



การวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งและการแยกประเภทสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ  
การขนส่งสินค้า กรณีศึกษา บริษัทขนส่งสินค้า  
จังหวัดพิษณุโลก

EFFICIENCY IMPROVEMENT OF TRANSPORTATION SYSTEM USING  
COST ANALYSIS AND GOODS SORTING: A CASE STUDY OF  
TRANSPORTATION COMPANY, PHITSANULOK

นายกิตติศักดิ์	สาแก้ว	รหัส 50381840
นางสาวประภัสสร	ใจวัน	รหัส 50382366
นายอริคม	กวีภักดีกุล	รหัส 50383585

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร  
ปีการศึกษา 2553

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 24 มิ.ย. 2554
เลขทะเบียน 15615890
เลขเรียกหนังสือ ๗/๕
มหาวิทยาลัยนเรศวร ๗๖๙๕๗



## ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงการ	การวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งและการแยกประเภทสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า กรณีศึกษา บริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก		
ผู้ดำเนินโครงการ	นายกิตติศักดิ์	สาแก้ว	รหัส 50381840
	นางสาวประภัสสร	ใจวัน	รหัส 50382366
	นายอริคม	กวีภักดีกุล	รหัส 50383585
ที่ปรึกษาโครงการ	อาจารย์พิสุทธิ์	อภิขยกุล	
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ		
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ		
ปีการศึกษา	2553		

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

.....*P. Apichal*.....ที่ปรึกษาโครงการ  
(อาจารย์พิสุทธิ์ อภิขยกุล)

.....*[Signature]*.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ธนา บุญฤทธิ)

.....*[Signature]*.....กรรมการ  
(อาจารย์กานต์ สิวัดนวยังยง)

.....*[Signature]*.....กรรมการ  
(อาจารย์วิสาข์ เจ้าสกุล)

ชื่อหัวข้อโครงการงาน	การวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งและการแยกประเภทสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า กรณีศึกษา บริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก		
ผู้ดำเนินโครงการงาน	นายกิตติศักดิ์	สาแก้ว	รหัส 50381840
	นางสาวประภัสสร	ใจวัน	รหัส 50382366
	นายอธิคม	กวีภักดีกุล	รหัส 50383585
ที่ปรึกษาโครงการงาน	อาจารย์พิสุทธิ์	อภิษยกุล	
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ		
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ		
ปีการศึกษา	2553		

### บทคัดย่อ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งและการแยกประเภทสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งสินค้า ให้กับบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก โดยการเก็บข้อมูลของต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวของบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก และข้อมูลรายการสินค้าที่บริษัทขนส่ง จังหวัดพิษณุโลก ได้ทำการขนส่ง แล้วนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการช่วยลดต้นทุนการขนส่งสินค้า โดยใช้การวิเคราะห์ต้นทุน (Cost Analysis) และการแยกประเภทสินค้าเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดราคามาตรฐาน โดยผู้จัดทำโครงการงานได้เขียนโปรแกรมคิดคำนวณราคาค่าบริการขนส่งสินค้าขึ้นในโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 เพื่อเป็นแนวทางในคิดราคามาตรฐานและเพื่อให้ง่ายต่อคิดราคาค่าบริการขนส่งสินค้า และป้องกันการขาดทุนจากการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า เพราะปัจจุบันราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีการผันผวนอยู่ตลอดเวลา นั้น ถือเป็นตัวแปรที่สำคัญที่จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการขนส่งสินค้าของบริษัทขนส่ง และได้เสนอแนวทางเกี่ยวกับการใช้ก๊าซ NGV ทดแทนการใช้น้ำมันดีเซล เพื่อช่วยลดต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวให้มีต้นทุนที่ต่ำลงโดยเสนอแนวทางในการนำก๊าซ NGV มาใช้นั้นมีอยู่ 3 แนวทาง แนวทางที่ 1 คือ การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) แนวทางที่ 2 คือ การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV แบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) และแนวทางที่ 3 คือ การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV แบบเปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)

จากทั้ง 3 แนวทาง ถ้าบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก ใช้รถขนส่งสินค้าแบบรถกึ่งพ่วงแบบ 2 เพลา แนวทางที่ 1 จะสามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยวได้ 19.30 % แนวทางที่ 2 จะสามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยวได้ 38.65 % และแนวทางที่ 3 จะสามารถช่วยลดต้นทุนการ

ขนส่งต่อเที่ยวได้ 40.71 % และถ้าบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก ใช้รถขนส่งสินค้าแบบรถกึ่งพ่วงแบบ 3 เพลา แนวทางที่ 1 จะสามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยวได้ 18.42% แนวทางที่ 2 จะสามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยวได้ 36.89 % และแนวทางที่ 3 จะสามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยวได้ 38.86 %

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือของหลายๆ ฝ่าย โดยเฉพาะ อาจารย์พิสุทธิ อภิษยกุล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษา แนะนำวิธีแก้ปัญหา รวมถึงข้อคิดเห็นต่างๆตลอดจนความดูแลเอาใจใส่ ติดตามการดำเนินโครงการมาโดยตลอด และขอขอบคุณคณะอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่าน ที่ได้ให้วิชาความรู้ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้

นอกจากนี้ ยังต้องขอขอบคุณ บริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าไปเก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ผู้ดำเนินโครงการใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ได้ให้การดูแล อบรมสั่งสอนและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา ตลอดการดำเนินโครงการจนสำเร็จการศึกษา

คณะผู้ดำเนินโครงการวิศวกรรม

นายกิตติศักดิ์                      สาแก้ว

นางสาวประภัสสร                     ใจวัน

นายอิศม                                 กวีภักดีกุล

เมษายน 2554

## สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ .....	จ
สารบัญตาราง .....	ช
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output).....	2
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome).....	2
1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงการ .....	3
1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ.....	3
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ .....	3
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ .....	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น .....	7
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง .....	7
2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสินค้า .....	12
2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับยานพาหนะขนส่ง.....	15
2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิง .....	26
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	29
บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงการ.....	32
3.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า.....	32
3.2 วิเคราะห์เพื่อหาปัญหาและสาเหตุ.....	32
3.3 ค้นหาแนวทางการแก้ไข.....	32
3.4 นำเสนอแนวทางการแก้ไขแก่ผู้ประกอบการ .....	33

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 ติดตามผลงาน วิเคราะห์หาความผิดพลาดและและอภิปรายผลลัพธ์ที่ได้.....	33
3.6 สรุปผลการดำเนินโครงการ.....	33
<b>บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์.....</b>	<b>34</b>
4.1 ข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการ.....	34
4.2 ผลการศึกษาระบบการจัดการการขนส่งสินค้าของบริษัท ขนส่งสินค้า.....	38
4.3 แนวทางการลดต้นทุนโดยการเปรียบเทียบรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงและ NGV.....	43
4.4 การเปรียบเทียบข้อมูลรถเครื่องยนต์ดีเซลกับก๊าซ NGV.....	56
4.5 การกำหนดราคามาตรฐานการคิดค่าบริการสินค้า.....	64
4.6 หมวดหมู่สินค้า.....	64
4.7 โปรแกรมคำนวณราคาค่าขนส่งสินค้า.....	79
<b>บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>83</b>
5.1 สรุปผลและอภิปรายผล.....	83
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	85
<b>เอกสารอ้างอิง.....</b>	<b>89</b>
<b>ภาคผนวก ก.....</b>	<b>91</b>
<b>ภาคผนวก ข.....</b>	<b>96</b>
<b>ภาคผนวก ค.....</b>	<b>119</b>
<b>ประวัติผู้ทำโครงการ.....</b>	<b>141</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงาน (Gantt Chart).....	4
2.1 แสดงจำนวนใบอนุญาตประกอบการขนส่ง.....	17
2.2 แสดงจำนวนรถบรรทุกที่แยกตามลักษณะรถ และแยกตามจำนวนยาง .....	18
2.3 แสดงระเบียบรถกระบะบรรทุก รถตู้บรรทุก รถบรรทุกของเหลว รถบรรทุกวัสดุอันตราย และรถลากจูง .....	23
2.4 แสดงระเบียบรถพ่วงกระบะบรรทุกมีกระบะข้าง.....	24
2.5 แสดงระเบียบรถกึ่งพ่วง.....	25
2.6 แสดงน้ำหนักของรถบรรทุกแต่ละประเภทตามกฎหมาย .....	26
2.7 แสดงข้อเปรียบเทียบคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ (NGV) และเชื้อเพลิงอื่น .....	27
4.1 แสดงปัญหาที่พบในบริษัทขนส่งสินค้าและแนวทางในการแก้ไข.....	41
4.2 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา.....	44
4.3 แสดงต้นทุนในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา.....	44
4.4 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา .....	45
4.5 แสดงต้นทุนค่าในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา .....	46
4.6 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลงเครื่องยนต์ ดีเซลมา ใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา.....	47
4.7 แสดงต้นทุนค่าในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา.....	47
4.8 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบเครื่องยนต์ดีเซลเดิม เป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา.....	48
4.9 แสดงต้นทุนค่าในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบเครื่องยนต์ดีเซลเดิม เป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา.....	49
4.10 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งแยกตามประเภทรถโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา .....	50
4.11 แสดงต้นทุนค่าในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล ของ รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา.....	50



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.12 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา.....	51
4.13 แสดงต้นทุนค่าในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง แบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา.....	52
4.14 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลง เครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา .....	53
4.15 แสดงต้นทุนค่าในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลง เครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา .....	53
4.16 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา.....	54
4.17 แสดงต้นทุนค่าในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา.....	55
4.18 แสดงเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวของรถที่ใช้น้ำมันดีเซลกับใช้ก๊าซ NGV ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา.....	56
4.19 แสดงเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวของรถที่ใช้น้ำมันดีเซล ใช้ก๊าซ NGV ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา.....	58
4.20 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลรถเครื่องยนต์ดีเซล กับรถก๊าซ NGV.....	60
4.21 แสดงระยะเวลาต้นทุนจากการติดตั้ง NGV กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) .....	61
4.22 แสดงระยะเวลาต้นทุนจากการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) .....	62
4.23 แสดงระยะเวลาต้นทุนจากการเปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering).....	63
4.24 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล .....	65
4.25 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม .....	66
4.26 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลง เครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว.....	67

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.27 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง แบบเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re - powering).....	68
4.28 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล.....	69
4.29 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง แบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF).....	70
4.30 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลง เครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit).....	71
4.31 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง เครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re- powering) .....	72
ข.1 แสดงอายุการใช้งานและอัตราค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน .....	97
ข.2 แสดงราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ย ปี 2553 .....	98
ข.3 ราคาก๊าซ NGV เฉลี่ย .....	99

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางและต้นทุนการขนส่ง.....	10
2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักรถบรรทุกและต้นทุนการขนส่ง.....	11
2.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสินค้าและต้นทุนการขนส่ง .....	11
2.4 รถกระบะบรรทุก .....	19
2.5 รถตู้บรรทุก .....	20
2.6 รถบรรทุกของเหลว .....	20
2.7 รถบรรทุกวัตถุอันตราย .....	20
2.8 รถบรรทุกเฉพาะกิจ.....	21
2.9 รถกึ่งพ่วง .....	21
2.10 รถกึ่งพ่วงบรรทุกวัสดุยาว.....	21
2.11 รถพ่วง .....	22
2.12 รถหัวลาก.....	22
2.13 ภาพแสดงลักษณะรถกระบะบรรทุก รถตู้บรรทุก รถบรรทุกของเหลว รถบรรทุก.....	23
2.14 ภาพแสดงลักษณะรถพ่วงกระบะบรรทุกมีกระบะข้าง .....	24
2.15 ภาพแสดงลักษณะรถกึ่งพ่วง .....	25
4.1 แผนผังแสดงตำแหน่งบุคลากรของบริษัทขนส่งสินค้า .....	35
4.2 รถกึ่งพ่วงแบบ 2 เพลา.....	36
4.3 รถกึ่งพ่วงแบบ 3 เพลา.....	36
4.4 ขั้นตอนการไหลของสินค้าของบริษัทขนส่งสินค้า.....	38
4.5 แสดงภาพการวิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหาของบริษัทขนส่งสินค้า.....	40
4.6 แสดงขนาดกล่องมาตรฐาน .....	64
4.7 แสดงรายการสินค้าด้วยโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 .....	77
4.8 แสดงช่องหัวข้อใหญ่ของหมวดสินค้า .....	77
4.9 แสดงช่องหัวข้อย่อยของหมวดสินค้า.....	78
4.10 แสดงรายชื่อสินค้าตามหมวดของรายการสินค้า .....	78
4.11 แสดงโปรแกรมการคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า .....	79
4.12 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 1 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐาน .....	80
4.13 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 2 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐาน .....	81
4.14 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 3 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐาน .....	81

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.15 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 4 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐาน .....	81
4.16 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 5 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐาน .....	82
4.17 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 5.4 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐาน .....	82
4.18 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 6 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐาน .....	82
4.19 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 7 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐาน .....	83

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

บริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก โดยเริ่มแรกของกิจการให้บริการขนส่งสินค้าภายในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดใกล้เคียงเป็นหลัก โดยมีศูนย์กระจายสินค้าอยู่ที่จังหวัดพิษณุโลก ปัจจุบันได้พัฒนาด้านการขนส่งสินค้าและวัตถุดิบ ทั้งทางด้านการจัดส่งตามโรงงานทั่วไปทั่วทั้งภาคเหนือตอนล่างและในบางจังหวัดของแต่ละภาคในประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีบริการอื่นๆ อาทิ เช่น จัดหาเครื่องเหล็ก ตู้คอนเทนเนอร์ เครื่องจักรพร้อมบริการส่ง หรือบริการเช่าและขายรถบรรทุก (กระบะ, 6 ล้อ, 10 ล้อ, รถกึ่งพ่วง) ซึ่งการกระจายสินค้าไปยังกลุ่มลูกค้านั้น ทางสถานประกอบการได้มีการจัดแบ่งกลุ่มลูกค้าออกเป็น 8 สาย ได้แก่ สายภายในอำเภอเมือง 5 สาย และตามอำเภอต่างๆรอบจังหวัดพิษณุโลก 3 สาย อาทิเช่น อำเภอวังทอง อำเภอบางระกำ อำเภอวัดโบสถ์ อำเภอชาติตระการ อำเภอนครไทย อำเภอบางกระทุ่ม เป็นต้น เนื่องจากการบริษัทเป็นการขนส่งสินค้าประเภทสินค้าอุปโภคบริโภคและสินค้าอุตสาหกรรม ซึ่งสินค้าทั้ง 2 ประเภทล้วนแต่เป็นสินค้าที่มีความหลากหลาย ทั้งรูปแบบและขนาด ยกตัวอย่างเช่น สินค้าอุปโภคบริโภคหรือสินค้าโชว์ห่วย เช่น อาหาร เสื้อผ้า ขนม เป็นต้น ส่วนสินค้าอุตสาหกรรม ยกตัวอย่างเช่น พวกเครื่องมือเครื่องใช้ทางการเกษตร ส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรหรือเครื่องมือเป็นหลัก ดังนั้นการแยกประเภทและชนิดความหลากหลายของสินค้าอุปโภคบริโภคและสินค้าอุตสาหกรรมออกเป็นหมวดหมู่จึงเป็นสิ่งสำคัญมาก การแยกประเภทและชนิดของสินค้าออกจากกันได้อย่างชัดเจนโดยจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลนั้น จะช่วยให้ทราบจำนวนสินค้าที่แน่นอนและสามารถตรวจสอบสินค้าได้ง่ายขึ้น อีกทั้งการจัดหมวดหมู่สินค้า นอกจากช่วยให้สะดวกในการจัดเรียงสินค้าแล้วยังช่วยลดเวลาในการจัดเรียงสินค้าขึ้นรถและถ่ายสินค้าลงจากรถได้อีกด้วย

ปัจจุบันการขนส่งมีความสำคัญต่อธุรกิจเกือบทุกประเภท ต้นทุนการขนส่งจึงนับเป็นต้นทุนที่สำคัญ และส่งผลกระทบต่อต้นทุนรวมของการขนส่งสินค้าและการคิดค่าบริการการขนส่งมากที่สุด ซึ่งราคาต้นทุนการขนส่งสินค้าของบริษัทขนส่งส่วนใหญ่มักขึ้นอยู่กับ ปริมาณหรือน้ำหนักของสินค้าที่บรรทุก , ระยะเวลาที่ใช้ในการขนถ่ายสินค้าขึ้นและลง รวมถึงค่าใช้จ่ายในส่วนที่เกี่ยวกับระยะเวลาในการรอ , ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับความรับผิดชอบต่อความเสียหายที่จำเป็นต้องมีการชดเชย , ค่าใช้จ่ายในส่วนที่เป็นเรื่องของการประกันภัย, ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการขนส่งเที่ยวเปล่า , ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับระยะทางในการขนส่งซึ่งปัญหาราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ต้นทุนในการขนส่งสินค้าของบริษัทสูงขึ้นตามและกลายเป็นค่าใช้จ่ายหลักที่ทำให้ผู้ประกอบการต้องแบกรับภาระด้านต้นทุน ดังนั้นจึงต้องมีการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งและวางแผนกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่ง ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินงาน เพื่อใช้ในประกอบการตัดสินใจในการ

พัฒนาการจัดการระบบขนส่งต่อไป และเพื่อสร้างความอยู่รอดของกิจการและสร้างความได้เปรียบต่อคู่แข่ง

ในการขนส่งสินค้าของสถานประกอบการนั้นจะจัดตามรูปแบบลักษณะงานและตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งรูปแบบสินค้าส่วนใหญ่ที่เป็นปัญหาของสถานประกอบการ คือ สินค้าโซ่วัสดุ เนื่องจากเป็นสินค้าที่มีความหลากหลาย ไม่มีรูปแบบและขนาดที่แน่นอน รวมทั้งไม่สามารถทราบช่วงเวลารับสินค้าล่วงหน้า ส่งผลให้ผู้ประกอบการประเมินต้นทุนการขนส่งสินค้าลำบาก และไม่สามารถกำหนดรูปแบบการจัดเรียงสินค้าล่วงหน้าได้ การวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งสินค้าและหาราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า รวมทั้งแยกประเภทสินค้า เพื่อจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลให้ง่ายต่อการตรวจสอบสินค้า และสะดวกต่อการจัดเรียงสินค้า จึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อสถานประกอบการ เพื่อให้การดำเนินงานของทางสถานประกอบการมีประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้า ทั้งนี้ทางคณะผู้ดำเนินการจึงจัดทำโครงการเพื่อหาราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้าโดยทำการประเมินจากต้นทุนการขนส่งสินค้าและหาแนวทางการในการลดค่าใช้จ่ายการขนส่งสินค้า เพื่อให้การขนส่งสินค้าเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนในการขนส่งสินค้าและแนวทางในการลดค่าใช้จ่ายการขนส่งสินค้า
- 1.2.2 เพื่อรวบรวมรายการสินค้าและแยกประเภทสินค้าเพื่อเป็นแนวทางในการให้บริการขนส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.2.3 เพื่อกำหนดราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

## 1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

- 1.3.1 รายละเอียดต้นทุนในการขนส่งสินค้าของสถานประกอบการและแนวทางในการลดค่าใช้จ่ายการขนส่งสินค้า
- 1.3.2 ตารางรายการสินค้าที่แยกออกเป็นหมวดหมู่
- 1.3.3 ราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้าเพื่อความสะดวกในการประเมินต้นทุนการขนส่ง

## 1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

- 1.4.1 งานที่ศึกษาสามารถนำไปใช้และเป็นที่ยอมรับของผู้ประกอบการ
- 1.4.2 งานที่ศึกษาช่วยในการประเมินต้นทุนการขนส่งให้มีความสะดวกมากขึ้น และช่วยในการขนส่งสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงการ

ศึกษาการบริการการขนส่งสินค้าของบริษัทขนส่งสินค้าในจังหวัดพิษณุโลก และต้นทุนการขนส่งสินค้า ในปี 2552 โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและคิดต้นทุนการขนส่งจากต้นทาง (กรุงเทพฯ) มายังศูนย์กระจายสินค้าจังหวัดพิษณุโลก และแนวทางในการลดค่าใช้จ่ายการขนส่งสินค้า รวมถึงราคามาตรฐานการคิดราคาขนส่งสินค้าและการแยกประเภทสินค้าให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อเป็นแนวทางในการให้บริการขนส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ

บริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก

### 1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2553 – เมษายน 2554 เป็นเวลา 9 เดือน

### 1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ (Gantt Chart)

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน (Gantt Chart)

กิจกรรม	สิงหาคม 2553		กันยายน 2553		ตุลาคม 2553		พฤศจิกายน 2553		ธันวาคม 2553		มกราคม 2554		กุมภาพันธ์ 2554		มีนาคม 2554		เมษายน 2554			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. กำหนดสถานที่วัตถุประสงค์ และขอบเขต																				
2. ศึกษาและเก็บข้อมูลต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า จาก กรุงเทพฯ ถึงพิษณุโลก																				
2.1) รายการสินค้า																				
2.2) กำหนดราคามาตรฐาน การ คัดค่าบริการขนส่งสินค้า																				
3. ทบทวนงานในการแก้ไข																				



ตารางที่ 1.1(ต่อ) แผนการดำเนินงาน (Gantt Chart)

เดือน	สิงหาคม 2553				กันยายน 2553				ตุลาคม 2553				พฤศจิกายน 2553				ธันวาคม 2553				มกราคม 2554				กุมภาพันธ์ 2554				มีนาคม 2554				เมษายน 2554			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
กิจกรรม																																				
3.1)วิเคราะห์หาต้นทุนการขนส่งสินค้าและคำนวณหาราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่ง	↔																																			
3.2)เปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งระหว่างรถขนส่งที่ใช้น้ำมันดีเซลกับรถขนส่งที่ใช้ NGV	↔																																			
3.3)แยกรายการสินค้าออกเป็นหมวดหมู่	↔																																			
4. นำเสนอแนวทางการแก้ไข ปัญหาแก่ผู้ประกอบการ	↔																																			
5. ติดตามและปรับปรุงแก้ไข	↔																																			

ตารางที่ 1.1(ต่อ) แผนการดำเนินงาน (Gantt Chart)

เดือน	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน			
	2553	2553	2553	2553	2553	2554	2554	2554	2554			
กิจกรรม	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
6.จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์												
7.วิเคราะห์ผลและสรุปผล												

## บทที่ 2

### หลักการและทฤษฎี

#### 2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง

การขนส่ง มีความหมายโดยทั่วไป หมายถึง "การเคลื่อนย้ายบุคคล สิ่งมีชีวิต หรือสิ่งของจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง โดยอาศัยอุปกรณ์ในการขนส่ง"

การขนส่ง มีความหมายตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 หมายถึง "การขนส่งคน สัตว์ หรือสิ่งของโดยทางบกด้วยรถ"

การขนส่ง ตามความหมายของทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึง "การเคลื่อนย้ายบุคคลสิ่งมีชีวิตหรือสิ่งของจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง โดยอาศัยอุปกรณ์ในการขนส่งตามความต้องการและเกิดอรรถประโยชน์"(ประชด, 2541)

การขนส่ง หมายถึง "การเคลื่อนย้ายบุคคลหรือสิ่งของจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ถ้าเป็นการเคลื่อนย้ายบุคคล เรียกว่า การขนส่งผู้โดยสาร หากเป็นการเคลื่อนย้ายสัตว์หรือสิ่งของต่าง ๆ เรียกว่า การขนส่งสินค้า" (จักรกฤษณ์, 2543)

การขนส่ง หมายถึง "การเคลื่อนย้ายคน (People) สินค้า (Goods) หรือบริการ (Services) จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง" (ธนิต, 2550)

การขนส่ง คือการเคลื่อนย้ายคนและสิ่งของจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง การขนส่งแบ่งออกเป็นหมวดใหญ่ดังนี้ ทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ และ อื่นๆ เราสามารถพิจารณาการขนส่งได้จากหลายมุมมอง โดยคร่าว ๆ แล้ว เราจะพิจารณาในสามมุมมองคือ มุมของโครงสร้างพื้นฐาน, ยานพาหนะ, และการดำเนินการ โครงสร้างพื้นฐาน พิจารณาโครงข่ายการขนส่งที่ใช้ เช่น ถนน ทางรถไฟ เส้นทางการบิน คลอง หรือ ท่อส่ง รวมไปถึงสถานีการขนส่ง เช่น ท่าอากาศยาน สถานีรถไฟ ท่ารถ และ ท่าเรือ ในขณะที่ยานพาหนะ คือสิ่งที่เคลื่อนที่ไปบนโครงข่ายนั้น เช่น รถยนต์ รถไฟ เครื่องบิน เรือ ส่วน การดำเนินการนั้นจะสนใจเกี่ยวกับการควบคุมระบบ เช่น ระบบจราจร ระบบควบคุมการบิน และ นโยบาย เช่น วิธีการจัดการเงินของระบบ เช่น การเก็บค่าผ่านทาง หรือการเก็บภาษีน้ำมัน เป็นต้น การขนส่งเป็นกิจกรรมทางด้านเศรษฐกิจอย่างหนึ่งที่จะจัดให้มีการเคลื่อนย้ายคน สัตว์ และ สิ่งของจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง ตามความประสงค์เพื่อให้ เกิดอรรถประโยชน์ตามต้องการในปัจจุบันการขนส่งมีความสำคัญต่อธุรกิจเกือบทุกประเภททั้งในส่วนของการจัดท้าวัตถุดิบ การผลิตการขายและการจัดจำหน่าย ในหลายธุรกิจต้นทุนจากการขนส่งนับเป็นต้นทุนที่สำคัญและส่งผลกระทบต่อต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์/บริการ นอกเหนือจากนี้การขนส่งยังเป็นกิจการที่ช่วยเพิ่มคุณค่าของสินค้าหรือบริการ ทำให้ผู้บริโภคที่อยู่ในสถานที่ที่การขนส่งเข้าไปถึงได้มีสินค้าหรือบริการบริโภคตามที่ต้องการเนื่องจาก การขนส่งจะช่วยนำสินค้าจากแหล่งผลิตผ่านมือคนกลางจนกระทั่งถึงมือผู้บริโภค ดังนั้นการดำเนินธุรกิจใดๆ ย่อมอาศัยการขนส่งทั้งสิ้น

จากความหมายของการขนส่งข้างต้นสามารถสรุปความได้ว่า การขนส่ง (Transportation) หมายถึง การเคลื่อนย้ายคน (People) สินค้า (Goods) หรือบริการ (Services) จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งซึ่งต้องอาศัยหลักการจัดการที่ดีโดยเป้าหมายของการจัดการการขนส่งก็เพื่อลดต้นทุน, เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน, เพื่อสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้า, เพื่อลดระยะเวลา, เพื่อสร้างรายได้เพิ่ม, เพื่อเพิ่มกำไร, เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน

การจัดการต้นทุน การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม และการหาแนวทางลดองค์ประกอบต้นทุนการผลิตโดยเฉพาะกับระบบการผลิตสมัยใหม่ ซึ่งภายใต้ภาวะของการแข่งขันธุรกิจในปัจจุบันที่มีความรุนแรงมากขึ้น การนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตจะต้องมีการลงทุนและมีภาระค่าใช้จ่ายด้านดอกเบี้ยทำให้เกิดต้นทุนทางการเงินเพิ่มขึ้น ในการวิเคราะห์ต้นทุนนั้นจะทำให้ทราบถึงโครงสร้างของต้นทุนการผลิตและการเงิน ช่วยให้สามารถกำหนดนโยบายทางการผลิตควบคู่กับการเงินและประโยชน์ในการตัดสินใจและควบคุมต้นทุนการผลิตได้ ช่วยลดความสูญเสียและลดความเสียหายจากการเสียโอกาสอันเนื่องมาจากการไม่รู้ต้นทุนการผลิตที่แท้จริง และการขาดความเข้าใจเรื่องการบริหารต้นทุนและการเงิน ทำให้เกิดโอกาสของการขาดสภาพคล่องทางการเงินและมีความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจ มากขึ้น จึงเห็นได้ว่าปัญหาการดำเนินงานไม่เพียงเป็นปัญหาทางการเงินเท่านั้น ยังต้องพิจารณาเป็นปัญหาด้านต้นทุนการผลิตและปัญหาทางการเงินด้วย (จिरพัฒน์, 2552)

นอกจากนี้ต้นทุนการผลิตหรือต้นทุนทางอุตสาหกรรม ยังรวมถึงต้นทุนอีกอย่างหนึ่ง ก็คือ ต้นทุนการขนส่ง ซึ่งในปัจจุบันการขนส่งมีความสำคัญต่อธุรกิจในหลายๆธุรกิจ ต้นทุนจากการขนส่งนับเป็นต้นทุนที่สำคัญและส่งผลกระทบต่อต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์/บริการ รวมทั้งการขนส่งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเพิ่มคุณค่าของสินค้าหรือ บริการ ทำให้ผู้บริโภคที่อยู่ในสถานที่ที่การขนส่งเข้าไปถึงได้มีสินค้าหรือบริการบริโภคตามที่ตนต้องการเนื่องจากการขนส่งจะช่วยนำสินค้าจากแหล่งผลิตผ่านมือคนกลางจนกระทั่งถึงมือผู้บริโภค ดังนั้น การดำเนินธุรกิจใดๆ ย่อมอาศัยการขนส่ง (มณิสรา,2551)

### 2.1.1 ต้นทุนของการขนส่ง (Cost of Transportation)

มณิสรา (2551) กล่าวถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการขนส่งสามารถจำแนกออกเป็นหลายประเภท ตามลักษณะของกิจกรรมที่เกิด ส่งผลให้เกิดต้นทุนดังนี้

2.1.1.1 ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆตามการผลิต ไม่ว่าจะทำการผลิตหรือไม่ผลิตก็ตาม ต้นทุนนี้จะเกิดขึ้นเป็นจำนวนที่คงที่ ต้นทุนนี้ถึงแม้จะมีการผลิตเป็นจำนวนมากหรือจำนวนน้อยเพียงใด ก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในอัตราเท่าเดิมอยู่ตลอดเวลา เช่น ค่าเช่า ที่ดิน อาคาร ค่าประกันภัย ค่าทะเบียนยานพาหนะ ค่าเสื่อมราคา เงินเดือนประจำ ค่าใบอนุญาตเช่าสถานที่ เป็นต้น

2.1.1.2 ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของการผลิต อาจเรียกชื่อเป็นอย่างอื่นได้อีก คือต้นทุนดำเนินงาน (Operation Cost) ถ้าให้บริการขนส่งมากต้นทุนชนิดนี้ก็มากด้วย ถ้าผลิตบริการขนส่งน้อยต้นทุนนี้ก็น้อย ถ้าไม่ได้ให้บริการเลยก็ไม่ต้องจ่ายต้นทุนนี้เลย ต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่ายาง ค่าซ่อมแซม ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เป็นต้น

2.1.1.3 ต้นทุนรวม (Total Cost หรือ Joint Cost) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายต่างๆ โดยรวมเอา ต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรมารวมกัน ถือเป็นต้นทุนของการบริการทั้งหมด ในการขนส่งถือว่าเป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นสำหรับการขนส่งสินค้า โดยไม่สามารถจะแยกออกได้ว่า ต้นทุนของการขนส่งสินค้าหรือบริการแต่ละอย่างแต่ละประเภทนั้นเป็นเท่าใด เช่น การขนส่งทางรถไฟ โดยรถขบวนหนึ่งอาจมีทั้งผู้โดยสาร สินค้าและบริการอยู่ในขบวนเดียวกัน ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจะเป็นต้นทุนร่วมกัน เพราะไม่สามารถจะแยกออกได้ว่าเป็นต้นทุนในการขนส่งผู้โดยสาร หรือเป็นต้นทุนสำหรับการขนส่งสินค้าและบริการ เป็นต้น ดังนั้นต้นทุนที่เกิดขึ้นในการขนส่งเที่ยวหนึ่ง ก็ควรจะแบ่งสรรไปยังสินค้าแต่ละชนิดที่ขนส่งในเที่ยวนั้น การที่ต้องแบ่งสรรต้นทุนเช่นนี้ก็จะเป็นประโยชน์แก่ธุรกิจ เพื่อจะได้ทราบว่าสินค้าแต่ละประเภทที่ดำเนินการอยู่นั้นมีต้นทุนและให้กำไร เพียงใด ต้นทุนรวมที่สามารถแยกแยะได้ชัดเจน เช่น ค่าน้ำมันซึ่งอาจคิดเฉลี่ยค่าน้ำมันแต่ละเที่ยวไปตามน้ำหนักบรรทุกสินค้า เป็นต้น

2.1.1.4 ต้นทุนเที่ยวกลับ (Back Haul Cost) เป็นต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ได้รวมเอา ลักษณะของ ค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) เข้าไปด้วย ถือเป็นค่าชดเชยที่ต้องทำให้เสียโอกาสขึ้น ในกรณีของการขนส่งหมายถึง การที่ต้องบรรทุกผู้โดยสาร สินค้าหรือบริการ ไปส่งยังจุดหมายปลายทางแล้ว ในเที่ยวกลับนั้นไม่ได้บรรทุกอะไรกลับมาเลย กรณีนี้จึงต้องมีการคิดถึงต้นทุนเที่ยวกลับรวมไว้ในการคิดต้นทุนค่าบริการขนส่งด้วย ซึ่งในบางครั้งลักษณะเช่นนี้ ถือว่าการสูญเปล่าได้เกิดขึ้น และถือเป็นการขนส่งที่ไม่ทำให้เกิดการประหยัด อีกด้วย ผู้ประกอบการขนส่งต้องคำนึงถึงต้นทุนเที่ยวกลับด้วย หรือในกรณีของธุรกิจที่มีรถบรรทุกสินค้าเองก็ควรคำนึงถึงต้นทุนนี้ด้วยเช่นกัน

สรุป ต้นทุนของผู้ประกอบการขนส่งจะแตกต่างกันเล็กน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

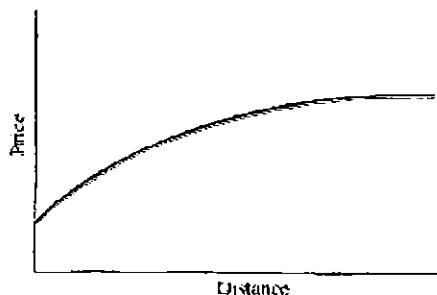
- ก. ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการขนส่งเที่ยวเปล่า
- ข. ระยะทางและระยะเวลาของการขนส่ง
- ค. ปริมาณหรือน้ำหนักของสินค้าที่บรรทุก
- ง. ลักษณะของสินค้าและบริการที่จะทำการขนส่ง
- จ. สภาพแวดล้อมและภูมิประเทศที่จะทำการขนส่ง
- ฉ. ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบต่อความเสียหาย

## 2.1.2 การจัดการการขนส่งปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ (Transportation Management: Economic Factors)

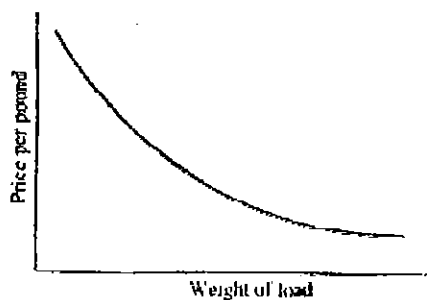
Donald J. Bowersox and David J. Closs (2546) ได้กล่าวถึงปัจจัยหลักที่มีผลต่อเศรษฐศาสตร์การขนส่ง ได้แก่ ระยะทาง ปริมาณ ความหนาแน่น การจัดเก็บ การจัดการ ความรับผิดชอบ และการตลาด ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันดังนี้

2.1.2.1 ระยะทาง (Distance) ระยะทางเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนการขนส่ง เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับต้นทุนผันแปร คือ ค่าแรง เชื้อเพลิงและการบำรุงรักษา จากรูปที่ 2.1 และ รูปที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ที่สำคัญอยู่ 2 ประการ ประการแรกคือ ต้นทุนของการรับและส่งสินค้าที่ไม่คำนึงถึงระยะทาง ประการที่สองคือ เส้นต้นทุนเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงตามระยะทาง เรียกว่า tapering principle เป็นผลจากการเคลื่อนย้ายระยะไกลขึ้นซึ่งมีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์การวิ่งระหว่างเมืองจะมีมากกว่าในเมือง การวิ่งระหว่างเมืองจะถูกกว่าเนื่องจากระยะทางวิ่งที่มากกว่าโดยใช้เชื้อเพลิงและค่าแรงที่เหมือนกันและผลจากอัตราวิ่งที่สูงกว่า และเป็นเพราะความถี่ของการหยุดรถในเมืองที่ทำให้ต้นทุนการรับและส่งสินค้า

2.1.2.2 จำนวน (Volume) จากรูปดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงต้นทุนการขนส่งต่อน้ำหนักสินค้าลดลงเมื่อปริมาณสินค้ามีจำนวนเพิ่มขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะต้นทุนคงที่ของการรับและส่งสินค้าและค่าการจัดการต่างๆได้ถูกเฉลี่ยลงไปตามจำนวนสินค้าที่เพิ่มขึ้น ความสัมพันธ์นี้จะถูกจำกัดด้วยความสามารถในการบรรทุกของยานพาหนะ เช่น เมื่อยานพาหนะคันที่หนึ่งเต็ม ก็จะต้องใช้คันที่สองบรรทุกส่วนที่เหลือ ดังนั้นถ้าปริมาณสินค้าน้อยก็ควรที่จะทำการรวบรวมสินค้าให้มีมากพอเพื่อความได้เปรียบตามหลักของเศรษฐศาสตร์

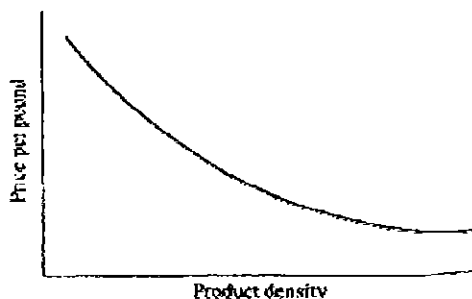


รูปที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางและต้นทุนการขนส่ง  
ที่มา : Donald J. Bowersox and David J. Closs (2546)



รูปที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักบรรทุกและต้นทุนการขนส่ง  
ที่มา : Donald J. Bowersox and David J. Closs (2546)

2.1.2.3 ความหนาแน่น (Density) ปัจจัยที่สามคือความหนาแน่นของสินค้า ซึ่งต้องพิจารณาถึงน้ำหนักและพื้นที่ด้วย โดยทั่วไปจะคิดค่าขนส่งตามน้ำหนัก เช่น ต่อดัน เป็นต้น ยานพาหนะบรรทุกจะถูกจำกัดด้วยพื้นที่มากกว่าน้ำหนักบรรทุก ถ้าบรรทุกเต็มแล้วก็เป็นไปได้ที่จะบรรทุกเพิ่มแม้ว่าสินค้านั้นจะเบาก็ตาม ค่าแรงคนขับและค่าเชื้อเพลิงไม่ได้มีผลจากน้ำหนักบรรทุก ความหนาแน่นของสินค้าเพิ่มขึ้นก็จะทำให้ต้นทุนคงที่ถูกแบ่งไปตามน้ำหนักที่เพิ่ม เป็นผลให้ต้นทุนค่าขนส่งต่อน้ำหนักน้อยลงด้วย จากรูปที่ 2.3 ต้นทุนค่าขนส่งต่อน้ำหนักลดลง ถึงแม้ว่าความหนาแน่นจะเพิ่มขึ้น



รูปที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสินค้าและต้นทุนการขนส่ง  
ที่มา : Donald J. Bowersox and David J. Closs (2546)

2.1.2.4 การจัดเก็บ (Storability) หมายถึง ขนาดของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีผลต่อ ยานพาหนะที่จะบรรทุก ขนาดและ รูปทรงที่ผิดแผก เช่นเดียวกับน้ำหนักที่เกินหรือความยาวที่เกิน จะทำให้การจัดเก็บได้ไม่ดีและสิ้นเปลืองเนื้อที่บรรทุก แม้ว่าผลิตภัณฑ์จะมีความหนาแน่นเท่ากันแต่ การจัดเก็บก็จะแตกต่างกัน ผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงมาตรฐานจะจัดเก็บได้ง่ายกว่ารูปทรงที่ผิดแผกออกไป ตัวอย่างเช่น แท่งเหล็กและคันเบ็ด มีความหนาแน่นเท่ากัน แต่คันเบ็ดจัดเก็บยากกว่าเพราะความยาว และรูปทรง การจัดเก็บมีผลต่อขนาดของการจัดส่ง บางครั้งผลิตภัณฑ์จำนวนมากสามารถจัดเก็บ

เป็นกลุ่มได้ มิฉะนั้นก็จะยากต่อการจัดเก็บ ตัวอย่างเช่น รถบรรทุกขนกระป๋องที่ไม่ใช้แล้ว ถ้าบรรทุกเป็นกระป๋องเดี่ยวทำให้ยากแก่การจัดเก็บมากกว่ากระป๋องที่ถูกอัดให้แบน

2.1.2.5 การจัดการ (Handling) อุปกรณ์พิเศษในการจัดการสินค้าจะช่วยให้การขนย้ายสินค้าขึ้นลงรถบรรทุกหรือเรือ รวมถึงลักษณะของภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ เช่น กล่อง พาเลต เชือกผูก ซึ่งมีผลต่อต้นทุนของการจัดการ

2.1.2.6 ความรับผิดชอบ (Liability) ผลิตภัณฑ์ที่จะถูกความกระทบกระเทือนได้ง่าย การเนาเปื้อน การถูกขโมย ระเบิด ผู้รับขนส่งควรจะทำประกันสินค้า และผู้ส่งออกสามารถลดความเสี่ยง และค่าขนส่งได้โดยการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้สามารถป้องกันหรือลดการสูญหายหรือเสียหาย

2.1.2.7 ปัจจัยด้านการตลาด (Market Factors) ช่องทางขนส่งหมายถึงการเคลื่อนย้ายจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดปลายทาง รถส่งสินค้าและพนักงานจะต้องกลับมายังจุดเริ่มต้นจึงควรจะทำให้การบรรทุกสินค้าจากกลับ (back-haul) มิเช่นนั้นก็จะต้องมีรถเปล่ากลับ (deadhead) กรณีของ deadhead แรงงาน เชื้อเพลิงและต้นทุนของการบำรุงรักษาจะต้องคิดขากลับรวมด้วย ดังนั้นควรที่จะทำการบรรทุกสินค้าทั้งไปและกลับให้เกิดความสมดุลอย่างไรก็ตามมันแทบจะเป็นไปได้น้อยมากที่จะทำให้ความต้องการเท่ากันในส่วน of โรงงานผลิตและสถานที่ตั้งของผู้บริโภค

ต้นทุนในการขนส่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายปัจจัย ดังนั้นหากองค์กรจะทำการลดต้นทุนการขนส่งสินค้า องค์กรจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยหลายด้านประกอบกันเพื่อให้สามารถลดต้นทุนได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

## 2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสินค้า

ความหมายของคำว่า สินค้า สามารถให้นิยามได้ดังนี้

สินค้า (Product) หมายถึง สิ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้เกิดความพอใจจากการแลกเปลี่ยน (นุชนาฎ, 2553)

สินค้า (Product) หมายถึง สิ่งที่จับต้องได้นั้นเป็นรูปธรรม แยกเป็นสินค้าบริโภคและสินค้าอุตสาหกรรม (kullachartyo, 2551)

สินค้า (Product) หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ ข้าวของเครื่องใช้ ฯลฯ ที่จับต้องได้ สามารถขนส่งหรือเคลื่อนย้ายไปมาได้ (Milgate and Murray, 2535)



### 2.2.1 การแบ่งประเภทสินค้าตามลักษณะสินค้า

จากการศึกษาเรื่องการแบ่งประเภทสินค้า ของ Rafee-eco (2551) พบว่าได้กล่าวถึงการแบ่งประเภทสินค้า สามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

- สินค้าอุปโภคบริโภค คือสินค้าที่ขายไปยังผู้บริโภคสุดท้ายที่ซื้อไปเพื่อสนองความต้องการของตนเองหรือบุคคลในครัวเรือน สินค้าอุปโภคบริโภคมีมากมายหลายชนิด ตัวอย่างสินค้า เช่น อาหาร เสื้อผ้า รถยนต์ โทรศัพท์ ตู้เย็น พัดลม เป็นต้น ส่วนใหญ่จะเป็นสินค้าที่ผ่านกระบวนการผลิตจนเป็นสินค้าสำเร็จรูปแล้ว ผู้บริโภคสามารถนำไปบริโภคได้ทันที

การแบ่งประเภทสินค้าอุปโภคบริโภค ซึ่งมีจำนวนมากมายมหาศาลนั้น เป็นเรื่องที่ทำได้ยากมาก อาจะกล่าวได้ว่ายังไม่มีระบบใดที่ถือได้ว่าดีที่สุดหรือถูกต้องที่สุดใน การแบ่งประเภทสินค้า วิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดได้แก่ การแบ่งโดยถือเอาพฤติกรรมในการซื้อของผู้บริโภคเป็นหลัก

- สินค้าอุตสาหกรรม (Industrial Goods) คือสินค้าที่ผู้ซื้อไปเพื่อผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูปออกม่อีกต่อหนึ่ง ไม่ใช่สินค้าที่ขายให้กับผู้บริโภคโดยตรง ผู้ซื้อสินค้าประเภทนี้ได้แก่ผู้ประกอบการผลิตหรือผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ความต้องการในสินค้านั้นไม่ใช่ความต้องการที่แท้จริงของผู้ประกอบการเองแต่เป็นความต้องการที่สืบเนื่องมาจากความต้องการของผู้บริโภค คือเมื่อผู้บริโภคทั่วไปมีความต้องการก็เป็นโอกาสให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมจะได้นำเอาความต้องการนั้นไปดำเนินการจัดหาสิ่งจำเป็นเพื่อทำการผลิตสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการและจำหน่ายต่อไป ตัวอย่างสินค้า เช่น เครื่องจักรหรือเครื่องมือหลัก (Major Equipment or Installation)

- แบบมาตรฐาน (Standard Items) สินค้าประเภทนี้สามารถใช้งานได้หลายด้าน โดยเพียงแค่เปลี่ยนชิ้นส่วนของเครื่องจักร เช่น เครื่องปั๊ม (Stamping Machine) ที่ใช้ปั๊มโลหะเป็นรูปต่าง ๆ โดยเพียงแค่เปลี่ยนแม่พิมพ์ที่จะใช้ปั๊มเท่านั้น

- แบบเฉพาะเจาะจง (Single - Purpose) ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องจักรหรือเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น เช่น เครื่องจักรทอผ้าก็ใช้สำหรับทอผ้า เครื่องลับโลหะ (Grinding Machine) ก็ออกแบบสำหรับลับโลหะหรือวัตถุเท่านั้น

จากหลักการแยกประเภทสินค้าข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ในการแบ่งประเภทสินค้าสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- ก. สินค้าอุปโภคบริโภค
- ข. สินค้าอุตสาหกรรม

จากการศึกษาการแบ่งประเภทสินค้าของजारูณี (2550) ได้กล่าวถึงการแบ่งประเภทของสินค้าได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- สินค้าอุปโภคบริโภค (Consumer Goods) คือ สินค้าที่ผู้บริโภคซื้อไปเพื่อใช้เองหรือใช้ในครอบครัว แบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด ตามลักษณะการซื้อของผู้บริโภค คือ

- สินค้าสะดวกซื้อ (Convenience Goods) เป็นสินค้าที่ผู้บริโภคมุ่งถึงความสะดวกในการซื้อเป็นหลัก

- สินค้าเปรียบเทียบซื้อ (Shopping Goods) เป็นสินค้าที่มีราคาค่อนข้างสูง มีความคงทนถาวรและไม่ซื้อบ่อยครั้งนัก ผู้บริโภคจะเปรียบเทียบสินค้าหลายๆยี่ห้อก่อนตัดสินใจซื้อ

- สินค้าเจาะจงซื้อ (Specialty Goods) เป็นสินค้าที่ผู้บริโภคมุ่งความพอใจเป็นพิเศษจะซื้อโดยระบุตรายี่ห้อและจะหาข้อมูลของสินค้าอย่างละเอียดก่อนตัดสินใจซื้อ

- สินค้าไม่แสวงซื้อ (Unsought Goods) เป็นสินค้าที่ผู้บริโภคไม่มีความต้องการซื้ออาจเพราะไม่รู้จักหรือไม่มีความจำเป็นต้องซื้อ

- สินค้าอุตสาหกรรม คือ สินค้าที่หน่วยธุรกิจจะซื้อไปเพื่อใช้ในการผลิตหรือการดำเนินงานทางธุรกิจความรู้เกี่ยวกับสินค้าและแหล่งสินค้ามีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อผู้บริโภคมมากเพราะจะทำให้ทำผู้บริโภครู้รายละเอียดแหล่งที่มาและสิ่งอื่นๆ ที่ประกอบมากับตัวสินค้า สามารถใช้เป็นทางเลือกในการตัดสินใจซื้อ

- สินค้าเกษตรกรรม คือ สินค้าที่ได้จากผลผลิตทางการกสิกรรม ปศุสัตว์ ประมง และการป่าไม้ รวมทั้งผลิตภัณฑ์แปรรูปที่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ เป็นสินค้าที่ผ่านกระบวนการแปรรูป เช่น อาหารกระป๋อง เครื่องหนัง ผลิตภัณฑ์นม แก๊สโซฮอล์ เป็นต้น

จากหลักการแยกประเภทสินค้าตามลักษณะสินค้าข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ในการแบ่งประเภทสินค้าโดยแบ่งตามลักษณะของสินค้า สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

ก. สินค้าอุปโภคบริโภค

ข. สินค้าอุตสาหกรรม

ค. สินค้าเกษตรกรรม

## 2.2.2 การแบ่งประเภทสินค้าตามปริมาณการขนส่ง

จากการศึกษาข้อมูลปริมาณการขนส่งสินค้าทางถนนแยกตามประเภทสินค้า ของคู่มือผู้รับส่งสินค้าทางถนน (2552) สามารถจำแนกประเภทการขนส่งออกเป็น 6 ประเภทหลักตามสินค้าได้ดังนี้

2.2.2.1 การขนส่งสินค้าอุปโภคบริโภค ประเภทของสินค้าในกลุ่มนี้ประกอบด้วยสินค้าเบ็ดเตล็ดและสินค้าบริโภคอื่นๆ การขนส่งประเภทนี้ตัวสินค้าเองจะมีราคาไม่สูง น้ำหนักไม่มาก แต่มีการแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการสูงมาก ทำให้ไม่สามารถติดราคาในการขนส่งที่สูงได้ ราคาในการขนส่งจะคิดตามระยะทางทั้งแบบต่อหน่วยน้ำหนัก และต่อหน่วยปริมาตร

2.2.2.2 การขนส่งผลิตผลทางการเกษตร ประเภทของสินค้าในกลุ่มนี้ประกอบไปด้วย ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด สัตว์มีชีวิต และผลิตผลทางการเกษตรอื่นๆ ความต้องการในการใช้บริการขนส่งจะขึ้นอยู่กับฤดูกาลเก็บเกี่ยวเป็นส่วนใหญ่ ราคาในการขนส่งมักคิดแบบเหมาคัน ตามระยะทาง เนื่องจากส่วนใหญ่จะบรรทุกผลิตผลจนเต็มพิกัดตามที่กฎหมายกำหนด ดังกล่าวไว้ในตารางที่ 2.6

2.2.2.3 การขนส่งสินค้าอุตสาหกรรม สินค้าในกลุ่มนี้ประกอบด้วย วัสดุก่อสร้าง หิน ดิน ราย เครื่องจักร ซีเมนต์ เป็นต้น สินค้าส่วนใหญ่จะมีน้ำหนักมาก ราคาค่าขนส่งสินค้าจะคิดเหมาคัน ตามระยะทางเป็นส่วนใหญ่

2.2.2.4 การขนส่งสินค้าบรรจุตู้คอนเทนเนอร์ การขนส่งประเภทนี้ค่อนข้างจะมีมาตรฐาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเข้าและส่งออกเป็นส่วนใหญ่ จุดหมายปลายทางส่วนใหญ่จะอยู่ที่ท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบัง หรือสถานีขนส่งสินค้า Inland Container Depot (ICD) ราคาค่าขนส่งสินค้าจะคิดเหมาคันตามระยะทาง

2.2.2.5 การขนส่งวัตถุดิบทราย สินค้าในกลุ่มนี้ได้แก่ สารเคมี วัสดุไวไฟ ราคาค่าขนส่งสินค้าจะต้องรวมค่าประกันภัยที่สูงกว่าสินค้าทั่วไป ราคาค่าขนส่งจะคิดแบบเหมาคันตามระยะทาง

2.2.2.6 การขนส่งสินค้าเฉพาะ สินค้าในกลุ่มนี้ได้แก่ คอนกรีตผสมสำเร็จรูป นม ปูนซีเมนต์ผง เป็นต้น กลุ่มลูกค้าที่ใช้บริการจะเป็นกลุ่มเฉพาะ รถขนส่งสินค้าที่ใช้ก็จะเป็นรถที่มีลักษณะเฉพาะตามประเภทของสินค้า

## 2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับยานพาหนะขนส่ง

การขนส่งสินค้ามีหลายรูปแบบทั้งทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ และทางท่อ โดยการขนส่งสินค้าภายในประเทศไทยจะใช้การขนส่งทางถนนเป็นหลัก คิดเป็นสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 86 ของน้ำหนักของสินค้าที่ทำการขนส่งภายในประเทศทั้งหมด เนื่องจากมีโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ที่ค่อนข้างสมบูรณ์ ทั้งนี้เพราะภาครัฐให้การสนับสนุนการขนส่งทางถนนเป็นอย่างมากเมื่อเทียบกับการพัฒนาการขนส่งในรูปแบบอื่น โดยมีแนวคิดที่ว่า ระบบถนนเป็นบริการขนส่งพื้นฐานที่ให้ความสะดวก รวดเร็วและเป็นการขนส่งให้ถึงจุดหมายปลายทางโดยตรง อีกทั้งการขนส่งทางถนนเป็นระบบที่มี

ประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับการขนส่งในช่วงสั้นๆ นอกจากนั้น การลงทุนขยายระบบถนนยังมีความได้เปรียบทางภูมิศาสตร์มากกว่าการขนส่งทางด้านอื่นๆ คือ สามารถเข้าถึงได้ทุกพื้นที่ สามารถรับขนส่งสินค้าจากจุดต้นทางส่งไปถึงจุดหมายปลายทางได้ โดยไม่ต้องเปลี่ยนยานพาหนะ หรือ ขนถ่ายระหว่างทาง เป็นการประหยัดในการขนส่ง อีกทางหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า การให้บริการจากที่ถึงที่ (Door to Door Service)

### 2.3.1 ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางถนน

ผู้ประกอบการที่สามารถดำเนินธุรกิจให้บริการขนส่งได้นั้นจะต้องได้รับใบอนุญาตประกอบการ และจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดหรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตที่ได้รับ ซึ่งผู้ประกอบการที่ให้บริการขนส่งทางถนนเรียกว่า ผู้ประกอบการขนส่งทางถนน จากการศึกษาข้อมูลของกรมพัฒนาธุรกิจทางการค้า (2546) ได้จำแนกว่า โดยทั่วไปผู้ประกอบการขนส่งทางถนนสามารถแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ตามลักษณะของการดำเนินการ คือ

2.3.1.1 ผู้ประกอบการขนส่งทางสาธารณะ (Public Common Carries) หมายถึง ผู้ประกอบการที่ให้บริการขนส่งแก่สาธารณชนโดยทั่วไปเพื่อสินจ้าง ทั้งประจำเส้นทางและไม่ประจำเส้นทางทั้งนี้ ใบอนุญาตให้ประกอบการขนส่งอาจกำหนดเงื่อนไขและสินค้าที่จะรับขนส่งไว้ด้วยว่ารับขนส่งสินค้าเฉพาะอย่างหรือขนส่งสินค้าทั่วไป

2.3.1.2 ผู้ประกอบการขนส่งตามสัญญาว่าจ้าง (Contract Carrier) หมายถึง ผู้ประกอบการที่ให้บริการรับจ้างขนส่งสินค้าแก่บุคคลใดบุคคลหนึ่งโดยเฉพาะ โดยมีสัญญาการว่าจ้างระหว่างกัน เพื่อให้บริการขนส่งอย่างต่อเนื่อง

2.3.1.3 ผู้ประกอบการขนส่งส่วนบุคคล (Private Transport Operator) หมายถึง ผู้ที่ประกอบการขนส่งเพื่อกิจการของตนเอง เพื่อสินค้าของตนเอง โดยใช้พาหนะของตนเอง ส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการกิจการหรือธุรกิจขนาดใหญ่ที่มีผลผลิตมาก จึงดำเนินการขนส่งด้วยตนเองเพื่อความสะดวกและรวดเร็วตามเวลาที่ต้องการ

2.3.1.4 ผู้รับจัดการขนส่ง (Freight Forwarder) หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่รวบรวมสินค้าเพื่อส่งมอบให้ผู้ประกอบการขนส่งสาธารณะหรือผู้ประกอบการขนส่งตามสัญญา ดำเนินการขนส่งต่อไปโดยที่ผู้รับจัดการขนส่งจะเป็นผู้รับผิดชอบการขนส่งดังกล่าว ผู้รับจัดการขนส่งจะมีรายได้จากส่วนต่างของค่าขนส่งที่ได้ว่าจ้างผู้ประกอบการขนส่ง กับค่าบริการที่เรียกเก็บจากผู้ส่งสินค้า

2.3.1.5 ผู้ประกอบการสถานีขนส่ง (Terminal Operator) หมายถึง ผู้ประกอบการสถานีขนส่งสินค้าซึ่งเป็นสถานที่ขนถ่ายสินค้าหรือรวบรวมสินค้าเพื่อทำการขนส่งต่อไป โดยทั่วไปรัฐจะเป็นผู้ดำเนินการสถานีขนส่งเอง โดยประกาศกำหนดสถานีที่จะให้รถเข้าใช้ เช่น การรับส่งสินค้า ข่อมเครื่องยนต์ เต็มน้ำมัน ฯลฯ

### 2.3.2 สถานการณ์ของธุรกิจประกอบการขนส่งในประเทศไทย

ธุรกิจประกอบการขนส่งสินค้าในประเทศไทยจัดได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมหลักที่สำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ จึงทำให้มีผู้ให้บริการขนส่งสินค้าทางถนน หรือที่เรียกว่าผู้ประกอบการขนส่งสินค้า ประกอบธุรกิจให้บริการขนส่งรวมถึงการบริการด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอยู่เป็นจำนวนมาก ดังจะเห็นได้จากสถิติจำนวนใบอนุญาตประกอบการขนส่งแยกตามประเภทการให้บริการ และจำนวนผู้ประกอบการขนส่ง ดังแสดงในตารางที่ 2.1 ซึ่งเป็นข้อมูลเมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2551 มีจำนวนผู้ประกอบการที่ได้รับใบอนุญาตให้บริการขนส่งด้วยรถบรรทุกกว่า 330,000 ราย และมีจำนวนรถบรรทุกแยกตามลักษณะรถ และแยกตามจำนวนยางรวมกว่า 800,000 คัน ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนใบอนุญาตประกอบการขนส่ง (แสดงเฉพาะรถบรรทุก)

ประเภทการขนส่ง	ลักษณะรถ	จำนวนใบอนุญาตประกอบการขนส่ง	จำนวนผู้ประกอบการขนส่ง
ไม่ประจำทาง	รถบรรทุก	8,495	8,495
	รถบรรทุกระหว่างประเทศ	196	196
ส่วนบุคคล	รถบรรทุก	320,350	320,350
	รถบรรทุกระหว่างประเทศ	85	85

ที่มา : ฝ่ายสถิติ กลุ่มวิชาการและวางแผน กรมการขนส่งทางบก หน่วย : ราย

ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนรถบรรทุกที่แยกตามลักษณะรถ และจำนวนยาง ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2550

ประเภทรถ	รวม	กระบะบรรทุก	ผู้บรรทุก	บรรทุกของเหลว	บรรทุกวัตถุอันตราย	บรรทุกเฉพาะกิจ	พ่วง	กึ่งพ่วง	กึ่งพ่วงบรรทุกวัสดุยาว	ลากจูง
Type of truck	Total	Pick - up truck	Van	Liquid bulk vehicle	Dangerous Goods vehicle	Special Purpose	Trailer	Semi - trailer	Long-loading Semi-trailer	Truck Tractor
รถบรรทุกไม่ประจำทาง Non Fixed Route Truck	135,996	36,532	10,835	1,789	4,032	9,484	10,746	35,213	136	27,229
รถบรรทุกส่วนบุคคล Private Truck	611,739	457,185	33,210	12,643	5,884	36,238	33,359	17,1983	769	15,259

ประเภทรถ	รวม	ยาง 4 เส้น	ยาง 6 เส้น	ยาง 8 เส้น	ยาง 10 เส้น	ยาง 12 เส้น	ยาง 14 เส้น	ยาง 16 เส้น	ยาง 18 เส้น	ยาง 20 เส้น
Type of truck	Total	4 tyres	6 tyres	8 tyres	10 tyres	12 tyres	14 tyres	16 tyres	18 tyres	20 tyres
รถบรรทุกไม่ประจำทาง Non Fixed Route Truck	135,996	2,224	22,638	39,399	64,452	5,895	-	2	-	26
รถบรรทุกส่วนบุคคล Private Truck	611,739	44,241	316,475	45,690	196,582	7,618	-	1	-	11

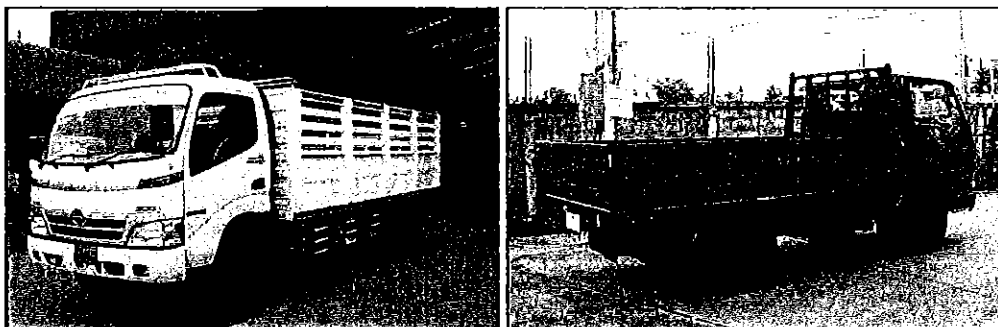
ที่มา : ฝ่ายสถิติ กลุ่มวิชาการและวางแผน กรมการขนส่งทางบก หน่วย : คัน

### 2.3.3 รถบรรทุกในประเทศไทย

รถบรรทุกเป็นส่วนประกอบสำคัญของการขนส่งและระบบโลจิสติกส์ ซึ่งในปัจจุบันมีรถบรรทุกสินค้าที่ใช้งานในประเทศไทยจำนวนมาก ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับประเภท และลักษณะของรถที่ใช้งาน รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับรถบรรทุก เกณฑ์น้ำหนักบรรทุก รถประเภทต่างๆ เช่น รถกึ่งพ่วงแบบพิเศษ (B-Double) รถห้องเย็น รถบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ รถบรรทุกวัตถุอันตราย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะปัจจุบันที่ราคาน้ำมันแพง

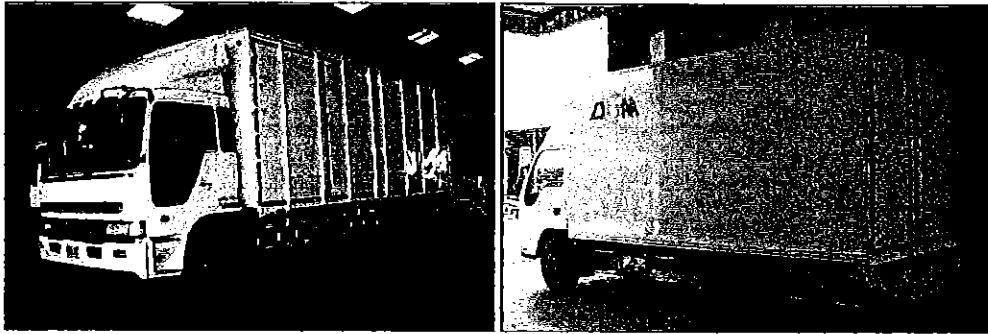
ตามกฎหมายกระทรวงฉบับที่ 4 ออกตามความในพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 ได้กำหนดลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่งสัตว์หรือสิ่งของแยกเป็น 9 ลักษณะได้แก่

- 1) รถลักษณะที่ 1 รถกระบะบรรทุก
- 2) รถลักษณะที่ 2 รถตู้บรรทุก
- 3) รถลักษณะที่ 3 รถบรรทุกของเหลว
- 4) รถลักษณะที่ 4 รถบรรทุกวัตถุอันตราย
- 5) รถลักษณะที่ 5 รถบรรทุกเฉพาะกิจ
- 6) รถลักษณะที่ 6 รถพ่วง
- 7) รถลักษณะที่ 7 รถกึ่งพ่วง
- 8) รถลักษณะที่ 8 รถกึ่งพ่วงบรรทุกวัสดุยาว
- 9) รถลักษณะที่ 9 รถลากจูง

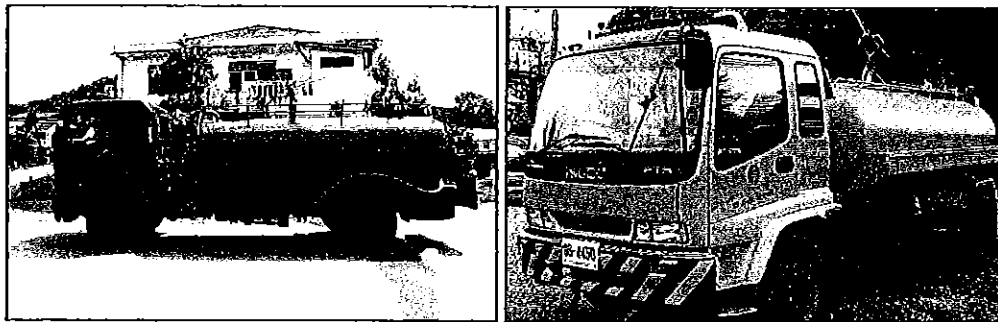


รูปที่ 2.4 รถกระบะบรรทุก

ที่มา : บริษัท อู่อสมศักดิ์ บอดี คาร์ จำกัด



รูปที่ 2.5 รถตู้บรรทุก  
ที่มา : บริษัท อูสมัคคัต บอดี คาร์ จำกัด



รูปที่ 2.6 รถบรรทุกของเหลว  
ที่มา : บริษัท รุ่งเจริญ จำกัด

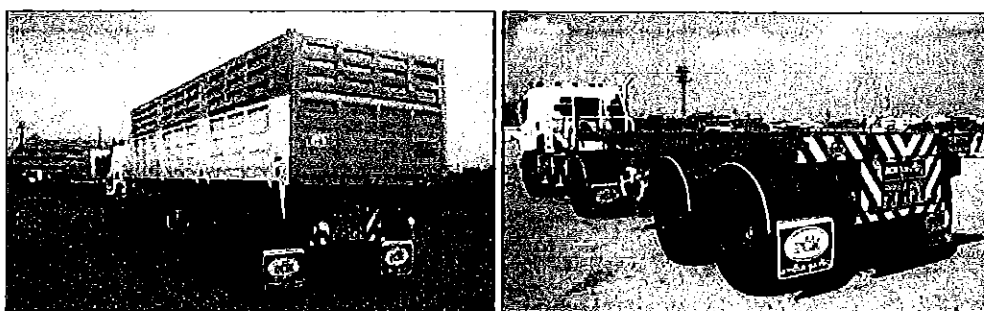


รูปที่ 2.7 รถบรรทุกวัตถุอันตราย  
ที่มา : บริษัท รุ่งเจริญ จำกัด

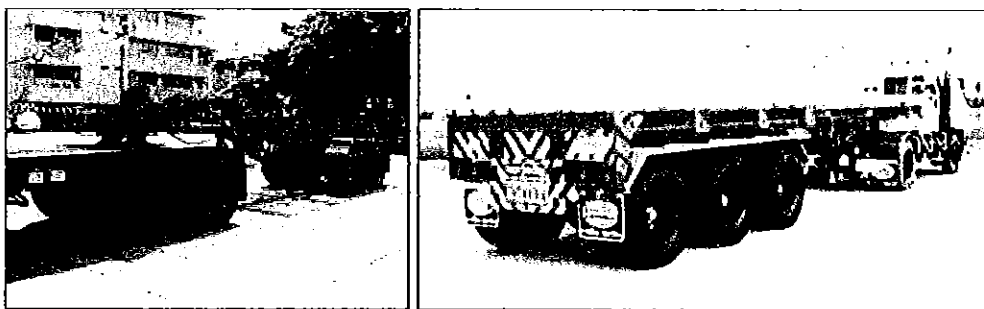




รูปที่ 2.8 รถบรรทุกเฉพาะกิจ  
ที่มา : บริษัท รุ่งเจริญ จำกัด



รูปที่ 2.9 รถกึ่งพ่วง  
ที่มา : บริษัท รุ่งเจริญ จำกัด



รูปที่ 2.10 รถกึ่งพ่วงบรรทุกวัสดุยาว  
ที่มา : บริษัท รุ่งเจริญ จำกัด

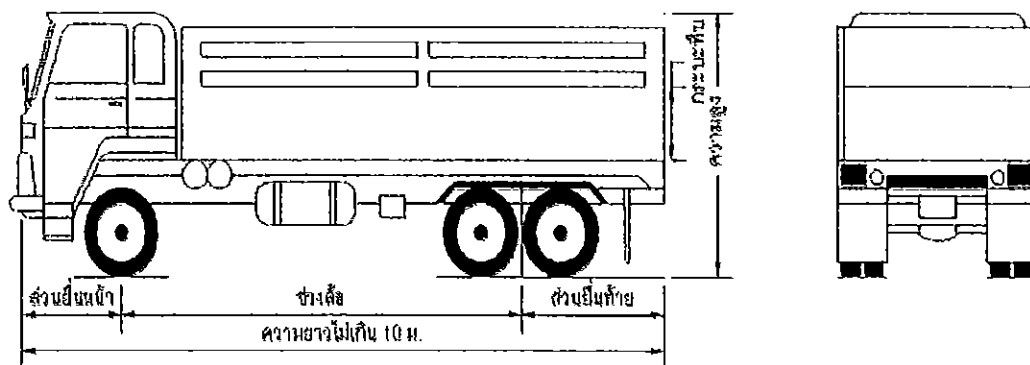


รูปที่ 2.11 รถพ่วง  
ที่มา : บริษัท รุ่งเจริญ จำกัด



รูปที่ 2.12 รถหัวลาก  
ที่มา : บริษัท รุ่งเจริญ จำกัด

2.3.3.1 รถกระบะบรรทุก รถตู้บรรทุก รถบรรทุกของเหลว รถบรรทุกวัสดุอันตรายและรถลากจูง นอกจากลักษณะรถบรรทุกประเภทต่าง ๆ แล้ว กฎกระทรวงฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2524) ออกตามความในพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 ได้กำหนดขนาดสัดส่วนรถบรรทุกแต่ละลักษณะ ทั้งความกว้าง ความสูง และความยาวสูงสุด ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้



รูปที่ 2.13 ภาพแสดงลักษณะรถกระบะบรรทุก รถตู้บรรทุก รถบรรทุกของเหลว รถบรรทุก วัสดุอันตรายและรถลากจูง

ที่มา : กรมการขนส่งทางบก

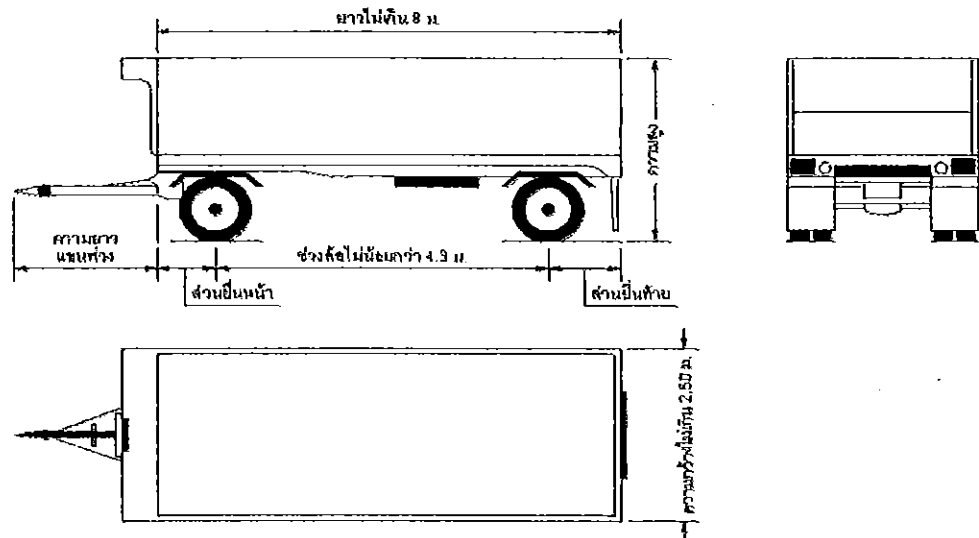
ตารางที่ 2.3 แสดงระเบียบรถกระบะบรรทุก รถตู้บรรทุก รถบรรทุกของเหลว รถบรรทุกวัสดุอันตราย และรถลากจูง

ความสูง	กรณีความกว้างรถไม่เกิน 2.30 เมตร สูงได้ไม่เกิน 3.00 เมตร กรณีความกว้างรถเกิน 2.30 เมตร แต่ไม่เกิน 2.50 เมตร สูงได้ไม่เกิน 4.00 เมตร
ความยาว	ไม่เกิน 10.00 เมตร
ตัวถัง	ส่วนประกอบตัวถังยื่นเกินขอบทางด้านนอกของเพลาท้าย ไม่เกิน 15 เซนติเมตร
ช่วงล้อ	ระยะระหว่างศูนย์กลางเพลาล้อหน้าถึงศูนย์กลางเพลาล้อท้าย หรือศูนย์กลางเพลาล้อคู่ท้าย
ส่วนยื่นหน้า	ต้องยาวไม่เกิน 1/2 ของช่วงล้อ
ส่วนยื่นท้าย	ต้องยาวไม่เกิน 1/2 ของช่วงล้อ เว้นแต่ส่วนบรรทุกสัตว์หรือสิ่งของเป็นตู้ที่บและรถที่มีทางขึ้นลงหรือติดตั้งอุปกรณ์ขนถ่ายสัตว์หรือสิ่งของที่ท้ายส่วนบรรทุก ให้ยาวไม่เกิน 2/3 ของช่วงล้อ
กระบะที่บ	กรณีน้ำหนักรวมเกิน 8 ตัน แต่ไม่เกิน 189 ตัน กระบะที่บสูงได้ไม่เกิน 60 เซนติเมตร กรณีน้ำหนักรวมเกิน 18 ตัน กระบะที่บสูงได้ไม่เกิน 80 เซนติเมตร

\*หมายเหตุ แก้ไขตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 20 (พ.ศ.2550) เพิ่มเติมกฎกระทรวงฉบับที่ 9 (2522)

ที่มา : กรมการขนส่งทางบก

### 2.3.3.2 รถพ่วงกระบะบรรทุกมีกระบะข้าง



รูปที่ 2.14 ภาพแสดงลักษณะรถพ่วงกระบะบรรทุกมีกระบะข้าง  
ที่มา : กรมการขนส่งทางบก

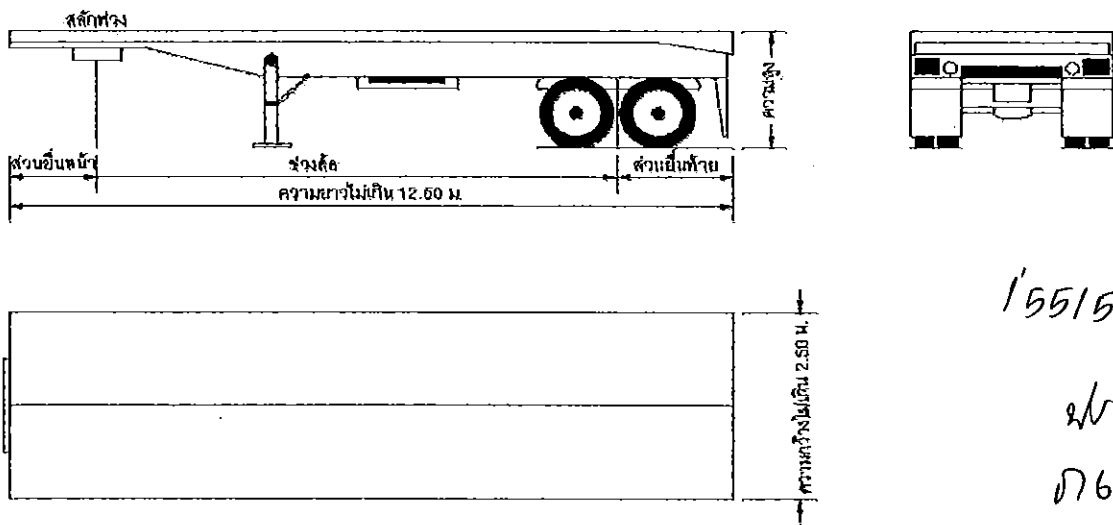
### ตารางที่ 2.4 แสดงระเบียบรถพ่วงกระบะบรรทุกมีกระบะข้าง

ความสูง	กรณีความกว้างรถไม่เกิน 2.30 เมตร สูงได้ไม่เกิน 3.00 เมตร กรณีความกว้างรถเกิน 2.30 เมตร แต่ไม่เกิน 2.50 เมตร สูงได้ไม่เกิน 4.00 เมตร*
ความยาว	ไม่เกิน 8.00 เมตร
ตัวถัง	ส่วนประกอบตัวถังยื่นเกินขอบทางด้านนอกของเพลาท้าย ไม่เกิน 15 เซนติเมตร
ช่วงล้อ	ระยะระหว่างศูนย์กลางเพลาล้อหน้า ถึงศูนย์กลางเพลาล้อท้าย
ส่วนยื่นหน้า	ต้องยาวไม่เกิน 1/2 ของช่วงล้อ
ส่วนยื่นท้าย	ต้องยาวไม่เกิน 1/2 ของช่วงล้อ
แกนพ่วง	ยาวไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร
กระบะทับ	กรณีน้ำหนักรวมเกิน 8 ตัน แต่ไม่เกิน 189 ตัน กระบะทับสูงได้ไม่เกิน 60 เซนติเมตร

\*\*หมายเหตุ แก้ไขตามกฎหมายกระทรวงฉบับที่ 20 (พ.ศ.2550) เพิ่มเติมกฎกระทรวงฉบับที่ 9 (พ.ศ.2522)

ที่มา : กรมการขนส่งทางบก

2.3.3.3 รถกึ่งพ่วง



รูปที่ 2.15 ภาพแสดงลักษณะรถกึ่งพ่วง  
ที่มา : กรมการขนส่งทางบก

ตารางที่ 2.5 แสดงระเบียบรถกึ่งพ่วง

ความสูง	กรณีความกว้างรถไม่เกิน 2.30 เมตร สูงได้ไม่เกิน 3.00 เมตร กรณีความกว้างรถเกิน 2.30 เมตร แต่ไม่เกิน 2.50 เมตร สูงได้ไม่เกิน 4.00 เมตร*
ความยาว	ไม่เกิน 12.50 เมตร
ช่วงล้อ	ระยะระหว่างศูนย์กลางสลักพ่วงถึงศูนย์กลางเพลาล้อท้าย หรือศูนย์กลางเพลาล้อคู่ท้าย
ส่วนยื่นหน้า	ไม่เกิน 1/2 ของช่วงล้อ
ส่วนยื่นท้าย	ไม่เกิน 2/5 ของช่วงล้อ

\*\*หมายเหตุ แก้ไขตามกฎกระทรวงฉบับที่ 20 (พ.ศ.2550) เพิ่มเติมกฎกระทรวงฉบับที่ 9 (พ.ศ.2522)




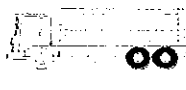
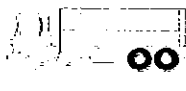
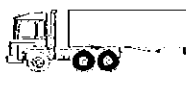


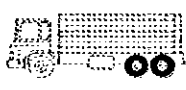

ที่มา : กรมการขนส่งทางบก

2.3.4 เกณฑ์น้ำหนักบรรทุก

การกำหนดน้ำหนักลงเพลาล้อและน้ำหนักรวมของรถบรรทุกนั้นเป็นไปตามประกาศของกรมทางหลวง ณ วันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2548 ซึ่งห้ามยานพาหนะที่มีน้ำหนักลงเพลาล้อเกินกว่ากำหนด รวมถึงยานพาหนะที่อาจทำให้ทางหลวงเสียหาย ใช้ทางหลวงต่าง ๆ ซึ่งแยกประเภททางหลวงเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มทางหลวงสัมปทานและทางยกระดับ กับกลุ่มทางหลวงแผ่นดินและทางหลวงพิเศษผู้ประกอบการควรตรวจสอบเส้นทางที่จะขนส่งก่อน ว่าเส้นทางที่ขนส่งนั้นอยู่ในทางหลวงประเภทใดเพื่อที่จะสามารถบรรทุกได้โดยไม่เกินน้ำหนักที่กำหนดไว้

ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.6 น้ำหนักของรถบรรทุกแต่ละประเภทตามกฎหมาย

ประเภทรถ		ทางหลวงสัมปทาน และทางยกระดับ		ทางหลวงแผ่นดินและ ทางหลวงพิเศษ	
		น้ำหนัก เปล่าท้าย ไม่เกิน (ตัน)	น้ำหนัก รวมไม่เกิน (ตัน)	น้ำหนัก เปล่าท้าย ไม่เกิน (ตัน)	น้ำหนัก รวมไม่เกิน (ตัน)
	2 เพลา 4 ล้อ ยาง 4 เส้น	6.8	8.5	7	9.5
	2 เพลา 4 ล้อ ยาง 6 เส้น	9.1	12	11	15
	3 เพลา 6 ล้อ ยาง 6 เส้น	12.2	15.3	13	18
	3 เพลา 6 ล้อ ยาง 10 เส้น	16.4	21	20	25
	4 เพลา 8 ล้อ ยาง 12 เส้น	16.4	25.2	20	30
	รถกึ่งพ่วง 2 เพลา 4 ล้อ ยาง 8 เส้น	16.4	-	20	-
	รถกึ่งพ่วง 3 เพลา 6 ล้อ ยาง 12 เส้น	19.5	-	25.5	-
	รถพ่วง 2 เพลา 4 ล้อ ยาง 4 เส้น	6.8	13.6	7	14
	รถพ่วง 2 เพลา 4 ล้อ ยาง 8 เส้น	9.1	18.2	11	22
	รถพ่วง 3 เพลา 6 ล้อ ยาง 12 เส้น	-	-	18	28

สัญลักษณ์

 ชนิดยางเดี่ยว

 ชนิดยางคู่

ที่มา : ประกาศกรมทางหลวง พ.ศ. 2548

## 2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเพลิง

รถบรรทุกใช้ก๊าซธรรมชาติ (CGV) (Compressed Natural Gas) คือก๊าซธรรมชาติที่มีก๊าซมีเทนเป็นส่วนประกอบหลัก ซึ่งมีคุณสมบัติเบากว่าอากาศ ในการใช้งานจะอยู่สภาพเป็นก๊าซที่ถูกอัด

จนมีความดันสูง ประมาณ 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เก็บไว้ในถังที่มีความแข็งแรง และความทนทานสูงพิเศษ ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้ก๊าซธรรมชาติอัดนำมาเป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ เรียกว่า ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ หรือ (Natural Gas for Vehicles : NGV)

#### 2.4.1 คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซธรรมชาติเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนซึ่งประกอบด้วยถ่านคาร์บอน (C) กับธาตุ ไฮโดรเจน (H) จับตัวกันในรูปแบบก๊าซมีเทน (Methane) โดยเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ จากการทับถมของซากสิ่งมีชีวิตตามชั้นหิน ดิน และในทะเลหลายร้อยล้านปี เช่นเดียวกับน้ำมัน แต่เนื่องด้วยความร้อนและความดันของผิวพื้นโลกจึงแปรสภาพเป็นก๊าซ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ปราศจากพิษ

ตารางที่ 2.7 แสดงข้อเปรียบเทียบคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ (NGV) และเชื้อเพลิงอื่น

ข้อเปรียบเทียบ	NGV	LPG	น้ำมันเบนซิน	น้ำมันดีเซล
สถานะ	เป็นก๊าซอัดเก็บอยู่ในถังความดัน 204 บาร์	เป็นก๊าซเก็บในรูปของเหลวที่ความดัน 7 บาร์	เป็นของเหลว	เป็นของเหลว
น้ำหนัก	เบากว่าอากาศ ไม่มีการสะสมเมื่อเกิดการรั่วไหล	หนักกว่าอากาศ จึงเกิดการสะสมซึ่งเป็นอันตราย	หนักกว่าอากาศ	หนักกว่าอากาศ
ขีดจำกัดการติดไฟ(ร้อยละโดยปริมาตร)	5-15	2-9.5	1.4-7.6	0.6-7.5
อุณหภูมิติดไฟ(Ignition Temperature)	650 C°	481 C°	275 C°	250 C°

ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

#### 2.4.2 ข้อได้เปรียบของก๊าซธรรมชาติ (NGV) และเชื้อเพลิง

การใช้ NGV จะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง เนื่องจาก NGV เป็นเชื้อเพลิงที่มีอยู่ในประเทศและมีราคาจำหน่ายถูก โดยปัจจุบัน NGV จำหน่ายอยู่ที่ 8.50 บาท/กิโลกรัม ซึ่งคิดเป็น 1 ใน 3 ของราคาน้ำมันดีเซล ส่วนการประกาศขึ้นราคาจำหน่ายของ NGV จะสามารถปรับตัวขึ้นได้แบบค่อยๆ ททยอยปรับขึ้น ทั้งนี้จะต้องได้รับการอนุญาตจากสำนักงานนโยบาย และแผนพลังงาน กระทรวงพลังงานอย่างไรก็ตามราคา NGV จะขายสูงสุดได้ไม่เกิน 50% ของราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงอื่นๆแล้ว NGV จะมีราคาจำหน่ายถูกกว่าประมาณ 70%

**2.4.3 รูปแบบการใช้งานก๊าซ NGV ในรถยนต์ขนาดใหญ่ (Heavy Duty Vehicle)**  
 การใช้งานก๊าซธรรมชาติในรถยนต์ขนาดใหญ่ เช่น รถบรรทุก รถหัวลาก รถโดยสาร  
 ได้เป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

**2.4.3.1 รถยนต์ NGV ที่ผลิตมาจากโรงงานโดยตรง**

ก. รถยนต์ใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว (Dedicated NGV) เป็น  
 เครื่องยนต์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมาสำหรับ NGV โดยเฉพาะหรือที่เรียกว่าเครื่องยนต์ก๊าซ (Gas  
 Engine) ซึ่งนิยมใช้วิธีการจุดระเบิดด้วยประกายไฟจากหัวเทียน มีข้อดีคือการปล่อยปริมาณฝุ่น  
 ละออง (Particulate) ในปริมาณต่ำแต่จะมีราคาเพิ่มมากขึ้นจากรถบรรทุกดีเซลประมาณร้อยละ 20-  
 30 ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับประเภทรถและบริษัทผู้ผลิต

ข. รถยนต์ NGV ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Diesel Dual Fuel :DDF) เป็น  
 เครื่องยนต์ที่ออกแบบให้ใช้ NGV ร่วมกับน้ำมันดีเซล โดยใช้น้ำมันดีเซลจุดระเบิดและลูกกลามการเผา  
 ไหม้ของ NGV ต่อไป

**2.4.3.2 รถเครื่องยนต์ดีเซลเดิมดัดแปลงใช้ NGV**

ก. ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Diesel Dual Fuel :DDF) วิธี  
 นี้ไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเพียงติดตั้งอุปกรณ์ NGV เพิ่มเติม ส่วนเครื่องยนต์ยังใช้น้ำมัน  
 ดีเซลในการจุดระเบิด เมื่อมีการเผาไหม้เกิดขึ้นจะใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงเผาไหม้ทดแทนน้ำมันดีเซล  
 ต่อไปสำหรับประสิทธิภาพรถยนต์เดิม เทคโนโลยีและประสิทธิภาพของอุปกรณ์ ความชำนาญของผู้  
 ติดตั้งและลักษณะการใช้งานของรถ ดังนั้น ถ้าสามารถปรับจูนให้ระบบสามารถนำ NGV เข้าไปเผา  
 ไหม้ทดแทนน้ำมันดีเซลมากเท่าไรก็จะทำให้ผู้ใช้ระบบสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงได้มาก  
 เท่านั้นระบบนี้สามารถเลือกใช้น้ำมันดีเซลอย่างเดียวหรือใช้เชื้อเพลิงร่วม (NGV และดีเซล) โดยปรับ  
 สวิตช์เลือกใช้เชื้อเพลิงซึ่งสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 300-500 กิโลเมตร ในการติดตั้งถึง NGV  
 ขนาดบรรจุ 140 ลิตรละ 3-5 ถัง ต่อการเติม NGV 1 ครั้ง และระบบนี้จะมีระบบควบคุมการจ่าย  
 NGV 2 แบบ ได้แก่

ก.1 แบบดูดก๊าซ (Fumigation System) จะมีระบบควบคุมแบบ  
 ธรรมดา (Mechanic Control) หรือจาบบวงจรเปิดโดย NGV จากถังบรรจุจะถูกปรับความดัน  
 (Pressure Regulator) จาก 200 บาร์ ให้ลดต่ำลง เพื่อดูดไปผสมกับอากาศ (Gas Mixer) บริเวณท่อ  
 ร่วมไอดีในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ ผลการทดสอบการใช้งาน  
 จริงพบว่า โดยเฉลี่ยสามารถใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงทดแทนดีเซลได้ประมาณร้อยละ 30-60- ทดแทน  
 น้ำมันดีเซลได้สูงสุดถึงร้อยละ 70- ประหยัดค่าใช้จ่ายประมาณร้อยละ 15-40 ช่วยลดปริมาณควันดำ  
 จากการเผาไหม้

ก.2 แบบฉีดก๊าซ (Injection System) มีระบบควบคุมแบบวงจรปิด  
 มีชุดอุปกรณ์หลักคือ ECU อุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ ชุดจ่ายก๊าซ อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการ  
 ทำงานของเครื่องยนต์ ระบบนี้ NGV จากถังบรรจุ เมื่อถูกปรับลดความดัน จาก 200 บาร์ ให้ลดต่ำลง



จะถูกฉีดเข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดีจ่าย NGV จุดเดียว และท่อไอดีของแต่ละกระบอกสูบ ในอัตราส่วน NGV ต่อน้ำมันดีเซลที่เหมาะสมสำหรับการเผาไหม้ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ซึ่งระบบนี้จะมีประสิทธิภาพการเผาไหม้ อัตราการใช้เชื้อเพลิงและไอเสีย ดีกว่าระบบ DDF แต่มีราคาสูงกว่ามา

ข. ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิม มาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) นำเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาดัดแปลง เพื่อลดอัตราส่วนการอัดจารประมาณ 17:1 เป็น 11:1 โดยการดัดแปลงลูกสูบ ฝาสูบติดตั้งหัวเทียน เปลี่ยนชิ้นส่วนอื่นๆ ตามความเหมาะสมของเครื่องยนต์แต่ละรุ่น และติดตั้งอุปกรณ์ NGV ได้ ระบบนี้เมื่อดัดแปลงเสร็จจะสามารถใช้ NGV ได้เพียงอย่างเดียว โดยจะติดตั้งถัง NGV จำนวน 5-7 ถัง โดยมีขนาดถังบรรจุ 140 ลิตรน้ำ/ถัง (ลิตรน้ำ = ก๊าซที่เป็นของเหลวแล้ว) ซึ่งสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 280-400 กิโลเมตรต่อการเติมแต่ละครั้ง และประหยัดค่าเชื้อเพลิงกว่าระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ระบบนี้แบ่งแบบดูดก๊าซและแบบฉีดก๊าซ เหมือนกับระบบเชื้อเพลิงร่วม

ค. เปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re Powering) ทำการถอดเครื่องยนต์เดิมออกและเปลี่ยนเครื่องยนต์เป็น NGV (Dedicated NGV) โดยใช้ตัวรถคันเดิม และต้องติดตั้งอุปกรณ์จ่าย NGV รวมทั้งติดตั้งถัง NGV เพิ่มเติม ซึ่งถ้าติดตั้งถังขนาด 140 ลิตร/ถัง จำนวน 5-7 ถัง จะสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 280-400 กิโลเมตร และประหยัดค่าเชื้อเพลิงกว่าระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) อีกทั้งยังเสียค่าซ่อมบำรุงน้อยสุด

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรทิพย์ วีระชาติวัฒน์ (2551) ได้ทำการศึกษาปัญหาและกำหนดกลยุทธ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้า อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ กรณีศึกษาบริษัท เอซีโฮม จำกัด ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ ที่เรียกว่า Cause-and Effect Diagrams เพื่อรวบรวมหาสาเหตุที่แท้จริง จากนั้นได้นำปัจจัยที่สามารถดำเนินการแก้ไขได้มาดำเนินการแก้ไข ได้แก่ การลดการชำรุดของสินค้าจากการเคลื่อนย้าย การเพิ่มปริมาณการขนส่ง และการบริหารจัดการการขนส่งให้มีประสิทธิภาพ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้คือ 1) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งให้สะดวก รวดเร็ว และมีต้นทุนการขนส่งลดลง 2) เพื่อเพิ่มปริมาณสินค้าในการขนส่งให้มากขึ้น 3) เพื่อสร้างพันธมิตรทางการค้า 4) เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน ในภาวะที่อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์มีการแข่งขันสูง จากการศึกษาพบว่า การเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้า ควรใช้การปรับปรุงรูปแบบของสินค้าและการใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Packaging Logistics) ซึ่งจะทำให้มีการใช้พื้นที่ในการขนส่งสินค้าได้มากขึ้นมากกว่า 100% ขึ้นอยู่กับสินค้าและน้ำหนัก และมีค่าขนส่งลดลงต่อเที่ยวอย่างน้อย 50% ขึ้นไป ขึ้นอยู่กับสินค้าและระยะทาง นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่า ควรนำกลยุทธ์การจัดจ้างบริษัทภายนอก (Outsourcing Strategy) มาร่วมใช้ควบคู่กัน แม้พบว่าการจัดจ้างบุคคลภายนอกมาดำเนินการขนส่งจะมีต้นทุนที่สูงกว่าการขนส่งเอง แต่กลยุทธ์นี้สามารถนำมาบริหารการขนส่งให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งในเรื่องการจัดส่งให้ตรงเวลาและรวดเร็ว การส่งสินค้าโดย

ไม่จำเป็นต้องเต็มเที่ยว และสนับสนุนการเพิ่มยอดส่วนแบ่งทางการตลาด (Market Share) ได้

วิลาสินี รัตนะรัต (2549) ได้ทำการศึกษากลยุทธ์การเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารการขนส่งสินค้า กรณีศึกษา บริษัท เค เอเจนซี เวิลด์ เอกเพรส (ประเทศไทย) จำกัด ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาการเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้เครื่องมือจากแบบสอบถาม และสัมภาษณ์พนักงานในองค์กรที่เกี่ยวข้องและประสบปัญหาที่ทำให้การขนส่งขาดประสิทธิภาพโดยตรง และพบว่าสาเหตุหลักคือ การที่องค์กรมีพาหนะในการขนส่งไม่เพียงพอทำให้การขนส่งเกิดความล่าช้า ส่งผลกระทบต่อองค์กรในภาพรวม การศึกษาครั้งนี้มี วัตถุประสงค์ดังนี้คือ 1) เพื่อพัฒนากระบวนการและขั้นตอนการจัดส่งสินค้าให้มีประสิทธิภาพ 2) เพื่อพัฒนากระบวนการในการสร้างความไว้วางใจแก่ลูกค้า 3) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ทางเลือกที่สนใจเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น จากการศึกษาพบว่ากลยุทธ์การเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารการขนส่งองค์กร ควรใช้กลยุทธ์การจัดจ้างบริษัทภายนอก (Outsourcing Strategy) เพื่อแก้ไขปัญหาพาหนะในการขนส่งที่มีไม่เพียงพอทำให้การจัดส่งมีความล่าช้า ส่งผลกระทบถึงการดำเนินงานของพนักงานในองค์กร รวมถึงความไว้วางใจของลูกค้า และพันธมิตรทางการค้าลดลงนอกจากนั้น ผู้ศึกษาพบว่าควรนำกลยุทธ์การติดตั้งระบบ Intranet ในองค์กรมาใช้ควบคู่ด้วยเพื่อเพิ่มศักยภาพและสนับสนุนการจัดการการขนส่งให้สามารถทำงานได้รวดเร็ว สร้างความประทับใจให้แก่ลูกค้า และความพึงพอใจให้ลูกค้ามากที่สุด

สายใจ ชูวารี และคณะ (2549) ได้ทำการศึกษาปัญหาและกำหนดกลยุทธ์การลดต้นทุนทางด้านการขนส่งกรณีศึกษา บริษัท เอสพี เทคดิง (ประเทศไทย) จำกัด โดยการศึกษานี้ได้กำหนดขอบข่ายในการขนส่งโดยใช้ตู้คอนเทนเนอร์ 20 ฟุต ระยะทางจากจังหวัดนครราชสีมา ถึง ไอซีดีลาดกระบัง โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของซัพพลายเออร์ด้านการขนส่งและการใช้ประโยชน์ของตู้คอนเทนเนอร์ในช่วงปีพ.ศ. 2547-2548 ที่มีผลกระทบทำให้ราคาสินค้ามีราคาสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่ผลิตสินค้าชนิดเดียวกันในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงได้มีการเก็บข้อมูลจากเอกสารภายในองค์กรและการส่งแบบสอบถามรวมถึงการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาลักษณะของปัญหา และผลกระทบขององค์กรที่ต้องการแก้ไขอย่างเร่งด่วน และศึกษาปัญหาราคาสินค้าที่สูงขึ้นที่เกิดจากค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้ารวมถึงศึกษาและกำหนดกลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหาของราคาสินค้าที่สูงขึ้นโดยใช้กลยุทธ์ทางด้านต้นทุน Cost Strategy เพื่อบริษัทสามารถแข่งขันและพัฒนาธุรกิจให้เติบโตได้อย่างยั่งยืนจากการศึกษาข้อมูลพบว่า สาเหตุที่ทำให้ต้นทุนทางด้านการขนส่งสูงขึ้นมาจากภาวะวิกฤติน้ำมันที่สูงขึ้น มีผลต่อราคาวัตถุดิบและค่าขนส่งสูงขึ้น และการใช้พื้นที่ของตู้คอนเทนเนอร์ยังไม่เต็มประสิทธิภาพ ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์และหาทางแก้ไขปัญหาพบว่า สามารถแก้ปัญหาได้ทั้ง 2 ทาง โดยสามารถเปลี่ยนเส้นทางทางการขนส่งสินค้าจากทางถนน เปลี่ยนเป็นการขนส่งทางรถไฟและวิธีการใช้พื้นที่ของตู้คอนเทนเนอร์ในการบรรจุสินค้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทำให้สามารถลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าในเรื่องราคา โดยสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และส่วนแบ่งตลาดในต่างประเทศ

สุภฤกษ์ ศรีสุขและคณะ (2551) ได้ทำการศึกษาถึงความคุ้มค่าในการตัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้กับรถขนส่งสินค้า (แบบพ่วง 2 ตอน) เพื่อใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV.) ของ บริษัท มาตรฐานขนส่ง จำกัด ซึ่งได้ทำโครงการติดตั้งระบบก๊าซ NGV. กับรถบรรทุกกรมทั้งสิ้น 34 คัน ผลการใช้งานหลังติดตั้งจำนวน 20 คัน พบว่า ค่าใช้จ่ายด้วยเงินลงทุนเชื้อเพลิงจากเดิมใช้น้ำมันดีเซลลดลงได้ถึง 69.71% โดยมีระยะเวลาคืนทุนดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาในรายละเอียดของต้นทุน ความคุ้มทุน ระยะคืนทุน ความสะดวกใช้ ปัญหาและอุปสรรค ต่างๆ ที่จะเข้ามามีผลกระทบต่อการใช้งานจริง รวมถึงแนวทางและโอกาสในการปรับเปลี่ยนมาใช้ทั้งระบบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้ประกอบการขนส่ง หรือบริษัทเอกชน ภาครัฐราชการ ที่มีรถบรรทุกขนส่งขนาดใหญ่ใช้ในหน่วยงานของตนเอง เพื่อลดต้นทุนค่าพลังงาน และลดต้นทุนการขนส่ง

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินโครงการ

#### 3.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า

##### 3.1.1 เก็บข้อมูลต้นทุนในการขนส่งสินค้า

ข้อมูลต้นทุนการขนส่งในปี 2552 เพื่อทราบถึงค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าจากต้นทาง (กรุงเทพฯ) มายังศูนย์กระจายสินค้าจังหวัดพิษณุโลกว่ามีค่าใช้จ่ายส่วนใดบ้าง

##### 3.1.2 เก็บข้อมูลรายการสินค้า

สำรวจและสอบถามจากผู้ประกอบการซึ่งได้จากการบันทึกรายการสินค้า เมื่อได้ข้อมูลแล้วเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อแยกรายการสินค้าออกเป็นหมวดหมู่

##### 3.1.3 กำหนดราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายการขนส่งสินค้า และจำนวนรายการสินค้าที่ขนส่งของสถานประกอบการมาทำการวิเคราะห์หาต้นทุนในการขนส่งสินค้าแต่ละเที่ยว จากต้นทาง กรุงเทพฯ มายังศูนย์กระจายสินค้าพิษณุโลก และกำหนดเป็นราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

#### 3.2 วิเคราะห์เพื่อหาปัญหาและสาเหตุ

ศึกษาค้นหาปัญหาและสาเหตุ ว่ามีปัจจัยใดบ้างส่งผลกระทบต่อต้นทุนการขนส่งมากที่สุด และเป็นปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลการประสิทธิภาพการทำงานของสถานประกอบการ โดยการศึกษาและวิเคราะห์จากข้อมูลที่ได้สำรวจมาข้างต้น

#### 3.3 ค้นหาแนวทางการแก้ไข

3.3.1 หาต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวและคำนวณหาราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้าเพื่อให้สะดวกแก่การประมาณต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว

3.3.2 หาแนวทางในการช่วยลดต้นทุนการขนส่งสินค้าโดยการคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งระหว่างรถขนส่งที่ใช้น้ำมันดีเซลกับรถขนส่งที่ใช้ก๊าซ NGV

3.3.3 แยกรายการสินค้าออกเป็นหมวดหมู่โดยการพิจารณาสินค้าตามความถี่ในการขนส่ง รูปร่างและปริมาตรของสินค้า ตลอดจนความยุ่งยากในการจัดเรียงเข้าตู้คอนเทนเนอร์

### 3.4 นำเสนอแนวทางการแก้ไขแก่ผู้ประกอบการ

เพื่อให้ผู้ประกอบการได้เลือกแนวทางที่สามารถนำไปใช้ได้จริงกับสถานประกอบการ นำเสนอแก่ผู้ประกอบการหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ PowerPoint เพื่อเสนอแนวทางที่ดีที่สุดอย่างน้อย 2 แนวทาง

### 3.5 ติดตามผลงาน วิเคราะห์หาความผิดพลาดและและอภิปรายผลลัพธ์ที่ได้

เป็นการติดตามวัดผลการปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงานที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมายและประเมินผลงานให้เป็นที่น่าพึงพอใจ

### 3.6 สรุปผลการดำเนินโครงการ

สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง ต้นทุนการขนส่งของสถานประกอบการ คำนวณเปอร์เซ็นต์การลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า การแยกประเภทสินค้าและการกำหนดราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้ารวมทั้ง สรุปการบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้และปัญหาในการดำเนินงานพร้อมข้อเสนอแนะ

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและการวิเคราะห์

#### 4.1 ข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการ

##### 4.1.1 ประวัติบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก

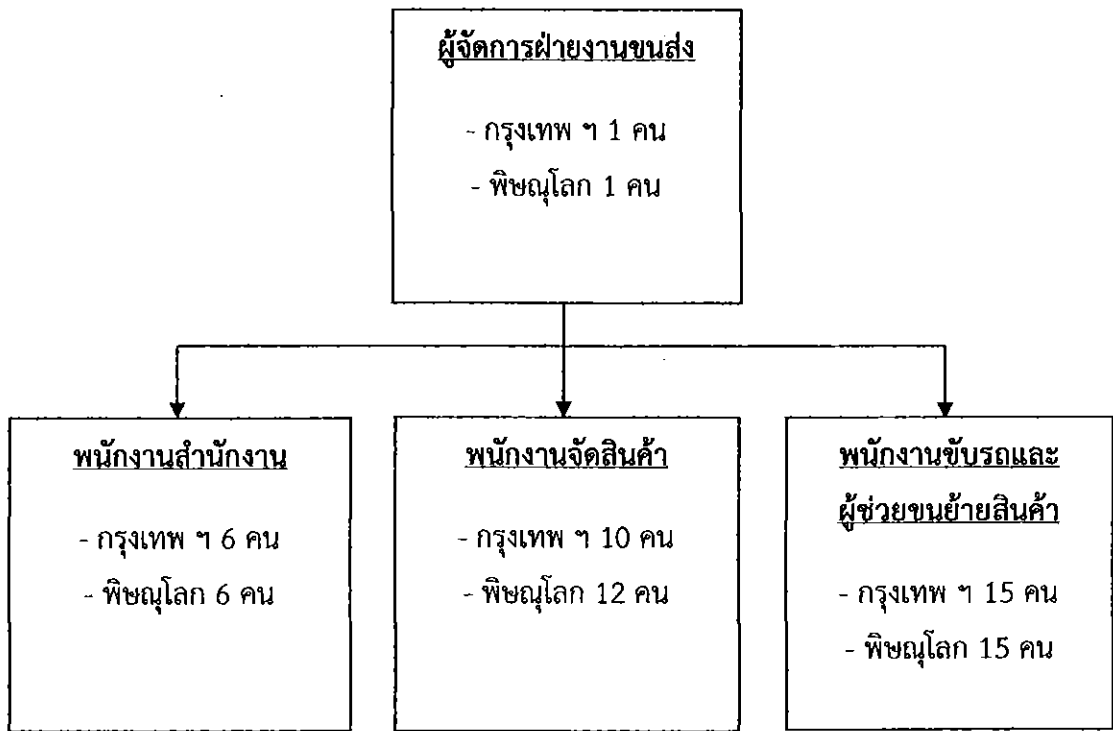
บริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก โดยเริ่มแรกของกิจการได้บริการขนส่งสินค้า ภายในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดใกล้เคียงเป็นหลัก โดยมีศูนย์กระจายสินค้าอยู่ที่จังหวัดพิษณุโลก ปัจจุบันได้พัฒนาด้านการขนส่งสินค้าและวัตถุดิบ ทั้งทางด้านการจัดส่งตามโรงงานทั่วไปทั่วทั้งภาคเหนือตอนล่างและในบางจังหวัดของแต่ละภาคในประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีบริการอื่นๆ อาทิเช่น จัดหาโครงเหล็ก ตู้คอนเทนเนอร์ เครื่องจักรพร้อมบริการส่ง หรือบริการเช่าและขายรถบรรทุก (กระบะ, 6 ล้อ, 10 ล้อ, รถกึ่งพ่วง) ซึ่งการกระจายสินค้าไปยังกลุ่มลูกค้านั้น โดยมีเส้นทางการขนส่งสินค้าคือ จากต้นทางกรุงเทพฯ มายังศูนย์กระจายสินค้าพิษณุโลก และ จากศูนย์กระจายสินค้าพิษณุโลกไปยังจุดรับสินค้าของลูกค้า ทางสถานประกอบการได้มีการจัดแบ่งกลุ่มลูกค้าออกเป็น 8 สาย ได้แก่ สายภายในอำเภอเมือง 5 สาย และตามอำเภอต่างๆรอบจังหวัดพิษณุโลก 3 สาย อาทิเช่น อำเภอวังทอง อำเภอบางระกำ อำเภอวัดโบสถ์ อำเภอชาติตระการ อำเภอนครไทย อำเภอบางกระทุ่ม เป็นต้น ทางสถานประกอบการได้ให้บริการขนส่งสินค้าประเภทสินค้าอุปโภคบริโภคและสินค้าอุตสาหกรรม ซึ่งสินค้านี้ส่วนใหญ่เป็นสินค้าที่มีความหลากหลายทั้งรูปแบบและขนาด ยกตัวอย่างเช่น สินค้าอุปโภคบริโภคหรือสินค้าชั่วคราว เช่น อาหาร เสื้อผ้า ขนม และสินค้าเบ็ดเตล็ดอื่นๆ เป็นต้น ส่วนสินค้าอุตสาหกรรม ยกตัวอย่างเช่น พวกเครื่องมือเครื่องใช้ทางการเกษตร ส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรหรือเครื่องมือเป็นหลัก

ในกรณีศึกษาที่ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาเฉพาะเส้นทางการขนส่งจากต้นทางกรุงเทพฯ มายังศูนย์กระจายสินค้าพิษณุโลกเท่านั้น จากการศึกษาพบว่า ทางสถานประกอบการมีการขนส่งสินค้าทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ โดยมีการคิดค่าบริการแบบเหมาคันหรือเหมาเป็นต่อเที่ยว ซึ่งสินค้าส่วนใหญ่เป็นสินค้าที่มีความหลากหลายทั้งสินค้าอุปโภคบริโภค สินค้าชั่วคราวและสินค้าเบ็ดเตล็ดอื่นๆ ซึ่งสินค้าบางประเภทนั้นตัวสินค้ามีราคาไม่สูงมากนักและมีน้ำหนักเบา แต่มีการแข่งขันระหว่างผู้ประกอบการสูง รวมทั้งทางสถานประกอบการถูกบีบคั้นด้วยกลไกทางการตลาด ทำให้ไม่สามารถขยับราคาการคิดค่าบริการการขนส่งให้สูงขึ้นได้

##### 4.1.2 บุคลากรบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก

สถานประกอบการมีพนักงานประมาณ 70 คน มีทั้งพนักงานที่มีฝีมือและไม่มีฝีมือ แตกต่างกันไปตามความสามารถ ความรับผิดชอบ และประสบการณ์ของแต่ละบุคคล จึงมีพัฒนาทรัพยากรบุคคลทุกระดับเพื่อเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ธุรกิจประกอบการขนส่งประสบความสำเร็จ ผู้ประกอบการขนส่งจึงมีแนวทางในการพัฒนาทรัพยากรบุคคล โดยมีการเพิ่มทักษะ และ

ความรู้ความสามารถให้กับพนักงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพนักงานขับรถที่ต้องมีความรับผิดชอบสูง ทั้งตัวรถบรรทุกและสินค้าที่กำลังขนส่ง ทั้งยังเป็นบุคลากรส่วนหน้าที่ต้องพบปะกับลูกค้าโดยตรง พนักงานขับรถจึงควรมีทักษะ ไหวพริบ ซึ่งบุคลากรของบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก ประกอบด้วยบุคคล 4 ระดับ คือ ผู้จัดการฝ่ายงานขนส่ง พนักงานสำนักงาน พนักงานจัดสินค้า พนักงานขับรถและผู้ช่วยขนย้ายสินค้า ซึ่งผังตำแหน่งงานในองค์กรเป็นไปตามรูป และหน้าที่ของแต่ละตำแหน่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

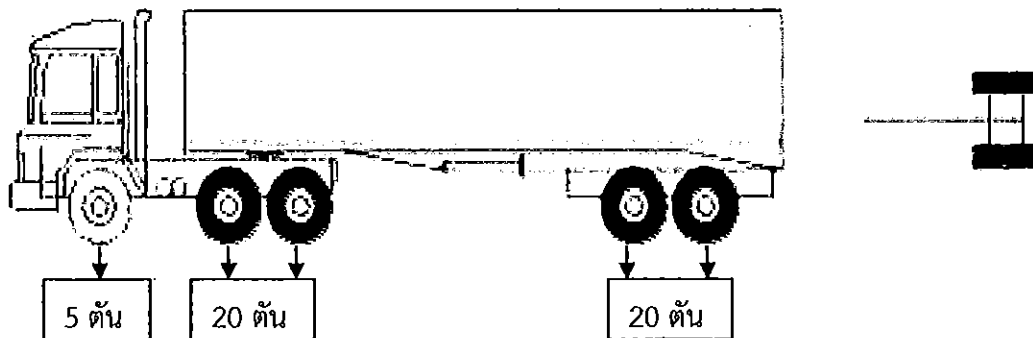


รูปที่ 4.1 แผนผังแสดงตำแหน่งบุคลากรของบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก

#### 4.1.3 รถขนส่งของบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก

จากการสำรวจ รถที่ใช้การขนส่งสินค้าจากต้นทางกรุงเทพฯ มายังศูนย์กระจายสินค้า จังหวัดพิษณุโลกของสถานประกอบการนั้น พบว่า รถที่ทางสถานประกอบการใช้ในการขนส่งสินค้านั้นมีอยู่ 2 ประเภทด้วยกัน คือ รถกึ่งพ่วงแบบ 2 เพลาและรถกึ่งพ่วงแบบ 3 เพลา ซึ่งทางสถานประกอบการต้องเลือกประเภทรถให้เหมาะสมกับประเภทการใช้งาน เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการขนส่งสูงสุด ดังนั้นในการเลือกใช้รถบรรทุกจะต้องพิจารณาถึงประเภทสินค้า , น้ำหนัก , ระยะทาง , และมูลค่าของสินค้าที่อาจจะต้องมีการรับผิดชอบเมื่อเกิดความเสียหาย ดังนั้น การเลือกใช้รถบรรทุกให้เหมาะสมกับการใช้งานจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการขนส่งเป็นอย่างมาก รวมทั้งการตรวจเช็คและการดูแลบำรุงรักษารถขนส่งที่ดี จะช่วยยืดระยะเวลาการใช้งานของรถขนส่งได้นานขึ้นอีกด้วยในส่วนของน้ำหนักของรถขนส่งนั้น ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 9 พระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2552 ได้

กำหนดไว้ว่า รถกึ่งพ่วงแบบ 2 เพลา สามารถบรรทุกของได้ไม่เกิน 45 ตัน/เที่ยว และรถกึ่งพ่วงแบบ 3 เพลา สามารถบรรทุกของได้ไม่เกิน 50.5 ตัน/เที่ยว โดยมีรายละเอียดดังภาพนี้  
รถกึ่งพ่วง 2 เพลา 4 ล้อ ยาง 8 เส้น สามารถบรรทุกน้ำหนักได้ไม่เกิน ดังนี้



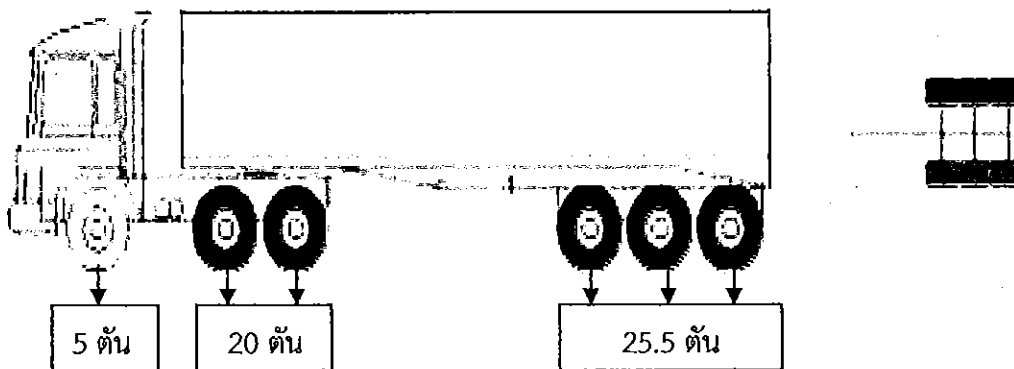
สัญลักษณ์



รูปที่ 4.2 รถกึ่งพ่วงแบบ 2 เพลา

ที่มา : ประกาศกรมทางหลวง พ.ศ. 2548

รถกึ่งพ่วง 3 เพลา 6 ล้อ ยาง 12 เส้น สามารถบรรทุกน้ำหนักได้ไม่เกิน ดังนี้



สัญลักษณ์



รูปที่ 4.3 รถกึ่งพ่วงแบบ 3 เพลา

ที่มา : ประกาศกรมทางหลวง พ.ศ. 2548

หมายเหตุ : รถกึ่งพ่วง 2 เพลา 4 ล้อ ยาง 8 เส้น คือ นับจำนวนยางรถของ 2 เพลา ห้าย  
รถกึ่งพ่วง 3 เพลา 6 ล้อ ยาง 12 เส้น คือ นับจำนวนยางรถของ 3 เพลา ห้าย



#### 4.1.4 ตู้คอนเทนเนอร์

##### 4.1.4.1 คุณลักษณะของตู้คอนเทนเนอร์ (Container Box)

ตู้คอนเทนเนอร์จะเป็นตู้ขนาดมาตรฐานอาจทำด้วยเหล็กหรืออลูมิเนียมโดยมีโครงสร้างภายนอกที่แข็งแรงสามารถวางเรียงซ้อนกันได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั้นโดยจะมียึดหรือ Slot เพื่อให้แต่ละตู้จะมีการยึดติดกัน โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีประตู 2 บาน ซึ่งจะมีรายละเอียดระบุหมายเลขตู้ (Container Number) น้ำหนักของสินค้าบรรจุสูงสุด ฯลฯ เมื่อปิดตู้แล้วจะมีที่ล็อกตู้ซึ่งใช้ในการคล้องซีล (Seal) ซึ่งเดิมนั้นเป็นตะกั่ว แต่ปัจจุบันจะเป็นพลาสติก มีหมายเลขกำกับ

##### 4.1.4.2 ขนาดของตู้คอนเทนเนอร์

คอนเทนเนอร์ที่ใช้ในการบรรจุนี้ส่วนใหญ่จะมีขนาดดังนี้

1) ขนาด 20 ฟุต เป็นตู้ที่มี Outside Dimension คือ ยาว 19.10 ฟุต และกว้าง 8.0 ฟุต สูง 8.6 ฟุต โดยมีน้ำหนักบรรจุตู้ได้สูงสุดประมาณ 32-33.5 คิวบิกเมตร และน้ำหนักบรรจุตู้ได้ไม่เกิน 21.7 ตัน

2) ตู้ขนาด 40 ฟุต จะมีความยาว 40 ฟุต กว้าง 8 ฟุต สูง 9.6 ฟุต โดยสามารถบรรจุ สินค้าได้ 76.40 – 76.88 คิวบิกเมตร และบรรจุสินค้าน้ำหนักสูงสุดได้ 27.4 ตัน

จากการสำรวจ พบว่า ตู้คอนเทนเนอร์ของบริษัท ขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก เป็นตู้คอนเทนเนอร์ ขนาด 40 ฟุต โดยมีรายละเอียด ความกว้าง ความยาว และความสูง ดังนี้

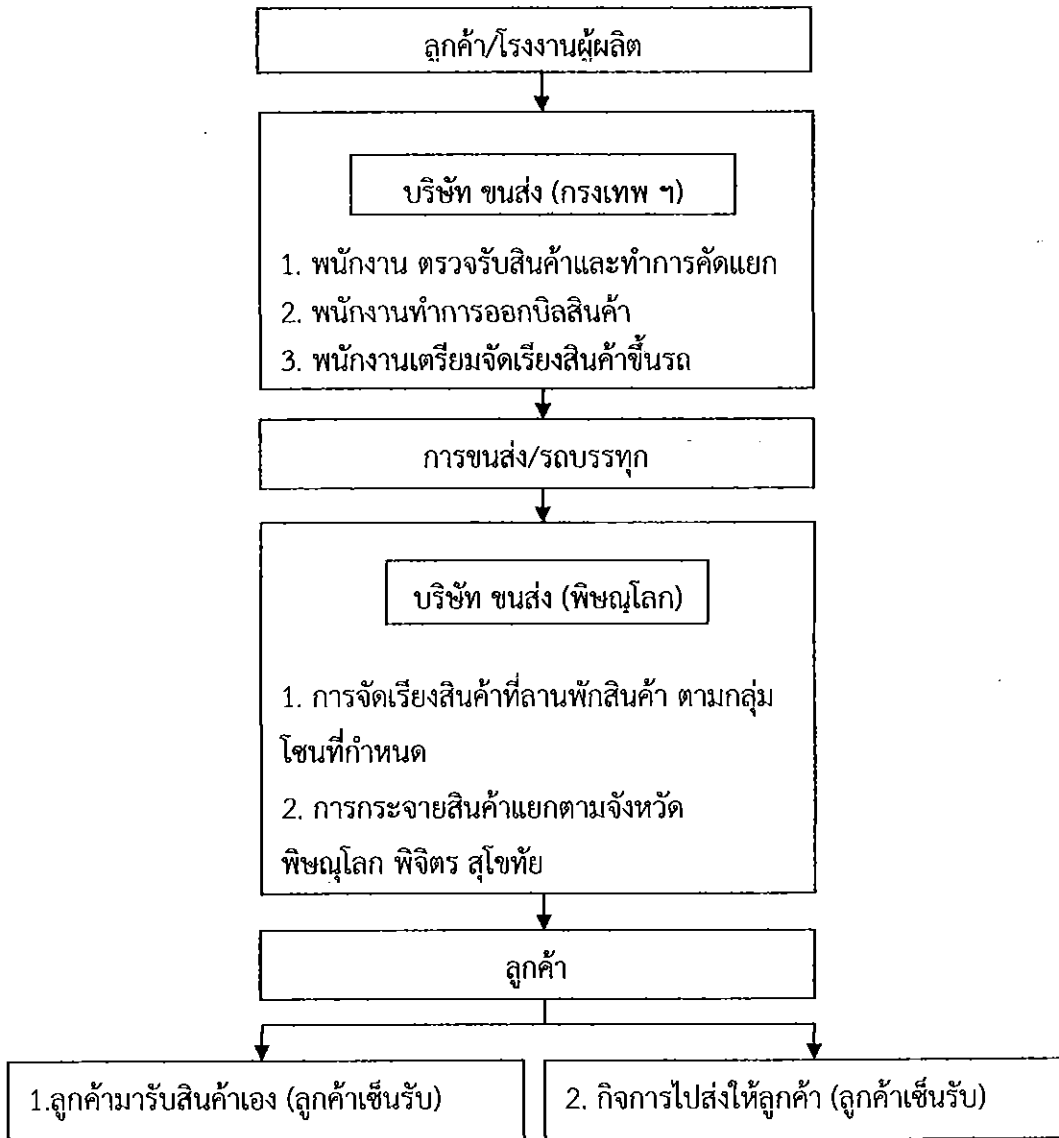
- ยาว 40 ฟุต หรือยาวประมาณ 12 เมตร
- กว้าง 8 ฟุต หรือกว้างประมาณ 2.4 เมตร
- สูง 8.5 ฟุต หรือสูงประมาณ 2.6 เมตร

โดยมีน้ำหนักบรรจุตู้ได้สูงสุดประมาณ 77 คิวบิกเมตร และน้ำหนักบรรจุตู้ของรถกึ่งพ่วงแบบ 2 เพลาได้ไม่เกิน 28 ตัน และ รถกึ่งพ่วงแบบ 3 เพลาได้ไม่เกิน 30 ตัน

## 4.2 ผลการศึกษาระบบการจัดการการขนส่งสินค้าของบริษัท ขนส่งสินค้า จังหวัด พิษณุโลก

### 4.2.1 ขั้นตอนการไหลของสินค้าในกระบวนการขนส่งสินค้าจาก กรุงเทพฯ - พิษณุโลก

จากการศึกษาระบบขนส่งของบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก พบว่า กระบวนการขนส่งสินค้ามีลักษณะดังรูป 4.4



รูปที่ 4.4 แสดงขั้นตอนการไหลของสินค้าของบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก

#### 4.2.2 การศึกษาปัญหาและลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นภายในสถานประกอบการ

4.2.2.1 การบริหารงาน การบริหารงานยังใช้ระบบความเชี่ยวชาญในการทำงานจึงขาดมาตรฐานในการทำงานของพนักงานดังนั้นจึงควรมีการนำระบบมาตรฐานในการทำงานและระบบเทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้ในกิจการ

4.2.2.2 สินค้าจากการสำรวจรายการสินค้าบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก พบว่าสินค้าโดยส่วนใหญ่ของสถานประกอบการมีความหลายหลายทั้งขนาดและรูปร่าง สินค้าส่วนใหญ่เป็นสินค้าประเภทโซ่ห่วยซึ่งมีรูปร่างและขนาดสินค้าไม่แน่นอน ซึ่งทำให้สถานประกอบการได้เปรียบกว่าสถานประกอบการอื่นๆ คือ สถานประกอบการสามารถรับขนส่งสินค้าโซ่ห่วยและสินค้าที่มีขนาดและรูปร่างไม่แน่นอนได้เกือบทุกชนิด ในขณะที่สถานประกอบการอื่นไม่นิยมรับขนส่งสินค้าประเภทนี้ เพราะสินค้ามีรูปร่างไม่แน่นอน และจัดเรียงสินค้าทำได้ลำบาก และเนื่องจากความหลากหลายของสินค้าเหล่านี้ จึงทำให้สถานประกอบการมีปัญหาเรื่องการคิดราคามาตรฐาน และในปัจจุบันผู้ประกอบการมีการคิดราคาค่าบริการขนส่งสินค้าตามความเชี่ยวชาญ ซึ่งอาจทำให้ต้นทุนการขนส่งของสถานประกอบการไม่สามารถปรับราคาการคิดค่าบริการขนส่งสินค้าได้ตามต้นทุนการขนส่งที่มีความผันผวนได้ จึงต้องมีการกำหนดราคามาตรฐาน เพื่อความสะดวกในการประเมินต้นทุน

4.2.2.3 บุคลากร จากการสำรวจ บริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก พบว่าบุคลากรของสถานประกอบการยังอยู่ในระบบอุปถัมภ์ ทางสถานประกอบการไม่ได้รับพนักงานตามคุณวุฒิ จึงส่งผลให้บุคลากรมีความรู้และทักษะในด้านการจัดการการขนส่งค่อนข้างน้อย เพื่อแก้ปัญหาในส่วนนี้ควรมีการฝึกอบรม และพัฒนาทักษะบุคลากรอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีการประเมินผลงานของพนักงานอย่างสม่ำเสมอ

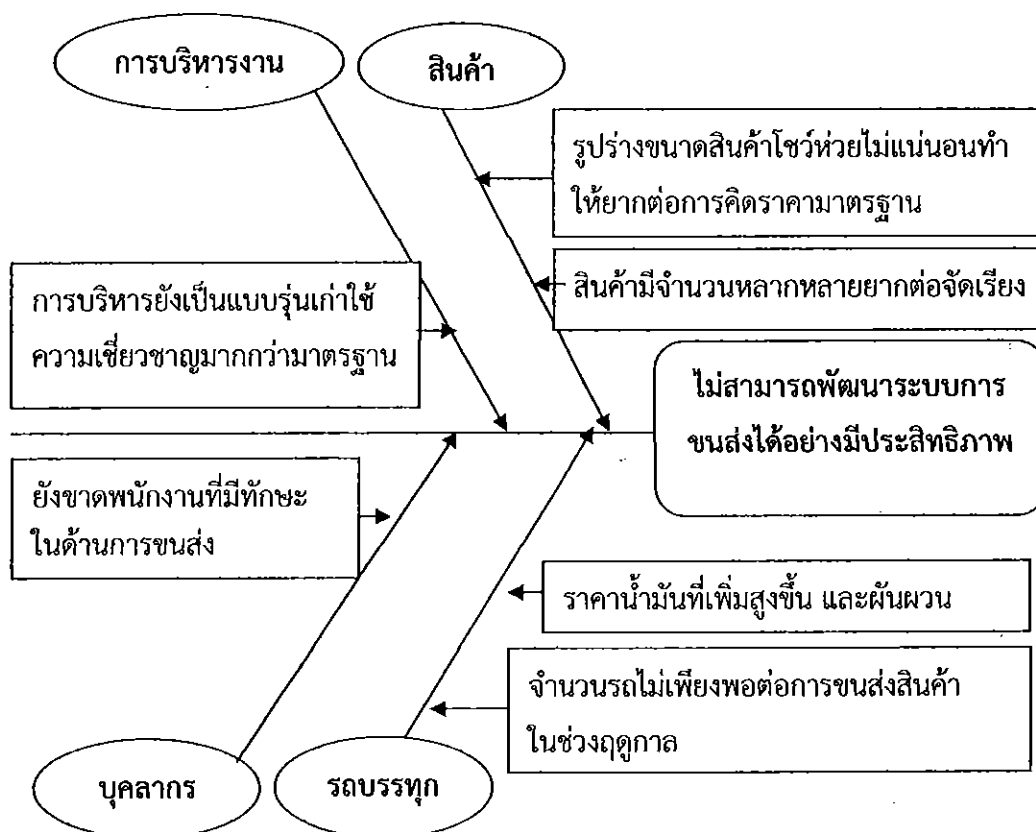
4.2.2.4 รถบรรทุก การใช้งานก๊าซ NGV ในรถยนต์ขนาดใหญ่ เช่น รถบรรทุก รถหัวลาก รถโดยสาร ได้เป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

- ก. รถยนต์ NGV ที่ผลิตมาจากโรงงานโดยตรง
  - ก.1 รถยนต์ใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว
  - ก.2 รถยนต์ NGV ระบบเชื้อเพลิงร่วม
- ข. รถเครื่องยนต์ดีเซลเดิมดัดแปลงใช้ NGV
- ค. ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV อย่างเดียว
- ง. เปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV

จากการสำรวจ พบว่า ทางสถานประกอบการมีรถที่ใช้ในการบรรทุกสินค้าทั้งหมด 8 คัน ซึ่งผู้ประกอบการรถบรรทุกโดยส่วนใหญ่จะมีข้อจำกัดในเรื่อง กฎ ระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ ในการขนส่งสินค้า ที่มีการกำหนดมาตรฐานน้ำหนักและสินค้าที่แน่นอน ทางสถานประกอบการมีการนำก๊าซธรรมชาติ (NGV) มาติดตั้งกับรถขนส่งจำนวน 3 คัน จาก 8 คัน โดยรถที่ติดตั้งส่วนใหญ่จะวิ่งระยะทางไกล โดยรถบรรทุกที่กิจการทำการติดตั้งก๊าซนั้น มีจำนวน 6 คัน โดยมีค่าใช้จ่ายประมาณ 300,000-400,000 บาท เมื่อปี 2551 โดยเป็นการติดตั้ง 2 ระบบในคันเดียว คือการใช้ก๊าซและน้ำมัน

ร่วมกัน ซึ่งเห็นได้ชัดว่ามีความแตกต่างด้านราคาเชื้อเพลิงทำให้สถานประกอบการเกิดความสนใจในการลงทุนใช้ NGV มากยิ่งขึ้น

4.4.2.5 ลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นภายในสถานประกอบการจากการศึกษาปัญหาและลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกิจการขนส่งสามารถที่จะนำมาทำการวิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหา เพื่อหาสาเหตุของปัญหาเร่งด่วนที่มีผลกระทบต่อพัฒนาระบบการขนส่งสินค้า และการให้บริการขนส่งสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพได้ดังนี้



รูปที่ 4.5 แสดงภาพการวิเคราะห์แหล่งที่มาของปัญหาของบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก

ตารางที่ 4.1 แสดงปัญหาที่พบในบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลกและแนวทางในการแก้ไข

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
1. การบริหารยังเป็นแบบรุ่นเก่าใช้ความเชี่ยวชาญมากกว่ามาตรฐาน	1. การบริหารงานยังใช้ระบบความเชี่ยวชาญในการทำงานจึงขาดมาตรฐานในการทำงานของพนักงาน แนวทางแก้ไข ควรมีการนำระบบเทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้ในกิจการ เช่น ระบบ TMS,ERP,GPS,RFID การเชื่อมข้อมูลระหว่างองค์กร
2. สินค้ามีจำนวนหลากหลายยากต่อการจัดเรียง	สถานประกอบการขนส่งสินค้าทุกประเภท จึงมีความหลายหลายในเรื่องสินค้า และการจัดเรียงสินค้าในรถบรรทุกเพื่อไม่ให้สินค้าได้รับความเสียหายในเวลาขนส่ง แนวทางแก้ไข ทำการแยกประเภทหมวดหมู่ของสินค้าออกเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาและตรวจสอบสินค้า (ตารางหมวดหมู่สินค้า ในภาคผนวก ค)
3. สถานประกอบการส่งสินค้าประเภทโชว์ห่วยไม่แน่นอนทำให้ยากต่อการคิดราคามาตรฐาน	สินค้าที่หลากหลายทำให้ยากต่อการคิดราคามาตรฐาน เพราะปัจจุบันผู้ประกอบการมีการคิดราคาตามความเชี่ยวชาญ โดยที่กิจการไม่สามารถปรับราคาให้เพิ่มสูงขึ้นได้ เนื่องจากลูกค้าส่วนใหญ่เป็นลูกค้าประจำ ลูกค้ารายเก่า ทำให้ยากที่ผู้ประกอบการจะเพิ่มกำไรจากการคิดค่าขนส่งได้ ซึ่งแนวทางในการลดต้นทุนของสถานประกอบการคือการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งและรักษาลูกค้ารายเดิมไว้ แนวทางแก้ไข กำหนดราคามาตรฐานการคิดค่าบริการสินค้า โดยคำนวณราคาต่อกล่อง จากต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวทั้งหมด
4. ขาดพนักงานที่มีทักษะในการปฏิบัติงาน	เนื่องจากกิจการ เป็นลักษณะกิจการขนส่งสินค้า โดยที่บุคลากรยังมีความรู้ด้านการจัดการโลจิสติกส์ค่อนข้างน้อยทำให้ต้องมีการอบรม และพัฒนาบุคลากรเพิ่มอย่างต่อเนื่องและมีการประเมินผลงานของพนักงานอย่างสม่ำเสมอ แนวทางแก้ไข ระยะสั้น ใช้เวลาอบรมให้ความรู้ ประมาณ 3-5 วัน - โดยแยกเป็นการอบรมและให้ความรู้กับผู้บริหาร ของสถานประกอบการ - โดยแยกเป็นการอบรมและให้ความรู้กับพนักงานในระดับ

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) แสดงปัญหาที่พบในบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลกและแนวทางในการแก้ไข

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
4.ขาดพนักงานที่มีทักษะในการปฏิบัติงาน (ต่อ)	<p>ปฏิบัติการในหลักสูตร การบริหารการจัดการโลจิสติกส์, การจัดการซัพพลายเชน, การจัดการคลังสินค้า, การจัดเรียงสินค้าในรถบรรทุก, อย่างมีระบบ เป็นต้น</p> <p>ระยะกลาง ใช้เวลาการอบรมประมาณ 1-3เดือน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กิจการสามารถใช้บริการหน่วยงานของภาครัฐ เข้ามาวางระบบพื้นฐานการจัดการเบื้องต้น เช่น ด้าน 5 ส ,กิจกรรมกลุ่ม QOC ,7 waste ,kaizen, การจัดการอื่นๆ เป็นต้น</li> </ul> <p>ระยะยาว ใช้เวลาประมาณ 6-10เดือน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- โดยที่กิจการสามารถจัดจ้างที่ปรึกษาจากภายนอก เข้ามาให้คำปรึกษาในเรื่อง การบริหารการจัดการระบบ โลจิสติกส์ ภายในกิจการ</li> </ul>
5. ราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น	<p>กิจการมีรถที่ใช้ในการบรรทุกสินค้าในการขนส่งสินค้า โดยกิจการมีการนำก๊าซธรรมชาติ(NGV)มาติดตั้งกับรถขนส่งจำนวน 3 คัน จาก 8 คัน โดยรถที่ติดตั้งส่วนใหญ่จะวิ่งระยะทางไกล โดยรถบรรทุกที่กิจการทำการติดตั้งก๊าซนั้น มีจำนวน 6 คัน โดยมีค่าใช้จ่ายประมาณ 300,000-400,000 บาท เมื่อปี 2551โดยเป็นการติดตั้ง 2 ระบบในคันเดียว คือการใช้ก๊าซและน้ำมันร่วมกัน จะเห็นได้ว่าความแตกต่างด้านราคาเชื้อเพลิง ทำให้มีกิจการมีความสนใจในการมาลงทุนใช้ NGV มากยิ่งขึ้น</p> <p>แนวทางการแก้ไข มีการติดตั้ง NGV</p>
6.จำนวนรถไม่เพียงพอต่อการขนส่งสินค้าในช่วงฤดูกาล	<p>แนวทางการแก้ไข จ้างรถร่วมจากภายนอก (Outsource) ซึ่งสามารถลดต้นทุนในการดำเนินงานด้านการขนส่งได้ เนื่องจากในช่วงฤดูกาลมีลูกค้าหลายราย การว่าจ้างรถจากภายนอก จะทำให้ผู้ประกอบการสามารถให้บริการได้ทั่วถึงและลดความเสี่ยงในการบริหารงาน เพราะการขนส่งบางเที่ยว หากผู้ประกอบการลงมือปฏิบัติเองก็จะส่งผลให้มีความล่าช้าในการปฏิบัติงานหรือมีความเสี่ยงที่จะขาดทุนได้</p>

### 4.3 แนวทางการการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งของกิจการโดยการเปรียบเทียบรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล และ NGV

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนค่าขนส่ง} &= \text{ค่าใช้จ่ายคงที่} + \text{ค่าน้ำมัน} + \text{ค่าใช้จ่าย} \\ &+ \text{ค่าส่วนแบ่งคนขับ} + \text{ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมอื่น ๆ} \end{aligned} \quad (4.1)$$

โดยที่ :

$$\text{ค่าใช้จ่ายคงที่} = \text{ค่าดำเนินการ ค่าเสียหายต่าง ๆ} \quad (4.2)$$

$$\text{ค่าน้ำมัน} = (\text{ระยะทาง} / \text{อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน}) \times \text{ราคาน้ำมัน} \quad (4.3)$$

$$\text{ค่าเสื่อม / ค่าสึกหรอ} = (\text{ระยะทาง} \times \text{อัตราค่าสึกหรอ}) / \text{บำรุงรักษาทั้งหมด} \quad (4.4)$$

$$\text{ค่าส่วนแบ่งพนักงานขับรถ} = \text{คิดค่าจ้างขนส่งหรือรายเที่ยว} \quad (4.5)$$

#### 4.3.1 รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

##### 4.3.1.1 การคิดต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล

ต้นทุนการขนส่งของบริษัท ขนส่ง พิษณุโลก แยกตามประเภทรถ

- ราคาน้ำมันดีเซลโดยเฉลี่ยของปี 2553 28.90 บาท/ลิตร

(ราคาน้ำมันดีเซล ในภาคผนวก ข ตารางที่ ข.2)

- ระยะทาง (กรุงเทพ ฯ - พิษณุโลก)	380 กิโลเมตร
- จำนวนเที่ยว (ไป-กลับ)	1 เที่ยว/วัน
- อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ	5 ปี
- จำนวนวันที่วิ่งรถ	320 วัน/ปี
- รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา + หาง	2,500,000 บาท

(ข้อมูลจากผู้ประกอบการ ในภาคผนวก ก)

ตารางที่ 4.2 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล  
ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

		รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา
ต้นทุนคงที่	เงินเดือน (บาท/วัน)	350
	ค่าเบี่ยงเลี้ยง (บาท/วัน)	120
	ค่าเสื่อม (บาท/วัน)	1,563
	ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)	469
	ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)	313
รวมต้นทุนคงที่ (บาท)		2,815
อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน (กม./ลิตร)		2.5
ต้นทุนผันแปร	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท/กม.)	11.56
	ค่าสารหล่อลื่น (บาท/กม.)	0.97
	ค่าซ่อมบำรุง (บาท/กม.)	0.49
	ค่ายาง (บาท/กม.)	2.19
รวมต้นทุนผันแปร (บาท)		15.21
รวมต้นทุนทั้งหมด (บาท)/วัน		2,830.21

การคิดราคาต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยว โดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล ในการ  
คำนวณต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยว จะคำนวณต้นทุนขนส่งสินค้าจากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก  
ซึ่งใช้เวลาในเที่ยวไปและเที่ยวกลับ เป็นเวลา 1 วัน และระยะทางรวม 760 กิโลเมตร

ตารางที่ 4.3 แสดงต้นทุนในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล  
ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

ค่าใช้จ่าย	ราคา	หน่วย
ต้นทุนคงที่ = 350+120+1,563+469+313	2,815	บาท
ต้นทุนผันแปร = (11.56+0.97+0.49+2.19)×760	11,559.60	บาท
รวมต้นทุนทั้งหมด	14,374.60	บาท/เที่ยว

ดังนั้น ต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวโดยรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลาซึ่งรวมทั้งเที่ยว  
ไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก จะมีต้นทุนทั้งหมด 14,374.60บาท



#### 4.3.1.2 การคิดต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF)

ต้นทุนการขนส่งของบริษัท ขนส่ง พิชญโลก แยกตามประเภทรถ

- ราคาก๊าซ NGV โดยเฉลี่ยของปี 2553 8.50 บาท/กิโลกรัม

(ราคาก๊าซ NGV ในภาคผนวก ข ตารางที่ ข.3)

- ระยะทาง (กรุงเทพ ฯ-พิชญโลก) 380 กิโลเมตร

- จำนวนเที่ยว (ไป-กลับ) 1 เที่ยว/วัน

- อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ 5 ปี

- จำนวนวันที่วิ่งรถ 320 วัน/ปี

- รถกึ่งพ่วง แบบ 2-เพลา + หาง 2,500,000 บาท

#### ตารางที่ 4.4 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

		รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา
ต้นทุนคงที่	เงินเดือน (บาท/วัน)	350
	ค่าเบี่ยงเลี้ยง (บาท/วัน)	120
	ค่าเสื่อม (บาท/วัน)	1,563
	ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)	469
	ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)	313
รวมต้นทุนคงที่ (บาท)		2,815
อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน ดีเซล (กม./ลิตร)		5.0
อัตราสิ้นเปลืองก๊าซ NGV (กม./กก.)		4.0
ต้นทุนผันแปร	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล (บาท/ลิตร)	5.78
	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง NGV (บาท/กก.)	2.13
	ค่าสารหล่อลื่น (บาท/กม.)	0.97
	ค่าซ่อมบำรุง (บาท/กม.)	0.49
	ค่ายาง (บาท/กม.)	2.19
รวมต้นทุนผันแปร (บาท)		11.56
รวมต้นทุนทั้งหมด (บาท)/วัน		2,826.56

การคิดราคาต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ แบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ในการคำนวณต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวจะคำนวณต้นทุนขนส่งสินค้าจากต้นทางกรุงเทพฯ ฯ มายังพิชญโลก ซึ่งใช้เวลาในเที่ยวไปและเที่ยวกลับ เป็นเวลา 1 วัน และระยะทางรวม 760 กิโลเมตร

ตารางที่ 4.5 ต้นทุนค่าในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบติดตั้ง NGV กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

ค่าใช้จ่าย	ราคา	หน่วย
ต้นทุนคงที่ = 350+120+1,563+469+313	2,815	บาท
ต้นทุนผันแปร = (5.78+2.13+0.97+0.49+2.19)×760	8,785.60	บาท
รวมต้นทุนทั้งหมด	11,600.60	บาท/เที่ยว

ดังนั้น ต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวโดยรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา ซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก จะมีต้นทุนทั้งหมด 11,600.60 บาท

#### 4.3.1.3 การคิดต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบ ติดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

ต้นทุนการขนส่งของบริษัท ขนส่ง พิษณุโลก แยกตามประเภทรถ

- ราคาก๊าซ NGV โดยเฉลี่ยของปี 2553 8.50 บาท/กิโลกรัม
- ระยะทาง (กรุงเทพ ฯ-พิษณุโลก) 380 กิโลเมตร
- จำนวนเที่ยว (ไป-กลับ) 1 เที่ยว/วัน
- อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ 5 ปี
- จำนวนวันที่วิ่งรถ 320 วัน/ปี
- รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา + หาง 2,500,000 บาท

ตารางที่ 4.6 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

		รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา
ต้นทุนคงที่	เงินเดือน (บาท/วัน)	350
	ค่าเบี้ยเลี้ยง (บาท/วัน)	120
	ค่าเสื่อม (บาท/วัน)	1,563
	ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)	469
	ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)	313
รวมต้นทุนคงที่ (บาท)		2,815
อัตราสิ้นเปลือง NGV (กม./กก.)		2.0
ต้นทุนผันแปร	ค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กก.)	4.25
	ค่าสารหล่อลื่น (บาท/กม.)	0.97
	ค่าซ่อมบำรุง (บาท/กม.)	0.49
	ค่ายาง (บาท/กม.)	2.19
รวมต้นทุนผันแปร (บาท)		7.90
รวมต้นทุนทั้งหมด (บาท)/วัน		2,822.90

การคิดราคาต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลาโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ แบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ในการคำนวณต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวจะคำนวณต้นทุนขนส่งสินค้าจากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก ซึ่งใช้เวลาในเที่ยวไปและเที่ยวกลับ เป็นเวลา 1 วัน และระยะทางรวม 760 กิโลเมตร

ตารางที่ 4.7 แสดงต้นทุนค่าในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

ค่าใช้จ่าย	ราคา	หน่วย
ต้นทุนคงที่ = 350+120+1,563+469+313	2,815	บาท
ต้นทุนผันแปร = (4.25+0.97+0.49+2.19)×760	6004	บาท
รวมต้นทุนทั้งหมด	8,819	บาท/เที่ยว

ดังนั้น ต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวโดยรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลาซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก จะมีต้นทุนทั้งหมด 8,819 บาท

#### 4.3.1.4 การคิดต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลเดิม เป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)

ต้นทุนการขนส่งของบริษัท ขนส่ง พิษณุโลก แยกตามประเภทรถ

- ราคาก๊าซ NGV โดยเฉลี่ยของปี 2553	8.50 บาท/กิโลกรัม
- ระยะทาง (กรุงเทพ ฯ-พิษณุโลก)	380 กิโลเมตร
- จำนวนเที่ยว (ไป-กลับ)	1 เที่ยว/วัน
- อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ	5 ปี
- จำนวนวันที่วิ่งรถ	320 วัน/ปี
- รถหัวลากตู้ 40 ฟุต แบบ 2 เพลา + หาง	2,500,000 บาท

ตารางที่ 4.8 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

		รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา
ต้นทุนคงที่	เงินเดือน (บาท/วัน)	350
	ค่าเบี่ยงเลี้ยง (บาท/วัน)	120
	ค่าเสื่อม (บาท/วัน)	1,563
	ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)	469
	ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)	313
รวมต้นทุนคงที่ (บาท)		2,815
อัตราสิ้นเปลือง NGV (กม./กก.)		2.20
ต้นทุนผันแปร	ค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กก.)	3.86
	ค่าสารหล่อลื่น (บาท/กม.)	0.97
	ค่าซ่อมบำรุง (บาท/กม.)	0.49
	ค่ายาง (บาท/กม.)	2.19
รวมต้นทุนผันแปร (บาท)		7.51
รวมต้นทุนทั้งหมด (บาท)/วัน		2,822.51

การคิดราคาต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลาโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ เครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ในการคำนวณต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวจะคำนวณต้นทุนขนส่งสินค้าจากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก ซึ่งใช้เวลาในเที่ยวไปและเที่ยวกลับ เป็นเวลา 1 วัน และระยะทางรวม 760 กิโลเมตร

ตารางที่ 4.9 แสดงต้นทุนค่าในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

ค่าใช้จ่าย	ราคา	หน่วย
ต้นทุนคงที่ = 350+120+1,563+469+313	2,815	บาท
ต้นทุนผันแปร = (3.86+0.97+0.49+2.19)×760	5,707.60	บาท
รวมต้นทุนทั้งหมด	8,522.60	บาท/เที่ยว

ดังนั้น ต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวโดยรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลาซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก จะมีต้นทุนทั้งหมด 8,522.60บาท

#### 4.3.2 รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

##### 4.3.2.1 การคิดต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล

ต้นทุนการขนส่งของบริษัท ขนส่ง พิษณุโลก แยกตามประเภทรถ

- ราคาก๊าซ NGV โดยเฉลี่ยของปี 2553 8.50 บาท/กิโลกรัม
- ระยะทาง (กรุงเทพ ฯ-พิษณุโลก) 380 กิโลเมตร
- จำนวนเที่ยว (ไป-กลับ) 1 เที่ยว/วัน
- อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ 5 ปี
- จำนวนวันที่วิ่งรถ 320 วัน/ปี
- รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา + หาง 3,000,000 บาท

ตารางที่ 4.10 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งแยกตามประเภทรถโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ของรถกึ่งพ่วงแบบ 2 เพลา

		รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา
ต้นทุนคงที่	เงินเดือน (บาท/วัน)	350
	ค่าเบี้ยเลี้ยง (บาท/วัน)	120
	ค่าเสื่อม (บาท/วัน)	1,875
	ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)	469
	ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)	313
รวมต้นทุนคงที่ (บาท)		3,127
อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน (กม./ลิตร)		2.5
ต้นทุนผันแปร	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท/กม.)	11.56
	ค่าสารหล่อลื่น (บาท/กม.)	0.97
	ค่าซ่อมบำรุง (บาท/กม.)	0.49
	ค่ายาง (บาท/กม.)	2.68
รวมต้นทุนผันแปร (บาท)		15.7
รวมต้นทุนทั้งหมด (บาท)/วัน		3,142.29

การคิดราคาต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลาโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล ในการคำนวณต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวจะคำนวณต้นทุนขนส่งสินค้าจากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก ซึ่งใช้เวลาในเที่ยวไปและเที่ยวกลับ เป็นเวลา 1 วัน และระยะทางรวม 760 กิโลเมตร

ตารางที่ 4.11 แสดงต้นทุนค่าในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซลเดิม ของรถกึ่งพ่วงแบบ 3 เพลา

ค่าใช้จ่าย	ราคา	หน่วย
ต้นทุนคงที่ = 350+120+1,875+469+313	3,127	บาท
ต้นทุนผันแปร = (11.56+0.97+0.49+2.68)×760	11,932	บาท
รวมต้นทุนทั้งหมด	15,059	บาท/เที่ยว

ดังนั้น ต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวโดยรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลาซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก จะมีต้นทุนทั้งหมด 15,059บาท

#### 4.3.2.2 การคิดต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบติดตั้ง NGV กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF)

ต้นทุนการขนส่งของบริษัท ขนส่ง พิษณุโลก แยกตามประเภทรถ

- ราคาก๊าซ NGV โดยเฉลี่ยของปี 2553	8.50 บาท/กิโลกรัม
- ระยะทาง (กรุงเทพ ฯ-พิษณุโลก)	380 กิโลเมตร
- จำนวนเที่ยว (ไป-กลับ)	1 เที่ยว/วัน
- อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ	5 ปี
- จำนวนวันที่วิ่งรถ	320 วัน/ปี
- รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา + หาง	3,000,000 บาท

ตารางที่ 4.12 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบติดตั้ง NGV กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

		รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา
ต้นทุนคงที่	เงินเดือน (บาท/วัน)	350
	ค่าเบี่ยงเลี้ยง (บาท/วัน)	120
	ค่าเสื่อม (บาท/วัน)	1,875
	ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)	469
	ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)	313
รวมต้นทุนคงที่ (บาท)		3,127
อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน ดีเซล (กม./ลิตร)		5.0
อัตราสิ้นเปลืองก๊าซ NGV (กม./กก.)		4.0
ต้นทุนผันแปร	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล (บาท/ลิตร)	5.78
	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง NGV(บาท/กก.)	2.13
	ค่าสารหล่อลื่น (บาท/กม.)	0.97
	ค่าซ่อมบำรุง (บาท/กม.)	0.49
	ค่ายาง (บาท/กม.)	2.68
รวมต้นทุนผันแปร (บาท)		12.05
รวมต้นทุนทั้งหมด (บาท)/วัน		3,139.05

การคิดราคาต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลาโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ แบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ในการคำนวณต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวจะคำนวณต้นทุนขนส่งสินค้าจากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก ซึ่งใช้เวลาในเที่ยวไปและเที่ยวกลับ เป็นเวลา 1 วัน และระยะทางรวม 760 กิโลเมตร

ตารางที่ 4.13 แสดงต้นทุนค่าในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง แบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

ค่าใช้จ่าย	ราคา	หน่วย
ต้นทุนคงที่ = $350+120+1,688+469+313$	3,127	บาท
ต้นทุนผันแปร = $(5.78+2.13+0.97+0.49+2.68) \times 760$	9,158	บาท
รวมต้นทุนทั้งหมด	12,285	บาท/เที่ยว

ดังนั้น ต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวโดยรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลาซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก จะมีต้นทุนทั้งหมด 12,285 บาท

#### 4.3.2.3 การคิดต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบ ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

ต้นทุนการขนส่งของบริษัท ขนส่ง พิษณุโลก แยกตามประเภทรถ

- ราคาก๊าซ NGV โดยเฉลี่ยของปี 2553 8.50 บาท/กิโลกรัม
- ระยะทาง (กรุงเทพ ฯ-พิษณุโลก) 380 กิโลเมตร
- จำนวนเที่ยว (ไป-กลับ) 1 เที่ยว/วัน
- อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ 5 ปี
- จำนวนวันที่วิ่งรถ 320 วัน/ปี
- รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา + หาง 3,000,000 บาท



ตารางที่ 4.14 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

		รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา
ต้นทุนคงที่	เงินเดือน (บาท/วัน)	350
	ค่าเบี่ยงเลี้ยง (บาท/วัน)	120
	ค่าเสื่อม (บาท/วัน)	1,875
	ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)	469
	ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)	313
รวมต้นทุนคงที่ (บาท)		3,127
อัตราสิ้นเปลือง NGV (กม./กก.)		2.0
ต้นทุนผันแปร	ค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กก.)	4.25
	ค่าสารหล่อลื่น (บาท/กม.)	0.97
	ค่าซ่อมบำรุง (บาท/กม.)	0.49
	ค่ายาง (บาท/กม.)	2.68
รวมต้นทุนผันแปร (บาท)		8.39
รวมต้นทุนทั้งหมด (บาท)/วัน		3,135.39

การคิดราคาต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลาโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ แบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ในการคำนวณต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวจะคำนวณต้นทุนขนส่งสินค้าจากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก ซึ่งใช้เวลาในเที่ยวไปและเที่ยวกลับ เป็นเวลา 1 วัน และระยะทางรวม 760 กิโลเมตร

ตารางที่ 4.15 แสดงต้นทุนค่าในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

ค่าใช้จ่าย	ราคา	หน่วย
ต้นทุนคงที่ = 350+120+1,688+469+313	3,127	บาท
ต้นทุนผันแปร = (4.25+0.97+0.49+2.68)×760	6,376.40	บาท
รวมต้นทุนทั้งหมด	9,503.40	บาท/เที่ยว

ดังนั้น ต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวโดยรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา ซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก จะมีต้นทุนทั้งหมด 9,503.40บาท

#### 4.3.2.4 การคิดต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลเดิม เป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)

ต้นทุนการขนส่งของบริษัท ขนส่ง พิชญโลก แยกตามประเภทรถ

- ราคาก๊าซ NGV โดยเฉลี่ยของปี 2553	8.50 บาท/กิโลกรัม
- ระยะทาง (กรุงเทพ ฯ-พิชญโลก)	380 กิโลเมตร
- จำนวนเที่ยว (ไป-กลับ)	1 เที่ยว/วัน
- อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ	5 ปี
- จำนวนวันที่วิ่งรถ	320 วัน/ปี
- รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา + ทาง	3,000,000 บาท

ตารางที่ 4.16 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

		รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา
ต้นทุนคงที่	เงินเดือน (บาท/วัน)	350
	ค่าเบี่ยเลี้ยง (บาท/วัน)	120
	ค่าเสื่อม (บาท/วัน)	1,875
	ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)	469
	ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)	313
รวมต้นทุนคงที่ (บาท)		3,127
อัตราสิ้นเปลือง NGV (กม./กก.)		2.20
ต้นทุนผันแปร	ค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กก.)	3.86
	ค่าสารหล่อลื่น (บาท/กม.)	0.97
	ค่าซ่อมบำรุง (บาท/กม.)	0.49
	ค่ายาง (บาท/กม.)	2.68
รวมต้นทุนผันแปร (บาท)		8.0
รวมต้นทุนทั้งหมด (บาท)/วัน		3,135

การคิดราคาต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา โดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ เครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ในการคำนวณต้นทุนค่าขนส่งต่อเที่ยวจะคำนวณต้นทุนขนส่งสินค้าจากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิชญโลก ซึ่งใช้เวลาในเที่ยวไปและเที่ยวกลับ เป็นเวลา 1 วัน และระยะทางรวม 760 กิโลเมตร

ตารางที่ 4.17 แสดงต้นทุนค่าในการขนส่งทั้งหมดโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

ค่าใช้จ่าย	ราคา	หน่วย
ต้นทุนคงที่ = $350+120+1,688+469+313$	3,127	บาท
ต้นทุนผันแปร = $(3.86+0.97+0.49+2.68)\times 760$	6,080	บาท
รวมต้นทุนทั้งหมด	9,207	บาท/เที่ยว

ดังนั้น ต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวโดยรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา ซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก จะมีต้นทุนทั้งหมด 8,895.40 บาท

#### 4.4 การเปรียบเทียบข้อมูลรถเครื่องยนต์ดีเซลกับก๊าซ NGV

##### 4.4.1 การเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวของรถที่ใช้ น้ำมันดีเซลกับใช้ก๊าซ NGV ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

ตารางที่ 4.18 แสดงเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวของรถที่ใช้ น้ำมันดีเซลกับใช้ก๊าซ NGV รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

ประเภทของต้นทุน	ใช้น้ำมันดีเซล	ใช้ก๊าซ NGVกับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF)	ใช้ก๊าซ NGV ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)	ใช้ ก๊าซ NGV เปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิม เป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)
ต้นทุนคงที่ (บาท)	2,815	2,815	2,815	2,815
ต้นทุนผันแปร (บาท)	11,559.60	8,785.60	6,004	5,707.60
รวม	14,374.60	11,600.60	8,819	8,522.60

จากตารางการเปรียบเทียบการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงระหว่าง น้ำมันดีเซลกับก๊าซ NGV จะเห็นได้ว่าต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยวของรถที่ใช้ น้ำมันดีเซลมีต้นทุนที่สูงกว่า รถที่ใช้ก๊าซ NGV ซึ่งถ้าเปลี่ยนจากน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV จะสามารถช่วยลดต้นทุนในการขนส่งต่อเที่ยวให้มีต้นทุนที่ต่ำลงได้

##### 4.4.1.1 การคำนวณต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยว การใช้น้ำมันดีเซลกับใช้ก๊าซ NGVกับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

ต้นทุนรวมของรถที่ใช้ น้ำมันดีเซล ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา เท่ากับ 14,374.60 บาท

ต้นทุนรวมของรถที่ใช้ก๊าซ NGV ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลาเท่ากับ 11,600.60 บาท

จะได้ว่า  $14,374.60 - 11,600.60 = 2,774$  บาท/เที่ยว

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์  $(2,774 / 14,374.60) \times 100 = 19.30 \%$

ดังนั้น การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา สามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว ได้ 2,774 บาท/เที่ยว หรือ 19.30 %

4.4.1.2 การคำนวณต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยว การใช้น้ำมันดีเซลกับใช้ก๊าซ NGV ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา ต้นทุนรวมของรถที่ใช้น้ำมันดีเซล ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา เท่ากับ 14,374.60 บาท

ต้นทุนรวมของรถที่ใช้ก๊าซ NGV ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา เท่ากับ 8,819 บาท

จะได้ว่า  $14,374.60 - 8,819 = 5,555.6$  บาท/เที่ยว

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์  $(5,555.6 / 14,374.60) \times 100 = 38.65\%$

ดังนั้น การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV แบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา สามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว ได้ 5,555.6 บาท/เที่ยว หรือ 38.65 %

4.4.1.3 การคำนวณต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยว การใช้น้ำมันดีเซลกับใช้ก๊าซ NGV เปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิม เป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา ต้นทุนรวมของรถที่ใช้น้ำมันดีเซล รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา เท่ากับ 14,374.60 บาท

ต้นทุนรวมของรถที่ใช้ก๊าซ NGV รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา เท่ากับ 8,522.60 บาท

จะได้ว่า  $14,374.60 - 8,522.60 = 5,852$  บาท/เที่ยว

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์  $(5,852 / 14,374.60) \times 100 = 40.71\%$

ดังนั้น การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV แบบเปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา สามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว ได้ 5,852 บาท/เที่ยว หรือ 40.71 %

#### 4.4.2 การเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวของรถที่ใช้ น้ำมันดีเซลกับใช้ก๊าซ NGV ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

ตารางที่ 4.19 แสดงเปรียบเทียบต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวของรถที่ใช้ น้ำมันดีเซล กับใช้ก๊าซ NGV รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

ประเภทของต้นทุน	ใช้น้ำมันดีเซล	ใช้ก๊าซ NGVกับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF)	ใช้ก๊าซ NGV ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)	ใช้ก๊าซ NGV เปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิม เป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)
ต้นทุนคงที่ (บาท)	3,127	3,127	3,127	3,127
ต้นทุนผันแปร (บาท)	11,932	9,158	6,376.40	6,080
รวม	15,059	12,285	9,503.40	9,207

##### 4.4.2.1 การคำนวณต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยว การใช้น้ำมันดีเซลกับใช้ก๊าซ NGVกับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

ต้นทุนรวมของรถที่ใช้ น้ำมันดีเซล รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลาเท่ากับ

15,059 บาท

ต้นทุนรวมของรถที่ใช้ก๊าซ NGV รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลาเท่ากับ

12,285 บาท

จะได้ว่า  $15,059 - 12,285 = 2,774$  บาท/เที่ยว

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์  $(2,774 / 15,059) \times 100 = 18.42 \%$

ดังนั้น การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา สามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว ได้ 2,774 บาท/เที่ยว หรือ 18.42 %

4.4.2.2 การคำนวณต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยว การใช้น้ำมันดีเซลกับใช้ก๊าซ NGV ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

ต้นทุนรวมของรถที่ใช้น้ำมันดีเซล รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลาเท่ากับ

15,059 บาท

ต้นทุนรวมของรถที่ใช้ก๊าซ NGV รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลาเท่ากับ

9,503.40 บาท

จะได้ว่า  $15,059 - 9,503.40 = 5,555.60$  บาท/เที่ยว

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์  $(5,555.60 / 15,059) \times 100 = 36.89 \%$

ดังนั้น การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV แบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา สามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว ได้ 5,555.60 บาท/เที่ยว หรือ 36.89 %

4.4.2.3 การคำนวณต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยว การใช้น้ำมันดีเซลกับใช้ก๊าซ NGV เปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิม เป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

ต้นทุนรวมของรถที่ใช้น้ำมันดีเซล รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา เท่ากับ 15,059

บาท

ต้นทุนรวมของรถที่ใช้ก๊าซ NGV รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา เท่ากับ 9,207

บาท

จะได้ว่า  $15,059 - 9,207 = 5,852$  บาท/เที่ยว

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์  $(5,852/15,059) \times 100 = 38.86 \%$

ดังนั้น การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV แบบเปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิม เป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา สามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว ได้ 5,852 บาท/เที่ยว หรือ 38.86 %

#### 4.4.3 การเปรียบเทียบข้อมูลรถเครื่องยนต์ดีเซล กับรถเครื่องยนต์ก๊าซ NGV

จากความแตกต่างของราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ทำให้ทางสถานประกอบการสนใจพิจารณาหันมาลงทุนใช้ NGV มากขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนมาใช้เครื่องยนต์ NGV นั้น มีข้อแตกต่างจากเครื่องยนต์ดีเซลอยู่หลายประการ จึงต้องพิจารณาให้ถี่ถ้วนก่อนตัดสินใจ ดังแสดงการเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.20 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลรถเครื่องยนต์ดีเซล กับรถก๊าซ NGV

ข้อเปรียบเทียบ	ดีเซล	NGV
1.ค่าเชื้อเพลิง	ราคาแพง	ราคาถูก
2.ค่าซ่อมแซม	ราคาแพง	ราคาถูก
3.ค่าซ่อมบำรุง	ราคาถูก	ราคาแพง
4.ความดังของเครื่องยนต์	เสียงดังมาก	เสียงเบา
5.การสั่นของเครื่องยนต์	สั่นมาก	สั่นน้อย
6.ความร้อนของเครื่องยนต์	ร้อนน้อย	ร้อนมาก
7.ไอเสีย	มีควันดำ	ไม่มีควัน
8.มลพิษทางอากาศ	มลพิษสูง	มลพิษน้อย
9.น้ำหนักถังบรรทุก	น้ำหนักเบา	น้ำหนักมาก
10.จำนวนสถานีบริการเชื้อเพลิง	มาก(ทั่วประเทศ)	น้อย(เฉพาะจังหวัดใหญ่)
11.อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง	สิ้นเปลืองน้อย	สิ้นเปลืองมาก
12.ความถี่การเติมเชื้อเพลิง	เติมไม่บ่อย	เติมบ่อย
13.จำนวนศูนย์บริการ	มาก (ทั่วประเทศ)	น้อยมาก
14.มาตรฐานศูนย์บริการ	ระดับกลางถึงดีมาก	ดีมาก
15.ความปลอดภัยจากไฟไหม้	เกิดได้พอกัน	เกิดได้พอกัน
16.อันตรายจากแรงดันบรรจุ	ไม่มี	มาก (3,000 psi)
17.อันตรายจากการรั่วไหล	ง่ายกว่า	ยาก
18.ความเสี่ยงต่อการสูญหาย	ขโมยง่าย	ไม่มี
19.การดูแลของภาครัฐ	ระดับกลาง	ดีกว่า

ที่มา : บริษัท ปตท.จำกัด มหาชน



#### 4.4.4 ระยะเวลาคืนทุนจากการติดตั้ง NGV

การเปลี่ยนมาใช้เครื่องยนต์ NGV สิ่งที่สำคัญในการพิจารณาคือ การคืนทุนของค่าติดตั้งอุปกรณ์นั้นซึ่งขึ้นอยู่กับระบบที่จะติดตั้งและระยะทางที่วิ่งใช้งานประจำ สามารถพิจารณาได้ดังต่อไปนี้

##### 4.4.4.1 ระยะเวลาคืนทุนจากการติดตั้ง NGV กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF)

ตารางที่ 4.21 แสดงระยะเวลาคืนทุนจากการติดตั้ง NGV กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF)

ชนิดของอุปกรณ์	DDF (รวมถึง NGV ขนาด 140 ลิตรน้ำ 5-7 ถัง)							
	ระบบดูดก๊าซ				ระบบฉีดก๊าซ			
ราคาอุปกรณ์ (บาท)	125,000				250,000			
ระยะทางวิ่งต่อวัน (กม.)	200	400	600	800	200	400	600	800
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันดีเซล(กม./ลิตร)	2.5				2.5			
อัตราการสิ้นเปลืองระบบเชื้อเพลิงร่วม								
- ใช้ดีเซล (กม./ลิตร)	5.0				5.0			
- ใช้ NGV (กม./กก)	4.0				4.0			
ราคาน้ำมันดีเซล(บาท/ลิตร)	28.90				28.90			
ราคาก๊าซ NGV (บาท/กก.)	8.50				8.50			
อัตราค่าเชื้อเพลิงดีเซล (บาท/กม.)	5.78				5.78			
อัตราค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กก.)	2.13				2.13			
อัตราการประหยัด (บาท/กม.)	3.65				3.65			
ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)	730	1,460	2,190	2,920	730	1,460	2,190	2,920
ระยะเวลาคืนทุน (เดือน)	6.34	3.17	2.11	1.58	12.68	6.34	4.23	3.17

4.4.4.2 ระยะเวลาคืนทุนจากการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่าง  
เดียว (Dedicated Retrofit)

ตารางที่ 4.22 แสดงระยะเวลาคืนทุนจากการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว  
(Dedicated Retrofit)

ชนิดของอุปกรณ์	Dedicated Retrofit (รวมถึง NGV ขนาด 140 ลิตรน้ำ 5-7 ถัง)							
	ระบบดูดก๊าซ				ระบบฉีดก๊าซ			
ราคาอุปกรณ์ (บาท)	400,000				600,000			
ระยะทางวิ่งต่อวัน (กม.)	200	400	600	800	200	400	600	800
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน ดีเซล(กม./ลิตร)	2.5				2.5			
อัตราการสิ้นเปลือง NGV (กม./กก.)	2.0				2.0			
ราคาน้ำมันดีเซล (บาท/ ลิตร)	28.90				28.90			
ราคาก๊าซ NGV (บาท/กก.)	8.50				8.50			
อัตราค่าเชื้อเพลิงดีเซล (บาท/กม.)	11.56				11.56			
อัตราค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กก.)	4.25				4.25			
อัตราการประหยัด (บาท/ กม.)	7.31				7.31			
ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)	1,462	2,924	4,386	5,848	1,462	2,924	4,386	5,848
ระยะเวลาคืนทุน (เดือน)	10.13	5.67	3.38	2.53	15.20	7.60	5.07	3.80

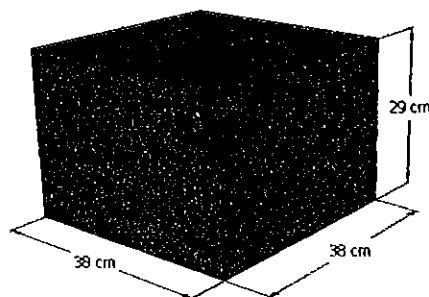
4.4.4.3 ระยะเวลาคืนทุนจากการเปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์  
NGV (Re-powering)

ตารางที่ 4.23 แสดงระยะเวลาคืนทุนจากการเปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV  
(Re-powering)

ชนิดของอุปกรณ์	Re-powering (รวมถึง NGV ขนาด 140 ลิตรน้ำ 5-7 ถัง)							
	ระบบดูดก๊าซ				ระบบฉีดก๊าซ			
ราคาอุปกรณ์ (บาท)	800,000				2,000,000			
ระยะทางวิ่งต่อวัน (กม.)	200	400	600	800	200	400	600	800
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน ดีเซล(กม./ลิตร)	2.5				2.5			
อัตราการสิ้นเปลือง NGV (กม./กก.)	2.2				2.2			
ราคาน้ำมันดีเซล (บาท/ ลิตร)	28.90				28.90			
ราคาก๊าซ NGV (บาท/กก.)	8.50				8.50			
อัตราค่าเชื้อเพลิงดีเซล (บาท/กม.)	11.56				11.56			
อัตราค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กก.)	3.86				3.86			
อัตราการประหยัด (บาท/ กม.)	7.70				7.70			
ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)	1,540	3,080	4,620	6,160	1,540	3,080	4,620	6,160
ระยะเวลาคืนทุน (เดือน)	19.24	9.62	6.41	4.81	48.10	24.05	16.03	12.06

#### 4.5 การกำหนดราคามาตรฐานราคาค่าบริการขนส่งสินค้า

เพื่อให้ง่ายต่อการคิดราคามาตรฐาน ผู้จัดทำโครงการจึงได้กำหนดขนาดกล่องขึ้นมา 1 ขนาด โดยมีขนาด กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 38×38×29 เซนติเมตร ราคา 20 บาท ตามราคาท้องตลาด และทำการคำนวณราคาค่าบริการขนส่งสินค้าเป็นบาท/กล่อง ทั้งนี้เพื่อใช้ในการกำหนดราคาค่าบริการขนส่งสินค้าขอสถานประกอบการ รวมทั้งเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ผลกำไรที่จะใช้ในการคิดค่าบริการขนส่งสินค้าต่อไป



รูปที่ 4.6 แสดงขนาดกล่องมาตรฐาน

##### 4.5.1 การกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

###### 4.5.1.1 การคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลาโดยรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล

จากตารางที่ 4.3 ต้นทุนในการขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล มีต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวเท่ากับ 14,374.60 บาท ซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพฯ มายังพิษณุโลก และตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ขนส่งสินค้ามีพื้นที่เท่ากับ กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 243×1,219×259 เซนติเมตร สามารถบรรจุกล่องขนาด กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 38×38×29 เซนติเมตร ได้เท่ากับ 1,832 กล่อง จากการศึกษาคู่มีพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก (2551) ได้กล่าวถึงการวางเรียงสินค้าภายในตู้คอนเทนเนอร์ซึ่งไม่สามารถทำได้เต็มปริมาตร จึงต้องมีการคำนวณปริมาตรว่างโดยคิดเป็น 10 % ของปริมาตรทั้งหมด ดังนั้นสามารถบรรจุได้เท่ากับ 1,648 กล่อง และรถบรรทุกที่ขนส่งสินค้านั้นสามารถบรรทุกน้ำหนักได้สูงสุดคือ 28,000 กิโลกรัม ดังนั้นในแต่ละกล่องนั้นต้องมีน้ำหนักสูงสุดได้ไม่เกินเท่ากับ 17 กิโลกรัม จึงจะไม่เกินน้ำหนักของรถบรรทุกที่สามารถบรรทุกสินค้าได้ ซึ่งมีรายละเอียดวิธีการคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าและการคำนวณเปอร์เซ็นต์กำไรจากราคาค่าบริการขนส่งสินค้า (บาท/กล่อง) ดังนี้

$$\text{ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าจากต้นทุน (บาท/กล่อง)} = \frac{\text{ต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว}}{\text{จำนวนกล่อง}} \quad (4.6)$$

ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าจากต้นทุน (บาท/กล่อง) =  $14,374.60 / 1,648 = 8.72$  บาท/กล่อง

การกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้า = ต้นทุนการขนส่ง + กำไร (4.7)

จากสมการที่ 4.7 สามารถคำนวณการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าได้ดังตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล

	ราคาต้นทุนขนส่งต่อเที่ยว (บาท/เที่ยว)	ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าต่อ กล่อง (บาท/กล่อง)
ราคาต้นทุน	14,374.60	8.72
ราคาขาย+กำไร 5%	15,093.33	9.17
ราคาขาย+กำไร 10%	15,812.06	9.60
ราคาขาย+กำไร 15%	16,530.79	10.03

#### 4.5.1.2 การคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงแบบติดตั้ง NGV กับเครื่องยนต์ดีเซล ขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF)

จากตารางที่ 4.5 ต้นทุนค่าในการขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) มีต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวเท่ากับ 11,600.60 บาท ซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพ ฯ มายังพิษณุโลก และตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ขนส่งสินค้ามีพื้นที่เท่ากับ กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 1,219×243×259 เซนติเมตร สามารถบรรจุกล่องขนาด กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 38×38×29 เซนติเมตร ได้เท่ากับ 1,832 กล่อง จากการศึกษาคู่มือพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก (2551) ได้กล่าวถึงการวางเรียงสินค้าภายในตู้คอนเทนเนอร์ซึ่งไม่สามารถทำได้เต็มปริมาตร จึงต้องมีการคำนวณปริมาตรว่างโดยคิดเป็น 10 % ของปริมาตรทั้งหมด ดังนั้นสามารถบรรจุ ได้เท่ากับ 1,648 กล่อง และรถบรรทุกที่ขนส่งสินค้านั้นสามารถบรรทุกน้ำหนักได้สูงสุดคือ 28,000 กิโลกรัม ดังนั้นในแต่ละกล่องนั้นต้องมีน้ำหนักสูงสุดได้ไม่เกินเท่ากับ 17 กิโลกรัม จึงจะไม่เกินน้ำหนักของรถบรรทุกที่สามารถ

บรรทุกสินค้าได้ ซึ่งมีรายละเอียดวิธีการคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าและการคำนวณเปอร์เซ็นต์กำไรจากราคาค่าบริการขนส่งสินค้า (บาท/กล่อง) ดังนี้

จากสมการที่ 4.6 จะได้ว่า ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าจากต้นทุน (บาท/กล่อง) =  $11,600.60 / 1,648 = 7.04$  บาท/กล่อง

จากสมการที่ 4.7 สามารถคำนวณการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าได้ดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงแบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF)

	ราคาต้นทุนขนส่งต่อเที่ยว (บาท/เที่ยว)	ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าต่อ กล่อง (บาท/กล่อง)
ราคาต้นทุน	11,600.60	7.04
ราคาขาย+กำไร 5%	12,180.63	7.39
ราคาขาย+กำไร 10%	12,760.66	7.74
ราคาขาย+กำไร 15%	13,340.69	8.10

#### 4.5.1.3 การคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลงเครื่องยนต์ ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

จากตารางที่ 4.7 ต้นทุนค่าในการขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) มีต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวเท่ากับ 8,819 บาท ซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพฯ ฯ มายังพิษณุโลก และตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ขนส่งสินค้ามีพื้นที่เท่ากับ กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 1,219×243×259 เซนติเมตร สามารถบรรจุกล่องขนาด กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 38×38×29 เซนติเมตร ได้เท่ากับ 1,832 กล่อง จากการศึกษาคู่มือพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก (2551) ได้กล่าวถึงการวางเรียงสินค้าภายในตู้คอนเทนเนอร์ซึ่งไม่สามารถทำได้เต็มปริมาตร จึงต้องมีการคำนวณปริมาตรว่างโดยคิดเป็น 10 % ของปริมาตรทั้งหมด ดังนั้นสามารถบรรจุ ได้เท่ากับ 1,648 กล่อง และรถบรรทุกที่ขนส่งสินค้านั้นสามารถบรรทุกน้ำหนักได้สูงสุดคือ 28,000 กิโลกรัม ดังนั้นในแต่ละกล่องนั้นต้องมีน้ำหนักสูงสุดได้ไม่เกินเท่ากับ 17 กิโลกรัมจึงจะไม่เกินน้ำหนักของรถบรรทุกที่สามารถบรรทุกสินค้าได้ ซึ่งมีรายละเอียดวิธีการคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าและการคำนวณเปอร์เซ็นต์กำไรจากราคาค่าบริการขนส่งสินค้า (บาท/กล่อง) ดังนี้

จากสมการที่ 4.6 จะได้ว่า ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าจากต้นทุน (บาท/กล่อง) =  $8,819 / 1,648 = 5.35$  บาท/กล่อง

จากสมการที่ 4.7 สามารถคำนวณการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าได้ดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

	ราคาต้นทุนขนส่งต่อเที่ยว (บาท/เที่ยว)	ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าต่อ กล่อง (บาท/กล่อง)
ราคาต้นทุน	8,819	5.35
ราคาขาย+กำไร 5%	9,259.95	5.62
ราคาขาย+กำไร 10%	9,701	5.89
ราคาขาย+กำไร 15%	10,141.85	6.15

#### 4.5.1.4 การคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบเครื่องยนต์ ดีเซล เดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)

จากตารางที่ 4.9 แสดงต้นทุนค่าในการขนส่งต่อเที่ยวใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) มีต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวเท่ากับ 8,522.60 บาท ซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพฯ ฯ มายังพิษณุโลก และตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ขนส่งสินค้ามีพื้นที่เท่ากับ กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 1,219×243×259 เซนติเมตร สามารถบรรจุกล่องขนาด กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 38×38×29 เซนติเมตร ได้เท่ากับ 1,832 กล่อง จากการศึกษาคู่มือพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก (2551) ได้กล่าวถึงการวางเรียงสินค้าภายในตู้คอนเทนเนอร์ซึ่งไม่สามารถทำได้เต็มปริมาตร จึงต้องมีการคำนวณปริมาตรว่างโดยคิดเป็น 10 % ของปริมาตรทั้งหมด ดังนั้นสามารถบรรจุ ได้เท่ากับ 1,648 กล่อง และรถบรรทุกที่ขนส่งสินค้านั้นสามารถบรรทุกน้ำหนักได้สูงสุดคือ 28,000 กิโลกรัม ดังนั้นในแต่ละกล่องนั้นต้องมีน้ำหนักสูงสุดได้ไม่เกินเท่ากับ 17 กิโลกรัม จึงจะไม่เกินน้ำหนักของรถบรรทุกที่สามารถบรรทุกสินค้าได้ ซึ่งมีรายละเอียดวิธีการคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าและการคำนวณเปอร์เซ็นต์กำไรจากราคาค่าบริการขนส่งสินค้า (บาท/กล่อง) ดังนี้

จากสมการที่ 4.6 จะได้ว่า ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าจากต้นทุน (บาท/กล่อง) =  $8,522.60 / 1,648 = 5.17$  บาท/กล่อง

จากสมการที่ 4.7 สามารถคำนวณการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าได้ดังตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)

	ราคาต้นทุนขนส่งต่อเที่ยว (บาท/เที่ยว)	ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าต่อ กล่อง (บาท/กล่อง)
ราคาต้นทุน	8,522.60	5.17
ราคาขาย+กำไร 5%	8,948.73	5.43
ราคาขาย+กำไร 10%	9,374.86	5.69
ราคาขาย+กำไร 15%	9,801	5.95

#### 4.5.2 การกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

##### 4.5.2.1 การคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา โดยรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล

จากตารางที่ 4.11 ต้นทุนในการขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซลดังนั้นมีต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวเท่ากับ 15,059 บาท ซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพฯ มายังพิษณุโลก และตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ขนส่งสินค้ามีพื้นที่เท่ากับ กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 1,219×243×259 เซนติเมตร สามารถบรรจุกล่องขนาด กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 38×38×29 เซนติเมตร ได้เท่ากับ 1,832 กล่อง จากการศึกษาคู่มือพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก (2551) ได้กล่าวถึงการวางเรียงสินค้าภายในตู้คอนเทนเนอร์ซึ่งไม่สามารถทำได้เต็มปริมาตร จึงต้องมีการคำนวณปริมาตรว่างโดยคิดเป็น 10 % ของปริมาตรทั้งหมด ดังนั้นสามารถบรรจุได้เท่ากับ 1,648 กล่อง และรถบรรทุกที่ขนส่งสินค้านั้นสามารถบรรทุกน้ำหนักได้สูงสุดคือ 30,000 กิโลกรัม ดังนั้นในแต่ละกล่องนั้นต้องมีน้ำหนักสูงสุดได้ไม่เกินเท่ากับ 18.20 กิโลกรัม จึงจะไม่เกินน้ำหนักของรถบรรทุกที่สามารถบรรทุกสินค้าได้ ซึ่งมีรายละเอียดวิธีการคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าและการคำนวณเปอร์เซ็นต์กำไรจากราคาค่าบริการขนส่งสินค้า (บาท/กล่อง) ดังนี้

จากสมการที่ 4.6 จะได้ว่า ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าจากต้นทุน (บาท/กล่อง) =  $15,059 / 1,648 = 9.14$  บาท/กล่อง

จากสมการที่ 4.7 สามารถคำนวณการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าได้ดังตารางที่ 4.28



ตารางที่ 4.28 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล

	ราคาต้นทุนขนส่งต่อเที่ยว (บาท/เที่ยว)	ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าต่อ ถ่วง (บาท/ถ่วง)
ราคาต้นทุน	15,059	9.14
ราคาขาย+กำไร 5%	15,811.95	9.58
ราคาขาย+กำไร 10%	16,564.9	10.10
ราคาขาย+กำไร 15%	17,317.85	10.51

#### 4.5.2.2 การคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง แบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ ดีเซล ขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF)

จากตารางที่ 4.13 ต้นทุนค่าในการขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง แบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) มีต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวเท่ากับ 12,285 บาท ซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพฯ มายังพิษณุโลก และตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ขนส่งสินค้ามีพื้นที่เท่ากับ กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 1,219×243×259 เซนติเมตร สามารถบรรจุถ่วงขนาด กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 38×38×29 เซนติเมตร ได้เท่ากับ 1,832 ถ่วง จากการศึกษาคู่มือพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก (2551) ได้กล่าวถึงการวางเรียงสินค้าภายในตู้คอนเทนเนอร์ซึ่งไม่สามารถทำได้เต็มปริมาตร จึงต้องมีการคำนวณปริมาตรว่างโดยคิดเป็น 10 % ของปริมาตรทั้งหมด ดังนั้นสามารถบรรจุ ได้เท่ากับ 1,648 ถ่วง และรถบรรทุกที่ขนส่งสินค้านั้นสามารถบรรทุกน้ำหนักได้สูงสุดคือ 30,000 กิโลกรัม ดังนั้นในแต่ละถ่วงนั้นต้องมีน้ำหนักสูงสุดได้ไม่เกินเท่ากับ 18.2 กิโลกรัมจึงจะไม่เกินน้ำหนักของรถบรรทุกที่สามารถบรรทุกสินค้าได้ ซึ่งมีรายละเอียดวิธีการคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าและการคำนวณเปอร์เซ็นต์กำไรจากราคาค่าบริการขนส่งสินค้า (บาท/ถ่วง) ดังนี้

จากสมการที่ 4.6 จะได้ว่า ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าจากต้นทุน (บาท/ถ่วง) =  $12,285 / 1,648 = 7.45$  บาท/ถ่วง

จากสมการที่ 4.7 สามารถคำนวณการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้า ได้ดังตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิง แบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF)

	ราคาต้นทุนขนส่งต่อเที่ยว (บาท/เที่ยว)	ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าต่อ กล่อง (บาท/กล่อง)
ราคาต้นทุน	12,285	7.45
ราคาขาย+กำไร 5%	12,899.25	7.82
ราคาขาย+กำไร 10%	13,513.50	8.20
ราคาขาย+กำไร 15%	14,127.75	8.57

#### 4.5.2.3 การคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลงเครื่องยนต์ ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

จากตารางที่ 4.15 ต้นทุนค่าในการขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) มีต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวเท่ากับ 9,503.40 บาท ซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพฯ มายัง พิษณุโลก และตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ขนส่งสินค้ามีพื้นที่เท่ากับ กว้าง×ยาว×สูง (1,219×243×259) เซนติเมตร สามารถบรรจุกล่องขนาด กว้าง×ยาว×สูง (38×38×29) เซนติเมตร ได้เท่ากับ 1,832 กล่อง จากการศึกษาคู่มือพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก (2551) ได้กล่าวถึงการวางเรียงสินค้าภายในตู้คอนเทนเนอร์ซึ่งไม่สามารถทำได้เต็มปริมาตร จึงต้องมีการคำนวณปริมาตรว่าง โดยคิดเป็น 10 % ของปริมาตรทั้งหมด ดังนั้นสามารถบรรจุ ได้เท่ากับ 1,648 กล่อง และรถบรรทุกที่ขนส่งสินค้านั้นสามารถบรรทุกน้ำหนักได้สูงสุดคือ 30,000 กิโลกรัม ดังนั้นในแต่ละกล่องนั้นต้องมีน้ำหนักสูงสุดได้ไม่เกินเท่ากับ 18.20 กิโลกรัมจึงจะไม่เกินน้ำหนักของรถบรรทุกที่สามารถบรรทุกสินค้าได้ ซึ่งมีรายละเอียดวิธีการคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าและการคำนวณเปอร์เซ็นต์กำไรจากราคาค่าบริการขนส่งสินค้า (บาท/กล่อง) ดังนี้

จากสมการที่ 4.6 จะได้ว่า ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าจากต้นทุน (บาท/กล่อง) =  $9,503.40 / 1,648 = 5.77$  บาท/กล่อง

จากสมการที่ 4.7 สามารถคำนวณการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าได้ดังตารางที่ 4.30

ตารางที่ 4.30 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา โดยรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

	ราคาต้นทุนขนส่งต่อเที่ยว (บาท/เที่ยว)	ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าต่อ กล่อง (บาท/กล่อง)
ราคาต้นทุน	9,503.40	5.77
ราคาขาย+กำไร 5%	9,978.57	6.06
ราคาขาย+กำไร 10%	10,453.74	6.35
ราคาขาย+กำไร 15%	10,955.91	6.64

#### 4.5.2.4 การคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา โดยรถที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)

จากตารางที่ 4.17 ต้นทุนค่าในการขนส่งต่อเที่ยวโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) มีต้นทุนในการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวเท่ากับ 9,207 บาท ซึ่งรวมทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ จากต้นทางกรุงเทพฯ มายังพิษณุโลก และตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ขนส่งสินค้ามีพื้นที่เท่ากับ กว้าง×ยาว×สูง (1,219×243×259) เซนติเมตร สามารถบรรจุกล่องขนาด กว้าง×ยาว×สูง (38×38×29) เซนติเมตร ได้เท่ากับ 1,832 กล่อง จากการศึกษาคู่มือพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการขนส่งด้วยรถบรรทุก (2551) ได้กล่าวถึงการวางเรียงสินค้าภายในตู้คอนเทนเนอร์ซึ่งไม่สามารถทำได้เต็มปริมาตร จึงต้องมีการคำนวณปริมาตรว่างโดยคิดเป็น 10 % ของปริมาตรทั้งหมด ดังนั้นสามารถบรรจุ ได้เท่ากับ 1,648 กล่อง และรถบรรทุกที่ขนส่งสินค้านั้นสามารถบรรทุกน้ำหนักได้สูงสุดคือ 30,000 กิโลกรัม ดังนั้นในแต่ละกล่องนั้นต้องมีน้ำหนักสูงสุดได้ไม่เกินเท่ากับ 17 กิโลกรัม จึงจะไม่เกินน้ำหนักของรถบรรทุกที่สามารถบรรทุกสินค้าได้ ซึ่งมีรายละเอียดวิธีการคำนวณราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าและการคำนวณเปอร์เซ็นต์กำไรจากราคาค่าบริการขนส่งสินค้า (บาท/กล่อง) ดังนี้

จากสมการที่ 4.6 จะได้ว่า ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าจากต้นทุน (บาท/กล่อง) =  $9,207 / 1,648 = 5.59$  บาท/กล่อง

จากสมการที่ 4.7 สามารถคำนวณการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าได้ดังตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 แสดงการกำหนดราคามาตรฐานค่าบริการขนส่งสินค้าของ รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา โดยรถที่ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)

	ราคาต้นทุนขนส่งต่อเที่ยว (บาท/เที่ยว)	ราคาค่าบริการขนส่งสินค้าต่อ กล่อง (บาท/กล่อง)
ราคาต้นทุน	9,207	5.59
ราคาขาย+กำไร 5%	9,667.35	5.87
ราคาขาย+กำไร 10%	10,127.70	6.15
ราคาขาย+กำไร 15%	10,588.05	6.43

## 4.6 หมวดหมู่อินค้า

เนื่องด้วยสถานประกอบการมีการขนส่งสินค้าที่มีความหลากหลาย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสินค้าประเภทโชว์ท้าวที่มีขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน ส่งผลให้ผู้ประกอบการประเมินการคิดราคาค่าบริการขนส่งสินค้าลำบาก อีกทั้งความหลากหลายของสินค้าทำให้ยากแก่การค้นหาและตรวจสอบสินค้า ดังนั้น การแยกประเภทสินค้าออกเป็นหมวดหมู่จึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อสถานประกอบการเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ เพื่อให้เป็นแนวในการจัดแบ่งโซนการจัดเก็บสินค้าให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อย และเพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาสินค้าและตรวจสอบสินค้า รวมทั้งเพื่อให้ง่ายต่อการขนถ่ายครั้งต่อไป

ในการแบ่งประเภทสินค้านั้น ข้อมูลสินค้าทั้งหมดเป็นสินค้าที่ทางสถานประกอบการได้ให้บริการขนส่งสินค้าในช่วงเดือนกันยายน – เดือนพฤศจิกายน 2553 โดยผู้ประกอบการได้ร่วมแสดงความคิดเห็นและแนะนำถึงหลักการแบ่งประเภทสินค้าด้วย ทั้งนี้ จึงสามารถแบ่งหมวดหมู่อินค้าออกเป็น 11 หมวดหมู่หลักและเพื่อความชัดเจนจึงได้แบ่งหมวดหมู่อินค้าออกเป็นหมวดย่อยอื่นๆอีก ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 4.6.1 หมวดสินค้าบริโภค

- 4.6.1.1 ขนม
- 4.6.1.2 เครื่องดื่ม
- 4.6.1.3 เครื่องปรุงรส
- 4.6.1.4 เครื่องเทศ
- 4.6.1.5 เครื่องทำอาหาร
- 4.6.1.6 อาหาร
  - ก. อาหารแห้ง
  - ข. อาหารสด
  - ค. ผลไม้
  - ง. อาหารสัตว์

### 4.6.2 หมวดสินค้าอุปโภค

- 4.6.2.1 เครื่องใช้ในครัว
- 4.6.2.2 เครื่องใช้ทั่วไป
- 4.6.2.3 เครื่องนุ่งห่ม
- 4.6.2.4 เครื่องนอน
- 4.6.2.5 เวชภัณฑ์
- 4.6.2.6 เครื่องสำอาง
- 4.6.2.7 เครื่องสำอาง
- 4.6.2.8 เครื่องจักรสาน

## 4.6.2.9 บรรจุภัณฑ์

- ก. พลาสติก
- ข. เครื่องแก้ว
- ค. เซรามิก
- ง. โฟม
- จ. กระดาษ

## 4.6.3 หมวดไฟฟ้า

## 4.6.3.1 เครื่องใช้ไฟฟ้า

- ก. เครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป
- ข. เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัว

## 4.6.3.2 อะไหล่และวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า

## 4.6.3.3 อุปกรณ์ไอที, อิเล็กทรอนิกส์

## 4.6.4. หมวดอุปกรณ์

## 4.6.4.1 อุปกรณ์อำนวยความสะดวก

## 4.6.4.2 อุปกรณ์กีฬา

## 4.6.4.3 อุปกรณ์ดนตรี

## 4.6.4.4 อุปกรณ์ทางการแพทย์

## 4.6.4.5 อุปกรณ์เครื่องเสียง

## 4.6.5 หมวดสิ่งก่อสร้าง

## 4.6.5.1 วัสดุสิ้นเปลือง

## 4.6.5.2 เครื่องมือก่อสร้าง

## 4.6.5.3 เฟอร์นิเจอร์

## ก. เฟอร์นิเจอร์ในบ้าน

## ข. เฟอร์นิเจอร์นอกบ้าน

## 4.6.5.4 เครื่องสุขภัณฑ์

## 4.6.5.5 วัสดุก่อสร้าง

- ก. ไม้
- ข. เหล็ก
- ค. พลาสติก
- ง. อะลูมิเนียม
- จ. สแตนเลส
- ฉ. พีวีซี
- ช. กระจก

ณ. วัสดุก่อสร้างพิเศษ

- 4.6.6 หมวดเกษตรกรรม
- 4.6.6.1 วัสดุอุปกรณ์การเกษตร
- 4.6.6.2 วัสดุอุปกรณ์การประมง
- 4.6.6.3 เคมีภัณฑ์
- ก. เคมีทั่วไป
- ข. เคมีเกษตร
- ค. ยาสัตว์
- 4.6.6.4 ปุ๋ย
- 4.6.6.5 พืช/เมล็ดพันธุ์
- 4.6.7 หมวดเครื่องจักร
- 4.6.7.1 เครื่องจักรใหญ่
- ก. อะไหล่เครื่องจักรใหญ่
- 4.6.7.2 เครื่องจักรทั่วไป
- ก. อะไหล่เครื่องจักรทั่วไป
- 4.6.7.3 เครื่องจักรกลเกษตร
- ก. อะไหล่เครื่องจักรกลเกษตร
- 4.6.7.4 ปั่น
- 4.6.8 หมวดยานยนต์
- 4.6.8.1 ประดับยนต์
- ก. ชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์
- ข. ชิ้นส่วนอะไหล่รถจักรยานยนต์
- ค. ชิ้นส่วนอะไหล่รถจักรยาน
- 4.6.8.2 ยาง
- ก. ยางรถเอทีวี ยางรถวิบาก
- ข. ยางล้อรถเข็น
- ค. ยางรถกอล์ฟ
- ง. ยางรถบรรทุกเล็ก/กลาง
- จ. ยางเรเดียลรถโดยสารและรถบรรทุกใหญ่
- ฉ. ยางอุตสาหกรรมการเกษตร
- ช. ยางตันรถยก
- ณ. ยางรถไถ
- 4.6.9 หมวดเชื้อเพลิง

4.6.9.1 น้ำมัน/ปิโตรเลียม

4.6.9.2 วัตถุอันตราย

ก. ของแข็ง

ข. ของเหลว

ค. ก๊าซ

4.6.10 หมวดสิ่งพิมพ์เครื่องเขียน

4.6.10.1 สิ่งพิมพ์

4.6.10.2 เครื่องเขียน

4.6.11. หมวดของเล่นกีฬาฮอป

4.6.11.1 ของเล่นเด็ก

4.6.11.2 ของที่ระลึก

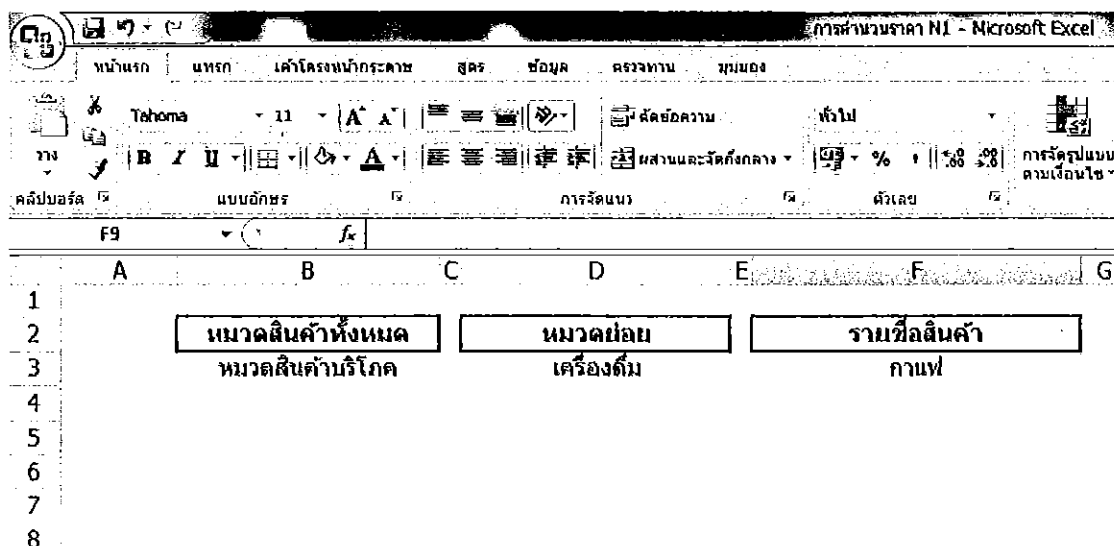
4.6.11.3 เครื่องประดับ

4.6.11.4 เบ็ดเตล็ด



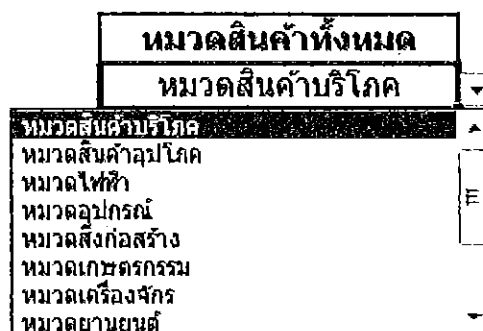
#### 4.6.12 รายการสินค้าใน Microsoft Office Excel 2007

เนื่องด้วยรายการสินค้ามีจำนวนมากดังนั้นเพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการค้นหาเรียกดูรายการสินค้าทั้งหมด ดังนั้นทางผู้ทำโครงการได้นำเอารายการสินค้าทั้งหมดมารวบรวมเอาไว้ใน Microsoft Office Excel 2007 และได้ทำรายชื่อเมนูที่เมื่อใช้เมาส์กดแล้วจะมีรายการแสดงให้เลือก ซึ่งจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



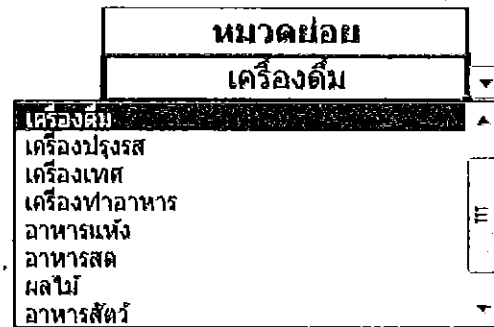
รูปที่ 4.6 แสดงรายการสินค้าด้วย Microsoft Office Excel 2007

ขั้นตอนที่ 1 เป็นช่องหัวข้อใหญ่ของรายการสินค้าทั้งหมด เมื่อใช้เมาส์กดจะมีรายการหมวดสินค้าทั้งหมดแสดงขึ้นมาให้เลือก เพื่อที่จะเรียกดูหมวดรายการสินค้าน้อยต่อไป โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 4.7



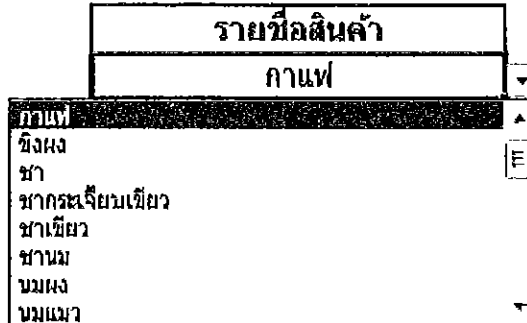
รูปที่ 4.7 แสดงช่องหัวข้อใหญ่ของหมวดสินค้า

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อได้เลือกหมวดสินค้าจากในขั้นตอนที่ 1 แล้วขั้นต่อมาก็เป็นส่วนของการสินค้าหัวข้อย่อยจากหัวข้อใหญ่ในขั้นตอนที่ 1 เมื่อใช้เมาส์กดจะมีรายการหมวดสินค้าย่อยแสดงขึ้นมาให้เลือก เพื่อที่จะเลือกดูรายชื่อสินค้าในหมวดนั้น ๆต่อไป โดยมีรายละเอียดดังรูป 4.8



รูปที่ 4.8 แสดงช่องหัวข้อย่อยของหมวดสินค้า

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อได้เลือกหมวดสินค้าย่อยจากในขั้นตอนที่ 2 แล้วขั้นต่อมาก็เป็นส่วนของการรายชื่อสินค้าจากหัวข้อหมวดสินค้าย่อยในขั้นตอนที่ 2 เมื่อใช้เมาส์กดจะมีรายชื่อสินค้าแสดงขึ้นมาให้เลือก ซึ่งจะสามารถเห็นรายชื่อหมวดนั้นๆ ได้ โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แสดงชื่อสินค้าตามหมวดรายการสินค้า

#### 4.7 โปรแกรมคำนวณราคาค่าขนส่งสินค้า

เนื่องจากปัจจุบันค่าใช้จ่ายการขนส่งที่มีต้นทุนสูง คือ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีความผันผวนและแนวโน้มปรับสูงขึ้น เพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณคิดราคาค่าขนส่งสินค้าให้กับสถานประกอบการและเพื่อให้การคิดค่าบริการขนส่งสินค้าเป็นมาตรฐาน รวมทั้งเพื่อป้องกันการขาดทุนของสถานประกอบการในการคิดราคาค่าบริการขนส่งสินค้าในสภาวะการณ์ดังกล่าว ดังนั้น ทางผู้ทำโครงการจึงได้เขียนโปรแกรมการคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งค่า โดยใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ซึ่งมีรายละเอียดของโปรแกรมหาดังต่อไปนี้

รายการขนส่งสินค้า									
จำนวนตู้	เบอร์โทรติดต่อ		วันที่						
	โทรที่		5/01/2554		วันที่ 14,201,00 ****7				
ประเภทรถบรรทุก	2	ปริมาณสูงสุดบรรทุกได้	77,000,000	ขนาดกลุ่ม	เฉลี่ยได้	77,000,000	ขนาดกลุ่ม		
ขนาดสูงสุด (กรวด 2 หรือ 3)		ขนาดที่สูงสุดบรรทุกได้	28,000	กลุ่ม	เฉลี่ยได้	28,000	กลุ่ม		
ขนาดอัตราบรรทุกสินค้า หรือ 3/ขนาด					เวลาที่ใช้งาน	0 นาที			
รายการ	ก/ม	ก/ม	ข้อมูลสินค้า		ข้อมูลราคา		ข้อมูลขนส่ง		
			ชื่อ	ปริมาณบรรจุภัณฑ์ (ก/ม)	อัตราบรรทุก	จำนวน	ค่าใช้ส่ง (บาท)	รวม	รวม
1			0						
2			0						
3			0						
4			0						
5			0						
6			0						
7			0						
8			0						
9			0						
10			0						
11			0						
12			0						
13			0						
14			0						
15			0						
16			0						
17			0						
18			0						
19			0						
20			0						
21			0						
22			0						
23			0						
24			0						
25			0						
26			0						
27			0						
28			0						
29			0						
30			0						
31			0						

รูปที่ 4.10 แสดงโปรแกรมการคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

##### 4.7.1 ส่วนประกอบส่วนที่ 1 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

เป็นการใส่ข้อมูลของลูกค้า โดยข้อมูลที่จะใส่เข้าไปจะประกอบไปด้วย

- ชื่อ-นามสกุลของลูกค้า
- เบอร์โทรที่ติดต่อของลูกค้า
- ที่อยู่ของลูกค้า
- วัน/เดือน/ปี ที่ขนส่ง

นามลูกค้า	เบอร์โทรติดต่อ	ที่อยู่
	วันที่	5/04/2554

รูปที่ 4.11 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 1 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

4.7.2 ส่วนประกอบส่วนที่ 2 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

เป็นข้อมูลของประเภทรถที่ขนส่ง เพราะบริษัทแห่งนี้มีรถขนส่งอยู่ 2 ประเภท

- ถ้าขนส่งประเภทรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา ให้ใส่ข้อมูลเป็นตัวเลข 2
- ถ้าขนส่งประเภทรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา ให้ใส่ข้อมูลเป็นตัวเลข 3

ประเภทรถบรรทุก	2
หมายเหตุ กรอก 2 หรือ 3	
หมายถึงรถบรรทุก 2 เพลา หรือ 3 เพลา	

รูปที่ 4.12 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 2 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

4.7.3 ส่วนประกอบส่วนที่ 3 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

เป็นข้อมูลปริมาณและน้ำหนักสูงสุดที่บรรจุและบรรทุกได้ของประเภทรถขนส่งของบริษัทแห่งนี้

- ปริมาณสูงสุดที่บรรจุได้ของรถขนส่งทั้งสองประเภทจะเท่ากันคือ 77,000,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

- น้ำหนักสูงสุดที่บรรจุได้ของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา คือ 28,000 กิโลกรัม
- น้ำหนักสูงสุดที่บรรจุได้ของรถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา คือ 30,000 กิโลกรัม

ปริมาณสูงสุดที่บรรทุกได้	77,000,000	ลูกบาศก์ซม.
น้ำหนักสูงสุดที่บรรทุกได้	28,000	กิโลกรัม

รูปที่ 4.13 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 3 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

4.7.4 ส่วนประกอบส่วนที่ 4 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการ  
ขนส่งสินค้า

เป็นต้นทุนในการขนส่งของบริษัท จะผันผวนตามราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ให้ใส่ต้นทุน  
การขนส่งต่อเที่ยวที่ในช่องนี้ทุกครั้ง เมื่อมีต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยวเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

ต้นทุน 14,201.00 \*\*\*\*กรุณากรอกต้นทุนทุกครั้ง อาจไม่เท่ากัน ผกผันตามต้นทุนจริง

รูปที่ 4.14 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 4 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการ  
ขนส่งสินค้า

4.7.5 ส่วนประกอบส่วนที่ 5 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการ  
ขนส่งสินค้า

รายการ	ข้อมูลสินค้า					พิกัดบรรทุก		มูลค่าขนส่ง	
	กว้าง	ยาว	สูง	ปริมาตรของสินค้า	หน.ของสินค้า(กก)	อัตราบรรทุก	จำนวน	ค่าใช้จ่าย(บาท)	หมายเหตุ
1				0					
2				0					
3				0					
4				0					
5				0					
6				0					
7				0					
8				0					
9				0					
10				0					
11				0					
12				0					
13				0					
14				0					
15				0					

รูปที่ 4.15 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 5 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการ  
ขนส่งสินค้า

ส่วนที่ 5.1 จะเป็นข้อมูลรายการของตัวสินค้าที่จะขนส่ง โดยจะมีช่องให้ใส่ข้อมูล  
ตัวเลขขนาดน้ำหนักและปริมาตรต่าง ๆ ของสินค้าให้ใส่เข้าไปตามช่องที่ได้กำหนดไว้ให้ คือจะมี  
รายละเอียดดังนี้

- ใส่ขนาดความกว้างของสินค้า หน่วยเป็นเซนติเมตร
- ใส่ขนาดความยาวของสินค้า หน่วยเป็นเซนติเมตร
- ใส่ขนาดความสูงของสินค้า หน่วยเป็นเซนติเมตร

ส่วนที่ 5.2 เมื่อใส่ข้อมูลครบตามที่สามตัวข้างต้นแล้วโปรแกรมจะทำการคำนวณ ปริมาตรของสินค้าออกมาไว้ในช่องของปริมาตรสินค้า

ส่วนที่ 5.3 ให้ใส่จำนวนน้ำหนักของสินค้าในช่องน้ำหนักสินค้า หน่วยเป็นกิโลกรัม แล้วโปรแกรมจะทำการคำนวณ อัตราการบรรจุ อัตราการ หมายถึง จำนวนชิ้นสูงสุดที่สามารถ บรรจุได้ ซึ่งโปรแกรมจะคำนวณเป็นตัวเลขออกมา

ส่วนที่ 5.4 ให้ใส่จำนวนชิ้นของสินค้าที่ขนส่ง แล้วโปรแกรมจะทำการคำนวณคิด ราคาค่าขนส่งหรือค่าใช้จ่ายของสินค้าออกมา หน่วยเป็นบาท ในช่องนี้

**ยอดค่าใช้จ่าย 0 บาท**

รูปที่ 4.16 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 5.4 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

4.7.6 ส่วนประกอบส่วนที่ 6 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

เป็นส่วนที่แสดงยอดคงเหลือของปริมาตรที่บรรจุ และจำนวนน้ำหนักที่บรรจุทุก คงเหลือ จะปรากฏอยู่ในสองช่องนี้ กรณีถ้าบรรจุหรือบรรจุเกินเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ตั้งแต่ต้น สองช่องจะ ปรากฏเป็นค่าติดลบ และเป็นตัวหนังสือสีแดง เพื่อให้ทราบว่าสินค้าที่จะขนส่งนั้นมีปริมาตรหรือ น้ำหนักเกิน ที่กำหนด

เหลืออีก	77,000,000	ลูกบาศก์ซม.
เหลืออีก	28,000	กิโลกรัม

รูปที่ 4.17 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 6 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

4.7.7 ส่วนประกอบส่วนที่ 7 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า เป็นส่วนที่มีไว้เพื่อใส่ชื่อของสินค้า หรือใส่เหตุผลหรือกรณีพิเศษ ต่าง ๆ

**หมายเหตุ**

รูปที่ 4.18 แสดงส่วนประกอบส่วนที่ 7 ของโปรแกรมคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

##### 5.1.1 การวิเคราะห์ต้นทุนในการขนส่งสินค้าและแนวทางในการลดค่าใช้จ่ายการขนส่งสินค้า

จากการศึกษาและวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งของบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก พบว่ากิจกรรมหลักของสถานประกอบการประกอบไปด้วย 4 กิจกรรมหลักคือ การรับสินค้า การจัดเก็บสินค้า การขนส่งสินค้า การกระจายสินค้า โดยปัญหาหลักคือ สถานประกอบการไม่สามารถควบคุมปริมาณของสินค้าในแต่ละวันได้ และไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าสินค้าที่ลูกค้าจะส่งนั้นเป็นสินค้าชนิดใดบ้าง รวมทั้งไม่ทราบจำนวนสินค้าที่แน่นอน จึงทำให้ยากต่อการจัดเรียงสินค้าในรถบรรทุกเป็นอย่างมาก ทำให้กิจการมีต้นทุนการบริหารงานในส่วนนี้ค่อนข้างสูงมาก เพราะไม่สามารถพัฒนาระบบการจัดการขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพได้ จึงได้ศึกษาในระบบที่มีปัญหาพบว่ามี 3 ปัญหาที่ทางสถานประกอบการควรทำการแก้ไข คือ

ก. สินค้ามีจำนวนมากและหลากหลาย ทำให้ยากต่อการจัดเรียงบนรถบรรทุก ผู้ศึกษาได้เสนอแนวทาง คือได้ทำการจัดประเภทหมวดหมู่สินค้า ให้ง่ายต่อการคิดราคามาตรฐานและสะดวกต่อการจัดเรียงสินค้าในรถบรรทุก

ข. ราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น แนวทางการแก้ไขคือ ศึกษาแนวทางที่จะติดตั้งก๊าซ NGV เพิ่ม

ค. จำนวนรถไม่เพียงพอต่อการขนส่งสินค้า แนวทางแก้ไข ทำการจัดจ้างรถร่วมจากภายนอก ซึ่งสามารถลดต้นทุนในการดำเนินงานด้านการขนส่งได้

จากปัญหาที่กล่าวมานี้ ทางสถานประกอบการให้ความสำคัญกับเรื่อง น้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งปัจจุบันราคาน้ำมันที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น จึงต้องการศึกษาแนวทางการติดตั้งก๊าซ NGV เพื่อลดต้นทุนในด้านขนส่งสินค้า และเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง โดยทางสถานประกอบการให้ความสนใจในเรื่องก๊าซ NGV ผู้จัดทำจึงทำการศึกษาเปรียบเทียบการใช้เชื้อเพลิง ระหว่าง น้ำมันดีเซลกับก๊าซ NGV จะเห็นได้ว่าต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยวของรถที่ใช้ น้ำมันดีเซลมีต้นทุนที่สูงกว่ารถที่ใช้ก๊าซ NGV เมื่อเปลี่ยนจากน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV จะสามารถช่วยลดต้นทุนในการขนส่งต่อเที่ยวให้มีต้นทุนที่ต่ำลงได้ดังนี้

### 5.1.1.1 รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

ก. การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) สามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว ได้ 2,774 บาท/เที่ยว หรือ 19.30 %

ข. การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV แบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) สามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว ได้ 5,555.60 บาท/เที่ยว หรือ 38.65 %

ค. การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV แบบเปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) สามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว ได้ 5,852 บาท/เที่ยว หรือ 40.71 %

### 5.1.1.2 รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

ก. การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF) สามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว ได้ 2,774 บาท/เที่ยว หรือ 18.42 %

ข. การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV แบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit) สามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว ได้ 5,555.60 บาท/เที่ยว หรือ 36.89 %

ค. การเปลี่ยนน้ำมันดีเซลมาใช้ก๊าซ NGV แบบเปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิม เป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering) สามารถช่วยลดต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว ได้ 5,852 บาท/เที่ยว หรือ 38.86 %

นอกจากนี้การเลือกใช้ก๊าซ NGV แทนการใช้น้ำมันดีเซลดังกล่าว ทางสถานประกอบการต้องพบกับปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของการใช้เชื้อเพลิง NGV คือสถานีบริการเติมก๊าซ NGV ไม่เพียงพอกับความต้องการ ซึ่งในปัจจุบันสถานีบริการส่วนใหญ่จะอยู่ในแถบกรุงเทพมหานคร ปริมณฑล และจังหวัดใหญ่ ๆ เท่านั้น ทำให้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้ที่มีแนวโน้มมากขึ้น และการเติมก๊าซแต่ละครั้งจะต้องใช้เวลาานทำให้ผู้ประกอบการต้องเสียเวลาในการรอคอย ซึ่งถ้าผู้ประกอบการขนส่งต้องควบคุมเวลาในการขนส่งด้วยนั้น ยิ่งเป็นการสร้างความเสี่ยงให้กับผู้ประกอบการและส่งผลกระทบต่อลูกค้า ฉะนั้น หากผู้ประกอบการต้องการควบคุมเวลาในการดำเนินงานควรติดตั้ง NGV ระบบร่วมกับดีเซล เพื่อลดความเสี่ยงเวลาก๊าซ NGV หมดก็สามารถใช้น้ำมันดีเซลอย่างเดียวยังต่อไปได้ แต่หากผู้ประกอบการต้องการลดต้นทุนมาก ๆ และไม่มีปัญหาด้านเวลาและสถานีบริการ ก็สามารถปรับเปลี่ยนไปใช้ระบบ Dedicated หรือ Re-powering ตามความเหมาะสม เพื่อให้สามารถลดต้นทุนได้มากขึ้นและสามารถคืนทุนได้เร็วขึ้น



### 5.1.2 การแยกประเภทสินค้าออกเป็นหมวดหมู่

การแยกประเภทสินค้าออกเป็นหมวดหมู่ทำให้สถานประกอบการมีความสะดวกในการทำงานมากขึ้นอีกทั้งการแยกประเภทสินค้ายังช่วยเป็นแนวในการจัดแบ่งโซนการจัดเก็บสินค้าให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อย และเพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาสินค้าและตรวจสอบสินค้า รวมทั้งเพื่อให้ง่ายต่อการขนถ่ายครั้งต่อไป ซึ่งทางผู้จัดทำได้จัดแบ่งสินค้าออกเป็น 11 หมวดหมู่ ดังนี้

- 5.1.2.1 หมวดสินค้าบริโภค
- 5.1.2.2 หมวดสินค้าอุปโภค
- 5.1.2.3 หมวดไฟฟ้า
- 5.1.2.4 หมวดอุปกรณ์
- 5.1.2.5 หมวดสิ่งก่อสร้าง
- 5.1.2.6 หมวดเกษตรกรรม
- 5.1.2.7 หมวดเครื่องจักร
- 5.1.2.8 หมวดยานยนต์
- 5.1.2.9 หมวดเชื้อเพลิง
- 5.1.2.10 หมวดสิ่งพิมพ์เครื่องเขียน
- 5.1.2.11 หมวดของเล่นกีฬาข้อป

### 5.1.3 การกำหนดราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า

จากการศึกษาปัญหาของสถานประกอบการ เรื่องการกำหนดราคามาตรฐานการคิดค่าบริการสินค้าที่มีความหลากหลายนั้น ทางผู้จัดทำโครงการได้เขียนโปรแกรมการคำนวณราคามาตรฐานการคิดค่าบริการขนส่งสินค้า โดยใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ทำให้ทางสถานประกอบการเกิดความสะดวกในการการคำนวณคิดราคาค่าบริการขนส่งสินค้าและมีมาตรฐานในการคิดค่าบริการขนส่งสินค้าให้กับลูกค้า รวมทั้งแนวทางดังกล่าวยังช่วยป้องกันการขาดทุนของสถานประกอบการในการคิดราคาค่าบริการขนส่งสินค้า

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

### 5.2.1 ข้อจำกัดในการทำโครงการ

#### 5.2.1.1 ข้อจำกัดทางด้านเวลา

ในการศึกษา การเก็บข้อมูล เนื่องจากตัวเลขหรือค่าสถิติบางตัวทางผู้ประกอบการไม่สามารถให้ข้อมูลตัวเลขได้โดยตรงเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ได้ ทำให้ผู้ศึกษาต้องทำการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเป็นจำนวนมาก และต้องใช้เวลาในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแนวทางการลดต้นทุนการขนส่งและเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งในการทำโครงการ

## 5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำงานวิจัยครั้งต่อไป

### 5.2.2.1 แนวทางการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งของกิจการโดยการ การจัดเรียงสินค้าในรถบรรทุก

ผู้ประกอบการให้ความสำคัญกับการจัดเรียงสินค้าในรถบรรทุกก่อนทำการขนส่งสินค้า เพราะถือได้ว่าเป็นขั้นตอนการทำงานที่มีความสำคัญเป็นอันดับต้นๆ ที่ผู้ประกอบการขนส่งจะต้องคำนึงถึงก่อนที่จะมีการปล่อยรถบรรทุกสินค้าออกไป เพราะการจัดเรียงสินค้าเข้าตู้คอนเทนเนอร์ที่ไม่ถูกต้องนั้นอาจส่งผลเสียตามมาหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของ การเกิดความเสียหายต่อตัวสินค้าขณะขนส่ง , ความปลอดภัยของผู้ร่วมเส้นทาง , ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม , การสูญเสียเวลา ซึ่งในท้ายที่สุดจะส่งผลให้ผู้ขนส่งมีต้นทุนที่เพิ่มมากขึ้น จนอาจทำให้สูญเสียความได้เปรียบในการแข่งขันในตลาดได้ โดยทั่วไปแล้วปัจจัยที่จะใช้ในการตัดสินใจ เพื่อจัดเรียงสินค้าให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับการขนส่งนั้น มีอยู่ด้วยกันหลายประการ เช่น สภาพของตัวสินค้าเอง ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของคุณสมบัติของตัวสินค้านั้นๆ รูปแบบหีบห่อ (กล่องกระดาษ ลังกระดาษ ลังไม้ กล่องเหล็ก ฯลฯ) ขนาดของสินค้าและน้ำหนัก ลำดับการจัดส่งก่อนหลัง ตลอดจนรูปแบบของการขนส่ง ล้วนแล้วแต่เป็นตัวแปรที่มีผลต่อการจัดเรียงสินค้าภายในรถบรรทุก ซึ่งจะส่งผลถึงความปลอดภัย และสภาพของสินค้าตั้งแต่เริ่มการขนส่งจนกระทั่งสินค้าถึงมือลูกค้าปลายทาง

จากความหลากหลายของสินค้าเอง ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่จะเป็นตัวกำหนดชนิด และลักษณะตู้คอนเทนเนอร์ (Container) นอกจากการเลือกชนิดของตู้คอนเทนเนอร์ไม่เหมาะสมกับลักษณะของสินค้า จะทำให้สินค้าได้รับความเสียหายแล้ว อีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ คือ ความเสียหายระหว่างการขนส่งที่เกิดขึ้นจากการจัดเรียงสินค้าที่ไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะของการจัดเรียงสินค้าได้ดังนี้

#### ก. ลักษณะและคุณสมบัติของสินค้า

- สินค้าบางชนิดห้ามอยู่ใกล้กันเช่น สินค้าที่ติดไฟง่าย และ สินค้าที่ช่วยให้ติดไฟ
- สินค้าบางชนิดห้ามใส่ปนกับสินค้าอื่นๆ เช่น สินค้าประเภทกัดกร่อน วัตถุระเบิด กัมมันตรังสี
- สินค้าบางชนิดดูดซับกลิ่นได้ง่าย เช่น ข้าวสาร ผงแป้ง

#### ข. น้ำหนักต่อบรรจุภัณฑ์

- สินค้าที่มีน้ำหนักมาก ต้องวางไว้ด้านล่าง
- สินค้าที่มีน้ำหนักเบากว่า วางซ้อนชั้นบนได้

#### ค. รูปแบบหีบห่อของสินค้า

- จากข้อ ข หากสภาพหีบห่อไม่แข็งแรงพอ ก็ไม่สามารถเอาของที่เบากว่าไปวางไว้ด้านบนได้

- การซ้อสินค้าหลายชั้น ต้องดูสเปกของกล่องด้วยว่าวางซ้อนได้กี่ชั้นโดยที่กล่องไม่ยุบตัว

ง. ลำดับการส่งสินค้าก่อน-หลัง

- สินค้าที่ส่งทีหลัง ต้องเอาไว้ด้านใน สินค้าที่ส่งก่อนเอาไว้ใกล้ประตู เพื่อป้องกันการเคลื่อนย้ายสินค้าโดยไม่จำเป็นซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มความเสี่ยงที่สินค้าจะเสียหาย

จ. การกระจายน้ำหนักภายในตู้สินค้า

- เพื่อให้ยานพาหนะเกิดความสมดุลขณะเดินทาง  
- เพื่อเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมคือ ถนน ป้องกันไม่ให้ผิวจราจรเสียหายอันเนื่องมาจากน้ำหนักลงเพลาที่มากเกินไปกำหนด

ง. การจับยึดสินค้าภายในตู้คอนเทนเนอร์

- เพื่อไม่ให้สินค้าเคลื่อนตัวขณะขนส่ง ซึ่งอาจสร้างความเสียหายต่อตัวสินค้าเอง หรือสินค้าข้างเคียง

- ป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากสินค้าเคลื่อนที่ เกิดการถ่วงเทน้ำหนักไปทางใดทางหนึ่งส่งผลให้ยานพาหนะสูญเสียสมดุล

- เมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นกับยานพาหนะ สินค้าที่ไม่จับยึดให้ดีภายในตู้สินค้าอาจเคลื่อนที่มากกระทบหัวแก๊งทำให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต

จ. เส้นทางที่ใช้ในการขนส่ง รูปแบบการขนส่ง

- การขนส่งในระยะที่ไกลกว่า ย่อมต้องการสภาพที่บ่มที่แข็งแกร่งอย่างพอเพียงที่จะรับการแรงสั่นสะเทือน แรงกระแทกตลอดเส้นทางขนส่งได้

- การขนส่งผ่านหลายรูปแบบ ย่อมต้องการสภาพที่บ่มที่แข็งแกร่งกว่าเช่นกัน เช่น ทางรถ ไปลงเรือ ต่อด้วยรถไฟ ทั้งนี้เนื่องจากแต่ละช่วงที่มีการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งเราจำเป็นต้องมีการยกตู้คอนเทนเนอร์ด้วยเครื่องมือหนัก เช่น เครน หรือ อุปกรณ์ยกตู้อื่นๆ ซึ่งล้วนแล้วแต่ทำให้สินค้าภายในตู้ได้รับแรงกระแทกและแรงสั่นสะเทือนที่เพิ่มมากขึ้นด้วย

การจัดเรียงสินค้าในตู้คอนเทนเนอร์ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากจะช่วยลดความเสียหายในการขนส่งสินค้าได้แล้ว ยังจะช่วยลดต้นทุนของการขนส่งได้ โดยการจัดเรียงสินค้าที่ดีจะช่วยในการลดพื้นที่ในการจัดวางสินค้า และสามารถจัดใช้พื้นที่ จัดเก็บสินค้าในตู้คอนเทนเนอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อลดต้นทุนในการขนส่งสินค้า

#### 5.2.2.2 แนวทางการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งของกิจการ โดยการใช้บริการจ้างรถร่วมจากภายนอก เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ

สถานประกอบการทำการขนส่งสินค้าจากต้นทางกรุงเทพฯมายังศูนย์กระจายสินค้าจังหวัดพิษณุโลก แล้วทำการกระจายสินค้าส่งไปยังลูกค้าในเขตพิษณุโลก และจังหวัดใกล้เคียง

โดยสินค้าที่ส่งมามีปริมาณมากทำให้ผู้ประกอบการต้องมีรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งสินค้าให้กับลูกค้า โดยมีรถบรรทุก 6 ล้อ ที่ใช้ในการขนส่ง แต่ผู้ประกอบการมองว่า หากมีการซื้อรถเพิ่มจะไม่คุ้มกับค่าใช้จ่าย และทำให้ยากต่อการบริหาร เพราะถ้าหากซื้อรถเพิ่มจะต้องซื้อจำนวนมาก และหากว่าในช่วงไหนที่มีสินค้าส่งน้อย ผู้ประกอบการจำเป็นต้องจอดรถทิ้งไว้โดยไม่ได้ใช้งาน ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วจึงเห็นควรที่จะจ้างรถร่วมจากภายนอกมากกว่า

#### 5.2.2.3 แนวทางการลดต้นทุนเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งของกิจการ โดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ในสภาวะปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างองค์กร เทคโนโลยีในด้านการติดตามรถบรรทุกสินค้า เทคโนโลยีบริหารงานภายในองค์กร เป็นต้น ดังนั้นผู้ประกอบการขนส่งสินค้าด้วยรถบรรทุกจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถขนส่งสินค้าให้เป็นไปอย่างรวดเร็วที่สุดและต้นทุนการขนส่งต่ำสุด เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันทางธุรกิจและเพิ่มผลกำไรให้แก่องค์กร ซึ่งรวมถึงระบบการวางแผนทรัพยากรวิสาหกิจ (ERP : Enterprise Resource Planning) ระบบการจัดการ (TMS : Transper Management System) และระบบแลกเปลี่ยนเอกสารธุรกิจระหว่างองค์กร เพื่อนำมาใช้ในการบริหารกิจการและพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการขนส่งสินค้าต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง. การคำนวณค่าเสื่อมมูลค่าทรัพย์สิน. สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2554. จาก <http://www.cgd.go.th/wps/portal>.
- กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์. ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางถนน. สืบค้นเมื่อ 23 กรกฎาคม 2553. จาก <http://www.dbd.go.th/mainsite/index.php?id=708>
- คู่มือการพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการขนส่งรถบรรทุก กรมการขนส่งทางบก. รถบรรทุก. สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2553, จาก <http://www.thaitruckcenter.com/handbook.php>
- คู่มือผู้รับส่งสินค้าทางถนน. การแบ่งประเภทสินค้าตามปริมาณการขนส่ง. สืบค้นเมื่อ 13 กันยายน 2553. จาก <http://www.slk.co.th/archives/1735>
- จิรพัฒน์ เภาประเสริฐวงศ์. (2552) การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและการจัดทำงบประมาณ. พิมพ์ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ
- จักรกฤษณ์ ดวงพิศตรา. การขนส่งเป็นกิจกรรมที่มีบทบาทสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาของทุกภาคส่วน, 2543 หน้า 5-66
- ธนิต ไสรัตน์. (2550). การประยุกต์ใช้การจัดการโซ่อุปทานโลจิสติกส์. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : บริษัท ประชุมทอง พรินติ้ง กรุ๊ป จำกัด
- นุชนาฏ. ความหมายของสินค้า. สืบค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2553 จาก. [http://nenfe.nfe.go.th/elearning/courses/67/chap1\\_3.ht](http://nenfe.nfe.go.th/elearning/courses/67/chap1_3.ht)
- พรทิพย์ วีระชาติวัฒน์. (2551). การศึกษาปัญหาและกำหนดกลยุทธ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งสินค้า อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ กรณีศึกษาบริษัท เอเชียโฮม จำกัด. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง บธ.ม., มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. กรุงเทพฯ.
- มณิสรา บารมีชัย และคณะ. ปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่งสินค้า. กรุงเทพฯ: สำนักโลจิสติกส์กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม, 2551.
- สายใจ ชูวารี. (2549). การศึกษาปัญหาและกำหนดกลยุทธ์การลดต้นทุนทางด้านโลจิสติกส์ กรณีศึกษา บริษัท เอสพี เทคดิง (ประเทศไทย) จำกัด (ออนไลน์). การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง บธ.ม., มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. กรุงเทพฯ.
- สุภฤกษ์ ศรีสุขและคณะ (2551). การศึกษาถึงความคุ้มค่าในการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้กับรถขนส่งสินค้า (แบบพ่วง 2 ตอน) เพื่อใช้ก๊าซธรรมชาติ (NGV.) ของ บริษัท มาตรฐานขนส่ง จำกัด. ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร. นครปฐม
- สำนักงานนโยบายพลังงาน กระทรวงพลังงาน. ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงและ NGV. สืบค้นเมื่อ 17 มกราคม 2554. จาก <http://www.eppo.go.th/index-T.html>
- วิลาสินี รัตนะรัต (2549). การศึกษากลยุทธ์การเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารการขนส่งสินค้า กรณีศึกษา บริษัท เค เอเจเนซี่ เวิลด์ เอกเปอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง บธ.ม., มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. กรุงเทพฯ.
- อภิชาติ ชยานุกัณฑ์กุล. แผนผังแสดงเหตุและผล. วารสารเพื่อนสแตนเลส. ปีที่ 3, ฉบับที่ 32/ พฤศจิกายน 2551
- Kullachartyo. ความหมายของสินค้า. สืบค้นเมื่อ 14 ธันวาคม 2553. จาก <http://guru.google.co.th/guru/thread?tid=510c3e1a5e82b45f>

Rafee-eco. การแบ่งประเภทสินค้า. สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2553. จาก<http://learnersin.th/blog/rafee-eco/165802>.

Donald J. Bowersox และ David J. Closs (2546) . **Supply chain logistics management** / Donald J. Bowersox, David J. Closs, M. Bixby Coope. Boston : McGraw-Hill, c2002.

Milgate, Murray (1987). **goods and commodities**. The New Palgrave: A Dictionary of Economics, v. 2, pp. 546-48.

ภาคผนวก ก  
แบบสัมภาษณ์ การศึกษาปัญหาที่เกี่ยวกับต้นทุนการขนส่งและ  
ประสิทธิภาพในการขนส่ง ของบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัด  
พิษณุโลก

แบบสัมภาษณ์ ศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการขนส่งและประสิทธิภาพในการขนส่ง  
ของบริษัทขนส่งสินค้า จังหวัดพิษณุโลก

แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการสำรวจต้นทุนการขนส่งและประสิทธิภาพการขนส่ง โดยมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการขนส่งและประสิทธิภาพในการขนส่งที่เพิ่มสูงขึ้นของบริษัทขนส่งในจังหวัดพิษณุโลก เพื่อหาแนวทางปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

ผู้ให้สัมภาษณ์/ ผู้ให้ข้อมูล

1. ชื่อ  นาย  นาง  นางสาว .....

ตำแหน่ง.....

ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อองค์กร.....

ที่อยู่.....

หมายเลขโทรศัพท์.....

หมายเลขโทรสาร.....

1.1 บริษัทได้จดทะเบียนเป็น ห้างหุ้นส่วนจำกัด เมื่อปี พศ.....

1.2 โดยมีมูลค่าทุนจดทะเบียนอยู่ในช่วง

ไม่เกิน 50 ล้านบาท  50 ถึง 200 บาท  มากกว่า 200 ล้านบาท

2. ปัจจุบันทางองค์กรให้บริการขนส่งสินค้าประเภทใดบ้าง

.....  
.....

3. พื้นที่ให้บริการขนส่งสินค้าที่ใดบ้าง

.....  
.....

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อต้นทุนการขนส่ง

1. ระยะเวลาการขนส่ง ต้นทุนการขนส่งต่อหน่วย

.....  
.....



2. ปริมาณสินค้า ต้นทุนการขนส่งต่อหน่วยน้ำหนัก

.....  
.....

3. ความหนาแน่นของสินค้า ต้นทุนการขนส่ง ต่อหน่วยน้ำหนัก

.....  
.....

4. รูปทรงของสินค้า ที่ไม่มาตรฐานมีผลต่อ การจัดเรียงสินค้าในรถบรรทุกอย่างไร

.....  
.....

5.การจัดการสินค้า การใช้แรงงานขนถ่ายลำเลียงสินค้ามีต้นทุนแตกต่างจากการใช้เครื่องจักรกลอย่างไร

.....  
.....

6. ความรับผิดชอบ

    มีการรับประกันความเสียหายของสินค้าอย่างไร

.....  
.....

    มีการรับประกันการสูญหายสินค้าอย่างไร

.....  
.....

    มีการรับประกันความล่าช้าสินค้าอย่างไร

.....  
.....

7. ลักษณะของธุรกิจขนส่งให้บริการสินค้าประเภทใดบ้าง

.....  
.....

8. ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง

    ราคาน้ำมัน พ.ศ. 2553 มีผลกระทบต่ออะไรบ้าง

.....  
.....

มีการนำก๊าซธรรมชาติสำหรับรถ Natural Gas for Vehicles (NGV) มาปรับ  
ใช้ใหม่

.....  
.....

ค่าใช้จ่ายติดตั้งเท่าไร

.....  
.....

ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อน้ำมัน

.....  
.....

#### 9. บุคลากร

ธุรกิจมีพนักงานจำนวนเท่าไร

.....  
.....

พนักงานส่วนใหญ่มีฝีมือ/ไม่มีฝีมือ

.....  
.....

มีการอบรมพนักงานไหม

.....  
.....

#### 10. กฎระเบียบข้อบังคับของทางราชการ

พระราชบัญญัติการขนส่งทางบกมีผลกระทบต่อองค์กรไหม

.....  
.....

ตามกฎหมายรถบรรทุกสามารถบรรทุกน้ำหนักได้เท่าไร

.....  
.....

มาตรการห้ามรถบรรทุกมีผลกระทบต่อต้นทุนค่าขนส่งอย่างไร

.....  
.....

## สำรวจข้อมูลจากผู้ประกอบการ

### ราคารถใหม่

รถหัวลากตู้ 40 ฟุต แบบ 2 เพลลา + หาง ราคา = 2,500,000 บาท

รถหัวลากตู้ 40 ฟุต แบบ 3 เพลลา + หาง ราคา = 3,000,000 บาท

จำนวนวันที่วิ่งรถ (ใน 1 ปี) = 320 วัน/ปี

1 เที่ยว หมายถึงไป-กลับ ไซ้หรือไม่, = ไซ้

มูลค่าซากของรถขนส่งในปีสุดท้าย(ถ้ามี) = ไม่มี

**ต้นทุนคงที่ในการขนส่งสินค้าแต่ละเที่ยว กรุงเทพฯ ฯ-พิษณุโลก (ไป-กลับ) คิดเป็นมูลค่า**

เงินเดือนคนขับ คิด (ต่อวัน) หรือ (ต่อเดือน) = ต่อเดือน

ค่าเบี้ยเลี้ยงคนขับ คิด (ต่อวัน) หรือ (ต่อเดือน) = คิดเหมาต่อเที่ยว

ค่าประกันภัย (สินค้า+ตัวรถ) คิด (ต่อวัน) หรือ (ต่อเดือน) จงเจริญเคยบอกว่า มีการประกันรถเป็นปี

ถ้าหากเป็นอย่างนั้น 1 ปี เสียค่าประกันทั้งหมดเท่าไร = 150,000 บาท/ปี/คัน

ค่าบริหารจัดการ คิด (ต่อวัน) หรือ (ต่อเดือน) = 10,000 บาท/ปี/คัน

อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน หรือ (รถกินน้ำมัน) ก็ กม./ลิตร = 2.5 กิโลเมตร/ลิตร

**ต้นทุนผันแปร ในการขนส่งแต่ละเที่ยว กรุงเทพฯ ฯ-พิษณุโลก (ไป-กลับ) (ตัวรถ) คิดเป็นมูลค่า**

ค่าสารหล่อลื่น คิด (ต่อวัน) หรือ (ต่อเดือน) = 20,000 บาท/เดือน

ค่าซ่อมบำรุง\_คิด (ต่อวัน) หรือ (ต่อเดือน) = 10,000 บาท/เดือน

ราคายางของรถขนส่ง (ค่ายาง) = รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลลา 45,000 บาท/เดือน

= รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลลา 50,000 บาท/เดือน

ค่าจ้างในการขนส่ง ที่ขนส่ง กรุงเทพฯ ฯ-พิษณุโลก (ไป-กลับ) คิดค่าจ้างในรูปแบบใด = คิดค่าจ้างเป็นรายเที่ยว

ระยะเวลาในการขนส่งที่ขนส่ง กรุงเทพฯ ฯ-พิษณุโลก (ไป-กลับ) ใช้เวลาทั้งหมด = 1 วัน

ระยะทางจากกรุงเทพฯ มาพิษณุโลก ระยะทางโดยประมาณกี่กิโลเมตร(หมายถึงเส้นทางที่ใช้ในการขนส่งเป็นประจำ) = 760 กิโลเมตร

### ข้อมูล: (สินค้าโซว์ห่วย)

การคิดราคาค่าขนส่งสินค้าโซว์ห่วย คิดรูปแบบใด

คิดเป็นต่อเที่ยว (น้ำหนักจำเป็นต้องคิดหรือไม่)เที่ยวละเท่าไร = คิดเป็นต่อเที่ยว โดยมีน้ำหนักเกี่ยวข้องด้วย

สินค้าโซว์ห่วยที่มีการขนส่งบ่อยที่สุด(ที่ขนส่งโดยหลัก ๆ)คือสินค้าอะไร = ชิงตอง

**ภาคผนวก ข**  
**วิธีการคำนวณต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อเที่ยวและวิธีการคำนวณ**  
**ระยะเวลาการคืนทุนของการติดตั้งก๊าซ NGV**

ข. 1 การคำนวณค่าเสื่อมราคามูลค่าทรัพย์สิน อัตราค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน

ตารางที่ ข.1 แสดงอายุการใช้งานและอัตราค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน

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 ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กหรือโครงเหล็ก เป็นส่วนประกอบ	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
10. ครุภัณฑ์ก่อสร้าง				
10.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	2	5	20	50
10.2 เครื่องจักรกล	5	8	12.5	20
11. ครุภัณฑ์สำรวจ	8	10	10	12.5

ที่มา : กรมบัญชีกลางที่กำหนดไว้ในหลักการและนโยบายบัญชีภาครัฐฉบับที่ 1 ปี 2552

ตารางที่ ข.2 แสดงราคาน้ำมันดีเซลเฉลี่ย ปี 2553

วัน/เดือน/ปี	ดีเซล
20-02-2010	28.09
24-02-2010	28.69
10-03-2010	29.19
16-03-2010	29.19
24-03-2010	28.79
28-03-2010	28.79
03-04-2010	29.39
10-04-2010	29.89
22-04-2010	29.89
10-05-2010	29.89
13-05-2010	29.49
19-05-2010	29.09
22-05-2010	28.59
26-05-2010	27.99
18-06-2010	28.29
23-06-2010	28.89
26-06-2010	28.89
03-07-2010	28.29
10-07-2010	27.99
25-07-2010	28.59
31-07-2010	28.59
05-08-2010	29.19
16-08-2010	28.59
22-08-2010	28.19
26-08-2010	27.79
02-10-2010	28.39
9-10-2010	28.39
13-10-2010	28.79
06-11-2010	28.79
10-11-2010	29.39
ราคาน้ำมันเฉลี่ย	28.90

ที่มา : สำนักงานนโยบายและพลังงาน กระทรวงพลังงาน

ตารางที่ ข.3 ราคาก๊าซ NGVเฉลี่ย

DATE	Baht/Kg	Changes
8 Jan 2004	7.69	+0.15
10 Jan 2004	7.64	-0.05
22 Feb 2005	7.96	+0.32
23 Mar 2005	9.53	+1.57
14 May 2005	8.50	-1.03
TODAY	8.50	0.00

ที่มา : สำนักงานนโยบายและพลังงาน กระทรวงพลังงาน

## ข.2 รถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลา

### ข.2.1 จากตารางที่ 4.2 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง คือ ดีเซล

#### ข.2.1.1 จำนวนค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินนั้นด้วยวิธีเส้นตรง ตามสูตรการคำนวณดังนี้

ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน/ปี = ราคาทุนของทรัพย์สิน / อายุการใช้งาน  
 อย่างมีประสิทธิภาพ/ปี (ข.1)

[ราคาทุนของทรัพย์สิน / อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ] / วัน =  
 $[2,500,000 / 5] / 320 = 1,563$  (บาท/วัน)

#### ข.2.1.2 ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปีเท่ากับ 150,000 บาท/ปี

- ค่า พ.ร.บ. รถขนส่งต่อคัน
- ค่าประกันภัยสินค้า

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี (ข.2)

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) =  $150,000 / 320 = 469$  (บาท/วัน)

#### ข.2.1.3 ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)

ค่าบริหารจัดการต่อเดือนเท่ากับ 100,000 บาท/ปี

- ค่าเอกสาร
- ค่าผ่านทาง
- ค่าที่จอดรถ

ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี (ข.3)

ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน) =  $100,000 / 320 = 313$  (บาท/วัน)

#### ข.2.1.4 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท/วัน)

อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเท่ากับ 2.5 กม. /ลิตร

(ระยะทาง / อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน) × ราคาน้ำมัน (ข.4)



ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท/วัน) =  $[(760 / 2.5) \times 28.90] / 760 = 11.56$   
(บาท/กม.)

#### ข.2.1.5 ค่าสารหล่อลื่น

ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นของรถกึ่งพ่วง แบบ 2 เพลาเท่ากับ 20,000 บาท/  
เดือน

[ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน / ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน] / จำนวน  
วันใน 1 เดือน (ข.5)

$$\text{ค่าสารหล่อลื่น} = [20,000 / 760] / 27 = 0.97 \text{ (บาท/กม.)}$$

#### ข.2.1.6 ค่าซ่อมบำรุง

ค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงของรถกึ่งพ่วงแบบ 2 เพลาเท่ากับ 10,000 (บาท/  
เดือน)

[ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน / ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน] / จำนวน  
วันใน 1 เดือน (ข.6)

$$\text{ค่าซ่อมบำรุง} = [10,000 / 760] / 27 = 0.49 \text{ (บาท/กม.)}$$

#### ข.2.1.7 ค่ายาง

ค่าใช้จ่ายค่ายางของรถกึ่งพ่วงแบบ 2 เพลา เท่ากับ 45,000 (บาท/เดือน)

[ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน / ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน] / จำนวน  
วันใน 1 เดือน (ข.7)

$$\text{ค่ายาง} = [45,000 / 760] / 27 = 2.19 \text{ (บาท/กม.)}$$

### ข.2.2 จากตารางที่ 4.4 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมัน เชื้อเพลิงแบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบ เชื้อเพลิงร่วม (DDF)

#### ข.2.2.1 คำนวณค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินนั้นด้วยวิธีเส้นตรงตามสูตรการคำนวณ ดังนี้

ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน/ปี = ราคาทุนของทรัพย์สิน / อายุการใช้งาน  
อย่างมีประสิทธิภาพ/ปี (ข.8)

$$\text{[ราคาทุนของทรัพย์สิน / อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ] / วัน} = [2,500,000 / 5] / 320 = 1,563 \text{ (บาท/วัน)}$$

#### ข.2.2.2 ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปีเท่ากับ 150,000 บาท

- ค่า พ.ร.บ. รถขนส่งต่อคัน
- ค่าประกันภัยสินค้า

$$\text{ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี} \quad (\text{ข.9})$$

$$\text{ค่าประกันภัย (สินค้า+ตัวรถ)} = 150,000 / 320 = 469 \text{ (บาท/วัน)}$$

#### ข.2.2.3 ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)

ค่าบริหารจัดการต่อเดือนเท่ากับ 100,000 (บาท/ปี)

- ค่าเอกสาร
- ค่าผ่านทาง
- ค่าที่จอดรถ

$$\text{ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี} \quad (\text{ข.10})$$

$$\text{ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)} = 100,000 / 320 = 313 \text{ (บาท/วัน)}$$

#### ข.2.2.4 ค่าเชื้อเพลิง NGV (กก./กม.)

อัตราสิ้นเปลือง ดีเซล เท่ากับ 5 (กก./กม.)

อัตราสิ้นเปลือง NGV เท่ากับ 4 (กก./กม.)

$$\text{(ระยะทาง / อัตราสิ้นเปลือง ดีเซล) \times ราคาน้ำมัน} \quad (\text{ข.11})$$

$$\text{ค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/วัน)} = [(380 / 5) \times 28.90] / 380 = 5.78$$

(บาท/วัน)

$$\text{(ระยะทาง / อัตราสิ้นเปลือง NGV) \times ราคาน้ำมัน} \quad (\text{ข.12})$$

$$\text{ค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/วัน)} = [(380 / 4) \times 8.50] / 380 = 2.13$$

(บาท/วัน)

**ข.2.2.5 ค่าสารหล่อลื่น**

ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือนเท่ากับ 20,000 (บาท/เดือน)

จำนวนวันใน 1 เดือน

[ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน / ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เทียว] /

(ข.13)

$$\text{ค่าสารหล่อลื่น} = [20,000 / 760] / 27 = 0.97 \text{ (บาท/กม.)}$$

**ข.2.2.6 ค่าซ่อมบำรุง**

ค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงต่อเดือนเท่ากับ 10,000 (บาท/เดือน)

จำนวนวันใน 1 เดือน

[ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน / ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เทียว] /

(ข.14)

$$\text{ค่าซ่อมบำรุง} = [10,000 / 760] / 27 = 0.49 \text{ (บาท/กม.)}$$

**ข.2.2.7 ค่ายาง**

ลากตู้ 40 ฟุต แบบ 2 เพลา

ค่าใช้จ่ายค่ายางต่อเดือนเท่ากับ 45,000 (บาท/เดือน) ของรถหัว

จำนวนวันใน 1 เดือน

[ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน / ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เทียว] /

(ข.15)

$$\text{ค่ายาง} = [45,000 / 760] / 27 = 2.19 \text{ (บาท/กม.)}$$

**ข.2.3 จากตารางที่ 4.6 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมัน  
เชื้อเพลิงแบบตัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว  
(Dedicated Retrofit)**

**ข.2.3.1 คำนวณค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินนั้นด้วยวิธีเส้นตรง ตามสูตรการคำนวณ  
ดังนี้**

ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน/ปี = ราคาทุนของทรัพย์สิน / อายุการใช้งาน  
อย่างมีประสิทธิภาพ/ปี (ข.16)

$$[\text{ราคาทุนของทรัพย์สิน} / \text{อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ}] / \text{วัน} = [2,500,000 / 5] / 320 = 1,563 \text{ (บาท/วัน)}$$

**ข.2.3.2 ค่าประกันภัย (สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)**

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปีเท่ากับ 150,000 บาท

- ค่า พ.ร.บ. รถขนส่งต่อคัน
- ค่าประกันภัยสินค้า

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี (ข.17)

$$\text{ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ)} = 150,000 / 320 = 469 \text{ (บาท/วัน)}$$

**ข.2.3.3 ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)**

ค่าบริหารจัดการต่อเดือนเท่ากับ 100,000 (บาท/ปี)

- ค่าเอกสาร
- ค่าผ่านทาง
- ค่าที่จอดรถ

ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี (ข.18)

$$\text{ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)} = 100,000 / 320 = 313 \text{ (บาท/วัน)}$$

**ข.2.3.4 ค่าเชื้อเพลิง NGV (กก./กม.)**

อัตราสิ้นเปลือง NGV เท่ากับ 2 (กก./กม.)

(ระยะทาง / อัตราสิ้นเปลือง NGV) × ราคาน้ำมัน (ข.19)

$$\text{ค่าเชื้อเพลิง NGV} = [(760 / 2) \times 8.50] / 760 = 4.25 \text{ (บาท/วัน)}$$

**ข.2.3.5 ค่าสารหล่อลื่น**

ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือนเท่ากับ 20,000 (บาท/เดือน)

[ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน / ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน] / จำนวน  
วันใน 1 เดือน (ข.20)

$$\text{ค่าสารหล่อลื่น} = [20,000 / 760] / 27 = 0.97 \text{ (บาท/กม.)}$$

**ข.2.3.6 ค่าซ่อมบำรุง**

ค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงต่อเดือนเท่ากับ 10,000 (บาท/เดือน)

วันใน 1 เดือน 
$$\frac{\text{ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน} / \text{ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เทียว}}{\text{จำนวน}}$$
 (ข.21)

$$\text{ซ่อมบำรุง} = [10,000 / 760] / 27 = 0.49 \text{ (บาท/กม.)}$$

#### ข.2.3.7 ค่ายาง

2 เพลา 
$$\text{ค่าใช้จ่ายค่ายางต่อเดือนเท่ากับ } 45,000 \text{ (บาท/เดือน) ของรถกึ่งพ่วงแบบ}$$

วันใน 1 เดือน 
$$\frac{\text{ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน} / \text{ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เทียว}}{\text{จำนวน}}$$
 (ข.22)

$$\text{ค่ายาง} = [45,000 / 760] / 27 = 2.19 \text{ (บาท/กม.)}$$

ข.2.4 จากตารางที่ 4.8 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)

ข.1.4.1 คำนวณค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินนั้นด้วยวิธีเส้นตรง ตามสูตรการคำนวณดังนี้

อย่างมีประสิทธิภาพ/ปี 
$$\text{ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน/ปี} = \frac{\text{ราคาทุนของทรัพย์สิน}}{\text{อายุการใช้งาน}}$$
 (ข.23)

$$\frac{[\text{ราคาทุนของทรัพย์สิน} / \text{อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ}]}{\text{วัน}} = [2,500,000 / 5] / 320 = 1,563 \text{ (บาท/วัน)}$$

ข.2.4.2 ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปีเท่ากับ 150,000 บาท

- ค่า พ.ร.บ. รถขนส่งต่อคัน
- ค่าประกันภัยสินค้า

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี (ข.24)

$$\text{ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ)} = 150,000 / 320 = 469 \text{ (บาท/วัน)}$$

**ข.2.4.3 ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)**

ค่าบริหารจัดการต่อเดือนเท่ากับ 100,000 (บาท/ปี)

- ค่าเอกสาร
- ค่าผ่านทาง
- ค่าที่จอดรถ

ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี (ข.25)

$$\text{ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)} = 100,000 / 320 = 313 \text{ (บาท/วัน)}$$

**ข.2.4.4 ค่าเชื้อเพลิง NGV (กก./กม.)**

อัตราสิ้นเปลือง NGV เท่ากับ 2.2 (กก./กม.)

(ระยะทาง / อัตราสิ้นเปลือง NGV) × ราคาน้ำมัน (ข.26)

$$\text{ค่าเชื้อเพลิง NGV} = [(760 / 2.2) \times 8.50] / 760 = 3.86 \text{ (บาท/วัน)}$$

**ข.2.4.5 ค่าสารหล่อลื่น**

ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือนเท่ากับ 20,000 (บาท/เดือน)

วันใน 1 เดือน

[ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน / ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน] / จำนวน (ข.27)

$$\text{ค่าสารหล่อลื่น} = [20,000 / 760] / 27 = 0.97 \text{ (บาท/กม.)}$$

**ข.1.4.6 ค่าซ่อมบำรุง**

ค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงต่อเดือนเท่ากับ 10,000 (บาท/เดือน)

วันใน 1 เดือน

[ค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงต่อเดือน / ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน] / จำนวน (ข.28)

$$\text{ค่าซ่อมบำรุง} = [10,000 / 760] / 27 = 0.49 \text{ (บาท/กม.)}$$

**ข.2.4.7 ค่ายาง**

ค่าใช้จ่ายค่ายางต่อเดือนเท่ากับ 45,000 (บาท/เดือน) ของรถกึ่งพ่วง แบบ

2 เพลา

วันใน 1 เดือน [ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน / ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน] / จำนวน  
(ข.29)

$$\text{ค่ายาง} = [45,000 / 760] / 27 = 2.19 \text{ (บาท/กม.)}$$

### ข.3 รถกึ่งพ่วง แบบ 3 เพลา

ข.3.1 ตารางที่ 4.10 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิง  
คือ ดีเซล

ข.3.1.1 คำนวณค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินนั้นด้วยวิธีเส้นตรง ตามสูตรการคำนวณ  
ดังนี้

ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน/ปี = ราคาทุนของทรัพย์สิน / อายุการใช้งานอย่าง  
มีประสิทธิภาพ/ปี (ข.30)

$$[ \text{ราคาทุนของทรัพย์สิน} / \text{อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ} ] / \text{วัน} =$$

$$[3,000,000 / 5] / 320 = 1,875 \text{ (บาท/วัน)}$$

ข.3.1.2 ค่าประกันภัย (สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปีเท่ากับ 150,000 บาท/ปี

- ค่า พ.ร.บ. รถขนส่งต่อคัน
- ค่าประกันภัยสินค้า

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี (ข.31)

$$\text{ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ)} = 150,000 / 320 = 469 \text{ (บาท/วัน)}$$

ข.3.1.3 ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)

ค่าบริหารจัดการต่อเดือนเท่ากับ 100,000 บาท/ปี

- ค่าเอกสาร
- ค่าผ่านทาง
- ค่าที่จอดรถ

ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี (ข.32)

$$\text{ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)} = 100,000 / 320 = 313 \text{ (บาท/วัน)}$$

**ข.3.1.4 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท/วัน)**

อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเท่ากับ 2.5 กม./ลิตร

$$(\text{ระยะทาง} / \text{อัตราสิ้นเปลืองน้ำมัน}) \times \text{ราคาน้ำมัน} \quad (\text{ข.33})$$

$$\text{ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง} = [(760 / 2.5) \times 28.90] / 760 = 11.56 \text{ (บาท/กม.)}$$

**ข.3.1.5 ค่าสารหล่อลื่น**

เดือน

ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นของรถกึ่งพวง แบบ 3 เพลาเท่ากับ 20,000 บาท/

วันใน 1 เดือน

$$[\text{ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน} / \text{ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน}] / \text{จำนวน} \quad (\text{ข.34})$$

$$\text{ค่าสารหล่อลื่น} = [20,000 / 760] / 27 = 0.97 \text{ (บาท/กม.)}$$

**ข.3.1.6 ค่าซ่อมบำรุง**

เดือน

ค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงของรถกึ่งพวง แบบ 3 เพลาเท่ากับ 10,000 บาท/

วันใน 1 เดือน

$$[\text{ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน} / \text{ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน}] / \text{จำนวน} \quad (\text{ข.35})$$

$$\text{ค่าซ่อมบำรุง} = [10,000 / 760] / 27 = 0.49 \text{ (บาท/กม.)}$$

**ข.3.1.7 ค่ายาง**

แบบ 3 เพลา

ค่าใช้จ่ายค่ายางต่อเดือนเท่ากับ 55,000 (บาท/เดือน) ของรถกึ่งพวง

วันใน 1 เดือน

$$[\text{ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน} / \text{ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน}] / \text{จำนวน} \quad (\text{ข.36})$$

$$\text{ค่ายาง} = [55,000 / 760] / 27 = 2.68 \text{ (บาท/กม.)}$$



ข.3.2 จากตารางที่ 4.12 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบติดตั้ง NGV กับ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF)

ข.3.2.1 คำนวณค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินนั้นด้วยวิธีเส้นตรง ตามสูตรการคำนวณดังนี้

ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน/ปี = ราคาทุนของทรัพย์สิน / อายุการใช้งาน  
อย่างมีประสิทธิภาพ/ปี (ข.37)

[ราคาทุนของทรัพย์สิน / อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ] / วัน =  
[3,000,000 / 5] / 320 = 1,875 (บาท/วัน)

ข.3.2.2 ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปีเท่ากับ 150,000 บาท

- ค่า พ.ร.บ. รถขนส่งต่อคัน
- ค่าประกันภัยสินค้า

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี (ข.38)

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) = 150,000 / 320 = 469 (บาท/วัน)

ข.3.2.3 ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)

ค่าบริหารจัดการต่อเดือนเท่ากับ 100,000 (บาท/ปี)

- ค่าเอกสาร
- ค่าผ่านทาง
- ค่าที่จอดรถ

ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี (ข.39)

ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน) = 100,000 / 320 = 313 (บาท/วัน)

ข.3.2.4 ค่าเชื้อเพลิง NGV (กก./กม.)

อัตราสิ้นเปลือง ดีเซล เท่ากับ 5 (กก./กม.)

อัตราสิ้นเปลือง NGV เท่ากับ 4 (กก./กม.)

(ระยะทาง / อัตราสิ้นเปลือง ดีเซล) × ราคาน้ำมัน (ข.40)

$$\text{ค่าเชื้อเพลิง NGV} = [(380 / 5) \times 8.50] / 380 = 5.78 \text{ (บาท/วัน)}$$

$$\text{(ระยะทาง / อัตราสิ้นเปลือง NGV)} \times \text{ราคาน้ำมัน} \quad (\text{ข.41})$$

$$\text{ค่าเชื้อเพลิง NGV} = [(380 / 4) \times 8.50] / 380 = 2.13 \text{ (บาท/วัน)}$$

### ข.3.2.5 ค่าสารหล่อลื่น

ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือนเท่ากับ 20,000 (บาท/เดือน)

$$\text{วันใน 1 เดือน} \quad \frac{[\text{ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน} / \text{ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เทียว}] / \text{จำนวน}}{\quad} \quad (\text{ข.42})$$

$$\text{ค่าสารหล่อลื่น} = [20,000 / 760] / 27 = 0.97 \text{ (บาท/กม.)}$$

### ข.3.2.6 ค่าซ่อมบำรุง

ค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงต่อเดือนเท่ากับ 10,000 (บาท/เดือน)

$$\text{วันใน 1 เดือน} \quad \frac{[\text{ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน} / \text{ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เทียว}] / \text{จำนวน}}{\quad} \quad (\text{ข.43})$$

$$\text{ค่าซ่อมบำรุง} = [10,000 / 760] / 27 = 0.49 \text{ (บาท/กม.)}$$

### ข.3.2.7 ค่ายาง

ค่าใช้จ่ายค่ายางต่อเดือนเท่ากับ 55,000 (บาท/เดือน) ของรถหัวลากตู้ 40  
พุด แบบ 3 เพลา

$$\text{วันใน 1 เดือน} \quad \frac{[\text{ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน} / \text{ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เทียว}] / \text{จำนวน}}{\quad} \quad (\text{ข.44})$$

$$\text{ค่ายาง} = [55,000 / 760] / 27 = 2.68 \text{ (บาท/กม.)}$$

## ข.3.3 จากตารางที่ 4.14 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแบบดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

### ข.3.3.1 คำนวณค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินนั้นด้วยวิธีเส้นตรง ตามสูตรการคำนวณ ดังนี้

ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน/ปี = ราคาทุนของทรัพย์สิน / อายุการใช้งาน  
 อย่างมีประสิทธิภาพ/ปี (ข.45)

[ราคาทุนของทรัพย์สิน / อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ] / วัน =  
 $[3,000,000 / 5] / 320 = 1,875$  (บาท/วัน)

### ข.3.3.2 ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปีเท่ากับ 150,000 บาท

- ค่า พ.ร.บ. รถขนส่งต่อคัน
- ค่าประกันภัยสินค้า

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี (ข.46)

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) =  $150,000 / 320 = 469$  (บาท/วัน)

### ข.3.3.3 ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)

ค่าบริหารจัดการต่อเดือนเท่ากับ 100,000 (บาท/ปี)

- ค่าเอกสาร
- ค่าผ่านทาง
- ค่าที่จอดรถ

ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี (ข.47)

ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน) =  $100,000 / 320 = 313$  (บาท/วัน)

### ข.3.3.4 ค่าเชื้อเพลิง NGV (กก./กม.)

อัตราสิ้นเปลือง NGV เท่ากับ 2 (กก./กม.)

(ระยะทาง / อัตราสิ้นเปลือง NGV) × ราคาน้ำมัน (ข.48)

ค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/วัน) =  $[(760 / 2) \times 8.50] / 760 = 4.25$  (บาท/  
 วัน)

### ข.3.3.5 ค่าสารหล่อลื่น

ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือนเท่ากับ 20,000 (บาท/เดือน)

[ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน / ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน] / จำนวน  
 วันใน 1 เดือน (ข.49)

$$\text{ค่าสารหล่อลื่น} = [20,000 / 760] / 27 = 0.97 \text{ (บาท/กม.)}$$

### ข.3.3.6 ค่าซ่อมบำรุง

ค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงต่อเดือนเท่ากับ 10,000 (บาท/เดือน)

ใน 1 เดือน  $[ \text{ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน} / \text{ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน} ] / \text{จำนวนวัน}$  (ข.50)

$$\text{ค่าซ่อมบำรุง} = [10,000 / 760] / 27 = 0.49 \text{ (บาท/กม.)}$$

### ข.3.3.7 ค่ายาง

ค่าใช้จ่ายค่ายางต่อเดือนเท่ากับ 55,000 (บาท/เดือน) ของรถหัวลากตู้ 40 ฟุต แบบ 3 เพลา

วันใน 1 เดือน  $[ \text{ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน} / \text{ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน} ] / \text{จำนวน}$  (ข.51)

$$\text{ค่ายาง} = [55,000 / 760] / 27 = 2.68 \text{ (บาท/กม.)}$$

## ข.3.4 จากตารางที่ 4.16 แสดงแนวทางการคิดต้นทุนค่าขนส่งโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)

### ข.3.4.1 คำนวณค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินนั้นด้วยวิธีเส้นตรง ตามสูตรการคำนวณดังนี้

ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน/ปี =  $\text{ราคาทุนของทรัพย์สิน} / \text{อายุการใช้งาน}$  อย่างมีประสิทธิภาพ/ปี (ข.52)

$$[ \text{ราคาทุนของทรัพย์สิน} / \text{อายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ} ] / \text{วัน} = [3,000,000 / 5] / 320 = 1,875 \text{ (บาท/วัน)}$$

### ข.3.4.2 ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) (บาท/วัน)

ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปีเท่ากับ 150,000 บาท

- ค่า พ.ร.บ. รถขนส่งต่อคัน
- ค่าประกันภัยสินค้า

$$\text{ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ) ต่อปี} / \text{จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี} \quad (\text{ข.53})$$

$$\text{ค่าประกันภัย(สินค้า+ตัวรถ)} = 150,000 / 320 = 469 \text{ (บาท/วัน)}$$

#### ข.3.4.3 ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)

ค่าบริหารจัดการต่อเดือนเท่ากับ 100,000 (บาท/ปี)

- ค่าเอกสาร
- ค่าผ่านทาง
- ค่าที่จอดรถ

$$\text{ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน) ต่อปี / จำนวนวันที่รถวิ่งใน 1 ปี} \quad (\text{ข.54})$$

$$\text{ค่าบริหารจัดการ (บาท/วัน)} = 100,000 / 320 = 313 \text{ (บาท/วัน)}$$

#### ข.3.4.4 ค่าเชื้อเพลิง NGV (กก./กม.)

อัตราสิ้นเปลือง NGV เท่ากับ 2.2 (กก./กม.)

$$(\text{ระยะทาง} / \text{อัตราสิ้นเปลือง NGV}) \times \text{ราคาน้ำมัน} \quad (\text{ข.55})$$

$$\text{ค่าเชื้อเพลิง NGV} = [(760 / 2.2) \times 8.50] / 760 = 3.86 \text{ (บาท/วัน)}$$

#### ข.3.4.5 ค่าสารหล่อลื่น

ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือนเท่ากับ 20,000 (บาท/เดือน)

วันใน 1 เดือน

$$[\text{ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน} / \text{ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน}] / \text{จำนวน} \quad (\text{ข.56})$$

$$\text{ค่าสารหล่อลื่น} = [20,000 / 760] / 27 = 0.97 \text{ (บาท/กม.)}$$

#### ข.3.4.6 ค่าซ่อมบำรุง

ค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงต่อเดือนเท่ากับ 10,000 (บาท/เดือน)

วันใน 1 เดือน

$$[\text{ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน} / \text{ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน}] / \text{จำนวน} \quad (\text{ข.57})$$

$$\text{ค่าซ่อมบำรุง} = [10,000 / 760] / 27 = 0.49 \text{ (บาท/กม.)}$$

#### ข.3.4.7 ค่ายาง

ค่าใช้จ่ายค่ายางต่อเดือนเท่ากับ 55,000 (บาท/เดือน) ของรถกึ่งพ่วง

แบบ 3 เพลา

วันใน 1 เดือน [ค่าใช้จ่ายสารหล่อลื่นต่อเดือน / ระยะทางที่รถวิ่งใน 1 เดือน] / จำนวน  
(ข.58)

$$\text{ค่ายาง} = [55,000 / 760] / 27 = 2.68 \text{ (บาท/กม.)}$$

ข.4 จากตารางที่ 4.21 แสดงระยะเวลาค้ินทุนจากการติดตั้ง NGV กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ระบบเชื้อเพลิงร่วม (DDF)

ข.4.1 อัตราค่าเชื้อเพลิงดีเซล (บาท/กม.)

ราคาน้ำมันดีเซล (บาท/ลิตร) / อัตราการสิ้นเปลืองระบบเชื้อเพลิงร่วมใช้ดีเซล  
(กม./ลิตร) (ข.59)

$$\text{อัตราค่าเชื้อเพลิงดีเซล (บาท/กม.)} = 28.90 / 5 = 5.78 \text{ บาท/กม.}$$

ข.4.2 อัตราค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กก.)

ราคาก๊าซ NGV (บาท/กก.) / อัตราการสิ้นเปลืองระบบเชื้อเพลิงร่วมใช้ NGV (กม./  
กก.) (ข.60)

$$\text{อัตราค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กก.)} = 8.50 / 4 = 2.13 \text{ บาท/กก.}$$

ข.4.3 อัตราการประหยัด (บาท/กม.)

อัตราค่าเชื้อเพลิงดีเซล (บาท/กม.) - อัตราค่าเชื้อเพลิง NGV บาท/กก. (ข.61)

$$\text{อัตราการประหยัด (บาท/กม.)} = 5.78 - 2.13 = 3.65 \text{ บาท/กม.}$$

ข.4.4 ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)

อัตราการประหยัด (บาท/กม.) × ระยะทางวิ่งต่อวัน (กม.) (ข.62)

$$\begin{aligned} \text{ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)} &= 3.65 \times 200 = 730 \text{ บาท} \\ &= 3.65 \times 400 = 1,460 \text{ บาท} \\ &= 3.65 \times 600 = 2,190 \text{ บาท} \\ &= 3.65 \times 800 = 2,920 \text{ บาท} \end{aligned}$$

#### ข.4.5 ระยะเวลาคืนทุน (เดือน) ระบบดูดก๊าซ

[ราคาอุปกรณ์ (บาท) / ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)] / จำนวนวัน 1 เดือน  
(ข.63)

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาคืนทุน (เดือน)} &= [125,000 / 730] / 27 = 6.34 \text{ เดือน} \\ &= [125,000 / 1,460] / 27 = 3.17 \text{ เดือน} \\ &= [125,000 / 2,190] / 27 = 2.11 \text{ เดือน} \\ &= [125,000 / 2,920] / 27 = 1.58 \text{ เดือน} \end{aligned}$$

#### ข.4.6 ระยะเวลาคืนทุน (เดือน) ระบบฉีดก๊าซ

[ราคาอุปกรณ์ (บาท) / ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)] / จำนวนวัน 1 เดือน  
(ข.64)

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาคืนทุน (เดือน)} &= [250,000 / 730] / 27 = 12.68 \text{ เดือน} \\ &= [250,000 / 1,460] / 27 = 6.34 \text{ เดือน} \\ &= [250,000 / 2,190] / 27 = 4.23 \text{ เดือน} \\ &= [250,000 / 2,920] / 27 = 3.17 \text{ เดือน} \end{aligned}$$

### ข.5 จากตารางที่ 4.22 แสดงระยะเวลาคืนทุนจากการดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

#### ข.5.1 อัตราค่าเชื้อเพลิงดีเซล (บาท/กม.)

ราคาน้ำมันดีเซล (บาท/ลิตร) / อัตราการสิ้นเปลืองระบบเชื้อเพลิงร่วมใช้ดีเซล (กม./ลิตร)  
(ข.65)

$$\text{อัตราค่าเชื้อเพลิงดีเซล (บาท/กม.)} = 28.90 / 2.5 = 11.56 \text{ บาท/กม.}$$

#### ข.5.2 อัตราค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กก.)

ราคาก๊าซ NGV (บาท/กก.) / อัตราการสิ้นเปลืองระบบเชื้อเพลิงร่วมใช้ NGV (กม./กก.)  
(ข.66)

$$\text{อัตราค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กก.)} = 8.50 / 2 = 4.25 \text{ บาท/กก.}$$

**ข.5.3 อัตราการประหยัด (บาท/กม.)**

$$\text{อัตราค่าเชื้อเพลิงดีเซล (บาท/กม.)} - \text{อัตราค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กก.)} \quad (\text{ข.67})$$

$$\text{อัตราการประหยัด (บาท/กม.)} = 11.56 - 4.25 = 7.31 \text{ บาท/กม.}$$

**ข.5.4 ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)**

$$\text{อัตราการประหยัด (บาท/กม.)} \times \text{ระยะทางวิ่งต่อวัน (กม.)} \quad (\text{ข.68})$$

$$\begin{aligned} \text{ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)} &= 7.31 \times 200 = 1,462 \text{ บาท} \\ &= 7.31 \times 400 = 2,924 \text{ บาท} \\ &= 7.31 \times 600 = 4,386 \text{ บาท} \\ &= 7.31 \times 800 = 5,848 \text{ บาท} \end{aligned}$$

**ข.5.5 ระยะเวลาคืนทุน (เดือน) ระบบดูดก๊าซ**

$$\text{[ราคาอุปกรณ์ (บาท) / ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)] / จำนวนวัน 1 เดือน} \quad (\text{ข.69})$$

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาคืนทุน (เดือน)} &= [400,000 / 1,462] / 27 = 10.13 \text{ เดือน} \\ &= [400,000 / 2,924] / 27 = 5.67 \text{ เดือน} \\ &= [400,000 / 4,386] / 27 = 3.38 \text{ เดือน} \\ &= [400,000 / 5,848] / 27 = 2.53 \text{ เดือน} \end{aligned}$$

**ข.5.6 ระยะเวลาคืนทุน (เดือน) ระบบฉีดก๊าซ**

$$\text{[ราคาอุปกรณ์ (บาท) / ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)] / จำนวนวัน 1 เดือน} \quad (\text{ข.70})$$

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาคืนทุน (เดือน)} &= [600,000 / 1,462] / 27 = 15.20 \text{ (เดือน)} \\ &= [600,000 / 2,924] / 27 = 7.60 \text{ (เดือน)} \\ &= [600,000 / 4,386] / 27 = 5.07 \text{ (เดือน)} \\ &= [600,000 / 5,848] / 27 = 3.80 \text{ (เดือน)} \end{aligned}$$



ข.6 จากตารางที่ 4.23 แสดงระยะเวลาคืนทุนจากการเปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิม เป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)

ข.6.1 อัตราค่าเชื้อเพลิงดีเซล (บาท/กม.)

ราคาน้ำมันดีเซล (บาท/ลิตร) / อัตราการสิ้นเปลืองระบบเชื้อเพลิงร่วมใช้ดีเซล (กม./ลิตร) (ข.71)

$$\text{อัตราค่าเชื้อเพลิงดีเซล (บาท/กม.)} = 28.90 / 2.5 = 11.56 \text{ บาท/กม.}$$

ข.6.2 อัตราค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กม.)

ราคาก๊าซ NGV (บาท/กก.) / อัตราการสิ้นเปลืองระบบเชื้อเพลิงร่วมใช้ NGV (กม./กก.) (ข.72)

$$\text{อัตราค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กม.)} = 8.50 / 2.2 = 3.86 \text{ บาท/กม.}$$

ข.6.3 อัตราการประหยัด (บาท/กม.)

$$\text{อัตราค่าเชื้อเพลิงดีเซล (บาท/กม.)} - \text{อัตราค่าเชื้อเพลิง NGV (บาท/กม.)} \quad (\text{ข.73})$$

$$\text{อัตราการประหยัด (บาท/กม.)} = 11.56 - 3.86 = 7.70 \text{ บาท/กม.}$$

ข.6.4 ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)

$$\text{อัตราการประหยัด (บาท/กม.)} \times \text{ระยะทางวิ่งต่อวัน (กม.)} \quad (\text{ข.74})$$

$$\begin{aligned} \text{ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)} &= 7.70 \times 200 = 1,540 \text{ บาท} \\ &= 7.70 \times 400 = 3,080 \text{ บาท} \\ &= 7.70 \times 600 = 4,620 \text{ บาท} \\ &= 7.70 \times 800 = 6,160 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ข.6.5 ระยะเวลาคืนทุน (เดือน)ระบบดูดก๊าซ

$$[\text{ราคาอุปกรณ์ (บาท)} / \text{ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)}] / \text{จำนวนวัน 1 เดือน} \quad (\text{ข.75})$$

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน (เดือน)} = [800,000 / 1,540] / 27 = 19.24 \text{ เดือน}$$

$$= [800,000 / 3,080] / 27 = 9.62 \text{ เดือน}$$

$$= [800,000 / 4,620] / 27 = 6.41 \text{ เดือน}$$

$$= [800,000 / 6,160] / 27 = 4.81 \text{ เดือน}$$

#### ข.6.6 ระยะเวลาคืนทุน (เดือน) ระบบฉีดก๊าซ

[ราคาอุปกรณ์ (บาท) / ประหยัดค่าเชื้อเพลิงต่อวัน (บาท)] / จำนวนวัน 1 เดือน  
(ข.76)

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน (เดือน)} = [2,000,000 / 1,540] / 27 = 48.10 \text{ เดือน}$$

$$= [2,000,000 / 3,080] / 27 = 24.05 \text{ เดือน}$$

$$= [2,000,000 / 4,620] / 27 = 16.03 \text{ เดือน}$$

$$= [2,000,000 / 6,160] / 27 = 12.06 \text{ เดือน}$$

ภาคผนวก ค  
ข้อมูลหมวดหมู่สินค้า  
ตั้งแต่เดือนกันยายน - พฤศจิกายน 2553

## ค.1 หมวดสินค้าบริโภค

## ตารางที่ ค.1.1 ขนม

กล้วยบวชชี	ขนมปัง	เยลลี่กระเจี๊ยบ	เสเดาน้ำปลาหวาน
ขนม	ข้าวโพดอบ	รากบัวแช่อิ่ม	สังขยาฟักทอง
ข้าวเกรียบ	บวชฟักทอง	ลูกชุบ	อมยิ้ม
ซ็อกโกแลต	โมจิ	ลูกอม	วุ้นมะพร้าว
ชากระเจี๊ยบเขียว	เยลลี่		

## ตารางที่ ค.1.2 เครื่องดื่ม

กาแฟ	น้ำกระเจี๊ยบ	น้ำมะตูม	เปียร์
ชิงฝง	น้ำเก็กฮวย	น้ำมะพร้าว	ผงผลไม้
ชากระเจี๊ยบเขียว	น้ำชามะระซิงก์ใบเตย	น้ำส้ม	ผงโกโก้
ชาเขียว	น้ำเฉาก๊วย	น้ำหวาน	ผงชาไข่มุก
ชา	น้ำบัวบก	เม็ดกาแฟ	น้ำเต้าหู้
ชานม	น้ำใบเตย	น้ำกล้วยปั่น	น้ำมะขาม
นมผง	น้ำผลไม้	นมแมว	น้ำฟักทอง

## ตารางที่ ค.1.3 เครื่องปรุงรส

กะปิ	ซีอิ๊วจีน	น้ำพริกเผา	ผงปรุงรสมู
ซอสเปรี้ยว	ซีอิ๊วหวาน	น้ำมะนาว	เกลือป่น
ซอสหวาน	น้ำกระเทียมดอง	น้ำมันงา	เกลือเม็ด
น้ำตาล	ซีอิ๊วดำ	น้ำมันหอย	เหล้าจีน
ซอสพริก	น้ำตาลปีบ	ผงชูรส	ซีอิ๊วขาว
ซอสมะเขือเทศ	น้ำปลา	น้ำผึ้ง	ผงปรุงรสฟ้าไทย

## ตารางที่ ค.1.4 เครื่องเทศ

ผงขมิ้น	อบเชย	พริกไทย	ผงพะโล้
จันทร์เทศ	ดีปลี	กานพลู	กระเทียม
ผงกระหรี่	ดอกไม้จีน	โป๊ยกั๊ก	กระชาย

## ตารางที่ ค.1.5 เครื่องทำอาหาร

ผงวาซาบิ	แป้งมันสำปะหลัง	เนย	ผงชาปิมัสตาร์ด
น้ำมันพืช	แป้งไก่ทอด	เนยขาว	ยีสต์
เต้าหู้ยี้	แป้งขนมครก	เนยเหลือง	วิปครีม
พริกคั่วน้ำตาล	แป้งทอดกรอบ	ซอส์คชาว	วุ้นผง

ตารางที่ ค.1.5 เครื่องทำอาหาร (ต่อ)

นมแมว	แป้งหมุย	ชั้นทสกร	สาคุใหญ่
ผงน้ำเต้าหู้	สาคุเล็ก	ครีมเทียม	วัตถุแต่งกลิ่น
บุก	แป้งสลิ้ม	งาขาว	สารกันบูด
กระเทียมเจียว	ตั้งฉ่าย	น้ำจิ้มซีฟู้ด	สีผสมอาหาร
เกล็ดขนมปัง	แป๊ะก๊วย	น้ำจิ้มไก่	เกล็ดหิมะปุระ
พริกป่น	ถั่วป่น	น้ำจิ้มบ๊วย	ผงหมักเนื้อนุ่ม
แป้งท้าวยายม่อม	ซูปผง	ผงปรุงรสน้ำก๋วยเตี๋ยว	

## ค.1.6 อาหาร

ตารางที่ ค.1.6.1 อาหารแห้ง

ถั่วเขียว	ปลาเส้น	ปลาหวาน	เม็ดข้าวโพด
กระเพาะปลา	โปรตีนเกษตร	ผลไม้กระป๋อง	เม็ดบัว
กระเพาะปลาเจ	มะกะโรนี	พุทราจีน	เม็ดมะม่วง
กล้วยตาก	มะพร้าวเกร็ด	พุทราเชื่อม	เยื่อไผ่
กุ้งแห้ง	ถั่วกระป๋อง	มุก	ลูกเกด
เกาลัดแห้ง	ถั่วเหลือง	ฟองเต้าหู้	ลูกบัว
ข้าวญีปุ่น	ปลาหมึกแห้ง	หน่อไม้ทะเล	ลูกสมอ
ข้าวสาร	บ๊วย	หนังปลากรอบ	วุ้นเส้น
ถั่วแดง	ปลาป่น	โจ๊ก	โจ๊กคัพ
หนังหมู	หนังหมูทอด	สาหร่าย	หมูหยอง
เห็ดขาว	เห็ดหอม	เห็ดหิมะ	อาหารเจแห้ง

ตารางที่ ค.1.6.2 อาหารสด

เซอร์รี่	เต้าหู้	ผักดอง	อาหารเจสด
ไข่กรอบห่อ	ปลาร้า	เผือกกวน	แฮม

ตารางที่ ค.1.6.3 ผลไม้

มะขาม	ผลไม้ดอง	มะขามป้อม	มะละกอ
กล้วย	มะนาวดอง	มะนาว	ส้มโอ
มะม่วง	มะเฟือง	มะปราง	พุทราไร้เม็ด

ตารางที่ ค.1.6.4 อาหารสัตว์

อาหารนก	อาหารวัว	อาหารหมู	อาหารสุนัข
อาหารปลา	อาหารไก่		

## ค.2 หมวดสินค้าอุปโภค

## ตารางที่ ค.2.1 เครื่องใช้ในครัว

กระติกน้ำ	ชุดหม้อ	ทัพพี	หม้อก๋วยเตี๋ยว
ถาดเหลี่ยม	ตะกร้า	มีด	กระบวยตักถ่าน
กระทะ	ตะเกียบ	ปืนจุดแก๊ส	หม้ออเนกประสงค์
เตาถ่าน	ตะแกรง	ขาเตา	หินลับมีด
ถุงมือกันความร้อน	ตะหลิว	ชั่ง	จาน
เขียง	เตาย่าง	เตาแก๊ส	ช้อน
กล่องเก็บมีด	ส้อม		

## ตารางที่ ค.2.2 เครื่องใช้ทั่วไป

กรรไกร	ซอล์กซ์ตัดมด	ราวตากผ้าเหล็ก	ราวตากผ้าไม้
ผ้าใบบังแสง	ถาดอาหารสุนัข	นาฬิกา	ใยสังเคราะห์
กระดุม	แชมพู	น้ำยาปรับผ้านุ่ม	ร่ม
กั๊บดักหนู	แชมพูล้างรถ	น้ำยาล้างจาน	ไม้แขวนเสื้อ
กาวดักหนู	ดอกไม้พลาสติก	ลูกบิด	ไม้จิ้มฟัน
ขวดนม	ด้ายแดง	แว่น	ไม้ตีแมลงวัน
ขันน้ำ	ด้ายหลอด	เปลงนอน	ไม้ตียุง
ขาเตา	ไฟฉาย	แปรง	ไม้ถูพื้น
ขาร่ม	ไม้กวาด	ผงซักฟอก	ยางเส้น
ขาร่มชายหาด	โต๊ะรีดผ้า	ผ้าอนามัย	ยางวง
คัทเตอร์	ถังขยะ	ฝอย	ยาสีฟัน
เครื่องหมายเด็ก	ถ่านรีโมต	ร่มใหญ่	ที่ตัดเล็บ
จุกน้ำปลา	ถุงซิปล	หวี	สก๊อตไบร์
สบู่	สะดึง	สำลี	เสื่อน้ำมัน
หมวกอาบน้ำ	หมอนข้าง	หมอนอิง	หินลับมีด
ไหมพรม	ไฟ	ฟิล์ม	

## ตารางที่ ค.2.3 เครื่องนุ่งห่ม

ชุดชั้นใน	เสื้อผ้าเด็ก	ผ้ายัด	ผ้าห่ม
ชุดนักเรียน	กางเกงใน	ผ้าหนังเทียม	รองเท้า
ถุงเท้า	ผ้า	ผ้าบุติก	เสื้อกันฝน
ผ้าขนหนู	ผ้ากันเปื้อน	หมวก	เสื้อผ้า

## ตารางที่ ค.2.4 เครื่องนอน

ชุดเครื่องนอน	ที่นอน	ผ้าปูที่นอน	ผ้าห่ม
ที่นอนปิกนิก	มุ้งครอบ	ผ้านวม	

## ตารางที่ ค.2.5 เวชภัณฑ์

กลูโคส	ยาสามัญประจำบ้าน	สมุนไพร	เข็มฉีดยา
การบูร	ผ้าก๊อต	แอลกอฮอล์	วิตามิน
เกลือแร่ชนิดผง			

## ตารางที่ ค.2.6 เครื่องสังฆภัณฑ์

กรวยขมา	เชิงเทียน	บาตร	พานพุ่ม
กระตาดขหรีด	โคม	โบลาน	สังฆทาน
กัณฑ์เทศ	ตาลปัตร	ป้ายหรีด	สัปทน
เครื่องบวช	ทองคำเปลว	ปิ่นโต	สายสิญจน์
เครื่องพระ	เทียน	ผ้าเหลือง	หิ้งพระ
เจดีย์	รูป	พระพุทธรูป	โต๊ะหมู่บูชา
ศาลเจ้าที่	น้ำปาดะ	พาน	

## ตารางที่ ค.2.7 เครื่องสำอาง

ครีมกำจัดขน	น้ำยาล้างเล็บ	น้ำยาดัดผม	สีทาเล็บ
ครีดย้อมสีผม	น้ำยาสปา	โรลอน	สีผึ้ง
เซรั่มบำรุงผม	น้ำยาคูหทัย	ลิปสติก	โลชั่น
ดินสอพอง	น้ำหอม	แป้งฝุ่น	สปา
น้ำมันมะกอก			

## ตารางที่ ค.2.8 เครื่องจักรสาน

กระจาด	กระบุง	เสื่อ
--------	--------	-------

## ค.2.9 บรรจุกัณฑ์

## ตารางที่ ค.2.9.1 พลาสติก

กระสอบพลาสติก	จานพลาสติก	ถุงดำ	ที่รองจานพลาสติก
กล่องคุกกี้	จานรองแก้ว	ถุงน้ำแข็ง	ใบตองเคลือบ
กล่องพลาสติกใส	ซอสน้ำมัน	ถุงปุ๋ย	ฝาปิดพลาสติก
กล่องใส	ซอสน้ำ	ถุงพลาสติก	ตะกร้าพลาสติก
กล่องใส่ทิชชู	ถ้วยพลาสติก	ถุงเพาะชำ	หลอดดูด
แก้วพลาสติก	ถ้วยรองยางพลาสติก	ถุงเพาะเห็ด	ถุงหิ้ว
ขวดพลาสติก	ถาดพลาสติก	ถุงร้อน	ถุงขยะ
เข่งพลาสติก	ถังพลาสติก		

## ตารางที่ ค.2.9.2 เครื่องแก้ว

แก้วน้ำ	โถแก้ว	ถ้วยแก้ว	แก้วไวท์
---------	--------	----------	----------

## ตารางที่ ค.2.9.3 เซรามิก

จาน	ชามปากบาน	ถ้วยกาแฟ	ถ้วยทั่วไป
ชามใบบัว			

## ตารางที่ ค.2.9.4 โฟม

กล่องโฟมบรรจุอาหาร	ถ้วยโฟม	ลังโฟม	จานโฟม
--------------------	---------	--------	--------

## ตารางที่ ค.2.9.5 กระดาษ

กรวยน้ำดื่ม	กล่องกระดาษน้ำหวาน	แก้วกระดาษ	ซองเครป
กระดาษห่ออาหาร	กล่องเบเกอรี่	จานกระดาษ	กล่องกระดาษ



### ค.3 หมวดไฟฟ้า

#### ค.3.1 เครื่องใช้ไฟฟ้า

##### ตารางที่ ค.3.1.1 เครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป

เครื่องจักรเย็บผ้า	เครื่องดูดฝุ่น	ตู้กดน้ำ	พัดลม
คอมเพรสเซอร์	โทรทัศน์	ตู้ทำน้ำเย็น	ที่หนีบผม
เครื่องเล่นCD/VCD	เครื่องทำน้ำอุ่น	ตู้เย็น	วิทยุ
เครื่องกรองน้ำ	เครื่องขยายเสียง	แอร์	เตารีด
เครื่องกรองน้ำแร่	เครื่องซักผ้า	ไดร์เป่าผม	คอมไฟ
เครื่องกัดไฟฟ้า	เครื่องชาร์จไฟ	เครื่องปั๊มลม	เครื่องซีลสุญญากาศ
เครื่องขัดพื้น	สว่านไฟฟ้า	เครื่องตัดไฟฟ้า	เครื่องขัดไฟฟ้า
เครื่องทำลายกระดาษ	เครื่องเชื่อมไฟฟ้า	เครื่องเจียรไฟฟ้า	

##### ตารางที่ ค.3.1.2 เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัว

กระทะไฟฟ้า	เครื่องทำแซนวิช	เครื่องบึ่งขนมปัง	พัดลม
เตาปิ้ง	เครื่องตีไข่	วิทยุ	เครื่องปั่นผลไม้
เตาไมโครเวฟ	เครื่องทำน้ำอุ่น	หม้อหุงข้าว	เตาอบขนม
กาต้มน้ำร้อน	เครื่องล้างจาน	กระทิกน้ำร้อน	

##### ตารางที่ ค.3.2 อะไหล่และวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า

กล่องคอนโทรล	ปลั๊กไฟ	สตาร์ทเตอร์	หน้ากากแอร์
คัทเอาต์	รางปลั๊กไฟ	สปอร์ตไลต์	หลอดซ่อน
ชนวนกันความร้อน	แผงพีวีซี	สวิตซ์ไฟฟ้า	หลอดไฟกลม
ชุดประชุม	แผงวงจรไฟฟ้า	สายเคเบิล	หลอดไฟฟ้า
กั๊บริดสายไฟ	ไฟวิ่ง	สายเครื่องเชื่อม	อุปกรณ์ฉุกเฉิน
ถังไฟฟ้า	มอเตอร์ไฟฟ้า	สายไฟฟ้า	แอมป์
บาลาส	มิเตอร์	เสาอากาศ	เบรกเกอร์
กบไฟฟ้า	ที่จับตู้เย็น	รางไฟฟ้า	แผงไฟ
ขั้วเกลียว	แท่งกราวโหลด	รีโมต	สายทีวี
ขาตั้งไม้ค้	ขาอียาว	ขาอีสั้น	รางชุดน็อน
ขาเหล็กเซ็ท	ท่อแอร์	ชุดประชุม	สายโทรศัพท์

ตารางที่ ค.3.3 อุปกรณ์ไอที, อิเล็กทรอนิกส์

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์	เครื่องถ่ายเอกสาร	ลำโพงคอมพิวเตอร์	โทรศัพท์
กล้องดิจิทัล	ซีพียู/คอม	แผ่นกรองแสง	สายใยแก้วนำแสง
คอมพิวเตอร์	โทรศัพท์มือถือ	เครื่องคิดเลข	ปริ้นเตอร์

## ค.4 หมวดอุปกรณ์

ตารางที่ ค.4.1 อุปกรณ์อำนวยความสะดวก

เก้าอี้กลไก	ตู้เอนกประสงค์	เตียงเหล็ก	สุขมือ
เก้าอี้ทำเล็บ	เตียงกลไก	โต๊ะปฏิบัติการ	เครื่องอบไอน้ำ
เก้าอี้บาร์เบอร์	เตียงชายหาด	เปล	อ่างขาพลาสติก
เก้าอี้สปา	เตียงนวด	รถเข็นของ	รถเด็ก
ชั้นปลาเกาห	เตียงพับ		

ตารางที่ ค.4.2 อุปกรณ์กีฬา

โต๊ะปิงปอง	ลูกตระกร้อ	โล่รางวัล	เสาวอลเลย์บอล
เน็ตตระกร้อ	ลูกบาสเกตบอล	สังเวียน	เหรียญรางวัล
เน็ตแบดมินตัน	ลูกฟุตบอล	เสาปิงปอง	อุปกรณ์กอล์ฟ
เน็ตวอลเลย์บอล	ลูกวอลเลย์บอล		

ตารางที่ ค.4.3 อุปกรณ์ดนตรี

กลองทั่วไป	คันชักซอด้วง/ซออู้	ไม้ตีกลอง	ไม้ฉิ่ง
กลองชุด	เครื่องดนตรี	ไม้ตีฉิ่ง	ระนาด
กีตาร์	จะเข้	ไม้ตีจะเข้	สายกีตาร์
ขลุ่ย	ดุงใส่ขลุ่ย	ไม้ตีระนาด	สายจะเข้
ขิม	ดุงใส่ซอ	ไม้ตีโหม่ง	สายซอด้วง/อู้

ตารางที่ ค.4.4 อุปกรณ์ทางการแพทย์

เตียงนอน	รถหัดเดิน	วัสดุการแพทย์	รถเข็น
----------	-----------	---------------	--------

ตารางที่ ค.4.5 อุปกรณ์เครื่องเสียง

ขาดังลำโพง	ตู้ลำโพง	โทรโข่ง	ชุดประชุม
เครื่องขยายเสียง	ตู้ลำโพงขับ	สายลำโพง	แอมป์
เครื่องเสียง	ตู้เสียงแหลม	ลำโพง	เครื่องเล่น VCD
ไมโครโฟน			

## ค.5 หมวดสิ่งก่อสร้าง

ตารางที่ ค.5.1 วัสดุสิ้นเปลือง

กาบแท่ง	เชือกมะลิลา	รีเวต	กาบทาท่อ
กาบร้อน	เชือกใย	ลูกบิดประตู	เชือกฟาง
กลอนประตู, หน้าต่าง	ตะปู	สายทองแดง	ฟองน้ำ
กาบทาท่อ	ดาข่าย	สีทาบ้าน	กาบลาเท็กซ์
กาบยาง	ดาข่ายถัก	สีน้ำมัน	เชือกไนลอน
เชือกทั่วไป	ปูนซีเมนต์ขาว	สีฝุ่น	อะคริลิก
เชือกขี้ม้า	ซีเมนต์พอร์ตแลนด์	สีสเปรย์	ปูนซีเมนต์ผสม

ตารางที่ ค.5.2 เครื่องมือก่อสร้าง

กรรไกร	ก๊อบจับสลิง	คิ้วกันลื่น	ดอกสว่าน
กระจกกลม	เกลียวปล่อย	คีม	ตลับเมตร
กระดาษทราย	เกลียวยี่ง่า	คีมจับสาย	ตะขอเหล็ก
กระบะปูน	เกลียวเหล็ก	คีมจับอ็อค	เต้าตีเส้น
กล่องเหล็กยาว	เกลียงสามเหลี่ยม	คีมล็อค	ถังปูน
ก๊อบ	เกลียงอะลูมิเนียม	เครื่องมือช่าง	ถุงมือ
ก๊อบคอกยาว	เกลียวรัด	โครงเหล็ย	ท่อร้อยสายไฟ
ก๊อบคอกสั้น	เข็มขัดรัดท่อ	จุ่มกันไต่	เทปพันเกลียว
ก๊อบน้ำดื่ม	ไขควง	จอบ	แท่นตัดกระเบื้อง
กันสาด	คราด	เจียรมือ	น็อต
กาพ่นสี	ค้อน	ฉากตั้ง	น้ำยาทาท่อ
ค้อนทุบ	คอนกรีตดำ	ชะแลง	บล๊อคแก้ว
ค้อนยาง	บัวรดน้ำ	ชั้นวางสเปรย์	บอลวาล์ว
คิ้วกระเบื้อง	ยางอัด	วงกบ	แสลม
รถเข็นปูน	วาล์วสุข	หน้ากากเชื่อม	เหล็ย
แผ่นเกลียงไม้	รองเท้าบู๊ต	สกรู	ห่วงสายยู
พลั่ว	รางครอบท่อ	สกัดหุ้มยาง	หัวสว่าน
ฟองน้ำ	ลวดเชื่อม	ตาปเกลียว	เหล็กฉาก
มาตรวัดน้ำ	ลิ่งเครื่องมือ	สปริง	แหวนเหล็ก
มินิบอลวาล์ว	ลูกกลิ้งทาสี	สว่านแบตเตอรี่	แหวนอีแปะ
ไม้ค้ำ	ลูกรอก	สายเชื่อม	สิ่วลบเหลี่ยม
ไม้ปาดหน้า	ลูกล้อบานเลื่อน	สายไฟ	เลื่อนลันดา
ยากันแนว	บันไดอะลูมิเนียม	บุงกี	บู๊ตประตู
ใบตัดเหล็ก	ใบเหล็ย	ประแจแหวน	ประแจปากตาย
ปืนยิงกาบ	แปรงดอกหญ้า	แปรงลวด	แปรงล้างขวด

## ค.5.3 เฟอร์นิเจอร์

ตารางที่ ค.5.3.1 เฟอร์นิเจอร์ในบ้าน

กล่องฝามีกุญแจ 4 ชั้น	ชั้นวางหนังสือ	เตียงนอน	โต๊ะพับวางของ
กล่องโล่ง 4 ชั้น	ชุดครัว ซิงค์ล้างจาน	โต๊ะกลางชุดรับแขก	ตู้เสื้อผ้าเด็ก
เก้าอี้เด็ก	ชุดตู้ลอย	โต๊ะคอมพิวเตอร์	ชั้นลำโพง
เก้าอี้ทานข้าว	ชุดโต๊ะรับแขก	โต๊ะเครื่องแป้ง	โต๊ะพับนักเรียน ก.ข.
เก้าอี้พาราคอนสีขาว	โซฟา	โต๊ะชุด น.ร.	ตู้เสื้อผ้า
เก้าอี้รับแขก	โซฟาเด็ก	โต๊ะญี่ปุ่น	ฉากกั้นห้องไม้
เก้าอี้หนังหนักพิง	ตู้เฟอร์นิเจอร์	โต๊ะเด็ก	โต๊ะทำงานไม้
ขาเก้าอี้	ตู้รองเท้า	โต๊ะทานข้าว	ตู้ล็อกเกอร์
เคาน์เตอร์ครัว	ชั้นวางขวด	ตู้หนังสือ	ที่วางหนังสือพิมพ์
ชั้นวางของ	ตู้หัวเตียง	โต๊ะเครื่องแป้ง	เตียงเด็ก
เตียงโซฟา	ชั้นวางทีวี	ชั้นวางรองเท้า	

ตารางที่ ค.5.3.2 เฟอร์นิเจอร์นอกบ้าน

เก้าอี้ชุดนอกบ้าน	ชุดม้านั่ง หินอ่อน	โต๊ะชุดนอกบ้าน	เปลพับปิกนิก
เก้าอี้ชายหาด	ชิงช้าเหล็ก		

ตารางที่ ค.5.4 เครื่องสุขภัณฑ์

ชักโครก	ที่ใส่กระดาษ	อุปกรณ์ห้องน้ำ	อ่างล้างหน้า
ชาร์ปน้ำทิ้ง	บอร์ควาล์ว	สายน้ำทิ้ง	ส้วมนั่งยอง
โถชักโครก	ฝักบัวอาบน้ำ	สายชำระ	ท่อน้ำทิ้ง
โถปัสสาวะ	ฝาดูราดน้ำ	หิ้งวางของ	อ่างอาบน้ำ
โถส้วม	ฝารองนั่ง		

## ค.5.5 วัสดุก่อสร้าง

ตารางที่ ค.5.5.1 ไม้

กรอบหน้าต่างไม้เนื้อแข็ง	ประตูไม้	ไม้ปาร์เกต์	วงกบประตูไม้แดง
กรอบหน้าต่างไม้สัก	แผ่นไม้อัดสัก ชนิดใช้ ภายนอก	วงกบประตูไม้เนื้อ แข็ง	แผ่นไม้อัดสัก ชนิด ใช้ภายใน
บานประตูไม้เนื้อแข็ง	ไม้เส้น	ไม้อัด	ฝาไม้
บานประตูไม้สัก	แผ่นใยไม้อัดแข็ง	ไม้กรอบรูป	บานหน้าต่างไม้สัก
บานประตูไม้อัด			

## ตารางที่ ค.5.5.2 เหล็ก

ตะแกรงเหล็กฉีก	ลวดหนาม	เหล็กแบน	ลวดขาว
ตะแกรงเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ	เหล็กตัวซี (LIGHT LIP CHANNEL STEEL)	เหล็กตัวซี (LIGHT CHANNEL STEEL)	ตะแกรงเหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย
เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ	ลูกเหล็ก	เหล็กแผ่น	เหล็กแบนดำ
บานประตูเหล็ก	วงกบเหล็ก	เหล็กฝาท่อ	ลวดชุบ
ประตูเหล็ก	เหล็กตัด	เหล็กม้วนขาว	เหล็กแท่งสี่เหลี่ยม
ลวดเกี่ยวม้า	เหล็กเตคาน	เหล็กรางน้ำ	ลวดดำ
ลูกกรงเหล็ก	ลวดสลิง	เหล็กตัวไอ (I-BEAM)	เหล็กเส้นกลม

## ตารางที่ ค.5.5.3 พลาสติก

กระสอบพลาสติก	ท่อพลาสติก	พลาสติกปูพื้น	รางพลาสติก
กันสาด	ผ้าเต็นท์	พาเลทพลาสติก	พลาสติกกันซึม
ขาพลาสติก	พลาสติกกันชื้น	มุ้งฟ้า	ตาข่ายพลาสติก

## ตารางที่ ค.5.5.4 อะลูมิเนียม

บานชิงค์	มุ้งลวดอะลูมิเนียม	บานพับ	บานเกล็ด
แผ่นอะลูมิเนียม	หน้าต่างอะลูมิเนียม		

## ตารางที่ ค.5.5.5 สแตนเลส

ฉากสแตนเลส	ท่อสแตนเลส	ราวกันลื่น	แผ่นสแตนเลส
ตะแกรงสแตนเลส			

## ตารางที่ ค.5.5.6 พีวีซี

ข้อต่อตรงท่อพีวีซี	ท่อเขียว	สามทาง	ท่ออุด
ข้อต่อตรงเกลียวในท่อพีวีซี	ข้อต่อตรงเกลียวนอกท่อพีวีซี	สามทาง 90 องศาท่อพีวีซี	สามทาง 90 องศาลดท่อพีวีซี
ข้อต่อตรงลดท่อพีวีซี	ท่อเหลือง	ท่อเทา	ข้องอ 90 องศาท่อพีวีซี
ประตูพีวีซี	รางพีวีซี	ท่อฟ้า	

## ตารางที่ ค.5.5.7 กระจก

กระจกเงา	กระจกทั่วไป
----------	-------------

## ตารางที่ ค.5.5.8 วัสดุก่อสร้างพิเศษ

กระเบื้องคอนกรีตปูทางเท้า	คานคอนกรีตอัดแรงรูปตัวที	กระเบื้องคอนกรีตมุงหลังคา	เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงรูปตัวไอ
กระเบื้องเคลือบบุผนัง	เชิงผนังหินขัด	ไม้พิเศษ	ไม้ฝาไฟเบอร์ซีเมนต์
เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงขนาดเล็ก รูปตัวที	เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงขนาดเล็ก	ไม้พื้นไฟเบอร์ซีเมนต์	เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงรูปสี่เหลี่ยมตัน
กระเบื้องเคลือบปูพื้น	ผนังตู้เย็น	ไม้อัดซีเมนต์	ผนังกันห้องน้ำ
กระเบื้องโปร่งแสง	ผนังแอร์	เสาคอนกรีต	เสารั้วคอนกรีต
คอนกรีตบล็อกก่อผนังอัดแรง	แผ่นพื้นไฟเบอร์ซีเมนต์	แผ่นเรียบไฟเบอร์ซีเมนต์	พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปอัดแรง
กระเบื้องลอน	กระเบื้องยางปูพื้น	คอนกรีตทนไฟ	กระเบื้องหินขัดปูพื้น
อุปกรณ์กระเบื้องยาง	ครอบกระเบื้องคอนกรีต		

## ค.6 หมวดเกษตรกรรม

ตารางที่ ค.6.1 วัสดุอุปกรณ์การเกษตร

กรรไกรตัดหญ้า	เครื่องฉีดน้ำ	ถังสะพาย	เลื่อยตัดกิ่ง
กระเช้า	เครื่องพ่นยา	ถาดเพาะ	สายพ่นยา
กระถาง	เครื่องพ่นลม	ท่อเกษตร	หัวฉีดสเปรย์
กระถางพลาสติก	จานรอง	ไบมัต	อุปกรณ์ปลูกพืช
กระป๋องฉีด	ด้ามพ่นยา	พลาสติกคลุมดิน	ลวดสายกล้วยไม้
กระป๋องน้ำมัน	ดินเพาะ	รถตัดหญ้า	ถังโยก
กระสอบ	ถังพ่นยา	ลวดแขวน	ก้านเครื่องตัดหญ้า

ตารางที่ ค.6.2 วัสดุอุปกรณ์การประมง

คันเบ็ด	รอกตกปลา	อวนแดง	เอ็นเบ็ด
ตะกั่วเบ็ด	สวิง	อวนโปลี	อุปกรณ์ตกปลา
ทุ่น	หางเรือ	อวนโปลีขี้ม้า	อุปกรณ์ตู้ปลา
เบ็ด	เหยื่อปลา	แหติดลูก	เบ็ดตกปลา

## ค.6.3 เคมีภัณฑ์

ตารางที่ ค.6.3.1 เคมีทั่วไป

กรด	โซเดียม	ผงเคมีดับเพลิง	แวกซี
กรดน้ำส้ม	ตะกั่ว	ยาขัด	สเปรย์สี
กาวบ็อกกี้	ถังแก๊ส	ยูริเทน	สารส้ม
กาวอีพ็อก	น้ำยาขัดพื้น	ลูกเหม็น	สารส้มผง
ซีเมนต์ขัดพื้น	น้ำยาเคลือบเงา	แอลกอฮอล์	หัวเชื้อ
คลอรีน	น้ำยาเคลือบเงา	น้ำยาล้างรถบอสนี	ซิลิโคน
คาร์บอน	น้ำยาทาล้อ	น้ำยาหม้อน้ำ	น้ำยาแอร์
เคมีโป้ว			



ตารางที่ ค.6.3.2 เคมีเกษตร

กรีนแฮน	ฆ่าแมลง, วัชพืช	บูโพรเฟซิน	วิตามินสัตว์
กันเชื้อรา	เซลโคร์	พริมีฟอส-เมทิล	เส้นยางกันแมลง
ไกลโคเซน	เชื้อเร่ง	ฟีโพรนิล	อะบาเม็กติน
คลอร์ไพริฟอส	ไซเพอร์เมทริน	ฟิโนบูคาร์บ	อีพีเอ็น
คาร์บาริล	เดลด้าเมทิล	ยาพาราควอน	อีฟ็อกซี่
คาร์เบนดาซิม	ไดคลอร์วอส	ยาลัคกี้บาร์	ยาบูโน่
คาร์โบซัลแฟน	ไดโครโทฟอส	ยาอีโบร่า	ยาฟิลด์ดอกซันลัส 1

ตารางที่ ค.6.3.3 ยาสัตว์

ยาไก่	ยาหมู	ยาวัว	ยานก
-------	-------	-------	------

ตารางที่ ค.6.4 ปุ๋ย

ปุ๋ยน้ำ	ปุ๋ยเม็ด	ปุ๋ยเกร็ด	ปุ๋ยยูเรีย
---------	----------	-----------	------------

ตารางที่ ค.6.5 พืช/เมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์	กล้วยไม้ในขวดแก้ว	ดอกมะลิ	ดอกกรัก
ดอกไม้	พืชสมุนไพร		

## ค.7 หมวดเครื่องจักร

## ตารางที่ ค.7.1 เครื่องจักรใหญ่

เครื่องขุดดิน	เครื่องพิมพ์	หัวจักร	แท่นเจาะ
---------------	--------------	---------	----------

## ตารางที่ ค.7.1.1 อะไหล่เครื่องจักรใหญ่

กระบอกไฮดรอลิค	โซ่	มอเตอร์	สายพานยางดำ
เกียร์ทด	โซ่แทรกเตอร์	แม่พิมพ์	สายพานร่อง
เกียร์เร่ง	น็อต.	ยางทำพิมพ์	เสียบด
คานยกกรร	ฟุตวาล์ว	วงล้อแทรกเตอร์	แหวนรองน็อต

## ตารางที่ ค.7.2 เครื่องจักรทั่วไป

เครื่องกวาด	เครื่องตัดหญ้า	เครื่องถอนขนไก่	เครื่องอัดกุนเชียง
เครื่องคันกะเท	เครื่องต้มน้ำแข็ง	เครื่องบด	เครื่องนวดแป้ง
เครื่องรีดขนม	เครื่องถอดยาง	เครื่องรีดถุง	ถังพ่นยามอเตอร์
เครื่องบดอาหาร			

## ตารางที่ ค.7.2.1 อะไหล่เครื่องจักรทั่วไป

เกลียวหยาบ	แผ่นตัด	ยางขัดข้าว	เครื่องตบดิน
ใบมีดเครื่องตัดหญ้า	แผ่นตัดไฟเบอร์	โรเลอร์	มือบทุบหิน
ใบมีดปั่นเนื้อ	แม่แรง		

## ตารางที่ ค.7.3 เครื่องจักรกลเกษตร

เครื่องย่นมาร์	รถตัดหญ้า	รถไถ	รถปลูกข้าว
----------------	-----------	------	------------

## ตารางที่ ค.7.3.1 อะไหล่เครื่องจักรกลเกษตร

โครงรถตัดหญ้า	ใบพัดน้ำ	สกรูสำหรับรถไถ	ใบตีดินโรตารี
ไต่จักร	ใบมีด	ไทร์จักร	

## ตารางที่ ค.7.4 ปัม

เครื่องฉีดน้ำ	ปัมใต้หวัน	ปัมมีเนียม	ปัมส้วม
ค้ำปัมหาง	ปัมถัง	ปัมมือหมุน	ปัมหอย
ปัมเมจิก	ปัมน้ำ	ปัมโยก	ปัมหัวโขง
ปัมชัก	ปัมปลาวาล	ปัมแรงดัน	ปัมออโต้
ปัมแช่	ปัมเปลือย	ปัมโรตารี 2.5 HP	ปัมลม
ปัมดูด	ปัมเพลลา	ปัมสวม	ปัมเพลลาลอย
ปัมดูดโคลน			

## ค.8 หมวดยานยนต์

## ค.8.1 ประดับยนต์

## ตารางที่ ค.8.1.1 ชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์

กระทะล้อรถยนต์	โดร์ซาร์ท	ไฟหน้าไฟท้ายรถยนต์	ลูกสูบ
คิ้วกระทะ	เบาะรถยนต์	มอเตอร์พัดลมรถยนต์	สายพาน
เครื่องถ่วงล้อ	พวงมาลัยรถยนต์	มอเตอร์สตาร์ท	ไส้กรอง
โซ้ค้อพ	ไฟฟ้าเบรก	ล้อแม็กซ์รถยนต์	หัวเกียร์
กระจกรถยนต์	คอนโซลหน้ารถ	ผ้าใบเบรก	หัวไฟ
กระบอกสูบ	เครื่องยนต์	ฝาล้อ	หุ้มมาลัย
กระโปรงรถ	โซ้ค	ฝาหน้ารถ	แทนบรถยนต์
กันขโมย	ท่อไอเสีย	เพลาท้าย	แหวนรองน็อต
กันชน	น็อต	เพลาสแตนเลส	แหวนลูกสูบ
ก้านเบรก	บังโคลน	เพลารถยนต์	ลูกปืน
เกียร์	แบตเตอรี่	เพาเวอร์	ป้ายทะเบียนรถยนต์
แกนโซ้คหน้า	ใบปัดน้ำฝน	ฟิล์มกรองแสง	ขาจับ
เครื่องเล่น CD รถยนต์	เพาเวอร์แอมป์รถยนต์	ลำโพงรถยนต์	พวงมาลัยรถ
ท่อไอเสียรถยนต์	ล้อรถยนต์	คอนโทรลรถยนต์	
ขอบกระจกกันแมลง	ปะเก็นยาง	มู่เส้	หมอน้ำรถยนต์

## ตารางที่ ค.8.1.2 ชิ้นส่วนอะไหล่รถจักรยานยนต์

หมวกกันน็อก	ซีลล์รถจักรยานยนต์	สเตอร์รถจักรยานยนต์	วงล้อรถจักรยานยนต์
คอนโทรลรถจักรยานยนต์	ท่อไอเสียรถจักรยานยนต์	หน้ากากรถจักรยานยนต์	กระจกรถจักรยานยนต์
โซ้ครถจักรยานยนต์	บังลมรถจักรยานยนต์		

## ตารางที่ ค.8.1.3 ชิ้นส่วนอะไหล่รถจักรยาน

จักรยาน	ซีลล์/จักรยาน	จักรยานเด็ก
---------	---------------	-------------

## ค.8.2 ยาง

## ตารางที่ ค.8.2.1 ยางรถเอทีวี ยางรถวิบาก

16x6.50-8	22.5x12.00-9	25x9.00-12	27x9.50-12
16x8.00-7	23x8.00-11	25x10.00-12	27x10.00-12
20x7.00-8	24x9.00-11	25x12.00-9	27x12.00-12
22x11.00-8	24x10.00-11	25x12.00-10	28x9.50-12

ตารางที่ ค.8.2.1 ยางรถเอทีวี ยางรถวิบาก(ต่อ)

22x11.00-9	24x11.00-10	26x10.00-12	28x10.00-12
22x11-10	25x8.00-12	26x12.00-12	28x12.00-12

ตารางที่ ค.8.2.2 ยางล้อรถเข็น

3.25/3.00-8	4.00-6	4.80/4.00-8	3.50-8
-------------	--------	-------------	--------

ตารางที่ ค.8.2.3 ยางรถกอล์ฟ

4.10/3.50-4	13x6.50-6	18x6.50-8	20x10.00-8
4.10/3.50-6	15x6.00-6	16x7.50-8	205/50-10
11x4.00-5	16.5x6.50-8	18x8.50-8	18x9.50-8
13x5.00-6	16x6.50-8		

ตารางที่ ค.8.2.4 ยางรถบรรทุกเล็ก/กลาง

7.00 R 16	8.25 R 16	215/75R17.5	9.5 R 17.5
7.50 R 16			

ตารางที่ ค.8.2.5 ยางเรเดียลรถโดยสารและรถบรรทุกใหญ่

9.00R20	11R22.5	12.00R24	295/75R22.5
10.00R20	11R24.5	275/70 R 22.5	295/80R22.5
11.00R20	12.00R20	275/80 R 22.5	315/80R22.5
11.00R22	12R22.5	285/75R24.5	385/65R22.5

ตารางที่ ค.8.2.6 ยางอุตสาหกรรมการเกษตร

11L-15	12.5/80-15.3	16.9-28	19.5L-24
11L-16	14.9-24	17.5L-24	21L-24
11.5/80-15.3	16.9-24	18.4-24	380/55-17

ตารางที่ ค.8.2.7 ยางตันรถยก

2.50-15	6.50-10	9.00-20	16x6-8
3.00-15	7.00-12	10.00-20	18x7-8
3.50-5	7.00-15	12.00-20	21x8-9
4.00-8	7.50-15	12.00-24	23x9-10
5.00-8	7.50-16	14.00-24	23x10-12
5.50-15	8.15-15 (28x9-15)	15x4.50-8	27x10-12
6.00-9	8.25-15	16x5-9	355/65-15

ตารางที่ ค.8.2.8 ยางรถไถ

3.50-6	7.00-16	11.2-24	16.9/14-30
3.50-8	7.50-16	12.4/11-24	16.9/14-34
4.00-6	7.50-18	12.4/11-28	18.4/15-28
4.00-8	8.00-16	13X5.00-6	18.4/15-30
4.00-10	8.00-18	13.6-26	18.4/15-34
4.00-12	8.25-16	13.6-38	18.4/15-38
4.00-19	8.3-22	14.9-24	20.8-38
5.60-13	9.00-16	15.5-38	23X8.50-12
5.00-15	9.5-22	15.5/80-24	23X10.5-12
6.50-14	9.5-24	16.5/85-24	26X12.0-12
6.00-16	10.00-16	16X6.50-8	16.9/14-28
6.00-19	11.00-16		

ตารางที่ ค.9 หมวดเชื้อเพลิง

ตารางที่ ค.9.1 น้ำมัน/ปิโตรเลียม

น้ำมัน	น้ำมันก๊าด	น้ำมันสน	น้ำมันเกียร์
น้ำมันเครื่อง	น้ำมันหล่อเครื่องจักร		

ตารางที่ ค.9.2 วัตถุอันตราย

ตารางที่ ค.9.2.1 ของแข็ง

เกล็ดโซดาไฟ	ตะกั่ว	ถังเปล่า NGV	หัวจุดแก๊สมินิ
โซดาไฟ	ประทัด		

ตารางที่ ค.9.2.2 ของเหลว

ทินเนอร์	แอลกอฮอล์	แชลแลค	น้ำกรด
น้ำยาเคลือบเงา			

ตารางที่ ค.9.2.3 ก๊าซ

แก๊สออกซิเจน	แก๊สอาร์กอน	เตายูนิต	ไฟแช็ค
แก๊สไนโตรเจน	ถังดับเพลิง	ถังแก๊ส	

## ค.10 หมวดสิ่งพิมพ์เครื่องเขียน

## ตารางที่ ค.10.1 สิ่งพิมพ์

กระดาษแข็ง	นิตยสาร	ป้ายราคา	สิ่งพิมพ์วิชาการ
กระดาษลูกฟูก	แบบเรียน	โปสเตอร์	หนังสือ
กระดาษอ่อน	ใบปลิว	สติ๊กเกอร์	หนังสือพิมพ์
การ์ด	ปกรายงาน	สมุด	ห่อปก
ซองจดหมาย	ป้าย	สมุดบันทึก	ปฏิทิน

## ตารางที่ ค.10.2 เครื่องเขียน

กาวน้ำ	เทปกาว	แฟ้มเจาะ	หมึกพิมพ์
เครื่องตัดกระดาษ	ปากกา	ยางลบ	อุปกรณ์การพิมพ์
จิกซอว์	ปืนยิงแม็ก	ลิขวิด	เอกสารทั่วไป
ซองจดหมาย	แผ่นCD	ไวท์บอร์ด	แม็ก
ดินน้ำมัน	แผ่นตัวอย่าง	สีไม้	ดินสอ
สีชอล์ค	แฟ้มใส	หมึกตรายาง	ซองเอกสาร
ตรายาง	ฟิวเจอร์บอร์ด	ไส้แม็ก	สีเทียน

## ค.11 หมวดของเล่นกีฬาซ้อป

## ตารางที่ ค.11.1 ของเล่นเด็ก

ของเล่น	ตุ๊กตากระดาษ	ตุ๊กตา	ล้อเลื่อน
โรลเลอร์บอร์ด	โรลเลอร์เบลด	สกูตเตอร์	ม้าหมุน
ซูลาฮูบ			

## ตารางที่ ค.11.2 ของที่ระลึก

กล่องของขวัญ	ของชำร่วย	ริบบิ้น	ช่อดอกไม้
ดอกไม้ปลอม			

## ตารางที่ ค.11.3 เครื่องประดับ

เช็ตซ์ัด	ที่คาดผม	ยางรัดผม	กระเป๋
รองเท้า	เป้สะพาย		

## ตารางที่ ค.11.4 เบ็ดเตล็ด

กรอบไฟเบอร์	กรอบรูป	ขาตั้งไม้กรอบรูป	ธง
นาฬิกา	สายรุ้ง	เสาธง	



## ประวัติผู้ดำเนินโครงการ



ชื่อ นายกิตติศักดิ์ สาแก้ว  
ภูมิลำเนา 112/1 หมู่ 1 ต.ห้วยซ้อ อ.เชียงของ จ. เชียงราย  
ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนห้วยซ้อวิทยาคม  
วังมั่งคลาภิเษก
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4  
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: kittisak\_le@hotmail.com



ชื่อ นางสาวประภัสสร ใจวัน  
ภูมิลำเนา 239 หมู่ 3 ต.บ้านใหม่ อ.เมือง จ. พะเยา  
ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนพะเยาประสาธน์  
วิทย์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4  
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: kphatsorn\_jwan@hotmail.com



ชื่อ นายอิศม กวีภักดีกุล  
ภูมิลำเนา 185 หมู่ 9 ต.สบง อ.กุฉินทรา จ. พะเยา  
ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนมัธยมป่ากลาง
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4  
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: iekom\_am@hotmail.com