



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ

วิทยาลัยบัณฑิตศึกษา ศรีราชา

สาขา

คณะ

เรื่อง การลดต้นทุนโลจิสติกส์ของการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าของบริษัทผลิตรถยนต์
ด้วยระบบวิ่งรอบ: กรณีศึกษา บริษัท เอเอ จำกัด

Inbound Logistics Cost Reduction of Automotive Manufacturer by Milk Run System:
A Case Study of AA Co.,Ltd

นามผู้วิจัย นางสาวนิพร พะลัง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์พิษณุวัฒน์ ทวีวัฒน์, D.A.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์ศรีอร สมบูรณ์ทรัพย์, วท.ม.)

ประธานสาขาวิชา

(รองศาสตราจารย์ศรีอร สมบูรณ์ทรัพย์, วท.ม.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วัน เดือน พ.ศ.

สืบสังธี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การลดต้นทุนโลจิสติกส์ของการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าของบริษัทผลิตรถยนต์
ด้วยระบบวิ่งรอบ: กรณีศึกษา บริษัท เอเอ จำกัด

Inbound Logistics Cost Reduction of Automotive Manufacturer by Milk Run System
: A Case Study of AA Co.,Ltd

โดย

นางสาวนิพร พะลัง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)
พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นิวพร พะลัง 2553: การลดต้นทุนโลจิสติกส์ของการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าของบริษัทผลิตรถยนต์ ด้วยระบบวิ้งรอบ: กรณีศึกษา บริษัท เอเอ จำกัด ปรินญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ) สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ วิทยาลัยบัณฑิตศึกษา ศรีราชา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์พิษณุวัฒน์ ทวีวัฒน์, D.A. 112 หน้า

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ตรวจสอบสภาพทั่วไปของการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าของบริษัท เอเอ จำกัด (2) กำหนดทางเลือกทางด้านเทคนิคของกระบวนการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าด้วยระบบวิ้งรอบ (3) วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินของกระบวนการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าด้วยระบบวิ้งรอบ การศึกษาใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตชิ้นส่วนปัจจุบัน เกี่ยวกับข้อมูลการจัดส่งชิ้นส่วนโดยตรงจากผู้ผลิตชิ้นส่วน รวมถึงฝ่ายผลิต ฝ่ายควบคุมการผลิตและโลจิสติกส์ และฝ่ายการเงินของบริษัท ส่วนข้อมูลทุติยภูมิ ได้มาจากข้อมูลภายในบริษัท และข้อมูลจากแหล่งภายนอกบริษัท ข้อมูลทั้งสองส่วนถูกนำมาใช้วิเคราะห์เชิงพรรณนาและเชิงปริมาณด้านต้นทุนและผลตอบแทนโดยใช้เกณฑ์การตัดสินใจจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อการลงทุน อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน

ผลการศึกษา พบว่าต้องใช้รถบรรทุกขนาด 6 ล้อ ทั้งสิ้น 5 คัน สำหรับ 5 เส้นทาง เพื่อรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งสิ้น 28 ราย ระยะเวลาของโครงการ 5 ปี ผลตอบแทนของโครงการเกิดจากส่วนต่างระหว่างต้นทุนในการดำเนินงานปัจจุบัน (ต้นทุนการขนส่งและต้นทุนสินค้าคงคลัง) กับต้นทุนในการดำเนินงานของระบบวิ้งรอบ จากการวิเคราะห์ทางการเงินโครงการมีความคุ้มค่าในการลงทุน โดยอัตราคิดลดของโครงการเท่ากับร้อยละ 10 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ 2,313,146 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อการลงทุน 1.23 เท่า และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ ร้อยละ 17.67 การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของโครงการพบว่า ถ้าหากผลตอบแทนของโครงการลดลงมากกว่าร้อยละ 13 และต้นทุนรวมเพิ่มมากกว่าร้อยละ 15 จะทำให้โครงการนี้ไม่คุ้มค่าที่จะลงทุน ดังนั้น การต่อรองเพื่อลดราคาชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วน เนื่องจากไม่ต้องจัดส่งชิ้นส่วนด้วยตนเอง และการควบคุมต้นทุนในการดำเนินงานระบบวิ้งรอบไม่ให้เกินกว่าที่กำหนดไว้ ถือเป็นประเด็นสำคัญในการดำเนินโครงการนี้

Newaporn Bhalang 2010: Inbound Logistics Cost Reduction of Automotive Manufacturer by Milk Run System: A Case Study of AA Co.,Ltd. Master of Economics (Business Economics), Major Field: Business Economics, College of Graduate Studies at Si Racha. Thesis Advisor: Mr. Bhisanuwat Thaweewat, D.A. 112 pages.

The objectives of this study were (1) to verify current inbound logistics of AA Co.,Ltd (2) to specify technical feasibility study of inbound logistics by milk run system (3) to analyze financial feasibility study of inbound logistics by milk run system. This study used primary data from interviewing AA's suppliers for information about current direct inbound logistics by suppliers and personnel from manufacturing division, production control and logistics division and financial division. The secondary data came from company's data base and various sources concerned. Both data were used for descriptive and quantitative analysis. Decision criteria based on net present value (NPV), net benefit investment ratio (N/K) and internal rate of return (IRR). In dealing with risk and uncertainty, the switching value test (SVT) was also performed.

The result of this study indicated that current direct delivery by suppliers could be replaced by milk run system proposed by AA Co.,Ltd. The main investment was 5 six-wheel trucks assigned for 5 routes in order to pick up parts from 28 suppliers. The project life was 5 years. The benefit of this project came from a gap between current operation cost (transportation cost and inventory cost) and milk run operation cost. As a result, this project was worthwhile for investment since NPV was equal to 2,313,146 baht, N/K was equal to 1.23 and IRR was equal to 17.67 percent. The SVT proved that if benefit decreased more than 13 percent or the total cost increased over than 15 percent, this milk run system became infeasible. Thus, part price without transportation cost from supplier and milk run operation cost control were the critical points of success.

Student's signature

Thesis advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและการเอาใจใส่เป็นอย่างดีจากอาจารย์
พินิจวัฒน์ ทวีวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในการให้คำแนะนำและตรวจแก้ไข
ข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณพระคุณบิดา มารดา และผู้ให้การสนับสนุนทุกท่านที่คอยให้กำลังใจ
และให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา ส่วนคุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่
บุพการี ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

นิวัตร พะลัง

มีนาคม 2553

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
ขอบเขตการวิจัย	8
วิธีการวิจัย	8
นิยามศัพท์	14
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	15
ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	15
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
บทที่ 3 การศึกษาสภาพทั่วไปของการจัดส่งชิ้นส่วนปัจจุบัน	34
สภาพทั่วไปของบริษัทผลิตรถยนต์ เอเอ จำกัด	34
สภาพทั่วไปของผู้ผลิตชิ้นส่วน	40
การกำหนดขอบเขตผู้ผลิตชิ้นส่วน	43
สภาพการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าปัจจุบัน	45
ข้อสมมติในการศึกษา	61
บทที่ 4 การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบวังรอบ	62
การศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค	62
การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน	90
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	105
สรุปผลการวิจัย	105
ข้อเสนอแนะ	107

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	109
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	112



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตัวอย่างลำดับการผลิต (Production Sequencing)	36
2	รายละเอียดคลังสินค้าของบริษัท เอเอ จำกัด	38
3	การแบ่งขอบเขตของผู้ผลิตชิ้นส่วนในประเทศ	42
4	ระยะทางระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนและบริษัทในที่ตั้งแหล่งต่าง ๆ	43
5	การกำหนดขอบเขตผู้ผลิตชิ้นส่วนเพื่อใช้ในการวิจัย	45
6	ความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนต่อวันของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย	46
7	ลักษณะรถขนส่งที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนใช้ในการจัดส่งชิ้นส่วนของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย	49
8	ลักษณะการเช่าหรือซื้อรถขนส่งของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย	49
9	จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งปกติ (คัน) ของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย	50
10	ต้นทุนการขนส่งปัจจุบันแยกตามผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย	53
11	สรุปต้นทุนการขนส่งปัจจุบันของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย	54
12	สรุปต้นทุนสินค้าคงคลังปัจจุบันของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย	60

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	ความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนใหม่ของผู้ผลิตชิ้นส่วน 10 รายที่กำหนดให้ มีการเพิ่มความถี่ในการจัดส่ง	63
14	ลักษณะรถขนส่งแบบต่าง ๆ	66
15	ฐานข้อมูลการออกแบบเส้นทางการวิ่งรอบ	69
16	ตัวอย่างการคำนวณเส้นทางการวิ่งรอบ	71
17	รายละเอียดเส้นทางวิ่งรอบทั้งหมด 5 เส้นทาง	73
18	รายละเอียดเส้นทางวิ่งรอบของรถคันที่ 1	74
19	รายละเอียดเส้นทางวิ่งรอบของรถคันที่ 2	76
20	รายละเอียดเส้นทางวิ่งรอบรถคันที่ 3 เส้นทางที่ 1	78
21	รายละเอียดเส้นทางวิ่งรอบรถคันที่ 3 เส้นทางที่ 2	79
22	รายละเอียดเส้นทางวิ่งรอบรถคันที่ 3 เส้นทางที่ 3	80
23	รายละเอียดเส้นทางวิ่งรอบรถคันที่ 3 เส้นทางที่ 4	81
24	รายละเอียดเส้นทางวิ่งรอบของรถคันที่ 4	83
25	รายละเอียดเส้นทางวิ่งรอบของรถคันที่ 5	85

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
26	การเปรียบเทียบความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนปัจจุบันและระบบวังรอบ	87
27	ต้นทุนการลงทุน (Investment Cost) ของระบบวังรอบ	91
28	ต้นทุนในการดำเนินงานในส่วนการขนส่งของระบบวังรอบ	93
29	ต้นทุนในการดำเนินงานในส่วนสินค้าคงคลังของระบบวังรอบ	94
30	ต้นทุนในการดำเนินงานปัจจุบัน	97
31	ต้นทุนในการดำเนินงานของระบบวังรอบ	98
32	ผลตอบแทนของโครงการ	99
33	ภาษีของโครงการ	100
34	ต้นทุนในการลงทุนของระบบวังรอบ	100
35	กระแสเงินสดของโครงการ	101
36	การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test)	104

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ ปี 2547-2552	1
2	ต้นทุนโลจิสติกส์ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Logistics Cost per Gross Domestic Product: GDP)	3
3	การเปรียบเทียบการผลิตรถกระบะ 1 คัน ปี 2551-2552	4
4	ตัวอย่างรถบรรทุกซึ่งบรรทุกชิ้นส่วนไม่เต็มคัน	5
5	ลักษณะการจัดส่งชิ้นส่วนโดยตรงจากผู้ผลิตชิ้นส่วน และการจัดส่งชิ้นส่วนด้วยระบบวิ่งรอบ (Milk Run)	6
6	โซ่คุณค่า (The Generic Value Chain)	22
7	ลักษณะการขนส่งทางตรงและการขนส่งแบบวิ่งรอบหรือมิลค์ รัน	26
8	การเปรียบเทียบระดับสินค้าคงคลังระหว่างการขนส่งทางตรงและการขนส่งแบบวิ่งรอบ	27
9	กรอบแนวคิดของการวิจัย	33
10	ลำดับขั้นตอนในการผลิตรถยนต์	34
11	การวางแผนการผลิต	35
12	ตัวอย่างการสั่งซื้อชิ้นส่วน	36

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
13	แผนผังสายการผลิตของบริษัท เอเอ จำกัด	39
14	ประเทศของผู้ผลิตชิ้นส่วนในต่างประเทศ	40
15	จังหวัดของผู้ผลิตชิ้นส่วนภายในประเทศ	41
16	ที่ตั้งผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ต้องการศึกษาทั้ง 28 ราย	47
17	ระยะทางระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 รายกับบริษัท เอเอ จำกัด	48
18	ชั้นวางชิ้นส่วน (Shelf)	55
19	พื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนส่วนเกิน (Over Stock Area)	56
20	เปรียบเทียบการขนย้ายชิ้นส่วนตามปกติและผิดปกติ	57
21	เปรียบเทียบความถี่ในการจัดส่งปัจจุบันและพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกินของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย	63
22	เปรียบเทียบความถี่ในการจัดส่งใหม่และพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกินของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย	64
23	เส้นทางการวิ่งรอบอย่างง่าย	68
24	เส้นทางการวิ่งรอบแบบสลับ	68

สารบัญภาพ (ต่อ)

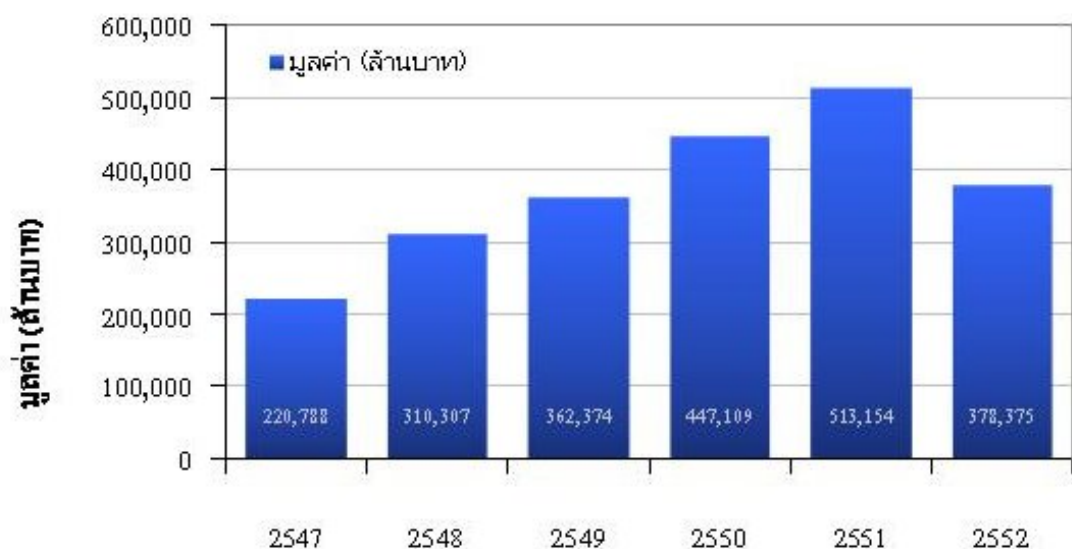
ภาพที่		หน้า
25	แผนผังเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 1	75
26	แผนผังเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 2	77
27	แผนผังเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 3	82
28	แผนผังเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 4	84
29	แผนผังเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 5	86

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมรถยนต์เป็นอุตสาหกรรมสำคัญที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากรัฐบาล เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจระดับมหภาคของประเทศไทย โดยเฉพาะด้านการส่งออกซึ่งมีมูลค่าการส่งออกเป็นอันดับ 3 ของประเทศ ในปี 2551 ดังภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่า มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบนั้น มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นทุกปีอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี 2548 มีมูลค่าการส่งออก 310,307 ล้านบาทจนถึงปี 2551 มีมูลค่าการส่งออกเพิ่มเป็น 513,154 ล้านบาทโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ต่อปี (กระทรวงพาณิชย์, 2552)



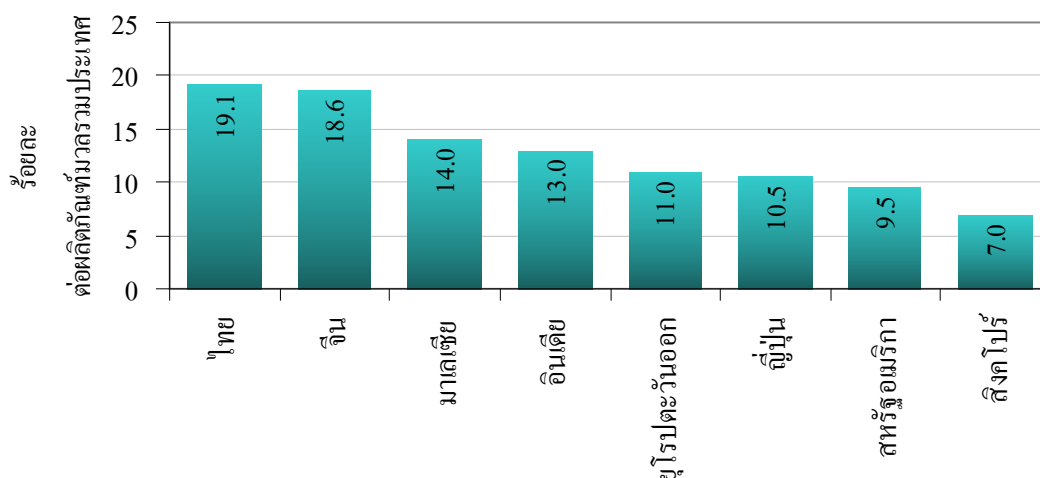
ภาพที่ 1 มูลค่าการส่งออกรถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ ปี 2547-2552

ที่มา: กระทรวงพาณิชย์ (2552)

อย่างไรก็ตาม ปี 2552 เกิดสภาวะเศรษฐกิจถดถอยทั่วโลก ส่งผลให้การส่งออกรถยนต์หดตัวลงอย่างมาก มูลค่าการส่งออกรถยนต์ลดลงประมาณร้อยละ 26 เมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างปี 2551 และ 2552 ประกอบกับตลาดรถยนต์มีการแข่งขันสูง เนื่องจากการได้รับการส่งเสริมการลงทุนจาก

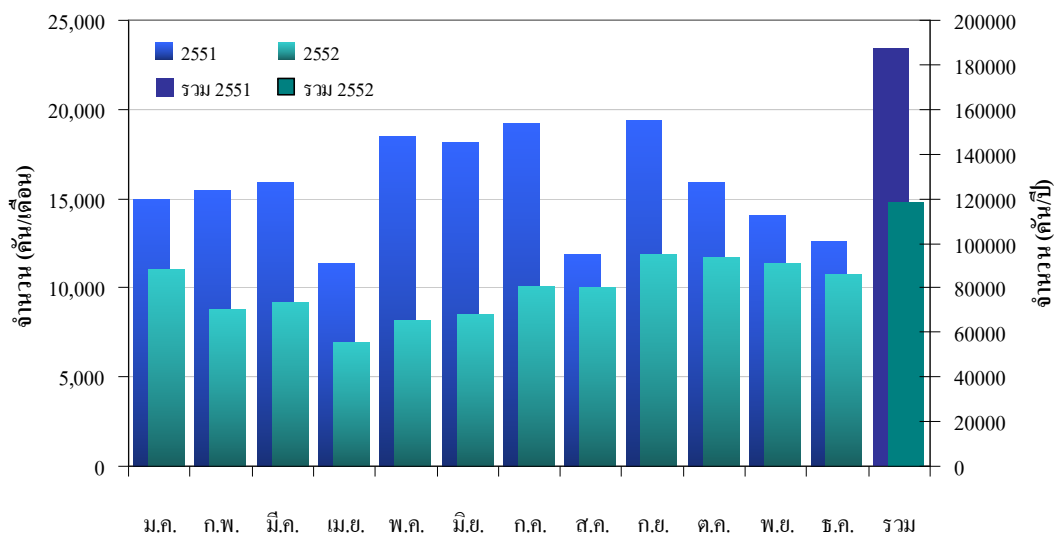
รัฐบาล เพื่อให้ต่างประเทศเข้ามาลงทุนสร้างฐานการผลิตยนต์ในประเทศไทย ทั้งจากประเทศ ญี่ปุ่น อเมริกาและยุโรป ทำให้เกิดการแข่งขันทางด้านคุณภาพ เทคโนโลยี นวัตกรรม ความ สะดวกสบาย และความปลอดภัย เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ได้มากที่สุด และ ผู้ผลิตไม่สามารถกำหนดราคาได้ตามที่ตนเองต้องการ แต่จะต้องพิจารณาเปรียบเทียบกับคู่แข่งกัน อยู่เสมอ ดังนั้น เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำเนินต่อไปได้ ทั้งยังคงผลกำไรของบริษัทตามเป้าหมายที่ กำหนดเอาไว้ จึงเหลือเพียงตัวแปรเดียวที่บริษัทจำเป็นต้องควบคุม นั่นคือ ต้นทุน

ในปัจจุบันมีการให้ความสำคัญกับต้นทุนทางด้านการจัดการสินค้า หรือ โลจิสติกส์ (Logistics) มากยิ่งขึ้น เนื่องจากเป็นต้นทุนที่สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อราคาน้ำมันสูงขึ้น สำหรับ ประเทศไทยยังขาดประสิทธิภาพทางด้านโลจิสติกส์ ทั้งเชิงมหภาค คือ การส่งเสริมโครงการต่าง ๆ จากรัฐบาล และเชิงจุลภาค ในส่วนของการดำเนินการภาคเอกชน จากภาพที่ 2 พบว่า ประเทศไทยมี ต้นทุน โลจิสติกส์ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Logistics Cost per Gross Domestic Product: GDP) ในปี 2549 เท่ากับร้อยละ 19.1 แต่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว ได้แก่ ยุโรปตะวันออกมี ค่าเท่ากับ 11.0 ญี่ปุ่นมีค่าเท่ากับร้อยละ 10.5 และประเทศอเมริกามีค่าเท่ากับร้อยละ 9.5 จะเห็นว่า ประเทศไทยมีต้นทุนโลจิสติกส์ต่อจีดีพีที่สูงกว่าประเทศที่พัฒนาแล้วอยู่มากถึงเกือบร้อยละ 10 หรือ แม้จะเปรียบเทียบกับประเทศที่อยู่ในภูมิภาคอาเซียนด้วยกันแล้ว ประเทศไทยก็ยังมีต้นทุนที่สูงกว่า ประเทศเหล่านี้ ได้แก่ จีนมีค่าเท่ากับร้อยละ 18.6 มาเลเซียมีค่าเท่ากับ 14.0 อินเดียมีค่าเท่ากับ 13.0 สิงคโปร์มีค่าเท่ากับ 7.0 ส่งผลให้ประเทศไทยเสียเปรียบในการแข่งขันทางด้านราคาในตลาดโลก เพราะในยุคโลกาภิวัตน์ ที่ทั้งโลกสามารถเชื่อมต่อกันได้ คุณภาพสินค้าและนวัตกรรมสามารถ พัฒนาถึงกันได้ทั่วโลก ดังนั้น จึงขึ้นอยู่กับว่า ผลผลิตของใครจะแข่งขันด้านราคาได้มากกว่า กัน อย่างไรก็ตาม หากมองในอีกแง่มุมหนึ่งแสดงว่าประเทศไทยยังมีช่องว่างในการพัฒนาระบบโล จิสติกส์ทั้งของภาครัฐและเอกชน ให้ทัดเทียมกับประเทศที่พัฒนาแล้วได้อีก



ภาพที่ 2 ต้นทุนโลจิสติกส์ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Logistics Cost per Gross Domestic Product: GDP)
ที่มา: ธนิต โสรัตน์ (2551)

บริษัท เอเอ จำกัด เป็นบริษัทร่วมทุนจากต่างประเทศที่เข้ามาตั้งฐานการผลิตในประเทศไทย เพื่อผลิตรถกระบะ 1 ตัน รถยนต์นั่งขนาดเล็กและชิ้นส่วนประกอบรถยนต์จำหน่ายทั้งในประเทศ และต่างประเทศ มีกำลังการผลิตสูงสุดอยู่ที่ 200,000 คันต่อปี จากสถานะเศรษฐกิจถดถอยที่ได้กล่าวมาข้างต้น ทางบริษัทฯ ก็ได้รับผลกระทบดังกล่าวเช่นกัน ส่งผลให้ยอดการสั่งซื้อรถยนต์ของบริษัทลดลง ดังภาพที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบยอดการสั่งซื้อรถยนต์ในแต่ละเดือนระหว่างปี 2551 มียอดการสั่งซื้อรถยนต์อยู่ที่ 187,451 คันต่อปีแต่ในปี 2552 มียอดการสั่งซื้อรถยนต์เพียง 118,581 คันต่อปี เห็นได้อย่างชัดเจนว่า มียอดการสั่งซื้อที่ลดลงถึงร้อยละ 37 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างปี 2551 และ 2552 ซึ่งเป็นผลทำให้รายได้และกำไรของบริษัทลดลง ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่บริษัทจะต้องสร้างกลยุทธ์ในการลดต้นทุน โดยที่ยังคงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้เหมือนเดิม นั้นหมายถึงการลดต้นทุนจากความสูญเปล่าที่มีอยู่ในกระบวนการผลิต ซึ่งต้นทุนที่น่าสนใจในขณะนี้คือ ต้นทุนด้านโลจิสติกส์เกี่ยวกับกระบวนการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้า (Inbound Logistics) เนื่องจากการลดต้นทุนชนิดนี้ จะไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของสินค้า เมื่อเปรียบเทียบกับ การลดต้นทุนอื่น ๆ ในกระบวนการผลิต โดยต้นทุนโลจิสติกส์ประกอบไปด้วย ต้นทุนการขนส่งสินค้า ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังและต้นทุนการบริหารจัดการโลจิสติกส์



ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบการผลิตระยะ 1 ต้น ปี 2551-2552

ที่มา: บริษัท เอเอ จำกัด (2552)

ปัจจุบัน บริษัทฯ มีคลังสินค้าหลักทั้งหมด 4 แห่ง เพื่อรองรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วน โดยชิ้นส่วนที่บริษัทฯ ใช้ผลิตนั้น มาจากผู้ผลิตชิ้นส่วน (Supplier) ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งผู้ผลิตชิ้นส่วนภายในประเทศนั้นมีอยู่ 137 ราย และผู้ผลิตชิ้นส่วนจากต่างประเทศ 19 ราย มีจำนวนชิ้นส่วนมากกว่า 7,500 รายการ และมีปริมาตรการจัดส่งเฉลี่ยประมาณ 24,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน สำหรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตภายในประเทศจะถูกจัดส่งด้วยผู้ผลิตชิ้นส่วนเอง หรือว่าจ้างบุคคลภายนอก (Outsource) แต่ยังคงเป็นความรับผิดชอบการจัดส่งของผู้ผลิตชิ้นส่วน โดยมีข้อตกลงต่าง ๆ เช่น เรื่องความถี่ในการจัดส่ง บรรจุภัณฑ์ และระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม สภาพการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าของบริษัทฯ ในปัจจุบันก่อให้เกิดปัญหาในคลังสินค้าในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. ความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนน้อยเกินไป (Low Frequency) แม้จะเกิดความคุ้มค่าในการขนส่ง แต่ทำให้มีชิ้นส่วนต่อครั้งมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น ส่งผลให้เกิดความสูญเสียในส่วนของสินค้าคงคลัง ตัวอย่างเช่น การสูญหาย (Lost) ของชิ้นส่วนเนื่องจากการจัดเก็บชิ้นส่วนหลายพื้นที่ ชิ้นส่วนเสียหาย (Damaged Part) เนื่องจากการจัดเก็บชิ้นส่วนที่ไม่เหมาะสม หรือจากชิ้นส่วนล้าสมัย (Obsolete Part) เนื่องจากไม่สามารถใช้ชิ้นส่วนได้หมดก่อนเวลาที่โรงงานใหม่จะผลิต เป็นต้น ไม่เพียงเท่านั้นยังเกิดความสูญเสียในรูปแบบอื่น ๆ อาทิเช่น ความสูญเสียเนื่องจากการขนถ่ายชิ้นส่วนมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น ซึ่งเป็นหนึ่งในความสูญเสีย 7 ประการ (7-Wastes) (Rambersad,

2007) เนื่องจากไม่สามารถเก็บชิ้นส่วนในพื้นที่ที่กำหนดได้ จึงทำให้ต้องจัดเก็บชิ้นส่วนในพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกิน รวมทั้งไม่สามารถควบคุมสิ่งผิดปกติได้ด้วยการมองเห็น (Visual Control) ส่งผลให้เกิดการหยุดสายการผลิต หรือต้องกักรถยนต์ไว้ และเกิดความสูญเสียเนื่องจากการใช้พื้นที่ขนาดใหญ่จัดเก็บชิ้นส่วนมากเกินความจำเป็น ทำให้ไม่สามารถที่จะใช้พื้นที่นี้ให้เกิดประโยชน์อย่างอื่นได้ ดังนั้น หากมีความจำเป็นที่บริษัทจะต้องการใช้พื้นที่เพิ่ม เช่น เพื่อขยายกำลังการผลิต หรือเพื่อรองรับการผลิตรุ่นใหม่ เป็นต้น จะทำให้บริษัทต้องสูญเสียเงินลงทุนจำนวนมหาศาลเพื่อขยายพื้นที่ อีกทั้งยังไม่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของฝ่ายผลิตของบริษัท คือ การพัฒนาไปสู่สายธารการผลิต (Stream Line Manufacturing)

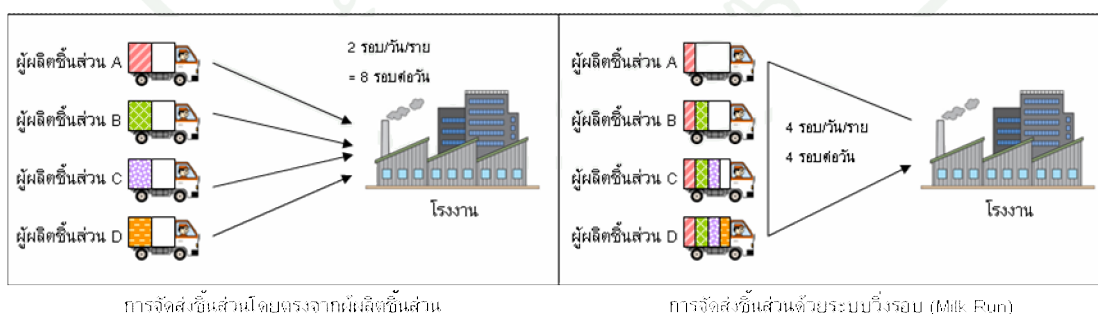
2. ความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนมากเกินไป (High Frequency) ในทางตรงกันข้ามหากความถี่ในการจัดส่งมากเกินไปก็ไม่ได้ส่งผลดีเสมอไป เนื่องจากจุดจอดรถมีจำนวนจำกัด สามารถรองรับจำนวนรถที่เข้ามาได้เพียง 1,025 รอบต่อวัน แต่ปัจจุบันพบว่ามีจำนวนรถที่เข้ามาเป็นจำนวน 1,140 รอบต่อวัน ซึ่งมากกว่าถึง 115 รอบต่อวัน ทำให้การจราจรคับคั่งบริเวณจุดรับสินค้า ส่งผลให้เกิดการรอคอย และความล่าช้าในขั้นตอนการรับชิ้นส่วน ในบางครั้งส่งผลกระทบไปถึงการหยุดสายการผลิตเพื่อรอชิ้นส่วน แต่หากพิจารณาการบรรทุกชิ้นส่วนบนรถบรรทุกของผู้ผลิตชิ้นส่วนบางครั้ง พบว่า มีการบรรทุกแบบไม่เต็มคัน (Less Than Truckload, LTL) (Chopra and Meindl, 2003) ดังตัวอย่างในภาพที่ 4 ทำให้เกิดความสูญเสียในเรื่องของการขนส่งชิ้นส่วน และเกิดปัญหาจำนวนรถที่เข้ามา ณ จุดรับชิ้นส่วนที่มากเกินไป



ภาพที่ 4 ตัวอย่างรถบรรทุกซึ่งบรรทุกชิ้นส่วนไม่เต็มคัน
ที่มา: บริษัท เอเอ จำกัด (2552)

จากปัญหาที่พบทั้ง 2 รูปแบบ ก่อให้เกิดความเสียหาย และความสูญเปล่าที่ซ่อนเร้นในกระบวนการผลิต อีกนัยหนึ่งก็คือต้นทุนการผลิตที่บริษัทฯ ต้องเสียไปโดยไม่จำเป็นเนื่องจากเป็นสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้น บริษัทฯ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้กลยุทธ์การลดต้นทุน เพื่อลดต้นทุนที่เกิดจากความสูญเปล่าเหล่านี้ออกจากกระบวนการผลิตให้ได้มากที่สุด

หากต้องการให้สัมฤทธิ์ผลในการลดต้นทุนทั้ง 2 ด้าน เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาทั้งสองอย่างที่แปรผกผันกันตลอดเวลา คือ การเพิ่มความถี่เพื่อให้ชิ้นส่วนถูกส่งมาในปริมาณที่น้อยในแต่ละครั้ง แต่ขณะเดียวกัน ก็ต้องการให้รถบรรทุกชิ้นส่วนมีประสิทธิภาพในการขนชิ้นส่วนมาเติมคันรถ เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าทางด้านขนาด (Economies of Scale) จึงมีแนวคิดในการประยุกต์ใช้ระบบการจัดส่งด้วยระบบวิ่งรอบหรือมิลค์รัน (Milk Run) ซึ่งแนวความคิดนี้ได้มาจากการรับวัตถุดิบที่เป็นนมสด ของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นม นำรถขนส่งวิ่งออกรับนมสดจากแต่ละฟาร์มย่อย ๆ เอง แทนที่เจ้าของฟาร์มจะวิ่งส่งนมเข้าโรงงาน จึงถูกเรียกว่าระบบมิลค์รัน (logistics-adviser, 2552) ระบบนี้จะช่วยให้ชิ้นส่วนของแต่ละผู้ผลิตชิ้นส่วนจัดส่งได้ในปริมาณที่น้อย และยังคุ้มค่าทางด้านขนาดอีกด้วย ดังแสดงในภาพที่ 5 จะเห็นว่า การจัดส่งชิ้นส่วนโดยตรงจากผู้ผลิตชิ้นส่วน จะส่งชิ้นส่วน 1/2 คันรถ ซึ่งจะมีที่ว่างเหลืออยู่ และจะมีจำนวนรอบรถบรรทุกเข้าสู่โรงงานจากผู้ผลิตชิ้นส่วน 2 รอบต่อวันต่อราย หรือคิดเป็น 8 รอบต่อวัน ซึ่งทำให้จำนวนรอบรถบรรทุกที่เข้ามา ณ จุดรับชิ้นส่วนมีปริมาณมากกว่าจุดจอดรับชิ้นส่วนที่มีอยู่ แต่หากจัดส่งด้วยระบบวิ่งรอบ พบว่าชิ้นส่วนในแต่ละผู้ผลิตจะถูกจัดส่งมาครั้งละ 1/4 คันรถ และจะเต็มคันรถเมื่อถึงผู้ผลิตรายสุดท้าย โดยจำนวนรอบรถบรรทุกที่เข้าสู่โรงงานมีเพียง 4 รอบ/วันเท่านั้น ทำให้สามารถลดความคับคั่งบริเวณจุดจอดได้ ในขณะที่ก็สามารถเพิ่มความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนได้ด้วยเช่นกัน



ภาพที่ 5 ลักษณะการจัดส่งชิ้นส่วนโดยตรงจากผู้ผลิตชิ้นส่วน และการจัดส่งชิ้นส่วนด้วยระบบวิ่งรอบ (Milk Run)

ที่มา: คัดแปลงจาก Baudin (2004)

อย่างไรก็ตาม ในการนำระบบวิ่งรอบเข้ามาใช้จะต้องพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ อาทิเช่น ความถี่ที่เหมาะสม สถานที่ตั้งของผู้ผลิตชิ้นส่วน ระยะทาง เวลา และอื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งจำเป็นจะต้องศึกษาอย่างละเอียดและมีระเบียบแบบแผน ดังนั้น การศึกษาการลดต้นทุน โลจิสติกส์ของการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้า ด้วยระบบวิ่งรอบจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดส่งชิ้นส่วนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้า (Inbound Logistics) ของบริษัท เอเอ จำกัด
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค ของกระบวนการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้า (Inbound Logistics) ด้วยระบบวิ่งรอบ
3. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน ของกระบวนการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้า (Inbound Logistics) ด้วยระบบวิ่งรอบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นประโยชน์แก่บริษัทฯ ในการนำผลการศึกษาที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปปรับปรุงกระบวนการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. เพื่อเป็นประโยชน์แก่ภาครัฐในการพัฒนาและสนับสนุนการลดต้นทุน โลจิสติกส์ของภาคเอกชน เพื่อลดต้นทุน โลจิสติกส์ต่อจีดีพีของประเทศไทย
3. เพื่อเป็นประโยชน์แก่บุคคลทั่วไปที่สนใจ โดยเฉพาะกลุ่มวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดต้นทุน โลจิสติกส์ของบริษัท

ขอบเขตการวิจัย

1. ในการศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาต้นทุนของกระบวนการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้า (Inbound Logistics) ซึ่งประกอบไปด้วยต้นทุน 2 ส่วน คือ ต้นทุนการขนส่งชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนภายในประเทศเข้าสู่คลังสินค้าของบริษัทฯ และต้นทุนสินค้าคงคลังของบริษัทฯ เปรียบเทียบระหว่างระบบเดิมกับระบบวีรอบ
2. ศึกษาเฉพาะผู้ผลิตชิ้นส่วนที่อยู่ในจังหวัดระยอง จำนวน 28 ราย โดยศึกษาต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงจากการจัดส่งชิ้นส่วนไปยังโรงงาน เพื่อประมาณการส่วนลดที่บริษัทฯ ควรได้รับจากการเจรจาต่อรองในกรณีที่บริษัทฯ จัดทำระบบวีรอบเอง
3. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม – 31 ธันวาคม 2552

วิธีการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเบื้องต้นของการวิจัยครั้งนี้ จึงต้องมีการสำรวจและสอบถามจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1.1.1 ผู้ผลิตชิ้นส่วนปัจจุบัน เพื่อสอบถามถึงข้อมูลเกี่ยวกับการจัดส่งชิ้นส่วนโดยตรงจากผู้ผลิตชิ้นส่วน เนื่องจากการกำหนดราคาซื้อขายชิ้นส่วนไม่ได้มีการแยกต้นทุนการขนส่งชิ้นส่วนที่ชัดเจน ดังนั้น เพื่อเป็นการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด จึงจำเป็นต้องสอบถามรายละเอียดต่าง ๆ จากผู้ผลิตชิ้นส่วน ได้แก่ ลักษณะการว่าจ้างบุคคลภายนอกหรือการจัดส่งด้วยตนเอง ลักษณะรถขนส่งที่ใช้ จำนวนรถขนส่งที่ใช้ และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.1.2 ฝ่ายผลิต (Manufacturing Division) เพื่อสอบถามถึงปัญหาที่พบในการบริหารจัดการคลังสินค้า ลักษณะการจัดเก็บชิ้นส่วน พื้นที่ใช้งาน จำนวนพนักงาน รวมทั้งวิสัยทัศน์

1.1.3 ฝ่ายควบคุมการผลิตและโลจิสติกส์ (Production Control and Logistics Division) เพื่อสอบถามถึงข้อมูลขั้นตอนการสั่งซื้อชิ้นส่วน และความเป็นไปได้ในการควบคุมการขนส่งชิ้นส่วนด้วยระบบวิ้งรอบ และข้อมูลเกี่ยวกับรถบรรทุกที่ต้องการซื้อมาใช้เพื่อปรับปรุงการจัดส่งชิ้นส่วนเป็นระบบวิ้งรอบ รวมทั้งข้อมูลการเสนอราคา

1.1.4 ฝ่ายการเงิน (Financial Division) เพื่อสอบถามเกี่ยวกับต้นทุนต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน เช่น ค่าแรง ค่าน้ำมัน ค่าบำรุงรักษา ราคารถบรรทุก เป็นต้น

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data): เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เพื่อเตรียมพร้อมในการวิจัยในลำดับต่อไป มีรายละเอียด ดังนี้

1.2.1 ข้อมูลภายในบริษัท ข้อมูลที่สามารถหาได้จากระบบฐานข้อมูลของบริษัท เช่น ขั้นตอนการสั่งซื้อชิ้นส่วน ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการชิ้นส่วนเป็นรายเดือน ขนาดและลักษณะบรรจุภัณฑ์ รายชื่อผู้ผลิตชิ้นส่วน สถานที่ตั้งของผู้ผลิตชิ้นส่วน เป็นต้น

1.2.2 ข้อมูลภายนอกบริษัท เช่น เส้นทางและระยะทางของผู้ผลิตชิ้นส่วนจากเว็บไซต์กูเกิลแมป (<http://google.map.com>) เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่เก็บรวบรวมมา เพื่อใช้ในการอธิบายถึงสภาพทั่วไปของบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ เอเอ จำกัด สภาพทั่วไปของผู้ผลิตชิ้นส่วน และสภาพปัจจุบันของการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้า และการศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคของการจัดส่งแบบวิ้งรอบ โดยจะแสดงข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ในรูปแบบภูมิ และตารางต่าง ๆ ประกอบไปด้วย

2.1.1 การศึกษาสภาพปัจจุบันการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้า เพื่อศึกษาถึงต้นทุนโลจิสติกส์ของการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น

ก. การขนส่งปัจจุบัน ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนปัจจุบันที่ตั้ง และระยะทางของผู้ผลิตชิ้นส่วน รวมทั้งรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วน ได้แก่ ลักษณะรถขนส่ง ลักษณะการเข้าหรือซื้อ และจำนวนรถที่ใช้ เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปวิเคราะห์ทางการเงิน ได้แก่ การศึกษาต้นทุนค่าเช่าหรือค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับตัวรถ เช่น ค่าซ่อมบำรุงต่าง ๆ เป็นต้น ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง และต้นทุนแรงงาน

ข. สินค้าคงคลังปัจจุบัน ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระดับสินค้าคงคลัง พื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นส่วน และแรงงาน เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปวิเคราะห์ทางการเงิน ได้แก่ ต้นทุนการถือครองสินค้า (Capital Cost) และต้นทุนในการจัดเก็บรักษา (Storage Cost) ประกอบไปด้วย ต้นทุนพื้นที่ ต้นทุนพลังงานไฟฟ้า และต้นทุนแรงงาน

2.1.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคของระบบวิ่งรอบ เพื่อศึกษาถึงต้นทุนโลจิสติกส์ของการจัดส่งชิ้นส่วนเข้าด้วยระบบวิ่งรอบ แบ่งออกเป็น

ก. การออกแบบเส้นทางวิ่งรอบ ประกอบด้วย การเพิ่มความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนใหม่สำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีปริมาตรการจัดส่งต่อครั้งเป็นจำนวนมาก การเลือกซื้อรถขนส่งที่เหมาะสม และการออกแบบเส้นทางโดยมีข้อกำหนดจาก เวลา และความสามารถในการบรรทุก

ข. การขนส่งแบบวิ่งรอบ หลังจากออกแบบเส้นทางวิ่งรอบแล้ว จะได้ข้อมูลเกี่ยวกับ ความถี่ในการจัดส่งใหม่ ระยะทางแต่ละรอบ ลักษณะรถขนส่งที่ใช้ ซึ่งเป็นการศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ทางการเงิน ได้แก่ ต้นทุนการลงทุน (Investment Cost) เกิดจากการลงทุนในปีแรกก่อนการดำเนินงาน เช่น การจัดซื้อรถบรรทุก การจ้างพนักงานประจำ เป็นต้น และต้นทุนในการดำเนินงาน (Operation Cost) คือต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการขนส่งแต่ละปี ได้แก่ ต้นทุนการบำรุงรักษารถขนส่ง ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง และต้นทุนแรงงาน

ค. สินค้าคงคลังจากการจัดส่งแบบวิ่งรอบ เนื่องจากการเพิ่มความถี่ในการขนส่งชิ้นส่วนให้มากขึ้น จึงส่งผลให้ต้นทุนสินค้าคงคลังเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ลดลง ได้แก่ ระดับสินค้าคงคลัง พื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นส่วน และแรงงาน ซึ่งคิดเป็นต้นทุนในการดำเนินงาน

(Operation Cost) ได้แก่ ต้นทุนการถือครองสินค้า (Capital Cost) และต้นทุนในการจัดเก็บรักษา (Storage Cost)

ส่วนต่างระหว่างต้นทุนการจัดส่งแบบวิ่งรอบและต้นทุนการจัดส่งสินค้าเข้าปัจจุบัน คือ ผลตอบแทน (Benefit) ของโครงการ นั่นเอง เนื่องจาก ต้นทุนการดำเนินงานจากการจัดส่งแบบวิ่งรอบ มีต้นทุนโลจิสติกส์ที่ต่ำกว่าปัจจุบัน

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้จึงใช้การคิดคำนวณ โครงการตั้งแต่ปีที่ 0 เนื่องจากระยะเวลาในการก่อสร้างของโครงการนาน การบันทึกต้นทุนการก่อสร้างไว้ในปีที่ 1 จะทำให้ต้นทุนเกิดขึ้นล่าช้าไปอีก 1 ปี ซึ่งไม่สะท้อนกับต้นทุนที่เกิดขึ้นจริงและทำให้การประมาณการคลาดเคลื่อนได้

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เป็นการวิเคราะห์ในส่วนของการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของระบบวิ่งรอบ มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 เกณฑ์ในการประเมินโครงการ เมื่อได้ผลตอบแทน และต้นทุนดังกล่าวแล้ว จะใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางการเงินเพื่อตัดสินใจ ดังต่อไปนี้

ก. มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value หรือ NPV)

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

$$\text{หรือ} \quad NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

เมื่อ B_t = ผลตอบแทนในปี t

C_t = ต้นทุนในปี t

r = อัตราส่วนลดที่เหมาะสม

n = จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ

t = ปีที่ 0, 1, ..., n

โดยที่ NPV ก็คือมูลค่าปัจจุบันของกระแสรายได้ที่เกิดจากการลงทุน ดังนั้น กฎการตัดสินใจก็คือ ควรรับหรืออนุมัติโครงการเมื่อ NPV มากกว่าหรือเท่ากับ 0 แต่ถ้า NPV ของโครงการติดลบหรือมีค่าต่ำกว่า 0 ก็ไม่ควรรับหรืออนุมัติโครงการ เพราะในกรณีเช่นนี้ ผลตอบแทนที่ได้รับจะไม่คุ้มกับการลงทุน

ข. อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อการลงทุน (Net Benefit Investment Ratio หรือ N/K)

$$N / K = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t - OC_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{IC_t}{(1+r)^t}}$$

เมื่อ B_t = ผลตอบแทนในปี t
 OC_t = ค่าดำเนินงานในเวลา t
 IC_t = ค่าลงทุนในเวลา t
 r = อัตราส่วนลดที่เหมาะสม
 n = จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ
 t = ปีที่ 0, 1, ..., n

N/K แสดงถึงมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงานต่อหน่วยของการลงทุน ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อคัดเลือกโครงการที่มีผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุนสูงสุดได้ เกณฑ์การตัดสินใจ คือ จะสนับสนุนโครงการที่มี N/K มากกว่าหรือเท่ากับ 1 แต่ถ้า N/K ของโครงการติดลบหรือมีค่าต่ำกว่า 1 ก็ไม่ควรรับหรืออนุมัติโครงการ เพราะในกรณีเช่นนี้ ผลตอบแทนที่ได้รับจะไม่คุ้มกับการลงทุน

ค. อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) นิยามได้ว่า คือ อัตราส่วนลดที่ทำให้ NPV มีค่าเท่ากับ 0 ดังนั้น IRR จึงได้แก่อัตราส่วนลด หรือ r ที่ทำให้

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

เมื่อ	B_t	= ผลตอบแทนในปี t
	OC_t	= ค่าดำเนินงานในเวลา t .
	IC_t	= ค่าลงทุนในเวลา t
	r	= อัตราส่วนลดที่เหมาะสม
	n	= จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ
	t	= ปีที่ 0, 1, ..., n

โดยที่ IRR คืออัตราส่วนลดภายในของโครงการ การคำนวณหา IRR จึงไม่ขึ้นอยู่กับ การเลือกส่วนลดไว้ก่อน หากแต่เป็นอัตราส่วนลดที่ทำให้โครงการมีความคุ้มทุน นั่นคือจะเป็น อัตราดอกเบี้ยสูงสุดที่โครงการสามารถจ่ายให้กับทรัพยากรที่ใช้ โดยกฎการตัดสินใจก็คือ ควรรับ หรืออนุมัติโครงการเมื่ออัตราผลตอบแทนของโครงการมากกว่าหรือเท่ากับอัตราส่วนลด

2.2.4 วิเคราะห์ความเสี่ยง การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test) เป็นการพิจารณาว่าตัวแปรที่สำคัญที่จะส่งผลกระทบต่อโครงการลงทุน จะสามารถเปลี่ยนแปลงไป ในทิศทางที่ไม่พึงประสงค์ได้มากน้อยเพียงใด ที่จะยังยอมรับโครงการอยู่ ได้แก่ ผลตอบแทนลดลง ได้มากที่สุดเท่าใด (NPV / PVB), ต้นทุนในการดำเนินงานสามารถเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด (NPV / PVOC), ต้นทุนในการลงทุนสามารถเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด (NPV / PVIC), ต้นทุนรวม สามารถเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด (NPV / PVC)

นิยามศัพท์

โลจิสติกส์ (Logistics) คือ กระบวนการทำงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน การดำเนินการ และควบคุมการทำงานขององค์กร รวมทั้งการบริหารจัดการข้อมูลและธุรกรรมทางการเงินที่เกี่ยวข้องให้เกิดการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การรวบรวม การกระจายสินค้า วัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบ และการบริการ ให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุด โดยคำนึงถึงความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสำคัญ (Council of Logistics Management, 2009)

การขนส่งแบบวิ่งรอบ (Milk Run) คือ การที่บริษัท นำรถบรรทุกเพื่อวิ่งรับชิ้นส่วนจากซัพพลายเออร์แต่ละที่ตามรอบการจัดส่งที่ต้องการ และยังเป็น การเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งชิ้นส่วนในแต่ละรอบ

ผู้ผลิตชิ้นส่วน (Supplier) คือ ผู้ผลิตหรือนำเข้าชิ้นส่วนจากต่างประเทศ ในที่นี้หมายถึงผู้ผลิตหรือนำเข้าชิ้นส่วนในประเทศที่จัดส่งให้กับบริษัท ออโต้ อัลลายแอนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด

แท่นวางสินค้า (Pallet) คือ แท่นวางสินค้าสำหรับลากเก็บหรือลำเลียง

รถยกแบบมีงา (Forklift) คือ ยานพาหนะเพื่อขนย้ายสำหรับใช้ในโรงงานมีงาด้านหน้าเพื่อใช้สอดเข้าได้สิ่งของจากด้านล่าง ในที่นี้จะใช้คำว่ารถยก

กูเกิลแมป (Google Map) คือ เว็บไซต์กูเกิลแมป (<http://maps.google.co.th/>) เป็นเว็บไซต์ช่วยในการค้นหาสถานที่ ค้นหาเส้นทาง และระยะทาง โดยสามารถกำหนดจุดสถานที่ที่สนใจไว้

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1. การวิเคราะห์ความเป็นไปได้

1.1 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) (ประสิทธิ์ ดงยั้งศิริ, 2542)

การศึกษาความเป็นไปได้นี้ของโครงการ คือ การศึกษาและการจัดทำเอกสารที่ประกอบไปด้วยข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นซึ่งแสดงถึงเหตุผลสนับสนุน ความถูกต้องสมบูรณ์ของโครงการ เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงการที่ดี โดยโครงการที่ดีได้แก่โครงการที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และเมื่อปฏิบัติแล้วจะให้ผลประโยชน์ตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

การศึกษาความเป็นไปได้นี้มีความหมายเช่นเดียวกับการวิเคราะห์โครงการ (Project Analysis) ซึ่งจะเป็นการประเมินข้อดี และข้อเสีย หรือผลตอบแทน และต้นทุนของโครงการ การศึกษาความเป็นไปได้นี้จะเน้นการประเมินความคุ้มค่าของโครงการ โดยโครงการจะมีความคุ้มค่าก็ต่อเมื่อผลตอบแทนมีค่าสูงกว่าต้นทุน

การศึกษาความเป็นไปได้นี้ของโครงการจะประกอบไปด้วยการศึกษาในด้านต่าง ๆ ทั้งหมด 6 ด้าน ดังต่อไปนี้

1.1.1 ความเป็นไปได้ทางด้านตลาดหรืออุปสงค์ (Market or Demand Feasibility)

การวิเคราะห์และการคาดคะเนอุปสงค์หรือผลผลิตของโครงการเป็นสิ่งจำเป็นต่อการวางแผนและการวิเคราะห์โครงการอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะหากผลิตอะไรออกมาแล้วไม่มีตลาดรองรับก็ไม่มีเหตุผลที่จะทำการผลิต นอกจากนั้นขนาดของอุปสงค์ยังชี้ถึงขนาดของโครงการอีกด้วย

1.1.2 ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค (Technical Feasibility) จะเป็นการวิเคราะห์ความถูกต้องเหมาะสมของทางเลือกด้านเทคนิคและวิศวกรรม รวมทั้งความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ

ของทางเลือกเหล่านั้น เพื่อบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยที่ทางเลือกด้านเทคนิคมีหลายทาง การวิเคราะห์ทางเทคนิคจะมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทางเลือกที่เป็นไปได้ต่าง ๆ รวมทั้งยังมีความสำคัญต่อการตัดสินใจว่าจะดำเนินงานตามโครงการหรือเลิกโครงการ อีกทั้งยังเป็นเงื่อนไขสำคัญที่นำไปสู่การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน เศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม และการจัดทำแผนการดำเนินงานของโครงการ

1.1.3 ความเป็นไปได้ทางด้านสิ่งแวดล้อมโครงการ (Environmental Feasibility) การวิเคราะห์เรื่องนี้มีมีความสำคัญและถือว่าเป็นอีกด้านหนึ่งของโครงการ ทั้งนี้ เพราะโครงการลงทุนที่เสนออาจมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือที่เรียกในทางเศรษฐศาสตร์ว่าผลกระทบภายนอกของโครงการ (External Economics) ซึ่งมีทั้งผลกระทบทางด้านบวกหรือดี เช่น การเพิ่มโอกาสการทำงาน การส่งเสริมการกระจายรายได้ เป็นต้น และผลกระทบทางด้านลบหรือในทางเสียหาย ผลกระทบทางด้านนี้ส่วนใหญ่จะเกิดจากปัญหาทางเทคนิคของโครงการ ซึ่งเรียกโดยทั่วไปว่า ผลเสียภายนอกด้านเทคนิค (Technological Externalities)

1.1.4 ความเป็นไปได้ทางการเงิน (Financial Feasibility) คือ การดำเนินการเพื่อประเมินว่าโครงการจะมีผลกำไรทางธุรกิจหรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โครงการของภาคเอกชนจะมีการวิเคราะห์ทางการเงินเสมอ เพื่อกำหนดผลกระทบของการลงทุนที่มีต่อผู้ลงทุนหรือบริษัท วัตถุประสงค์สำคัญของการวิเคราะห์ทางการเงิน คือ การประเมินความสามารถในการทำกำไรของโครงการ นั่นคือ โครงการสามารถก่อให้เกิดรายได้ที่คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และมีอัตราผลตอบแทนที่ดี การประเมินส่วนนี้จะต้องมีการประมาณการต้นทุนและผลตอบแทนทั้งสิ้น เพื่อศึกษาหากระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการ

1.1.5 ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic Feasibility) เกี่ยวข้องกับการกำหนดโครงการว่าจะมีผลต่อการพัฒนาระบบเศรษฐกิจทั้งระบบหรือไม่เพียงใด และถ้ามีผล ผลที่เกิดขึ้นมีมากน้อยเพียงพอต่อการตัดสินใจให้มีการใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดหรือไม่ การวัดต้นทุนและผลตอบแทน และการเปรียบเทียบการลงทุนต่าง ๆ จะช่วยกำหนดได้ว่าการลงทุนใดและด้วยทางเลือกไหนจะช่วยส่งเสริมสวัสดิการทางเศรษฐกิจได้ดีที่สุด การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจมีความแตกต่างจากการวิเคราะห์ทางการเงิน ในแง่ที่ว่าต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจะประเมินจากมุมมองโดยส่วนรวมของระบบเศรษฐกิจ ไม่ใช่ในมุมมองส่วนบุคคลหรือธุรกิจ ด้วย

เหตุนี้การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจจึงมักนิยามผลตอบแทนและต้นทุนด้วยรายได้ประชาชาติที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง

1.1.6 ความเป็นไปได้ทางด้านสถาบัน (Institutional Feasibility) เนื่องจากความสำเร็จของโครงการจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการบริการหรือการจัดการเป็นสำคัญ ดังนั้น ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการจำเป็นต้องวิเคราะห์ทางด้านนี้ด้วย เพื่อก่อให้เกิดความมั่นใจว่าจะไม่มีปัญหาแต่ประการใด เมื่อมีการนำโครงการไปปฏิบัติและดำเนินการ

1.1.7 ความเป็นไปได้ทางด้านสังคม (Social Feasibility) เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของโครงการที่มีต่อสังคมโดยมีวัตถุประสงค์ว่าโครงการนั้นช่วยในการพัฒนาสังคมหรือไม่ เช่น การกระจายรายได้ และการแก้ไขปัญหาความยากจน เป็นต้น การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าหรือไม่ และยังช่วยในการปรับปรุงแก้ไขการออกแบบวางแผนโครงการให้มีความสอดคล้องสภาพสังคม วัฒนธรรมและความต้องการของประชาชน

เนื่องจากการศึกษาความเป็นไปได้ของการลดต้นทุนการผลิต (Cost Effectiveness) ภายในโรงงานของบริษัทเอกชน ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้จะศึกษาความเป็นไปได้ทั้งหมด 2 ด้าน ได้แก่ ทางด้านเทคนิคและการเงินเท่านั้น

1.2 ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงิน (ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ, 2542)

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้แก่

1.2.1 ผลตอบแทน (Benefits) ซึ่งก็คือรายรับ (Revenue) ของโครงการในแต่ละปี

1.2.2 ต้นทุน (Cost) คือรายจ่ายซึ่งจ่ายให้แก่ปัจจัยการผลิต แบ่งออกเป็นปัจจัยการผลิตเพื่อการลงทุน (Investment Cost) และปัจจัยการผลิตเพื่อการดำเนินงาน (Operation Cost)

1.2.3 ราคาปัจจุบัน (Current หรือ Nominal Prices) หรือราคาแท้จริง (Constant หรือ Real Price) ราคาและต้นทุนต่อหน่วยที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางการเงินควรอยู่ในรูปราคาที่เนื่องจาก จุดเน้นของโครงการจะอยู่ที่การใช้ทรัพยากรที่แท้จริงและผลผลิตที่ผลิตได้ หรือเน้นที่

จำนวนไม่ใช่ราคา และเนื่องจากการคาดคะเนราคอนาคตกที่แม่นยำเป็นเรื่องยาก แต่การใช้ราคาคงที่อาจมีความไม่เหมาะสม เช่น กรณีที่ต้องการจัดทำแผนการเงิน งบประมาณประจำปี สภาพคล่องของโครงการ เนื่องจากจำเป็นต้องประมาณการรายจ่ายในรูปของราคาปัจจุบัน เป็นต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ต้นทุนของโครงการจะประกอบด้วยต้นทุนในการลงทุน (Investment Cost, IC) คือ ต้นทุนในการลงทุนปีแรกก่อนการดำเนินงาน และต้นทุนในการดำเนินการ (Operating Cost, OC) คือ ค่าใช้จ่ายที่ใช้เพื่อการดำเนินงานในแต่ละปีจนถึงสิ้นสุดโครงการ ส่วนผลตอบแทนของโครงการ (Benefits) คือ ต้นทุนด้านโลจิสติกส์ที่สามารถลดได้หลังการเปลี่ยนวิธีการจัดส่งชิ้นส่วนจากการจัดส่งโดยตรงจากผู้ผลิตชิ้นส่วนเป็นการจัดส่งชิ้นส่วนด้วยระบบบ่วงรอบ และจะใช้ราคาแท้จริง (Constant Price) ในการวิเคราะห์ทางการเงิน เนื่องจากส่วนประกอบของต้นทุนโลจิสติกส์ มีต้นทุนการขนส่ง จะขึ้นอยู่กับราคาน้ำมัน ซึ่งมีความผันผวนอย่างมาก ทำให้การพยากรณ์แบบราคาปัจจุบันทำได้ยาก และในอีกแง่หนึ่งเมื่อราคาน้ำมันเพิ่มสูงขึ้น หากยังเป็นการขนส่งโดยตรงจากผู้ผลิตชิ้นส่วนเอง ก็จะมีต้นทุนที่สูงขึ้นเช่นกัน

1.3 หลักเกณฑ์ในการประเมินโครงการ (ประสิทธิ์ ตั้งยั้งศิริ, 2542)

1.3.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value หรือ NPV) คือมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนสุทธิหรือกระแสเงินสดของโครงการ ซึ่งคำนวณได้ด้วยการทำส่วนลดกระแสผลตอบแทนสุทธิตลอดอายุโครงการให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน หรืออาจคำนวณหา NPV จากความแตกต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทนรวม และมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนรวม ซึ่งเขียนเป็นสูตรการคำนวณได้ดังนี้

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

$$\text{หรือ} \quad NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

เมื่อ B_t = ผลตอบแทนในปี t
 C_t = ต้นทุนในปี t
 r = อัตราส่วนลดที่เหมาะสม

n = จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ
 t = ปีที่ 1, 2,... n

โดยที่ NPV ก็คือมูลค่าปัจจุบันของกระแสรายได้ที่เกิดจากการลงทุน ดังนั้น กฎการตัดสินใจก็คือ ควรรับหรืออนุมัติโครงการเมื่อ NPV มากกว่าหรือเท่ากับ 0 แต่ถ้า NPV ของโครงการติดลบหรือมีค่าต่ำกว่า 0 ก็ไม่ควรรับหรืออนุมัติโครงการ เพราะในกรณีเช่นนี้ รายได้ที่ได้รับจะไม่คุ้มกับการลงทุน

1.3.2 อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อการลงทุน (Net Benefit Investment Ratio หรือ N/K) คือ อัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงาน (ผลตอบแทนลบด้วยค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน) ต่อมูลค่าปัจจุบันของการลงทุน ดังนี้

$$N / K = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t - OC_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{IC_t}{(1+r)^t}}$$

เมื่อ B_t = ผลตอบแทนในปี t
 OC_t = ค่าดำเนินงานในเวลา t.
 IC_t = ค่าลงทุนในเวลา t
 r = อัตราส่วนลดที่เหมาะสม
 n = จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ
 t = ปีที่ 1, 2,... n

N/K จึงแสดงถึงมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงานต่อหน่วยของการลงทุน ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อคัดเลือกโครงการที่มีผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุนสูงสุดได้เกณฑ์การตัดสินใจ คือ จะสนับสนุนโครงการที่มี N/K เท่ากับหรือมากกว่า 1 เมื่อปรับเป็นมูลค่าปัจจุบันด้วยค่าเสียโอกาสการลงทุน

1.3.3 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) เป็นเกณฑ์การประเมินความคุ้มค่าของโครงการที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากแนวคิดของ

IRR มีความสอดคล้องกับอัตราผลกำไรของโครงการ ดังนั้น จึงทำให้เข้าใจง่าย อีกทั้งยังไม่ต้องมีการกำหนดอัตราส่วนลดไว้ก่อน ดังเช่น NPV

อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการอาจนิยามได้ว่า คืออัตราส่วนลดที่ทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์ ดังนั้น IRR จึงได้แก่อัตราส่วนลด หรือ r ที่ทำให้

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

เมื่อ	B_t	= ผลตอบแทนในปี t
	OC_t	= ค่าดำเนินงานในเวลา t .
	IC_t	= ค่าลงทุนในเวลา t
	r	= อัตราส่วนลดที่เหมาะสม
	n	= จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ
	t	= ปีที่ 1, 2,... n

โดยที่ IRR คืออัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ การคำนวณหา IRR จึงไม่ขึ้นอยู่กับทางเลือกส่วนลดไว้ก่อน หากแต่เป็นอัตราส่วนลดที่ทำให้โครงการมีความคุ้มทุน นั่นคือจะเป็นอัตราดอกเบี้ยสูงสุดที่โครงการสามารถจ่ายให้กับทรัพยากรที่ใช้ โดยกฎการตัดสินใจก็คือควรรับหรืออนุมัติโครงการเมื่ออัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมากกว่าหรือเท่ากับอัตราส่วนลด

1.4 การวิเคราะห์ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน (ประสิทธิ์ ตั้งยั้งศิริ, 2542)

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน จะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดกระแสเงินสดเป็นสำคัญ ในขณะเดียวกัน การกำหนดกระแสเงินสดก็ขึ้นอยู่กับประมาณการต้นทุนและผลตอบแทน ดังนั้น โอกาสที่โครงการจะได้รับผลตอบแทนตรงตามที่กำหนดไว้จึงอาจไม่เป็นจริงเสมอไป แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าควรวัดค่าโครงการด้วยหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมานั้น ไม่เป็นประโยชน์ เพียงแต่จำเป็นที่จะต้องวิเคราะห์เพิ่มเติมถึงสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้น คือ ความเป็นจริงที่มีความไม่แน่นอน (Uncertainty) และความเสี่ยงภัย (Risk) อันอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อการลงทุน

ในโครงการได้ ผลกระทบดังกล่าวสามารถทดสอบได้ด้วยการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนและการวิเคราะห์ความไว

1.4.1 การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test) จะเป็นการถามว่าตัวแปรสำคัญจะเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ไม่พึงประสงค์ได้มากน้อยเพียงใด โดยที่โครงการยังพอยอมรับได้ในระดับต่ำสุด ซึ่งชี้วัดจากเกณฑ์วัดค่าโครงการเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง ได้แก่

ก. ผลตอบแทนลดลงได้มากที่สุดเท่าใด $(PV \text{ ผลตอบแทน} - PV \text{ ต้นทุน}) / PV \text{ ผลตอบแทน}$

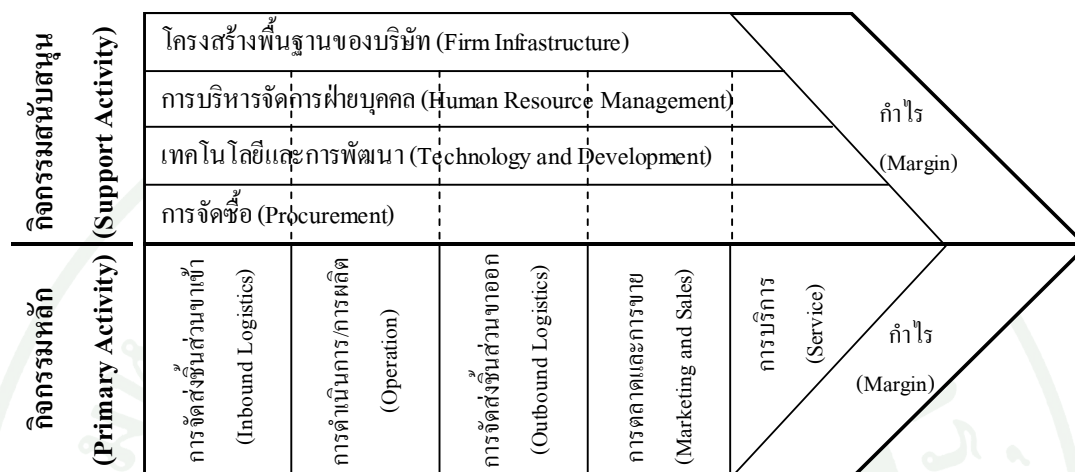
ข. ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเพียงใด $(PV \text{ ผลตอบแทน} - PV \text{ ต้นทุน}) / PV \text{ ต้นทุน}$

ค. โครงการสามารถชะลอได้นานเท่าใด ถ้าสมมติว่าต้นทุนยังคงเท่าเดิม $(PV \text{ ต้นทุน} / PV \text{ ผลตอบแทน})$

1.4.2 การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Study) คือ การกำหนดตัวแปรที่มีผลกระทบต่อความไวของ NPV หรือ IRR มากที่สุด โดยเฉพาะ ตัวแปรที่ทำให้ NPV มีค่าติดลบ การวิเคราะห์ความไวจึงมีประโยชน์เพื่อกำหนดผลที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

2. การศึกษาต้นทุนด้านโลจิสติกส์

2.1 โซ่คุณค่า (Value Chain Framework) (Michael E. Porter, 1985)



ภาพที่ 6 โซ่คุณค่า (The Generic Value Chain)

ที่มา: Porter (1985)

ในส่วนของกิจกรรมหลักในภาพที่ 6 โซ่คุณค่า มีกิจกรรมแรกที่เกี่ยวข้องคือ การจัดส่งวัตถุดิบเข้า (Inbound Logistics) หมายถึง กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการรับวัตถุดิบ การจัดเก็บวัตถุดิบ และการกระจายวัตถุดิบไปยังส่วนการผลิตต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น การบริหารจัดการวัตถุดิบ การควบคุมสินค้าคงคลัง การวางแผนการขนส่งวัตถุดิบ เป็นต้น

จากกรอบแนวคิดนี้ สามารถช่วยในการแบ่งกระบวนการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของบริษัทฯ เพื่อระบุถึงขอบเขตของการศึกษาที่ชัดเจน ซึ่งจะอยู่ในส่วนของการจัดส่งวัตถุดิบเข้า (Inbound Logistics) จากนั้นจึงจะไปศึกษาถึงแนวคิดและทฤษฎีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในลำดับถัดไป

2.2 ต้นทุนด้านโลจิสติกส์ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550)

ต้นทุนโลจิสติกส์ หมายถึง ต้นทุนที่เกิดจากการให้บริการด้านโลจิสติกส์ของผู้ประกอบการในการทำกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่าง ๆ โดยมีองค์ประกอบ 3 ส่วน

2.2.1 ต้นทุนการขนส่งสินค้า (Transportation Cost) เป็นค่าใช้จ่ายของเจ้าของกิจการดำเนินการเพื่อขนย้ายสินค้าจากแหล่งผลิตไปยังปลายทาง หรือผู้บริโภคขั้นสุดท้าย ซึ่งจะพิจารณาเฉพาะการขนส่งสินค้าเท่านั้น ไม่รวมการขนส่งผู้โดยสาร โดยสามารถแบ่งออกเป็น ค่าขนส่งสินค้าทางบก ค่าขนส่งสินค้าทางน้ำ ค่าขนส่งสินค้าทางรถไฟ ค่าขนส่งสินค้าทางท่อ ค่าบริการที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง และค่าบริการส่งสินค้าทางไปรษณีย์

2.2.2 ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory Carrying Cost) ประกอบด้วย 2 ส่วนย่อยได้แก่ ต้นทุนการถือครองสินค้า (Inventory Carrying Cost) และต้นทุนการบริหารคลังสินค้า (Warehousing Cost)

ก. ต้นทุนการถือครองสินค้า (Inventory Carrying Cost) หมายถึง ต้นทุนในการถือครองสินค้าหรือค่าเสียโอกาสที่เงินทุนไปจมอยู่ในสินค้า โดยในการคำนวณต้นทุนที่เกิดจากการถือครองสินค้า ได้ใช้ ค่าเฉลี่ยของอัตราดอกเบี้ยลูกค้าชั้นดี (Average Minimum Lending Rate) เป็นตัวแทนค่าเสียโอกาส เนื่องจากการสอบถามตัวแทนธุรกิจไทย และผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้างเศรษฐกิจไทย ได้มีความเห็นตรงกันว่าอัตราดอกเบี้ยดังกล่าวเป็นอัตราที่สะท้อนต้นทุนที่แท้จริงของผู้ประกอบการไทยในการถือครองสินค้า เนื่องจากระบบเศรษฐกิจไทยยังคงพึ่งพาระบบธนาคารพาณิชย์เป็นตัวกลางทางการเงินที่สำคัญ โดยเฉพาะการให้บริการด้านเงินทุนแก่ธุรกิจทุกประเภท

ข. ต้นทุนการบริหารคลังสินค้า (Warehousing Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการให้บริการภายในคลังสินค้า การจัดเก็บสินค้า การเลือกสถานที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า

2.2.3 ต้นทุนการบริหารจัดการโลจิสติกส์ (Logistics Administration Cost) หมายถึง ต้นทุนด้านบริหารจัดการซึ่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรมโลจิสติกส์ต่าง ๆ ประกอบด้วย ต้นทุนการดำเนินการกระบวนการสั่งซื้อสินค้า ต้นทุนการจัดซื้อวัตถุดิบ ต้นทุนการจัดการวัตถุดิบ ต้นทุนการพยากรณ์ความต้องการสินค้า ต้นทุนการสนับสนุนด้านอะไหล่และบริการ ต้นทุนการให้บริการลูกค้า ต้นทุนการสื่อสาร และต้นทุนการจัดการโลจิสติกส์ย้อนกลับ เนื่องจากข้อมูลต้นทุนการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์เป็นข้อมูลที่จัดเก็บได้ยาก เพราะในทางปฏิบัติระบบการจัดเก็บข้อมูลทางบัญชีหลายประเทศไม่ได้แยกต้นทุนส่วนนี้ออกมาอย่างชัดเจน ดังนั้น ในการคำนวณต้นทุนการ

บริหารจัดการ โลจิสติกส์สำหรับประเทศไทย จะอ้างอิงวิธีคิดตามของสหรัฐอเมริกา (ช่วงปี 2533-2542) ซึ่งคำนวณจาก สัดส่วนร้อยละ 10 ของผลรวมต้นทุนการขนส่งและต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง

ในงานวิจัยครั้งนี้ จะพิจารณาต้นทุนเพียง 2 ชนิด คือ ต้นทุนการขนส่งสินค้า และต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง เนื่องจาก ต้นทุนบริหารจัดการโลจิสติกส์ ได้แก่ ต้นทุนด้านบริหารจัดการซึ่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรมโลจิสติกส์ต่าง ๆ ประกอบด้วย ต้นทุนการดำเนินการกระบวนการสั่งซื้อสินค้า ต้นทุนการจัดซื้อวัตถุดิบ ต้นทุนการจัดการวัตถุดิบ ต้นทุนการพยากรณ์ความต้องการสินค้านั้น ปัจจุบัน บริษัทใช้เป็นระบบอัตโนมัติ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการติดต่อสื่อสาร และแจ้งข้อมูลการสั่งซื้อแก่ผู้ผลิตขึ้นส่วน ดังนั้น ถึงแม้จะมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เช่น ความถี่ หรือเวลาในการรับส่งขึ้นส่วน ระบบก็จะดำเนินการเองโดยอัตโนมัติ ดังนั้น จึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าใช้จ่ายในส่วนนี้

2.3 ต้นทุนการขนส่งสินค้า (Comtois, Rodringue and Kuby, 1998-2009)

ต้นทุนในการขนส่งสินค้านั้น จะวัดจากจำนวนเงินที่จะต้องจ่ายไปเพื่อบริการการขนส่งต่าง ๆ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นต้นทุนคงที่ (Fixed or Infrastructure) และต้นทุนแปรผัน (Variable or Operating cost) ซึ่งขึ้นอยู่กับสถานะการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ ภูมิศาสตร์ที่ตั้ง, โครงสร้างพื้นฐาน, ค่าอากรภาษี, พลังงาน และลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ขนส่งไป มีรายละเอียด ดังนี้

2.3.1 ที่ตั้งของผู้ผลิตขึ้นส่วน (Geography) จะเป็นตัวบอกระยะทางระหว่างผู้ผลิตขึ้นส่วนและบริษัทฯ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนที่ใช้

2.3.2 ลักษณะของสินค้า (Type of product) ในที่นี้คือขึ้นส่วนรถยนต์ที่ส่งมาจากผู้ผลิตขึ้นส่วน ซึ่งถูกบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อรักษาคุณภาพของขึ้นส่วนในระหว่างการขนส่ง และการจัดการขึ้นส่วนในคลังสินค้า ดังนั้น การคำนวณในเรื่องการจัดวางขึ้นส่วนบนรถบรรทุกนั้น จะอ้างอิงจากขนาดบรรจุภัณฑ์ปัจจุบันของขึ้นส่วนแต่ละชนิด

2.3.3 ความคุ้มค่าในการจัดส่ง (Economies of scale) เป็นที่แน่นอนว่าการจัดส่งสินค้าในครั้งละมาก ๆ ย่อมทำให้ต้นทุนในการจัดส่งสินค้านั้นน้อยลง เนื่องจากรอบการจัดส่งที่น้อยกว่า

แต่การทำเช่นนี้จะส่งผลถึงจำนวนสินค้าคงคลังที่มาก และไม่ตรงกับวิสัยทัศน์ของบริษัทฯ ดังนั้นแล้ว จึงจำเป็นต้องประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดนี้ เข้ากับการจัดส่งแบบวิ่งรอบ เพื่อให้สามารถจัดส่งสินค้าในปริมาณมาก และมีความหลากหลายของชิ้นส่วนที่มากเช่นกัน

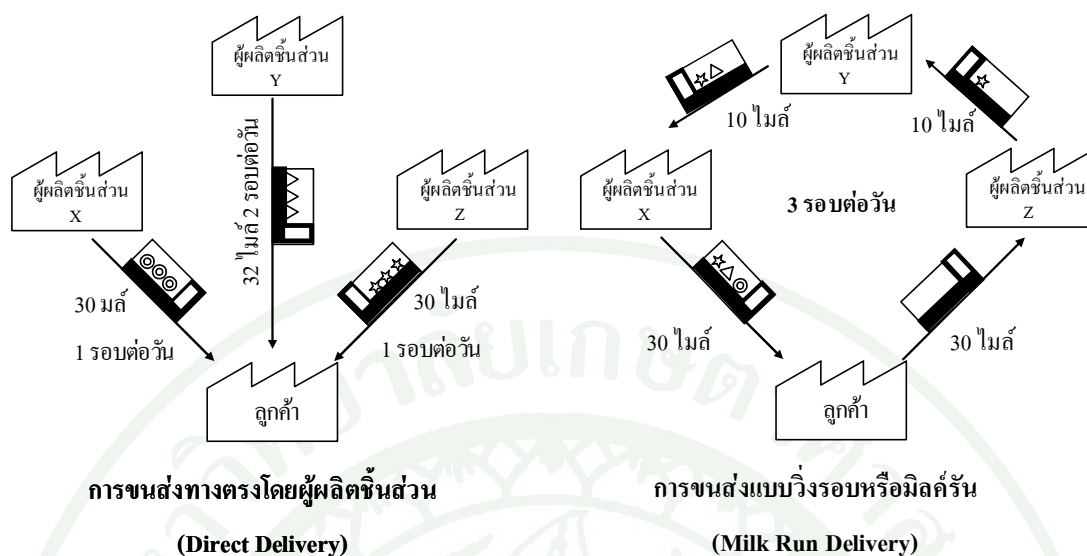
2.4 ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Ryzin, 2001)

2.4.1 ต้นทุนการถือครองสินค้า (Capital cost) ซึ่งเกิดจากราคาชิ้นส่วนคูณด้วยอัตราดอกเบี้ย ดังนั้นแล้ว ยังมีสินค้าคงคลังมากเท่าไร ก็จะก่อให้เกิดเงินจมมากเท่านั้น

2.4.2 ต้นทุนในการจัดเก็บรักษา (Storage cost) หมายถึง สิ่งที่ต้องใช้ในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง ได้แก่ พื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บชิ้นส่วน และค่าไฟฟ้าสำหรับแสงสว่างในบริเวณพื้นที่จัดเก็บ และอื่น ๆ ในกรณีที่เป็นการเก็บในพื้นที่พิเศษเช่น การควบคุมอุณหภูมิ เป็นต้น

2.5 แนวคิดการจัดส่งแบบวิ่งรอบ (Baudin, 2004)

การขนส่งสินค้าแบบวิ่งรอบ หรือระบบมิลค์ รัน (Milk Run) เป็นการกำหนดตารางเวลาการรับส่งสินค้าของผู้ผลิตชิ้นส่วนหลาย ๆ แห่ง ให้เหมาะสมกับระดับกำลังการผลิต โดยอาศัยการวิ่งรอบของรถบรรทุกไปยังแต่ละผู้ผลิตชิ้นส่วน เพื่อรับสินค้า ส่งคืนบรรจุภัณฑ์เปล่า และวิธีการนี้ ทำให้ไม่ต้องรับสินค้าแบบเต็มคันรถที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนเพียงแห่งเดียว ส่งผลให้มีความหลากหลายของชนิดวัตถุดิบที่เข้ามาในโรงงาน แทนที่จะเป็นการขนส่งสินค้าโดยตรงไปกลับจากผู้ผลิตชิ้นส่วนเพียงแห่งเดียว



ภาพที่ 7 ลักษณะการขนส่งทางตรงและการขนส่งแบบวิ่งรอบหรือมิลค์รัน
ที่มา: Baudin (2004)

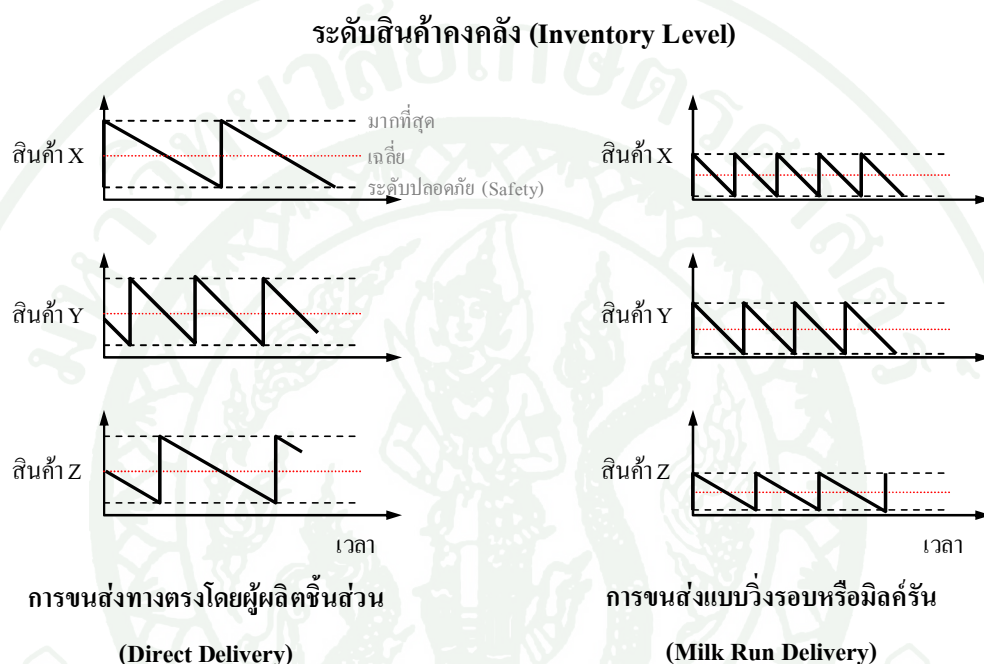
ดังแสดงในภาพที่ 7 สามารถอธิบายถึงลักษณะของการขนส่งทางตรงโดยผู้ผลิตชิ้นส่วน ซึ่งเป็นวิธีการทั่วไปและง่ายในการดำเนินการ เนื่องจากมีเป็นการทำงานของผู้ผลิตชิ้นส่วนแต่ละแห่งที่แยกจากกัน แต่การขนส่งจะมีสินค้าชนิดเดียวกันเต็มคันรถ ส่งผลให้สินค้าคงคลังในคลังสินค้ามีระดับสูง ขณะเดียวกันระบบวิ่งรอบหรือมิลค์รัน (Milk Run) นั้นจะทยอยรับสินค้าในขนาดเล็ก (Small Lot Size) และสินค้าจะเต็มคันรถเมื่อเดินทางมาถึงผู้ผลิตชิ้นส่วนแห่งสุดท้าย

2.5.1 ข้อได้เปรียบการจัดส่งแบบวิ่งรอบ (Advantage of Milk Run)

ก. การลดระดับสินค้าคงคลัง เมื่อเปรียบเทียบระดับสินค้าคงคลังในคลังสินค้าของโรงงานด้วยการขนส่ง 2 แบบ คือ การขนส่งทางตรงโดยผู้ผลิตชิ้นส่วน และการขนส่งแบบวิ่งรอบ ดังแสดงในภาพที่ 8 เป็นกราฟแสดงระดับสินค้าคงคลังที่สูงที่สุดเมื่อมีสินค้าเข้ามาในโรงงาน จากนั้นจะมีความชันลดลงตามการนำไปใช้ในสายการผลิต และจะเหลือเพียงระดับสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย (Safety Stock) ซึ่งช่วยในการป้องกันความแปรปรวนในการขนส่งสินค้า

ตัวอย่างในภาพที่ 8 สำหรับสินค้าจากผู้ผลิตชิ้นส่วน X และ Z มีจำนวนสินค้าที่ต้องส่งต่อรอบลดลง 1 ใน 3 ส่วน เมื่อแทนที่การขนส่งทางตรงโดยผู้ผลิตชิ้นส่วน ด้วยการขนส่งแบบวิ่งรอบ

ส่วนผู้ผลิตชิ้นส่วน Y สามารถลดได้ 2 ใน 3 ส่วน ไม่เพียงเท่านั้น การจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ก็จะใช้พื้นที่น้อยลงด้วยเช่นกัน รวมทั้ง ทำให้เกิดความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ในการใช้บรรจุภัณฑ์แบบหมุนเวียนได้เร็วยิ่งขึ้น เพราะ การใช้บรรจุภัณฑ์แบบหมุนเวียนจะคุ้มค่ากว่าบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วทิ้ง ก็ต่อเมื่อมีการหมุนเวียนมากกว่า 20 รอบขึ้นไป ดังนั้น ยิ่งมีการหมุนเวียนเร็วเท่าไร ก็จะก่อให้เกิดความคุ้มค่าได้เร็วมากขึ้นเท่านั้น



ภาพที่ 8 การเปรียบเทียบระดับสินค้าคงคลังระหว่างการขนส่งทางตรงและการขนส่งแบบวิ่งรอบ
ที่มา: Baudin (2004)

ข. การควบคุมเวลาการจัดส่งสินค้า การจัดส่งสินค้าทางตรงโดยผู้ผลิตชิ้นส่วนทำให้เกิดความซับซ้อนในการบริหารจัดการ เนื่องจาก การจัดส่งมาจากแต่ละผู้ผลิตชิ้นส่วน บางแห่งดำเนินการด้วยตนเอง แต่ในบางแห่งเป็นการจ้างบุคคลภายนอกเข้ามาดำเนินการ ทำให้ควบคุมการจัดส่งได้ยาก แต่การใช้ระบบวิ่งรอบนั้น โรงงานสามารถที่จะกำหนดรอบเวลาที่สินค้าจะเข้ามาส่งที่โรงงาน เช่น ทุก ๆ 2 ชั่วโมง หรือ ทุก ๆ 3 ชั่วโมง โดยที่สินค้าที่บรรทุกมาจะสามารถผสมกันได้ จึงทำให้ไม่จำเป็นต้องสั่งสินค้าเต็มคันรถเสมอไป ส่งผลให้สินค้าในคลังสินค้าของโรงงานนั้นอยู่ในระดับที่ไม่มากเกินความจำเป็น คือ เพียงพอที่จะใช้จนกว่ารอบการจัดส่งสินค้ารอบถัดไปจะเข้ามา ซึ่งทำให้ง่ายต่อแผนกจัดหาสินค้า (Procurement) ในการสั่งซื้อสินค้าอีกด้วย

ค. การควบคุมระดับสินค้าคงคลังด้วยการมองเห็น การที่สินค้าเข้ามาในคลังสินค้าเป็นจำนวนมาก ทำให้การจัดเก็บ รวมถึงการบริหารจัดการภายในคลังสินค้าทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร เช่น สินค้า X มีอยู่เต็มชั้นวาง ขณะที่สินค้า Z กำลังจะหมด โดยไม่สามารถที่จะสังเกตเห็นหรือเข้าใจสภาพความผิดปกติได้ แต่หากเป็นการขนส่งด้วยระบบมิลค์ รัน ในเวลาเดียวกัน แม้ว่าชนิดสินค้าจะแตกต่างกัน แต่สินค้าทุกชนิดนั้นจะอยู่ในระดับเดียวกัน ดังนั้นแล้ว ทำให้สามารถสังเกตเห็นสิ่งผิดปกติได้ง่าย นั่นคือ หากระดับสินค้าไม่เท่ากัน นั้นแสดงว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้นในคลังสินค้า

ง. การปรับปรุงการสื่อสารระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วน การใช้ระบบวิ่งรอบ ทำให้มีการติดต่อกับผู้ผลิตชิ้นส่วนมากยิ่งขึ้น จึงเป็นโอกาสที่ดีในการติดต่อสื่อสารกับผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งในเรื่องการจัดส่งและเรื่องคุณภาพ รวมทั้งยังสามารถที่จะตรวจสอบจำนวนและคุณภาพของสินค้าว่าถูกต้องหรือไม่ ตั้งแต่ออกจากผู้ผลิตชิ้นส่วน อย่างไรก็ตาม ขึ้นอยู่กับว่าการทำระบบวิ่งรอบนั้นเป็นการจ้างบุคคลที่สาม (3rd party) หรือไม่

2.5.2 ข้อจำกัดของระบบวิ่งรอบ

ก. ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีสินค้าหลายชนิดที่ต้องส่งต่อวันเป็นจำนวนมาก ซึ่งควรจะใช้การขนส่งทางตรงโดยผู้ผลิตชิ้นส่วนเองมากกว่า เนื่องจากมีความคุ้มค่าและมีความหลากหลายของสินค้าอยู่แล้ว

ข. สินค้าที่มีความต้องการเพียงนาน ๆ ครั้ง และจำนวนน้อย รวมทั้งมาจากผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ไม่ได้มีความต้องการสินค้าอื่น ๆ อย่างสม่ำเสมอด้วย

ค. ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่อยู่ให้พื้นที่ที่ไกลจากผู้ผลิตชิ้นส่วนอื่น ๆ ทำให้ไม่สามารถที่จะรวมเส้นทางการขนส่งได้ ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนในการขนส่งนั้นเพิ่มขึ้นมาก หากใช้ระบบวิ่งรอบ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธีรพจน์ จรสโรจน์กุล (2542) การปรับปรุงเส้นทางการขนถ่ายวัสดุในคลังสินค้าและการจัดส่งสินค้าในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพในการขนถ่ายวัสดุในคลังสินค้า และการจัดส่งสินค้าให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยคาดหวังว่าจะสามารถลดต้นทุนในการขนถ่ายวัสดุและการจัดส่งสินค้าได้ รวมทั้งปรับปรุงสภาพแวดล้อมในพื้นที่ทำงานให้สามารถทำงานได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น ในส่วนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องนั้นจะอยู่ในส่วนของการจัดส่งสินค้าจากผู้ผลิตชิ้นส่วน ในที่นี้ใช้ระเบียบวิธีศึกษา (Heuristic Method) ในการศึกษาเส้นทางการจัดส่งชิ้นส่วนเพื่อให้ได้เส้นทางที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งการศึกษาเส้นทางการจัดส่งใหม่นั้น ได้ประยุกต์ใช้วิธี Vehicle Routing Problem (VRP) คือการกำหนดจุดรับส่งวัสดุ กำหนดระยะทาง เวลา และกำหนดเส้นทางที่สามารถทำได้ จากนั้นจึงเลือกเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาจากระยะทาง และค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด เนื่องจากในปัจจุบันไม่ได้มีการกำหนดเส้นทางให้แก่พนักงานขับรถ จึงเป็นการจัดส่งตามความสะดวกของพนักงานขับรถ ทำให้เกิดการสูญเปล่าในกระบวนการจัดส่งสินค้า

ผลการศึกษา พบว่า การจัดเส้นทางการจัดส่งสินค้าใหม่นั้น สามารถลดต้นทุนในการจัดส่งได้ 35,053 บาทต่อเดือน คำนวณมาจาก ค่าจ้างพนักงานขับรถ ค่าเช่ารถบรรทุก ค่าน้ำมัน และค่าผ่านทางต่าง ๆ ซึ่งจากเดิม 326,077 บาทต่อเดือน เหลือ 294,027 บาทต่อเดือน หรือคิดเป็นร้อยละ 11 ของต้นทุนการจัดส่งวัสดุ

จากผลงานศึกษาที่กล่าวมา สามารถนำแนวทางในการกำหนดเส้นทางการขนส่งวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดเส้นทางการจัดส่งชิ้นส่วนด้วยระบบวิ่งรอบ (Milk Run) เพื่อได้เส้นทางการขนส่งที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ในส่วนที่แตกต่างกันนั้นคือ ในวิทยานิพนธ์ที่ศึกษาเล่มนี้ ไม่ได้พิจารณาถึงต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลัง คือ พิจารณาเฉพาะต้นทุนในการจัดส่งเท่านั้น

พนพงษ์ วงศ์วานิชย์ศิลป์ และ อังกูร ลาภนเทศ (2549) การศึกษาและกำหนดกลยุทธ์เพื่อแก้ไขปัญหาการจัดส่งสินค้าไม่ตรงตามเวลาที่กำหนดของผู้ผลิตวัตถุดิบ บริษัท เพนท์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะและผลกระทบของปัญหาการจัดส่งสินค้าที่มีต่อกระบวนการดำเนินงานของโรงงาน และเพื่อกำหนดกลยุทธ์เพื่อแก้ไขปัญหาการจัดส่งสินค้าของ

ผู้ผลิตวัตถุดิบที่ไม่ได้ตามเวลาที่กำหนด มีวิธีการศึกษาโดยรวบรวมข้อมูลการจัดส่งของผู้ผลิตวัตถุดิบทั้งหมดเวลา 1 ปี เพื่อวิเคราะห์หาผู้ผลิตวัตถุดิบที่ส่งชิ้นส่วนไม่ตรงตามกำหนด จากนั้นจึงพิจารณาการแก้ไขปัญหาด้วยระบบวิ่งรอบ (Milk Run) หรือการที่บริษัท เพนท์จะเพิ่มค่าใช้จ่ายด้านการจัดส่งให้แก่ผู้ผลิตวัตถุดิบแต่ละราย

ผลการศึกษา พบว่า มีผู้ผลิตวัตถุดิบ 5 ราย ที่มีปัญหาเรื่องการจัดส่งวัตถุดิบ ดังนั้น จึงเลือกผู้ผลิตวัตถุดิบเหล่านี้มาทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิธีการที่มีต้นทุนที่ต่ำกว่า โดยวิธีแบบวิ่งรอบสามารถลดต้นทุนได้ 55,272 บาทต่อเดือน ในขณะที่หากไม่ทำระบบวิ่งรอบจะต้องจ่ายค่าจัดส่งเพิ่มขึ้น 18,000 บาทต่อเดือน เพื่อให้ได้ตามเป้าหมายเดียวกัน คือการจัดส่งที่ตรงต่อเวลาตามที่บริษัทกำหนด ดังนั้น จึงเลือกการดำเนินงานด้วยระบบวิ่งรอบ

จากผลงานการศึกษาที่กล่าวมา สามารถนำแนวทางในการคิดต้นทุนการขนส่ง เช่น รายละเอียดการซื้อรถบรรทุกและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น เพื่อนำไปใช้เป็นหัวข้อของต้นทุนได้ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ ยังคงเน้นไปที่การพิจารณาเฉพาะด้านการขนส่งเพียงอย่างเดียว ไม่ได้พิจารณาในเรื่องของสินค้าคงคลังแต่อย่างใด

อุมาพร เจริญโรจน์มงคล (2550) การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระบบการจัดส่งชิ้นส่วนยานยนต์ของการใช้ระบบมิลค์ รัน และการจัดส่งชิ้นส่วนยานยนต์แบบดั้งเดิม กรณีศึกษา บริษัทโตโยต้ามอเตอร์ จำกัด (โรงงานสำโรง) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาต้นทุนที่ไม่ได้เกิดจากการต่อรองราคา ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปหลังจากใช้ระบบวิ่งรอบ ได้แก่ การรับส่งชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วน ด้านจำนวนชิ้นส่วนในการส่งแต่ละรอบ จำนวนเจ้าหน้าที่ ปริมาณชิ้นส่วนในการจัดเก็บ รวมถึงค่าอุปกรณ์อื่น ๆ และศึกษาต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปจากการจัดส่งที่ได้จากการต่อรองราคา ซึ่งราคาที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นเกิดจากการเปลี่ยนแปลงการจัดส่งแบบดั้งเดิมหรือการจัดส่งโดยผู้ผลิตชิ้นส่วนเป็นระบบวิ่งรอบซึ่งจัดส่งโดยผู้ซื้อ วิธีการศึกษา เป็นการศึกษาต้นทุนเปรียบเทียบระหว่างการจัดส่งชิ้นส่วนแบบดั้งเดิมและการจัดส่งชิ้นส่วนแบบวิ่งรอบ

ผลการศึกษา พบว่าการจัดส่งด้วยระบบดั้งเดิม มีต้นทุน 6,984,091.00 บาทต่อเดือน (6,984,091.00 บาทต่อเดือน/8,243 คันต่อเดือน) ซึ่งคิดเป็น 847.28 บาทต่อคัน ส่วนระบบวิ่งรอบมีต้นทุน 4,667,336.97 บาทต่อเดือน (4,667,336.97 บาทต่อเดือน/19,002 คันต่อเดือน) ซึ่งคิดเป็น 245.62 บาทต่อคัน เนื่องจาก ช่วงเวลาที่แตกต่างกันในการใช้ระบบจัดส่งชิ้นส่วนทั้ง 2 แบบ ซึ่งแต่

ละช่วงเวลานั้น มีจำนวนรถที่ผลิตแตกต่างกัน แต่เมื่อคิดเป็นต้นทุนบาทต่อกันแล้ว แสดงให้เห็นว่าระบบวิ่งรอบสามารถลดต้นทุนได้ต่ำกว่า 601.65 บาทต่อกัน ส่วนการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปจากการจัดส่งที่ได้จากการต่อรองราคา คือ การคำนวณมูลค่าที่ต่อรองทั้งหมดต่อเดือน อันเนื่องมาจากการที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนไม่ต้องจัดการเรื่องการจัดส่งชิ้นส่วน ทำให้สามารถลดราคาชิ้นส่วนได้ 110.96 บาทต่อกัน และพิจารณาค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของโตโยต้าในกรณีที่ดำเนินการจัดส่งเองด้วยระบบวิ่งรอบ คำนวณจาก ค่าจ้างงาน ค่าการจัดส่ง ค่าพาหนะ ซึ่งคิดเป็น 138.96 บาทต่อกัน ดังนั้นมีส่วนเพิ่มที่ คือ 28 บาทต่อกัน สรุปแล้วโตโยต้าสามารถลดต้นทุนได้ทั้งสิ้น 573.65 บาทต่อกัน นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงผลกระทบข้อดีด้านอื่น ๆ เช่น ระบบการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและยืดหยุ่นสูง ความถี่สูง เนื่องจากไม่จำเป็นต้องส่งสินค้าเต็มคันรถในแต่ละผู้ผลิตชิ้นส่วน จำนวนรถส่งสินค้าเข้าส่งสม่ำเสมอและตรงเวลา การจราจรติดขัดลดลง เป็นต้น

จากผลงานศึกษาที่กล่าวมา สามารถนำข้อมูลในเรื่องของปัจจัยด้านค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นแบบอย่างในการคำนวณในการทำวิจัยครั้งนี้ แต่งานศึกษานี้ ไม่ได้กล่าวถึงข้อมูลทางเทคนิคแต่อย่างใด เพียงแต่แสดงต้นทุนที่ลดลงหลังจากที่มีการใช้ระบบมิลค์ รัน ซึ่งจะแตกต่างจากงานวิจัยของผู้วิจัยในครั้งนี้ ซึ่งจะศึกษาทางด้านเทคนิคของการจัดส่งแบบวิ่งรอบ เนื่องจากเป็นจุดเริ่มต้นของการคำนวณประสิทธิภาพและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น รวมทั้งศึกษาผลประโยชน์ที่รับของโครงการในภาพรวมทั้งหมดของกระบวนการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้า (Inbound Logistics)

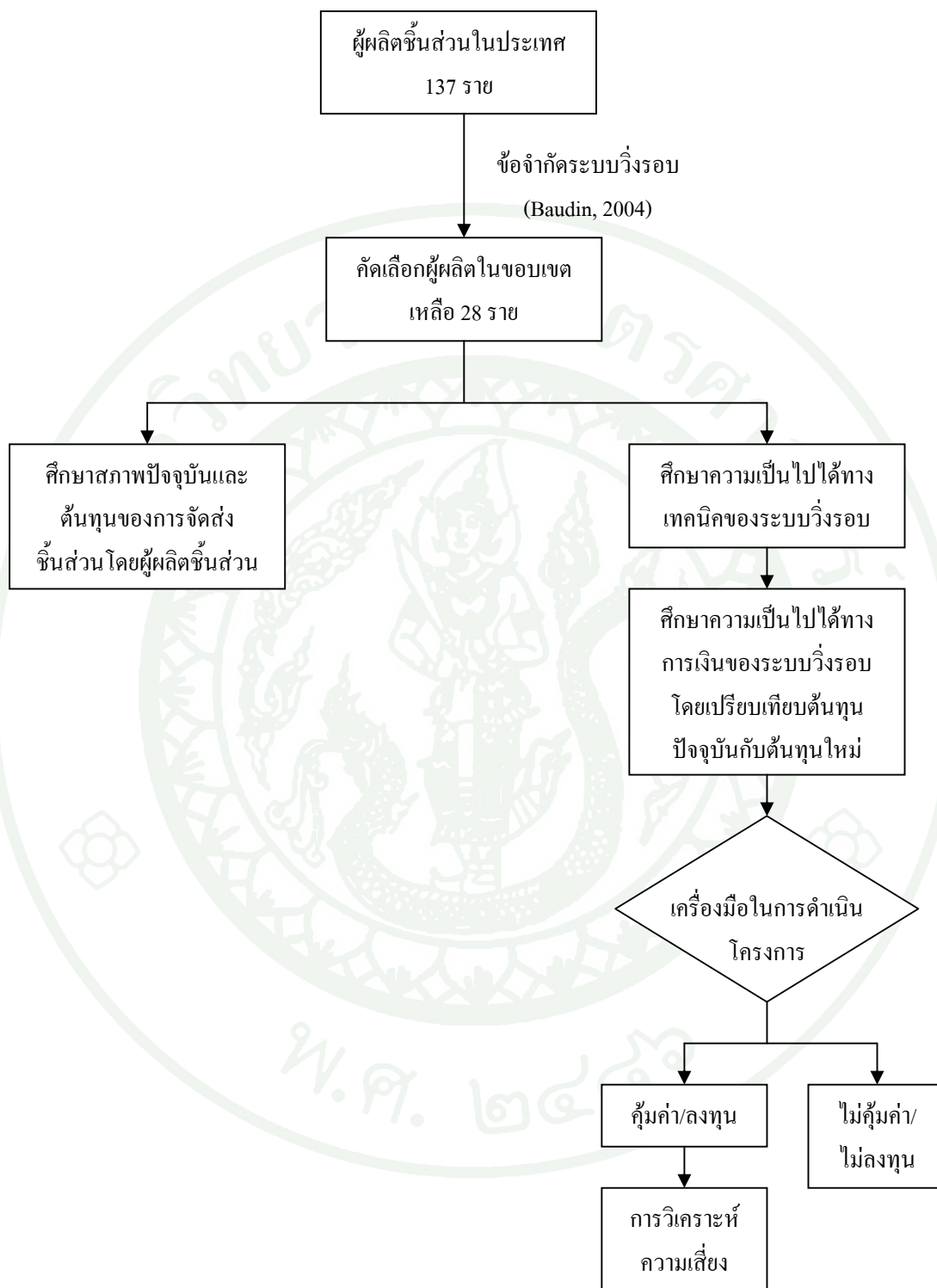
Vajram Ramesh (2009) ทำการศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองการออกแบบสายการผลิตด้วยระบบลีน (Study on implementation of one-piece lean line design using simulation techniques) กรณีศึกษาสายการผลิตปั๊ม (Pump) เนื่องจากพบปัญหาในเรื่องการจัดส่งวัตถุดิบระหว่างสายการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่ง ณ ปัจจุบันสายการผลิตเป็นรูปตัวแอล (L-Shape) จึงต้องการที่จะปรับปรุงสายการผลิตให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นในการจัดส่งชิ้นส่วนระหว่างสายการผลิต มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของสายการผลิต เพื่อศึกษาแนวทางการปรับปรุงเป็นการผลิตแบบลีน และเพื่อให้สามารถออกแบบแบบจำลองสายการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น วิธีการศึกษาโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปออโต้แคด (Autocad 2006) และ วิซิโอ (Visio 2007) ช่วยในการวางแผนผังสายการผลิตปัจจุบัน และออกแบบสายการผลิตรูปแบบใหม่ซึ่งสายการผลิตใหม่เป็นรูปตัวยู (U-Shape) ศึกษาเวลาการทำงานและเวลาในการจัดส่งชิ้นส่วนระหว่างสายการผลิตปัจจุบัน รวมทั้งปรับปรุงการจัดส่งชิ้นส่วนระหว่างสายการผลิตด้วยระบบวิ่งรอบ (Milk Run) เพื่อลดขั้นตอนที่เป็นคอขวด (Bottleneck) ในการทำงาน

ผลการศึกษาพบว่า เมื่อมีการวางแผนผังการผลิตใหม่จากรูปตัวแอลเป็นรูปตัวยูแล้วทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยทำให้สามารถลดจำนวนพนักงานได้จากเดิม 33 คน เหลือ 28 คน หรือสามารถลดได้ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 15 และสามารถลดจำนวนสถานีการผลิตได้จากเดิม 21 สถานี เหลือ 14 สถานี หรือสามารถลดได้ 7 สถานี คิดเป็นร้อยละ 33 รวมทั้งการใช้ระบบวิ่งรอบในการจัดส่งชิ้นส่วนระหว่างสายการผลิตยังมีประสิทธิภาพ ตามเวลา และปริมาณที่ต้องการ จึงจะใช้แผนผังนี้เป็นแม่แบบในการปรับปรุงต่อไปยังโรงงานอื่น ๆ

จากผลงานการศึกษาที่กล่าวมา ทำให้ทราบว่าการประยุกต์ใช้ระบบวิ่งรอบนั้น ไม่จำเป็นที่จะต้องใช้ระหว่างผู้ผลิตวัตถุดิบกับโรงงาน หรือจากโรงงานกับลูกค้าเท่านั้น แต่ยังสามารถประยุกต์ใช้ในการจัดส่งชิ้นส่วนภายในโรงงานได้อีกด้วย จะเห็นว่า การทำระบบวิ่งรอบนั้นจำเป็นที่จะต้องอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูปในการวาดแผนผัง เพื่อให้เห็นภาพรวมของพื้นที่ที่ต้องการศึกษา เช่นเดียวกับผู้วิจัยที่จะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการศึกษาแต่เป็นลักษณะออนไลน์เว็บไซต์ (Online Website) เพื่อช่วยในการวาดแผนผังของผู้ผลิตชิ้นส่วน รวมทั้งในการศึกษาเวลาการจัดส่งถือเป็นเรื่องสำคัญเนื่องจากเวลาเป็นตัวแปรสำคัญที่จะกำหนดรอบการจัดส่ง แต่ส่วนที่ต่างกันคือแผนผังภายในโรงงานสามารถที่จะเคลื่อนย้ายได้ ทำให้มีความยืดหยุ่นในการจัดส่งวัตถุดิบที่มากกว่า แต่ที่ตั้งของผู้ผลิตชิ้นส่วนไม่สามารถย้ายที่ได้ ถือว่าเป็นอีกข้อจำกัด ที่ผู้วิจัยจะต้องคำนึงถึง

จากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของทั้ง 4 งานวิจัย พบว่า การศึกษานั้นไม่ได้ศึกษาแบบองค์รวมของการจัดส่งสินค้า ซึ่งจะพิจารณาเพียงบางจุดเท่านั้น เช่น ไม่ได้พิจารณาด้านเทคนิค พิจารณาเพียงทางการเงิน หรือ พิจารณาเฉพาะการขนส่งสินค้า แต่ไม่ได้พิจารณาถึงต้นทุนสินค้าคงคลัง เป็นต้น ซึ่งจะแตกต่างจากการวิจัยในครั้งนี้ ที่จะพิจารณาถึงทุกองค์ประกอบที่น่าจะเกี่ยวข้องกับต้นทุนด้านโลจิสติกส์ในการขนส่งชิ้นส่วนขาเข้า

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว สามารถสร้างกรอบแนวคิดของการวิจัยครั้งนี้ ได้ดังนี้



ภาพที่ 9 กรอบแนวคิดของการวิจัย
ที่มา: จากการศึกษา (2552)

บทที่ 3

การศึกษาสภาพทั่วไปของการจัดส่งชิ้นส่วนปัจจุบัน

ในบทนี้จะได้กล่าวถึงสภาพทั่วไปต่าง ๆ รวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการทำระบบวีรอบ มีหัวข้อต่าง ดังนี้

สภาพทั่วไปของบริษัทผลิตรถยนต์ เอเอ จำกัด

ขั้นตอนการผลิตรถยนต์ของบริษัทผู้ผลิตรถยนต์นั้น สามารถแสดงได้ดังห่วงโซ่อุปทานการทำงานของบริษัทฯ ซึ่งประกอบไปด้วย ขั้นตอนต่าง ๆ ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ลำดับขั้นตอนในการผลิตรถยนต์
ที่มา: จากการศึกษา (2552)

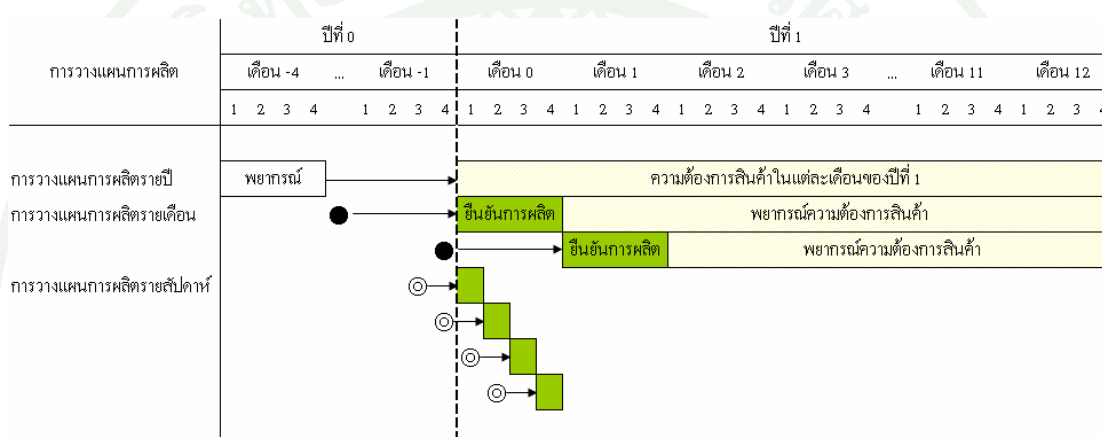
1. ฝ่ายขาย (การพยากรณ์ความต้องการของตลาด)

เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ รวมทั้งเพื่อให้สอดคล้องกับกำลังการผลิตของฝ่ายผลิตแล้ว ฝ่ายขายจึงต้องมีการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับรุ่นรถ ตลาด จำนวน เพื่อใช้ข้อมูลนี้ในการวางแผนการผลิตในลำดับถัดไป

2. ฝ่ายควบคุมการผลิต

เมื่อได้ข้อมูลความต้องการของตลาดแล้ว ฝ่ายควบคุมการผลิตจะเตรียมความพร้อมก่อนที่จะมีการผลิตเกิดขึ้น เพื่อให้แน่ใจว่ากระบวนการต่าง ๆ หลังจากนั้นเป็นไปอย่างราบรื่น และสามารถส่งมอบรถยนต์ให้แก่ลูกค้าได้ตามที่กำหนด มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 การวางแผนการผลิต (Scheduling) เนื่องจากสายการผลิตของบริษัทเป็นการผลิตแบบผสมบนสายการผลิตเดียวกัน (Mixed Model Production Line) และมีรุ่นรถที่ผลิตมากกว่า 200 รุ่น (Model) ซึ่งในแต่ละรุ่นนั้นมีความยาก-ง่าย และต้นทุนการผลิตที่ต่างกัน รวมทั้งข้อจำกัดทางด้านเครื่องจักร (Facility Constraint) ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องวางแผนการผลิตเพื่อออกแบบกำลังการผลิตให้เหมาะสมกับความต้องการรถยนต์ของลูกค้าในแต่ละช่วงเวลา เพื่อให้สามารถผลิตรถยนต์ได้ในต้นทุนที่เหมาะสม ซึ่งจะมีการวางแผนเป็นรายปี รายเดือน รายสัปดาห์ ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 การวางแผนการผลิต

ที่มา: เอกสารควบคุมการผลิตบริษัท เอเอ จำกัด (2551)

จากนั้น จะจัดลำดับการผลิตเป็นรายวัน โดยมีลำดับการผลิต (Production Sequencing) ที่แน่นอน ซึ่งจะถูกกำหนดโดยเวลาที่ใช้ในการผลิตรถยนต์จำนวน 1 คัน (Tact Time) ดังแสดงในตารางที่ 1 เพื่อให้ฝ่ายผลิตดำเนินการผลิตตามเวลาที่กำหนดนี้

ตารางที่ 1 ตัวอย่างลำดับการผลิต (Production Sequencing)

หมายเลข	หมายเลขผลิต	เริ่ม การเชื่อม	เริ่ม การพ่นสี	เริ่มการ ประกอบ	จบการ ประกอบ	เวลาจัดส่ง
1	A0908128	09/26 18:41	09/26 21:57	09/28 16:37	09/29 02:01	09/29 23:34
2	A0908129	09/26 18:44	09/26 21:59	09/28 16:40	09/29 02:04	09/29 23:37
3	A0908130	09/26 18:48	09/26 22:12	09/28 16:43	09/29 02:07	09/29 23:40
4	A0908131	09/26 18:51	09/26 22:16	09/28 16:46	09/29 02:10	09/29 23:43
5	A0908132	09/26 07:54	09/26 22:19	09/28 16:49	09/29 02:13	09/29 23:46

ที่มา: ดัดแปลงจากแผนการผลิตบริษัท เอเอ จำกัด (2552)

2.2 การสั่งซื้อชิ้นส่วน (Procurement) เมื่อวางแผนการผลิตเรียบร้อยแล้ว จึงจะนำแผนการผลิตนี้ไปวางแผนการสั่งซื้อชิ้นส่วน (Part) และวัสดุ (Material) ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการผลิต ซึ่งการตั้งซื้อนั้นจะถูกคำนวณโดยอัตโนมัติด้วยโครงสร้างสินค้า (Bill of Material, BOM) ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 12 คือ การวางแผนการผลิตมี รุ่น A 2 คัน รุ่น B 1 คัน รุ่น C 1 คัน และรุ่น D 1 คัน เมื่อนำไปจับคู่คำนวณกับโครงสร้างสินค้า (BOM) จะสามารถคำนวณการสั่งซื้อชิ้นส่วนได้ เช่น ชิ้นส่วน ก มาจากรุ่น A 2 คัน คูณ กับ โครงสร้างสินค้า 1 ชิ้นต่อคัน บวกกับ รุ่น B 1 คัน คูณ กับ โครงสร้างสินค้า 2 ชิ้นต่อคัน ส่วนรุ่น C และ D จะไม่ใช่ชิ้นส่วน ก ดังนั้น การสั่งซื้อชิ้นส่วน ก เท่ากับ 4 ชิ้น เช่นเดียวกันในชิ้นส่วนอื่น ๆ สามารถสรุปได้ ดังนี้ ชิ้นส่วน ข 3 ชิ้น ชิ้นส่วน ค 5 ชิ้น ชิ้นส่วน ง 12 ชิ้น และชิ้นส่วน จ 14 ชิ้น

การวางแผนการผลิต			โครงสร้างสินค้า (BOM)					การสั่งซื้อชิ้นส่วน	
ลำดับ	หมายเลข	โมเดล	โมเดล	A	B	C	D	จำนวน	
1	A0908128	B	ชิ้นส่วน ก	1	2	0	0	ชิ้นส่วน ก	4
2	A0908129	A	ชิ้นส่วน ข	0	1	1	1	ชิ้นส่วน ข	3
3	A0908130	C	ชิ้นส่วน ค	1	1	1	1	ชิ้นส่วน ค	5
4	A0908131	D	ชิ้นส่วน ง	4	1	1	2	ชิ้นส่วน ง	12
5	A0908132	A	ชิ้นส่วน จ	2	4	2	4	ชิ้นส่วน จ	14

ภาพที่ 12 ตัวอย่างการสั่งซื้อชิ้นส่วน

ที่มา: ดัดแปลงจากเอกสารควบคุมการผลิตบริษัท เอเอ จำกัด (2551)

จากนั้นจึงกำหนดเวลานำ (Lead Time) ในการสั่งซื้อชิ้นส่วนโดยจะอ้างอิงจากเวลาที่ไ้จากการวางแผนการผลิต และระบุความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนซึ่งเป็นความถี่ที่ได้ทำการตกลงเอาไว้กับทางผู้ผลิตชิ้นส่วน ขั้นตอนทั้งหมดจะถูกคำนวณเองโดยอัตโนมัติเพียงแค่ป้อนข้อมูลความต้องการของลูกค้าเข้าไปเท่านั้น และหากมีการแก้ไขฐานข้อมูล (Data base) ระบบก็จะปรับแก้สูตรการคำนวณเองเช่นกัน หลังจากการคำนวณเสร็จสิ้นจะได้คำสั่งการจัดส่งชิ้นส่วน (Delivery Order, DO) ซึ่งถูกส่งโดยอัตโนมัติทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ไปสู่ผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งในและต่างประเทศ

2.3 การจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้า (Inbound Logistics) คือการที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนจัดส่งชิ้นส่วนตามคำสั่งการจัดส่งชิ้นส่วนมายังบริษัท แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

2.3.1 การจัดส่งตามลำดับการผลิต (Supplier Sequence Part Delivery) ผู้ผลิตชิ้นส่วนจะจัดส่งชิ้นส่วนตามจำนวนที่กำหนด เช่น รอบละ 20 คัน หรือรอบละ 12 คัน เป็นต้น นั่นคือ ผู้ผลิตชิ้นส่วนจะต้องจัดส่งชิ้นส่วนให้ครบตามกำหนดและเรียงลำดับชิ้นส่วนตามลำดับการผลิตด้วย ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตชิ้นส่วน N เป็นผู้ผลิตเบาะรถยนต์ โดยในการส่งแต่ละครั้งจะต้องส่งเบาะรถยนต์ทั้งหมด 20 ชุด ตามคำสั่งการผลิต 20 คัน ซึ่งจะต้องเรียงลำดับตามหมายเลขการผลิต A0908128-A0908147 เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะเป็นชิ้นส่วนขนาดใหญ่ เช่น เบาะรถยนต์ (Seat) ท่อไอเสีย (Silencer) แผงหน้าปัดรถยนต์ (Instrument Panel) เป็นต้น

2.3.2 การจัดส่งเป็นล็อต (Lot Delivery) ผู้ผลิตชิ้นส่วนจะได้รับคำสั่งในการจัดส่งชิ้นส่วนทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งระบุ หมายเลขชิ้นส่วน จำนวน วันที่ เวลา และ จุดส่งชิ้นส่วน โดยชิ้นส่วนที่จัดส่งนั้นจะต้องเป็นชิ้นส่วนคุณภาพดีตามมาตรฐานการผลิตที่บริษัทฯ กำหนด และถูกจัดส่งในบรรจุภัณฑ์ที่ถูกต้องเพื่อรักษาคุณภาพชิ้นส่วนระหว่างการขนส่ง จากนั้นผู้ผลิตชิ้นส่วนจะจัดเตรียมชิ้นส่วนและส่งชิ้นส่วนสู่คลังสินค้าในจุดต่าง ๆ ของบริษัทฯ ตามที่กำหนดในคำสั่งในการจัดส่งชิ้นส่วน

3. ฝ่ายผลิต

ฝ่ายผลิตมีหน้าที่ผลิตรถยนต์ให้ได้ตามมาตรฐานการผลิต ทั้งในเรื่องของคุณภาพ การจัดส่ง ต้นทุน และเรื่องความปลอดภัย โดยก่อนที่จะเริ่มการผลิต ฝ่ายผลิตจะต้องทราบลำดับการผลิต

(Production Sequencing) รวมทั้งได้รับชิ้นส่วนและวัสดุต่าง ๆ เพื่อเตรียมพร้อมก่อนเริ่มการผลิต มีรายละเอียดดังนี้

3.1 คลังสินค้า มีหน้าที่รับชิ้นส่วน (Receiving) จากผู้ผลิตชิ้นส่วนตามคำสั่งการจัดส่งชิ้นส่วน เพื่อนำมาคัดแยก (Sorting) จัดเก็บ (Storing) ตามพื้นที่ที่กำหนด และจัดเตรียมชิ้นส่วนตามลำดับการผลิต (Part Sequencing) เพื่อส่งเข้าสู่สายการผลิต รวมถึงมีหน้าที่ในการควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control) โดยบริษัทมีคลังสินค้าหลักทั้งสิ้น 4 แห่ง รายละเอียด ดังตารางที่ 2 คือ คลังสินค้า A สำหรับโรงงานประกอบเครื่องยนต์และ โรงงานประกอบชิ้นสุดท้าย มีพื้นที่ 24,000 ตารางเมตร มีปริมาณชิ้นส่วนประมาณ 19,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน คลังสินค้า B สำหรับโรงงานขึ้นรูปตัวถังและโรงงานเชื่อมประกอบตัวถัง มีพื้นที่ 9,000 ตารางเมตร มีปริมาณชิ้นส่วนประมาณ 3,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน คลังสินค้า K สำหรับโรงงานบรรจุชิ้นส่วนเพื่อการส่งออกมีพื้นที่ 5,000 ตารางเมตร มีปริมาณชิ้นส่วนประมาณ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และ คลังสินค้า P สำหรับโรงงานพ่นสีมีพื้นที่ 2,000 ตารางเมตร มีปริมาณชิ้นส่วนประมาณ 2,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

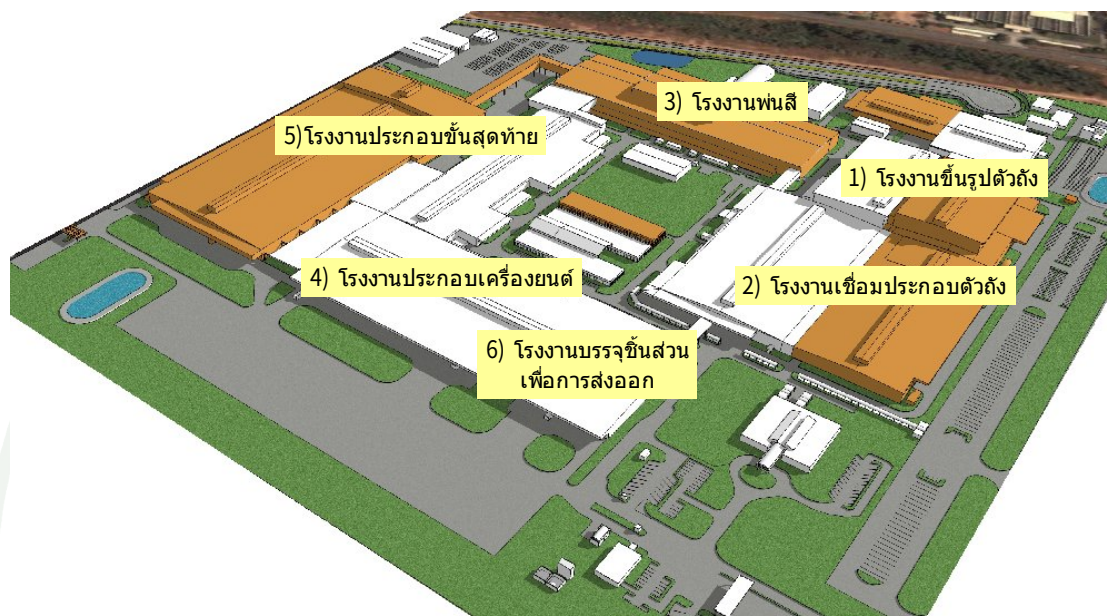
ตารางที่ 2 รายละเอียดคลังสินค้าของบริษัท เอเอ จำกัด

คลังสินค้า	รับชิ้นส่วนสำหรับ	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ปริมาณชิ้นส่วน (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)
A	โรงงานประกอบเครื่องยนต์และ โรงงานประกอบชิ้นสุดท้าย	24,000	19,000
B	โรงงานขึ้นรูปตัวถังและโรงงานเชื่อม ประกอบตัวถัง	9,000	3,000
K	โรงงานบรรจุชิ้นส่วนเพื่อการส่งออก	5,000	500
P	โรงงานพ่นสี	2,000	2,000

ที่มา: บริษัท เอเอ จำกัด (2552)

3.2 สายการผลิต (Production Line) ประกอบไปด้วยโรงงานย่อยทั้งสิ้น 6 โรงงานย่อย ได้แก่ โรงงานขึ้นรูปตัวถัง (Stamping Shop) โรงงานเชื่อมประกอบตัวถัง (Body Welding Shop) โรงงานพ่นสี (Painting Shop) โรงงานประกอบเครื่องยนต์ (Engine Assembling Shop) โรงงาน

ประกอบชิ้นสุดท้าย (Trim and Final Assembling Shop) และ โรงงานบรรจุชิ้นส่วนเพื่อการส่งออก (Packing Shop) ดังแสดงในภาพที่ 13 แผนผังสายการผลิตของบริษัท เอเอ จำกัด



ภาพที่ 13 แผนผังสายการผลิตของบริษัท เอเอ จำกัด

ที่มา: บริษัท เอเอ จำกัด (2552)

4. ฝ่ายรับประกันคุณภาพ

เมื่อรถยนต์ถูกผลิตเสร็จสิ้นออกมาจากสายการผลิตแล้ว แผนกรับประกันคุณภาพมีหน้าที่ตรวจสอบในเรื่องของคุณภาพต่าง ๆ เช่น ด้านความปลอดภัย สมรรถนะ อุปกรณ์การใช้งานต่าง ๆ และด้านความสวยงาม เป็นต้น เพื่อให้แน่ใจว่าสินค้าที่ส่งออกจากบริษัทมีคุณภาพที่ดีตามที่ลูกค้าคาดหวังเอาไว้

5. การจัดส่งสินค้า

เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนทั้งหมด สินค้าจะถูกส่งไปยังผู้จัดจำหน่าย (Distributor) ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

จะเห็นว่าการผลิตรถยนต์นั้นมีขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อน ซึ่งในแต่ละส่วนยังมีขั้นตอนย่อย ๆ อีกมากมาย แต่ในการวิจัยครั้งนี้จะมุ่งเน้นไปที่การจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าเฉพาะการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าแบบล็อตและในส่วนของคลังสินค้า

สภาพทั่วไปของผู้ผลิตชิ้นส่วน

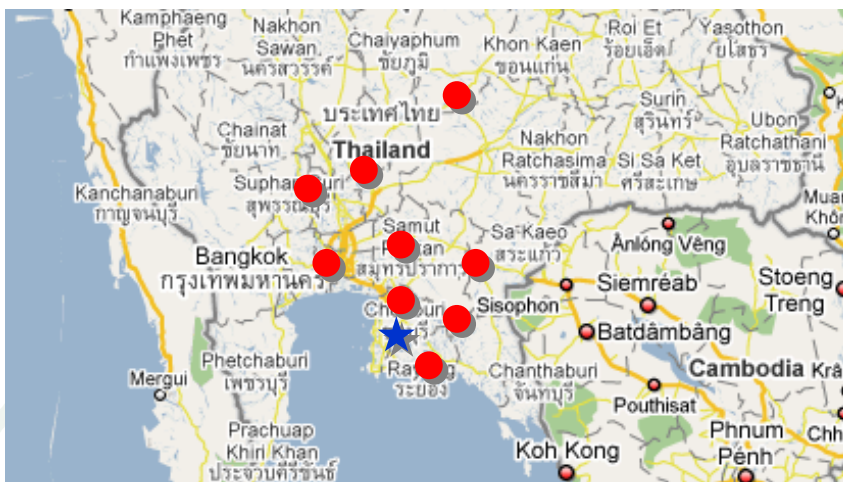
ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ส่งชิ้นส่วนให้แก่บริษัท เอเอ จำกัด มีทั้งหมด 156 ราย โดยแบ่งเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนจากต่างประเทศ 19 รายจาก 8 ประเทศ ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา อินเดีย เยอรมัน ฝรั่งเศส เวียดนาม อินโดนีเซีย ออสเตรเลียและญี่ปุ่น ดังแสดงในภาพที่ 14 ซึ่งจะใช้การขนส่งทางเรือและทางอากาศเพื่อนำเข้าชิ้นส่วนมาที่ประเทศไทย และนำไปจัดเก็บไว้ที่คลังพักสินค้า (Outside Warehouse) ในพื้นที่ใกล้เคียงกับบริษัท เอเอ จำกัด เพื่อจัดส่งในปริมาณที่น้อย (Small Lot) ตามความต้องการผลิต



ภาพที่ 14 ประเทศของผู้ผลิตชิ้นส่วนในต่างประเทศ

ที่มา: ข้อมูลจากบริษัท เอเอ จำกัด (2552)

ในส่วนที่เหลือเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนในประเทศไทย 137 ราย จาก 10 จังหวัด ได้แก่ ระยอง ชลบุรี กรุงเทพฯ สมุทรปราการ อุดรธานี ปทุมธานี ฉะเชิงเทรา นครราชสีมา สระบุรี และปราจีนบุรี ดังแสดงในภาพที่ 15 ซึ่งบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนมีหน้าที่รับผิดชอบการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้ามายังคลังสินค้าของบริษัทโดยใช้การขนส่งทางถนนทั้งหมด



ภาพที่ 15 ผู้ผลิตชิ้นส่วนภายในประเทศแยกตามจังหวัด

ที่มา: ข้อมูลจากบริษัท เอเอ จำกัด (2552)

จากการพิจารณาพื้นที่และระยะทางของผู้ผลิตชิ้นส่วนในประเทศสามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 พื้นที่ใหญ่ ๆ ดังตารางที่ 3 ประกอบด้วย ระยะใกล้ ได้แก่ จังหวัดระยอง มีจำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วน 39 ราย คิดเป็นร้อยละ 28.5 ของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมด มีจำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วนเฉลี่ยต่อจังหวัดเท่ากับ 39 ราย มีปริมาตรชิ้นส่วน 10,338 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 45.9 ระยะกลาง ได้แก่ จังหวัดชลบุรี มีจำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วน 36 ราย คิดเป็นร้อยละ 26.3 ของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมด มีจำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วนเฉลี่ยต่อจังหวัดเท่ากับ 36 ราย มีปริมาตรชิ้นส่วน 1,044 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 4.6 และระยะไกล ได้แก่ กรุงเทพฯ สมุทรปราการ อุทัยธานี ปทุมธานี ฉะเชิงเทรา นครราชสีมา สระบุรี และ ปราจีนบุรี ทั้งหมด 8 จังหวัด มีจำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วน 62 ราย คิดเป็นร้อยละ 45.3 ของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมด มีจำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วนเฉลี่ยต่อจังหวัดเท่ากับ 8 ราย มีปริมาตรชิ้นส่วน 11,152 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 49.5

ตารางที่ 3 การแบ่งขอบเขตของผู้ผลิตชิ้นส่วนในประเทศ

ชื่อ ขอบเขต	จังหวัด	จำนวน จังหวัด	จำนวนผู้ผลิต ชิ้นส่วน		จำนวน ผู้ผลิต ชิ้นส่วนเฉลี่ย ต่อจังหวัด (ราย)	ปริมาตรชิ้นส่วน	
			(ราย)	ร้อยละ		(ลูกบาศก์ เมตรต่อวัน)	ร้อยละ
ระยะใกล้	ระยอง	1	39	28.5	39	10,338	45.9
ระยะกลาง	ชลบุรี	1	36	26.3	36	1,044	4.6
ระยะไกล	กรุงเทพ, สมุทรปราการ, อยุธยา, ปทุมธานี, ฉะเชิงเทรา, นครราชสีมา, สระบุรี, ปราจีนบุรี	8	62	45.3	8	11,152	49.5
	ทั้งหมด	10	137	100.0		22,534	100.0

ที่มา: <http://maps.google.co.th/> และข้อมูลจากบริษัท เอเอ จำกัด (2552)

ดังนั้น เมื่อพิจารณาจากข้อมูลข้างต้น จึงตัดสินใจเลือกที่จะวิจัยเฉพาะผู้ผลิตชิ้นส่วนที่อยู่ในจังหวัดระยอง เนื่องจากมีจำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วนเฉลี่ยต่อจังหวัดมากที่สุด นั้นแสดงว่า มีความหนาแน่นของผู้ผลิตชิ้นส่วนมากเพียงพอที่จะใช้ระบบวังรอบ อย่างไรก็ตาม จะต้องศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม เพื่อพิจารณาว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนแต่ละรายในจังหวัดระยองนั้น มีคุณสมบัติเหมาะสมหรือไม่ ในลำดับถัดไป

การกำหนดขอบเขตผู้ผลิตชิ้นส่วน

เพื่อให้สามารถเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนที่เหมาะสมในการทำระบบวิ่งรอบ จากข้อจำกัดของระบบวิ่งรอบ (Baudin, 2004) สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. ระยะทางระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนและบริษัท

เมื่อพิจารณาที่ตั้งและเส้นทางในการขนส่งเพื่อหาระยะทางระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนและบริษัท มีรายละเอียดดังตารางที่ 4 พบว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วนในจังหวัดระยอง อยู่ในนิคมอุตสาหกรรมหลัก 36 รายคิดเป็นร้อยละ 92.3 แบ่งเป็นนิคมอุตสาหกรรม A 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 64.1 นิคมอุตสาหกรรม B 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.9 และนิคมอุตสาหกรรม C 4 รายคิดเป็นร้อยละ 10.3 และที่เหลืออยู่ในพื้นที่อื่น ๆ จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.7 และเมื่อพิจารณาระยะทางระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนและบริษัทพบว่า นิคมอุตสาหกรรม A มีระยะทางเฉลี่ย 2.3 กิโลเมตร และมากที่สุด 5.7 กิโลเมตร นิคมอุตสาหกรรม B มีระยะทางเฉลี่ย 7.1 กิโลเมตร และมากที่สุด 7.5 กิโลเมตร นิคมอุตสาหกรรม C มีระยะทางเฉลี่ย 17.8 กิโลเมตร และมากที่สุด 20.0 กิโลเมตร และในพื้นที่อื่น ๆ มีระยะทางเฉลี่ย 28.0 กิโลเมตร และมากที่สุด 32.0 กิโลเมตร

ตารางที่ 4 ระยะทางระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนและบริษัทฯ ในที่ตั้งแหล่งต่าง ๆ

ที่ตั้ง	จำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วน ระยะทางระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนและบริษัท (กิโลเมตร)				
	ราย	ร้อยละ	น้อยที่สุด	มากที่สุด	เฉลี่ย
นิคมอุตสาหกรรม A	25	64.1	1.0	5.7	2.3
นิคมอุตสาหกรรม B	7	17.9	6.7	7.5	7.1
นิคมอุตสาหกรรม C	4	10.3	16.0	20.0	17.8
พื้นที่อื่น ๆ	3	7.7	24.0	32.0	28.0
ทั้งหมด	39	100.0			

ที่มา: <http://maps.google.co.th/> และข้อมูลจากบริษัท เอเอ จำกัด (2552)

เมื่อพิจารณาจากที่ตั้งและระยะทางของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 39 ราย พบว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วนในนิคมอุตสาหกรรม C และพื้นที่อื่น ๆ มีระยะทางระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนและบริษัทมากกว่า 10

กิโลเมตร รอบรัศมีระยะทางที่กว้างขึ้น ทำให้ความหนาแน่นของผู้ผลิตชิ้นส่วนยิ่งน้อยลง รวมทั้งยังมีจำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วนที่น้อยเพียง 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.9 เท่านั้น แสดงถึงการกระจายตัวของผู้ผลิตชิ้นส่วน ซึ่งถือเป็นหนึ่งในข้อจำกัดของการทำระบบวิงรอบ ดังนั้น จากการพิจารณาเรื่องที่ตั้ง ระยะทาง จำนวน และความหนาแน่นของผู้ผลิตชิ้นส่วนแล้ว ทำให้สามารถกำหนดขอบเขตผู้ผลิตชิ้นส่วนเฉพาะนิคมอุตสาหกรรม A และ B จำนวน 32 ราย คิดเป็นร้อยละ 82.1 ของผู้ผลิตชิ้นส่วนในจังหวัดระยอง

2. ชนิดของชิ้นส่วนและปริมาตรของชิ้นส่วน

หากผู้ผลิตชิ้นส่วนมีความหลากหลายของชนิดชิ้นส่วน รวมทั้งมีปริมาณที่มากจนเต็มคันรถแล้ว แสดงว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนมีความคุ้มค่าในเรื่องการขนส่งชิ้นส่วนอยู่แล้ว ซึ่งในที่นี้จะพิจารณาความถี่สูงสุดที่สามารถวิงรอบรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตได้อย่างน้อยที่สุด 2 ราย คือ 8 รอบต่อวัน¹ หากความถี่มากกว่าจะไม่สามารถวิงรับชิ้นส่วนได้เนื่องจากมีเวลาในแต่ละรอบไม่เพียงพอ และหากปริมาตรชิ้นส่วนในแต่ละรอบมีค่าเกินปริมาตรตู้คอนเทนเนอร์ของรถบรรทุก 6 ล้อ² คือ 37 ลูกบาศก์เมตร จะไม่นำผู้ผลิตชิ้นส่วนนั้นมาพิจารณา มีตัวอย่างการคำนวณ ดังนี้

ผู้ผลิตชิ้นส่วนมีปริมาตรชิ้นส่วนที่ต้องส่งต่อวันเท่ากับ 375 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เมื่อจัดส่ง 8 รอบต่อวันจะมีปริมาตรชิ้นส่วนที่ต้องจัดส่ง $375/8 = 47$ ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ ซึ่งมีค่ามากกว่า 37 ลูกบาศก์เมตร นั่นแปลว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนมีความคุ้มค่าในการจัดส่งชิ้นส่วนอยู่แล้ว โดยอาจจะจัดส่งชิ้นส่วนด้วยรถบรรทุก 6 ล้อ 2 คัน ณ ความถี่ในการจัดส่งที่น้อยลงเล็กน้อย คือ 6 รอบต่อวัน เป็นต้น

¹ 8 รอบต่อวัน คำนวณจาก เวลาทำงาน 17 ชั่วโมงต่อวัน จะมีเวลาในการรับชิ้นส่วนแต่ละรอบ เท่ากับ $17/8 = 2.13$ ชั่วโมง ซึ่งผู้ผลิตชิ้นส่วนจะต้องส่งชิ้นส่วน ณ จุดจอดรับชิ้นส่วน 3 แห่ง ได้แก่ ที่บริษัทอย่างน้อย 1 แห่ง และที่ผู้ผลิตชิ้นส่วน 2 ราย ใช้เวลา 0.5 ชั่วโมงต่อ 1 จุดจอด ดังนั้นจะเหลือเวลาวิ่งรถ 0.63 ชั่วโมง หรือ 38 นาที

² ตู้คอนเทนเนอร์ของรถบรรทุก 6 ล้อ มีขนาดกว้าง 2.3 เมตร ยาว 7.0 เมตร และสูง 2.3 เมตร คิดเป็นปริมาตร 37.0 ลูกบาศก์เมตร ในกรณีนี้เทียบกับรถบรรทุก 6 ล้อเนื่องจากเป็นรถบรรทุกขนาดใหญ่ที่สุดที่สามารถใช้ได้

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5 นั้นคือจากผู้ผลิตชิ้นส่วน 32 ราย มีผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีความคุ้มค่าในการจัดส่งชิ้นส่วนที่ความถี่สูงสุด 8 รอบต่อวัน มีจำนวนทั้งสิ้น 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 12.5 ทำให้สามารถกำหนดขอบเขตผู้ผลิตชิ้นส่วนเหลือเพียง ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ไม่มีความคุ้มค่าในการจัดส่งชิ้นส่วน มีจำนวนทั้งสิ้น 28 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.8 ของผู้ผลิตชิ้นส่วนในจังหวัดระยอง

ตารางที่ 5 การกำหนดขอบเขตผู้ผลิตชิ้นส่วนเพื่อใช้ในการวิจัย

ลักษณะผู้ผลิตชิ้นส่วน	จำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วน	
	ราย	ร้อยละ
ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีที่ตั้งห่างไกล	7	17.9
ผู้ผลิตชิ้นส่วนมีความคุ้มค่าในการจัดส่งอยู่แล้ว	4	10.3
ขอบเขตผู้ผลิตชิ้นส่วนในการทำระบบวิ่งรอบ	28	71.8
ทั้งหมด	39	100.0

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ส่วนในกรณีที่ 3 คือผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีการสั่งชิ้นส่วนแบบพิเศษนั้น ณ ปัจจุบันไม่มีผู้ผลิตชิ้นส่วนในลักษณะนี้ ดังนั้น สุดท้ายแล้ว สามารถกำหนดขอบเขตการวิจัยได้ว่า มีผู้ผลิตชิ้นส่วน จำนวน 28 ราย ซึ่งจัดส่งไปยังคลังสินค้า 3 แห่งของบริษัท

สภาพการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าปัจจุบัน

ในหัวข้อนี้จะอธิบายถึงสภาพปัจจุบันของการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้า ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 หัวข้อ ได้แก่ การขนส่งและสินค้าคงคลัง ของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมด 28 ราย มีรายละเอียด ดังนี้

1. การขนส่ง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล สามารถสรุปปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการขนส่งในปัจจุบันได้ ดังนี้

1.1 ความถี่ในการจัดส่ง ผู้ผลิตชิ้นส่วนจะจัดส่งชิ้นส่วนตามความถี่ที่ได้ทำข้อตกลงไว้กับ บริษัท สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 6 พบว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.0 ของผู้ผลิตที่สนใจศึกษา มีความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วน 1 ครั้งต่อวัน ผู้ผลิตชิ้นส่วน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 39.3 ของผู้ผลิตที่สนใจศึกษา มีความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วน 2 ครั้งต่อวัน ผู้ผลิตชิ้นส่วน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.1 ของผู้ผลิตที่สนใจศึกษา มีความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วน 3 ครั้งต่อวัน และผู้ผลิตชิ้นส่วน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.6 ของผู้ผลิตที่สนใจศึกษา มีความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วน 4 ครั้งต่อวัน

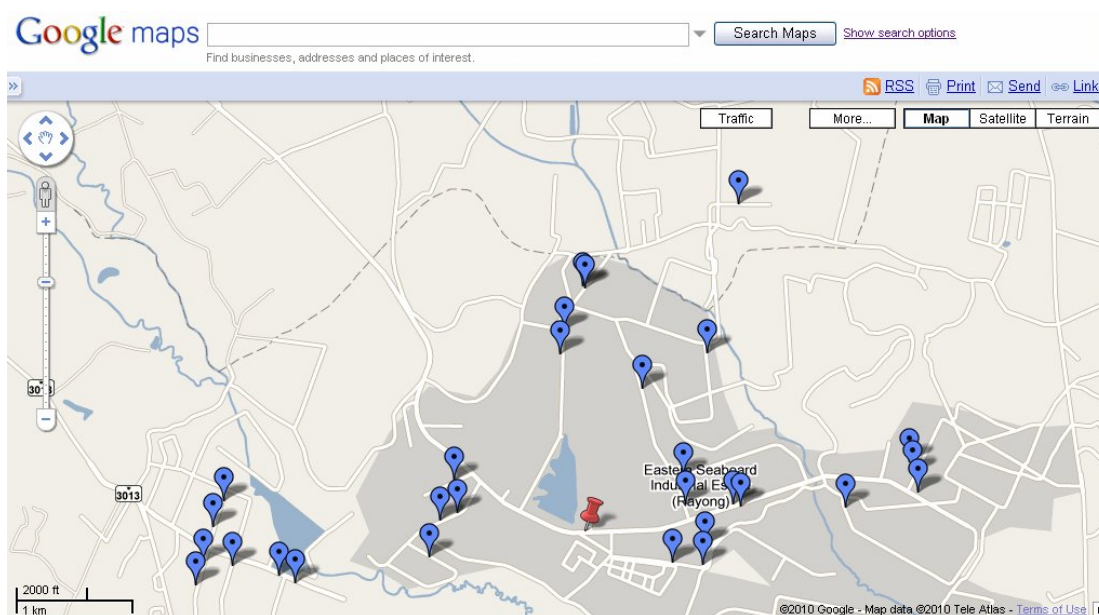
ตารางที่ 6 ความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนต่อวันของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย

ความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนต่อวัน (ครั้งต่อวัน)	จำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วน	
	ราย	ร้อยละ
1 ครั้งต่อวัน	14	50.0
2 ครั้งต่อวัน	11	39.3
3 ครั้งต่อวัน	2	7.1
4 ครั้งต่อวัน	1	3.6
ทั้งหมด	28	100.0

ที่มา: ฐานข้อมูลการผลิต บริษัท เอเอ จำกัด (2552)

1.2 ที่ตั้งและระยะทาง

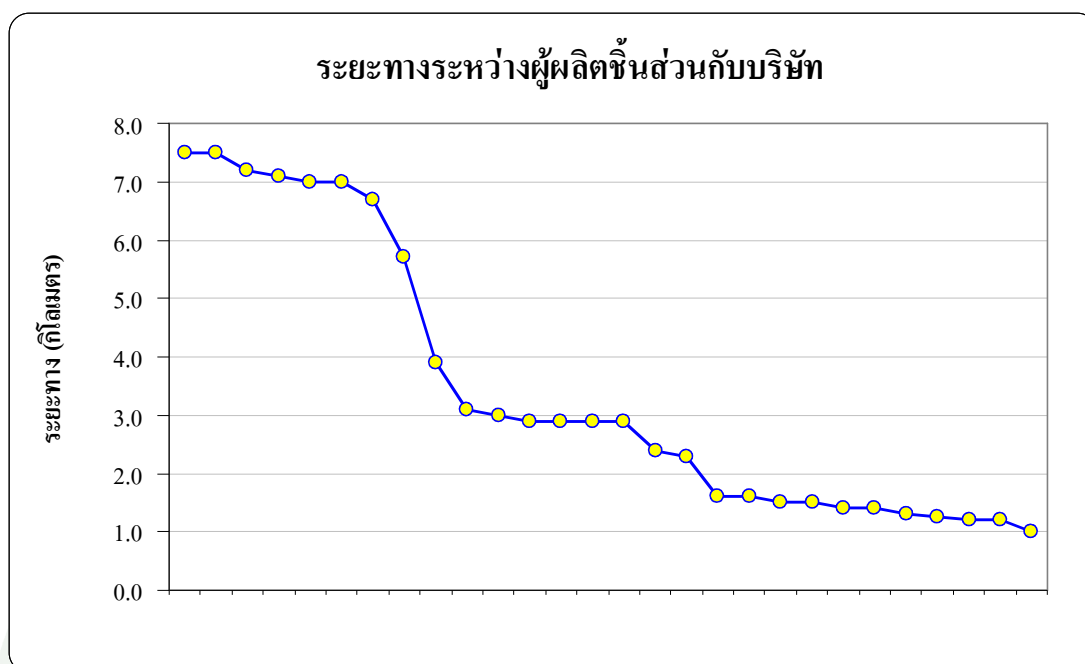
1.2.1 ที่ตั้ง ก่อนที่จะทราบระยะทางจำเป็นที่จะต้องรู้ถึงที่ตั้งและเส้นทางที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนแต่ละรายที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วน โดยใช้การค้นหาที่ตั้งของผู้ผลิตชิ้นส่วนด้วยระบบอินเทอร์เน็ตจากเว็บไซต์กูเกิลแมป (<http://maps.google.co.th/>) และตรวจสอบจริงตามแผนผังเพื่อกำหนดที่ตั้งของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมดดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 ที่ตั้งผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ต้องการศึกษาทั้ง 28 ราย

ที่มา: <http://maps.google.co.th/> และการตรวจสอบสถานที่จริง

1.2.2 ระยะทาง หลังจากทราบที่ตั้งของผู้ผลิตชิ้นส่วนแล้ว สามารถค้นหาระยะทางระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนกับบริษัทได้จากเว็บไซต์เดียวกัน สามารถรวบรวมข้อมูลได้ดังภาพที่ 17 พบว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีระยะทางไกลที่สุดคือ A003 มีระยะทางห่างจากบริษัท 7.5 กิโลเมตร และระยะทางใกล้บริษัทที่สุดคือ A008 มีระยะทางห่างจากบริษัท 1.0 กิโลเมตร ซึ่งระยะทางนั้นถือเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่กำหนดต้นทุนการขนส่ง



ภาพที่ 17 ระยะทางระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 รายกับบริษัท เอเอ จำกัด

ที่มา: <http://maps.google.co.th/> (2552)

1.3 รถขนส่ง ผู้ผลิตชิ้นส่วนขนส่งชิ้นส่วนทางถนน ด้วยรถขนส่งทั้งหมด หลังจากการสอบถามข้อมูลเรื่องรถขนส่งกับผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย มีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 ลักษณะรถขนส่ง รถขนส่งที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนใช้ในการจัดส่งชิ้นส่วน จากตารางที่ 7 พบว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วนส่วนใหญ่ใช้รถบรรทุกขนาด 6 ล้อในการขนส่งชิ้นส่วน จำนวน 23 ราย คิดเป็นร้อยละ 82.1 และที่เหลือใช้รถกระบะในการขนส่งชิ้นส่วน จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.9 ลักษณะรถที่แตกต่างกันส่งผลกับต้นทุนการขนส่งที่ต่างกัน อาทิ ค่าน้ำมัน ค่าเช่า ค่าบำรุงรักษา เป็นต้น

ตารางที่ 7 ลักษณะรถขนส่งที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนใช้ในการจัดส่งชิ้นส่วนของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย

ลักษณะรถที่ใช้ในการขนส่ง	จำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วน	
	ราย	ร้อยละ
รถบรรทุก 6 ล้อ	23	82.1
รถกระบะ	5	17.9
ทั้งหมด	28	100.0

ที่มา: จากการสอบถามผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย

1.3.2 ลักษณะการเช่าหรือซื้อรถขนส่ง จากตารางที่ 8 พบว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วนส่วนใหญ่จะเช่ารถขนส่งจำนวน 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.4 และที่เหลือซื้อรถขนส่งไว้เอง จำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 28.6 ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะใช้คำนวณต้นทุนการขนส่งในลำดับถัดไป คือ ถ้าเป็นรถเช่าจะมีค่าเช่ารถ ส่วนถ้าเป็นการซื้อรถไว้เองจะมีค่าบำรุงรักษาเข้ามาเกี่ยวข้อง

ตารางที่ 8 ลักษณะการเช่าหรือซื้อรถขนส่งของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย

ลักษณะการเช่าหรือซื้อรถขนส่ง	จำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วน	
	ราย	ร้อยละ
เช่า	20	71.4
ซื้อ	8	28.6
ทั้งหมด	28	100.0

ที่มา: จากการสอบถามผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย

1.3.3 จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งปกติ ในที่นี้จะไม่นับรวมรถขนส่งที่นำมาใช้ในกรณีฉุกเฉิน จากตารางที่ 9 พบว่า ผู้ผลิตชิ้นส่วนส่วนใหญ่ใช้รถขนส่งเพียง 1 คัน ในการขนส่งปกติ จำนวน 28 ราย คิดเป็นร้อยละ 84.8 รองลงมาใช้รถขนส่ง 3 คัน จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.1 และใช้รถขนส่ง 2 คัน จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 6.1 ข้อมูลนี้ใช้ในการคำนวณต้นทุนการขนส่งเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 9 จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งปกติ (คัน) ของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย

จำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งปกติ (คัน)	จำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วน	
	ราย	ร้อยละ
1 คัน	23	82.1
2 คัน	4	14.3
3 คัน	1	3.6
ทั้งหมด	28	100.0

ที่มา: จากการสอบถามผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย

1.4 ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เนื่องจากไม่สามารถระบุต้นทุนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนได้โดยตรง ดังนั้น เพื่อที่จะสามารถวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งได้จำเป็นที่จะต้องสอบถามข้อมูลจากฝ่ายการเงินเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลที่มีมาตรฐานและเชื่อถือได้ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งปัจจุบัน มีรายละเอียด ดังนี้

1.4.1 ค่าเช่ารถบรรทุก 6 ล้อ สำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนที่เช่ารถบรรทุก 6 ล้อ คิดค่าเช่าเฉพาะรถเปล่าเป็นรายเดือน เท่ากับ 123,200 บาทต่อเดือน แต่ในที่นี้รถบรรทุกที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนเช่ามาเพื่อส่งชิ้นส่วนให้กับบริษัท เอเอ จำกัด อาจจะมีการใช้ร่วมกับงานอื่น ๆ อีกด้วย ดังนั้น ในการประเมินต้นทุนจึงจะคิดเพียงเฉพาะเวลาที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนทำงานให้กับบริษัท เอเอ จำกัด คือการขับรถขนส่งและเวลาในการยกชิ้นส่วนขึ้นลงในแต่ละจุดจอด

ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตชิ้นส่วน A001 จัดส่ง 2 ครั้งต่อวัน มีจุดจอดทั้งสิ้น 3 จุดจอด คือที่คลังสินค้าบริษัท เอเอ จำกัด จำนวน 2 จุดจอด และที่ผู้ผลิตชิ้นส่วน 1 จุดจอด มีระยะเวลาที่ใช้ในการขับรถ 12.4 กิโลเมตรต่อวัน ดังนั้น เวลาที่ใช้ต่อวันจะเท่ากับ $(2 \times 3 \times 0.5) + (12.4/50) = 3.2$ ชั่วโมงต่อวัน หรือคิดเป็น 2.13 เดือนต่อปี

1.4.2 ค่าซ่อมบำรุงรถบรรทุก 6 ล้อ สำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ซื้อรถบรรทุก 6 ล้อ จะมีค่าซ่อมบำรุงรายปี ข้อมูลจากแผนกซ่อมบำรุงพบว่า ได้กำหนดงบประมาณค่าซ่อมบำรุง 40,000 บาทต่อปีต่อกัน

1.4.3 ค่าซ่อมบำรุงรถกระบะ สำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ซื้อรถกระบะไว้ใช้ในการขนส่ง
ชิ้นส่วนจะมีค่าซ่อมบำรุงรายปี 25,000 บาทต่อปี

1.4.4 ราคาน้ำมัน สำหรับรถขนส่งน้ำมันใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทดีเซล ในราคา 23 บาท
ต่อลิตร

1.4.5 ค่าจ้างแรงงาน จะอ้างอิงราคาค่าแรงงานของผู้รับเหมา ซึ่งจะมีค่าแรงที่ต่ำกว่า
พนักงานบริษัท เอเอ จำกัด เท่ากับ 120,000 บาทต่อปี เช่นเดียวกันกับเวลาเช่ารถ ซึ่งจะคิดเพียง
เฉพาะเวลาในการทำงานให้กับบริษัท เอเอ เท่านั้น

1.5 ต้นทุนการขนส่งปัจจุบัน จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดข้างต้นสามารถนำมา
วิเคราะห์เป็นต้นทุนการขนส่งปัจจุบันได้ ดังนี้

1.5.1 ต้นทุนค่าเช่ารถบรรทุก สำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนที่เช่ารถบรรทุกเท่านั้น สามารถ
คำนวณได้จาก

ต้นทุนการเช่ารถขนส่ง (บาทต่อปี) = เวลาทำงาน (เดือนต่อคัน) x จำนวนรถเช่า (คัน) x
อัตราค่าเช่ารถขนส่ง (บาทต่อปีต่อคัน)

ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตชิ้นส่วน A001 ใช้รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 1 คัน โดยมีเวลาทำงาน
ให้แก่บริษัทฯ 2.13 เดือนต่อปี ดังนั้น ผู้ผลิตชิ้นส่วน A001 จะมีต้นทุนการเช่ารถขนส่ง เท่ากับ $2.13 \times 1 \times 123,200 = 262,133$ บาท/ปี

1.5.2 ต้นทุนการซ่อมบำรุง สำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ซื้อรถขนส่งมาใช้งานเอง จะมี
ต้นทุนการซ่อมบำรุงเกิดขึ้น ซึ่งจะขึ้นกับชนิดรถขนส่งที่ใช้

ต้นทุนการซ่อมบำรุง (บาทต่อปี) = ค่าซ่อมบำรุงรวม (บาทต่อปีต่อคัน) x จำนวนรถที่
ซื้อ (คัน)

ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตชิ้นส่วน A007 ใช้รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 1 คัน ดังนั้น ผู้ผลิตชิ้นส่วน A007 จะมีต้นทุนการซ่อมบำรุง เท่ากับ $1 \times 40,000 = 40,000$ บาท/ปี

1.5.3 ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง จะขึ้นกับระยะทางในการขนส่งชิ้นส่วน และอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของรถขนส่งแต่ละชนิด โดยรถบรรทุก 6 ล้อ มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน เท่ากับ 0.43 ลิตรต่อกิโลเมตร และรถกระบะเท่ากับ 0.10 ลิตรต่อกิโลเมตร สามารถคำนวณได้จาก

ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง (บาทต่อปี) = ระยะทางต่อปี (กิโลเมตรต่อปี) x อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตรต่อกิโลเมตร) x ราคาน้ำมัน (บาทต่อลิตร)

ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตชิ้นส่วน A001 ใช้รถบรรทุก 6 ล้อ จำนวน 1 คัน ในการขนส่งชิ้นส่วนด้วยความถี่ 2 ครั้งต่อวัน และมีระยะทางห่างจากบริษัท 3.1 กิโลเมตร มีระยะทางที่ต้องจัดส่งชิ้นส่วนเท่ากับ 3,038 กิโลเมตรต่อปี จะมีต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง เท่ากับ $3,038 \times 0.43 \times 23 = 30,043$ บาทต่อปี

1.5.4 ต้นทุนแรงงาน จะขึ้นกับจำนวนรถบรรทุกที่ใช้ในการขนส่งชิ้นส่วน ซึ่งจะมีพนักงาน 1 คนต่อกะ สามารถคำนวณได้จาก

ต้นทุนแรงงาน (บาทต่อปี) = เวลาทำงานทั้งหมด (เดือนต่อคนต่อปี) x จำนวนพนักงาน (คน) x ค่าแรง (บาทต่อเดือน)

ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตชิ้นส่วน A001 ใช้พนักงานขับรถ 1 คนต่อกะ เวลาที่ทำงานให้เฉพาะกับบริษัท เอเอ เท่ากับ 2.13 เดือนต่อปี จะมีต้นทุนแรงงาน เท่ากับ $2.13 \times 2 \times 10,000 = 42,544$ บาทต่อปี

ดังนั้นแล้ว ผู้ผลิตชิ้นส่วน A001 จะมีต้นทุนขนส่งเท่ากับ ผลรวมของต้นทุนค่าเช่ารถบรรทุก ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง และ ต้นทุนแรงงาน มีค่าเท่ากับ 334,733 บาทต่อปี สำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนรายอื่น ๆ มีค่าขนส่งดังแสดงในตารางที่ 10 ซึ่งเป็นการประเมินต้นทุนขั้นต่ำเพื่อให้แผนจัดซื้อใช้ในการต่อรองเพื่อลดราคาสินส่วนที่บริษัทฯ ซื้อ เนื่องจากผู้ผลิตชิ้นส่วนไม่ต้องรับผิดชอบในการขนส่งชิ้นส่วนอีกต่อไป

ตารางที่ 10 ต้นทุนการขนส่งปัจจุบันแยกตามผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย

หน่วย : บาทต่อปี

ผู้ผลิตชิ้นส่วน	ต้นทุนการเช่า รถขนส่ง	ต้นทุนการ ซ่อมบำรุง	ต้นทุนน้ำมัน เชื้อเพลิง	ต้นทุนค่า แรง	ต้นทุนการขนส่ง ปัจจุบันรวม
A001	262,133		30,046	42,554	334,733
A002	511,352		20,354	83,012	614,718
A003	290,541		36,346	47,166	374,053
A004		25,000	1,578	13,835	40,413
A005	285,376		64,938	46,327	396,641
A006	378,672		7,754	61,473	447,898
A007		40,000	1,803	20,491	62,294
A008	248,574		9,692	40,353	298,619
A009	143,979		34,407	23,373	201,760
A010	207,898		69,784	33,750	311,432
A011	124,933		5,815	20,281	151,029
A012	770,903		33,438	125,147	929,487
A013	170,774		14,054	27,723	212,550
A014		40,000	7,889	16,770	64,659
A015	130,421		14,054	21,172	165,647
A016	128,807		11,631	20,910	161,347
A017	501,022		25,200	81,335	607,557
A018		25,000	3,268	14,621	42,890
A019	287,313		67,845	46,642	401,800
A020	171,096		14,538	27,775	213,410
A021	260,841		28,107	42,344	331,293
A022		25,000	1,352	20,281	46,634
A023	290,541		72,692	47,166	410,398
A024		25,000	2,818	40,615	68,432
A025	133,649		18,900	21,696	174,245
A027		25,000	3,381	40,877	69,258

ตารางที่ 10 (ต่อ)

หน่วย : บาทต่อปี					
ผู้ผลิตชิ้นส่วน	ต้นทุนการเช่า รถขนส่ง	ต้นทุนการ ซ่อมบำรุง	ต้นทุนน้ำมัน เชื้อเพลิง	ต้นทุนค่า แรง	ต้นทุนการขนส่ง ปัจจุบันรวม
A028			14,538	42,449	56,987
รวม	5,577,745	205,000	671,467	1,115,418	7,569,630

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

หลังจากการคำนวณต้นทุนการขนส่งของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย สามารถสรุปข้อมูลได้ดังตารางที่ 11 ประกอบไปด้วย ต้นทุนค่าเช่ารถบรรทุก 5,577,745 บาทต่อปี ต้นทุนค่าซ่อมบำรุง 205,000 บาทต่อปี ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง 671,467 บาทต่อปี ต้นทุนแรงงาน 1,115,418 บาทต่อปี ดังนั้น รวมต้นทุนการขนส่งปัจจุบันเท่ากับ 7,569,630 บาทต่อปี

ตารางที่ 11 สรุปต้นทุนการขนส่งปัจจุบันของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย

หน่วย : บาทต่อปี	
ต้นทุนการขนส่งปัจจุบัน	ต้นทุนรวม
1. ต้นทุนค่าเช่ารถบรรทุก	5,577,745
2. ต้นทุนค่าซ่อมบำรุง	205,000
3. ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง	671,467
4. ต้นทุนแรงงาน	1,115,418
รวมต้นทุนการขนส่งปัจจุบัน	7,569,630

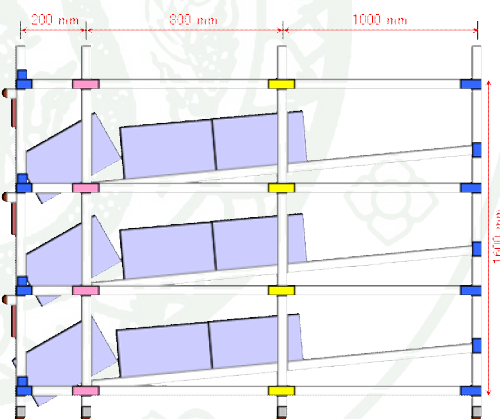
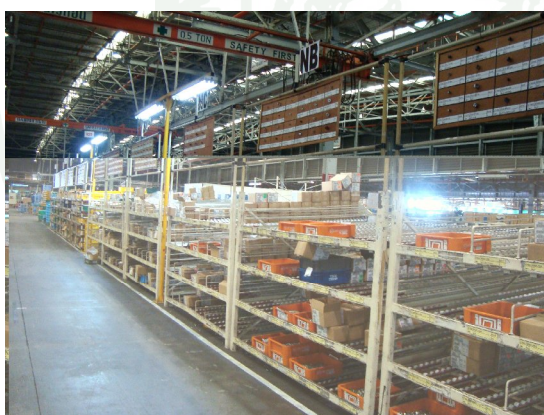
ที่มา: จากการศึกษา (2552)

2. สินค้าคงคลัง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล สามารถสรุปข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสินค้าคงคลังปัจจุบันเพื่อใช้ในการคำนวณต้นทุนสินค้าคงคลังได้ดังนี้

2.1 ปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ย สินค้าคงคลังหมุนเวียนหรือสินค้าคงคลังเฉลี่ยจะเท่ากับ ครึ่งหนึ่งปริมาณจัดส่ง ($Q/2$) เมื่อ Q คือปริมาณจัดส่งต่อครั้ง (Chopra and Meindl, 2003) เช่น สินค้า มาส่ง 1000 ชิ้นต่อครั้ง เพราะฉะนั้น สินค้าคงคลังเฉลี่ยจะเท่ากับ 500 ชิ้น เป็นต้น ในการคำนวณ ต้นทุนถือครองสินค้า จะต้องพิจารณาปริมาณสินค้าคงคลังเฉลี่ยของแต่ละชนิดสินค้า โดยปริมาณ การจัดส่งต่อครั้งมาจากค่าความต้องการชิ้นส่วนเฉลี่ยต่อครั้งตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 ถึงมกราคม 2553 ทั้งสิ้นเป็นเวลา 6 เดือน

2.2 พื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนส่วนเกิน (Over Stock Area) หลังจากผู้ผลิตชิ้นส่วนจัดส่งชิ้นส่วน ณ จุดรับชิ้นส่วนของคลังสินค้าแต่ละแห่งแล้ว จะต้องนำไปจัดเก็บในพื้นที่ที่กำหนดสำหรับ ชิ้นส่วนขนาดใหญ่ที่จัดส่งมาในชั้นวางเคลื่อนที่ (Dolly) หรือจัดวางบนชั้นวาง (Shelf) ดังแสดง ตัวอย่างชั้นวางในภาพที่ 18 ซึ่งชั้นวางจะมีขนาดมาตรฐาน มีความสูง 1.5 เมตร ความกว้าง 2.0 เมตร และความยาวตามพื้นที่วางที่กำหนด โดยแต่ละชั้นต้องมีระยะสูงจาก ก่อ่งชิ้นส่วน 15 เซนติเมตร เพื่อความสะดวกในการหยิบชิ้นส่วนเพื่อการใช้งาน



ภาพที่ 18 ชั้นวางชิ้นส่วน (Shelf)

ที่มา: บริษัท เอเอ จำกัด (2552)

ในแต่ละช่องจะระบุหมายเลขชิ้นส่วนที่ชัดเจน และไม่สามารถนำชิ้นส่วนหมายเลขอื่น มาวางได้ เนื่องจากจะก่อให้เกิดความผิดพลาดในการนำชิ้นส่วนไปใช้ ดังนั้น หากชิ้นส่วนมีปริมาณ มากกว่าช่องชิ้นส่วนที่กำหนดไว้ โดยเฉพาะช่วงเวลาที่ชิ้นส่วนนั้น ๆ ถูกนำมาส่ง คือช่วงเวลา ที่ระดับสินค้าคงคลังสูงที่สุด ชิ้นส่วนเหล่านี้จะต้องนำไปจัดเก็บในพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกิน (Over Stock Area) ก่อน จนกว่าช่องจัดเก็บชิ้นส่วนนี้จะว่างลง เนื่องจากการใช้งานของชิ้นส่วนไปเรื่อย ๆ

ซึ่งถือว่าก่อให้เกิดความสูญเปล่าทั้งในเรื่องพื้นที่และขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อนอันจากการขนถ่ายชิ้นส่วนหลายครั้ง รวมทั้งอาจก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ อาทิเช่น ชิ้นส่วนสูญหาย ชิ้นส่วนเสียหาย ไม่ได้คุณภาพเนื่องจากการจัดเก็บที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 19 ดังนั้นแล้วการกำหนดความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนนั้นจะต้องคำนึงถึงพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นส่วนเป็นหลัก



ภาพที่ 19 พื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกิน (Over Stock Area)

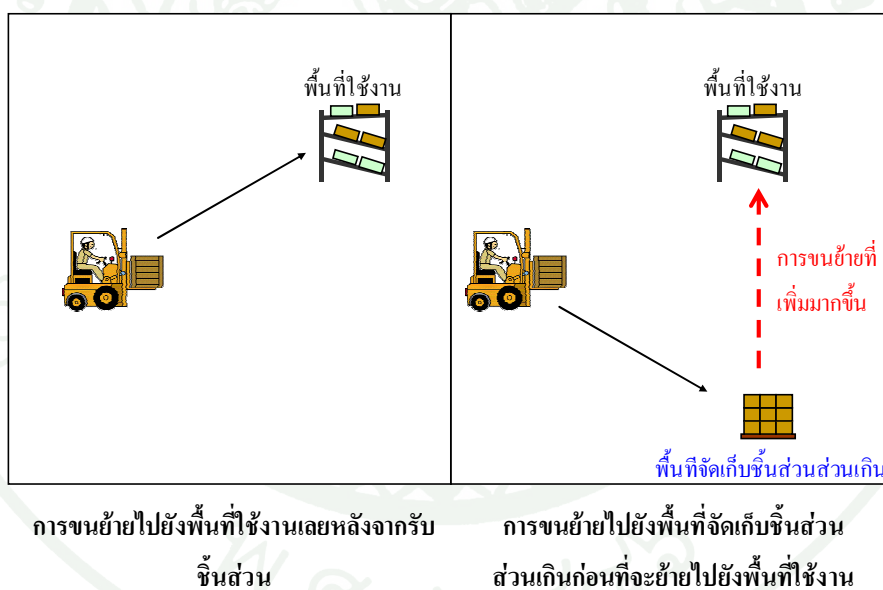
ที่มา: บริษัท เอเอ จำกัด (2552)

พื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกิน จะอ้างอิงจากการคำนวณปริมาตรชิ้นส่วนที่เข้ามา หากปริมาตรชิ้นส่วนที่เข้ามาไม่สามารถจัดเก็บบนชั้นวางได้หมด ส่วนที่เหลือจะต้องจัดวางอยู่ในพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกิน ซึ่งจะจัดวางบนแท่นวางสินค้า (Pallet) สำหรับชิ้นส่วนในภาชนะบรรจุแบบกล่อง ซึ่งจะคำนวณพื้นที่ตามขนาดแท่นวางสินค้ามาตรฐาน คือ ยาว 1.34 เมตร และกว้าง 1.00 เมตร คิดเป็นพื้นที่ต่อแท่นวางสินค้า 1.34 ตารางเมตร ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตชิ้นส่วน A001 มีชิ้นส่วนส่วนเกิน 2 แท่นวางสินค้า จะต้องใช้พื้นที่เพิ่มเติมอีกประมาณ 4 ตารางเมตร เป็นต้น ดังนั้น พื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนส่วนเพิ่มของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย เท่ากับ 330 ตารางเมตร

2.3 ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนย้าย เนื่องจากการจัดเก็บชิ้นส่วนส่วนเกินแยกเอาไว้ประกอบไปด้วย

2.3.1 พนักงานขนย้าย ดังที่ได้กล่าวมาเมื่อมีชิ้นส่วนในพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกินแล้ว จะต้องมีการขนย้ายที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้จะต้องใช้พนักงานขนย้ายเพิ่มจากขั้นตอนการทำงานปกติ จากการศึกษาเวลา (Time Study) ที่พนักงานทำการขนย้ายเพิ่มขึ้น ดังแสดงเป็นเส้นประในภาพที่ 20 ในที่นี้ประกอบไปด้วย เวลาในการการยกชิ้นส่วนด้วยรถยก ขับรถยกไปยังพื้นที่ใช้งาน และเวลาที่วางชิ้นส่วนบนพื้น

ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตชิ้นส่วน A001 จะต้องขนย้ายชิ้นส่วนจากพื้นที่ส่วนเกินทั้งหมด 3 แทนวางสินค้า ต่อ 1 รอบการจัดส่ง โดยมีการจัดส่ง 2 รอบต่อวัน ดังนั้นจึงมีการขนย้ายส่วนเพิ่ม 6 ครั้งต่อวัน โดยการศึกษาเวลา ในหนึ่งรอบการจัดส่งจะใช้เวลาเฉลี่ย ประมาณ 3 นาทีต่อรอบหรือ 0.05 ชั่วโมงต่อรอบ ดังนั้น สำหรับชิ้นส่วนบริษัท A001 จะมีการขนย้ายส่วนเพิ่ม $0.05 \times 6 = 0.30$ ชั่วโมงต่อวัน



ภาพที่ 20 เปรียบเทียบการขนย้ายชิ้นส่วนตามปกติและผิดปกติ
ที่มา: จากการศึกษา (2552)

2.3.2 อุปกรณ์ขนย้าย ในที่นี้ใช้รถยกแบบมีน้ำหนัก 1.5 ตันแบบน้ำมันในการขนย้ายชิ้นส่วนจากพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกิน ไปยังพื้นที่ใช้งาน จากการหาระยะทางเฉลี่ยในการขนย้ายชิ้นส่วนซึ่งมีระยะ 200 เมตรต่อรอบ และรถยกแบบมีน้ำหนักอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน 2.5 ลิตรต่อกิโลเมตร

ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตชิ้นส่วน A001 จะต้องขนย้ายชิ้นส่วนจากพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกินทั้งหมด 3 แท่นวางสินค้า ต่อ 1 รอบการจัดส่ง โดยมีการจัดส่ง 2 รอบต่อวัน ดังนั้น จึงมีการขนย้ายส่วนเพิ่ม 6 ครั้งต่อวัน ดังนั้น ระยะทางทั้งหมดที่ต้องขนย้ายจะเท่ากับ $6 \times 200 = 1,200$ เมตรต่อวัน หรือ 1.2 กิโลเมตรต่อวัน ซึ่งจะต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เท่ากับ $1.2 \times 2.5 = 3$ ลิตรต่อวัน

2.4 ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสินค้าคงคลัง ได้สอบถามข้อมูลจากฝ่ายการเงินเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายของสินค้าคงคลัง ซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลที่มีมาตรฐานและเชื่อถือได้ มีรายละเอียด ดังนี้

2.4.1 อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก สำหรับการคิดต้นทุนการถือครองสินค้าจะคิดจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝากตามที่บริษัทกำหนด คือร้อยละ 3 ต่อปี

2.4.2 ค่าไฟฟ้าเพื่อแสงสว่าง ในพื้นที่คลังสินค้าใช้ไฟแสงจันทร์หรือไฮเบย์ (High-Bay) คิดเฉลี่ยเป็นค่าไฟฟ้าเพื่อแสงสว่าง 49 บาทต่อตารางเมตรต่อปี

2.4.3 ค่าจ้างแรงงาน จะอ้างอิงราคาค่าแรงงานของพนักงานบริษัท เอเอ เท่ากับ 320,000 บาทต่อคนต่อปี หรือ 154 บาทต่อชั่วโมง

2.4.4 ราคาน้ำมัน สำหรับรถยกนั้นใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทเบนซิน ในราคา 30 บาทต่อลิตร

2.5 ต้นทุนสินค้าคงคลังปัจจุบัน จากการเก็บรวบรวมข้อมูลสินค้าคงคลังในปัจจุบันสามารถคำนวณต้นทุนสินค้าคงคลังได้ ดังนี้

2.5.1 ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง (Capital Cost) หมายถึงต้นทุนจมในการที่ต้องถือครองสินค้าคงคลังทำให้สูญเสียผลประโยชน์ของเงินทุนนี้ จากอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก สามารถคำนวณได้ ดังนี้

ต้นทุนการถือครองสินค้า (บาทต่อปี) = ราคาสินค้า (บาทต่อชิ้น) $\times$ จำนวนชิ้นส่วนเฉลี่ยในคลังสินค้า (ชิ้น) $\times$ อัตราดอกเบี้ย (ร้อยละต่อปี)

ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตชิ้นส่วน A001 มีมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งสิ้น 287,699 บาท ดังนั้นต้นทุนการถือครองสินค้า มีค่าเท่ากับ $132,289 \times 0.03 = 3,969$ บาทต่อปี

2.5.2 ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Storage Cost) หมายถึงต้นทุนที่ต้องใช้ในการจัดเก็บและบริหารสินค้าคงคลัง ประกอบด้วย

ก. ต้นทุนพื้นที่ ในที่นี้ไม่สามารถนำมาคิดเป็นต้นทุนได้เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่บริษัทฯ มีอยู่แล้วไม่ได้เข้าเป็นรายปี ดังนั้น พื้นที่จึงเปรียบเสมือนต้นทุนเสียโอกาสในอนาคตหากว่าต้องมีการขยายพื้นที่เพิ่มเติม

ข. ต้นทุนค่าไฟฟ้า เมื่อมีพื้นที่จัดเก็บมากขึ้นก็จำเป็นต้องมีแสงสว่างเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน ซึ่งถือว่าเป็นต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลังอีกตัวหนึ่ง

ต้นทุนค่าไฟฟ้า (บาทต่อปี) = พื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกิน (ตารางเมตร) x ค่าไฟฟ้า (บาทต่อตารางเมตรต่อปี)

ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตชิ้นส่วน A001 มีพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกิน 4 ตารางเมตร ดังนั้นต้นทุนค่าไฟฟ้า มีค่าเท่ากับ $4 \times 49 = 196$ บาทต่อปี

ค. ต้นทุนแรงงาน เป็นพนักงานบริษัท เอเอ จำกัด คิดเฉพาะเวลาที่ต้องขนย้ายชิ้นส่วนเพิ่มเติม สามารถคำนวณได้ ดังนี้

ต้นทุนแรงงาน (บาทต่อปี) = ชั่วโมงการทำงาน (ชั่วโมงต่อวัน) x ค่าจ้างแรงงาน (บาทต่อวัน) x วันทำงาน (วันต่อปี)

ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตชิ้นส่วน A001 ใช้เวลาที่ต้องขนย้ายชิ้นส่วนเพิ่มเติม 0.30 ชั่วโมงต่อวัน ดังนั้น ต้นทุนแรงงาน มีค่าเท่ากับ $0.30 \times 154 \times 245 = 11,294$ บาทต่อปี

ง. ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง เนื่องจากการมีการขนย้ายชิ้นส่วนเพิ่มเติมด้วยรถยกแบบมีงา

ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง (บาทต่อปี) = น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ต่อวัน (ลิตรต่อวัน) x วันทำงาน (วันต่อปี) x ราคาน้ำมัน (บาทต่อลิตร)

ตัวอย่างเช่น ผู้ผลิตชิ้นส่วน A001 ใช้เวลาที่ต้องขนย้ายชิ้นส่วนเพิ่มเติม 24 ลิตรต่อวัน ดังนั้น ต้นทุนแรงงานขนย้าย มีค่าเท่ากับ $3.0 \times 245 \times 30 = 22,050$ บาทต่อปี

ดังนั้นแล้ว ผู้ผลิตชิ้นส่วน A001 จะมีต้นทุนสินค้าคงคลังเท่ากับ ผลรวมของต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง และต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ได้แก่ ต้นทุนพื้นที่ ต้นทุนค่าไฟฟ้า ต้นทุนแรงงาน และต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง มีค่าเท่ากับ 37,509 บาทต่อปี

หลังจากการคำนวณต้นทุนสินค้าคงคลังปัจจุบันของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย สามารถแสดงข้อมูลได้ดังตารางที่ 12 ประกอบไปด้วย ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง 228,302 บาทต่อปี ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ประกอบไปด้วย ต้นทุนค่าไฟฟ้า 16,170 บาทต่อปี ต้นทุนแรงงาน 583,529 บาทต่อปี และต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง 1,139,250 บาทต่อปี ดังนั้น รวมต้นทุนสินค้าคงคลังปัจจุบันเท่ากับ 1,967,251 บาทต่อปี

ตารางที่ 12 สรุปต้นทุนสินค้าคงคลังปัจจุบันของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย

หน่วย : บาทต่อปี	
ต้นทุนสินค้าคงคลังปัจจุบัน	ต้นทุนรวม
1. ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง	228,302
2. ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง	
2.1 ต้นทุนค่าไฟฟ้า	16,170
2.2 ต้นทุนแรงงานขนย้าย	583,529
2.3 ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง	1,139,250
รวมต้นทุนสินค้าคงคลังปัจจุบัน	1,967,251

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ปัจจุบัน ของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย ซึ่งประกอบไปด้วย ต้นทุนการขนส่ง 7,569,630 บาทต่อปี และต้นทุนสินค้าคงคลัง 1,967,251 บาทต่อปี หรือคิดเป็น ต้นทุนโลจิสติกส์ปัจจุบัน เท่ากับ 9,536,881 บาทต่อปี

ข้อสมมติในการศึกษา

เพื่อให้การวิจัย อยู่ในพื้นฐานเดียวกันจึงได้กำหนดข้อสมมติต่าง ๆ ขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจาก หากปัจจัยต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไปจากข้อสมมตินี้ ก็จะส่งผลถึงผลลัพธ์ที่แตกต่างกันด้วย

1. การผลิต

- 1.1 กำหนดให้มีกำลังการผลิตรถยนต์ 130,000 คันต่อปี
- 1.2 เวลาทำงาน ทำงานวันละ 2 กะ กะละ 8.5 ชั่วโมง โดยมีวันทำงานทั้งสิ้น 245 วันต่อปี

2. การขนส่ง

- 2.1 ความเร็วในการขับขี่

2.1.1 รถบรรทุกบนถนน	50	กิโลเมตรต่อชั่วโมง
2.1.2 รถยกภายในโรงงาน	7	กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- 2.2 อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน (จากการเก็บข้อมูล, 2552)

2.2.1 รถบรรทุก 6 ล้อ	0.43	ลิตรต่อกิโลเมตร
2.2.2 รถกระบะ	0.10	ลิตรต่อกิโลเมตร
2.2.3 รถยกแบบมีงา	2.50	ลิตรต่อกิโลเมตร

3. การเงิน

- 3.1 อัตราคิดลด (Discount rate) ร้อยละ 10 (แผนทางการเงิน, 2552)
- 3.2 ภาษี ร้อยละ 30 ของผลตอบแทนสุทธิ

บทที่ 4

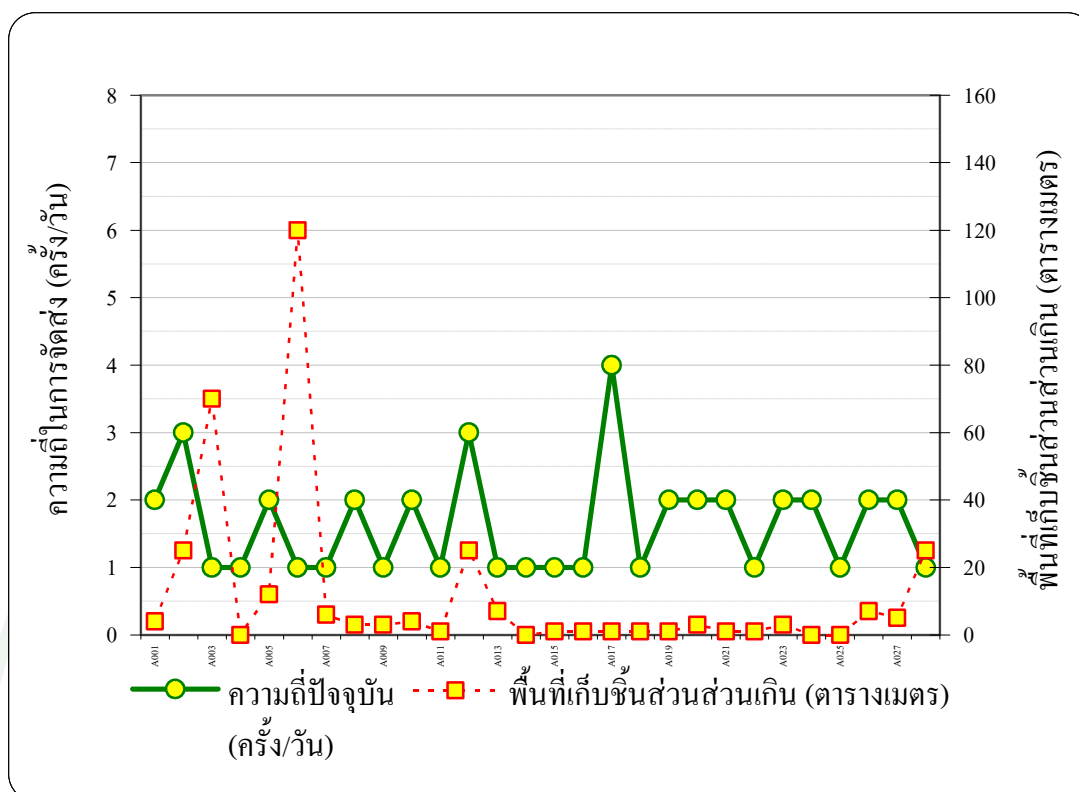
การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบวังรอบ

การศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค

การเริ่มต้นการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้าด้วยระบบวังรอบ จะต้องศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคเสียก่อน โดยจะต้องศึกษาถึงข้อจำกัด และการออกแบบระบบวังรอบนี้ ซึ่งมีหัวข้อในการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. การกำหนดความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วน

เพื่อพิจารณาว่าความถี่ปัจจุบันนั้นเหมาะสมหรือไม่ จะพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนปัจจุบัน กับพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกิน เพื่อประเมินว่ามีผู้ผลิตชิ้นส่วนใดที่น่าจะเพิ่มความถี่ในการจัดส่งบ้าง โดยดูจากขนาดพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกินในปัจจุบัน จากภาพที่ 21 เส้นทึบหมายถึงความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วน (ครั้งต่อวัน) ดูเทียบกับแกนตั้งทางซ้ายมือ ซึ่งความถี่สามารถกำหนดได้น้อย 1 ครั้งต่อวันและสูงที่สุดที่สามารถทำระบบวังรอบได้คือ 8 ครั้งต่อวัน สำหรับเส้นประ หมายถึงพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกิน (ตารางเมตร) ดูเทียบกับแกนตั้งทางขวามือ หากพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกินมาก เส้นประจะแสดงที่อยู่ด้านบนของกราฟ ซึ่งพบว่าผู้ผลิตชิ้นส่วนจำนวน 10 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 35 ของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมด 28 ราย ต้องใช้พื้นที่ส่วนนี้มากกว่า 5 ตารางเมตร ได้แก่ A002, A003, A005, A006, A007, A012, A013, A026, A027 และ A028 ซึ่งผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 10 รายนี้ใช้พื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกินทั้งสิ้น 302 ตารางเมตร จาก 330 ตารางเมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 92 ของพื้นที่ทั้งหมดที่ใช้ ดังนั้น ดัดสินใจเพิ่มความถี่ของผู้ผลิตชิ้นส่วนเฉพาะ 10 รายนี้เท่านั้น โดยยังคงความถี่ของผู้ผลิตชิ้นส่วนที่เหลืออีก 18 รายไว้เท่าเดิม



ภาพที่ 21 เปรียบเทียบความถี่ในการจัดส่งปัจจุบันและพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกินของผู้ผลิตชิ้นส่วน ทั้ง 28 ราย
ที่มา: บริษัท เอเอ จำกัด (2552)

การกำหนดความถี่ใหม่นั้น มีข้อกำหนดเพียงอย่างเดียวคือจะต้องไม่เกิน 8 ครั้งต่อวัน เพราะจะทำให้ไม่สามารถทำระบบวิ่งรอบได้ ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนใหม่ของผู้ผลิตชิ้นส่วน 10 รายที่กำหนดให้มีการเพิ่มความถี่ในการจัดส่ง

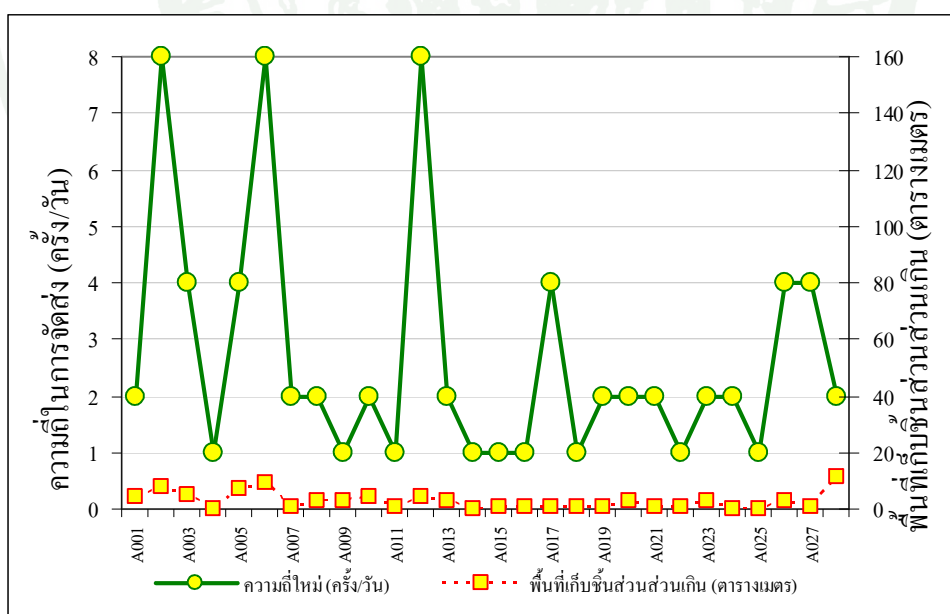
ผู้ผลิตชิ้นส่วน	ความถี่การจัดส่งเดิม (ครั้งต่อวัน)	ความถี่การจัดส่งใหม่ (ครั้งต่อวัน)
A002	3	8
A003	1	4
A005	2	4
A006	1	8

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ผู้ผลิตชิ้นส่วน	ความถี่การจัดส่งเดิม (ครั้งต่อวัน)	ความถี่การจัดส่งใหม่ (ครั้งต่อวัน)
A007	1	2
A012	3	8
A013	1	2
A026	2	4
A027	2	4
A028	1	2

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

เมื่อพิจารณาความถี่ในการจัดส่งใหม่แล้ว สามารถคำนวณพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกินได้ดังภาพที่ 22 พบว่าเมื่อปรับความถี่ในการจัดส่งของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 10 รายให้มากขึ้น จะสามารถลดพื้นที่ส่วนนี้ได้ทั้งสิ้น 250 ตารางเมตร จากเดิม 330 ตารางเมตร เหลือเพียง 80 ตารางเมตรเท่านั้น หรือสามารถลดพื้นที่ได้ร้อยละ 76 ของพื้นที่เดิม นอกจากนี้ยังสามารถลดการขนย้ายที่ซ้ำซ้อนได้อีกด้วย ซึ่งจะนำเสนอในลำดับถัดไป



ภาพที่ 22 เปรียบเทียบความถี่ในการจัดส่งใหม่และพื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกินของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

2. การเลือกประเภทรถขนส่ง

การเลือกรถขนส่งสำหรับระบบวิ่งรอบ ควรเลือกใช้รถขนส่งที่สามารถเปิดด้านข้างได้ เนื่องจากเวลานำชิ้นส่วนขึ้นวางบนรถแล้วจะสามารถจัดวางได้ง่ายในจุดที่กำหนดบนรถ รวมทั้งยังสามารถยกออกได้พร้อมกันทั้งหมด แต่ถ้าใช้รถที่สามารถเปิดได้แต่เพียงด้านท้ายรถเท่านั้น จะไม่สะดวกในการจัดวางชิ้นส่วน รวมทั้งเวลาขนชิ้นส่วนออกจะเป็นลักษณะเข้าก่อนออกทีหลัง (Last-in First-out) (Baudin, 2004) นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงข้อจำกัดอื่น ๆ อีก เพื่อให้เหมาะสมกับการขนส่งชิ้นส่วนรถยนต์ ดังนี้

- 2.1 มีตู้คอนเทนเนอร์ปิด เพื่อรักษาคุณภาพของชิ้นส่วนขณะขนส่ง
- 2.2 มีขนาดไม่เกินขนาดจุดจอดรถบรรทุก ซึ่งมีขนาดกว้าง 3 เมตร และยาว 10 เมตร
- 2.3 มีปริมาตรบรรทุกที่มากเพียงพอที่จะวิ่งขนส่งชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะรถขนส่งรวบรวมไว้ในตารางที่ 14 มี 5 ประเภทได้แก่ หัวลากลากตู้คอนเทนเนอร์ รถบรรทุก 6 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อพร้อมตู้คอนเทนเนอร์ รถบรรทุก 10 ล้อพร้อมผ้าใบ และรถบรรทุก 4 ล้อขนาดเล็ก เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความเหมาะสมและข้อจำกัดต่าง ๆ จึงเลือกรถขนส่งแบบ รถบรรทุก 6 ล้อพร้อมตู้คอนเทนเนอร์ เนื่องจาก มีขนาดไม่เกินช่องจอดรับชิ้นส่วน มีตู้คอนเทนเนอร์ปิดมิดชิด และสามารถเปิดเอาชิ้นส่วนขึ้นลงได้ทางด้านข้างของรถ

ตารางที่ 14 ลักษณะรถขนส่งแบบต่าง ๆ

ชื่อ	ภาพจริง	ความยาวตัว รถ (เมตร)	ความกว้างตัว รถ (เมตร)	การตัดสินใจ
หัวลากลากตู้คอนเทนเนอร์		6.8	2.5	ไม่เลือก เป็นรถหัวลากตู้คอนเทนเนอร์
รถบรรทุก 6 ล้อ		8.6	2.5	ไม่เลือก เนื่องจากส่วนบรรทุกเหมาะกับวัตถุคิบหรือวัสดุแบบเทกอง
รถบรรทุก 6 ล้อพร้อมตู้คอนเทนเนอร์		9.5	2.4	เลือก เนื่องจากขนาดเหมาะสมกับจุดจอดที่กำหนดของบริษัทและมีตู้คอนเทนเนอร์
รถบรรทุก 10 ล้อพร้อมผ้าใบ		9.9	2.4	ไม่เลือก เนื่องจากส่วนบรรทุกต้องใช้ผ้าใบคลุม
รถบรรทุก 4 ล้อขนาดเล็ก		4.2	2.4	ไม่เลือก เนื่องจากกรณีขนาดเล็กเกินไป

ที่มา: นิสสัน ดีเซล (ประเทศไทย) และ ซูซูกิ ออโตโมบาย (ประเทศไทย)

3. การจัดเส้นทางการวิ่งรอบ

3.1 ข้อจำกัดและข้อกำหนดในการจัดเส้นทางวิ่งรอบ เมื่อได้ข้อมูลที่เป็นต้องใช้ในการจัดเส้นทางวิ่งรอบแล้ว ประกอบไปด้วย ความถี่ และขนาดรถบรรทุก แต่ยังมีข้อจำกัด รวมถึงข้อสมมติที่ใช้ในการจัดเส้นทางวิ่งรอบ มีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 เวลาสำหรับจัดส่งชิ้นส่วนต่อรอบ ถือเป็นตัวแปรสำคัญเนื่องจากเส้นทางวิ่งรอบนั้นจะต้องใช้เวลาไม่เกินเวลาที่มิในหนึ่งรอบการวิ่งรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตแต่ละรายตามที่กำหนด โดยกำหนดให้ชั่วโมงการทำงานวันละ 17 ชั่วโมงตามเวลาทำงานจริงของบริษัทฯ ดังนั้น เวลา

สำหรับจัดส่งชิ้นส่วนต่อรอบจะเท่ากับ ชั่วโมงทำงานหารด้วยความถี่ในการจัดส่ง เช่น ความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วน 2 ครั้งต่อวัน ดังนั้น จะมีเวลาที่สามารถจัดส่งชิ้นส่วนได้ (Available Time) เท่ากับ 17/2 หรือ 8.5 ชั่วโมง นั่นหมายความว่า รถบรรทุกจะต้องวิ่งรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตแต่ละรายตามที่กำหนดและนำส่งที่บริษัทฯ ภายในเวลา 8.5 ชั่วโมง ไม่เช่นนั้นจะถือว่าจัดส่งชิ้นส่วนล่าช้า เป็นต้น

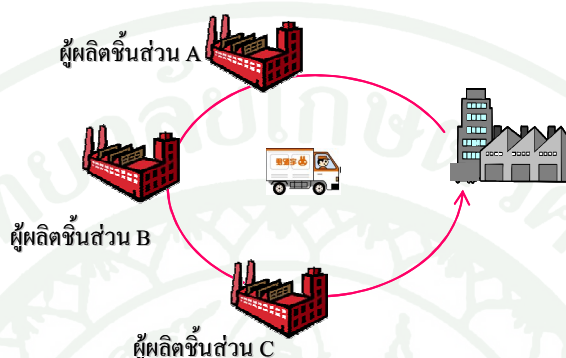
3.1.2 เวลาในการรับชิ้นส่วนแต่ละจุดจอด ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานจากบริษัทฯ ว่าในแต่ละจุดจอดทั้งของบริษัท และผู้ผลิตชิ้นส่วนจะต้องใช้เวลาในการ ยกชิ้นส่วนหรือบรรทุกภัณฑ์ เปล่าขึ้นหรือลง รวมทั้งการตรวจสอบเอกสารต่าง ๆ ให้เสร็จสิ้นภายใน 30 นาที และในกรณีที่รถขนส่งชิ้นส่วนมีจุดส่งชิ้นส่วนในคลังสินค้าหลายแห่งภายในบริษัทฯ จะต้องนับรวมเวลาในการเดินทางระหว่างคลังสินค้าอีกด้วย ซึ่งมีระยะทางไม่เกินกว่า 1 กิโลเมตร

3.1.3 ความเร็วรถขนส่ง ในที่นี้กำหนดความเร็วรถขนส่งบนถนนเท่ากับ 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สำหรับเพื่อเวลาในการจราจรหนาแน่น เนื่องจากรถขนส่งแบบรถบรรทุก 6 ล้อ จะจำกัดความเร็วอยู่ที่ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (พระราชบัญญัติ จราจรทางบก, 2522)

3.1.4 ประสิทธิภาพในการขนส่งชิ้นส่วน (Loading Efficiency) หมายถึง ความจุของชิ้นส่วนบนรถบรรทุกแต่ละรอบ หากบรรทุกเต็มตู้คอนเทนเนอร์ หมายถึงมีประสิทธิภาพในการขนส่งชิ้นส่วนร้อยละ 100 หรือ 37 ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ แต่ในความเป็นจริงแล้วไม่สามารถทำได้เช่นนั้น เนื่องจาก การยกชิ้นส่วนขึ้นหรือลงด้วยรถยกแบบมีงาเสียบ จะต้องเว้นระยะห่างจากขอบด้านบน 30 เซนติเมตร ดังนั้นแล้วจะเหลือประสิทธิภาพในการขนส่ง เท่ากับ ร้อยละ 87 หรือ 32 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งถือเป็นข้อจำกัดว่าชิ้นส่วนต่อรอบนั้นจะต้องมีปริมาณไม่มากไปกว่านี้

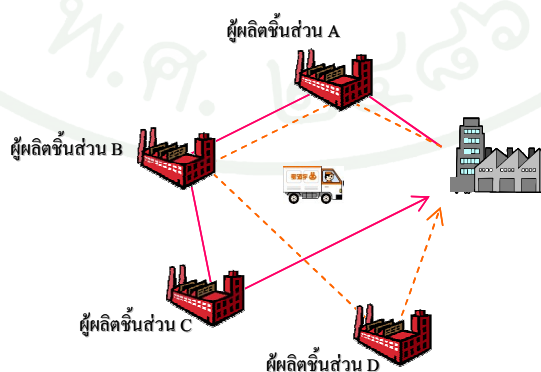
3.1.5 รูปแบบเส้นทางวิ่งรอบ เพื่อให้การออกแบบเส้นทางวิ่งรอบสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของบริษัท รวมทั้งฝ่ายผลิต คือ การทำงานที่ง่าย (Simple Process) ผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์เป็นลักษณะเส้นทางวิ่งรอบที่ง่ายต่อการทำงาน โดยมี 2 รูปแบบ คือ

ก. เส้นทางการวิ่งรอบอย่างง่าย คือ ทุก ๆ รอบจะมีการรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนเดียวกันในทุก ๆ รอบ และมีความถี่ในการรับชิ้นส่วนเท่ากันทุกราย ดังแสดงในภาพที่ 23 เช่นเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 1 จะต้องวิ่งรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วน A, B และ C ในทุก ๆ รอบตามความถี่ในการจัดส่งที่กำหนด



ภาพที่ 23 เส้นทางการวิ่งรอบอย่างง่าย
ที่มา: ดัดแปลงจากวิสัยทัศน์ของบริษัท เอเอ จำกัด (2552)

ข. เส้นทางการวิ่งรอบแบบสลับ ในกรณีที่การจัดเส้นทางไม่สามารถจัดเส้นทางวิ่งรอบแบบง่ายได้ จะต้องมีการวิ่งสลับเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในเรื่องการขนส่ง และเวลาการทำงานของรถบรรทุก แต่การวิ่งจะต้องมีลักษณะเป็นรอบ (Cyclic) ที่ง่ายต่อการทำงาน ดังแสดงในภาพที่ 24 จะพบว่า ในรอบแรกรถบรรทุกจะวิ่งรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วน A, B และ C แต่ในรอบที่สอง รถบรรทุกจะวิ่งรับชิ้นส่วนจากบริษัท A, B และ D แทน จะเห็นว่าชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วน A และ B เป็นชิ้นส่วนหลักที่ต้องรับทุกรอบ แต่ชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วน C และ D เป็นชิ้นส่วนรอง ซึ่งจะสลับกันรับชิ้นส่วนตามความถี่ที่กำหนด ซึ่งจะวนรอบเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ



ภาพที่ 24 เส้นทางการวิ่งรอบแบบสลับ
ที่มา: ดัดแปลงจากวิสัยทัศน์ของบริษัท เอเอ จำกัด (2552)

3.2 การออกแบบเส้นทางวิ่งรอบ จะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเอ็กเซล (Excel) ช่วยในการคำนวณ ประกอบไปด้วย

3.2.1 ส่วนที่ 1 ฐานข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 15 ประกอบด้วย รหัสผู้ผลิตชิ้นส่วน ปริมาตรชิ้นส่วนในการจัดส่งต่อรอบตามความถี่ในการจัดส่งใหม่ (ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ) ความถี่ในการจัดส่งใหม่และจำนวนคลังสินค้าของบริษัท เอเอ ที่ต้องส่งชิ้นส่วนในแต่ละรอบ

ตารางที่ 15 ฐานข้อมูลการออกแบบเส้นทางวิ่งรอบ

รหัสผู้ผลิตชิ้นส่วน	ปริมาตรต่อรอบ (ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ)	ความถี่ใหม่ (รอบต่อวัน)	จำนวนคลัง สินค้า
A002	14.7	8	1
A006	10.6	8	2
A012	15.4	8	2
A003	13.2	4	2
A005	4.2	4	2
A017	3.1	4	2
A026	5.5	4	2
A027	4.2	4	2
A001	3.8	2	3
A010	2.4	2	1
A028	12.1	2	2
A007	3.7	2	2
A008	2.6	2	3
A013	4.0	2	3
A019	1.6	2	2
A020	1.7	2	1
A021	2.1	2	2

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ผู้ผลิตชิ้นส่วน	ปริมาตรต่อรอบ (ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ)	ความถี่ใหม่ (รอบต่อวัน)	จำนวนคลัง สินค้า
A023	2.8	2	2
A024	0.3	2	2
A009	2.9	1	2
A004	2.3	1	1
A011	1.1	1	2
A014	0.0	1	1
A015	1.0	1	2
A016	1.6	1	2
A018	0.5	1	1
A022	0.4	1	2
A025	2.2	1	2

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

3.2.2 ตารางคำนวณเส้นทางการวิ่งรอบ จะใช้ในการคำนวณความเป็นไปได้ของ
เส้นทางการวิ่งรอบที่ต้องการ ดังแสดงในตารางที่ 16 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 16 ตัวอย่างการคำนวณเส้นทางการวิ่งรอบ

ลำดับ	รหัส	ลูกบาศก์ เมตรต่อ รอบ	ความถี่ใหม่ (รอบต่อวัน)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (ชั่วโมง)			
					เวลา รอบ C	เวลา ที่จุดจอด	เวลา ขับ	รวม
1	A005	4.16	4	1.20	4.25	0.5	0.02	0.52
2	A003	13.25	4	4.58	4.25	0.5	0.09	0.59
3	A017	3.05	4	5.30	4.25	0.5	0.10	0.61
4	A026	5.50	4	5.51	4.25	0.5	0.11	0.61
5	A027	4.22	4	7.06	4.25	0.5	0.14	0.64
	AA			6.98		1	0.13	1.14
ทั้งหมด		30.2					เวลา	4.11
ประสิทธิภาพ		ร้อยละ 81	A					B

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ก.ประสิทธิภาพในการบรรทุก จะต้องไม่เกินร้อยละ 87 ตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น
พิจารณาจากช่อง A

ข.เวลาสำหรับจัดส่งชิ้นส่วนต่อรอบในช่อง B คือเวลาที่ใช้ในการจัดส่งชิ้นส่วน
ต่อรอบ จะต้องมียกเว้นไม่เกินเวลาสำหรับจัดส่งชิ้นส่วนต่อรอบที่น้อยที่สุด (Lead time) ในช่อง C

โดยตัวอย่างในตารางที่ 16 สามารถอธิบายรายละเอียดได้ ดังนี้ เส้นทางการวิ่งรอบจะ
วิ่งรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมด 5 ราย โดยแต่ละรายมีความถี่ 4 ครั้งต่อวัน ส่งผลให้มีเวลาที่
สามารถจัดส่งชิ้นส่วนได้ที่น้อยที่สุด เท่ากับ 4.25 ชั่วโมง และบรรทุกชิ้นส่วนของผู้ผลิตชิ้นส่วน
ทั้งหมด 30.2 ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ หรือคิดเป็นร้อยละ 81 ของตู้คอนเทนเนอร์บรรทุกใช้เวลาใน
การจัดส่งชิ้นส่วนต่อรอบ 4.11 ชั่วโมง ซึ่งน้อยกว่าเวลาสำหรับจัดส่งชิ้นส่วนต่อรอบที่น้อยที่สุด
ดังนั้นแล้ว เส้นทางการวิ่งรอบนี้สามารถใช้งานได้

3.3 ผลลัพธ์เส้นทางการวิ่งรอบ จะได้เส้นทางวิ่งรอบทั้งหมด 5 เส้นทาง หรือใช้รถบรรทุกทั้งสิ้น 5 คัน รายละเอียดของการวิ่งของรถแต่ละคัน แสดงในตารางที่ 17 พบว่า จำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วนของรถแต่ละคัน รถคันที่ 1 มีผู้ผลิตชิ้นส่วนจำนวน 5 ราย โดยมีความถี่ 4 รอบต่อวัน มีปริมาตรชิ้นส่วนต่อรอบ 30.2 ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ หรือคิดเป็นร้อยละ 81 ใช้เวลาในการจัดส่งชิ้นส่วน 4.00 ซึ่งน้อยกว่าเวลาที่สามารถจัดส่งชิ้นส่วนได้ โดยมีระยะทางทั้งหมด 30.6 กิโลเมตรต่อรอบ รถคันที่ 2 มีผู้ผลิตชิ้นส่วนจำนวน 2 ราย โดยมีความถี่ 8 รอบต่อวัน มีปริมาตรชิ้นส่วนต่อรอบ 26.1 ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ หรือคิดเป็นร้อยละ 70 ใช้เวลาในการจัดส่งชิ้นส่วน 2.13 ซึ่งเท่ากับเวลาที่สามารถจัดส่งชิ้นส่วนได้ โดยมีระยะทางทั้งหมด 6.45 กิโลเมตรต่อรอบ รถคันที่ 3 มีผู้ผลิตชิ้นส่วนจำนวน 5 ราย โดยมีความถี่ 8 และ 2 รอบต่อวัน มีปริมาตรชิ้นส่วนเฉลี่ยต่อรอบ 16.9 ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ หรือคิดเป็นร้อยละ 46 ใช้เวลาในการจัดส่งชิ้นส่วน 2.10 ซึ่งน้อยกว่าเวลาที่สามารถจัดส่งชิ้นส่วนได้ โดยมีระยะทางทั้งหมด 4.76 กิโลเมตรต่อรอบ รถคันที่ 4 มีผู้ผลิตชิ้นส่วนจำนวน 7 ราย โดยมีความถี่ 2 รอบต่อวัน มีปริมาตรชิ้นส่วนต่อรอบ 28.3 ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ หรือคิดเป็นร้อยละ 77 ใช้เวลาในการจัดส่งชิ้นส่วน 5.49 ซึ่งน้อยกว่าเวลาที่สามารถจัดส่งชิ้นส่วนได้ โดยมีระยะทางทั้งหมด 24.73 กิโลเมตรต่อรอบ และสุดท้ายรถคันที่ 5 มีผู้ผลิตชิ้นส่วนจำนวน 9 ราย โดยมีความถี่ 1 รอบต่อวัน มีปริมาตรชิ้นส่วนต่อรอบ 12.0 ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ หรือคิดเป็นร้อยละ 32 ใช้เวลาในการจัดส่งชิ้นส่วน 6.01 ซึ่งน้อยกว่าเวลาที่สามารถจัดส่งชิ้นส่วนได้ โดยมีระยะทางทั้งหมด 25.71 กิโลเมตรต่อรอบ

ตารางที่ 17 รายละเอียดเส้นทางวิ่งรอบทั้งหมด 5 เส้นทาง

รายละเอียด		คันที่ 1	คันที่ 2	คันที่ 3	คันที่ 4	คันที่ 5
จำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วน	(ราย)	5	2	5	7	9
ความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วน	(รอบต่อวัน)	4	8	8 และ 2	2	1
ปริมาตรชิ้นส่วนต่อรอบ	(ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ)	30.2	26.1	16.9	28.3	12.0
	(ร้อยละ)	81	70	46	77	32
เวลาที่สามารถจัดส่งชิ้นส่วนได้	(ชั่วโมงต่อรอบ)	4.25	2.13	2.13	8.50	17.00
ใช้เวลาในการจัดส่งชิ้นส่วน	(ชั่วโมงต่อรอบ)	4.00	2.13	2.10	5.49	6.01
จำนวนคลังสินค้า	(จุด)					
ของบริษัท เอเอ		2	2	2	3	2
ระยะทางทั้งหมดต่อรอบ	(กิโลเมตรต่อรอบ)	30.6	6.45	4.76	24.73	25.71

หมายเหตุ: คันที่ 3 เป็นเส้นทางวิ่งรอบแบบสลับ

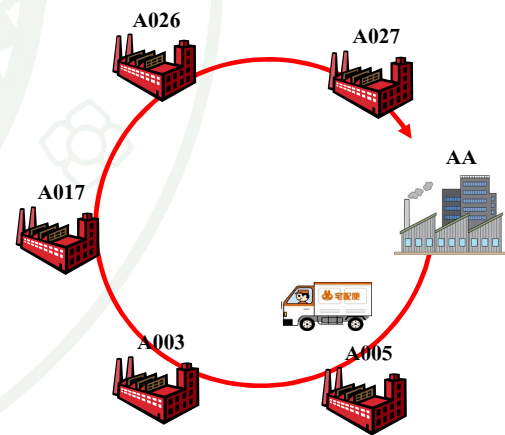
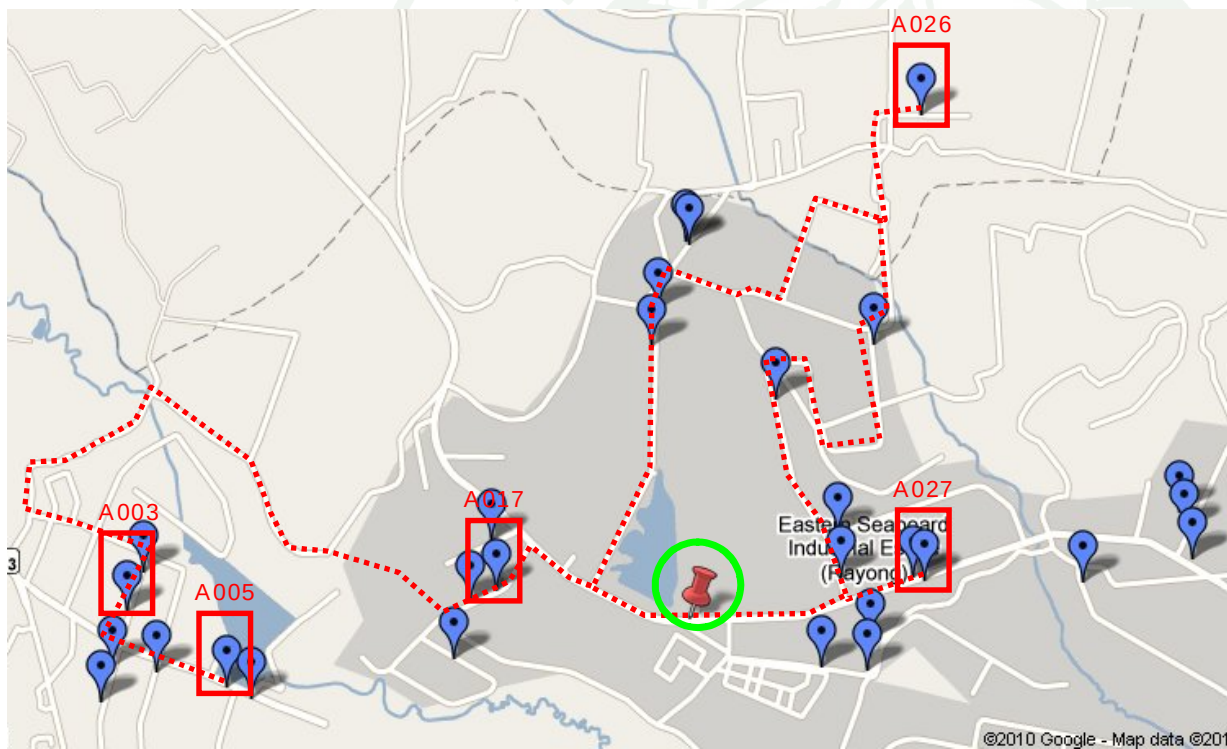
ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละเส้นทาง ดังนี้

ตารางที่ 18 รายละเอียดเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 1

ลำดับ	ผู้ผลิตชิ้นส่วน	ปริมาตรการจัดส่งต่อรอบ (ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ)	จำนวน จุดจอด (จุด)	ความถี่ต่อ วัน (รอบต่อวัน)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (ชั่วโมง)			
						เวลาที่สามารถ จัดส่งชิ้นส่วนได้	ยกชิ้นส่วน	เดินทาง	รวม
1	A005	4.16	1	4	1.20	4.25	0.50	0.02	0.52
2	A003	13.25	1	4	4.58	4.25	0.50	0.09	0.59
3	A017	3.05	1	4	5.30	4.25	0.50	0.11	0.61
4	A026	5.50	1	4	5.51	4.25	0.50	0.11	0.61
5	A027	4.22	1	4	7.06	4.25	0.50	0.14	0.64
	AA		2		6.98		1.00	0.14	1.14
รวม		30.2			30.63				4.11
ประสิทธิภาพการ บรรทุก (ร้อยละ)		81							

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

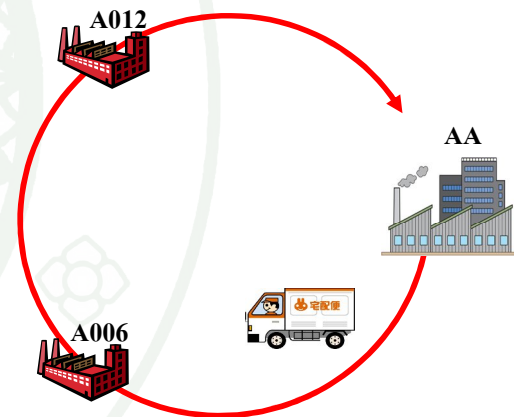
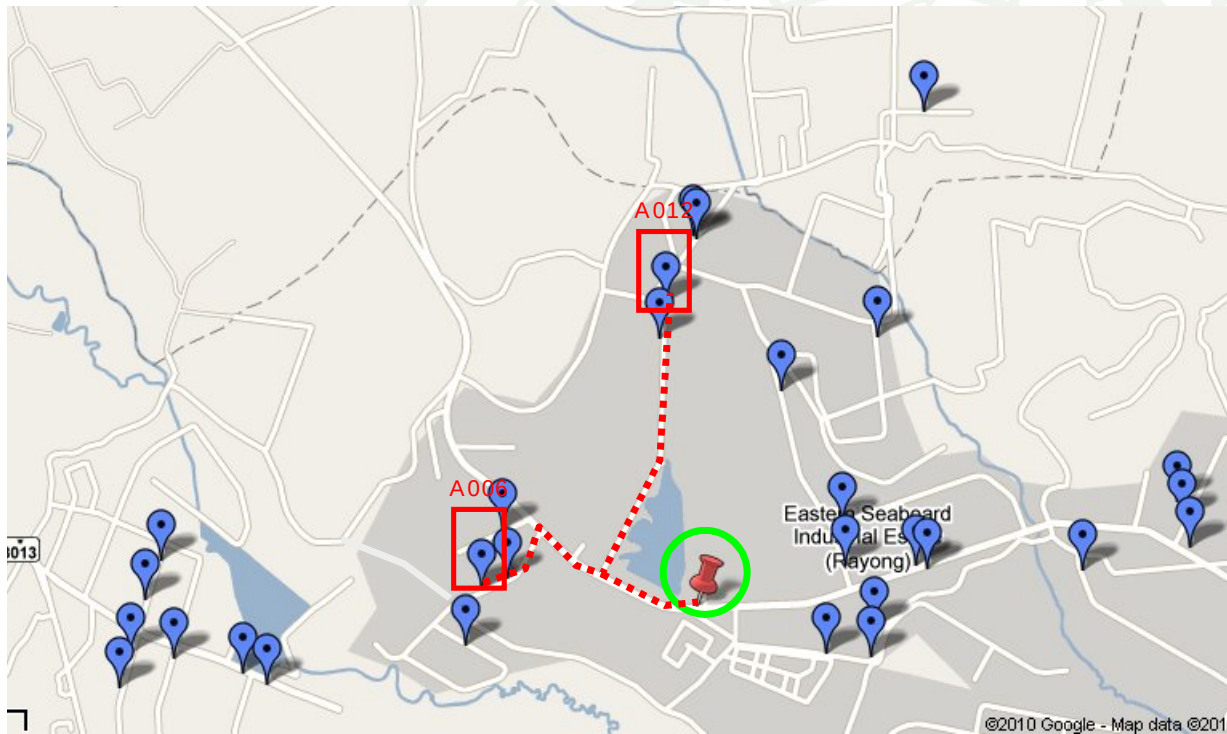


ภาพที่ 25 แผนผังเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 1
ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ตารางที่ 19 รายละเอียดเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 2

ลำดับ	ผู้ผลิตชิ้นส่วน	ปริมาตรการจัดส่งต่อรอบ (ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ)	จำนวน จุดจอด (จุด)	ความถี่ต่อ วัน (รอบต่อวัน)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (ชั่วโมง)			
						เวลาที่สามารถ จัดส่งชิ้นส่วนได้	ยกชิ้นส่วน	เดินทาง	รวม
1	A006	10.65	1	8	2.55	2.13	0.50	0.05	0.55
2	A012	15.43	1	8	2.25	2.13	0.50	0.05	0.55
	AA		2		1.65		1.00	0.03	1.03
รวม		26.1			6.45				2.13
ประสิทธิภาพการ บรรทุก (ร้อยละ)		70							

ที่มา: จากการศึกษา (2552)



ภาพที่ 26 แผนผังเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 2
ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ตารางที่ 20 รายละเอียดเส้นทางวิ่งรอบรถคันที่ 3 เส้นทางที่ 1

ลำดับ	ผู้ผลิตชิ้นส่วน	ปริมาตรการจัดส่งต่อรอบ (ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ)	จำนวน จุดจอด (จุด)	ความถี่ต่อ วัน (รอบต่อวัน)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (ชั่วโมง)			
						เวลาที่สามารถ จัดส่งชิ้นส่วนได้	ยกชิ้นส่วน	เดินทาง	รวม
1	A002	14.71	1	8	1.71	2.13	0.50	0.03	0.53
2	A021	2.06	2	2	3.02	8.50	0.50	0.06	0.56
	AA		2		1.31		1.00	0.03	1.03
	รวม	16.8			6.04				2.12
	ประสิทธิภาพการ บรรทุก (ร้อยละ)	45							

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ตารางที่ 21 รายละเอียดเส้นทางวิ่งรอบรถคันที่ 3 เส้นทางที่ 2

ลำดับ	ผู้ผลิตชิ้นส่วน	ปริมาตรการจัดส่งต่อรอบ (ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ)	จำนวน จุดจอด (จุด)	ความถี่ต่อ วัน (รอบต่อวัน)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (ชั่วโมง)			
						เวลาที่สามารถ จัดส่งชิ้นส่วนได้	ยกชิ้นส่วน	เดินทาง	รวม
1	A002	14.71	1	8	1.00	2.13	0.50	0.02	0.52
2	A024	0.32	1	2	1.14	8.50	0.50	0.02	0.52
	AA		2		1.27		1.00	0.03	1.03
	รวม	15.0			3.41				2.07
	ประสิทธิภาพการ บรรทุก (ร้อยละ)	41							

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ตารางที่ 22 รายละเอียดเส้นทางวิ่งรอบรถคันที่ 3 เส้นทางที่ 3

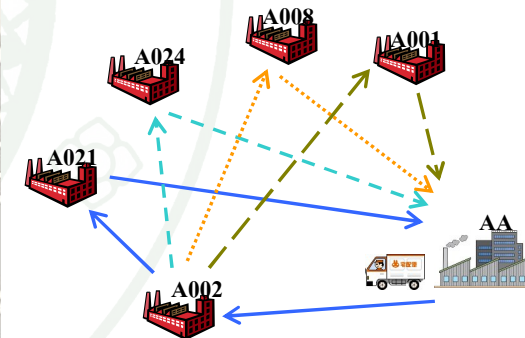
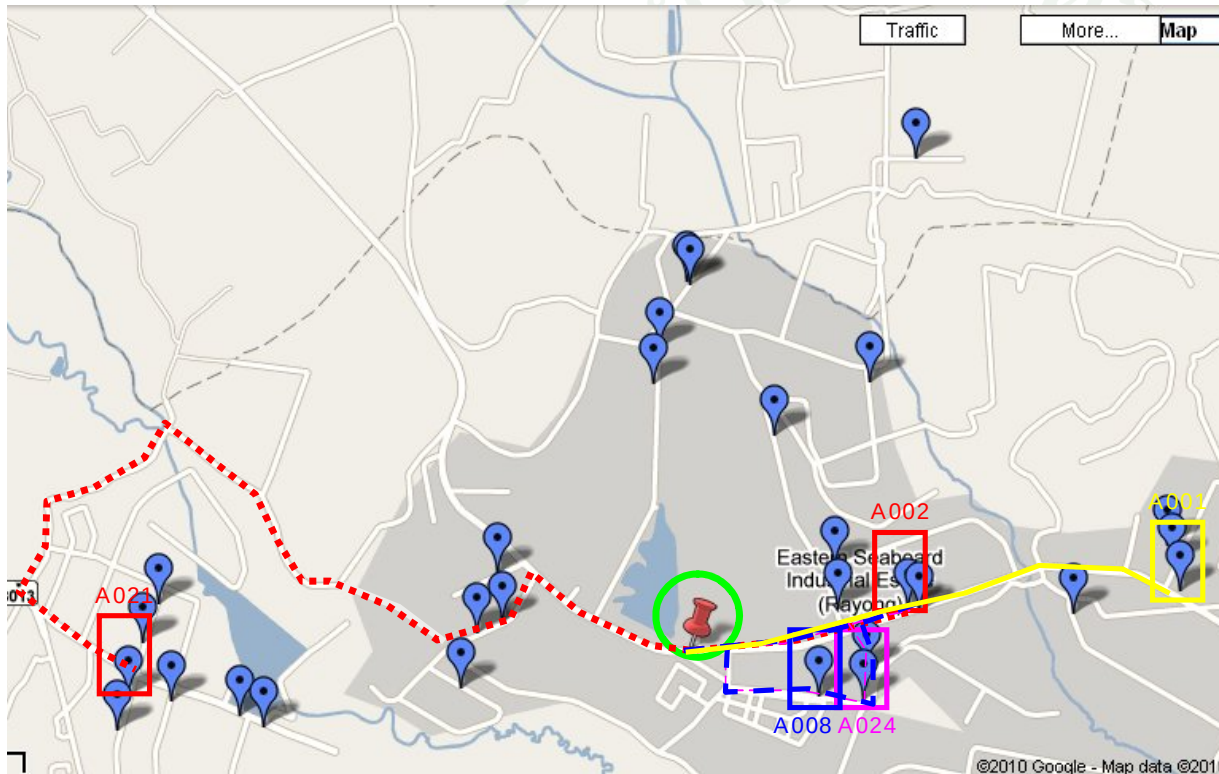
ลำดับ	ผู้ผลิตชิ้นส่วน	ปริมาตรการจัดส่งต่อรอบ (ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ)	จำนวน จุดจอด (จุด)	ความถี่ต่อ วัน (รอบต่อวัน)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (ชั่วโมง)			
						เวลาที่สามารถ จัดส่งชิ้นส่วนได้	ยกชิ้นส่วน	เดินทาง	รวม
1	A002	14.71	1	8	1.00	2.13	0.50	0.04	0.52
2	A001	2.61	2	2	1.11	8.50	0.50	0.06	0.52
	AA		2		1.27		1.00	0.02	1.04
	รวม	17.3			3.41				2.07
	ประสิทธิภาพการ บรรทุก (ร้อยละ)	47							

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ตารางที่ 23 รายละเอียดเส้นทางวิ่งรอบรถคันที่ 3 เส้นทางที่ 4

ลำดับ	ผู้ผลิตชิ้นส่วน	ปริมาตรการจัดส่งต่อรอบ (ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ)	จำนวน จุดจอด (จุด)	ความถี่ต่อ วัน (รอบต่อวัน)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (ชั่วโมง)			
						เวลาที่สามารถ จัดส่งชิ้นส่วนได้	ยกชิ้นส่วน	เดินทาง	รวม
1	A002	14.71	1	8	1.84	2.13	0.50	0.04	0.54
2	A008	3.82	2	2	3.08	8.50	0.50	0.06	0.56
	AA		2		1.24		1.00	0.02	1.02
	รวม	18.5			6.16				2.12
	ประสิทธิภาพการ บรรทุก (ร้อยละ)	50							

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

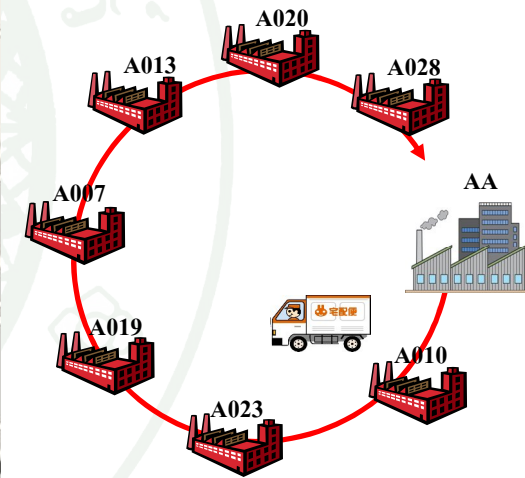
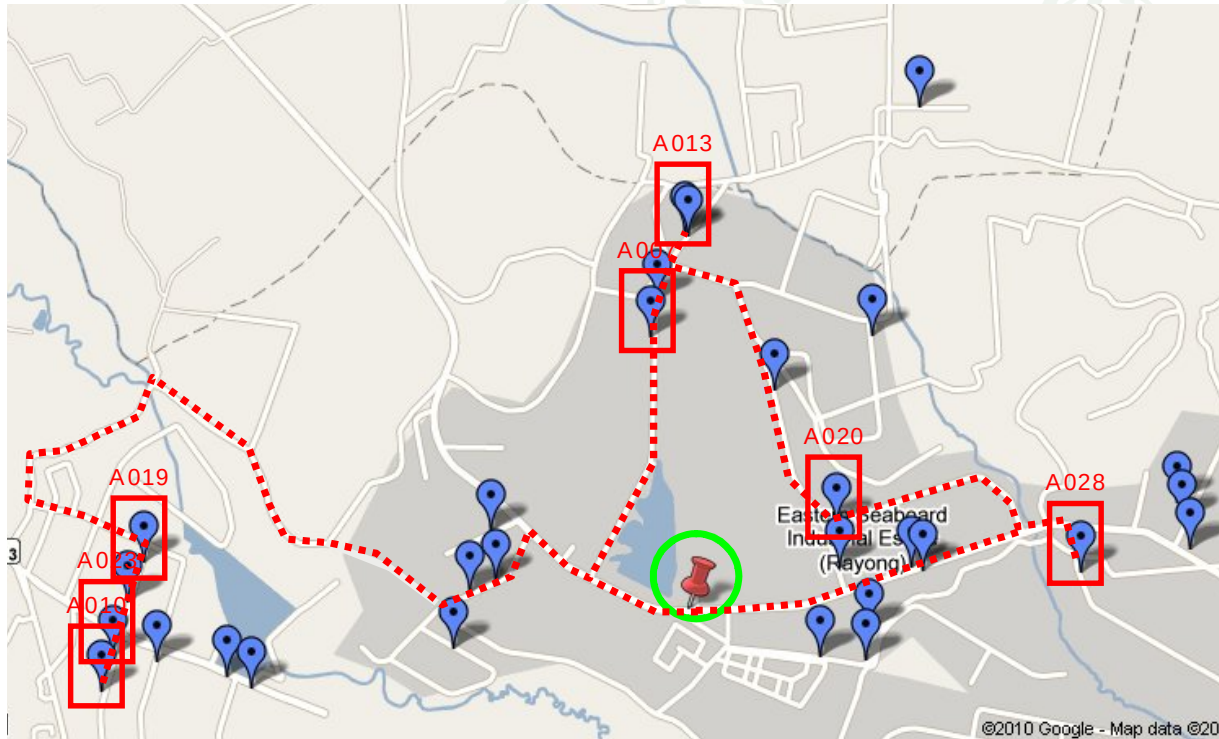


ภาพที่ 27 แผนผังเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 3
ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ตารางที่ 24 รายละเอียดเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 4

ลำดับ	ผู้ผลิตชิ้นส่วน	ปริมาตรการจัดส่งต่อรอบ (ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ)	จำนวน จุดจอด (จุด)	ความถี่ต่อ วัน (รอบต่อวัน)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (ชั่วโมง)			
						เวลาที่สามารถ จัดส่งชิ้นส่วนได้	ยกชิ้นส่วน	เดินทาง	รวม
1	A010	2.40	1	2	1.00	8.5	0.50	0.02	0.52
2	A023	2.80	1	2	1.00	8.5	0.50	0.02	0.52
3	A019	1.56	1	2	6.24	8.5	0.50	0.12	0.62
4	A007	3.74	1	2	1.20	8.5	0.50	0.02	0.52
5	A013	4.05	1	2	4.15	8.5	0.50	0.08	0.58
6	A020	1.69	1	2	1.96	8.5	0.50	0.04	0.54
7	A028	12.10	1	2	2.59	8.5	0.50	0.05	0.55
	AA		3		6.59		1.50	0.13	1.63
รวม		28.3			24.73				5.49
ประสิทธิภาพการ บรรทุก (ร้อยละ)		77							

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

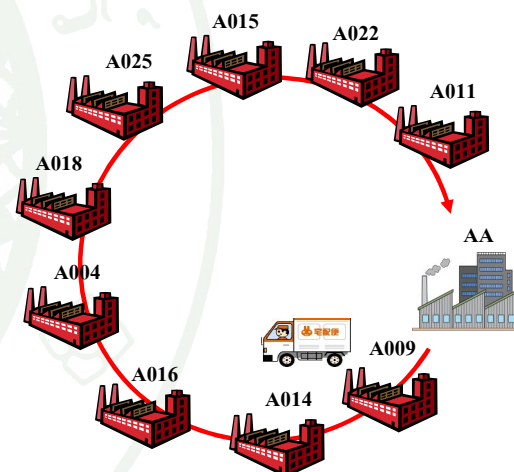
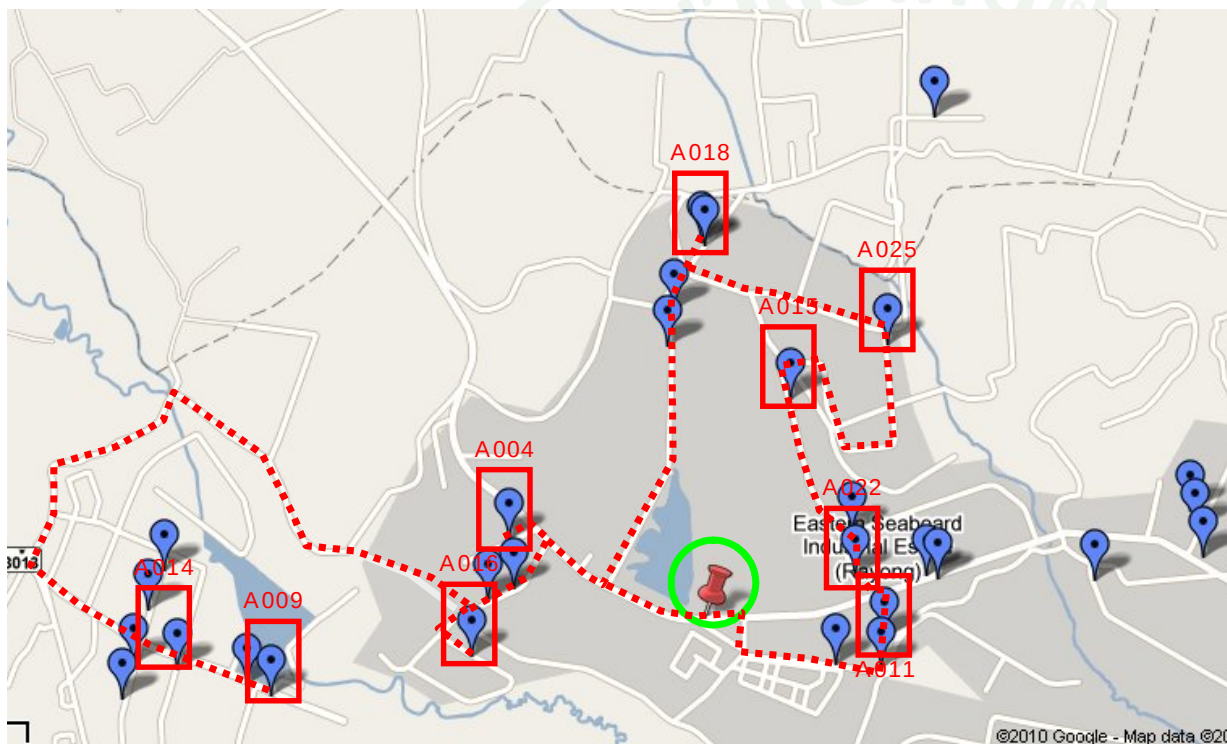


ภาพที่ 28 แผนผังเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 4
ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ตารางที่ 25 รายละเอียดเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 5

ลำดับ	ผู้ผลิตชิ้นส่วน	ปริมาตรการจัดส่งต่อรอบ (ลูกบาศก์เมตรต่อรอบ)	จำนวน จุดจอด (จุด)	ความถี่ต่อ วัน (รอบต่อวัน)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	เวลา (ชั่วโมง)			
						เวลาที่สามารถ จัดส่งชิ้นส่วนได้	ยกชิ้นส่วน	เดินทาง	รวม
1	A009	2.86	2	1	1.00	17	0.50	0.02	0.52
2	A014	0.02	1	1	5.58	17	0.50	0.11	0.61
3	A016	1.64	2	1	1.54	17	0.50	0.03	0.53
4	A004	2.29	1	1	2.77	17	0.50	0.06	0.56
5	A018	0.48	1	1	2.52	17	0.50	0.05	0.55
6	A025	2.22	2	1	1.03	17	0.50	0.02	0.52
7	A015	1.00	2	1	1.91	17	0.50	0.04	0.54
8	A022	0.40	2	1	1.00	17	0.50	0.02	0.52
9	A011	1.06	2	1	1.19	17	0.50	0.02	0.52
	AA		2		7.17		1.00	0.14	1.14
รวม		12.0			25.71				6.01
ประสิทธิภาพการบรรทุก (ร้อยละ)			32						

ที่มา: จากการศึกษา (2552)



ภาพที่ 29 แผนผังเส้นทางการวิ่งรอบของรถคันที่ 5

4. สรุปการศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคของระบบวังรอบ

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค จะได้เส้นทางการวังรอบจำนวน 5 เส้นทางซึ่งข้อมูลนี้จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินในลำดับถัดไป ว่าโครงการนี้คุ้มค่าที่จะลงทุนหรือไม่ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

4.1 การขนส่ง เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการขนส่งในปัจจุบันและหลังจากการออกแบบเส้นทางวังรอบ

4.1.1 ความถี่ในการจัดส่ง เมื่อเปรียบเทียบโดยภาพรวมแล้วพบว่า จำนวนรอบทั้งหมดต่อวัน ของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย เพิ่มขึ้นจากเดิม 46 ครั้งต่อวัน เป็น 75 ครั้งต่อวัน หรือเพิ่มขึ้น 29 ครั้งต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 63 ของความถี่ปัจจุบัน ดังแสดงในตารางที่ 26

ตารางที่ 26 การเปรียบเทียบความถี่ในการจัดส่งชิ้นส่วนปัจจุบันและระบบวังรอบ

ความถี่ในการ จัดส่งชิ้นส่วน ต่อวัน (ครั้งต่อวัน)	จำนวนผู้ผลิต ชิ้นส่วนปัจจุบัน		จำนวนรอบ ทั้งหมดต่อวัน	จำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วน หลังจากการศึกษา ระบบวังรอบ		จำนวนรอบ ทั้งหมดต่อวัน
	ราย	ร้อยละ		ราย	ร้อยละ	
1 ครั้งต่อวัน	14	50.0	14	9	32.1	9
2 ครั้งต่อวัน	11	39.3	22	11	39.3	22
3 ครั้งต่อวัน	2	7.1	6	0	0.0	0
4 ครั้งต่อวัน	1	3.6	4	5	17.9	20
8 ครั้งต่อวัน	0	0.0	0	3	10.7	24
ทั้งหมด	28	100.0	46	28	100.0	75

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจำนวนรอบในการรับชิ้นส่วนที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนจะเพิ่มขึ้น แต่จำนวนรถที่เข้ามายังบริษัทกลับมีจำนวนที่น้อยลง คือจากเดิม 46 ครั้งต่อวันเหลือเพียง 23 ครั้งต่อวัน หรือสามารถลดความหนาแน่นได้ 23 ครั้งต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 50 ของรอบการจัดส่งปัจจุบัน

4.1.2 ระยะเวลา การใช้ระบบการจัดส่งชิ้นส่วนแบบวิ่งรอบสามารถลดระยะทางได้จากปัจจุบัน 307 กิโลเมตรต่อวัน เหลือ 287 กิโลเมตรต่อวัน หรือลดลง 20 กิโลเมตรต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 6 ของระยะทางปัจจุบัน ซึ่งจะต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 30,235 ลิตรต่อปี

4.1.3 รถขนส่งและพนักงานขับรถ ใช้รถบรรทุกขนาด 6 ล้อทั้งหมด จำนวน 5 คัน ซึ่งทั้งหมดจะลงทุนด้วยการซื้อในปีแรก และจะต้องใช้พนักงานขับรถสำหรับ 2 กะทำงาน เท่ากับ 10 คน

4.1.4 พนักงานสำนักงานและอุปกรณ์สำนักงาน เนื่องจากจะต้องมีผู้ดูแลติดต่อกับผู้ผลิตชิ้นส่วน รวมถึงการออกเอกสารการจัดส่งชิ้นส่วนแก่พนักงานขับรถ ดังนั้น จึงต้องมีพนักงานในส่วนนี้เพิ่มเติม

4.2 สิ้นค้าคงคลัง

เมื่อความถี่มีการเปลี่ยนแปลง จะทำให้ระดับสินค้าคงคลังเปลี่ยนแปลงไปด้วย ส่งผลถึงต้นทุนสินค้าคงคลังด้วยเช่นกัน ดังนั้น จึงต้องประเมินต้นทุนสินค้าคงคลังหลังการจัดส่งด้วยระบบวิ่งรอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง

4.2.1 ระดับสินค้าคงคลัง เนื่องจากความถี่ที่เพิ่มมากขึ้นถึงร้อยละ 63 ส่งผลให้ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยลดลงจากเดิม 175 ลูกบาศก์เมตร เหลือเพียง 75 ลูกบาศก์เมตร หรือลดลง 100 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นร้อยละ 57

4.2.2 พื้นที่เก็บชิ้นส่วนส่วนเกิน (Over Stock Area) เมื่อระดับสินค้าคงคลังลดลง พื้นที่จัดเก็บก็ลดลงด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งพื้นที่ใช้งานนั้นไม่สามารถลดลงได้ เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องของการทำงาน แต่พื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นส่วนส่วนเกินนั้นสามารถลดลงได้จากเดิม 330 ตารางเมตร ลดลงเหลือเพียง 80 ตารางเมตร สามารถลดลงได้ถึง 250 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 76 ของพื้นที่

เดิม พื้นที่ที่ลดลงได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น เช่น การขยายกำลังผลิต การผลิตรุ่นใหม่ เป็นต้น รวมถึงยังช่วยลดต้นทุนค่าไฟฟ้าได้อีกด้วย

4.2.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนย้าย เมื่อชิ้นส่วนที่ถูกจัดเก็บในพื้นที่เก็บชิ้น ส่วนส่วนเกินลดลง การขนย้ายที่เข้าซ้อนก็ลดลงด้วยเช่นกัน

ก. พนักงานขนย้าย จากการคำนวณเวลาแบบเดียวกัน พบว่าเวลาที่ต้องใช้ในการขนย้ายชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วน 28 ราย เหลือเพียง 12 ชั่วโมงต่อวัน จากเดิม 15 ชั่วโมงต่อวัน หรือลดลงได้ 3 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 24 ของเวลาทำงานเดิม

ข. อุปกรณ์ขนย้าย ยังคงใช้รถยกแบบมีงานชนิดเดิม แต่ระยะทางที่ใช้งานลดลง เหลือ 119 กิโลเมตรต่อวัน จากเดิม 155 กิโลเมตรต่อวัน หรือลดลงได้ร้อยละ 24 จากระยะทางเดิม ซึ่งจะต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 29,033 ลิตรต่อปี

แม้ว่าระดับสินค้าคงคลังจะลดลง แต่ระดับสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัยนั้น ยังคงมีอยู่เท่าเดิม ส่วนที่ลดลงไปนั้นคือสินค้าคงคลังที่จัดส่งต่อครั้งเท่านั้น ดังนั้น จึงไม่ส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงที่สายการผลิตจะหยุดเนื่องจากชิ้นส่วนไม่เพียงพอ

การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน

นอกเหนือจากข้อมูลทางเทคนิคที่ได้ศึกษาไว้แล้ว ยังจะต้องทราบถึงราคาค่าใช้จ่ายของต้นทุนแต่ละชนิด เพื่อให้ได้มาซึ่งกระแสเงินสดสุทธิ สำหรับใช้ศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน ด้วยเครื่องมือทางการเงินต่าง ๆ มีรายละเอียดในการศึกษา ดังนี้

1. ต้นทุนลงทุน (Investment Cost)

ต้นทุนลงทุนจะเกิดขึ้นในปีที่ 0 ของโครงการ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการเริ่มโครงการ ประกอบด้วย

1.1 ต้นทุนค่าซื้อรถบรรทุก รถบรรทุกขนาด 6 ล้อ พร้อมตู้คอนเทนเนอร์ ราคา 2,000,000 บาทต่อคัน จำนวน 5 คัน คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 10,000,000 บาท ซึ่งต้นทุนในส่วนนี้เป็นต้นทุนการลงทุนในปีที่ 0 ของโครงการ เนื่องจากบริษัท มีเงินทุนมากพอสำหรับการลงทุน และมีแผนซ่อมบำรุงสำหรับดูแลรักษารถบรรทุก ซึ่งสามารถใช้ร่วมกันกับแผนซ่อมปัจจุบัน

1.2 ต้นทุนค่าจ้างพนักงานสำนักงานและอุปกรณ์สำนักงาน เป็นพนักงานประจำ มีค่าใช้จ่าย 450,000 บาทต่อปี จำนวน 2 คน สำหรับ 2 กะ ซึ่งจะต้องจ้างเข้ามาก่อนล่วงหน้าการดำเนินโครงการ 2 เดือนเพื่อการเรียนรู้งาน คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 150,000 บาท ในปีที่ 0 จะถือเป็นต้นทุนการลงทุน ส่วนปีต่อ ๆ ไป ถือเป็นต้นทุนในการดำเนินงาน และมีต้นทุนอุปกรณ์สำนักงาน เช่น โต๊ะ เก้าอี้ เครื่องพิมพ์ เป็นต้น จำนวน 1 ชุด ราคา 30,000 บาทต่อชุด

ดังนั้น สามารถสรุปเป็นต้นทุนการลงทุนได้ในตารางที่ 27 จะได้ว่า โครงการนี้มีต้นทุนในการดำเนินงานทั้งสิ้น 10,180,000 บาทในปีที่ 0

ตารางที่ 27 ต้นทุนการลงทุน (Investment Cost) ของระบบวังรอบ

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	หน่วย	ต้นทุน (บาท)
1 ต้นทุนค่าซื้อรถบรรทุก					
1.1 รถขนส่งประจำเส้นทาง	5	คัน	2,000,000	บาทต่อคัน	-10,000,000
รวมต้นทุนรถขนส่ง					-10,000,000
2 ต้นทุนค่าจ้างพนักงานสำนักงานและอุปกรณ์สำนักงาน					
2.1 การจ้างพนักงาน	2	คน	450,000	บาทต่อคน	-150,000
ล่วงหน้า 2 เดือน				ต่อปี	
2.2 อุปกรณ์สำนักงาน	1	ชุด	30,000	บาทต่อชุด	-30,000
รวมต้นทุนส่วนสำนักงาน					-180,000
ต้นทุนการลงทุนรวม					-10,180,000

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

2. ต้นทุนในการดำเนินงาน (Operation Cost)

ต้นทุนในการดำเนินงานจะเกิดขึ้นตั้งแต่ปีที่ 1 เป็นต้นไป ประกอบไปด้วย ต้นทุนการขนส่ง และต้นทุนสินค้าคงคลัง ซึ่งเกิดจากการจัดส่งชิ้นส่วนด้วยระบบวังรอบ

2.1 ต้นทุนการขนส่งด้วยระบบวังรอบ เนื่องจากรูปแบบการจัดส่งที่เปลี่ยนไป จึงต้องมีการประเมินต้นทุนในการดำเนินงานใหม่ มีรายละเอียด ดังนี้

2.1.1 ต้นทุนการซ่อมบำรุง สำหรับรถบรรทุก 6 ล้อ จะมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการซ่อมบำรุง 40,000 บาทต่อคันต่อปี จำนวน 5 คัน คิดเป็น 200,000 บาทต่อปี

2.1.2 ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงประเภทดีเซล 30,235 ลิตรต่อปี คิดเป็น 695,415 บาทต่อปี

2.1.3 ต้นทุนค่าจ้างพนักงานขับรถ จำนวน 10 คนต่อวัน โดยจะเป็นพนักงานชั่วคราว (ไม่ใช่พนักงานบริษัท เอเอ จำกัด) เนื่องจากเป็นงานที่ไม่ต้องใช้ทักษะ หรือความเชี่ยวชาญในการทำงาน มีค่าจ้าง 120,000 บาทต่อคนต่อปี จึงมีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 1,200,000 บาทต่อปี

2.1.4 ต้นทุนค่าจ้างพนักงานสำนักงานและอุปกรณ์สำนักงาน พนักงานประจำ 2 คน คิดเป็น 900,000 บาทต่อปีและอุปกรณ์สำนักงาน เช่น กระดาษ A4 สำหรับพิมพ์การรับชิ้นส่วนแก่คนขับรถ เป็นต้น 50,000 บาทต่อปี

2.1.5 ต้นทุนการเช่ารถเพื่อกรณีฉุกเฉิน เนื่องจากอาจจะเกิดเหตุการณ์ที่รถบรรทุกประจำเส้นทางไม่สามารถใช้งานได้ เช่น เกิดอุบัติเหตุ อยู่ระหว่างซ่อมบำรุงหนักที่ต้องใช้เวลานาน เป็นต้น ซึ่งในที่นี้ บริษัทไม่จำเป็นต้องเช่ารถบรรทุกเอาไว้ที่บริษัทตลอดเวลา เพียงแต่จัดจ้างในกรณีฉุกเฉินเท่านั้น ดังนั้น จึงเห่อบประมาณไว้สำหรับเช่ารถบรรทุก 1 คัน เป็นเวลา 6 เดือนต่อปี ราคาเช่ารถ 123,200 บาทต่อเดือน คิดเป็น 739,200 บาทต่อปี

2.1.6 ต้นทุนค่าจ้างพนักงานขับรถกรณีฉุกเฉิน เพื่อใช้ทดแทนในกรณีที่พนักงานขับรถประจำเกิดหยุดงาน จำนวน 2 คน ค่าจ้างคนละ 120,000 บาทต่อปี คิดเป็น 240,000 บาทต่อปี

ดังนั้น ต้นทุนการขนส่งด้วยระบบวังรอบเพื่อรับชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 28 คิดเป็นต้นทุนในการดำเนินงานในส่วนของการขนส่งรวมเป็น 4,024,615 บาทต่อปี

ตารางที่ 28 ต้นทุนในการดำเนินงานในส่วนการขนส่งของระบบวังรอบ

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	หน่วย	ต้นทุน (บาทต่อปี)
1 ต้นทุนการซ่อมบำรุง	5	คัน	40,000	บาทต่อคันต่อปี	200,000
2 ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงประเภทดีเซล	30,235	ลิตรต่อปี	23	บาทต่อลิตร	695,415
3 ต้นทุนค่าจ้างพนักงานขับรถ	10	คน	120,000	บาทต่อคนต่อปี	1,200,000
4 ต้นทุนค่าจ้างพนักงานสำนักงานและอุปกรณ์สำนักงาน					
4.1 พนักงานสำนักงาน	2	คน	450,000	บาทต่อปี	900,000
4.2 อุปกรณ์สำนักงาน					50,000
5 ต้นทุนเช่ารถเพื่อกรณีฉุกเฉิน	123,200	บาทต่อคันต่อเดือน	6	เดือนต่อปี	739,200
6 ต้นทุนค่าจ้างพนักงานกรณีฉุกเฉิน	2	คน	120,000	บาทต่อคนต่อปี	240,000
ต้นทุนในการดำเนินงานในส่วนของการขนส่งรวม					4,024,615

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

2.1 ต้นทุนสินค้าคงคลังของระบบวังรอบ เนื่องจากความถี่ในการจัดส่งเปลี่ยนไป ทำให้สินค้าคงคลังมีน้อยลง จึงต้องมีการประเมินต้นทุนในการดำเนินงานใหม่ มีรายละเอียด ดังนี้

2.1.1 ต้นทุนการถือครองสินค้า (Capital Cost) มูลค่าสินค้าคงคลังเฉลี่ยลดลงเหลือ 4,611,896 บาท ส่งผลให้มีต้นทุนจมจากอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก เท่ากับ 138,357 บาทต่อปี

2.1.2 ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Storage Cost) ประกอบด้วย

ก. ต้นทุนค่าไฟฟ้า เมื่อพื้นที่ลดลง หลอดไฟที่ใช้จึงคิดเฉพาะในส่วนของพื้นที่ใช้งานทั้งหมด 80 ตารางเมตร ค่าไฟฟ้า 49 บาทต่อตารางเมตรคิดเป็น 3,920 บาทต่อปี

ข. ต้นทุนแรงงาน สำหรับพนักงานบริษัท เอเอ จำกัด มีเวลาทำงาน 12 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็นเงิน 446,118 บาทต่อปี

ค. ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงประเภทเบนซิน ใช้น้ำมันทั้งสิ้น 29,033 ลิตรต่อปี หรือเท่ากับ 870,975 บาทต่อปี

หลังจากการคำนวณต้นทุนสินค้าคงคลังด้วยระบบวิงรอบของผู้ผลิตขึ้นส่วนทั้ง 28 ราย สามารถแสดงข้อมูลได้ดังตารางที่ 29 รวมต้นทุนสินค้าคงคลังปัจจุบันเท่ากับ 1,459,370 บาทต่อปี

ตารางที่ 29 ต้นทุนในการดำเนินงานในส่วนสินค้าคงคลังของระบบวิงรอบ

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	หน่วย	ต้นทุน (บาทต่อปี)
1 ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง	4,611,896	บาท	3	%	138,357
2 ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง					
2.1 ต้นทุนค่าไฟฟ้า	80	ตารางเมตร	49	บาทต่อตารางเมตรต่อปี	3,920
2.2 ต้นทุนแรงงานขนย้าย	2,903	ชั่วโมงต่อปี	154	บาทต่อชั่วโมง	446,118
2.3 ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง	29,033	ลิตร	30	บาทต่อลิตร	870,975
ต้นทุนในการดำเนินงานในส่วนสินค้าคงคลังรวม					1,459,370

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า ต้นทุนในการดำเนินงาน (Operation Cost) หรือต้นทุนโลจิสติกส์ของการจัดส่งขึ้นส่วนด้วยระบบวิงรอบของผู้ผลิตขึ้นส่วนทั้ง 28 ราย ซึ่งประกอบไปด้วย ต้นทุนการขนส่ง 4,024,615 บาทต่อปี และต้นทุนสินค้าคงคลัง 1,459,370 บาทต่อปี หรือคิดเป็นต้นทุนโลจิสติกส์ปัจจุบัน เท่ากับ 5,483,985 บาทต่อปี

3. ผลตอบแทน (Benefits)

ผลตอบแทนของโครงการ เกิดจากส่วนต่างของต้นทุนการดำเนินงานระบบวงรอบที่น้อยกว่าต้นทุนการดำเนินงานของการจัดตั้งขึ้นส่วนปัจจุบัน หรืออีกนัยหนึ่งคือการลดต้นทุนนั่นเอง ซึ่งต้นทุนการขนส่งมีส่วนต่างหรือผลตอบแทน 3,545,014 บาทต่อปี และต้นทุนสินค้าคงคลังมีส่วนต่างหรือผลตอบแทน 507,882 บาทต่อปี คิดเป็นผลตอบแทนของโครงการทั้งสิ้น 4,052,896 บาทต่อปี รวมทั้งในปีสุดท้ายของโครงการยังสามารถขายซากรถบรรทุกได้ในราคา 800,000 บาทต่อคัน คิดเป็นเงิน 4,000,000 บาท ในปีที่ 5

4. ภาษี (Tax)

เมื่อมีการลดต้นทุน ส่งผลให้บริษัทฯ มีผลตอบแทนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นส่วนที่จะต้องเสียภาษีในอัตราร้อยละ 30 ของผลตอบแทน ดังนั้น บริษัทฯ จะต้องเสียภาษีเท่ากับ 1,215,869 บาทต่อปี ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 4 และเท่ากับ 2,415,869 บาทต่อปี ในปีที่ 5 เนื่องจากมีผลตอบแทนเพิ่มขึ้นจากการขายซาก

5. กระแสเงินสดของโครงการ

ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ราคาที่แท้จริงในการศึกษาเป็นระยะเวลา 5 ปี ดังนั้น ต้นทุนหรือผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามอัตราเงินเฟ้อ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 ผลตอบแทนของโครงการ เกิดจากส่วนต่างระหว่าง ต้นทุนในการดำเนินงานปัจจุบัน แสดงในตารางที่ 30 และต้นทุนในการดำเนินงานด้วยระบบวงรอบ แสดงในตารางที่ 31 และผลตอบแทนของโครงการแสดงในตารางที่ 32

5.2 ต้นทุนในการดำเนินงาน (Operation Cost) ในที่นี้จะหมายถึงภาษีที่ต้องจ่ายเพิ่มเนื่องจากผลตอบแทนของบริษัทที่เพิ่มมากขึ้น แสดงในตารางที่ 33

5.3 ต้นทุนในการลงทุน (Investment Cost) ดังที่ได้กล่าวมาว่าในการลงทุนทำระบบวงรอบจะต้องมีการลงทุนเกิดขึ้นในปีที่ 0 ของโครงการ แสดงได้ดังตารางที่ 34

5.4 กระแสเงินสดของโครงการ จากข้อมูลทั้งหมดจะได้กระแสเงินสดของโครงการ ดังแสดงในตารางที่ 35 และมูลค่าปัจจุบัน คำนวณจากอัตราคิดลดที่ร้อยละ 10 ตามข้อกำหนดของบริษัทฯ ซึ่งข้อมูลนี้จะใช้ในการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินในลำดับถัดไป



ตารางที่ 30 ต้นทุนในการดำเนินงานปัจจุบัน

รายการ	รวม	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1 การขนส่ง							
1.1 ต้นทุนค่าเช่ารถบรรทุก	27,888,725		5,577,745	5,577,745	5,577,745	5,577,745	5,577,745
1.2 ต้นทุนค่าซ่อมบำรุง	1,025,000		205,000	205,000	205,000	205,000	205,000
1.3 ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง	3,357,333		671,467	671,467	671,467	671,467	671,467
1.4 ต้นทุนแรงงาน	5,577,091		1,115,418	1,115,418	1,115,418	1,115,418	1,115,418
รวม	37,848,149	0	7,569,630	7,569,630	7,569,630	7,569,630	7,569,630
2 สิ้นค้าคงคลัง							
2.1 ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง	1,141,510		228,302	228,302	228,302	228,302	228,302
2.2 ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง							
2.2.1 ต้นทุนค่าไฟฟ้า	80,850		16,170	16,170	16,170	16,170	16,170
2.2.2 ต้นทุนแรงงานขนย้าย	2,917,647		583,529	583,529	583,529	583,529	583,529
2.2.3 ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง	5,696,250		1,139,250	1,139,250	1,139,250	1,139,250	1,139,250
รวม	9,836,257	0	1,967,251	1,967,251	1,967,251	1,967,251	1,967,251
ต้นทุนในการดำเนินงานรวม	47,684,406	0	9,536,881	9,536,881	9,536,881	9,536,881	9,536,881

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ตารางที่ 31 ต้นทุนในการดำเนินงานของระบบวังรอบ

รายการ	รวม	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1 การขนส่ง							
1.1 ต้นทุนการซ่อมบำรุง	1,000,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
1.2 ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงประเภทดีเซล	3,477,077	695,415	695,415	695,415	695,415	695,415	695,415
1.3 ต้นทุนค่าจ้างพนักงานขับรถ	6,000,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000
1.4 ต้นทุนค่าจ้างพนักงานสำนักงานและอุปกรณ์สำนักงาน							
1.4.1 พนักงานสำนักงาน	4,500,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000
1.4.2 อุปกรณ์สำนักงาน	250,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
1.5 ต้นทุนเช่ารถเพื่อกรณีฉุกเฉิน	3,696,000	739,200	739,200	739,200	739,200	739,200	739,200
1.6 ต้นทุนค่าจ้างพนักงานกรณีฉุกเฉิน	1,200,000	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000
รวม	20,123,077	0	4,024,615	4,024,615	4,024,615	4,024,615	4,024,615
2 สิ้นค้าคงคลัง							
2.1 ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง	691,784	138,357	138,357	138,357	138,357	138,357	138,357
2.2 ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง							
2.2.1 ต้นทุนค่าไฟฟ้า	19,600	3,920	3,920	3,920	3,920	3,920	3,920
2.2.2 ต้นทุนแรงงานขนย้าย	2,230,588	446,118	446,118	446,118	446,118	446,118	446,118
2.2.3 ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง	4,354,875	870,975	870,975	870,975	870,975	870,975	870,975

ตารางที่ 31 (ต่อ)

รายการ	รวม	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
รวม	7,296,848	0	1,459,370	1,459,370	1,459,370	1,459,370	1,459,370
ต้นทุนในการดำเนินงานรวม	27,419,924	0	5,483,985	5,483,985	5,483,985	5,483,985	5,483,985

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ตารางที่ 32 ผลตอบแทนของโครงการ

รายการ	รวม	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1 การขนส่ง	17,725,072		3,545,014	3,545,014	3,545,014	3,545,014	3,545,014
2 สินค้าคงคลัง	2,539,410		507,882	507,882	507,882	507,882	507,882
3 ขยายสาขาครบทุกปีในปีที่ 5							4,000,000
ผลตอบแทนรวม	20,264,482	0	4,052,896	4,052,896	4,052,896	4,052,896	8,052,896

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ตารางที่ 33 ภาษีของโครงการ

รายการ	รวม	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ภาษี	7,279,344		1,215,869	1,215,869	1,215,869	1,215,869	2,415,869
ภาษีรวม	7,279,344	0	1,215,869	1,215,869	1,215,869	1,215,869	2,415,869

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ตารางที่ 34 ต้นทุนในการลงทุนของระบบวิ่งรอบ

รายการ	รวม	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1 ต้นทุนค่าซื้อรถบรรทุก							
1.1 รถขนส่งประจำเส้นทาง	-10,000,000	-10,000,000					
รวม	-10,000,000	-10,000,000					
2 ต้นทุนค่าจ้างพนักงานสำนักงานและอุปกรณ์สำนักงาน							
2.1 การจ้างพนักงานล่วงหน้า 2 เดือน	-150,000	-150,000					
2.2 อุปกรณ์สำนักงาน	-30,000	-30,000					
รวม	-180,000	-180,000					
ต้นทุนการลงทุนรวม	-10,180,000						

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

ตารางที่ 35 กระแสเงินสดของโครงการ

รายการ	รวม	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
		0	1	2	3	4	5
1 ผลตอบแทน	24,264,482		4,052,896	4,052,896	4,052,896	4,052,896	8,052,896
มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน	17,847,351		3,684,451	3,349,501	3,045,001	2,768,183	5,000,215
2 ต้นทุนในการดำเนินงาน (เกิดจากภาษี)	7,279,344		1,215,869	1,215,869	1,215,869	1,215,869	2,415,869
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนในการดำเนินงาน	5,354,205		1,105,335	1,004,850	913,500	830,455	1,500,065
3 ผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงาน	16,985,137		2,837,027	2,837,027	2,837,027	2,837,027	5,637,027
มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงาน	12,493,146		2,579,116	2,344,651	2,131,501	1,937,728	3,500,151
4 ต้นทุนในการลงทุน	-10,180,000	-10,180,000					
มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนในการลงทุน	-10,180,000	-10,180,000					
กระแสเงินสดสุทธิ		-10,180,000	2,837,027	2,837,027	2,837,027	2,837,027	5,637,027

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

6. การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน

จากข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามาจะต้องนำมาคำนวณความเป็นไปได้ด้วยเครื่องมือทางการเงินในการเคราะห์โครงการ มีรายละเอียด ดังนี้

6.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value หรือ NPV) สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

$$\text{หรือ} \quad NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

เมื่อ B_t = ผลตอบแทนในปี t
 C_t = ต้นทุนในปี t
 r = อัตราส่วนลดที่เหมาะสม
 n = จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ
 t = ปีที่ 0, 1, ..., n

โดยแทนค่าข้อมูลจากตารางที่ 35 จะได้ มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ หรือ NPV เท่ากับ 2,313,146 บาท ซึ่งมีค่ามากกว่า 0 ดังนั้น โครงการนี้ควรลงทุน

6.2 อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อการลงทุน (Net Benefit Investment Ratio หรือ N/K) สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$N / K = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t - OC_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{IC_t}{(1+r)^t}}$$

เมื่อ B_t = ผลตอบแทนในปี t
 OC_t = ค่าดำเนินงานในเวลา t .

$$\begin{aligned}
 IC_t &= \text{ค่าลงทุนในเวลา } t \\
 r &= \text{อัตราส่วนลดที่เหมาะสม} \\
 n &= \text{จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ} \\
 t &= \text{ปีที่ } 0, 1, \dots, n
 \end{aligned}$$

โดยแทนค่าข้อมูลจากตารางที่ 35 จะได้ อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อการลงทุน หรือ N/K เท่ากับ 1.23 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 ดังนั้น โครงการนี้ควรลงทุน

6.3 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

เมื่อ

$$\begin{aligned}
 B_t &= \text{ผลตอบแทนในปี } t \\
 OC_t &= \text{ค่าดำเนินงานในเวลา } t. \\
 IC_t &= \text{ค่าลงทุนในเวลา } t \\
 r &= \text{อัตราส่วนลดที่เหมาะสม} \\
 n &= \text{จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ} \\
 t &= \text{ปีที่ } 0, 1, \dots, n
 \end{aligned}$$

โดยแทนค่าข้อมูลจากตารางที่ 35 จะได้ อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ หรือ IRR เท่ากับ ร้อยละ 17.67 ซึ่งมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดของโครงการที่ร้อยละ 10 ดังนั้น โครงการนี้ควรลงทุน

เมื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการด้วยเครื่องมือทั้ง 3 ชนิดแล้วให้ผลทดสอบที่ตรงกัน นั่นแสดงว่าโครงการนี้มีความน่าลงทุน

7. การวิเคราะห์ความเสี่ยง

เนื่องจากความไม่แน่นอนที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต ส่งผลให้ต้นทุนหรือผลตอบแทนของโครงการเปลี่ยนแปลงไป อาทิเช่น การต่อรองราคาชิ้นส่วนใหม่จากผู้ผลิตชิ้นส่วนที่อาจจะต่อรองได้น้อยกว่าที่ได้วิเคราะห์เอาไว้ แม้ว่าการวิเคราะห์จะพิจารณาที่กรณีต่ำสุดของการขนส่งของผู้ผลิตชิ้นส่วนแล้วก็ตาม หรือเกิดจากเหตุการณ์ผิดปกติต่าง ๆ ที่ส่งผลให้มีต้นทุนในการดำเนินงานด้วยระบบวงรอบที่สูงขึ้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงที่สามารถรับได้ของโครงการ มีรายละเอียด ดังนี้

7.1 การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test) เป็นการพิจารณาว่าตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งจะสามารถเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงข้ามได้มากที่สุดเท่าไร โดยตัวแปรอื่น ๆ คงที่ โครงการนี้จึงจะไม่คุ้มค่าในการลงทุน รวมทั้งยังเป็นกรอบแนวคิดในการวิเคราะห์ความไวในลำดับถัดไป ดังแสดงในตารางที่ 36 พบว่า ผลตอบแทนลดลงได้มากที่สุดร้อยละ 13 ต้นทุนในการดำเนินงานสามารถเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดร้อยละ 43 ต้นทุนในการลงทุนสามารถเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดร้อยละ 23 และต้นทุนรวมสามารถเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดร้อยละ 15

ตารางที่ 36 การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test)

รายการ		ร้อยละ
ผลตอบแทนลดลงได้มากที่สุด	NPV/PVB	13
ต้นทุนในการดำเนินงานสามารถเพิ่มขึ้นได้มากที่สุด	NPV/PVOC	43
ต้นทุนในการลงทุนสามารถเพิ่มขึ้นได้มากที่สุด	NPV/PVIC	23
ต้นทุนรวมสามารถเพิ่มขึ้นได้มากที่สุด	NPV/PVC	15

ที่มา: จากการศึกษา (2552)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ตั้งแต่ปลายปี 2551 จนถึงปี 2552 สถานะเศรษฐกิจถดถอยทั่วโลก ส่งผลให้ยอดขายการส่งซื้อรถยนต์ของบริษัท เอเอ จำกัด ลดลง เนื่องจากตลาดรถยนต์มีการแข่งขันสูง ทำให้ผู้ผลิตไม่สามารถกำหนดราคาขายได้ตามต้องการ เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำเนินต่อไปได้ บริษัท จึงจำเป็นต้องใช้กลยุทธ์ในการลดต้นทุน โดยต้นทุนทางด้านการจัดการสินค้า หรือ โลจิสติกส์ (Logistics) เป็นต้นทุนที่สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อราคาน้ำมันสูงขึ้น

บริษัทฯ จึงมีความสนใจที่จะศึกษาการลดต้นทุน โลจิสติกส์ในกระบวนการจัดส่งชิ้นส่วนขาเข้า จากเดิมที่เป็นการจัดส่งโดยตรงจากผู้ผลิตชิ้นส่วน เป็นการจัดส่งด้วยระบบบิวรอบ และจำเป็นต้องศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก่อนที่จะทำการลงทุน โดยกำหนดขอบเขตผู้ผลิตชิ้นส่วนในพื้นที่ใกล้เคียงในระยะไม่เกิน 10 กิโลเมตร จำนวน 28 ราย

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาสภาพทั่วไปของการจัดส่งชิ้นส่วนปัจจุบัน

1.1 ต้นทุนการขนส่งของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย ประกอบไปด้วย ต้นทุนค่าเช่ารถบรรทุก 5,577,745 บาทต่อปี ต้นทุนค่าซ่อมบำรุง 205,000 บาทต่อปี ต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง 671,467 บาทต่อปี ต้นทุนแรงงาน 1,115,418 บาทต่อปี ดังนั้น รวมต้นทุนการขนส่งปัจจุบันเท่ากับ 7,569,630 บาทต่อปี

1.2 ต้นทุนสินค้าคงคลังปัจจุบันของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย ประกอบไปด้วย ต้นทุนการถือครองสินค้าคงคลัง 228,302 บาทต่อปี ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ประกอบไปด้วย ต้นทุนค่าไฟฟ้า 16,170 บาทต่อปี ต้นทุนแรงงาน 583,529 บาทต่อปี และต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิง 1,139,250 บาทต่อปี ดังนั้น รวมต้นทุนสินค้าคงคลังปัจจุบันเท่ากับ 1,967,251 บาทต่อปี

ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า ต้นทุนโลจิสติกส์ปัจจุบันของผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้ง 28 ราย ซึ่งประกอบไปด้วย ต้นทุนการขนส่ง 7,569,630 บาทต่อปี และต้นทุนสินค้าคงคลัง 1,967,251 บาทต่อปี หรือคิดเป็น ต้นทุนโลจิสติกส์ปัจจุบัน เท่ากับ 9,536,881 บาทต่อปี ส่วนรายละเอียดนั้นได้กล่าวในบทที่ 3 ของงานวิจัย

2. ความเป็นไปได้ทางเทคนิค

2.1 การทำระบบวิ่งรอบจะใช้รถบรรทุกขนาด 6 ล้อพร้อมตู้คอนเทนเนอร์ในการจัดส่งชิ้นส่วน จำนวนทั้งสิ้น 5 คัน สำหรับ 5 เส้นทาง ดังรายละเอียดในบทที่ 4

2.2 การทำระบบวิ่งรอบสามารถเพิ่มความถี่ในการรับชิ้นส่วนได้ 29 ครั้งต่อวัน จาก 46 ครั้งต่อวัน เป็น 75 ครั้งต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 63 ของปัจจุบัน แต่ในขณะเดียวกันจำนวนรถที่เข้ามายังจุดรับชิ้นส่วนของบริษัทยังลดลงถึง 23 รอบต่อวัน จาก 46 ครั้งต่อวัน เป็น 23 ครั้งต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 50 ของปัจจุบัน ไม่เพียงเท่านั้น ระยะทางในการขนส่งชิ้นส่วนก็ลดลง 20 กิโลเมตรต่อวัน จาก 307 กิโลเมตรต่อวัน เป็น 287 กิโลเมตรต่อวันหรือสามารถลดได้ร้อยละ 7 ของปัจจุบัน

2.3 การเพิ่มความถี่ในการจัดส่งยังส่งผลถึงสินค้าคงคลังที่ลดน้อยลง ทำให้พื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นส่วนส่วนนั้นลดลง 250 ตารางเมตร จาก 330 ตารางเมตร เหลือเพียง 80 ตารางเมตร หรือสามารถลดได้ร้อยละ 76 ของพื้นที่ปัจจุบัน และยังส่งผลให้การขนย้ายชิ้นส่วนที่สูญเปล่าลดลงอีกด้วย โดยเวลาที่พนักงานต้องขนย้ายชิ้นส่วนลดลง 3 ชั่วโมงต่อวัน จาก 15 ชั่วโมงเหลือเพียง 12 ชั่วโมงต่อวัน หรือสามารถลดได้ร้อยละ 24 ของเวลาทำงานปัจจุบัน

2.4 ผลที่ได้รับทางอ้อม นอกจากสามารถลดต้นทุนทางตรงที่เกี่ยวข้องกับการจัดส่งชิ้นส่วนทางตรงได้แล้ว ยังส่งผลดีทางอ้อม คือแนวโน้มของมูลค่าชิ้นส่วนล้าสมัย มูลค่าชิ้นส่วนเสียหาย และมูลค่าชิ้นส่วนสูญหายลดลง อันเนื่องมาจากปริมาณ และจำนวนชิ้นส่วนในสินค้าคงคลังที่ลดลง ทำให้คลังสินค้าสามารถควบคุมได้ด้วยการมองเห็น (Visual Control) มากขึ้น การตรวจสอบความผิดปกติสามารถทำได้ง่ายขึ้นด้วยเช่นกัน

3. ความเป็นไปได้ทางการเงิน

การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินตามข้อกำหนดต่าง ๆ ได้แก่ อายุโครงการ 5 ปี ตามอายุการใช้งานของรถบรรทุก และอัตราคิดลดร้อยละ 10 สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

3.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV)	2,313,146 บาท
3.2 อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อการลงทุน (N/K)	1.23 เท่า
3.3 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR)	ร้อยละ 17.68

สำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยง พบว่า ผลตอบแทนของโครงการลดลงได้ถึงร้อยละ 13 และต้นทุนรวมของโครงการเพิ่มได้ถึงร้อยละ 15 โครงการนี้จึงจะไม่คุ้มที่จะลงทุน

ดังนั้น จากการวิเคราะห์มาทั้งหมดนี้ แสดงว่า ควรที่จะลงทุนในโครงการนี้เนื่องจากผ่านเกณฑ์ในการประเมินโครงการทุกข้อ

ข้อเสนอแนะ

สำหรับการลงทุนในครั้งนี้ แม้ว่าจะคุ้มค่าในการลงทุนจากการศึกษาเบื้องต้น อย่างไรก็ตาม ก่อนที่จะลงทุนจริง ควรพิจารณาข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ผลตอบแทนของโครงการได้จากการต่อรองเพื่อขอลดราคาชิ้นส่วนจากผู้ผลิตชิ้นส่วนเป็นสำคัญ ถ้าหากไม่สามารถต่อรองราคาให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนลดราคาได้ตามที่วิเคราะห์ไว้ในส่วนต้นทุนการขนส่งจากผู้ผลิตชิ้นส่วนปัจจุบัน อาจส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนของโครงการซึ่งจะไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์เอาไว้ แต่หากว่าต่อรองได้มากกว่าที่คำนวณไว้จะถือเป็นกำไรส่วนเพิ่มในที่นี้สามารถแก้ไขได้โดยเลือกพิจารณาเฉพาะผู้ผลิตชิ้นส่วนที่ให้ส่วนลดราคาได้เท่ากับหรือมากกว่าที่ไปประเมินต้นทุนการขนส่งเอาไว้เท่านั้น จากนั้นจึงค่อยมีการออกแบบเส้นทางการวิ่งรอบใหม่อีกครั้ง

2. การควบคุมต้นทุนในการดำเนินงานของระบบวังรอบถือเป็นอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญและมีผลต่อผลตอบแทนของโครงการ หากต้นทุนในการดำเนินงานสูงกว่าที่ได้วิเคราะห์เอาไว้ จะทำให้ผลตอบแทนของโครงการลดลง

สำหรับการศึกษาค้างต่อไป มีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผู้ผลิตชิ้นส่วนระยะใกล้เท่านั้น ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ในอนาคตที่จะมีการศึกษาการจัดส่งชิ้นส่วนด้วยระบบวังรอบสำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนระยะกลางและระยะไกลในลำดับถัดไป เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดส่งให้มากยิ่งขึ้น

2. นอกจากการเพิ่มจำนวนผู้ผลิตชิ้นส่วนในระบบวังรอบแล้ว ควรที่จะศึกษาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งให้มากที่สุดทั้งในเรื่องของการบรรทุก และเวลาการใช้งานของรถบรรทุก ซึ่งจะเป็นอีกหนทางหนึ่งในการลดต้นทุนการจัดส่งชิ้นส่วน

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กระทรวงพาณิชย์. 2552. สินค้าส่งออกสำคัญ 15 รายการแรกของไทย ปี 2548 - 2552(ม.ค. - ก.ย.) (Online). http://www2.ops3.moc.go.th/export/export_topn_5y/report.asp, 2 กรกฎาคม 2552.

ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ. 2542. การวางแผนและการวิเคราะห์โครงการ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

ฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิต บริษัท เอเอ จำกัด. 2552. การผลิตกระดาษ 1 ตัน ปี 2551และ ปี 2552.

ชนิด โสรรัตน์. (2551). การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย. สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

ธีรพนธ์ จรัสโรจน์กุล. 2542. การปรับปรุงเส้นทางการขนถ่ายวัสดุในคลังสินค้าและการจัดส่งสินค้าในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พนพงษ์ วงศ์วานิชย์ศิลป์ และ อังกูร ลาภนเส. 2549. “การศึกษาปัญหาและการกำหนดกลยุทธ์เพื่อแก้ไขปัญหาการจัดส่งสินค้าไม่ตรงตามเวลาที่กำหนดของผู้ผลิตชิ้นส่วน บริษัท เพ้น (ประเทศไทย) จำกัด.” วารสารฐานข้อมูลสาระสังเขปบทความวารสาร (Online). <http://department.utcc.ac.th/library/>, 25 สิงหาคม 2552.

พระราชบัญญัติ จราจรทางบก. 2522. ข้อกำหนดที่เกี่ยวกับความเร็วของรถ มาตรา 67-70 (Online). <http://www.kodmhai.com/m4/m4-4/H9/H-9.html>, 29 สิงหาคม 2552.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2550. รายงานแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย พ.ศ. 2550-2554.

อุมพร เจริญโรจน์มงคล. 2550. การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระบบการจัดส่งชิ้นส่วนยานยนต์ของ
การใช้ระบบมิลค์ รันและการจัดส่งชิ้นส่วนยานยนต์แบบดั้งเดิม กรณีศึกษา: บริษัท โต
โยต้า มอเตอร์ จำกัด (โรงงานสำโรง). วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Baudin, Michel. 2004. **Lean logistics: the nuts and bolts of delivering materials and goods.**
New York: Productivity Press.

Comtois, C., J.P. Rodrigue and M. Kubby, (eds.). 1998-2009. Transportation and the Economy.
In **The geography of transport systems** (Online).
<http://www.people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch7en/conc7en/ch7c3en.html>, August 2009.

Chopra, Sunil, and Peter Meindl (eds.). 2001. **Supply chain Management.** United State of
America: Prentice Hall.

In **Google map** (Online). <http://maps.google.co.th/>, September 2009.

In **Nissan** (Online). <http://www.northcm.com/nissan/475330030/index.html/>, September 2009.

Porter, Michael E. 1985. **Competitive Advantage.** New York: A Division of Siman and
Schuster Inc..

Rambersad, Hubert K., and Anwar El-Homsi (eds.). 2007. **TPS-Lean Six Sigma: Linking
Human Capital to Lean Six Sigma.** United State of America: Information Age
Publishing.

Ramesh, Vajram. 2009. "Study on implementation of one-piece lean line design using
simulation techniques: A practical approach." **Journal of Industrial Engineering
International** 2009 (5)8: 20-36

Ryzin, Garrett J. van. 2001. **Analyzing Inventory Cost and Service in Supply Chains.**
Columbia Business School.

In **Suzuki** (Online). <http://www.suzuki.co.th/carry.php>, September 2009.



ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวนิพร พะลัง
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 10 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2524
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	วิศวกร
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท ออโต้ อัลลายแอนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด

