

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากวิเคราะห์ยอดขายแยกตามเขตการขายและจากการสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นด้านอื่นๆ ประกอบทำให้ทราบว่าบริษัทกรณีศึกษามีปัญหาด้านการจัดการขนส่งที่ขาดประสิทธิภาพที่เพียงพอต่อการจัดส่งสินค้าต่อลูกค้า ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการกิจกรรมด้านการขนส่งจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำเนินการธุรกิจและในปัจจุบันองค์กรต่างๆนิยมใช้ผู้ให้บริการขนส่งเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุน โลจิสติกส์ให้กับองค์กร ดังนั้นการคัดเลือกและการประเมินผู้ให้บริการโลจิสติกส์หรือบริการการขนส่งจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อระบบโลจิสติกส์และความพึงพอใจต่อลูกค้า

โดยบทนี้จะนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้านต้นทุนการขนส่งขาออกและผลการคัดเลือกผู้ให้บริการขนส่ง ข้อมูลที่นำมาจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในบริษัทกรณีศึกษาจำนวน 6 ท่านผลการวิเคราะห์ได้แก่ การเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยต่างๆ โดยใช้เครื่องมือสถิติเชิงพรรณนา เช่น ตารางแผนภูมิและแผนภาพต่างๆเพื่อช่วยในการวิเคราะห์และการอธิบายผลลัพธ์

ผลลัพธ์ที่ได้แสดงในบทนี้ด้านการคำนวณต้นทุนการขนส่งขาออกของบริษัทกรณีศึกษามาจากการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้จัดการทั่วไปของบริษัทและการอ้างอิงค่าตัวแปรจากรายงานต้นทุนการประกอบการรถโดยสารประจำทางและรถบรรทุกในประเทศไทยจากสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทยทำเสนอต่อกรมขนส่งทางบก ในส่วนของการวิเคราะห์กระบวนการลำดับชั้นแบบคลุมเครือมาจากการประเมินเกณฑ์ต่างๆโดยผู้เชี่ยวชาญในบริษัท 6 ท่านซึ่งทำงานในตำแหน่งผู้บริหารและพนักงานที่ทำงานเกี่ยวข้องกับด้านโลจิสติกส์และการขาย

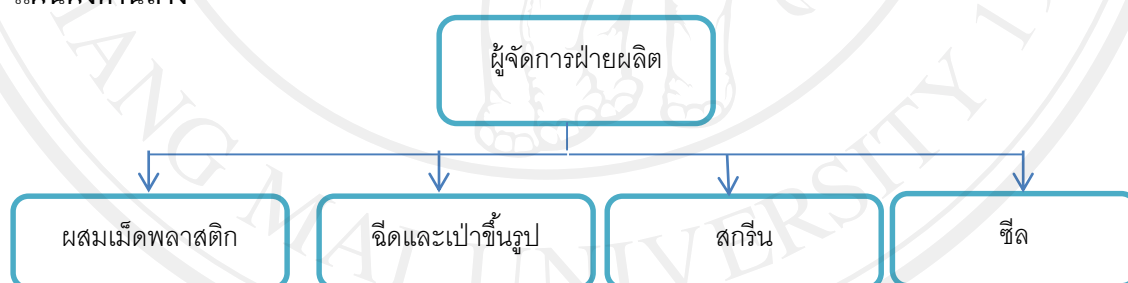
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลของโรงงานและต้นทุนการขนส่งขาออก

ตารางที่ 4.1 ตารางข้อมูลการขนส่งปริมาณการขนส่งต่อเดือน ของสินค้า 6 รายการที่มีความถี่ในการขนส่งบ่อยและพบปัญหาในการขนส่งล่าช้าคิดเป็น 40% ของสินค้าทั้งหมด

ลำดับ	รายการ	ปริมาตร	ขนาดบรรจุ	ปริมาณการขนส่งเฉลี่ย/วัน	ปริมาณที่บรรทุกได้ต่อคัน
1	ถัง PE	20 ลิตร	4 ใบ/ถุง	400	500 ใบ
2	ขวดวันเวย์	950 cc	120 ขวด/ถุง	300	12000 ใบ
3	ตระกร้า			300	500 ใบ
4	น้ำถ้วยเหลี่ยม	220 cc	1000 ใบ/กล่อง	500	60000 ใบ
5	ขวดเพชร	600 cc	180/กล่อง	200	9000 ใบ
6	ถังน้ำ			200	300 ใบ

ที่มา : (จากการสำรวจข้อมูลบริษัท เมก้า พลาสติก จำกัด, 2556)

จากปริมาณรายการการผลิตของผลิตภัณฑ์พลาสติก 6 รายการซึ่งแต่ละรายการจะมีขนาดต่างๆ แบ่งแยกออกไปอีก ส่วนนี้เป็นเพียงรายการผลิตเพื่อการจับเก็บที่ทำการผลิตคงที่ในแต่ละวันซึ่งในแต่ละวันจะมีการรายการสั่งซื้อจากลูกค้าเพิ่มเข้ามาเรื่อยๆ โดยมีโครงสร้างการผลิตดังแผนผังด้านล่าง



ภาพที่ 4.1 กระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก

ฝ่ายผลิตประกอบด้วยแผนกฉีดและเป่าขึ้นรูป แผนกสกรีน แผนกซีล แผนกผสมเม็ดพลาสติก โดยแผนกงานฉีดและเป่าขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่องจักรต่อไปนี้คือ 1. เครื่องผลิตถัง PE 20 ลิตร 2. เครื่องผลิตขวด PET 3. เครื่องผลิตขวด PE และขวดวันเวย์ 4. เครื่องผลิตฝา

สำหรับแผนกสกรีนตราสินค้าตามแบบของลูกค้าที่แบ่งเครื่องจักรออกเป็น 1. เครื่องสกรีนขวด PE และขวดวันเวย์ 2. เครื่องสกรีนถังน้ำ 20 ลิตร

พนักงานผลิตรับคำสั่งจากผู้จัดการฝ่ายผลิต โดยจะมีการสับเปลี่ยนหน้าที่การทำงานระหว่างแผนกทำให้พนักงานมีทักษะการทำงานหลายหน้าที่ ส่งผลดีต่อความยืดหยุ่นของการจัดสรรกำลังคนในแผนกผลิต

รูปแบบการผลิต มีการดำเนินการผลิตเพื่อการจัดเก็บและผลิตตามคำสั่งซื้อโดยฝ่ายจัดซื้อและคลังจะทำการตรวจสอบจำนวนสินค้าคงเหลือเพื่อเปรียบเทียบกับรายการคำสั่งซื้อที่ใกล้ถึงกำหนดส่งสินค้าจากนั้นจะทำการสั่งผลิตไปยังผู้จัดการฝ่ายผลิตเพื่อทำการผลิต

ลักษณะการผลิตของแผนกผลิตและเป่าขึ้นรูปเป็นแบบต่อเนื่องแต่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแบบสินค้าจะถอดและติดตั้งแบบแม่พิมพ์ใหม่ โดยฝ่ายสินค้าคงคลังกับฝ่ายผลิตมีการใช้ข้อมูลคำสั่งซื้อจำนวนสินค้าสำเร็จรูปคงเหลือ จำนวนสินค้าระหว่างการผลิตคงเหลือเพื่อตัดสินใจทำการผลิตเพิ่มในกรณีที่สินค้าระหว่างผลิตมีไม่เพียงพอ หรือทำการเปลี่ยนแบบแม่พิมพ์เพื่อผลิตสินค้า บางครั้งอาจเกิดปัญหาผลิตไม่ทันกำหนดเนื่องจากข้อจำกัดด้านกำลังผลิตของโรงงานหรือเนื่องจากการผลิตตามคำสั่งซื้อที่ไม่อยู่ในแผน ทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแม่พิมพ์ทำการทดลองผลิตและเริ่มการผลิตใหม่

ด้านคุณภาพโรงงานกำหนดให้มีการตรวจสอบคุณภาพสินค้าในจุดกระบวนการที่มีความสำคัญ เช่นการเป่าฉีดขึ้นรูปที่เครื่องจักรแต่ละตัว บริเวณที่ปฏิบัติงานสกปรก บริเวณที่ปฏิบัติงานชื้นและบริเวณโกดังสินค้าการตรวจสอบคุณภาพสินค้าใช้ทักษะและประสบการณ์เป็นหลัก

สภาพแวดล้อมในที่ทำงานมีบางจุดที่ควรทำการปรับปรุงเช่นเรื่องแสงสว่างในที่ทำงานในจุดที่ต้องใช้สายตาตรวจสอบด้วยความละเอียดสูง เช่น ตำแหน่งสกปรกขวด

ปัญหาด้านเครื่องจักร เช่นเครื่องเป่าขวดมักเกิดปัญหาฝุ่นละอองอุดตันรูฉีดจึงควรแก้ไขสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาเช่นกันป้องกันฝุ่นละอองก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการผลิตผสมส่วนผสม

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลรถขนส่งแต่ละประเภท

ประเภทรถ	จำนวน (คัน)	มูลค่ารถใน ปัจจุบัน(บาท)	ระยะเวลาการใช้ งาน(ปี)	เชื้อเพลิง	ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง เฉลี่ย(บาท)/คัน/เดือน
บรรทุก ถ่อ	1	800,000	2	ก๊าซ NGV	18,953
บรรทุก 4ล้อกลาง	1	500,000	5	น้ำมัน ดีเซล	24,167
รถกระบะ วิ่งระยะไกล	6	300,000	5	ก๊าซ NGV	28,819
รถกระบะ วิ่งระยะสั้น	3	300,000	2	ก๊าซ NGV	5,277

ที่มา : (จากการสำรวจข้อมูลบริษัท เมก้า พลาสติก จำกัด, 2556)

ตารางที่ 4.3 การจัดการการขนส่ง

ประเภทรถ	จำนวน (คัน)	จำนวนเที่ยววิ่ง เฉลี่ย/วัน	พื้นที่ขนส่ง
รถบรรทุก ถ่อ	1	1	ภาคเหนือ ยกเว้นเชียงใหม่/ลำปาง/ลำพูน
รถบรรทุก 4ล้อกลาง	1	2	ภาคเหนือ ยกเว้นเชียงใหม่/ลำปาง/ลำพูน
รถกระบะ วิ่งระยะไกล	6	18	เชียงใหม่ เชียงราย ลำปางลำพูน
รถกระบะ วิ่งระยะสั้น	3	6	เชียงใหม่

ที่มา : (จากการสำรวจข้อมูลบริษัท เมก้า พลาสติก จำกัด, 2556)

การจัดสรรรถขนส่งของโรงงาน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ขนส่งภายในตัวเมือง เชียงใหม่, เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน และ ภาคเหนือทั้งหมดและนอกเขตภาคเหนือ ยกเว้น เชียงใหม่ลำปางลำพูน

พนักงานในการขนส่งจะมีพนักงานขับรถและคนตาม 1 คน ในเขตขนส่งนอกตัวเมือง เชียงใหม่ แต่ถ้าหากเป็นตัวเมืองเชียงใหม่จะไม่มีพนักงานตามในการขนส่ง โรงงานมีพนักงานขับรถ ทั้งหมด 14 คน และคนตาม 3 คน

ค่าแรงจะแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกคือค่าแรงรายวันเท่ากับ 300 บาทต่อวัน และจะมีค่าคอมมิชชั่นเฉลี่ยต่อคนอยู่ที่ 3,000-5,000 บาท

ตารางที่ 4.4 ค่าของตัวแปรต้นในการคำนวณต้นทุนการขนส่งขาออก

คำอธิบาย	รถบรรทุก 6ล้อกลาง	รถบรรทุก 4 ล้อกลาง	รถกระบะ วิ่งระยะไกล	รถกระบะ วิ่งระยะสั้น	หมายเหตุ
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	12	30	12	30	บาท/ลิตร
อัตราค่าเชื้อเพลิง	10	10	14	19	กม./ลิตร
ต้นทุนค่ารถ	800,000	584,000	300,000	300,000	บาท
มูลค่าซาก	500,000	300,000	150,000	120,000	บาท
ระยะเวลาค่าเสื่อมราคา	7	7	7	7	ปี
ค่าแรงงานต่อ 1 คน	300	300	300	300	บาท/วัน
จำนวนพนักงาน	2	2	6	3	คน
ค่าซ่อมบำรุง	4	4	4	4	บาท/กม.
จำนวนรอบที่วิ่ง	1	2	18	6	รอบ/วัน
จำนวนวันทำงานต่อเดือน	25	25	25	25	วัน
ระยะทางที่วิ่งต่อรอบ	506	506	202	105	กม.
ค่าเสื่อมราคา	142.85	135.23	71	85.71	บาท/วัน
ค่าแรงงานรวม	600	600	1800	900	บาท/วัน
ต้นทุนคงที่ต่อวัน	742.85	735.23	1871.43	985.71	บาท/วัน

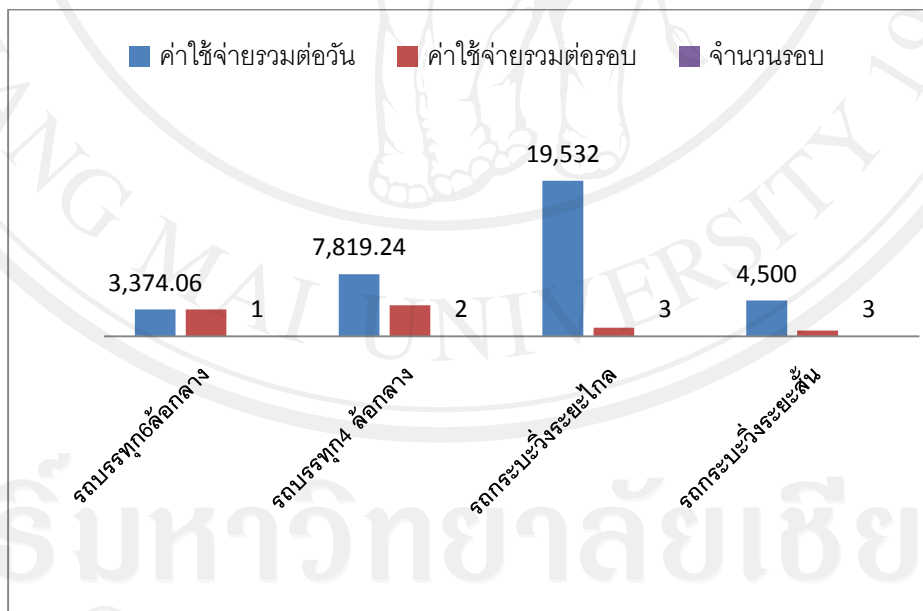
ที่มา : (จากการสำรวจข้อมูลบริษัท เมก้า พลาสติก จำกัด โดยดัดแปลงจากรายงาน TDRI เสนอกรมขนส่งทางบก, 2556)

ตารางที่ 4.5 ตารางสรุปต้นทุนด้านการขนส่งขาออกของรถบรรทุกแต่ละประเภท

คำอธิบาย	รถบรรทุก 6 ล้อกลาง	รถบรรทุก 4 ล้อกลาง	รถกระบะ วิ่งระยะไกล	รถกระบะ วิ่งระยะสั้น
ค่าใช้จ่ายแปรผันรวม (บาท/กิโลเมตร)	5.20	7.00	4.85	5.57
ค่าใช้จ่ายรวมต่อวัน (บาท)	3,374.06	7,819.24	19,532	4,500
ค่าใช้จ่ายรวมต่อรอบ (บาท)	3,374.06	3,909.62	1085.11	750.07

ที่มา : (จากการสำรวจข้อมูลบริษัท เมก้า พลาสติก จำกัด, 2556)

จากการคำนวณต้นทุนต่างๆในตารางที่ 4.4 พบว่าราคาค่าต้นทุนที่แตกต่างกันปัจจัยหลักมาจากความถี่การขนส่ง, ปริมาณที่ขนส่งและคำสั่งซื้อจากลูกค้าในแต่ละเขตการขนส่งที่มีความแตกต่างกัน ดังเช่นในเขตการขนส่งในเชียงใหม่ถึงแม้ว่าจะระยะทางการขนส่งที่ใกล้ที่สุดแต่ก็มีปริมาณคำสั่งซื้อมากที่สุด ในเขตเชียงใหม่มีลูกค้ารายใหญ่และรายย่อยรวมกัน 170 ราย ในส่วนของต้นทุนการขนส่งในนอกเขตพื้นที่หากคิดรวมกันแล้วจากรถบรรทุกทั้งสองประเภทก็มีมูลค่า 11,193.3 บาท โดยต่อรอบคิดเป็น 7,283.68 บาท



ภาพที่ 4.2 การเปรียบเทียบสัดส่วนด้านการขนส่งของรถแต่ละคันกับปริมาณการขนส่ง

จากภาพที่ 4.2 จะเห็นได้ชัดว่าการใช้รถในการจัดการการขนส่งไม่มีความสอดคล้องต่อปริมาณการขนส่ง ทำให้เกิดการว่างงานของการใช้รถและใช้คนในการบริหารจัดการการขนส่ง ซึ่งจากการวิเคราะห์ร่วมกับผู้จัดการด้านการขนส่งของบริษัทให้ความเห็นว่าเพราะ บางครั้งการส่งสินค้าออกไปนอกพื้นที่ไกลๆ ทางโรงงานต้องรอคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้ารายอื่นๆ มาประกอบและผลิตเพื่อที่จะทำให้สามารถประหยัดค่าขนส่งได้โดยทำการขนส่งในครั้งเดียว โดยส่วนนี้จะขึ้นอยู่กับการประสานงานของ 3 ฝ่าย คือ ฝ่ายขาย ฝ่ายผลิต และ ฝ่ายขนส่งซึ่งถ้าหากแก้ปัญหาได้ไม่ดีก็สามารถที่จะกระทบต่อความเชื่อมั่นต่อลูกค้าที่ต้องรอสินค้าในเวลานาน ดังนั้นการจัดจ้างบริษัทภายนอกเข้ามาช่วยขนส่งในส่วนที่มีปัญหาการรอคอยการบรรทุกสินค้าให้เต็มคันรถจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาตรงจุดนี้ได้ ซึ่งในงานวิจัยนี้จะมีการวิเคราะห์ต่อเนื่องถึงกระบวนการในการคัดเลือกบริษัทบริการขนส่งในหัวข้อถัดไป

4.2 ปัจจัยสำหรับวิเคราะห์กระบวนการเชิงลำดับชั้นแบบคลุมเครือ

จากการใช้แผนภูมิฟิชเชอร์เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของการจัดส่งสินค้าปัญหาล่าช้าและปัจจัยในการคัดเลือกบริษัทขนส่งจากภายนอกโดยการสอบถามผู้ทำงานที่เกี่ยวข้องในด้านการขนส่งของบริษัทและผู้ประสานงานฝ่ายการตลาดของบริษัท 10 คน โดยสามารถจำแนกปัญหาและปัจจัยที่ทางบริษัทกรณีศึกษาให้ความสำคัญได้ดังตารางที่ 4.6

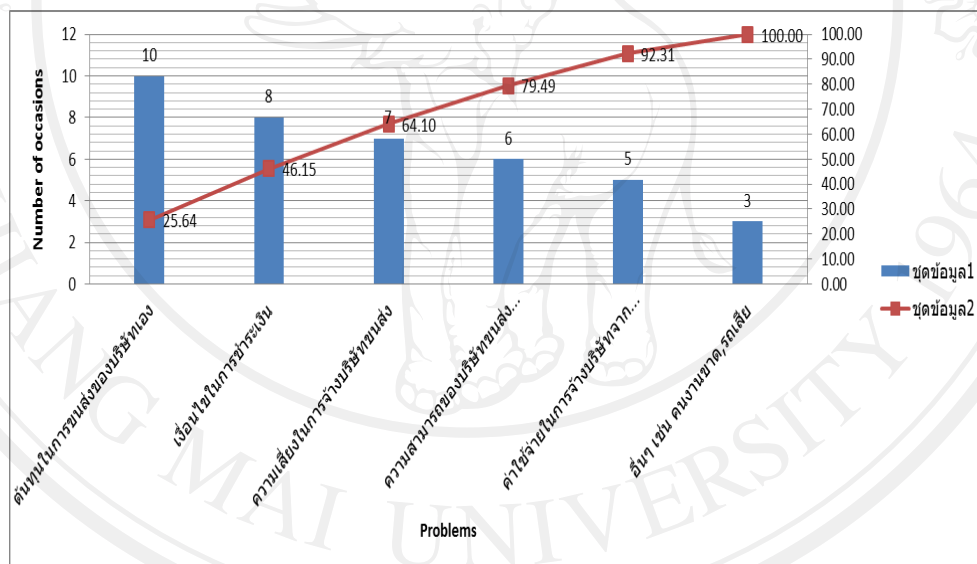
ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงจำนวนปัญหาและปัจจัย

Problem (ปัญหา)	(จำนวน ของปัญหา)	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย ปัญหาสะสม
1. ต้นทุนในการขนส่งของบริษัทเอง	10	25.64	25.64
2. เงื่อนไขในการชำระเงิน	8	20.51	46.15
3. ความเสี่ยงในการจ้างบริษัทขนส่ง	7	17.95	64.10
4. ความสามารถของบริษัทขนส่งภายนอก	6	15.38	79.49
5. ค่าใช้จ่ายในการจ้างบริษัทจากภายนอก	5	12.82	92.31
6. อื่นๆ เช่น คนงานขาด,รถเสีย	3	7.69	100.00
รวม	39	100.00	

ที่มา : (จากการสำรวจข้อมูล บริษัท เมก้า พลาสติก, 2556)

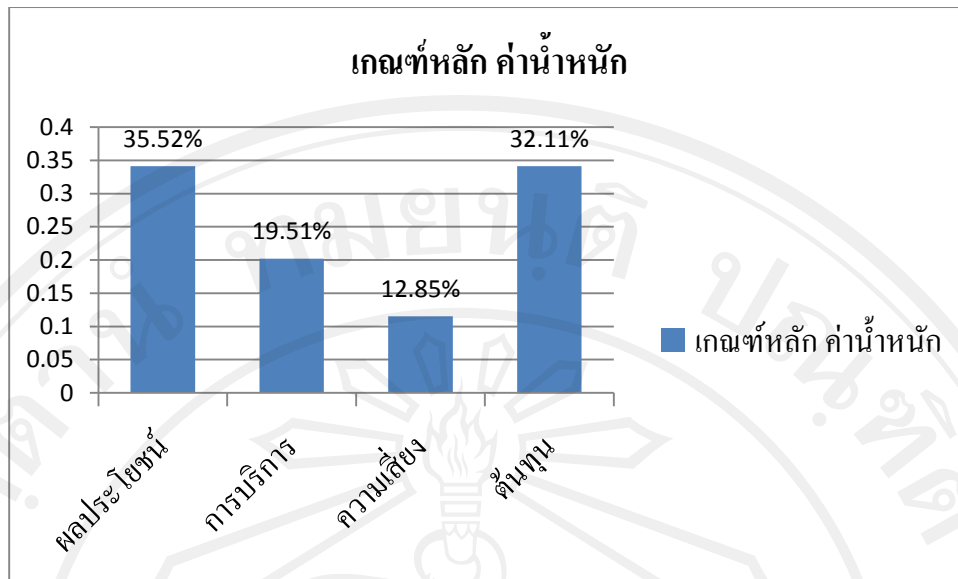
สาเหตุหลักของปัญหาการขนส่งสินค้าของบริษัทมีความล่าช้า เนื่องจากบริษัทมีความกังวลในเรื่องการขนส่งสินค้าของบริษัทเป็นสาเหตุหลัก จากหลักการของแผนภูมิพาเรโต ที่กล่าวว่าหลัก 20/80 ส่วนน้อย 20 % จะเป็นส่วนสำคัญ อีก 80 % จะเป็นส่วนไม่ค่อยสำคัญ (20% vital few, 80% trivial many) เช่นบริษัทกรณีศึกษาพบว่า ปัญหาเรื่องของการขนส่งสินค้าจึงเป็นส่วนสำคัญที่สุดที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของของบริษัทและเป็นปัจจัยที่ทางบริษัทมีความกังวลเกี่ยวกับการขนส่งในการจัดจ้างบริษัทขนส่งภายนอก นอกจากนี้ยังมีปัจจัยด้านอื่นๆที่ทางผู้ประเมินของบริษัทให้ความสำคัญรองลงมาเช่น ความสามารถของบริษัทขนส่ง ความเสี่ยง และจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดจ้างบริษัทขนส่งภายนอกประกอบ ผู้วิจัยสามารถระบุความชัดเจนของหลักเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับทางบริษัทในการคัดเลือกบริษัทขนส่งได้ดังนี้ ได้แก่ ด้านผลประโยชน์ การบริการ ความเสี่ยง และต้นทุน

จากข้อมูลที่ได้ดังตาราง 4.6 สามารถนำมาแจกแจงตามหลักของแผนภูมิพาเรโตเพื่อวิเคราะห์ต่อไปได้ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 แผนภูมิพาเรโตแสดงปัจจัยและปัญหาการขนส่งของบริษัท เมก้า พลาสติก จำกัด

เมื่อทำการสรุปผลจากแผนภูมิพาเรโตทำให้ได้ทราบถึงความต้องการและปัญหาของบริษัทเช่นความสามารถในการจัดส่งของบริษัทขนส่งซึ่งจะสามารถขนส่งได้ตามความต้องการของบริษัทหรือไม่หรือด้านต้นทุนในการจัดการจ้างบริษัทขนส่งซึ่งเมื่อได้ผลและปรึกษากับผู้ที่เกี่ยวข้องจึงได้ออกแบบเกณฑ์ในการตัดสินใจโดยเกณฑ์หลักได้แก่ ด้านผลประโยชน์ การบริการ ด้านความเสี่ยง และ ต้นทุน โดยมีรายละเอียดแต่ละหลักเกณฑ์ดังนี้



ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลัก

เมื่อทำการสรุปผลจากแผนภูมิฟารโตทำให้ได้ทราบถึงความต้องการและปัญหาของบริษัทเช่นความสามารถในการจัดส่งของบริษัทขนส่งซึ่งจะสามารถขนส่งได้ตามความต้องการของบริษัทหรือไม่หรือด้านต้นทุนในการจัดการจ้างบริษัทขนส่งซึ่งเมื่อได้ผลและปรึกษากับผู้ที่เกี่ยวข้องจึงได้ออกแบบเกณฑ์ในการตัดสินใจโดยเกณฑ์หลักได้แก่ ด้านผลประโยชน์ การบริการ ด้านความเสี่ยง และ ต้นทุน อย่างไรก็ตามแต่ละเกณฑ์มีความแตกต่างกันดังภาพ โดยจะเห็นว่าเกณฑ์ที่มีความสำคัญสูงสุดคือ เกณฑ์ด้านผลประโยชน์ (35.52%) และ ต้นทุน (32.11%) ซึ่งผลสังเคราะห์นี้ก็แสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้ประเมินมีความเห็นว่าการคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ควรจะให้เกณฑ์ด้านผลประโยชน์และต้นทุนเป็นส่วนสำคัญ

ในการคำนวณหาค่าน้ำหนักจะเน้นความสำคัญของเกณฑ์หลักในการตัดสินใจเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบคลุมเครือ มีขั้นตอนการคำนวณดังนี้เมื่อได้ค่าการเปรียบเทียบความสำคัญรายคู่ของโดยแปลงค่าให้เป็นตัวเลขความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยมตามขั้นตอนในบทที่ 3 จะได้ค่าการเปรียบเทียบความสำคัญรายคู่ของเกณฑ์หลัก ตามแบบของ Triangular Fuzzy Numberตามตารางที่ ข 17

นำผลการเปรียบเทียบค่าความสำคัญของเกณฑ์หลัก มาคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเกณฑ์หลักที่มีผลต่อการคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ได้ดังต่อไปนี้ เช่นค่า น้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์หลักที่ 1 ได้แก่ ด้าน ผลประโยชน์

$$= \left(\frac{1.0000}{3.6547} + \frac{1.5556}{6.5603} + \frac{1.6666}{10.8740} + \frac{0.7083}{3.7951} \right) / 4,$$

$$\left(\frac{1.0000}{2.8480} + \frac{2.2500}{5.3183} + \frac{2.6666}{8.1589} + \frac{0.9722}{3.7915} \right) / 4,$$

$$\left(\frac{1.0000}{2.3120} + \frac{3.0000}{4.2326} + \frac{3.6666}{5.4226} + \frac{1.4166}{2.5970} \right) / 4$$

$$= (0.2127, 0.3561, 0.5709)$$

เกณฑ์หลักที่ 2 ได้แก่ ด้าน การบริการ

$$= \left(\frac{0.7059}{3.6547} + \frac{1.2633}{6.5603} + \frac{1.7144}{10.8740} + \frac{1.0000}{3.7951} \right) / 4$$

$$\left(\frac{1.0286}{2.8480} + \frac{1.4877}{5.3183} + \frac{2.7701}{8.1589} + \frac{1.0000}{3.7915} \right) / 4$$

$$\left(\frac{1.4118}{2.3120} + \frac{1.6003}{4.2326} + \frac{3.7908}{5.4226} + \frac{1.0000}{2.5970} \right) / 4$$

$$= (0.1260, 0.1947, 0.3161)$$

เกณฑ์หลักที่ 3 ได้แก่ด้าน ความเสี่ยง

$$= \left(\frac{0.2727}{3.6547} + \frac{0.4138}{6.5603} + \frac{1.0000}{10.8740} + \frac{0.2638}{3.7951} \right) / 4$$

$$\left(\frac{0.3750}{2.8480} + \frac{0.5807}{5.3183} + \frac{1.0000}{8.1589} + \frac{0.3610}{3.7915} \right) / 4$$

$$\left(\frac{0.6000}{2.3120} + \frac{0.9601}{4.2326} + \frac{1.0000}{5.4226} + \frac{0.5833}{2.5970} \right) / 4$$

$$= (0.0748, 0.1208, 0.2238)$$

เกณฑ์หลักที่ 4 ได้แก่ด้าน ราคา

$$= \left(\frac{0.7059}{3.6547} + \frac{1.2633}{6.5603} + \frac{1.7144}{10.8740} + \frac{1.0000}{3.7951} \right) / 4$$

$$\left(\frac{1.0286}{2.8480} + \frac{1.4877}{5.3183} + \frac{2.7701}{8.1589} + \frac{1.0000}{3.7915} \right) / 4$$

$$\left(\frac{1.4118}{2.3120} + \frac{1.6003}{4.2326} + \frac{3.7908}{5.4226} + \frac{1.0000}{2.5970} \right) / 4$$

$$= (0.2017, 0.3282, 0.5182)$$

จากนั้นทำการสร้างเมตริกค่าเฉลี่ย Normalized

โดยทำการDefuzzyFication Process หรือการแปลงค่าความคลุมเครือให้เป็นตัวเลข โดยการแปลงค่า เช่นค่าน้ำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ที่ 1 ด้าน ผลประโยชน์

$$= (0.2127, 0.3561, 0.5907)$$

$$= 0.2127 + \left[\frac{(0.5907 - 0.2127) + (0.3561 - 0.2127)}{3} \right]$$

$$= 0.3865$$

ผลค่า Normalized ทั้งหมดของเกณฑ์หลักจะได้ค่าออกมาดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ตารางการสร้างเมตริกค่าเฉลี่ย (Normalrized) ของเกณฑ์หลัก

เกณฑ์หลัก	ค่าคะแนน			ค่าภายหลัง	ค่า Normalized
	l	m	u	Defuzzification	
ผลประโยชน์	0.2127	0.3561	0.5907	0.3865	0.3552
การบริการ	0.1261	0.1947	0.3162	0.2123	0.1951
ความเสี่ยง	0.0748	0.1209	0.2238	0.1398	0.1285
ต้นทุน	0.2018	0.3283	0.5182	0.3494	0.3211

สำหรับการคัดเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ นั้นนอกจากเกณฑ์หลักได้แก่ ด้าน ผลประโยชน์ การบริการ ความเสี่ยง ต้นทุนแล้ว ยังต้องพิจารณาปัจจัยอื่นๆที่สามารถระบุถึงความ

ชัดเจนของความหมายของเกณฑ์หลักไปพร้อมๆกันเพื่อความแม่นยำในการหาค่าน้ำหนักมากขึ้น โดยแต่ละเกณฑ์หลักจะประกอบไปด้วยเกณฑ์รองดังนี้

1. ผลประโยชน์

- 1.1 ระยะเวลาการขนส่งเวลาที่ใช้ในการจัดการขนส่งสินค้าต่อการกระจายสินค้าแต่ละงวด
- 1.2 ความปลอดภัยของสินค้า คุณภาพในการจัดส่งสินค้า โดยไม่ทำให้สินค้าเกิดความเสียหาย พิจารณาจากสภาพรถ อุปกรณ์ป้องกัน และ เครื่องมือช่วยในการขนส่ง

2. การบริการ

- 2.1 ความสามารถในการจัดส่งสินค้าในกรณีพิเศษหรือเร่งด่วนใช้เวลาเริ่มต้นเท่าใดโดยเริ่มตั้งแต่รับการร้องขอจากผู้ผลิตจนถึงลูกค้า
- 2.2 จำนวนรถขนส่งแยกตามชนิด 4 ล้อ, 6 ล้อ , 10 ล้อและรถคอนเทนเนอร์
- 2.3 ความสามารถในการจัดส่งสินค้าได้ตามปริมาณที่ผู้ผลิตต้องการ โดยไม่มีข้อจำกัด
- 2.4 ความสามารถทำตามความต้องการร้องขอของโรงงานผู้ผลิตได้

3. ความเสี่ยง

- 3.1 ความมีชื่อเสียงของบริษัทขนส่ง พิจารณาจากผลการดำเนินงานกับธุรกิจอื่นที่มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จัก
- 3.2 ความมั่นคงของบริษัทขนส่งพิจารณาจากต้นทุนการจดทะเบียนและอื่นๆ

4. ต้นทุนการขนส่ง

- 4.1 ราคาค่าขนส่งสุทธิ
- 4.2 เงื่อนไขในการชำระเงิน

เมื่อเปรียบเทียบค่าน้ำหนักของเกณฑ์รองภายใต้เกณฑ์หลัก จากการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ลำดับชั้นแบบคลุมเครือ พบว่าด้านผลประโยชน์ผู้ประเมินให้ความสำคัญกับเรื่องเวลาขนส่งมากกว่าความปลอดภัยของสินค้า ด้านการบริการ ความสามารถในการขนส่งของบริษัทขนส่งมีความสำคัญมากที่สุด ด้านความเสี่ยงผู้ประเมินให้ความสำคัญกับความมั่นคงของบริษัทมากกว่าชื่อเสียงของบริษัทขนส่ง และด้านต้นทุนผู้ประเมินให้ความสำคัญกับราคามากกว่าเงื่อนไขการชำระเงินซึ่งค่าน้ำหนักแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.8 ค่าน้ำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์รอง ภายใต้หลักเกณฑ์หลักแบบ Triangular Fuzzy Number

หลักเกณฑ์รอง	Triangular Fuzzy Number	ค่าน้ำหนัก ความสำคัญ
1. ด้านผลประโยชน์		
1.1 ระยะเวลาการขนส่ง	(0.4719, 0.6757, 0.9626)	0.7034
1.2 ความปลอดภัยสินค้า	(0.2330, 0.3243, 0.4754)	0.3442
2. ด้านการบริการ		
2.1 การขนส่งเร่งด่วน	(0.2937, 0.4753, 0.7498)	0.5063
2.2 จำนวนรถขนส่ง	(0.0657, 0.0978, 0.1656)	0.1097
2.3 ความสามารถในการขนส่ง	(0.1091, 0.1899, 0.3291)	0.2094
2.4 การร้องขอพิเศษ	(0.1499, 0.2370, 0.3862)	0.2577
3. ด้านความเสี่ยง		
3.1 ชื่อเสียงของบริษัท	(0.1883, 0.2727, 0.4466)	0.3025
3.2 ความมั่นคงของบริษัท	(0.4712, 0.7273, 1.1173)	0.7719
4. ด้านต้นทุน		
4.1 ราคา	(0.5132, 0.7391, 1.0730)	0.7751
4.2 การจ่ายเงิน	(0.1878, 0.2609, 0.3928)	0.2805

การหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์รอง เมื่อได้ค่าการเปรียบเทียบความสำคัญรายคู่ของเกณฑ์รองภายใต้เกณฑ์หลักโดยแปลงค่าให้เป็นตัวเลขความเป็นสมาชิกแบบสามเหลี่ยมตามขั้นตอนในบทที่ 3 เมื่อได้ค่าการเปรียบเทียบความสำคัญรายคู่ของเกณฑ์หลัก ตามแบบของ Triangular Fuzzy Number

นำผลการเปรียบเทียบค่าความสำคัญของเกณฑ์หลักมาคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละเกณฑ์ที่มีผลต่อการเลือกผู้ให้บริการโลจิสติกส์ ได้ดังต่อไปนี้ เช่น
ค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์รองที่ 1 ด้าน การขนส่งเร่งด่วน

$$= \left(\frac{1.0000}{2.5358} + \frac{3.1667}{12.2968} + \frac{2.0000}{7.3948} + \frac{1.3889}{5.5000} \right) / 4 ,$$

$$\left(\frac{1.0000}{2.0729} + \frac{4.1667}{9.8998} + \frac{2.8333}{5.5634} + \frac{2.0833}{4.2639} \right) / 4 ,$$

$$\left(\frac{1.0000}{1.8192} + \frac{5.1667}{7.3667} + \frac{3.6667}{4.1627} + \frac{2.8333}{3.2667} \right) / 4$$

$$= (0.2937, 0.4752, 0.7498)$$

ค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์รองที่ 2 ด้าน ปริมาณรถขนส่ง

$$= \left(\frac{0.1935}{2.5358} + \frac{1.0000}{12.2968} + \frac{0.3055}{7.3948} + \frac{0.3500}{5.5000} \right) / 4 ,$$

$$\left(\frac{0.2400}{2.0729} + \frac{1.0000}{9.8998} + \frac{0.4444}{5.5634} + \frac{0.4028}{4.2639} \right) / 4 ,$$

$$\left(\frac{0.3158}{1.8192} + \frac{1.0000}{7.3667} + \frac{0.8333}{4.1627} + \frac{0.5000}{3.2667} \right) / 4$$

$$= (0.0656, 0.0977, 0.1656)$$

ค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์รองที่ 3 ด้าน ความสามารถในการขนส่ง

$$= \left(\frac{0.1935}{2.5358} + \frac{1.0000}{12.2968} + \frac{0.3055}{7.3948} + \frac{0.3500}{5.5000} \right) / 4 ,$$

$$\left(\frac{0.2400}{2.0729} + \frac{1.0000}{9.8998} + \frac{0.4444}{5.5634} + \frac{0.4028}{4.2639} \right) / 4 ,$$

$$\left(\frac{0.3158}{1.8192} + \frac{1.0000}{7.3667} + \frac{0.8333}{4.1627} + \frac{0.5000}{3.2667} \right) / 4$$

$$= (0.0656, 0.0977, 0.1656)$$

ค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์รองที่ 4 ด้าน การรับคำร้องขอพิเศษ

$$= \left(\frac{0.3529}{2.5358} + \frac{2.0001}{12.2968} + \frac{0.8571}{7.3948} + \frac{1.0000}{5.5000} \right) / 4 ,$$

$$\left(\frac{0.4800}{2.0729} + \frac{2.4828}{9.8998} + \frac{1.2857}{5.5634} + \frac{1.0000}{4.2639} \right) / 4 ,$$

$$\left(\frac{0.7200}{1.8192} + \frac{2.8571}{7.3667} + \frac{1.8948}{4.1627} + \frac{1.0000}{3.2667} \right) / 4$$

$$= (0.1498, 0.2369, 0.3862)$$

จากนั้นทำการสร้างเมตริกค่าเฉลี่ย Normalized

โดยทำการDefuzzyFication Process หรือการแปลงค่าความคลุมเครือให้เป็นตัวเลข โดยการแปลงค่า เช่นค่าน้ำหนักความสำคัญของรองเกณฑ์ที่ 1 ด้าน การขนส่งเร่งด่วน

$$= (0.2127, 0.3561, 0.5907)$$

$$= 0.2937 + \left[\frac{(0.7498 - 0.2937) + (0.4752 - 0.2937)}{3} \right]$$

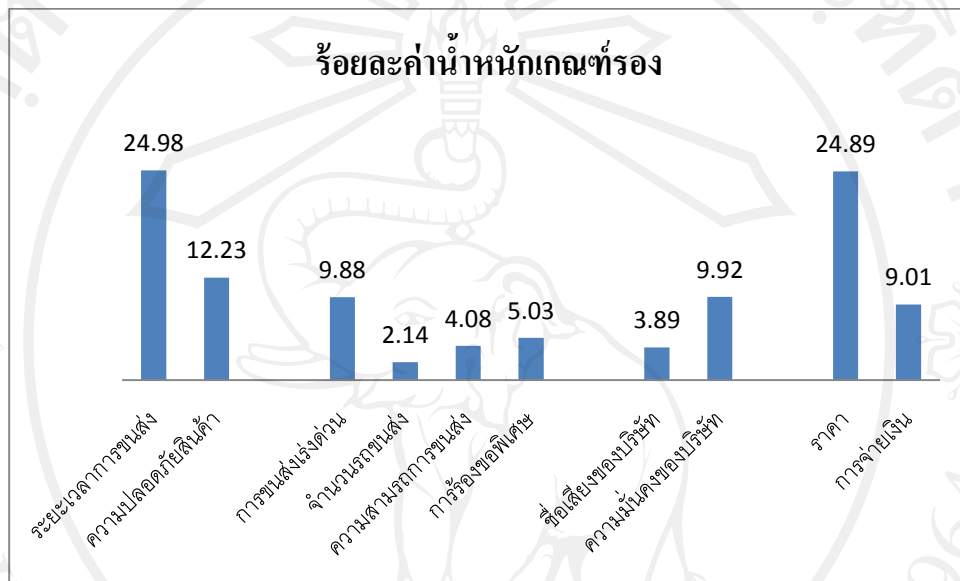
$$= 0.5063$$

ผลค่า Normalized ทั้งหมดของเกณฑ์รองด้าน การบริการจะได้ค่าออกมาดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ตารางการสร้างเมตริกค่าเฉลี่ย (Normalrized) ของเกณฑ์รองด้าน การบริการ

เกณฑ์หลัก	ค่าคะแนน			ค่าภายหลัง	ค่า Normalized
	l	m	u	Defuzzification	
การขนส่งเร่งด่วน	0.2937	0.4752	0.7498	0.5063	0.4675
ปริมาณรถขนส่ง	0.0657	0.0978	0.1656	0.1097	0.1013
ความสามารถการขนส่ง	0.1091	0.1899	0.3291	0.2094	0.1933
การรับคำร้องขอพิเศษ	0.1499	0.2370	0.3862	0.2577	0.2379

เมื่อทำการจัดลำดับค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์รองภายใต้เกณฑ์หลักโดยถ่วงน้ำหนักด้วยการคูณค่าน้ำหนักของเกณฑ์หลักพบว่าผู้ประเมินให้ความสำคัญในด้านต้นทุนในการขนส่ง (24.89%) และความรวดเร็วในการจัดส่งสินค้า (24.98%) รวมถึงเกณฑ์รองในด้านความสามารถในการจัดส่งแบบเร่งด่วน (9.88%) ในเกณฑ์หลักด้านการบริการซึ่งตรงกับการวางกลยุทธ์ของบริษัทที่ต้องการเน้นแก้ปัญหาในด้านความล่าช้าในการขนส่งสินค้าต่อลูกค้าซึ่งต้องพิจารณาควบคู่กับต้นทุนในการขนส่ง



ภาพที่ 4.5 ค่าร้อยละค่าน้ำหนักของเกณฑ์รองภายใต้เกณฑ์หลัก

แม้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการคัดเลือกบริษัทขนส่งจะมีเพียง 2 ปัจจัยที่มีความสำคัญมากต่อการกำหนดการตัดสินใจ แต่ค่าน้ำหนักรองของเกณฑ์อื่น ๆ ก็มีความสำคัญที่เกี่ยวข้องเนื่องกันเช่น หากพิจารณาถึงการขนส่งแบบเร่งด่วนในการขนส่งสินค้าในปริมาณที่มาก ปัจจัยรองด้านจำนวนรถขนส่งที่ต้องมีมากเพียงพอและความสามารถในการขนส่งของบริษัทขนส่งอาจจะมี ความสำคัญมากที่สุดต่อการกำหนดการตัดสินใจของบริษัทในการจัดจ้างบริษัทขนส่งที่เหมาะสม

4.3 การคัดเลือกบริษัทขนส่งที่เหมาะสม

เมื่อทราบน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ย่อยแล้ว ลำดับต่อไปจะอธิบายผลกระทบของเกณฑ์รองต่อการคัดเลือกผู้ให้ขนส่งแต่ละรายดังต่อไปนี้ โดยจะนำเสนอเพียงเกณฑ์ที่ผู้ประเมินให้ความสนใจสูง มีดังนี้ ด้านราคา ด้านระยะเวลาขนส่ง ด้านความปลอดภัยของสินค้า ด้านการขนส่งเร่งด่วน

ตารางที่ 4.10 ตารางข้อมูลบริษัทขนส่งด้านระยะเวลาการขนส่ง

บริษัทขนส่ง	ระยะเวลาการขนส่ง	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
L1	2-3 วัน	15.21
L2	2-3 วัน	20.08
L3	1 วัน	41.38
L4	1-2 วัน	23.33

ด้านระยะเวลาในการขนส่ง Rating scale : 2, 4, 6, 8 วัน บริษัทให้ความสำคัญมากเนื่องจาก บริษัทได้รับคำร้องเรียนจากลูกค้าถึงการที่ต้องรอสินค้าเป็นเวลานาน และทางบริษัทก็มีความมุ่งมั่นที่จะแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการส่งมอบสินค้าต่อลูกค้าโดยการปรับปรุงประสิทธิภาพด้านการขนส่ง แม้ว่าส่วนหนึ่งอาจจะมาจากปัญหาทางด้านการผลิตก็ตาม จากผลการวิเคราะห์พบว่า บริษัท L3 มีค่าคะแนนความสำคัญอันดับแรกที่ 41.38% บริษัท L4 23.33% บริษัท L2 20.08% และบริษัท L1 15.21%

ตารางที่ 4.11 ตารางข้อมูลบริษัทขนส่งด้านความปลอดภัยสินค้า

บริษัท ขนส่ง	การประกันสินค้า	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ
L1	รับประกันสินค้าไม่เกิน 20,000 บาท	19.49
L2	ในกรณีเกิดความเสียหายระหว่างการขนส่ง จ่ายตามจริงแต่ไม่เกิน 5,000 บาท ต่อ หนึ่งใบเสร็จ	19.02
L3	มีการคุ้มครองสินค้าเสียหายจากการขนส่ง ที่มูลค่าไม่เกิน 500 บาท ซึ่งสามารถเพิ่มมูลค่าประกันได้โดยการซื้อประกันเสริม	37.17
L4	ขึ้นอยู่กับรถตกลง	24.32

ด้านความปลอดภัยของสินค้า คุณภาพในการส่งมอบสินค้า ถึงแม้บริษัทจะต้องการส่งสินค้าให้ลูกค้าให้ทันตามเวลาที่กำหนดแต่ยังคงต้องรักษาคุณภาพในการจัดส่งสินค้าโดยผู้ประเมินจะใช้ดุลยพินิจจากประสบการณ์ในการประเมินคุณภาพในการจัดส่งสินค้า โดยไม่ทำให้สินค้าเกิดความเสียหาย พิจารณาจากสภาพรถ อุปกรณ์ป้องกัน และ เครื่องมือช่วยในการขนส่ง Rating scale : ระดับพอใจมาก, เหนือค่าเฉลี่ย, ค่าเฉลี่ย, ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย, ไม่พอใจ จากผลของการวิเคราะห์พบว่า บริษัท L3 มีค่าคะแนนอันดับแรกๆที่ 37.17% บริษัท L4 24.32% บริษัท L1 19.49% บริษัท L2 19.20%

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลบริษัทขนส่งด้านการขนส่งเร่งด่วน

บริษัทขนส่ง	การขนส่งเร่งด่วน	จำนวนรอบที่ขนส่งต่อวัน	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
L1	ไม่มี	1 รอบ	11.51
L2	มี บางจังหวัด	2 รอบ	20.79
L3	มี ใช้เวลา 1 วัน	4-5 รอบ	42.98
L4	มี ใช้เวลา 1 วัน	1-2 รอบ	24.72

ด้านการขนส่งเร่งด่วน ความสามารถในการจัดส่งสินค้าในกรณีพิเศษหรือเร่งด่วนใช้เวลาเริ่มต้นเท่าใดโดยเริ่มตั้งแต่รับการรองขอจากผู้ผลิตจนส่งสินค้าถึงลูกค้า Rating scale : 1, 2, 3, 4 วันหรือมากกว่า จากการวิเคราะห์พบว่า บริษัท L3 นำนั้ความสำคัญมากที่สุดที่ 42.98% บริษัท L4 24.72% บริษัท L2 20.79% และบริษัท L1 11.51%

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลบริษัทขนส่งด้านการประเมินราคาของสินค้าตัวอย่าง

บริษัทขนส่ง	ราคาส่ง	จำนวนรอบที่ขนส่งต่อวัน	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
L1	135 บาท/กล่อง	1 รอบ	9.65
L2	120 บาท/กล่อง	2 รอบ	15.07
L3	95 บาท/กล่อง	4-5 รอบ	33.97
L4	90 บาท/กล่อง	1-2 รอบ	41.31

ตัวอย่างสินค้าในการประเมินราคาคือกล่องบรรจุแก้วพลาสติกปริมาตร 7 ออนซ์ ขนาดบรรจุ 2000 ใบต่อกล่อง โดยรายละเอียดของหลักเกณฑ์และผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีดังนี้ ราคาส่งสุทธิ Rating scale: ระดับพอใจมาก , เหนือค่าเฉลี่ย , ค่าเฉลี่ย , ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย , ไม่พอใจ จากการวิเคราะห์พบว่าบริษัท L4 และ L3 นำนั้ความสำคัญมากที่สุดที่ 41.31% และ 33.97% ตามลำดับรองลงมาคือ บริษัท L2 15.07%และบริษัท L1 9.65%

เมื่อทราบค่าน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์จะได้ผลการหาค่าน้ำหนักความคะแนน
ความสำคัญของเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกบริษัทขนส่งดังตารางที่ 4.12

จากการเปรียบเทียบเกณฑ์หลักและเกณฑ์รองที่ได้มาทำวิธีการตามกระบวนการ การ
วิเคราะห์เชิงลำดับชั้นแบบคลุมเครือ มาทำการคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญของทางเลือก ส่วน
ของการผลการคำนวณทั้งหมดได้จากภาคผนวก ข และ ค

ตารางที่ 4.14 ผลความสำคัญรวมทั้งหมดของกระบวนการตัดสินใจระหว่างบริษัทขนส่งกับ
หลักเกณฑ์

บริษัท คัดเลือก	Triangular Fuzzy Number	คะแนน ความสำคัญ	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
L1	(0.0764, 0.0890, 0.4954)	0.2203	14.47
L2	(0.0920, 0.1568, 0.6105)	0.2864	18.83
L3	(0.1914, 0.2955, 0.1322)	0.6065	39.87
L4	(0.1210, 0.1860, 0.9170)	0.4808	26.82

สรุป

ผลของการสังเคราะห์ผลแสดงให้เห็นว่าต้นทุน 24.89% และระยะเวลาการขนส่ง
24.98% มีผลต่อการตัดสินใจกับผู้ประเมินอย่างมากหากเทียบกับเกณฑ์ด้านอื่นๆ โดยที่บริษัท L3
เป็นบริษัทที่ผู้ประเมินให้ค่าน้ำหนักมากที่สุด โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญ 40.34% เมื่อทำการ
วิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญโดยผู้ประเมินทั้ง 6 ท่านทำให้ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญดังนี้ เกณฑ์ที่
มีค่าน้ำหนักมากที่สุดคือ ด้านประโยชน์ และ ด้านต้นทุน 35.52% และ 32.11% ตามลำดับถัดมาคือ
ด้านการบริการ 19.51% และอันดับสุดท้ายคือ ด้านความเสี่ยง เมื่อทราบผลคำนวณและทำการ
สอบถามผู้ประเมินบางส่วนทำให้ได้ทราบว่า เมื่อพิจารณาจากเกณฑ์รองและข้อมูลโดยรวมแล้ว
บริษัทให้ความสำคัญกับการจ้างบริษัทภายนอกแล้วสามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุดตามความต้องการ
ของบริษัท เช่น บริษัทขนส่งสามารถที่จะจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและมีคุณภาพ และ
ราคาต้นทุนการขนส่งที่เหมาะสม