างๆ ของรถบรรทุกดังกล่าว สามารถแสดงค่าใช้จ่ายโดยประมาณในการบำรุงรักษารถบรรทุกแต่ละประเภทรายปีตลอดอายุการใช้งาน 10 ปี ได้ดังตารางผนวก ข 14

ตารางผนวก ข 14 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถบรรทุก

ประเภทรถบรรทุก	ค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)									
	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	ปีที่6	ปีที่7	ปีที่8	ปีที่9	ปีที่10
รถ 4 ล้อ	25,800	42,800	45,800	57,800	60,800	67,800	<b>80,800</b>	137,800	140,800	157,800
รถ 6 ล้อ	39,800	56,000	70,000	81,000	94,800	121,200	<b>129,800</b>	231,000	250,000	261,000
รถ 10 ล้อ	59,000	88,000	137,000	138,000	159,000	296,000	<b>329,000</b>	468,000	482,000	488,000

## 2.2 ค่าดำเนินการขนส่ง

ค่าดำเนินการขนส่ง เป็นต้นทุนในการดำเนินการขนส่งไม้ยางพาราที่สำคัญ ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะเป็นค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าแรงคนขับรถบรรทุกเป็นหลัก จากการคำนวณค่าดำเนินการขนส่งต่อเที่ยวของรถบรรทุกเก่าแต่ละประเภท ดังตาราง 4.11 และค่าดำเนินการขนส่งต่อเที่ยวของรถบรรทุกใหม่แต่ละประเภท ดังตาราง 4.19 สามารถนำมาคำนวณเพื่อหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งได้ โดยจำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อปีต่อจำนวนรถบรรทุก 1 คัน ดังในตารางผนวก ข 9 คูณด้วย ค่าดำเนินการขนส่งเฉลี่ยต่อเที่ยวของรถบรรทุกเก่าและรถบรรทุกใหม่ ดังในตารางผนวก ข 15 โดยการหาค่าดำเนินการขนส่งต่อเที่ยว/คัน สามารถแสดงได้ดังนี้

### กรณี รถกระบะ 4 ล้อ

$$\begin{aligned} \text{รถเก่า} \quad \text{ค่าดำเนินการขนส่งรถเก่า} &= \text{จำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อปีต่อจำนวนรถบรรทุก 1 คัน} \\ &\quad (\text{เที่ยว/ปี/คัน}) \times \text{ค่าดำเนินการขนส่งต่อเที่ยวของรถเก่า (บาท/เที่ยว)} \\ &= 1,092 \times 398.49 = 435,151 \text{ บาท/ปี/คัน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รถใหม่} \quad \text{ค่าดำเนินการขนส่งรถใหม่} &= \text{จำนวนเที่ยวในการขนส่งต่อปีต่อจำนวนรถบรรทุก 1 คัน} \\ &\quad (\text{เที่ยว/ปี/คัน}) \times \text{ค่าดำเนินการขนส่งต่อเที่ยวของรถใหม่ (บาท/เที่ยว)} \\ &= 1,092 \times 344.35 = 376,030 \text{ บาท/ปี/คัน} \end{aligned}$$

สามารถแสดงค่าดำเนินการขนส่งต่อปีต่อคันของรถบรรทุกแต่ละประเภทได้ดัง ตารางผนวก ข 15

ตารางผนวก ข 15 ค่าดำเนินการขนส่งต่อปีต่อคันของรถบรรทุกแต่ละประเภท

ประเภทรถ	ค่าดำเนินการขนส่ง (บาท/ปี/คัน)		
	รถเก่า	รถใหม่	ผลต่าง
รถกระบะ 4 ล้อ	435,151	376,030	59,121
รถบรรทุก 6 ล้อ	465,637	346,546	119,090
รถบรรทุก 10 ล้อ	250,475	188,383	62,093



จากงานวิจัยที่ได้ค้นคว้ามาพบว่า รถบรรทุกที่มีอายุ 5 ปี จะเริ่มเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงกำหนดให้รถบรรทุกที่อายุการใช้งาน 1-4 ปี เป็นรถใหม่ และรถบรรทุกที่มีอายุการใช้งาน 5-10 ปี เป็นรถเก่า (เรณู เพชรพลากร, 2549)

จากข้อมูลต้นทุนการขนส่งต่างๆ สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน กรณี การตัดสินใจซื้อรถบรรทุกเพื่อใช้ในการขนส่งไม้ยางพารา ได้ดังนี้

สภาพการขนส่งไม้ยางพาราในปัจจุบัน รถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งจะมีอายุมากกว่า 5 ปี แต่ในงานวิจัยนี้จะกำหนดอายุรถบรรทุก ณ ปัจจุบันใช้งานมาแล้วเป็นปีที่ 7 และมีอายุการใช้งานของรถบรรทุกอยู่ที่ 10 ปี โดยมีมูลค่าตามบัญชี และมูลค่าซาก ดังตารางผนวก ข 16

ตารางผนวก ข 16 มูลค่ารถบรรทุกเก่า

หน่วย : บาท

รายการ	รถเก่า (5-10 ปี)*		
	รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
1.มูลค่าตามบัญชี	168,823	356,404	694,049
2.มูลค่าซาก**	48,318	102,005	198,642

หมายเหตุ : \*งานวิจัยนี้เลือกใช้ค่าใช้จ่ายในปีที่ 7 มาทำการวิเคราะห์

\*\*มูลค่า ณ ปีที่ 10

ต้นทุนในการขนส่งของรถบรรทุกเก่าและรถบรรทุกใหม่ดังตารางผนวก ข 17

ตารางผนวก ข 17 ต้นทุนในการขนส่งของรถบรรทุกเก่าและรถบรรทุกใหม่

หน่วย : บาท/ปี/คัน

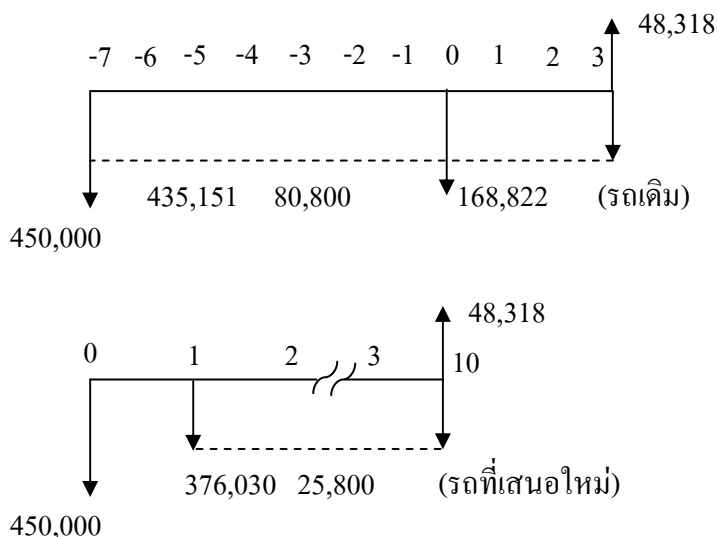
รายการ	รถเก่า (5-10 ปี)*			รถใหม่ (1-4 ปี)**		
	รถ 4 ล้อ	รถ 6 ล้อ	รถ 10 ล้อ	รถ 4 ล้อ	รถ 6 ล้อ	รถ 10 ล้อ
1.ราคารถบรรทุก	450,000	950,000	1,850,000	450,000	950,000	1,850,000
2.ค่าเสื่อมราคา	40,168	84,800	165,136	40,168	84,800	165,136
3.ค่าบำรุงรักษา	80,800	129,800	329,000	25,800	39,800	59,000
4.ค่าดำเนินการ	435,151	465,637	250,475	376,030	346,546	188,383

หมายเหตุ : \*งานวิจัยนี้เลือกใช้ค่าใช้จ่ายในปีที่ 7 มาทำการวิเคราะห์

\*\*งานวิจัยนี้เลือกใช้ค่าใช้จ่ายในปีที่ 1 มาทำการวิเคราะห์

โดยจะทำการวิเคราะห์ความเหมาะสมในการซื้อรถบรรทุกใหม่มาใช้งานแทนรถบรรทุกคันเก่า

รถกระบะ 4 ล้อ



ภาพประกอบ ช 1 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของรถกระบะ 4 ล้อทั้งสองแบบ

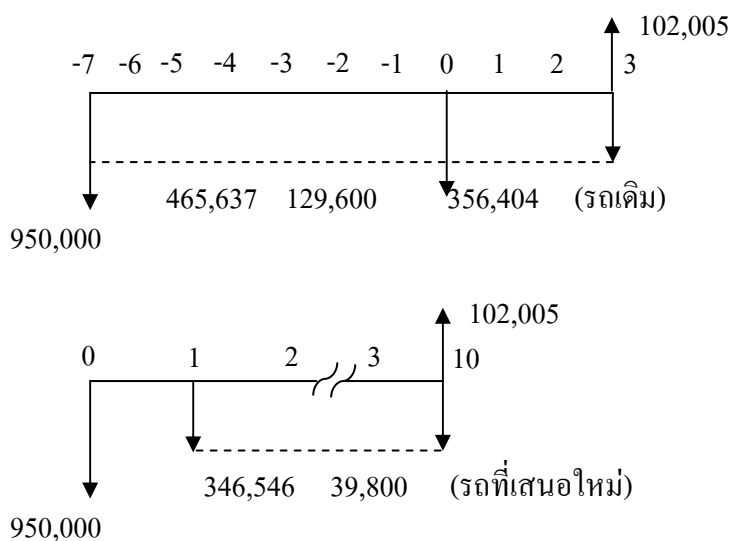
คำนวณค่าใช้จ่ายรายปีของรถแต่ละแบบดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าใช้จ่ายรายปีของรถกระบะ 4 ล้อแบบเดิม} &= 168,822 (A/P, 12\%, 3) - 48,318 (A/F, 12\%, 3) \\
 &\quad + 435,151 + 80,800 \\
 &= (168,822)(0.4164) - (48,318)(0.2964) \\
 &\quad + 435,151 + 80,800 \\
 &= 571,927 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าใช้จ่ายรายปีของรถกระบะ 4 ล้อแบบใหม่} &= 450,000 (A/P, 12\%, 10) - 48,318 (A/F, 12\%, 10) \\
 &\quad + 376,030 + 25,800 \\
 &= (450,000)(0.1770) - (48,318)(0.0570) \\
 &\quad + 376,030 + 25,800 \\
 &= 478,726 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

∴ เลือกทดแทนด้วยรถกระบะ 4 ล้อที่เสนอใหม่ โดยคิดเป็นค่าเทียบเท่าจ่ายรายปี 478,726 บาท ทำให้ประหยัดกว่าเดิมเท่ากับ  $571,927 - 478,726 = 93,201$  บาทต่อปี

## รถบรรทุก 6 ล้อ



ภาพประกอบ ช 2 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของรถบรรทุก 6 ล้อทั้งสองแบบ

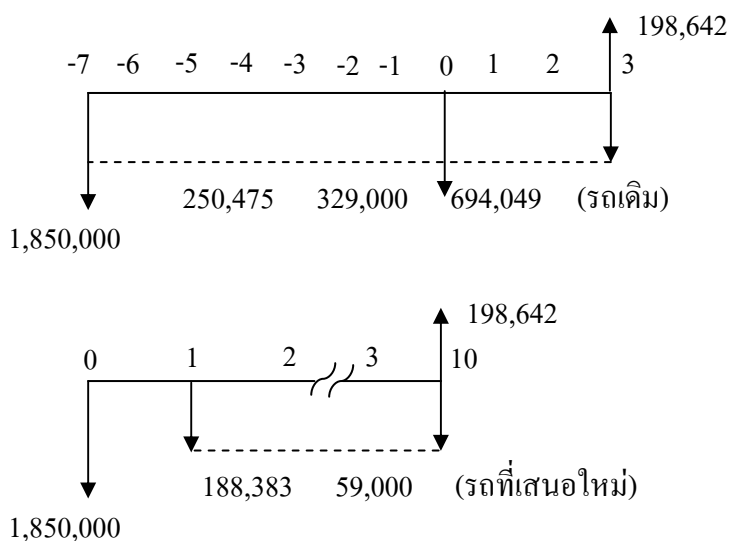
คำนวณค่าใช้จ่ายรายปีของรถแต่ละแบบดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าใช้จ่ายรายปีของรถบรรทุก 6 ล้อแบบเดิม} &= 356,404 (A/P, 12\%, 3) - 102,005 (A/F, 12\%, 3) \\
 &\quad + 465,637 + 129,600 \\
 &= (356,404)(0.4164) - (102,005)(0.2964) \\
 &\quad + 465,637 + 129,600 \\
 &= 713,409 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าใช้จ่ายรายปีของรถบรรทุก 6 ล้อแบบใหม่} &= 950,000 (A/P, 12\%, 10) - 102,005 (A/F, 12\%, 10) \\
 &\quad + 346,546 + 39,800 \\
 &= (950,000)(0.1770) - (102,005)(0.0570) \\
 &\quad + 346,546 + 39,800 \\
 &= 548,682 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

∴ เลือกทดแทนด้วยรถบรรทุก 6 ล้อที่เสนอใหม่ โดยคิดเป็นค่าเทียบเท่าจ่ายรายปี 548,682 บาท ทำให้ประหยัดกว่าเดิมเท่ากับ  $713,409 - 548,682 = 164,727$  บาทต่อปี

รถบรรทุก 10 ล้อ



ภาพประกอบ ช 3 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของรถบรรทุก 10 ล้อทั้งสองแบบ

คำนวณค่าใช้จ่ายรายปีของรถแต่ละแบบดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าใช้จ่ายรายปีของรถบรรทุก 10 ล้อแบบเดิม} &= 694,049 (A/P, 12\%, 3) - 198,642 (A/F, 12\%, 3) \\
 &\quad + 250,475 + 329,000 \\
 &= (694,049)(0.4164) - (198,642)(0.2964) \\
 &\quad + 250,475 + 329,000 \\
 &= 809,600 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าใช้จ่ายรายปีของรถบรรทุก 10 ล้อแบบใหม่} &= 1,850,000 (A/P, 12\%, 10) - 198,642 \\
 &\quad (A/F, 12\%, 10) + 188,383 + 59,000 \\
 &= (1,850,000)(0.1770) - (198,642)(0.0570) \\
 &\quad + 188,383 + 59,000 \\
 &= 563,510 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

∴ เลือกทดแทนด้วยรถบรรทุก 10 ล้อที่เสนอใหม่ โดยคิดเป็นค่าเทียบเท่าจ่ายรายปี 563,510 บาท ทำให้ประหยัดกว่าเดิมเท่ากับ  $809,600 - 563,510 = 246,090$  บาทต่อปี

จากการคำนวณสามารถวิเคราะห์การตัดสินใจลงทุนซื้อรถบรรทุกใหม่เพื่อนำมาใช้ในการขนส่งแทนรถบรรทุกเก่า โดยเลือกลงทุนซื้อรถกระบะ 4 ล้อ รถกระบะ 6 ล้อ และ

รถบรรทุก 10 ล้อใหม่ มาใช้งานแทนรถบรรทุกเดิม เพราะมีค่าใช้จ่ายรายปี “ต่ำกว่า” การใช้รถบรรทุกคันเก่า

การหาอายุทรัพย์สินที่เหมาะสมที่สุดเพื่อการทดแทน เป็นการวิเคราะห์ภาพรวมของค่าใช้จ่ายต่ำสุดโดยที่อายุของทรัพย์สินมากที่สุดหรือเหมาะสมที่สุด โดยจะทำการวิเคราะห์เพื่อหาอายุการใช้งานรถบรรทุกที่เหมาะสมต่อการใช้งานมากที่สุด มีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

ในการวิเคราะห์อายุทรัพย์สินที่เหมาะสมที่สุดเพื่อการทดแทนเกี่ยวข้องกับข้อมูลมูลค่าซากรถบรรทุกซึ่งได้แสดงไว้ในตารางผนวก ข 2 ตารางผนวก ข 3 และตารางผนวก ข 4 และข้อมูลค่าใช้จ่าย ประกอบด้วย ค่าบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการขนส่งในแต่ละปี ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางผนวก ข 18

ตารางผนวก ข 18 ค่าใช้จ่ายรายปีของรถบรรทุกแต่ละประเภท

ประเภทรถบรรทุก	ค่าใช้จ่ายของรถบรรทุก *(บาท/ปี)									
	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5	ปีที่6	ปีที่7	ปีที่8	ปีที่9	ปีที่10
รถ 4 ล้อ	401,830	418,830	421,830	433,830	495,951	502,951	<b>515,951</b>	572,951	575,951	592,951
รถ 6 ล้อ	386,346	402,546	416,546	427,546	560,437	586,837	<b>595,437</b>	696,637	715,637	726,637
รถ 10 ล้อ	247,383	276,383	325,383	326,383	409,475	546,475	<b>579,475</b>	718,475	732,475	738,475

หมายเหตุ : \*ค่าใช้จ่ายของรถบรรทุก = ค่าบำรุงรักษา + ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ\*\*

\*\*รถใหม่ อายุการใช้งาน 1-4 ปี , รถเก่า อายุการใช้งาน 5-10 ปี

สามารถคำนวณหามูลค่าเทียบเท่ารายปี (AW) ในแต่ละเวลา n ของรถกระบะ 4 ล้อ ได้ดังตารางผนวก ข 19

ตารางผนวก ข 19 มูลค่าเทียบเท่ารายปีของรถกระบะ 4 ล้อ

n	ราคารถ	(A/P,12%,n)	ค่าใช้จ่ายรายปี	(P/F,12%,n)	มูลค่าซาก	(A/F,12%,n)	AW
1	450,000	1.1200	401,830	0.8929	360,000	1.0000	-502,794
2	450,000	0.5917	418,830	0.7972	288,000	0.4717	-540,277
3	450,000	0.4163	421,830	0.7118	230,400	0.2963	-532,430
4*	450,000	0.3292	433,830	0.6255	184,320	0.2092	-527,218*

ตารางผนวก ข 19 มูลค่าเทียบเท่ารายปีของรถกระบะ 4 ล้อ (ต่อ)

n	ราคาารถ	(A/P,12%,n)	ค่าใช้จ่ายรายปี	(P/F,12%,n)	มูลค่าซาก	(A/F,12%,n)	AW
5	450,000	0.2774	495,951	0.5674	147,456	0.1574	-531,603
6	450,000	0.2432	502,951	0.5066	117,965	0.1232	-533,844
7	450,000	0.2191	515,951	0.4523	94,372	0.0991	-535,814
8	450,000	0.2013	572,951	0.4039	75,498	0.0813	-541,322
9	450,000	0.1877	575,951	0.3606	60,398	0.0677	-545,367
10	450,000	0.1770	592,951	0.3220	48,318	0.0570	-549,174

จะเห็นว่าค่า n ที่ทำให้เกิดมูลค่าเทียบเท่ารายปี (AW) ต่ำที่สุด คือที่  $n = 4$  ดังนั้นอายุการใช้งานที่เหมาะสม (Economic Service Lifes) ของรถกระบะ 4 ล้อ คือ 4 ปี

สามารถคำนวณหามูลค่าเทียบเท่ารายปี (AW) ในแต่ละเวลา n ของรถบรรทุก 6 ล้อ ได้ดังตารางผนวก ข 20

ตารางผนวก ข 20 มูลค่าเทียบเท่ารายปีของรถบรรทุก 6 ล้อ

n	ราคาารถ	(A/P,12%,n)	ค่าใช้จ่ายรายปี	(P/F,12%,n)	มูลค่าซาก	(A/F,12%,n)	AW
1	950,000	1.1200	386,346	0.8929	760,000	1.0000	-648,968
2	950,000	0.5917	402,546	0.7972	608,000	0.4717	-669,321
3	950,000	0.4163	416,546	0.7118	486,400	0.2963	-652,002
4*	950,000	0.3292	427,546	0.6255	389,120	0.2092	-637,596*
5	950,000	0.2774	560,437	0.5674	311,296	0.1574	-645,077
6	950,000	0.2432	586,837	0.5066	249,037	0.1232	-650,124
7	950,000	0.2191	595,437	0.4523	199,229	0.0991	-652,604
8	950,000	0.2013	696,637	0.4039	159,384	0.0813	-661,408
9	950,000	0.1877	715,637	0.3606	127,507	0.0677	-668,610
10	950,000	0.1770	726,637	0.3220	102,006	0.0570	-674,235

จะเห็นว่าค่า n ที่ทำให้เกิดมูลค่าเทียบเท่ารายปี (AW) ต่ำที่สุด คือที่  $n = 4$  ดังนั้นอายุการใช้งานที่เหมาะสม (Economic service Lifes) ของรถบรรทุก 6 ล้อ คือ 4 ปี

สามารถคำนวณหามูลค่าเทียบเท่ารายปี (AW) ในแต่ละเวลา  $n$  ของรถบรรทุก 10 ล้อ ได้ดังตารางผนวก ข 21

ตารางผนวก ข 21 มูลค่าเทียบเท่ารายปีของรถบรรทุก 10 ล้อ

n	ราคาารถ	(A/P,12%,n)	ค่าใช้จ่ายรายปี	(P/F,12%,n)	มูลค่าซาก	(A/F,12%,n)	AW
1	1,850,000	1.1200	247,383	0.8929	1,480,000	1.0000	-812,888
2	1,850,000	0.5917	276,383	0.7972	1,184,000	0.4717	-797,223
3	1,850,000	0.4163	325,383	0.7118	947,200	0.2963	-769,598
4	1,850,000	0.3292	326,383	0.6255	757,760	0.2092	-740,273
5	1,850,000	0.2774	409,475	0.5674	606,208	0.1574	-726,403
6	1,850,000	0.2432	546,475	0.5066	484,966	0.1232	-728,080
7	1,850,000	0.2191	579,475	0.4523	387,973	0.0991	-728,735
8	1,850,000	0.2013	718,475	0.4039	310,379	0.0813	-738,038
9	1,850,000	0.1877	732,475	0.3606	248,303	0.0677	-744,472
10	1,850,000	0.1770	738,475	0.3220	198,642	0.0570	-748,651

จะเห็นว่าค่า  $n$  ที่ทำให้เกิดมูลค่าเทียบเท่ารายปี (AW) ต่ำที่สุด คือที่  $n = 5$  ดังนั้นอายุการใช้งานที่เหมาะสม (Economic service Lifes) ของรถบรรทุก 10 ล้อ คือ 5 ปี

จากการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนซื้อรถใหม่เพื่อนำมาทดแทนการใช้งานรถบรรทุกเก่าในการขนส่งไม้ยางพารา และวิเคราะห์เพื่อหาอายุการใช้งานที่เหมาะสมของรถบรรทุก พบว่า อายุการใช้งานที่เหมาะสมของรถกระบะ 4 ล้อ และรถบรรทุก 6 ล้อ คือ 4 ปี อายุการใช้งานที่เหมาะสมของรถบรรทุก 10 ล้อ คือ 5 ปี หากรถบรรทุกใช้งานเกินระยะเวลาดังกล่าวจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มสูงขึ้น ผู้ประกอบการที่เป็นเจ้าของรถบรรทุกจึงสามารถวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจในการซื้อรถบรรทุกใหม่เพื่อทดแทนรถบรรทุกเก่าเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

### ภาคผนวก ข แสดงวิธีการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการเปลี่ยนยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง

การขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพารามายังโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในปัจจุบัน มีการขนส่งโดยใช้ยานพาหนะ 3 ประเภท คือ รถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ โดยพบว่า การขนส่งไม้ยางพาราในปัจจุบันนิยมใช้รถกระบะ 4 ล้อในการขนส่งมากที่สุด คิดเป็น 40.54% จากการศึกษาพบว่า การขนส่งโดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ เป็นการขนส่งที่มีค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำที่สุด ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งเดิม ซึ่งก็คือ รถกระบะ 4 ล้อ มาทำการขนส่งโดยใช้รถบรรทุก 10 ล้อ โดยจะพิจารณาเปรียบเทียบในส่วนของค่าใช้จ่ายรายปี และอัตราผลตอบแทนในกรณีลงทุนซื้อรถบรรทุก 10 ล้อใหม่ ซึ่งการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการเปลี่ยนยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งมีดังนี้

#### 1. วิเคราะห์รายได้ของการขนส่งโดยรถบรรทุกแต่ละประเภท

จากการศึกษาพบว่า รถบรรทุกแต่ละคันจะทำการขนส่งไม้ยางพาราจากสวนยางพาราไปยังโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราไม่เกิน 4 เที่ยว/วัน ซึ่งในงานวิจัยนี้จะกำหนดให้รถบรรทุกแต่ละประเภทมีการขนส่งสูงสุด 4 เที่ยว/วัน ดังนั้นใน 1 ปี จะมีจำนวนเที่ยวการขนส่ง  $365 \times 4 = 1,460$  เที่ยว/ปี ซึ่งสามารถนำไปคำนวณหารายได้จากการขนส่งไม้ยางพาราต่อปีต่อคันของรถบรรทุกแต่ละประเภทได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{รายได้ที่ได้จากการขนส่งไม้ยางพารา (บาท/คัน/ปี)} &= \text{ปริมาณไม้ที่รถบรรทุกสามารถบรรทุกได้} \\ &\quad (\text{กิโลกรัม/เที่ยว}) \times \text{ราคาไม้หน้าโรงงาน} \\ &\quad (\text{บาท/กิโลกรัม}) \times \text{จำนวนเที่ยวในการ} \\ &\quad \text{ขนส่งทั้งปี (เที่ยว/ปี)} \end{aligned}$$

$$\text{รายได้จากการขนส่งโดยรถกระบะ 4 ล้อ} = 3,000 \times 1.9 \times 1,460 = 8,322,000 \text{ บาท/ปี/คัน}$$

$$\text{รายได้จากการขนส่งโดยรถบรรทุก 6 ล้อ} = 7,000 \times 1.9 \times 1,460 = 19,418,000 \text{ บาท/ปี/คัน}$$

$$\text{รายได้จากการขนส่งโดยรถบรรทุก 10 ล้อ} = 18,000 \times 1.9 \times 1,460 = 49,932,000 \text{ บาท/ปี/คัน}$$

จากการคำนวณเพื่อหารายได้จากการขนส่งไม้ยางพาราไปขายให้กับโรงงานของรถบรรทุกแต่ละประเภทสามารถแสดงได้ดังตารางผนวก ข 1



ตารางผนวก ข 1 รายได้จากการขนส่งไม้ยางพาราของรถบรรทุกแต่ละประเภท

ประเภทรถบรรทุก	รายได้ (บาท/ปี)		
	รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
รายได้จากการขายไม้ยางพารา	8,322,000	19,418,000	49,932,000

## 2. รายจ่ายในการขนส่งไม้ยางพารา

รายจ่ายในการขนส่งไม้ยางพารา ประกอบด้วย มูลค่าไม้ยางพาราที่ซื้อมาจากชาวสวน และค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม้ยางพารา

### 2.1 ค่าไม้ยางพาราที่ซื้อจากสวนและค่าจ้างคนงานในการตัดไม้

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลพบว่า การซื้อขายไม้ยางพาราจะมีการตกลงกัน โดยทำการซื้อไม้แบบเหมาทั้งสวน ราคา 40,000-50,000 บาท/ไร่ สวนยางพาราที่มีขนาดเล็กสามารถนำไม้ไปใช้ประโยชน์ได้ 28 ต้น/ไร่ ราคา 40,000 บาท/ไร่ และสวนยางพาราที่ไม่มีขนาดเล็กใหญ่สามารถนำไม้ไปใช้ประโยชน์ได้ 32 ต้น/ไร่ ราคา 50,000 บาท/ไร่ โดยได้นำค่าน้ำหนักไม้ต่อไร่ และราคาไม้ต่อไร่ของสวนแต่ละขนาดมาทำการเฉลี่ย เพื่อนำค่าที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณไม้และมูลค่าไม้ยางพาราที่มีการขนส่งทั้งปีดังนี้

ปริมาณไม้ยางพาราที่มีการโค่นทั้งปี (ไร่/ปี) = ปริมาณในการขนส่งต่อเที่ยว (กก./เที่ยว) × จำนวนเที่ยวในการขนส่ง (เที่ยว/ปี) / ปริมาณไม้ยางพาราต่อไร่ (กก./ไร่)

เมื่อทราบปริมาณไม้ที่มีการโค่นเพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราสามารถคำนวณเพื่อหามูลค่าไม้ได้ นอกจากนี้ในการเข้าไปตัดไม้ยังมีค่าจ้างคนงานเลื่อยไม้ ซึ่งได้แสดงไว้ในภาคผนวก ง โดยค่าจ้างคนเลื่อยไม้ประมาณ 6,000 บาท/ไร่ ค่าแรงงานยกไม้ 1,800 บาท/ไร่ ดังนั้นสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายได้ดังนี้

รถกระบะ 4 ล้อ      ปริมาณไม้ยางพาราที่มีการโค่นทั้งปี =  $\frac{3,000 \times 1,460}{30,000} = 146$  ไร่/ปี

คิดเป็นค่าไม้ยางพารา =  $146 \times 45,000 = 6,570,000$  บาท/ปี

ค่าแรงคนงาน =  $146 \times 7,800 = 1,138,800$  บาท/ปี

รถบรรทุก 6 ล้อ ปริมาณไม้ยางพาราที่มีการโค่นทั้งปี =  $\frac{7,000 \times 1,460}{30,000} = 341$  ไร่/ปี

คิดเป็นค่าไม้ยางพารา =  $341 \times 45,000 = 15,345,000$  บาท/ปี

ค่าแรงคนงาน =  $341 \times 7,800 = 2,659,800$  บาท/ปี

รถบรรทุก 10 ล้อ ปริมาณไม้ยางพาราที่มีการโค่นทั้งปี =  $\frac{18,000 \times 1,460}{30,000} = 876$  ไร่/ปี

คิดเป็นค่าไม้ยางพารา =  $876 \times 45,000 = 39,420,000$  บาท/ปี

ค่าแรงคนงาน =  $876 \times 7,800 = 6,832,800$  บาท/ปี

## 2.2 ค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม้ยางพารา

ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ และต้นทุนแปรผัน

### 2.2.1 ต้นทุนคงที่

ต้นทุนคงที่ ประกอบด้วย ต้นทุนในการซื้อรถบรรทุก ค่าเสื่อมราคา

รถบรรทุก เป็นต้น

ราคารถบรรทุกใหม่ ได้แสดงไว้ดังตารางผนวก ช 1 และค่าเสื่อมราคาได้แสดงไว้ดังตารางผนวก ช 5 ในภาคผนวก ช

2.2.2 ต้นทุนแปรผัน ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการขนส่ง เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ค่าแรงคนขับรถ และค่าซ่อมบำรุง เช่น ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่ายางรถบรรทุก และค่าแบตเตอรี่ เป็นต้น

#### 2.2.2.1 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการขนส่ง

จากตาราง 4.19 ได้แสดงค่าดำเนินการขนส่งต่อเที่ยวของรถบรรทุกใหม่แต่ละประเภท ซึ่งหากมีการนำมาใช้ในการขนส่งไม้ยางพาราสามารถคิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งได้ดังนี้

$$\text{ค่าดำเนินการขนส่งรายปี} = \text{ค่าดำเนินการขนส่งต่อเที่ยว} \times \text{จำนวนเที่ยวในการขนส่งทั้งปี}$$

ค่าดำเนินการขนส่งรายปีรถกระบะ 4 ล้อ =  $344.35 \times 1,460 = 502,751$  บาท/ปี

ค่าดำเนินการขนส่งรายปีรถบรรทุก 6 ล้อ =  $444.29 \times 1,460 = 648,663$  บาท/ปี

ค่าดำเนินการขนส่งรายปีรถบรรทุก 10 ล้อ =  $747.55 \times 1,460 = 1,091,423$  บาท/ปี

### 2.2.2.2 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถบรรทุก

จากวิธีการประเมินค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาในภาคผนวก ข สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถบรรทุกแต่ละประเภทโดยเฉลี่ยได้ดังตารางผนวก ข 2

ตารางผนวก ข 2 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถบรรทุกแต่ละประเภท

ประเภทรถบรรทุก	ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถบรรทุก (บาท/ปี)		
	รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
1.ค่ายางรถบรรทุก	3,300	8,400	19,300
2.ค่าน้ำมันเครื่อง	15,000	10,800	36,000
3.ค่าซ่อมแซมอื่นๆ	15,000	35,000	55,000
4.ค่าแบตเตอรี่	1,000	5,000	5,000
รวม	34,300	59,200	115,300

จากการคำนวณค่าไม้ยางพาราที่ทำการขนส่งไปยังโรงงานรายปี ค่าดำเนินการขนส่งรายปี และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษารถบรรทุก สามารถแสดงรายจ่ายในการขนส่งไม้ยางพาราได้ดังตารางผนวก ข 3

ตารางผนวก ข 3 รายจ่ายจากการขนส่งไม้ยางพาราของรถบรรทุกแต่ละประเภท

ประเภทรถบรรทุก	รายจ่าย (บาท/ปี)		
	รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
ค่าไม้ยางพารา	6,570,000	15,345,000	39,420,000
ค่าแรงงาน	1,138,800	2,659,800	6,832,800
ค่าเสื่อมราคา	40,168	84,800	165,136
ค่าดำเนินการขนส่ง	502,751	648,663	1,091,423
ค่าบำรุงรักษา	34,300	59,200	115,300
รวม	8,286,019	18,797,463	47,624,659

จากการวิเคราะห์เบื้องต้นของรายได้ และรายจ่ายของการขนส่งไม้ยางพาราโดยใช้รถบรรทุกแต่ละประเภท สามารถวิเคราะห์เพื่อเลือกที่จะลงทุนซื้อรถบรรทุกแบบใดแบบหนึ่งมาใช้แทนแบบเก่าซึ่งก็คือรถกระบะ 4 ล้อ ได้ดังนี้

### 3. วิเคราะห์หามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และอัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV) หมายถึง ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับสุทธิตลอดอายุของโครงการกับเงินลงทุนเริ่มแรก ณ อัตราผลตอบแทนที่ต้องการหรือต้นทุนของเงินทุนของโครงการ

อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal rate of return : IRR) เป็นตัวเลขที่แสดงอัตรากาลคิดลด (Discount Rate) ของโครงการ ที่มีผลทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดที่ได้รับในอนาคต เท่ากับเงินลงทุนที่จ่ายไปในปัจจุบัน ซึ่งมีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางผนวก ซ 4 ค่าใช้จ่ายต่างๆ และรายรับของการลงทุนซื้อรถบรรทุกแต่ละประเภท

รายการ	รถกระบะ 4 ล้อ	รถบรรทุก 6 ล้อ	รถบรรทุก 10 ล้อ
เงินลงทุนเริ่มแรก (บาท)	450,000	950,000	1,850,000
รายได้ต่อปี (บาท)	8,322,000	19,418,000	49,932,000
รายจ่ายต่อปี (บาท)	8,286,019	18,797,463	47,624,659
มูลค่าซาก (บาท)	48,318	102,005	198,642
อายุการใช้งาน (ปี)	10	10	10

รถกระบะ 4 ล้อ

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)

$$\begin{aligned} \text{กระแสเงินสดรับสุทธิต่อปี} &= \text{รายรับ} - \text{รายจ่าย} \\ &= 8,322,000 - 8,286,019 \\ &= 35,981 \text{ บาท} \end{aligned}$$

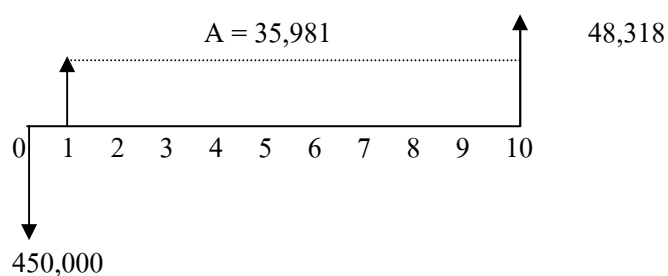
$$\begin{aligned} \text{มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสด} &= 35,981 (P/A, 12\%, 10) \\ &= 35,981 (5.650) \\ &= 203,293 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\text{เงินลงทุนเริ่มแรก} = 450,000 \text{ บาท}$$

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= 203,293 - 450,000 \\ &= -246,707 \text{ บาท} \end{aligned}$$

NPV มีค่า -246,707 บาท ซึ่งมิต่ำน้อยกว่า ศูนย์ โครงการที่จะซื้อรถกระบะ 4 ล้อ มาใช้ขนส่งไม้ยางพาราจึงไม่เหมาะสม

อัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR)



ภาพประกอบ ช 1 แผนภูมิการไหลของค่าใช้จ่ายต่างๆ ของรถกระบะ 4 ล้อ

$$\begin{aligned} \text{กำไรต่อปี} &= 8,322,000 - 8,286,019 \\ &= 35,981 \text{ บาท/ปี} \end{aligned}$$

$$\text{จากสมการ (2.13)} \quad 0 = \text{EUAW}_R - \text{EUAW}_D$$

$$\text{มูลค่าจ่ายรายปีสุทธิ} = 35,981 + 48,318 (A/F, i\%, 10) - 450,000 (A/P, i\%, 10)$$

ให้  $i = -4\%$  ; มูลค่าจ่ายรายปีสุทธิ

$$\begin{aligned} &= 35,981 + 48,318 (A/F, -4\%, 10) - 450,000 (A/P, -4\%, 10) \\ &= 35,981 + 48,318 (0.11934) - 450,000 (0.07934) \\ &= 6,044 \neq 0 \end{aligned}$$

ให้  $i = 1\%$  ; มูลค่าจ่ายรายปีสุทธิ

$$\begin{aligned} &= 35,981 + 48,318 (A/F, 1\%, 10) - 450,000 (A/P, 1\%, 10) \\ &= 35,981 + 48,318 (0.09558) - 450,000 (0.10558) \\ &= -6,912 \text{ บาท} \neq 0 \end{aligned}$$

จะเห็นได้ว่าถ้า  $i = -4\%$     มูลค่าจ่ายรายปีสุทธิ = 6,044 บาท

ถ้า  $i = i^*\%$     มูลค่าจ่ายรายปีสุทธิ = 0 บาท

ถ้า  $i = 1\%$  มูลค่าจ่ายรายปีสุทธิ = -6,912 บาท  
 ทำการเทียบบัญชีไตรยางค์หาค่า  $i^*$

$$\begin{aligned} \therefore i^* &= -4 + \left( \frac{1 - (-4)}{6,044 - (-6,912)} \right) \times (6,044 - 0) \\ &= -1.67\% \end{aligned}$$

$\therefore$  อัตราผลตอบแทนของรถกระบะ 4 ล้อ คือ -1.67%

IRR ของรถกระบะ 4 ล้อ คือ -1.67% ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0 ดังนั้นโครงการที่จะซื้อรถกระบะ 4 ล้อ มาใช้ขนส่งไม่อย่างพาราจึงไม่เหมาะสม

รถบรรทุก 6 ล้อ

NPV มีค่า 2,556,034 บาท NPV มีค่าเป็น บวก โครงการที่จะซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ มาใช้ขนส่งไม่อย่างพาราจึงมีความเหมาะสม

IRR ของรถบรรทุก 6 ล้อ คือ 64.92% โครงการที่จะซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ มาใช้ขนส่งไม่อย่างพาราจึงมีความเหมาะสม

รถบรรทุก 10 ล้อ

NPV มีค่า 11,186,477 บาท NPV มีค่าเป็น บวก โครงการที่จะซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ มาใช้ขนส่งไม่อย่างพาราจึงมีความเหมาะสม

IRR ของรถบรรทุก 10 ล้อ คือ 124.69% โครงการที่จะซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ มาใช้ขนส่งไม่อย่างพาราจึงมีความเหมาะสม

จากการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และอัตราผลตอบแทน (IRR) ของรถบรรทุกทั้ง 3 ประเภท พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิของรถบรรทุก 10 ล้อ มีค่ามากที่สุด คือ 11,186,477 บาท และอัตราผลตอบแทนของรถบรรทุก 10 ล้อ มีค่ามากที่สุด คือ 124.69% จึงมีความเหมาะสมที่จะลงทุนซื้อรถบรรทุก 10 ล้อ มาใช้ในการขนส่งไม่อย่างพาราแทนรถกระบะ 4 ล้อ ที่ใช้อยู่เดิม อีกทั้งยังสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งได้อีกด้วย

### ภาคผนวก ฅ การสร้างถนนเข้าสวนยางพารา

#### 1. ข้อมูลค่าใช้จ่ายในการสร้างถนนเข้าสวนยางพารา

ตัวอย่างราคาการสร้างถนน 3 ประเภท คือ ถนนลูกรัง ดังแสดงในตารางผนวก ฅ 1 ถนนลาดยาง ดังแสดงในตารางผนวก ฅ 2 และถนนคอนกรีต ดังแสดงในตารางผนวก ฅ 3 โดยค่า F หมายถึง ค่าดำเนินการก่อสร้างประกอบด้วย ค่าอำนาจการ ค่าดอกเบี้ย กำไร และภาษี ค่า F จะขึ้นกับค่าดอกเบี้ยเงินกู้ที่ธนาคารประกาศ

งานก่อสร้างถนนลูกรังขนาดผิวจราจรกว้าง 5 เมตร ยาว 100 เมตร

#### ตารางผนวก ฅ 1 รายการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างถนนลูกรัง

ลำดับ ที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ค่างานต้นทุน (บาท)	
				ราคาต่อหน่วย	ราคาทุน
1	งานกรูยทางถางป่าขุดดิน (ขนาดเบา)	ตร.ม.	660	1.29	851.40
2	งานปรับเกลี่ยแต่งและบดอัดคันทางเดิม	ตร.ม.	660	8.70	5,742.00
3	งาน Benching	ลบ.ม.	-	-	-
4	งานดินตัด	ลบ.ม.	-	-	-
5	5.1 งานดินถม (จากงานดินตัด)	ลบ.ม.	-	-	-
	5.2 งานดินถม (จากการขนส่ง)	ลบ.ม.	-	-	-
6	งานวัสดุคัดเลือก	ลบ.ม.	-	-	-
7	งานชั้นผิวทาง				
	7.1 ชนิด ลูกรังระยะทางขนส่งจากแหล่ง 5 กม.	ลบ.ม.	124	158.37	19,637.88
	7.2 ชนิด Soil Stabilized ด้วยน้ำยาเคมี Con-Aid	ลบ.ม.	-	-	-
รวมค่างานต้นทุน					26,231.28

ที่มา : สำนักงานทางหลวงชนบท จังหวัดสงขลา, 2552

## สรุปผลการประมาณราคาก่อสร้าง

ลำดับที่	รายการ	รวมค่างานต้นทุน(บาท)	Factor F	รวมค่าก่อสร้าง(บาท)	หมายเหตุ
1	ค่าวัสดุและ ค่าแรงงาน	26,231.28	1.3512	35,443.71	Factor F - เงินล่วงหน้าจ่าย 15% - ดอกเบี้ยเงินกู้ 6% - เงินประกันผลงานหัก 0%
สรุป	รวมค่าก่อสร้างเป็นเงิน			35,400.-	

หมายเหตุ: ค่า F คือค่าปัจจัยในการดำเนินการในการก่อสร้างถนนลูกรัง

งานก่อสร้างถนนลาดยาง กว้าง 5 เมตร ยาว 100 เมตร

ตารางผนวก ฅ 2 รายการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างถนนลาดยาง

ลำดับ ที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ค่างานต้นทุน (บาท)	
				ราคาต่อหน่วย	ราคาทุน
1	<u>งานปรับปรุงโครงสร้างทาง</u>				
	1.1 ชูหรือผิวเดิม บดทับ	ตร.ม.	600	10.52	6,312
	1.2 หินคลุกบดอัดแน่น	ลบ.ม.	60	450.00	27,000
2	<u>งานลาดยาง Prime Coat</u>	ตร.ม.	600	22.00	13,200
3	3.1 งานผิวทาง แอสฟัลท์ติกคอนกรีต หน้า 5.00 ซม.	ตร.ม.	500	212.00	106,000
	3.2 งานไหล่ทาง ลูกรัง (เกลี่ยเรียบ)	ลบ.ม.	15	88.00	1,320
4	<u>งานอุปกรณ์ควบคุมจราจร</u>				
	-ดีเส้นจราจร (สีขาว Thermoplastic) กว้าง 0.10 ม.	ตร.ม.	20	285	5,700
	-ดีเส้นจราจร (สีเหลือง Thermoplastic กว้าง 0.10 ม.)	ตร.ม.	7.2	285	2,052
รวมค่างานต้นทุน					161,584

ที่มา : สำนักงานทางหลวงชนบท จังหวัดนครศรีธรรมราช



## สรุปผลการประมาณราคาก่อสร้าง

ลำดับ ที่	รายการ	รวมค่างานต้นทุน (บาท)	Factor F	รวมค่าก่อสร้าง (บาท)	หมายเหตุ
1	ประเภทงานทาง(A)	161,584	1.2970	209,574.45	Factor F ฝนตกชุก1 - เงินล่วงหน้าจ่าย 15% - ดอกเบี้ยเงินกู้ 7% - เงินประกันผลงานหัก 0% - ภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) 7%
สรุป	รวมค่าก่อสร้างเป็นเงิน			209,500.-	

หมายเหตุ: ค่า F คือค่าปัจจัยในการดำเนินการในการก่อสร้างถนนลาดยาง

## งานก่อสร้างถนนคอนกรีต กว้าง 5 เมตร ยาว 100 เมตร

ตารางผนวก ฅ 3 รายการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างถนนคอนกรีต

ลำดับ ที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ค่างานต้นทุน (บาท)	
				ราคาต่อหน่วย	ราคาทุน
1	งานกรูยทางถางป่าขุดดิน (ขนาดกลาง)	ตร.ม.	600	2.89	1,734
2	งานปรับเกลี่ยแต่งและบดอัดคันทางเดิม	ตร.ม.	700	8.00	5,600
3	งานดินตัด(ธรรมชาติ)	ลบ.ม.	100	35.00	3,500
4	งานดินถม(จากดินตัด)	ลบ.ม.	75	33.00	2,475
5	งานชั้นรองพื้นทาง	ลบ.ม.	150	164.00	24,600
6	งานทรายอัดแน่น	ตร.ม.	500	15.00	7,500
7	งานผิวทาง/ไหล่ทาง				
	7.1 งานผิวทาง คอนกรีตเสริมเหล็ก หนา 0.15 ม.	ตร.ม.	500	364.00	182,000
	7.2 งานไหล่ทาง ลูกตั้ง (เกลี่ยเรียบ)	ลบ.ม.	15	88.00	1,320
รวมค่างานต้นทุน					228,729

ที่มา : สำนักงานทางหลวงชนบท จังหวัดนครศรีธรรมราช

## สรุปผลการประมาณราคาก่อสร้าง

ลำดับที่	รายการ	รวมค่างานต้นทุน(บาท)	Factor F	รวมค่าก่อสร้าง(บาท)	หมายเหตุ
1	ค่าวัสดุและ ค่าแรงงาน	228,729	1.3222	302,425.48	Factor F - เงินล่วงหน้าจ่าย 0% - ดอกเบี้ยเงินกู้ 7% - เงินประกันผลงานหัก 0%
สรุป	รวมค่าก่อสร้างเป็นเงิน			302,400.-	

หมายเหตุ: ค่า F คือค่าปัจจัยในการดำเนินการในการก่อสร้างถนนคอนกรีต

## 2. วิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในการสร้างถนนลาดยางเข้าสวน ยางพารา

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio หรือ B/C Ratio) เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน กับมูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายในโครงการ ถ้า B/C Ratio มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าโครงการให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับที่ลงทุนไป แต่ถ้าค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่า ผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการไม่คุ้มกับเงินลงทุนที่เสียไป โดยได้แสดงอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนดังนี้

$$\text{B/C ratio} = \frac{\text{มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน}}{\text{มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย}}$$

ในการลงทุนสร้างถนนลาดยางเพื่อให้รถบรรทุก 10 ล้อ สามารถเข้าไปขนส่งไม้ยางพาราถึงสวนยางพาราได้นั้น สามารถวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนได้จากอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน โดยการลงทุนสร้างถนนลาดยางมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ผลประโยชน์ และเงินลงทุนดังนี้

- เงินลงทุนสร้างถนนลาดยางความกว้าง 5 เมตร ยาว 100 เมตร 209,500 บาท
- ค่าบำรุงรักษาถนนลาดยางต่อระยะทาง 100 เมตร รายปี 2,400 บาท/ปี
- ผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการสร้างถนนลาดยาง คือ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม้

ยางพาราที่ลดลง จากเดิมมีการใช้รถบรรทุกทั้ง 3 ประเภท คือ รถกระบะ 4 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อในการขนส่ง ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่สูง เมื่อสร้างถนนลาดยางเข้าถึงสวนทำ

ให้สามารถใช้รถบรรทุก 10 ล้อในการขนส่งได้ โดยค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่ลดลงจากการเลือกใช้เฉพาะรถบรรทุก 10 ล้อในการขนส่งไม่อย่างพาราได้แสดงไว้ในตาราง 4.17

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสร้างถนนลาดยาง และผลประโยชน์ที่ได้รับจากการลงทุนรายปีได้แสดงไว้ดังตารางผนวก ๓ 4

ตารางผนวก ๓ 4 ค่าใช้จ่ายในการสร้างถนนลาดยางทั้ง 5 จังหวัด และผลประโยชน์ที่ได้รับ

รายการ	นครศรีธรรมราช	พัทลุง	ตรัง	สงขลา	สตูล
เงินลงทุน (บาท)	3,142,500	1,676,000	1,676,000	1,885,500	1,257,000
ผลประโยชน์(บาท/ปี)*	9,376,140	769,884	9,633,876	9,751,896	2,216,724
ค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	36,000	19,200	19,200	21,600	14,400
อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (%)	7	7	7	7	7
อายุการใช้งาน (ปี)	7	7	7	7	7

หมายเหตุ : \*ผลประโยชน์รายปี = (ค่าขนส่งแบบเดิมรายเดือน - ค่าขนส่งโดยรถบรรทุก 10 ล้อรายเดือน)  $\times$  12

สามารถวิเคราะห์โครงการสร้างถนนลาดยางใน 5 จังหวัด ถึงความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมโดยใช้วิธีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน ซึ่งพบว่าผลประโยชน์แต่ละปีมีค่าเท่ากัน และค่าใช้จ่ายแต่ละปีก็เท่ากัน จึงคำนวณโดยคิดเป็นค่าเทียบเท่าจ่ายรายปีได้ดังนี้

กรณีจังหวัดนครศรีธรรมราช

$$\begin{aligned}
 B/C &= \frac{9,376,140}{3,142,500 (A/P, 7\%, 7) + 36,000} \\
 &= \frac{9,376,140}{3,142,500 (0.18555) + 36,000} \\
 &= \frac{9,376,140}{619,091} = 15.15
 \end{aligned}$$

$$\therefore B/C > 1$$

ดังนั้นโครงการสร้างถนนลาดยางเพื่อให้รถบรรทุก 10 ล้อ สามารถเข้าไปขนส่งไม้  
ยางพาราถึงสวนในจังหวัดนครศรีธรรมราชได้จึงมีความเหมาะสมในการพิจารณาลงทุน

เมื่อคำนวณหาอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนทั้ง 5 จังหวัด สามารถแสดงความ  
คุ้มค่าในการลงทุน โครงการทั้ง 5 จังหวัดได้ดังตารางผนวก ฅ 5

ตารางผนวก ฅ 5 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในการสร้างถนนลาดยางใน 5 จังหวัด

รายการ	นครศรีธรรมราช	พัทลุง	ตรัง	สงขลา	สตูล
B/C	15.15	4.96	62.03	55.81	19.03
ความคุ้มค่า	เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนในการสร้างถนนลาดยาง  
ใน 5 จังหวัด พบว่ามีความเหมาะสมในการลงทุนทั้ง 5 จังหวัด เนื่องจากมีค่า B/C มากกว่า 1

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล	นายณัฐวุฒิ งามสุทธิ	
รหัสประจำตัวนักศึกษา	4812018	
วุฒิการศึกษา		
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2547

## ทุนการศึกษา (ที่ได้รับในระหว่างการศึกษา)

ทุนศึกษยก้นกุฎิ จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

ณัฐวุฒิ งามสุทธิ วนิดา รัตนมณี เสกสรร สุธรรมานนท์, 2551. การศึกษาตัวแบบการขนส่งระบบโลจิสติกส์ขาเข้าของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพารา : กรณีศึกษา 5 จังหวัดภาคใต้. การประชุมข่างานวิศวกรรมอุตสาหกรรม. สงขลา, ประเทศไทย, 20-22 ตุลาคม 2551. หน้า 174-175.