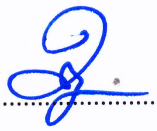
การปรับปรุงนโยบายคงคลังอะไหล่สำหรับกระบวนการผลิตโพลีคาร์บอเนต

ธีทัต สุดพิทักษ์

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ธันวาคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ ธีทัต สุดพิทักษ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์



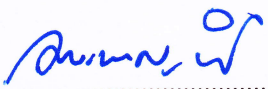
..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ดร. บัญชา อริยะจรรยา)

คณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์

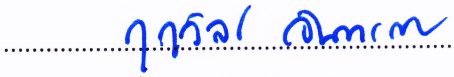
..... ประธาน

(ดร. บัญชา อริยะจรรยา)



..... กรรมการ

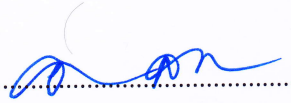
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บรรหาญ ลิลา)



..... กรรมการ

(ดร. ฤภูวัลย์ จันทรสา)

คณะวิศวกรรมศาสตร์อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ของมหาวิทยาลัยบูรพา



.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(ดร. อาณัติ ดีพัฒนา)

วันที่ 29 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2559

กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจาก ดร. บัญชา อริยะจรรยา อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และคณะกรรมการสอบปากเปล่า ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ คุณสุรีย์ พิสิษฐ์กุล ซึ่งเป็นผู้จัดการส่วน ของโรงงานกรณีศึกษา และเป็นผู้ให้โอกาสในการขออนุมัติทุนจากบริษัทในการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา ในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ รวมถึงให้ข้อคิดและแนะนำแนวทางที่ถูกต้องในการทำงานเพื่อให้ประสบความสำเร็จและมีความก้าวหน้าต่อไป

ขอขอบคุณ คุณสรุชัย จริงภารดร ซึ่งเป็นผู้จัดการแผนก ส่วนอะไหล่คงคลังของโรงงานที่เปิดโอกาสให้ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาข้อมูลการดำเนินการอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานนิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งพนักงาน หัวหน้างาน และระดับจัดการของแผนกต่าง ๆ ทุกท่านที่เสียสละเวลาให้ความรู้ คำแนะนำ และความช่วยเหลืออันดียิ่ง

คุณค่าและประโยชน์สูงสุดของงานนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่บุพการี บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบันที่ได้อบรมสั่งสอนปลูกฝังคุณงามความดี และความมานะอดทน ที่ทำให้การศึกษาครั้งนี้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ธีทัต สุดพิทักษ์

57921126: สาขาวิชา: วิศวกรรมอุตสาหการ; วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ)
คำสำคัญ: อะไหล่/ การจำแนกกลุ่มแบบเอบีซี/ การจำแนกกลุ่มแบบหลายปัจจัย

ธีทัต สุดพิทักษ์: การปรับปรุงนโยบายคงคลังอะไหล่สำหรับกระบวนการผลิตโพลีคาร์บอเนต (THE IMPROVEMENT OF SPARE PART INVENTORY POLICY FOR POLYCARBONATE PRODUCTION PROCESS) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: บัญชา อริยะจรรยา, Ph.D. 142 หน้า. ปี พ.ศ. 2559

งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางการปรับปรุงนโยบายอะไหล่คงคลังสำหรับกระบวนการผลิตโพลีคาร์บอเนต วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อลดค่าใช้จ่ายอะไหล่คงคลัง โดยการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มอะไหล่แต่ละกลุ่ม อะไหล่ทั้งหมด 134 รายการ ถูกจัดกลุ่มอะไหล่โดยพิจารณาจากความสำคัญของอะไหล่ต่อกระบวนการผลิตและความถี่ของการเบิกอะไหล่ไปใช้ ขั้นแรกอะไหล่ถูกแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มโดยการบูรณาการจัดกลุ่มแบบ ABC ร่วมกับการวิเคราะห์ด้วยเกณฑ์ความวิกฤติของอะไหล่หลายปัจจัย (Multi-criteria inventory analysis) หลังจากนั้นทำการแบ่งกลุ่มอะไหล่ตามความถี่ของการเบิกอะไหล่ไปใช้ ได้ดังนี้ กลุ่มอะไหล่เคลื่อนไหวเร็ว ปกติ ช้า และอะไหล่เคลื่อนไหวช้ามาก สุดท้ายนำเสนอการปรับปรุงและประยุกต์นโยบายอะไหล่คงคลังสำหรับแต่ละกลุ่ม จากผลการปรับปรุงนโยบายอะไหล่คงคลังมีผลทำให้จำนวนชิ้นส่วนอะไหล่ที่จำเป็นต้องจัดเก็บลดลงจาก 134 รายการ เหลือ 52 รายการ หรือลดลง 61.02% ดังนั้นจึงทำให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายสำหรับจัดเก็บอะไหล่ลดลงจาก 9 เหลือ 6.1 ล้านบาทต่อปี

57921126: MAJOR: ENGINEERING; M.Eng. (INDUSTRIAL ENGINEERING)
KEYWORDS: SPARE PARTS/ ABC CLASIFICATION/ MULTI-CRITERIA CLASSIFICATION
TEETAT SUDPHITAK: THE IMPROVEMENT OF SPARE PART INVENTORY POLICY FOR POLYCARBONATE PRODUCTION PROCESS. ADVISOR COMMITTEE: BANCHA ARIYAJUNYA, Ph.D. 142 P. 2016.

This research presents the improvement of spare part inventory policy for Polycarbonate production process. The purpose of the study is to reduce cost of spare part inventory by determining the suitable policies for specific groups of spare parts. All 134 items of spare parts are categorized by considering spare part criticality and frequency of issues. Firstly, the spare parts are categorized into 3 classes by an integrating of the traditional ABC and the critical based on Multi-criteria analysis. Then, the spare parts are also categorized based on frequency of issues as fast, normal, slow, and very-slow moving parts. Lastly, the spare part inventory policies for each group are proposed and implemented. The results indicate that number of spare parts require to stock are reduced from 134 to 52 items, or 61.02% reduction. Consequently, the capital investment for sparing parts is decreased from 9 to 6.1 million Baht per year.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ญ

บทที่

1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

ขอบเขตของการวิจัย 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย 3

2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4

กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น 4

ทฤษฎีการจัดการสินค้าคงคลัง 6

ทฤษฎีการจัดการอะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษา 22

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 24

3 วิธีการดำเนินการวิจัย 28

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา 28

สภาพทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา 31

สายการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา 31

กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกชนิดโพลีคาร์บอเนต (PC) 32

อัตรากำลังการผลิตเม็ดพลาสติกชนิดโพลีคาร์บอเนต (PC) 33

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา 34

โครงสร้างขององค์กรที่เกี่ยวข้อง 35

การเก็บรวบรวมข้อมูล 40

การจัดความสำคัญของปัญหา 50

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

หลักการเลือกกลุ่มเครื่องจักรของบริษัทกรณีศึกษา 50

หลักการเลือกเครื่องจักรของบริษัทกรณีศึกษา 52

วิธีและขั้นตอนในการจัดความสำคัญของปัญหา 54

ข้อมูลการดำเนินการของเครื่องจักรตัดเม็ดพลาสติก 54

วิเคราะห์สาเหตุการสูญเสียในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown 56

หาสาเหตุหลักด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น 58

4 การกำหนดแนวทางและแก้ไขปัญหา 64

รวบข้อมูลอะไหล่ทั้งหมดของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก 65

การจัดกลุ่มอะไหล่เครื่องจักรโดยวิธี ABC Analysis 66

กำหนดความสำคัญอะไหล่โดยใช้การวิเคราะห์ความวิกฤติ 69

การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านเครื่องจักร 69

กลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอะไหล่ 73

การจัดกลุ่มอะไหล่ด้วย เอบีซี-มัลติ เมทริกซ์ 79

การจัดประเภทการควบคุมการจัดการอะไหล่ 81

จัดกลุ่มอะไหล่การเคลื่อนไหวของอะไหล่ 82

นโยบายคงคลังอะไหล่ 84

ผลการศึกษา 94

5 สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ 100

สรุปผลการวิจัย 100

ผลการวิจัย 101

ข้อเสนอแนะ 105

บรรณานุกรม 106

ภาคผนวก 108

ประวัติย่อของผู้วิจัย 142

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1-1 หมวดหมู่ของสินค้าคงคลังบริษัทกรณีศึกษา ปี พ.ศ. 2558 2

2-1 การจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์ 5

2-2 การแบ่งกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุงโดยใช้การวิเคราะห์ ABC 12

2-3 ความสัมพันธ์ระหว่างอะไหล่และเครื่องจักร 14

2-4 ที่มาของสูตร EOQ 17

2-5 Reorder point กรณีอัตราความต้องการอะไหล่คงที่ 18

2-6 ตำแหน่งของ Cost ratio ของระดับการสะสมอะไหล่ Max/ Min คู่หนึ่ง 22

2-7 กระบวนการบริหารอะไหล่ทั้งทางด้านอุปสงค์และอุปทาน 24

3-1 แผนผังการดำเนินการ 28

3-2 ผลิตภัณฑ์หลักของโรงงานกรณีศึกษา 32

3-3 กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกชนิดโพลีคาร์บอเนต 33

3-4 อัตรากำลังการผลิตเม็ดพลาสติกโพลีคาร์บอเนต (PC) 34

3-5 ผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากเม็ดพลาสติกโพลีคาร์บอเนต 34

3-6 ผังองค์กรโรงงานกรณีศึกษา 36

3-7 จำนวนรายการสินค้าคงคลัง ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 40

3-8 มูลค่าสินค้าคงคลัง ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 41

3-9 จำนวนรายการแยกตามสายการผลิตและประเภทของสินค้าทั้งหมด ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 42

3-10 มูลค่าของสินค้าคงคลังทั้งหมด ปี พ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 ของแต่ละหน่วยการผลิต 43

3-11 จำนวนรายการสินค้าคงคลังที่มีการเคลื่อนไหวของปี พ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 44

3-12 มูลค่าสินค้าคงคลังที่มีการเคลื่อนไหวของปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 45

3-13 สรุปการใช้เครื่องตัดเม็ดพลาสติก ประจำเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2558 55

3-14 แผนผังแสดงสาเหตุและเวลารอคอยเมื่อเครื่องจักร Breakdown 57

4-1 แผนผังการศึกษา 64

4-2 ตัวอย่างรายงานรวบรวมข้อมูลอะไหล่ทั้งหมดของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก 65

4-3 การจัดกลุ่มด้วย ABC Analysis ของอะไหล่ประเภทวิกฤตเครื่องตัดเม็ดพลาสติก 68

4-4 ตัวอย่างการกำหนดเกณฑ์แบ่งกลุ่มโดยใช้หลักการพาเรโต 75

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4-5 ตำแหน่งของ Cost ratio ของระดับการสะสมอะไหล่ Max/ Min คู่หนึ่ง 93

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	เปรียบเทียบระดับความสำคัญของเกณฑ์แสดงเป็นตัวเลข	5
2-2	เมทริกซ์การจัดกลุ่มอะไหล่ในการวิเคราะห์แสดงการจัดการอะไหล่ตามนโยบายการจัดการอะไหล่	15
3-1	ประเภทรายการสินค้าคงคลัง และเปอร์เซ็นต์การใช้งาน ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558	47
3-2	ข้อมูลมูลค่าสินค้าคงคลังแยกตามประเภท ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558	49
3-3	การกำหนดน้ำหนักคะแนนข้างต้น มาลงคะแนนของแต่ละกลุ่มเครื่องจักร	52
3-4	การกำหนดน้ำหนักคะแนนข้างต้น มาลงคะแนนของแต่ละเครื่องจักร	53
3-5	สรุปรายการดำเนินการของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก ประจำเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2558	54
3-6	ความสูญเสียเมื่อเครื่องจักร Break down ต่อชั่วโมง	56
3-7	กำหนดสัญลักษณ์สาเหตุของการสูญเสียในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown ที่เกิดจากวิธีการ	58
3-8	กำหนดสัญลักษณ์สาเหตุของการสูญเสียในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown ที่เกิดจากอะไหล่	59
3-9	กำหนดสัญลักษณ์สาเหตุของการสูญเสียในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown ที่เกิดจากคน	60
3-10	กำหนดสัญลักษณ์สาเหตุของการสูญเสียในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown ที่เกิดจาก Machine	61
3-11	กำหนดสัญลักษณ์สาเหตุของการสูญเสียในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown ที่ได้ทั้ง 4 สาเหตุ	62
3-12	เปรียบเทียบแต่ละสาเหตุที่ได้จากสาเหตุหลัก	62
3-13	การหาลำดับสำคัญของปัญหาที่เกิด	63
4-1	การจัดกลุ่มอะไหล่เครื่องตัดเม็ดพลาสติกด้วยวิธี ABC Analysis	67
4-2	เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยด้านสุขภาพและความปลอดภัย	70
4-3	เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม	70
4-4	เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยด้านคุณภาพ	71
4-5	เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยด้านความสูญเสียการผลิต	71

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-6	เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยด้านการใช้ประโยชน์เครื่องจักรหรืออุปกรณ์	72
4-7	เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยเสริมด้านระยะเวลาซ่อม	72
4-8	เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยเสริมด้านความถี่ของการเสียหายของเครื่องจักร	73
4-9	เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยเสริมด้านค่าซ่อมเครื่องจักร	73
4-10	การกำหนดความวิกฤตของอะไหล่ เครื่องตัดเม็ดพลาสติก ด้วยวิธี Multi criteria analysis	77
4-11	ผล ABC-Multi criteria matrix ของรายการอะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก	80
4-12	การจัดการอะไหล่ตามนโยบายการจัดการอะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก	81
4-13	การจัดกลุ่มตามการเคลื่อนไหวของอะไหล่	83
4-14	จำนวนรายการอะไหล่ตามความสำคัญและการเคลื่อนไหว	84
4-15	นโยบายการจัดการอะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก	85
4-16	แมทริกซ์การกำหนดนโยบายคงคลัง	85
4-17	รายละเอียดของค่าพารามิเตอร์ของแผนกจัดซื้อ ปี พ.ศ. 2558	87
4-18	ผลการจัดระดับการเคลื่อนไหว คำนวณค่าการจัดเก็บ สูง-ต่ำ จุดสั่งซื้อและจุดคุ้มค่าในการสั่งซื้ออะไหล่ ประเภทอะไหล่ Fast moving, Normal moving ใช้วิธีการคำนวณแบบ ROP Normal	89
4-19	ผลการคำนวณค่าการจัดเก็บ สูง-ต่ำ จุดสั่งซื้อและจุดคุ้มค่าในการสั่งซื้ออะไหล่เคลื่อนไหวช้า (Slow moving) Class 1, Class 2 ใช้วิธีการคำนวณแบบ Poisson ROP	92
4-20	ผลการแบ่งกลุ่มอะไหล่ด้วย ABC Analysis และ Multi criteria analysis matrix	95
4-21	ผลการวิเคราะห์ ABC-Multi criteria analysis และประเภทของการควบคุมอะไหล่	95
4-22	มูลค่าการสูญเสียเมื่อเครื่องจักร Breakdown ระหว่างเดือน กรกฎาคม-ธันวาคม	96
4-23	การเปรียบเทียบการจัดการอะไหล่ระหว่างข้อมูลปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 และแนวทางนำเสนอ	97
5-1	ก่อน-หลังการปรับปรุงนโยบายคงคลังอะไหล่เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) สำหรับกระบวนการผลิตโพลีคาร์บอเนต	102
5-2	เปรียบเทียบรายการอะไหล่ที่จัดเก็บกับอดีตของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก	104

บทที่ 1
บทนำ

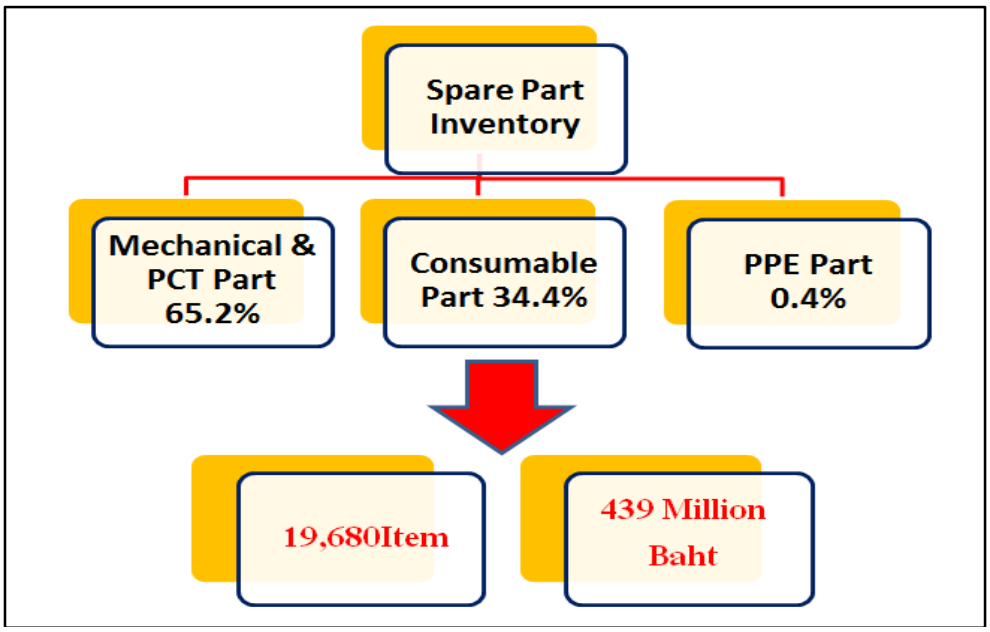
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากความต้องการสินค้าอุปโภคบริโภคที่สูงขึ้น การแข่งขันในการผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคมีความรุนแรงมากขึ้น ผู้ผลิตรายใหญ่มักใช้กลยุทธ์การตลาดแข่งขันในด้านราคาเป็นสิ่งดึงดูดผู้บริโภคให้มาสนใจสินค้าของตนเอง การได้เปรียบทางด้านต้นทุนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้ผลิตสามารถแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการลดต้นทุนการผลิตโดยรักษาคุณภาพในระดับที่ผู้บริโภคพอใจ จึงมีส่วนสำคัญที่สามารถทำให้ผู้ผลิตได้เปรียบคู่แข่งรายอื่น จากการศึกษาสายการผลิตเม็ดพลาสติกพบว่า แต่ละโรงงานมีการจัดเก็บอะไหล่เครื่องจักรเพื่อรองรับใช้งานของเครื่องจักรที่อยู่ในสายการผลิต ทั้งนี้เพื่อให้การผลิตเม็ดพลาสติกเป็นไปอย่างต่อเนื่องและสามารถผลิตเม็ดพลาสติกเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้เกิดการได้เปรียบในการแข่งขันในแง่ของกำลังการผลิต

จากกรณีศึกษา บริษัท โคเวรโต (ประเทศไทย) จำกัด เป็นโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติกขนาดใหญ่ จึงทำให้กระบวนการผลิตมีเครื่องจักรหลายประเภทและหลากหลายรุ่น การเก็บอะไหล่คงคลังเป็นกิจกรรมที่สนับสนุนการผลิตให้เกิดความต่อเนื่องเมื่อเครื่องจักรเกิดการเสียหาย ทำให้เวลาหยุดซ่อมเครื่องจักร (Downtime) น้อยที่สุด ซึ่งปัจจุบันพบว่า ในโรงงานกรณีศึกษาปี พ.ศ. 2558 มีอะไหล่คงคลัง 19,680 รายการ คิดเป็นมูลค่าทั้งสิ้นกว่า 439 ล้านบาท ดังแสดงภาพที่ 1-1 ซึ่งส่งผลกระทบด้านของค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บอะไหล่คงคลัง และพื้นที่การจัดเก็บมีขีดจำกัด นอกจากนี้ในสภาพการเก็บอะไหล่คงคลังจำนวนมากแล้ว แต่ก็ยังพบว่าเกิดปัญหาการสูญเสียเวลาในการซ่อม เมื่อเครื่องจักร Breakdown มากเกินความจำเป็น โดยฝ่ายซ่อมบำรุงยืนยันว่าสาเหตุของการสูญเสียเวลานี้เกิดจากการรออะไหล่ที่จำเป็นสำหรับการซ่อมตามอาการ Breakdown ของเครื่องจักร การเก็บอะไหล่ใช้วิธีกำหนดปริมาณการเก็บต่ำสุด-สูงสุด (Minimum-maximum stock) ตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักรเมื่อมีการติดตั้งเครื่องจักรใหม่และไม่มีการทบทวนในการจัดเก็บเมื่อเวลาผ่านไป และใช้การประมาณการณ์ของผู้ใช้งาน เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหานี้ฝ่ายวิศวกรรมและฝ่ายผลิตจึงมีการสั่งซื้อชิ้นส่วนอะไหล่สำรองสำหรับการซ่อมบำรุงเพิ่มขึ้นทำให้เกิดผลกระทบเรื่องค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นตามมา

อย่างไรก็ตาม การจัดเก็บอะไหล่เครื่องจักร เป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดต้นทุนที่มีสาระสำคัญอย่างหนึ่งในสายการผลิต โดยพบว่า โรงงานต้องมีการจัดสรรพื้นที่การจัดเก็บอะไหล่

เป็นจำนวนมาก เพราะฉะนั้น หากมีการจัดเก็บอะไหล่ที่มากเกินความจำเป็น จะส่งผลต่อต้นทุนเพิ่มขึ้นอย่างมหาศาล ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคในการแข่งขันด้านต้นทุนของผู้ผลิตได้ ปัจจุบันพบว่าโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มักประสบปัญหาในการจัดเก็บอะไหล่ที่มากเกินความจำเป็น เนื่องจากต้องการมีอะไหล่ในการซ่อมแซมเครื่องจักรตลอดเวลา ทำให้มีอะไหล่ที่ไม่เคลื่อนไหวหรือเคลื่อนไหวช้าเก็บไว้เป็นจำนวนมาก ส่งผลให้โรงงานต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาอะไหล่ประเภทนี้เป็นจำนวนมาก ในขณะเดียวกัน หากมีการสำรองอะไหล่ไว้ไม่เพียงพอ ก็อาจส่งผลให้การผลิตหยุดชะงัก และเกิดความเสียหายตามมาเป็นมูลค่ามหาศาล ดังนั้น การจัดการอะไหล่วัสดุควรจะอยู่ในระดับที่เหมาะสม จึงมีส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการผลิตในแง่ของการลดต้นทุน และเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาด รวมถึงมีส่วนในการส่งเสริมการเติบโตในตลาดปัจจุบันที่มีสภาพการแข่งขันรุนแรง



ภาพที่ 1-1 หมวดหมู่ของสินค้าคงคลังบริษัทกรณีศึกษาปี พ.ศ. 2558

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อลดต้นทุนการจัดเก็บอะไหล่คงคลังประเภทอะไหล่ซ่อมบำรุงเครื่องจักร
2. เพื่อศึกษาแนวทางปรับปรุงนโยบายคงคลังอะไหล่สำหรับกระบวนการผลิตโพลีคาร์บอเนต ประเภทอะไหล่ซ่อมบำรุงเครื่องจักร ให้ตอบสนองเมื่อเครื่องจักร Breakdown ได้

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาอะไหล่ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรที่ใช้ในสายการผลิตเม็ดพลาสติกโพลีคาร์บอเนตเท่านั้น

2. ในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้จะอ้างอิงข้อมูลการเคลื่อนไหวอะไหล่ในช่วงวันที่ 1 มกราคม 2555 ถึง 31 ธันวาคม 2558

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. สามารถลดต้นทุนสินค้าคงคลังได้

2. มีอะไหล่เพียงพอกับความต้องการเมื่อเครื่องจักร Breakdown

3. ทำให้ทราบปริมาณต่ำสุด-สูงสุด ในการจัดเก็บที่เหมาะสมต่อความต้องการอะไหล่ที่เปลี่ยนแปลงไปในปัจจุบัน

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่องการปรับปรุงนโยบายคงคลังอะไหล่สำหรับกระบวนการผลิตโพลีคาร์บอเนต ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการดำเนินงานและข้อมูลในปัจจุบัน นำมาเปรียบเทียบกับระบบที่นำเสนอในงานวิจัย โดยได้ค้นคว้าข้อมูล ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ทำการศึกษาเพื่อใช้ประกอบเป็นแนวทางในการจัดทำงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลัง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงนโยบายคงคลังอะไหล่สำหรับกระบวนการผลิตโพลีคาร์บอเนตของกรณีศึกษา มีดังนี้

1. กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytic hierarchy process : AHP)
2. ทฤษฎีการจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory management)
3. ทฤษฎีการจัดการอะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษา (Maintenance spare parts)

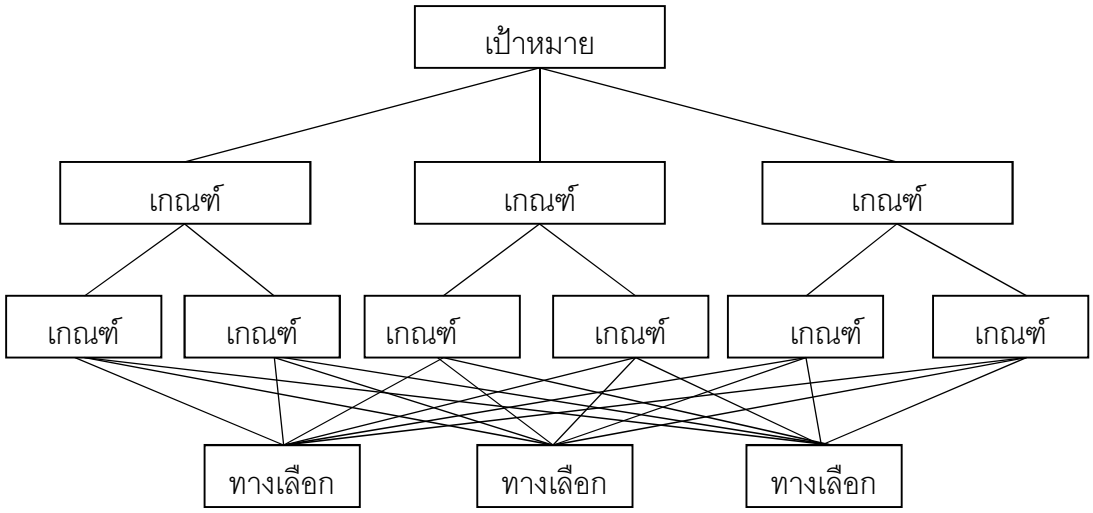
กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytic hierarchy process: AHP)

การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกปัญหา เมื่อมีเกณฑ์ในการพิจารณาหลายเกณฑ์ โดย AHP เป็นกระบวนการที่ช่วยทำให้เกิดการตัดสินใจดีที่สุด ซึ่งสามารถใช้ได้กับการตัดสินใจที่มีความยุ่งยากซับซ้อน AHP ได้ถูกพัฒนาขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1970 โดย Thomas L. Saaty และเป็นทฤษฎีที่นิยมใช้ในการตัดสินใจอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

ขั้นตอนดำเนินการของ AHP

1. การจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์ จัดทำเป็นแผนภูมิระดับชั้น ดังนี้
   1.1 ระดับชั้นที่ 1 คือ เป้าหมาย หรือปัญหาที่ต้องการตัดสินใจ (Goal)
   1.2 ระดับชั้นที่ 2 คือ เกณฑ์ (Criteria)
   1.3 ระดับชั้นที่ 3 คือ เกณฑ์ย่อย (Sup-criteria)
   1.4 ระดับชั้นที่ 4 คือ ทางเลือก (Alternative)

โดยในแต่ละชั้นอาจมีหลายเกณฑ์ และในแต่ละเกณฑ์อาจมีหลายเกณฑ์ย่อยได้



ภาพที่ 2-1 การจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์

2. การคำนวณหาลำดับความสำคัญ

ให้พิจารณาเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ต่าง ๆ ในระดับชั้นเดียวกัน โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบเกณฑ์ หรือทางเลือกทีละคู่ (Pair wise comparison) ตามตารางระดับความสำคัญ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 เปรียบเทียบระดับความสำคัญของเกณฑ์แสดงเป็นตัวเลข

ระดับความสำคัญ หรือความชอบ (Preference level)	**ค่าแสดงเป็นตัวเลข (Numerical valve)**
เท่ากัน (Equally preferred)	1
เท่ากันถึงปานกลาง (Equally to moderately preferred)	2
ปานกลาง (Moderately preferred)	2
ปานกลางถึงค่อนข้างมาก (Moderately to strongly preferred)	4
ค่อนข้างมาก (Strongly preferred)	5
ค่อนข้างมากถึงมากกว่า (Strongly to very strongly preferred)	6
มากกว่า (Very strongly preferred)	7
มากกว่าถึงมากที่สุด (Very strongly to extremely preferred)	8
มากที่สุด (Extremely preferred)	9

เมื่อได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบทีละคู่แล้วก็คำนวณหาลำดับความสำคัญในแต่ละระดับชั้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 เปรียบเทียบเกณฑ์หรือทางเลือกแต่ละคู่ในรูปของเมตริกซ์ (Pair wise comparison matrix)

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & \ddots & & a_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (2\text{-}1)$$

2.2 การคำนวณ Normalized matrix

$$\begin{bmatrix} \delta_{11} = \frac{a_{11}}{\sum_{i=1}^{n} a_{i1}} & \cdots & \delta_{1n} = \frac{a_{1n}}{\sum_{i=1}^{n} a_{in}} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \delta_{n1} = \frac{a_{n1}}{\sum_{i=1}^{n} a_{i1}} & \cdots & \delta_{nn} = \frac{a_{nn}}{\sum_{i=1}^{n} a_{in}} \end{bmatrix} \quad (2\text{-}2)$$

2.3 คำนวณหาผลรวมของแถว

$$\begin{bmatrix} \beta_1 = \sum_{i=1}^{n} \delta_{1i} \\ \beta_2 = \sum_{i=1}^{n} \delta_{2i} \\ \vdots \\ \beta_n = \sum_{i=1}^{n} \delta_{ni} \end{bmatrix} \quad (2\text{-}3)$$

2.4 หาค่าลำดับความสำคัญ โดยการหาค่าเฉลี่ยผลรวมของแต่ละแถว คือ เอาผลรวมของแถวหารด้วยขนาดสแควร์เมตริกซ์

$$\begin{bmatrix} \Upsilon_1 = \frac{\beta_1}{n} \\ \Upsilon_2 = \frac{\beta_2}{n} \\ \vdots \\ \Upsilon_n = \frac{\beta_n}{n} \end{bmatrix} \quad (2\text{-}4)$$

จากนั้นคำนวณหาลำดับความสำคัญรวมจากลำดับความสำคัญที่ได้ในแต่ละระดับชั้น

ทฤษฎีการจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory management)

สินค้าคงคลัง (Inventory) จัดเป็นสินทรัพย์หมุนเวียนชนิดหนึ่งซึ่งกิจการต้องมีไว้เพื่อขายหรือผลิต ดังนี้

1. วัตถุดิบ คือ สิ่งของหรือชิ้นส่วนที่ซื้อมาเพื่อใช้ในการผลิต
2. งานระหว่างกระบวนการผลิตเป็นชิ้นงานที่อยู่ในขั้นตอนการผลิตหรือรอคอย

ที่จะผลิตในขั้นตอนต่อไปโดยที่ยังผ่านกระบวนการผลิตไม่ครบทุกขั้นตอน

3. วัสดุซ่อมบำรุง คือ ชิ้นส่วนหรืออะไหล่เครื่องจักรที่สำรองไว้เผื่อเปลี่ยนเมื่อชิ้นส่วนเดิมเสียหายหรือหมดอายุการใช้งาน

4. สินค้าสำเร็จรูป คือ ปัจจัยการผลิตที่ผ่านทุกกระบวนการผลิตครบถ้วนพร้อมที่จะนำไปขายให้ลูกค้า

5. แรงงาน

6. เงินลงทุน

7. เครื่องมือเครื่องจักรอุปกรณ์

ความสำคัญของการจัดการอะไหล่ซ่อมบำรุง

ค่าใช้จ่ายในระบบบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุงในการบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุงมีจุดประสงค์ที่จะให้เกิดค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด ซึ่งค่าใช้จ่ายที่สำคัญ ได้แก่

1. ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเพื่อให้ได้มาซึ่งอะไหล่หรือชิ้นส่วนต่าง ๆ ค่าใช้จ่ายนี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการสั่งซื้อโดยสามารถคำนวณออกมาในรูปของจำนวนเงินต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง และค่าใช้จ่ายนี้จะกำหนดไว้คงที่โดยไม่แปรผันตามปริมาณอะไหล่ที่สั่งซื้อแต่จะแปรผันตามจำนวนครั้งในการสั่งซื้อ ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าการสั่งซื้ออะไหล่ปริมาณครั้งละมาก ๆ จะลดค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อได้

2. ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Carrying cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเก็บรักษาอะไหล่ตามปริมาณและระยะเวลาที่เก็บสินค้า ค่าใช้จ่ายนี้อาจประกอบด้วยค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดให้มีอะไหล่ซ่อมบำรุง ค่าปรับสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ค่าขนส่ง ค่าประกันภัย ค่าของเสียหาย การล้าสมัย ค่าเสื่อม ค่าภาษี ค่าประกัน และค่าใช้จ่ายในการสูญเสียโอกาสของเงินทุนที่จมอยู่กับอะไหล่ซ่อมบำรุง ค่าใช้จ่ายเหล่านี้แปรผันโดยตรงกับปริมาณอะไหล่ที่เก็บรักษาและระยะเวลาที่เก็บรักษา

3. ค่าใช้จ่ายเมื่ออะไหล่ขาดมือ (Shortage cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่ออะไหล่มีไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ ซึ่งเป็นการยากที่จะประเมินค่าใช้จ่ายเหล่านี้ เช่น กรณีที่ไม่มีอะไหล่ซ่อมบำรุงจะทำให้ขาดรายได้จากการขายสินค้าเป็นจำนวนเงินเท่าไร ผลรวมของค่าใช้จ่ายทั้ง 3 เรียกว่าค่าใช้จ่ายรวมของระบบบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุง (Total cost) และจากการพิจารณาค่าใช้จ่ายต่าง ๆ จะเห็นว่าไม่ว่าจะมีหรือไม่มีอะไหล่ซ่อมบำรุงโรงงานหรือบริษัทก็ต้องมีค่าใช้จ่ายดังกล่าว ดังนั้นการวิเคราะห์ความเหมาะสมของระบบบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุงจะเป็นวิธีการที่จะทำให้โรงงานเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดในการควบคุมอะไหล่ซ่อมบำรุง

บทบาทของสินค้าคงคลังในห่วงโซ่อุปทาน

การบริหารสินค้าคงคลังมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความสมดุลในห่วงโซ่อุปทาน เพื่อให้ระดับสินค้าคงคลังต่ำสุด โดยไม่กระทบต่อระดับการให้บริการ โดยปัจจัยนำเข้าของกระบวนการผลิตที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง คือ วัตถุดิบชิ้นส่วนและวัสดุต่าง ๆ ที่เรียกรวมกันว่าสินค้าคงคลัง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ใหญ่ที่สุดของต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด นอกจากนั้นการที่มีสินค้าคงคลังที่เพียงพอยังเป็นการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าที่สามารถส่งให้ได้ทันเวลาจึงเห็นได้ว่าสินค้าคงคลังมีความสำคัญต่อกิจกรรมหลักของธุรกิจเป็นอย่างมาก การบริหารสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพจึงส่งผลกระทบต่อผลกำไรจากการประกอบการโดยตรง และในปัจจุบันนี้มีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาจัดการข้อมูลของสินค้าคงคลังเพื่อให้เกิดความถูกต้องแม่นยำและทันเวลามากยิ่งขึ้น การจัดซื้อสินค้าคงคลังในปริมาณที่เพียงพอราคาที่เหมาะสมและทันเวลาตามที่ต้องการ โดยซื้อจากผู้ขายที่ไว้วางใจได้และนำส่งให้ยังสถานที่ที่ถูกต้องตามหลักการจัดซื้อที่ดีเป็นจุดเริ่มต้นของการบริหารสินค้าคงคลังโดยการบริหารสินค้าคงคลังมีวัตถุประสงค์หลักอยู่ 2 ประการใหญ่ คือ

1. สามารถมีสินค้าคงคลังบริการลูกค้าในปริมาณที่เพียงพอและทันต่อความต้องการของลูกค้าเสมอเพื่อสร้างยอดขายและรักษาระดับของส่วนแบ่งตลาดไว้

2. สามารถลดระดับการลงทุนในสินค้าคงคลังต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงด้วย แต่วัตถุประสงค์สองข้อนี้จะขัดแย้งกันเอง เพราะการลงทุนในสินค้าคงคลังต่ำที่สุดมักจะต้องใช้วิธีลดระดับสินค้าคงคลังให้เหลือแค่เพียงพอใช้ป้อนกระบวนการผลิต เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตได้โดยไม่หยุดชะงักแต่หากระดับสินค้าคงคลังที่ต่ำเกินไปก็ทำให้บริการลูกค้าไม่เพียงพอหรือไม่ทันใจลูกค้า ในทางตรงกันข้ามหากการถือสินค้าคงคลังไว้มากเพื่อผลิตหรือส่งให้ลูกค้าได้เพียงพอและทันเวลาเสมอจะทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังสูงขึ้น ดังนั้นการบริหารสินค้าคงคลังโดยรักษาความสมดุลของวัตถุประสงค์ทั้งสองข้อนี้จึงไม่ใช่เรื่องง่ายและเนื่องจากการบริหารการผลิตในปัจจุบันจะต้องคำนึงถึงคุณภาพเป็นหลักสำคัญ ซึ่งการบริการลูกค้าที่ดีก็เป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณภาพที่ดี ซึ่งทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจสูงสุดด้วยจึงดูเหมือนว่าการมีสินค้าคงคลังในระดับสูงจะเป็นประโยชน์กับกิจการในระยะยาวมากกว่าเพราะจะรักษาลูกค้าและส่วนแบ่งตลาดได้ดีแต่อันที่จริงแล้วต้นทุนสินค้าคงคลังที่สูงซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงด้วยมีผลให้ไม่สามารถต่อสู้กับคู่แข่งในด้านราคาได้ฉะนั้นจึงต้องทำให้ต้นทุนต่ำคุณภาพดีและบริการที่ดีด้วยในขณะเดียวกัน

ประโยชน์ของสินค้าคงคลัง

1. ตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ประมาณการไว้ในแต่ละช่วงเวลาทั้งในและนอกฤดูกาลโดยผู้ขายต้องเก็บสินค้าคงคลังไว้ในคลังสินค้า

2. รักษาการผลิตให้มีอัตราคงที่สม่ำเสมอเพื่อรักษาระดับการว่าจ้างแรงงาน การเดินเครื่องจักรให้สม่ำเสมอได้โดยจะเก็บสินค้าที่ขายไม่หมดในช่วงขายไม่ดีไว้ขายตอนช่วงขายดีซึ่งช่วงนั้นอาจจะผลิตไม่ทันขาย

3. ทำให้ธุรกิจได้ส่วนลดจากการจัดซื้อจำนวนมากต่อครั้งป้องกันการเปลี่ยนแปลงราคาและผลกระทบจากเงินเฟ้อเมื่อสินค้าในท้องตลาดมีราคาสูงขึ้น

4. ป้องกันของขาดมือด้วยสินค้าเผื่อขาดมือเมื่อเวลารอคอยล่าช้าหรือบังเอิญได้คำสั่งซื้อเพิ่มขึ้นกะทันหัน

5. ทำให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินการต่อเนื่องอย่างราบรื่นไม่มีการหยุดชะงักเพราะของขาดมือจนเกิดความเสียหายแก่กระบวนการผลิตซึ่งจะทำให้คนงานว่างงานเครื่องจักรถูกปิด หรือผลิตสินค้าไม่ทันตามคำสั่งซื้อของลูกค้า

ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory control system)

ภาระงานอันหนักประการหนึ่งของการบริหารสินค้าคงคลัง คือ การลงบัญชีและตรวจนับสินค้าคงคลังเพราะแต่ละธุรกิจจะมีสินค้าคงคลังหลายชนิดแต่ละชนิดอาจมีความหลากหลาย เช่น ขนาด รูปร่าง สี เป็นต้น ซึ่งทำให้การตรวจนับสินค้าคงคลังต้องใช้พนักงานจำนวนมากเพื่อให้ได้จำนวนที่ถูกต้องภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด เพื่อที่จะได้ทราบว่าชนิดสินค้าคงคลังที่เริ่มขาดมือต้องซื้อมาเพิ่มและปริมาณการซื้อที่เหมาะสมระบบการควบคุมสินค้าคงคลังที่มีอยู่ 3 วิธี คือ

1. ระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous inventory system perpetual system) เป็นระบบสินค้าคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีทุกครั้งที่มีการรับและจ่ายของทำให้บัญชีคุมยอดแสดงยอดคงเหลือที่แท้จริงของสินค้าคงคลังอยู่เสมอ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการควบคุมสินค้าคงคลังรายการที่สำคัญที่ปล่อยให้ขาดมือไม่ได้ แต่ระบบนี้เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายด้านงานเอกสารค่อนข้างสูงและต้องใช้พนักงานจำนวนมากจึงดูแลการรับจ่ายได้ทั่วถึง ในปัจจุบันการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้กับงานสำนักงานและบัญชีสามารถช่วยแก้ไขปัญหาในข้อนี้โดยการใช้รหัสแท่ง (Bar code) หรือรหัสสากลสำหรับผลิตภัณฑ์ (EAN13) ติดบนสินค้าแล้วใช้เครื่องอ่านรหัสแท่ง (Laser scan) ซึ่งวิธีนี้นอกจากจะมีความถูกต้องแม่นยำเที่ยงตรงแล้วยังสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลของการบริหารสินค้าคงคลังในห่วงโซ่อุปทานของสินค้าได้อีกด้วยซึ่งข้อดีของระบบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องมีดังนี้

1.1 มีสินค้าคงคลังเผื่อขาดมือน้อยกว่าโดยจะเผื่อสินค้าไว้เฉพาะช่วงเวลารอคอยเท่านั้นแต่ละระบบเมื่อสิ้นงวดต้องเผื่อสินค้าไว้ทั้งช่วงเวลารอคอยและเวลาระหว่างการสั่งซื้อแต่ละครั้ง

1.2 ใช้จำนวนการสั่งซื้อคงที่ซึ่งจะทำให้ได้ส่วนลดปริมาณได้ง่าย

1.3 สามารถตรวจสินค้าคงคลังแต่ละตัวอย่างอิสระและเจาะจงเข้มงวดเฉพาะรายการที่มีราคาแพงได้

2. ระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวด (Periodic inventory system)

เป็นระบบที่มีวิธีการลงบัญชีเฉพาะในช่วงเวลาที่กำหนดไว้เท่านั้น เช่น ตรวจนับและลงบัญชีทุกปลายสัปดาห์หรือปลายเดือนเมื่อของถูกเบิกไปก็จะมีการสั่งซื้อเข้ามาเติมให้เต็มระดับที่ตั้งไว้ ระบบนี้จะเหมาะกับสินค้าที่มีการสั่งซื้อและเบิกใช้เป็นช่วงเวลาที่แน่นอน เช่น ร้านขายหนังสือของซีเอ็ดจะมีการสำรวจยอดหนังสือในแต่ละวันและสรุปยอดตอนสิ้นเดือน เพื่อดูปริมาณหนังสือคงค้างในร้านและคลังสินค้ายอดหนังสือที่ต้องเตรียมจัดส่งให้แก่ร้านตามที่ต้องการสั่งซื้อ โดยทั่วไปแล้วระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวดมักจะมีระดับสินค้าคงคลังเหลือสูงกว่าระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่องเพราะจะมีการเผื่อสำรองการขาดมือโดยไม่คาดคิดไว้ก่อนล่วงหน้าบ้างและระบบนี้จะทำให้มีการปรับปริมาณการสั่งซื้อใหม่เมื่อความต้องการเปลี่ยนแปลงไปด้วยซึ่งข้อดีของระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวดมีดังนี้

2.1 ใช้เวลาน้อยกว่าและเสียค่าใช้จ่ายในการควบคุมน้อยกว่าระบบต่อเนื่อง

2.2 เหมาะกับการสั่งซื้อของจากผู้ขายรายเดียวกันหลาย ๆ ชนิด เพราะจะได้ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเอกสารลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและสะดวกต่อการตรวจนับยิ่งขึ้น

2.3 ค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลสินค้าคงคลังต่ำกว่า

การจัดการอะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษา (Maintenance spare part) อะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษาแบ่งตามการใช้งานได้เป็น 2 ประเภท

1. อะไหล่ซื้อตรงไม่สำรองคลังเพื่องานตามแผน (Planned maintenance)

อะไหล่ซื้อตรงไม่สำรองคลังเพื่องานตามแผน คือ อะไหล่ที่ใช้กับงานตามแผนต้องซื้อตรงตามแผนใช้งานได้ไม่ต้องสำรอง (ไม่มีการคำนวณ Max/ min) กระบวนการจัดซื้อต้องแข็งแรงพอที่จะได้อะไหล่มาพร้อมใช้งานตามแผนโดยไม่ต้องเก็บรอไว้ในคลัง หรือที่เรียกว่า Just in time อะไหล่ซื้อตรงไม่นับเป็นส่วนหนึ่งของปริมาณหมุนเวียนอะไหล่ (Spare part turnover rate)

อย่างไรก็ตามก็มีข้อยกเว้นในกรณีของอะไหล่ที่ร่วมกันได้หลายเครื่องจักร และเครื่องจักรมีตารางการใช้งานไม่พร้อมกัน จนทำให้ความต้องการอะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษาตาม

แผนของแต่ละเครื่องมีความแปรปรวนมาก จนทำให้การจัดหาอะไหล่ชิ้นนั้นแบบ Just in time ทำได้ยาก เช่น อะไหล่สำหรับงานตามแผนของรถยนต์รุ่นเดียวกัน 30 คัน ที่แต่ละคันมีงานตามแผนทุก ๆ 10,000 กิโลเมตร แต่ละคันก็มีตารางการใช้งานไม่เหมือนกัน การครบกำหนดของงานตามแผนจึงไม่พร้อมกัน ความต้องการอะไหล่สำหรับงานตามแผน ก็ต้องคิดรวมสำหรับงานตามแผนและงานนอกแผน และมีการกำหนด Max/ min, Safety stock ฯลฯ วิธีการคำนวณทางสถิติก็ต้องเลือกที่เหมาะสม ในกรณีอะไหล่ที่ใช้เฉพาะเครื่องจักร ก็สามารถจัดการได้โดยการจัดซื้อตรงให้มีใช้เมื่อต้องการส่วนอะไหล่สำหรับงานนอกแผนก็ใช้หลักการของการสำรองคลัง

2. อะไหล่สำรองคลังเพื่องานบำรุงรักษานอกแผน (CM-Unplanned)

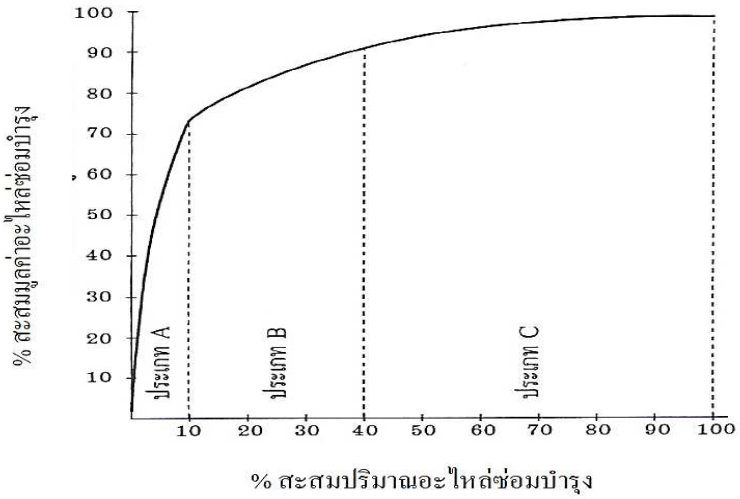
งานนอกแผนเป็นงานที่ไม่สามารถจะทราบว่าเกิดเมื่อไหร่ การเก็บอะไหล่สำรองไว้เผื่อเรียกใช้ในปริมาณไม่เหมาะสมเพื่อจัดการกับความเสี่ยง โดยเฉพาะอะไหล่ที่มีความวิกฤตสูง การรออะไหล่เพราะมี Lead time และราคาสูง จะทำให้เกิดความเสียหายได้มาก ดังนั้น ต้องให้ผู้เกี่ยวข้องที่มาจากหน่วยงานบำรุงรักษาพิจารณาปริมาณอะไหล่สะสมเพื่อใช้งานบำรุงรักษา หน่วยงานบำรุงรักษาสามรถใช้หลักการคำนวณระดับที่เหมาะสม (Max/ min, Safety stock)

2.1 การแบ่งกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุง โดย “การวิเคราะห์ ABC” หรือการแบ่งกลุ่มตามความสำคัญ (ABC Classification analysis) มีพื้นฐานจากหลักการพาราโต (Pareto principle) ซึ่งอะไหล่แต่ละรายการจะถูกแบ่งกลุ่มโดยพิจารณาจากอัตราการใช้ต่อปี ความต้องการใช้ต่อปีและราคาต่อหน่วยเฉลี่ยซึ่งเป็นข้อมูลของแต่ละองค์กร ในปัจจุบันมีโปรแกรมที่ทันสมัยในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ เช่น ERP โดยสามารถจำแนกอะไหล่ได้เป็นกลุ่ม A ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีจำนวนน้อยแต่มีอัตราการใช้ต่อปีสูงในขณะที่กลุ่ม C มีอยู่จำนวนมากแต่มีอัตราการใช้ต่อปีต่ำ สำหรับกลุ่ม B เป็นกลุ่มที่อยู่ระหว่างกลุ่ม A กับ C ซึ่งบางงานวิจัยระบุว่าไม่จำเป็นต้องมีกลุ่ม B สำหรับอะไหล่กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่ต้องควบคุมและเฝ้าติดตามอย่างใกล้ชิดโดยทั่วไปสามารถแบ่งกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุงได้ดังนี้

2.1.1 อะไหล่ประเภท A มีปริมาณประมาณ 5-10% ของรายการอะไหล่ซ่อมบำรุงทั้งหมดและมีมูลค่าสูงสุดประมาณ 85% ของมูลค่าอะไหล่ซ่อมบำรุงทั้งหมด

2.1.2 อะไหล่ประเภท B มีปริมาณประมาณ 85% ของรายการอะไหล่ซ่อมบำรุงทั้งหมดและมีมูลค่าประมาณ 10% ของมูลค่าอะไหล่ซ่อมบำรุงทั้งหมด

2.1.3 อะไหล่ประเภท C คือ ปริมาณอะไหล่ซ่อมบำรุงส่วนใหญ่ที่เหลือประมาณ 40-50% ของรายการอะไหล่ซ่อมบำรุงทั้งหมดและมีมูลค่าสูงสุดประมาณเพียง 5-10% ของมูลค่าอะไหล่ซ่อมบำรุงทั้งหมด



ภาพที่ 2-2 การแบ่งกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุงโดยใช้การวิเคราะห์ ABC

สำหรับขั้นตอนในการแบ่งกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุงตามการวิเคราะห์ ABC สรุปได้ดังนี้ 1) คำนวณหาปริมาณการใช้อะไหล่ซ่อมบำรุงแต่ละประเภทในรอบ 4 ปี และหาราคาต่อหน่วยของอะไหล่ซ่อมบำรุงแต่ละประเภท 2) คำนวณหามูลค่าอะไหล่ซ่อมบำรุงที่หมุนเวียนในรอบปีของอะไหล่ซ่อมบำรุง แต่ละประเภทโดยการคูณปริมาณการใช้อะไหล่ซ่อมบำรุงแต่ละประเภทในรอบปีด้วยราคาของอะไหล่ซ่อมบำรุงประเภทนั้น 3) เรียงลำดับรายการอะไหล่ซ่อมบำรุงแต่ละประเภทตามมูลค่าอะไหล่ซ่อมบำรุงจากมากไปหาน้อยตามลำดับ 4) คำนวณหาเปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณอะไหล่ซ่อมบำรุงและเปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าอะไหล่ซ่อมบำรุงแต่ละประเภทที่ได้เรียงลำดับไว้ในขั้นตอนที่ 3 5) นำเอาเปอร์เซ็นต์ที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 4 มาสร้างกราฟโดยให้เปอร์เซ็นต์สะสมของปริมาณอะไหล่ซ่อมบำรุงเป็นแกนนอนและให้เปอร์เซ็นต์สะสมของมูลค่าอะไหล่ซ่อมบำรุงเป็นแกนตั้งการแบ่งกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุงโดยวิธีวิเคราะห์ ABC สามารถกำหนดหลักเกณฑ์และตัวแปรเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุงได้ดังต่อไปนี้

2.2 การวิเคราะห์การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความวิกฤติของเครื่องจักร (Multi criteria analysis)

จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี ABC นั้นยังไม่สามารถจัดเข้ากับความสำคัญที่มีต่อการทำงานเครื่องจักรได้ ซึ่งอะไหล่สำหรับเครื่องจักรแต่ละส่วนมีความสำคัญต่าง ๆ กัน ความสำคัญของอะไหล่แต่ละชิ้น จึงคิดเฉพาะตัวอะไหล่ไม่ได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดความสำคัญของอะไหล่แต่ละรายการ ผูกรวมกับความสำคัญของเครื่องจักรด้วย

การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความวิกฤตของเครื่องจักร

เนื่องจากอะไหล่แต่ละรายการมีไว้สำหรับเครื่องจักรที่มีความสำคัญต่าง ๆ กัน ความสำคัญของอะไหล่แต่ละชิ้น จึงคิดเฉพาะตัวอะไหล่ไม่ได้ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องจัดความสำคัญของอะไหล่แต่ละรายการ ผูกรวมกับความสำคัญของเครื่องจักรด้วย ความสำคัญรวมนี้ใช้เป็นแนวทางในการจัดเตรียมอะไหล่โดยทั่วไปเครื่องจักรสามารถจัดระดับความสำคัญเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มที่มีความสำคัญสูงมาก (โดยทั่วไปมักเรียกว่ากลุ่ม X) คือ เมื่อเครื่องจักรเสีย กระบวนการผลิตต้องหยุดเกิดความเสียหายสูง

2. กลุ่มที่มีความสำคัญปานกลาง (โดยทั่วไปมักเรียกว่ากลุ่ม Y) คือ เมื่อเครื่องจักรเสีย เกิดความเสียหายปานกลาง

3. กลุ่มที่มีความสำคัญต่ำ (โดยทั่วไปมักเรียกว่ากลุ่ม Z) คือ เมื่อเครื่องจักรเสีย เกิดความเสียหายต่ำ

การจัดความสำคัญอะไหล่โดยพิจารณาความสำคัญ 2 ด้าน คือ ความสำคัญด้านเครื่องจักร และความสำคัญด้านอะไหล่ ดังนี้

1. การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านเครื่องจักร

ในการประเมินถึงความสำคัญของเครื่องจักรนั้น ปัจจัยที่นำมาร่วมวิเคราะห์ คือ

1.1 ปัจจัยหลักทางด้านความสำคัญของเครื่องจักร (Equipment criticality factor)

เป็นปัจจัยที่จะระบุให้เห็นถึงผลกระทบต่อการดำเนินธุรกิจถ้าเครื่องจักรนั้น ๆ เสียหาย เช่น ปัจจัยทางด้านความปลอดภัย (Safety) ปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อการดำเนินการผลิต (Lost production) เป็นต้น โดยที่ปัจจัยทางด้านความสำคัญของเครื่องจักร (Equipment criticality factor) จะมีอยู่ด้วยกัน 5 ปัจจัย คือ 1) เรื่องสุขอนามัยและความปลอดภัย (Health & Safety) 2) เรื่องสิ่งแวดล้อม (Environment) 3) เรื่องคุณภาพ (Quality) 4) เรื่องการสูญเสียการผลิต (Lost production) 5) เรื่องการใช้อุปกรณ์ (Utilization)

1.2 ปัจจัยเสริม (Additional factor)

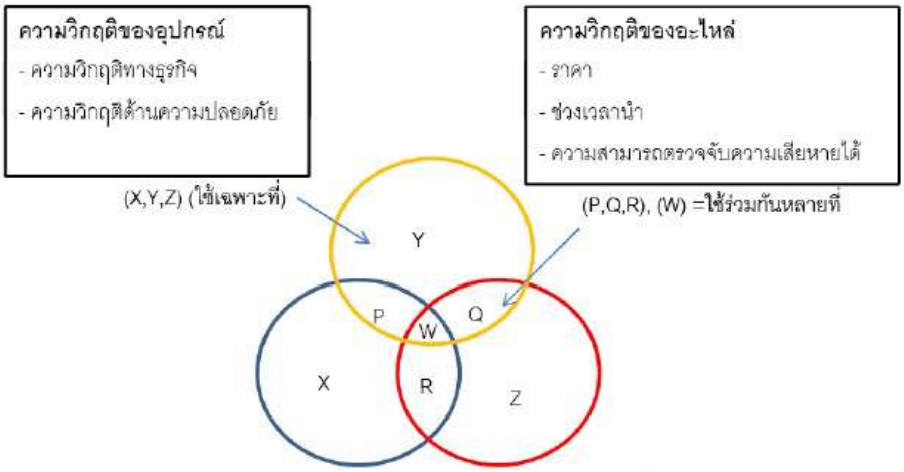
ปัจจัยเสริมนี้จะระบุให้เห็นถึงความน่าจะเป็นที่เครื่องจักรนั้น ๆ จะเสียหาย เช่น เวลาซ่อม (Repair time) ความถี่ในการเสียหาย (Frequency of failure) ปัจจัยเสริม (Additional factor) จะมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ 1) เวลาเฉลี่ยระหว่างการเสียหาย (MTBF- Mean time between failures) 2) เวลาในการซ่อม (Repair time) 3) ค่าซ่อม (Repair cost)

2. กลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอะไหล่

งานวิจัยนี้ได้คำนึงถึงความสามารถในการจัดหาอะไหล่เพื่อให้ตอบสนองต่อ

ความต้องการอะไหล่ได้ และความเสี่ยงเมื่อเกิดอะไหล่ขาดคงคลัง เพื่อให้เกิดความเสียหายของธุรกิจน้อยที่สุด โดยปัจจัยคำนึงถึง คือ 1) ปัจจัยด้านความสามารถในการทดแทนได้ของอะไหล่ 2) ปัจจัยด้านความวิกฤติด้านเวลานำ

ความสัมพันธ์ระหว่างอะไหล่กับเครื่องจักรความวิกฤตของอะไหล่ต้องผูกติดกับความวิกฤตของเครื่องจักรด้วย ดังแสดงในภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 ความสัมพันธ์ระหว่างอะไหล่และเครื่องจักร

ความสัมพันธ์กับเครื่องจักรแบบต่าง ๆ ดังนี้ คือ อะไหล่ X Y และ Z เป็นอะไหล่ใช้เฉพาะที่เครื่องจักรที่มีความวิกฤต สูง กลาง และต่ำ ตามลำดับ อะไหล่สำหรับงานตามแผนและนอกแผนบริหารแยกกันได้ โดยอะไหล่สำรองคลังเพื่องานนอกแผนพิจารณาตามความเสี่ยง ส่วนอะไหล่สำหรับงานตามแผนสามารถพิจารณาตามหลัก Just in time ได้

อะไหล่ P Q R และ W เป็นอะไหล่ใช้หลายที่ คือ P Q R ใช้กับเครื่องจักรความวิกฤตสูงและกลาง สูงและต่ำ เป็นต้น ส่วน W ใช้กับความวิกฤตทุกระดับสามารถจัดตั้งระดับ Max/ Min, Safety stock การจัดระดับอะไหล่สำหรับงานตามแผนและนอกแผนรวมกันได้เพราะถึงแม้จะเป็นใช้สำหรับงานตามแผนงาน แต่ปริมาณงานมีความหลากหลาย อย่างไรก็ตาม เงื่อนไขสำคัญจะต้องตอบสนองต่อความต้องการของเครื่องจักรวิกฤตเป็นอย่างน้อย

ดังนั้น ถ้าจะพิจารณาให้ครบถ้วน ต้องพิจารณาความวิกฤตของอะไหล่ดังนี้

1. อะไหล่ใช้ร่วมกับเครื่องจักรที่มีความวิกฤติต่างกัน (Common usage) ความวิกฤติของอะไหล่เท่ากับความวิกฤติของเครื่องจักรที่สูงที่สุด

2. ความวิกฤติของเครื่องจักรระดับเดียวกัน ความวิกฤติของอะไหล่ คือ ความวิกฤติของตัวอะไหล่เองเปรียบเทียบกัน

2.3 การจัดกลุ่มอะไหล่เข้าใน ABC-Multi criteria matrix

การแบ่งกลุ่มอะไหล่เครื่องจักรที่ได้จากวิธี ABC Analysis และวิธี Multi criteria analysis มาวิเคราะห์ร่วมกันในตารางเอบีซี-มัลติไครทีเรีย เมทริกซ์ (ABC-Multi criteria matrix) ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของอะไหล่โดยมีเกณฑ์ทั้งด้านปริมาณการใช้จากวิธี ABC Analysis และเกณฑ์ด้านความสำคัญของอะไหล่ในการซ่อมบำรุง จากวิธี Multi criteria analysis การกำหนดเกณฑ์ของระดับการควบคุมดูแลอะไหล่ที่ผ่านการวิเคราะห์โดย ABC-Multi criteria analysis รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 เมทริกซ์การจัดกลุ่มอะไหล่ในการวิเคราะห์แสดงการจัดการอะไหล่ตามนโยบายการจัดการอะไหล่

XYZ / ABC	X		Y		Z	
	5 คะแนน		**3 คะแนน**		**1 คะแนน**	
A 3 คะแนน	AX	3 x 5 = 15	AY	3 x 3 = 9	AZ	3 x 1 = 3
B 2 คะแนน	BX	2 x 5 = 10	BY	2 x 3 = 6	BZ	2 x 1 = 2
C 1 คะแนน	CX	1 x 5 = 5	CY	1 x 3 = 3	CZ	1 x 1 = 1

การนำผลคะแนนของ ABC Analysis มาร่วมกับค่าถ่วงน้ำหนักของ Multi criteria analysis โดยการนำเอาคะแนนของทั้ง ABC และ XYZ มาจับคู่และคูณกันเพื่อให้ได้กลุ่มใหม่ที่ใช้เกณฑ์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

การแบ่งประเภทการควบคุมการจัดการอะไหล่แต่ละรายการตามเกณฑ์ที่ได้จากเมทริกซ์การจัดกลุ่มอะไหล่ออกเป็น 3 ประเภท (Classes) ตามระดับคะแนน ดังนี้

Class 1: AX, BX มีคะแนนมากว่า 9 คะแนน

Class 2: CX, AY, BY มีคะแนนเท่ากับ 4-9 คะแนน

Class 3: CY, AZ, BZ และ CZ มีคะแนนน้อยกว่า 4 คะแนน

2.4 นโยบายการบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุง

แนวทางสำหรับการบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุงโดยทั่วไปแต่ละองค์กรจะต้องเลือกใช้แนวทางในการบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุงที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายต่ำสุด แต่ทั้งนี้ต้องพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหากพิจารณาถึงความต้องการอะไหล่แต่ละประเภทของงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เครื่องจักรในกระบวนการผลิตนั้นพบว่ามีความต้องการแบบไม่ต่อเนื่องและความต้องการนั้นแปรเปลี่ยนไปตามกาลเวลา ซึ่งแนวทางที่สามารถเลือกใช้ในการบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุงดังกล่าว วัฒนา เชียงกูล, เกรียงไกร ดำรงรัตน์ และดลดิษฐ์ เมืองแมน (2553)

นโยบายในการจัดการอะไหล่คงคลังในที่นี้แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

1. นโยบายการคงคลังสำหรับอะไหล่ที่หมุนเร็วและหมุนปกติ มีดังนี้

1.1 การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อแบบประหยัด (Economic order quantity)

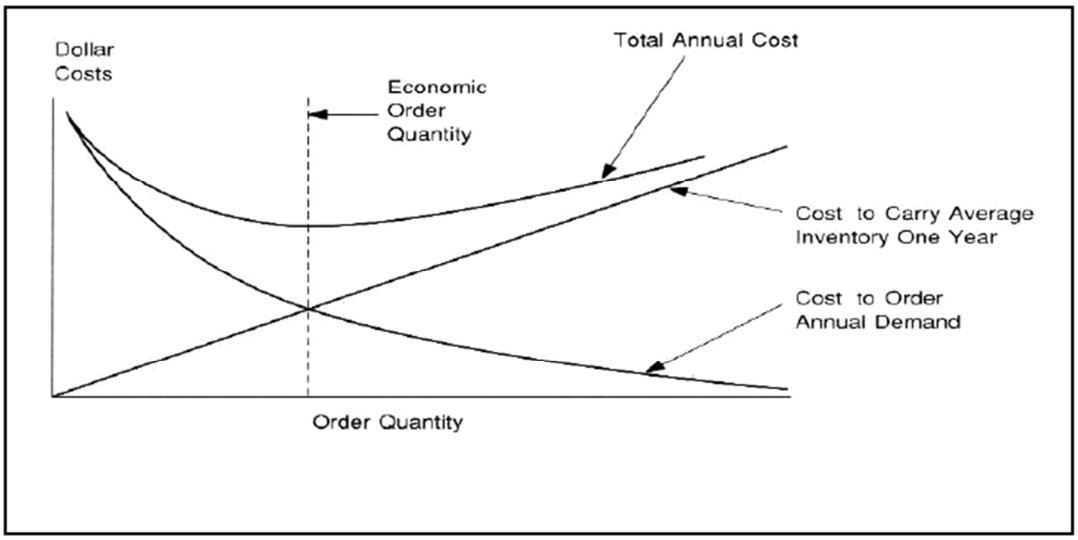
เมื่อความต้องการถูกประมาณให้คงที่สามารถกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดโดยไม่พิจารณาการแปรเปลี่ยนของความต้องการตามช่วงเวลาซึ่งใช้สูตรคำนวณพื้นฐานของ EOQ วัฒนา เชียงกูล, เกรียงไกร ดำรงรัตน์ และดลดิษฐ์ เมืองแมน (2553) ดังนี้

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DCp}{Ch}} \tag{2-5}$$

เมื่อ D คือ ปริมาณความต้องการต่อปี

Cp คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง

Ch คือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาต่อชิ้นต่อปี



ภาพที่ 2-4 ที่มาของสูตร EOQ

การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) จะใช้ปริมาณความต้องการเฉลี่ยเป็นค่ากำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดจากนั้นพิจารณาปริมาณการสั่งซื้อเป็นช่วง ๆ โดยพยายามสั่งให้พอใช้ในแต่ละช่วงแต่ไม่เกินปริมาณ EOQ ซึ่งแบบจำลองนี้เหมาะกับรูปแบบความต้องการที่มีการเปลี่ยนแปลงต่ำ

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder points)

จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder points) เป็นจุดที่บอกให้ผู้รับผิดชอบในการสั่งซื้อทราบถึงเวลาที่จะต้องออกคำสั่งซื้ออะไหล่เพิ่มเติมจุดสั่งซื้อใหม่อาจจะกำหนดเป็นระดับของการสั่งซื้อใหม่ (Re-order level) คือ การกำหนดระดับอะไหล่ซ่อมบำรุงที่ควรจะออกใบสั่งซื้อ ดังนั้นระดับของการสั่งซื้อใหม่จึงขึ้นอยู่กับตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราการใช้และช่วงเวลานำ ในการคำนวณระดับของการสั่งซื้อใหม่เราจึงคูณอัตราการใช้ด้วยช่วงเวลานำและในการพิจารณากำหนดจุดสั่งซื้อใหม่อาจจะพิจารณาประกอบกับปริมาณอะไหล่ซ่อมบำรุงเพื่อความปลอดภัย (Safety stock) ที่มีการคำนึงถึงความเป็นไปได้ของเวลาในการจัดหาซึ่งมีข้อจำกัดในช่วงเวลาต่าง ๆ เช่น 1 สัปดาห์ 1 เดือน หรือ 1 ปี เพื่อให้องค์กรที่ต้องการเปรียบเทียบว่าถ้ามีการจำกัดเวลาในการจัดหากับการไม่มีข้อจำกัดให้ผลต่างกันอย่างไร ซึ่งพบว่าความถูกต้องของการจำกัดเวลาในการจัดหาจะมีมากขึ้นเมื่อเวลาน้อยลง ดังนั้นการกำหนดเวลาการจัดหาที่เป็นไปได้เพื่อกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับองค์กรซึ่งบางองค์กรเลือกเพียง 1 วัน หรือ 2 เท่า เช่น 2, 4, 8, 16 วัน

การคำนวณหาจุดสั่งซื้อและ Safety stock นี้เป็นการหาค่าของการจะสั่งซื้ออะไหล่ซ่อมบำรุงในแต่ละครั้งจะซื้อจำนวนเท่าใด ซื้อเมื่อไร หากรายการอะไหล่บางรายการจะต้องสั่งผลิต

หรือนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งจะมีช่วงระยะเวลาในการสั่งซื้อนานเกิน 45 วัน 90 วัน หรือ 120 วัน เพื่อไม่ให้อะไหล่ขาดมือสำหรับสำรองอะไหล่ไว้ในคลังสินค้า จึงจำเป็นจะต้องคำนวณหาจุดสั่งซื้อ ROP และระดับการจัดเก็บสูงสุด (Quantity maximum: Q.max) สามารถคำนวณได้ดังสมการดังนี้

$$\text{ROP} = (\bar{d} \times \overline{LT}) + \text{Safety stock (SS)} \qquad (2\text{-}6)$$

เมื่อ ROP คือ จุดสั่งซื้อใหม่

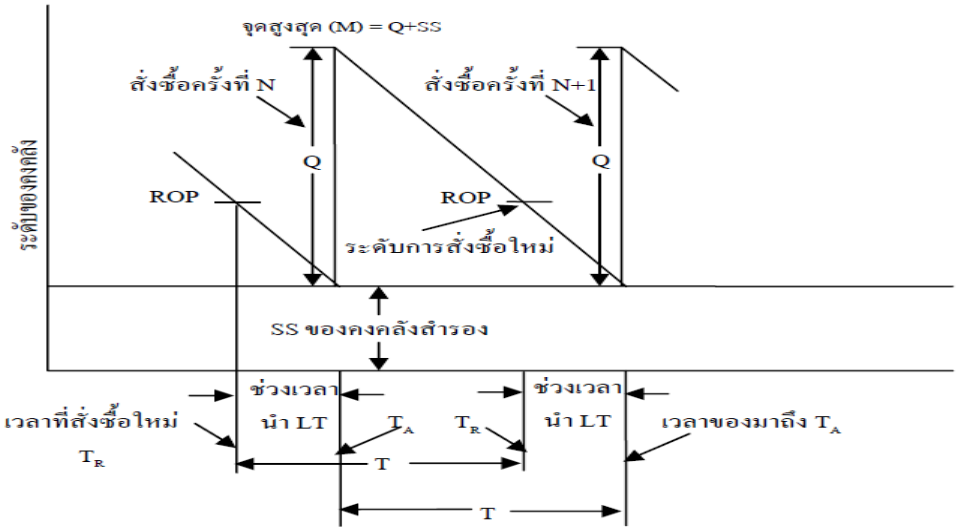
$\bar{d}$ คือ อัตราความต้องการอะไหล่โดยเฉลี่ยในรอบหนึ่งเดือน

$\overline{LT}$ คือ อัตราของระยะเวลาการสั่งซื้อโดยเฉลี่ย (เดือน)

SS คือ ค่า Safety stock

หลังจากคำนวณหาค่า ROP จึงนำไปควบคุมการสั่งซื้อและการจัดเก็บจริง เนื่องจากค่าที่คำนวณได้ตามสมการนำมาปัดเศษขึ้น เพื่อให้สามารถเหมาะสมและสะดวกตามขนาดบรรจุหรือหน่วยจริงของรายการสินค้าที่จะสั่งและการจัดเก็บอะไหล่

Reorder Point ในทางทฤษฎีหาก Lead time และความต้องการใช้อะไหล่เป็นค่าคงที่ การคำนวณหาจุดสั่งซื้อ (ROP-Reorder point) หรือ Min หรือระดับต่ำสุดของอะไหล่ในคลังสามารถคำนวณหาได้ง่าย คือ อัตราความต้องการอะไหล่ (Demand rate) x ระยะเวลา Lead time ดังแสดงในภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2-5 Reorder point กรณีอัตราความต้องการอะไหล่คงที่

กรณีเช่นนี้ ระดับต่ำสุดของอะไหล่ คือ Reorder Point ในความเป็นจริง มีความแปรปรวนของทั้งอุปสงค์ หรือความต้องการอะไหล่ (Demands) คือ มีความต้องการใช้ไม่แน่นอน มากบ้าง น้อยบ้างในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งอาจวัดเป็นอัตราความต้องการเฉลี่ย (Average demand rate) ที่มีความแปรปรวน ส่วนของอุปทาน คือ ความแปรปรวนทางด้านระยะเวลาในการรอการส่งมอบอะไหล่ หรือ Lead time ทั้งสองอย่างรวมกันจึงทำให้เกิดความไม่แน่นอนรวมกันระดับอะไหล่ที่เก็บอยู่จะตอบสนองความต้องการได้ หรือไม่ถ้าอัตราความต้องการอะไหล่เปลี่ยนไปในทางที่สูงมาก อะไหล่ก็จะหมดคลังก่อนที่อะไหล่สั่งซื้อใหม่จะมาเติมทัน ซึ่งอาจจะเติมช้าเพราะ Lead time ยาวผิดปกติในการสั่งซื้อนั้น ดังนั้น เพื่อแก้ปัญหานี้จึงต้องมีการกำหนดระดับอะไหล่ที่เรียกว่า Safety stock ไว้

Safety stock

Safety stock (SS) เป็นวัสดุคงคลังส่วนเกินที่จัดเตรียมไว้ระดับหนึ่งโดยกำหนดให้วัสดุคงคลังระดับนั้น ๆ เป็นระดับที่ต้องมีสำรองอยู่ตลอดเวลา จุดมุ่งหมายก็เพื่อหลีกเลี่ยงหรือป้องกันการขาดมือที่อาจจะเกิดขึ้นซึ่งจะมีผลเสียหายหลายประการ อย่างไรก็ตามการมีของเผื่อไว้ในคลังก็เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายด้วยของที่มีเผื่อไว้จะมีผลต่อต้นทุนของธุรกิจ 2 ประการ กล่าวคือ ของที่มีเผื่อไว้ทำให้ต้นทุนที่เกิดจากของขาดมือลดลงแต่ทำให้ต้นทุนในการจัดให้มีวัสดุคงคลังเพิ่มขึ้นนอกจากนั้นจะสังเกตได้ว่าจำนวนของที่มีเผื่อไว้ในคลังจะถูกเก็บไว้เป็นจำนวนคงที่อยู่ตลอดเวลาดังนั้นจึงไม่ต้องหารของที่มีเผื่อไว้ด้วย 2 ดังเช่นในกรณีคำนวณวัสดุคงคลังถัวเฉลี่ยภายใต้สภาพการณ์ที่มีการใช้อย่างสม่ำเสมอ

$$SS = Z \times \sigma_{combined} \tag{2-7}$$

$$SS = Z \times \sqrt{(\sigma_d)^2 x\overline{LT}) \ + \ (\sigma_{LT} x\bar{d})^2} \tag{2-8}$$

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum X^2 - N\bar{X}^2}{N-1}} \tag{2-9}$$

$$Q.Max = ROP + EOQ \tag{2-10}$$

เมื่อ

Z คือ ค่า z ในตารางการแจกแจงแบบปกติ ที่สอดคล้องกับระดับการให้บริการที่กำหนดไว้ตามประเภทของอะไหล่

σ_d คือ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราต้องการอะไหล่เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุง

σ_{LT} คือ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาของการมาถึงอะไหล่เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุง

$\sigma_{combined}$ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมจากผมการแปรปรวนทั้ง Demand rate และ Lead time

d คือ ปริมาณความต้องการอะไหล่ที่ใช้ของแต่ละเดือน (หน่วย)

$\bar{d}$ คือ ปริมาณความต้องการอะไหล่เฉลี่ยต่อเดือน

N คือ จำนวนเดือนทั้งหมดที่มีความต้องการอะไหล่

Q.max คือ ระดับสต็อกสูงสุด

2. นโยบายการคงคลังสำหรับอะไหล่ที่หมุนช้า มีดังนี้

อะไหล่ที่หมุนช้า จะเป็นอะไหล่ที่มีความต้องการแบบไม่ต่อเนื่อง ดังนั้น อะไหล่กลุ่มนี้ควรใช้วิธีการพิจารณาการกระจายความต้องการอะไหล่เป็นแบบปัวซอง Hopp, Wallace J. (2001) ซึ่งสามารถใช้นโยบายคงคลังเช่นเดียวกับอะไหล่หมุนเร็ว คือ นโยบายจุดสั่ง/ปริมาณสั่ง (ROP/EOQ) และระดับสูงสุด/ต่ำสุด (Max/Min) โดยสมการในการหาจุดสั่งมีดังนี้

$$\text{ROP} = (\bar{d}\ x\ \overline{LT}\ ) + \text{Safety stock (SS)} \qquad (2\text{-}11)$$

จากการกระจายแบบปัวซอง

$$\sigma_L = \sqrt{DL}$$

$$\text{SS} = Z\ \text{x}\ \sqrt{((\bar{\text{d}}x\ \overline{\text{LT}}) + \ (\sigma_{\text{LT}}x\ \bar{\text{d}})^2} \qquad (2\text{-}12)$$

k = ค่าคงที่ ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับบริการที่กำหนดซึ่งสอดคล้องกับค่า Z ของการกระจายแบบปกติ (เช่น Service level =98%, K = 2.054)

3. นโยบายการคงคลังสำหรับอะไหล่ที่หมุนช้ามาก มีดังนี้

วิธีการสั่งเมื่อต้องการใช้ (Order as Required) แนวคิดนี้นำมาใช้กับอะไหล่รายการที่ปกติจะไม่เก็บสำรองไว้ไม่ใช่อะไหล่ประเภทซื้อเข้าบัญชีค่าใช้จ่ายโดยตรงหรืออะไหล่บางรายการที่สามารถซื้อได้ง่ายระยะเวลาในการจัดหาสั้นมีจำหน่ายในตลาดทั่วไปและไม่สำคัญในการผลิตหรือสามารถรอเวลาได้โดยอะไหล่ประเภทนี้ถูกจัดอยู่ในรายการที่ต้องเก็บสำรองแต่อาจมีสต็อกศูนย์และเมื่อมีความต้องการเกิดขึ้นจึงจะสั่งซื้อเข้าคลัง

4. การบริหารจัดการความเสี่ยง

4.1 วิธีการบริหารจัดการความเสี่ยง

การบริหารความเสี่ยง คือ การบริหารการตัดสินใจที่จะเก็บอะไหล่ไว้ในระดับที่เหมาะสมได้อย่างไร ฝ่ายบริหารบริษัทสามารถกำหนดเป็นนโยบายให้ระดับปฏิบัติการตัดสินใจ

โดยใช้ Cost ratio เป็นกรอบกำหนดได้ ถ้าผู้ปฏิบัติ (ผู้ประเมินความเสี่ยงที่เกิดจากการเก็บอะไหล่ไว้ในระดับที่ต้องการ) สามารถคำนวณค่า Cost ratio ได้ ผู้ปฏิบัติงานก็สามารถตัดสินใจตามกรอบที่กำหนดได้

ตัวอย่างการจัดอำนาจการตัดสินใจการสะสมอะไหล่โดยใช้ Cost ratio นี้ (ซึ่งแบ่งการตัดสินใจเป็น 3 ระดับ) ดังนี้คือ

4.1.1 กำหนดขนาดของความเสียหายของการไม่มีอะไหล่เมื่อต้องการใช้ต่อครั้งเป็นช่วง ๆ อัตราในแต่ละช่วงกำหนดอำนาจการตัดสินใจตาม Cost ratio ตามกำหนด

4.1.2 Cost ratio ที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถสะสมอะไหล่ได้เลย (Mandatory stock zone) โดยไม่ต้องขออนุมัติ

4.1.3 Cost ratio ที่ผู้ปฏิบัติงานควรสะสมอะไหล่โดยผ่านการอนุมัติโดยระดับบริหารที่กำหนดในนโยบาย (Stock with approval zone)

4.1.4 Cost ratio ที่ผู้ปฏิบัติงานไม่ควรสะสมอะไหล่เลย (No stock zone) ค่าใช้จ่ายในการมีอะไหล่สูงกว่า หรือเท่ากับค่าใช้จ่ายถ้าไม่มีอะไหล่)

4.1.5 สำหรับค่าใช้จ่ายในการขาดอะไหล่ต่อครั้งที่สูงมาก ๆ ระดับหนึ่ง ถึงแม้ Cost ratio จะต่ำกว่า 1.0 ก็ให้สะสมอะไหล่ได้โดยขออนุมัติจากระดับบริหารที่กำหนด เพราะถือได้ว่าเป็นการซื้อประกันจริง ๆ (Insurance part) ตามภาพที่ 2-2 คือ ขนาดความสูญเสียต่อครั้งสูงเกินกว่าระดับที่กำหนด เช่น 1,000,000 บาท

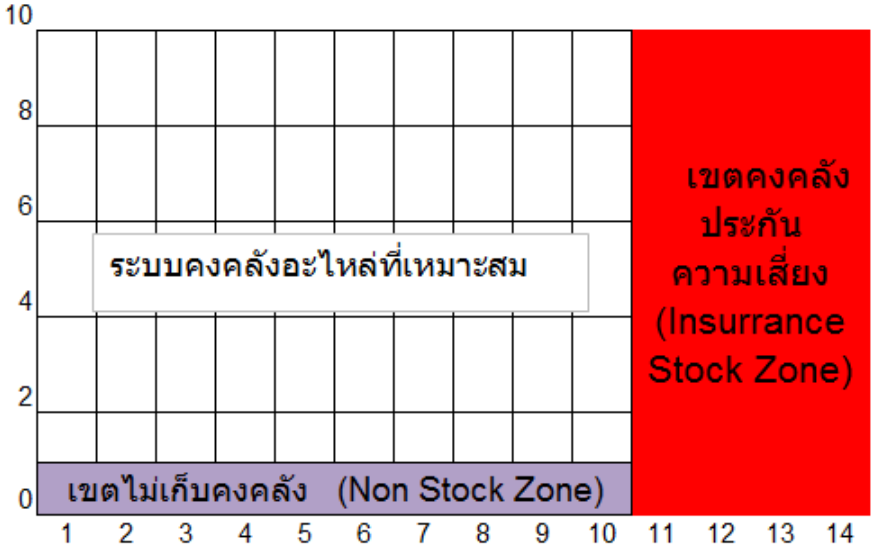
4.2 การบริหารความเสี่ยงด้วยสัดส่วนของค่าใช้จ่ายที่น่าจะเกิดขึ้น (Cost ratio) การคิดความเสี่ยงเป็นประเด็นที่สำคัญในการบริหารอะไหล่คงคลัง หลักการง่ายในการลดความเสี่ยง คือ เพิ่มระดับสะสมอะไหล่ให้สูงขึ้น แต่ผลของการเพิ่มระดับอะไหล่ก็จะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นด้วย ดังนั้น จึงต้องมีวิธีการเพิ่มพิจารณาหาระดับที่เหมาะสมที่สามารถรับได้ ทั้งค่าเสี่ยงและค่าใช้จ่าย วิธีหนึ่ง คือ การคิดสัดส่วนของค่าใช้จ่าย (Cost ratio) ที่น่าจะเกิดขึ้นจากการขาดอะไหล่เมื่อต้องการใช้เทียบกับค่าใช้จ่ายที่น่าจะเกิดขึ้น จากการเก็บสะสมค่าอะไหล่แล้วไม่เคยเบิก

ดังนั้น การคิดสัดส่วนค่าใช้จ่าย (Cost ratio) นี้ เหมาะกับการพิจารณาอะไหล่ที่มีค่าแพงเคลื่อนไหวช้าหรือเคลื่อนไหวช้ามาก เนื่องจากอะไหล่ที่มีราคาแพงเมื่อเก็บสะสมไว้นานโดยไม่มีการเบิกส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการมีและการเก็บอะไหล่โดยไม่เกิดประโยชน์ขึ้นเลย

การคำนวณความเสี่ยงด้วย Cost ratio

Cost ratio เป็นวิธีการคำนวณความเสี่ยงวิธีหนึ่ง โดยคำนวณจากอัตราค่าใช้จ่ายที่น่าจะเกิดขึ้นจากการไม่มีอะไหล่เมื่อต้องการใช้ (Expected cost of stock out) คำนวณได้ดังนี้

$$\text{Cost ration} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายที่น่าจะเกิดขึ้นถ้าเครื่องจักรเสีย (Cost of stock out)}}{\text{ค่าใช้จ่ายที่น่าจะเกิดขึ้นในการมีอะไหล่เพื่อพร้อมใช้ (Cost of stock)}}$$



ภาพที่ 2-6 ตำแหน่งของ Cost ratio ของระดับการสะสมอะไหล่ Max/ Min คู่หนึ่ง

จากภาพที่ 2-2 แกนนอน คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการไม่มีอะไหล่ใช้ (Cost of stock) เมื่อต้องการต่อครั้ง แกนตั้ง คือ อัตราส่วนค่าใช้จ่ายที่น่าจะเกิดจากการไม่มีอะไหล่หารด้วยค่าใช้จ่ายที่น่าจะเกิดจากการมีอะไหล่สะสม อัตราส่วนนี้ คือ Cost ratio

ดังนั้นเราจึงสามารถใช้อัตราส่วน Cost ratio นี้เป็นตัวกำหนดในการตัดสินใจเลือกระดับอะไหล่สะสมที่บริษัทรับได้ ที่ขนาดความสูญเสียต่อครั้งที่ไม่มีอะไหล่ใช้

เห็นได้ชัดว่าถ้าอัตราส่วนค่าเสียหายต่ำกว่า 1 ก็ไม่น่าจะเก็บอะไหล่ชิ้นนี้ในระดับนั้น อย่างไรก็ตามมีกรณีค่าเสียหายจากการขาดอะไหล่ต่อครั้งสูงมาก จนบริษัทมีความเห็นว่าสูงจนรับไม่ได้ ถึงต่ำกว่า 1.0 เหมือนกัน ฝ่ายบริหารอาจจะกำหนดให้ต้องเก็บอะไหล่ไว้คิดว่าเป็นการซื้อประกันนั่นเอง หรือเรียกว่า Insurance part นั่นเอง

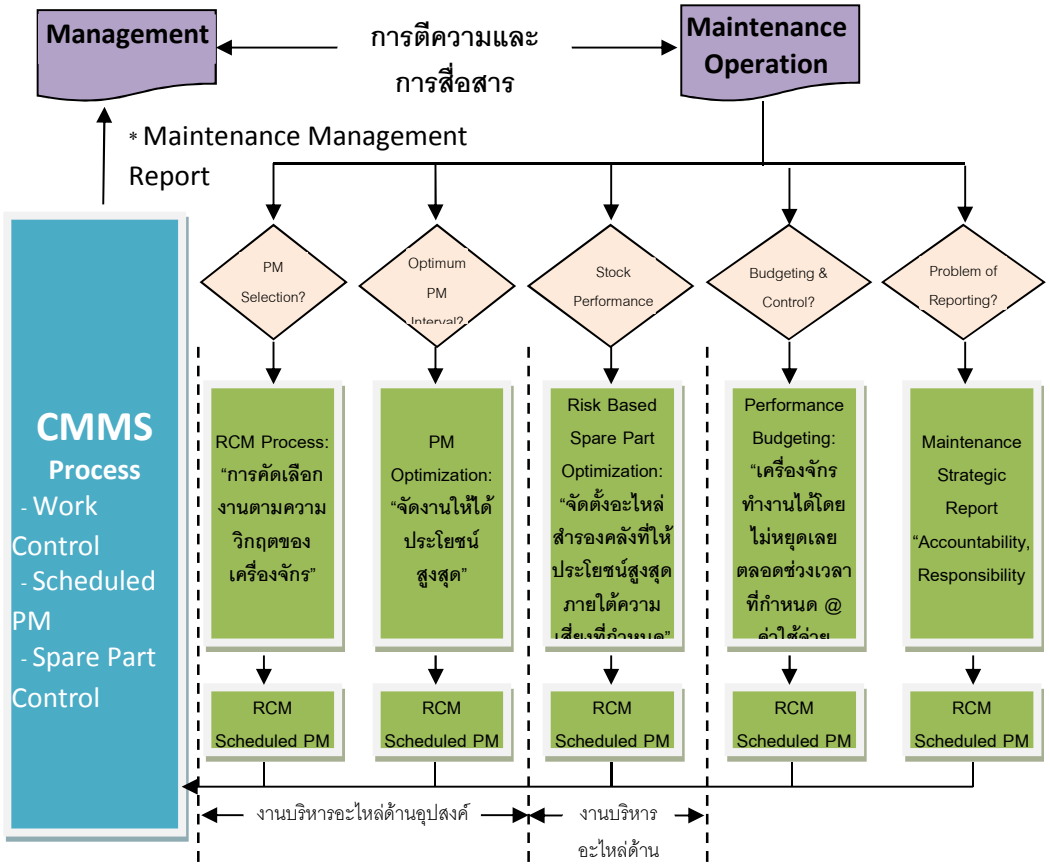
ทฤษฎีการจัดการอะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษา (Maintenance spare parts)

อะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษาสามารถแบ่งตามการใช้งานได้เป็น 2 ประการ วัฒนา เชียงกูล, เกรียงไกร ดำรงรัตน์ และดลดิษฐ์ เมืองแมน (2553) ดังนี้

1 อะไหล่ซื้อตรงไม่สำรองคลังเพื่องานตามแผน

อะไหล่ซื้อตรงไม่สำรองคลังเพื่องานตามแผน คือ อะไหล่ที่ใช้กับงานตามแผนต้องซื้อตรงตามแผนใช้งานได้ไม่ต้องสำรอง (ไม่มีส่วนในการคำนวณ Max/ Min) กระบวนการจัดซื้อต้องแข็งแรงพอที่จะได้อะไหล่มาพร้อมใช้งานตามแผนโดยไม่ต้องเก็บรอไว้ในคลัง หรือที่เรียกว่า Just in time อะไหล่ซื้อตรงไม่นับเป็นส่วนหนึ่งของปริมาณหมุนเวียนอะไหล่ (Spare part turnover rate) อย่างไรก็ตามก็มีข้อยกเว้นในกรณีของอะไหล่ที่ร่วมกันได้หลายเครื่องจักร และแต่ละเครื่องจักรมีตารางการใช้งานไม่พร้อมกัน จนทำให้ความต้องการใช้งานไม่พร้อมกัน จนทำให้ความต้องการอะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษาตามแผนแต่ละเครื่องมีความแปรปรวนมาก จนทำให้การจัดการอะไหล่ชิ้นนั้นแบบ Just in time ทำได้ยาก เช่น อะไหล่สำหรับงานตามแผนของรถโฟลค์ลิฟท์รุ่นเดียวกัน 30 คัน ที่แต่ละคันมีงานตามแผนทุก ๆ 1,000 ชั่วโมง แต่ละคันก็มีตารางการใช้งานไม่เหมือนกัน การครบกำหนดของงานตามแผนจึงไม่เหมือนกัน ความต้องการอะไหล่สำหรับงานตามแผน ก็ต้องคิดรวมสำหรับงานตามแผนและงานนอกแผน และมีการกำหนด Max/ min, Safety stock ฯลฯ วิธีการคำนวณทางสถิติก็ต้องเลือกให้เหมาะสมในกรณีอะไหล่ที่ใช้เฉพาะเครื่องจักร ก็สามารถจัดการได้โดยการซื้อตรงให้มีใช้ ส่วนอะไหล่สำหรับงานนอกแผนก็ใช้หลักการของการสำรองคลังอะไหล่สำรองคลังเพื่องานบำรุงรักษานอกแผน

2. งานนอกแผนเป็นงานที่ไม่สามารถทราบว่าจะเกิดขึ้นเมื่อไร การเก็บอะไหล่สำรองไว้เผื่อเรียกใช้ในปริมาณที่ไม่เหมาะสมเพื่อจัดการกับความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะอะไหล่ที่มีความวิกฤตสูง การรออะไหล่เพราะมี Lead time และราคาสูง จะทำให้เกิดความเสียหายได้มาก ดังนั้นต้องให้ผู้เกี่ยวข้องที่มาจากหน่วยงานซ่อมบำรุงรักษาพิจารณาปริมาณอะไหล่สะสมเพื่อใช้งานบำรุงรักษา หน่วยงานบำรุงรักษาสามารถใช้หลักการคำนวณระดับที่เหมาะสม (Max-min, Safety stock) โดยหลักการของ Risk based stock recommendation ด้วยเครื่องมือให้สอดคล้องกับกลยุทธ์การจัดงานบำรุงรักษาได้ กระบวนการและวิธีการคิดในแต่ละกระบวนการ เพื่อให้ได้มาซึ่งให้ผลลัพธ์เป็นระดับอะไหล่ที่ให้ประโยชน์สูงสุดที่ระบบจะยังคงทนอยู่ได้อย่างต่อเนื่อง (Sustainable) ดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-7 กระบวนการบริหารอะไหล่ทั้งทางด้านอุปสงค์ (Demand side management) และอุปทาน (Supply side management)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พงษ์ทัย กงยนต์ (2557) การออกแบบระบบการจัดการพัสดุคงคลังชิ้นส่วนอะไหล่สำหรับเครื่องรีดพลาสติก เพื่อสนับสนุนงานซ่อมบำรุงให้สามารถลดความสูญเปล่าจากการรอคอยชิ้นส่วนอะไหล่ในการซ่อมเมื่อเครื่องเสีย โดยการกำหนดปริมาณและวิธีการจัดเก็บชิ้นส่วนอะไหล่แต่ละรายการให้เหมาะสม การแบ่งกลุ่มชิ้นส่วนอะไหล่ทำโดยการบูรณาการวิธีการแบ่งกลุ่มตามมูลค่าแบบเอบีซีและการแบ่งกลุ่มตามความวิกฤติต่องานซ่อมบำรุงแบบวีอีดี ซึ่งช่วยให้จัดกลุ่มชิ้นส่วนอะไหล่แยกได้เป็น 3 กลุ่ม และมีชิ้นส่วนอะไหล่จำนวน 8, 38 และ 236 รายการถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ จากนั้นประยุกต์แนวทางการจัดเก็บอะไหล่แบบช่วงเวลาคงที่ กำหนดปริมาณสูงสุด-ต่ำสุด ให้มีระดับบริการไม่น้อยกว่าร้อยละ 98 และ 95 สำหรับกลุ่ม 1 และ 2 ตามลำดับ ส่วนชิ้นส่วนอะไหล่กลุ่ม 3 สั่งเมื่อต้องการใช้งาน ส่งผลให้จำนวนอะไหล่ที่ต้องจัดเก็บไว้สำหรับซ่อมบำรุงลดลงจาก 107 รายการเหลือเพียง 46 รายการ โดยเฉลี่ย หรือลดลงร้อยละ 57

ทำให้สามารถลดปริมาณเงินลงทุนสำหรับจัดซื้อชิ้นส่วนอะไหล่จาก 3.52 ล้านบาทต่อปี เหลือ 1.94 บาทต่อปี ในขณะที่สามารถลดการสูญเสียเวลาที่ต้องรอคอยอะไหล่เพื่อการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องรีดพลาสติกเสียได้อย่างมีนัยสำคัญ

ปริญญา จันทรวินิจ (2555) อธิบายถึงการปรับปรุงระบบการจัดการอะไหล่คงคลังสำหรับเครื่องจักรการผลิตในโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งประสบปัญหาเกี่ยวกับการมูลค่าจัดเก็บอะไหล่คงคลังสูงถึง 81 ล้านบาทส่งผลให้แต่ละปีบริษัทมีค่าใช้จ่ายสูงในงานวิจัยนี้ได้ใช้การประยุกต์วิธีการจัดกลุ่มอะไหล่คงคลังแบบ หลายปัจจัย (Multi-criteria inventory analysis) โดยเริ่มต้นจากการคัดแยกอะไหล่ที่ไม่ต้องการใช้ และทำการจัดกลุ่มความสำคัญของอะไหล่โดยพิจารณาทั้งความสำคัญด้านอุปกรณ์และด้านอะไหล่ร่วมกับการจัดกลุ่มอะไหล่ตามความเคลื่อนไหว จากนั้นคัดแยกอะไหล่ในกลุ่มที่ไม่จำเป็นต้องเก็บร่วมกับการวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุนความเสี่ยงเพื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการเก็บอะไหล่และท้ายสุดได้เสนอนโยบายคงคลังสำหรับแต่ละกลุ่มความสำคัญของอะไหล่และการเคลื่อนไหว ผลการศึกษาพบว่า สามารถลดค่าใช้จ่ายในการเก็บคงคลังได้ 19.9% ต่อปี รวมทั้งการที่จำนวนการเก็บอะไหล่ลดลงยังช่วยเพิ่มอัตราการหมุนเวียนของอะไหล่จาก 63% เป็น 81% นอกจากนี้ยังทำให้เวลาที่สูญเสียจากการเปลี่ยนอุปกรณ์เครื่องจักรที่เสียหายโดยเฉลี่ยลดลง 0.65%

อริย์ธัช บุญช่วย (2552) อธิบายเกี่ยวกับการการจัดการอะไหล่ และปรับปรุงปริมาณอะไหล่คงคลัง ขั้นตอนในการศึกษาเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลการใช้งานชิ้นส่วนอะไหล่ในรอบปี 2553-2556 ทั้งหมด และทำการแบ่งกลุ่มอะไหล่ตามการใช้งานและไม่ใช้งาน หลังจากนั้นแบ่งกลุ่มอะไหล่ที่มีการใช้งานโดยใช้หลักการ ABC แล้วจึงทำการแยกชิ้นส่วนอะไหล่ใช้งานออกเป็น 2 ประเภทตามความสำคัญ ได้แก่ อะไหล่ประเภทวิกฤตและไม่วิกฤต การศึกษาเพื่อจัดการอะไหล่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การจัดการลดจำนวนชิ้นส่วนอะไหล่ใช้งานโดยการคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมโดยให้สอดคล้องกับแผนงานซ่อมบำรุง และเสนอแนวทางในการจัดการกับอะไหล่ไม่ใช้งาน ทั้งนี้ในการลดจำนวนชิ้นส่วนอะไหล่แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ใช้การคำนวณหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมเมื่อกำหนดระดับความปลอดภัยคงที่ที่ 10% และเสนอแนวทางในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อเมื่อกำหนดระดับความปลอดภัยขึ้นกับความเบี่ยงเบนของความต้องการ ความเบี่ยงเบนของระยะการสั่งซื้อ และระดับการบริการของชิ้นส่วนวิกฤต ผลการศึกษาพบว่า อะไหล่ที่มีการใช้งานมีมูลค่าประมาณ 13 ล้านบาท จากมูลค่าอะไหล่รวม 39 ล้านบาท ชิ้นส่วนอะไหล่ใช้งานแบ่งตามมูลค่าชิ้นส่วนและการจัดเก็บออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม A B และ C ซึ่งมีมูลค่าประมาณ 11 ล้านบาท 1.2 ล้านบาท และ 4 หมื่นบาท ตามลำดับ เมื่อทำการหาจุดสั่งซื้อใหม่ที่ระดับความปลอดภัยคงที่ที่ 10% พบว่าสามารถปรับลดอะไหล่คงคลังและลดค่าใช้จ่ายลงได้ประมาณ 4 แสนบาท ในช่วงระยะเวลา

6 เดือน การใช้งาน หรือคิดเป็น 21% ของมูลค่าก่อนลด เนื่องจากในการใช้งานจริงพบว่ามีความเบี่ยงเบนของความต้องการ ความเบี่ยงเบนของระยะการสั่งซื้อ และระดับการบริการของชิ้นส่วนวิกฤตและไม่วิกฤตมีความแตกต่างกัน ดังนั้นงานศึกษาเบื้องต้นพบว่าวิธีนี้ทำให้เกิดมูลค่าอะไหล่คงคลังสูงกว่าวิธีอื่น แต่เมื่อพิจารณาจากความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการหยุดกระบวนการผลิตเมื่ออะไหล่ขาดแคลน (1.4 ล้านบาท/ ชั่วโมง) และการจัดการกับชิ้นส่วนที่ไม่มีการใช้งาน จะพบว่าวิธีการนี้มีแนวโน้มที่จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงได้มากกว่าวิธีอื่น อีกทั้งยังมีความแน่นอนในการวางแผนการใช้อะไหล่มากกว่าวิธีอื่นด้วย

ปวีณา ภูเขม่า (2541) อธิบายเกี่ยวกับการลดต้นทุนสินค้าคงคลังสายพาน ของโรงงานผลิตไม้อัด บริษัท แอดวานซ์ ไฟเบอร์ จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนสินค้าคงคลังกลุ่มอะไหล่สายพาน และหาวิธีจัดการกลุ่มมูลค่าสายพานให้มีประสิทธิภาพ โดยในการวิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากแผนกสโตร์ จากนั้นจึงใช้ทฤษฎี ABC เพื่อแยกความสำคัญของสายพานและใช้ทฤษฎี Min-max เพื่อปรับให้เหมาะสมกับการเบิกใช้งานจริง เพื่อควบคุมการเบิกสายพานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จากการศึกษากระบวนการทำงาน พบว่าการนำทฤษฎี ABC และ Min-max มาใช้ทำให้สามารถแยกกลุ่มสายพานที่มีความสำคัญออกมาได้ และสามารถลดต้นทุนสินค้าคงคลังอะไหล่สายพานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้นทุนรวม จากเดิม 1,101,303 บาท ลดเหลือ 918,302 บาท คิดเป็นร้อยละ 20 ของมูลค่ารวมทั้งหมด

Wen-Chuan, Jong-Wuu, and Wen-Bin (2004) อธิบายถึงแบบจำลองของสินค้าคงคลังที่มีช่วงเวลานำเป็นตัวแปร และมีสินค้าที่เสียหายในระหว่างการตรวจรับเป็นตัวแปรสุ่มทวินามและมีการแจกแจงแบบอิสระ ซึ่งจะประยุกต์ใช้สำหรับแบบจำลองสินค้าคงคลังที่มีรูปแบบผสมระหว่างการค้างส่งและการสูญเสียโอกาสในการขายที่มีปริมาณการสั่งซื้อ ช่วงเวลานำ และจุดสั่งซื้อใหม่เป็นตัวแปรตัดสินใจ จากบทความนี้มีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าอิสระ คือ สามารถนำหลักการมาใช้ในการคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อ จุดสั่งซื้อใหม่ ช่วงเวลานำที่เหมาะสมที่สุดของอะไหล่ที่ต้องเก็บสำรองเพื่อให้ได้ต้นทุนรวมต่อปีต่ำสุด

Gino, Robert, and Peter (2005) ศึกษาการกำหนดนโยบายการเติมเต็มสินค้าคงคลังที่เหมาะสมโดยการพัฒนาแบบจำลองสินค้าคงคลังแบบ Stochastic (Stochastic inventory model) ที่มีตัวแปร คือ ช่วงเวลานำและมูลค่าปัจจุบันเพื่อกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการหาจุดสั่งซื้อใหม่และปริมาณการสั่งซื้อที่มีระยะของช่วงเวลานำต่ำสุด ซึ่งจะเป็นแบบจำลองของสินค้าคงคลังแบบผสมที่มีการแจกแจงของช่วงเวลานำแบบปกติ จากบทความนี้มีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าอิสระ คือ สามารถนำหลักการมาใช้คำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ ปริมาณการสั่งซื้อ เพื่อกำหนดจำนวนอะไหล่

คงคลัง เพื่อความปลอดภัยโดยการพิจารณามูลค่าตามเวลาของอะไหล่ที่เก็บสำรองเพื่อให้เกิดต้นทุนต่ำสุด

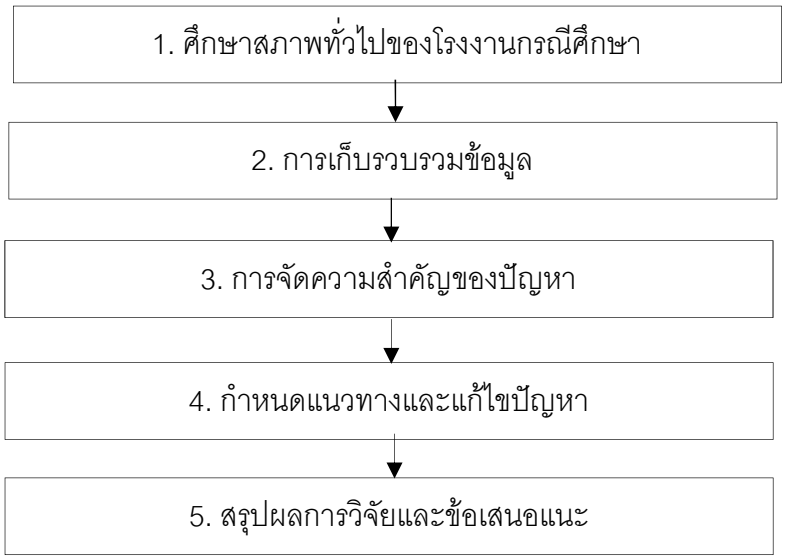
Wan Lung Ng (2007) อธิบายเกี่ยวกับวิธีการจัดกลุ่มสินค้าคงคลังตามหลักการวิเคราะห์ ABC ซึ่งเป็นหลักการที่สามารถนำมาใช้ในการจัดกลุ่มประเภทของอะไหล่ที่สำรองไว้ งานวิจัยนี้เป็นการแสดงการจัดกลุ่มสินค้าคงคลังโดยใช้แบบจำลองอย่างง่าย กรณีที่มีหลักเกณฑ์ในการจัดกลุ่มหลากหลายโดยอาศัยรูปแบบของแบบจำลองเชิงเส้น แบบถ่วงน้ำหนัก ซึ่งง่ายต่อการเข้าใจ เพราะเมื่อแก้สมการออกมาแล้วจะทำให้ได้คะแนนของสินค้าคงคลังแต่ละรายการ แต่วิธีนี้ก็จะยังมีข้อจำกัดหากการจัดกลุ่มสินค้าคงคลังใช้หลักเกณฑ์จำนวนมากเกินไปอาจจะทำให้การจัดลำดับทำได้ยาก ดังนั้นจึงควรลดจำนวนหลักเกณฑ์ที่ใช้จัดกลุ่มให้น้อยลง

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยเรื่อง การปรับปรุงนโยบายคงคลังอะไหล่สำหรับกระบวนการผลิตโพลีคาร์บอเนต ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินการศึกษา ซึ่งจะเริ่มจากการศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษาผลกระทบต่อโรงงานกรณีศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดความสำคัญของปัญหา จัดเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์และบ่งชี้ปัญหาที่เกิดขึ้นในเบื้องต้น และนำเสนอวิธีการจัดการอะไหล่สำหรับเครื่องจักรการผลิตเม็ดพลาสติก เพื่อลดความสูญเสียจากการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาสำหรับการปรับปรุงนโยบายคงคลังอะไหล่สำหรับกระบวนการผลิตโพลีคาร์บอเนตเพื่อใช้งานซ่อมบำรุงมีดังนี้



ภาพที่ 3-1 แผนผังการดำเนินการ

รายละเอียดพอสังเขปของแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการดังแผนผังข้างต้น เป็นดังนี้

1. ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา

ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต ผลกระทบจากเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตทางส่วนที่เกี่ยวข้องจากฝ่ายคลังสินค้า ฝ่ายผลิต ฝ่ายจัดซื้อ เป็นต้น

2. การเก็บรวมรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลรายการและมูลค่าของสินค้าคงคลังทั้งหมดของปี พ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 ผ่านโปรแกรม SAP ทำการแยกอะไหล่คงคลังตามสายการผลิต ประเภทของอะไหล่คงคลัง อะไหล่คงคลังที่มีการเคลื่อนไหว และอะไหล่ที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เป็นต้น การเลือกสายการผลิตและประเภทอะไหล่ของการศึกษาและการแก้ไขปัญหาด้วยการให้น้ำหนักคะแนนโดยพิจารณาจากความสามารถและหน้าที่ การทำงานของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก

3. การจัดความสำคัญของปัญหา

จากสภาพทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษาหลังจากได้ทำการเลือกสายการผลิตที่จะศึกษาจากนั้นมาดำเนินการจัดหาความสำคัญของปัญหาตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาข้อมูลการดำเนินการเกี่ยวกับเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนผังสาเหตุและผล หรือแผนภูมิก้างปลาเพื่อหาสาเหตุการสูญเสียในงานซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักรเสียหาย

3.3 นำสาเหตุย่อยการสูญเสียในซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร มาจัดความสำคัญของปัญหาด้วย AHP เพื่อหาสาเหตุหลักของปัญหาในการเลือกแก้ไข

4. การกำหนดแนวทางและแก้ไขปัญหา

จากขั้นตอนที่ 3 นำสาเหตุของปัญหาดังกล่าวที่เกี่ยวข้องกับงานจัดซื้อมาเป็นปัญหาหลักเพื่อนำมาแก้ไขโดยใช้ข้อมูลการสั่งซื้อรายการอะไหล่ของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกของการศึกษาดังนี้

4.1 จัดกลุ่มความสำคัญด้วยวิธี ABC Analysis เนื่องจากการแยกกลุ่มด้วยวิธีนี้จะได้ลำดับจากมูลค่าสูงมาหาต่ำสุด

4.2 จัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญโดยใช้การวิเคราะห์ความวิกฤติ

โดยทั่วไปการจัดกลุ่มความสำคัญอะไหล่จะใช้วิธีการ ABC Analysis โดยพิจารณาจากมูลค่าในรายการใช้ต่อปี ซึ่งจะจัดลำดับอะไหล่ที่มีราคาสูง และมีความถี่การใช้บ่อยอยู่ใน

ความสำคัญลำดับ A ซึ่งการให้ความสำคัญดังกล่าวไม่เพียงพอต่อการให้ความสำคัญต่อพัสดุที่เป็นอะไหล่คงคลังนำเสนอการจัดความสำคัญอะไหล่โดยพิจารณาความสำคัญ 2 ด้าน คือ ความสำคัญด้านเครื่องจักร และความสำคัญด้านอะไหล่ ดังนี้

4.2.1 การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านเครื่องจักร

ในการประเมินถึงความสำคัญของเครื่องจักรนั้น ปัจจัยที่นำมาร่วมวิเคราะห์ คือ

4.2.1.1 ปัจจัยทางด้านความสำคัญของเครื่องจักร (Equipment criticality)

4.2.1.2 ปัจจัยเสริม (Additional factors)

4.2.2 การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอะไหล่

คำนึงความสามารถในการจัดหาอะไหล่เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการอะไหล่ได้ และความเสี่ยงเมื่อเกิดอะไหล่ขาดคงคลัง เพื่อให้เกิดความเสียหายของธุรกิจน้อยที่สุด

4.2.3 แบ่งประเภทการควบคุมการจัดการอะไหล่ การควบคุมการจัดการอะไหล่แต่ละรายการตามเกณฑ์ที่ได้จากเมทริกซ์ การจัดกลุ่มอะไหล่ออกเป็น 3 ประเภทกับการเคลื่อนไหวและความสำคัญตามระดับคะแนน

4.2.4 กำหนดนโยบายการควบคุมการจัดเก็บอะไหล่ที่เหมาะสมกับกลุ่มอะไหล่แต่ละปะเภทกับการเคลื่อนไหวและความสำคัญ การกำหนดนโยบายวิธีการควบคุมการจัดการอะไหล่ เพื่อการสำรองในคลังอะไหล่เครื่องจักร โดยการกำหนดระดับคงคลัง ต่ำสุด-สูงสุด (ROP แบบ Min/ Max) การกำหนด Safety stock ตามค่าระดับการนำไปใช้ที่กำหนด และการสั่งซื้ออะไหล่เมื่อต้องการใช้ (Order as required)

4.2.5 กำหนดปริมาณของสินค้าสำรองเผื่อ ระดับการให้บริการตามเป้าหมาย (Service level)

4.2.6 คำนวณค่า จุดสั่งซื้อเพิ่ม สำหรับช่วยในการจัดการอะไหล่ให้สอดคล้องกับปริมาณความต้องการและเวลานำที่ไม่คงที่

4.2.7 กำหนดระดับสูงสุด-ต่ำสุดของการจัดเก็บใหม่ เพื่อให้มีปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการใช้ของฝ่ายวิศวกรรมและช่วงเวลาการมาของอะไหล่

4.2.8 กำหนดระดับอะไหล่โดยใช้ EOQ (Economic order quantity) และรอบการสั่งซื้อแต่ละครั้ง เพื่อใช้สำหรับปี พ.ศ. 2559

4.2.9 นำผลการศึกษามาเป็นแนวทางนำเสนอพร้อมเปรียบเทียบกับอดีต

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

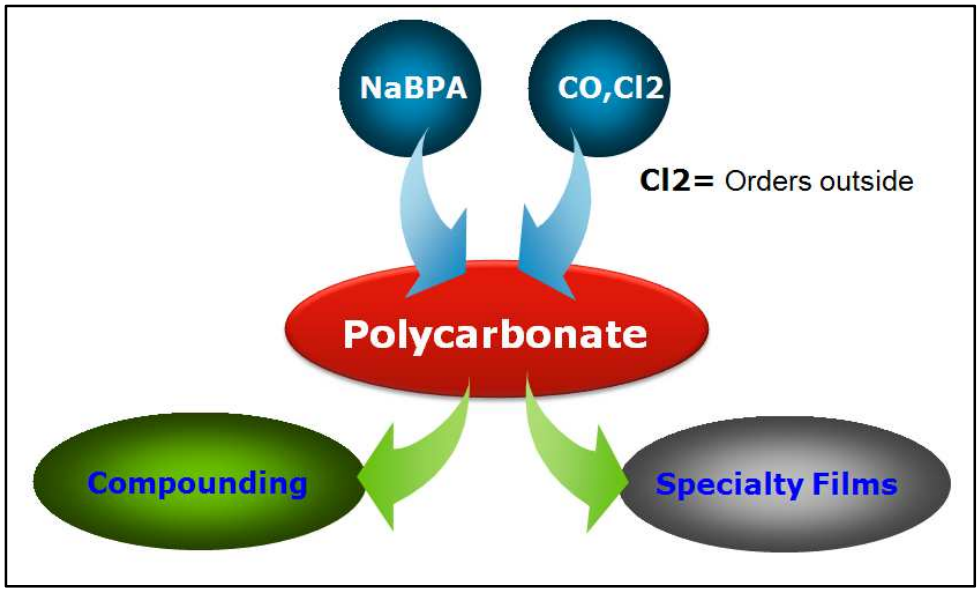
สรุปการดำเนินการจากการเลือกปัญหาหลัก แนวทางการแก้ไข นำผลการดำเนินการมาเปรียบเทียบกับวิธีที่นำเสนอ ข้อดีและจุดด้อยของงานวิจัย เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการนำไปใช้การจัดการอะไหล่ให้เพียงพอต่อไป

สภาพทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษาก่อตั้งขึ้นปี พ.ศ. 2550 เป็นอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติก มีบริษัทหลักอยู่ที่ประเทศเยอรมันและบริษัทในเครืออีกหลายประเทศบริษัทในกรณีศึกษานี้ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง มีจำนวนพนักงานประมาณ 900 คน ซึ่งเป็นฐานการผลิตหลักของเม็ดพลาสติกโพลีคาร์บอเนต (PC) จุดประสงค์เพื่อจะเป็นผู้ผลิตเม็ดพลาสติกหลักในภูมิภาคเอเชีย มีกระบวนการผลิตครบวงจร เพื่อผลิตสินค้าให้ได้มาตรฐานและสนองความต้องการของลูกค้า

1. สายการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษาที่ทางผู้ศึกษาได้ศึกษาปัญหาและนำมาเป็นกรณีศึกษานี้ ซึ่งเป็นบริษัทที่มีการผลิตเม็ดพลาสติกโพลีคาร์บอเนต (PC) เป็นสินค้าหลัก นอกจากนี้ยังผลิตสารตั้งต้นที่ใช้ในการผลิตโพลีคาร์บอเนต (PC) คือ บิสฟีนอลเอ (NaBPA) คาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) แต่สารตั้งต้นคลอรีน (Cl2) ได้สั่งซื้อมาจาก บริษัท เอจีซี จำกัด เมื่อได้ผลิตออกมาเป็นเม็ดพลาสติกโพลีคาร์บอเนต และนำมาต่อยอดเป็นพลาสติกคอมพาวดิ้ง (CPD) และพลาสติกประเภทฟิลม์ (Film) เพื่อเพิ่มผลกำไร บริษัทกรณีศึกษาได้ทำการผลิตขายให้กับลูกค้าทั้งในประเทศและส่งออกไปยังต่างประเทศ ผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทดังแสดงในภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 ผลิตภัณฑ์หลักของโรงงานกรณีศึกษา

2. กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกชนิดโพลีคาร์บอเนต (PC)

ในส่วนนี้จะอธิบายถึงกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกโพลีคาร์บอเนต (PC) เพราะเป็นสินค้าหลักของบริษัทที่ทำการศึกษา การผลิตของโรงงานเป็นการผลิตเม็ดพลาสติกแบบต่อเนื่อง ฉะนั้นการจัดการระบบการผลิตให้ได้สินค้าที่ดีและมีคุณภาพ การควบคุมการผลิตผลิตภัณฑ์สินค้าทุกขั้นตอนต้องให้เป็นไปตามมาตรฐาน กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกโพลีคาร์บอเนต (PC) มีขั้นตอนดังนี้

2.1 สายการผลิตคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) และสารตั้งต้นคลอรีน (Cl2) จะถูกส่งทำปฏิกิริยาเพื่อให้ได้สาร Phosgene ที่ลายการผลิต Phosgene และเครื่องจักร Chiller จะทำการควบแน่นสารเคมีให้เป็นของเหลวและถูกส่งไปยังที่ตึก Reaction

2.2 สายการผลิตบิสฟีนอลเอ (Na BPA) จะถูกส่งมาที่ตึก Reaction เพื่อทำปฏิกิริยากับสาร Phosgene ให้เป็นพลาสติกโพลีคาร์บอเนตเหลวและผ่านกระบวนการ Centrifuge เพื่อแยกเอาน้ำและสาร Phosgene ออกเพื่อให้ปราศจากสารเคมีเจือปน

2.3 การนำพลาสติกเหลวลำเลียงเข้าเครื่องฟีดและสร้างแรงดันพลาสติกเหลว (Gear pump) เพื่อลำเลียงพลาสติกเหลวต่อไป

2.4 การนำพลาสติกเหลวลำเลียงดันพลาสติกเหลวผ่าน (Extruders)

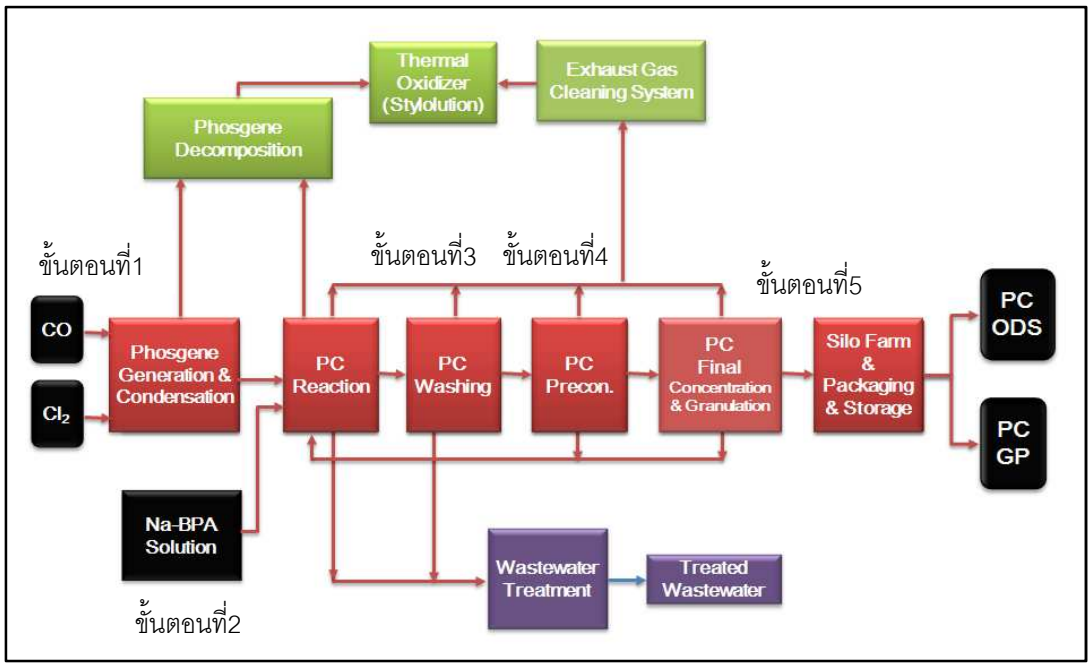
2.5 กระบวนการผลิตทำเม็ดพลาสติก (Pelletizing) มีขั้นตอนดังนี้

2.5.1 กระบวนการแลกเปลี่ยนความร้อนของพลาสติกเหลวผ่าน Water bath เพื่อให้พลาสติกเหลวแข็งตัว

2.5.2 กระบวนการแยกน้ำออกจากพลาสติก (Dewatering) ก่อนส่งต่อไปยังเครื่องตัดเม็ดพลาสติก

2.5.3 กระบวนการตัดเม็ดพลาสติกผ่านเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) เพื่อให้ได้ขนาดตามไดมิเตอร์ของเม็ดพลาสติกที่ได้ทำการเซ็ตความเร็วรอบในการตัดเม็ดพลาสติก

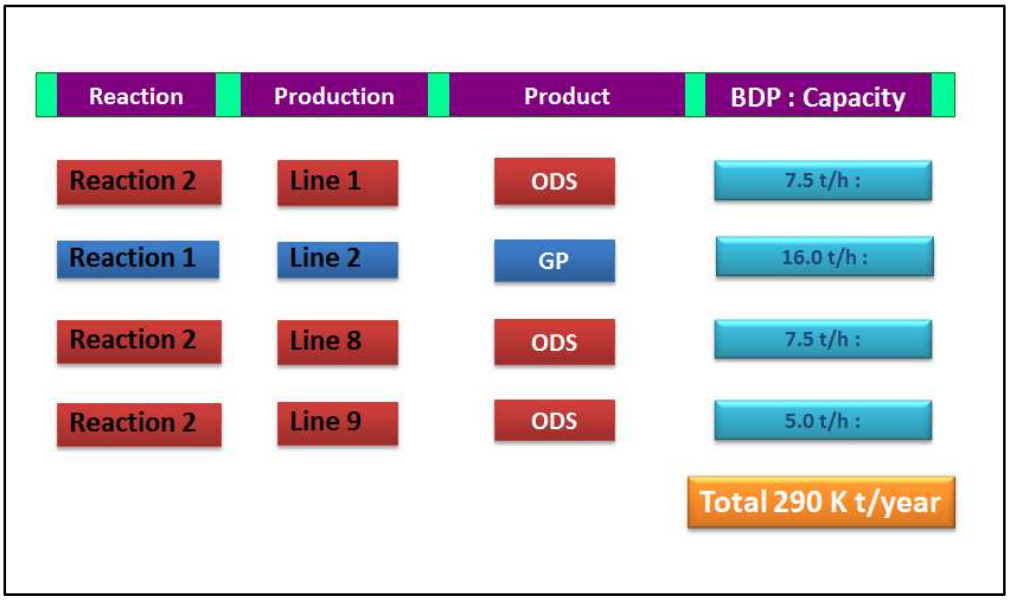
2.5.4 กระบวนการคัดแยกเม็ดพลาสติกผ่าน Screener เพื่อให้ได้สินค้าและขนาดตามไดมิเตอร์ที่ต้องการหรือความต้องการของลูกค้าก่อนทำการส่งเก็บที่ Silo เพื่อรอจัดส่งให้ลูกค้าต่อไปดังแสดงภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกชนิดโพลีคาร์บอเนต

3. อัตรากำลังการผลิตเม็ดพลาสติกชนิดโพลีคาร์บอเนต (PC)

ปัจจุบันสายการผลิตของการผลิตเม็ดพลาสติกชนิดโพลีคาร์บอเนต (PC) มี 4 สายการผลิตประกอบด้วยลาย 1, 2, 8, และ 9 ซึ่งสามารถผลิตได้ 290 กิโลตันต่อปี ดังแสดงภาพที่ 3-4



ภาพที่ 3-4 อัตรากำลังการผลิตเม็ดพลาสติกโพลีคาร์บอเนต (PC)

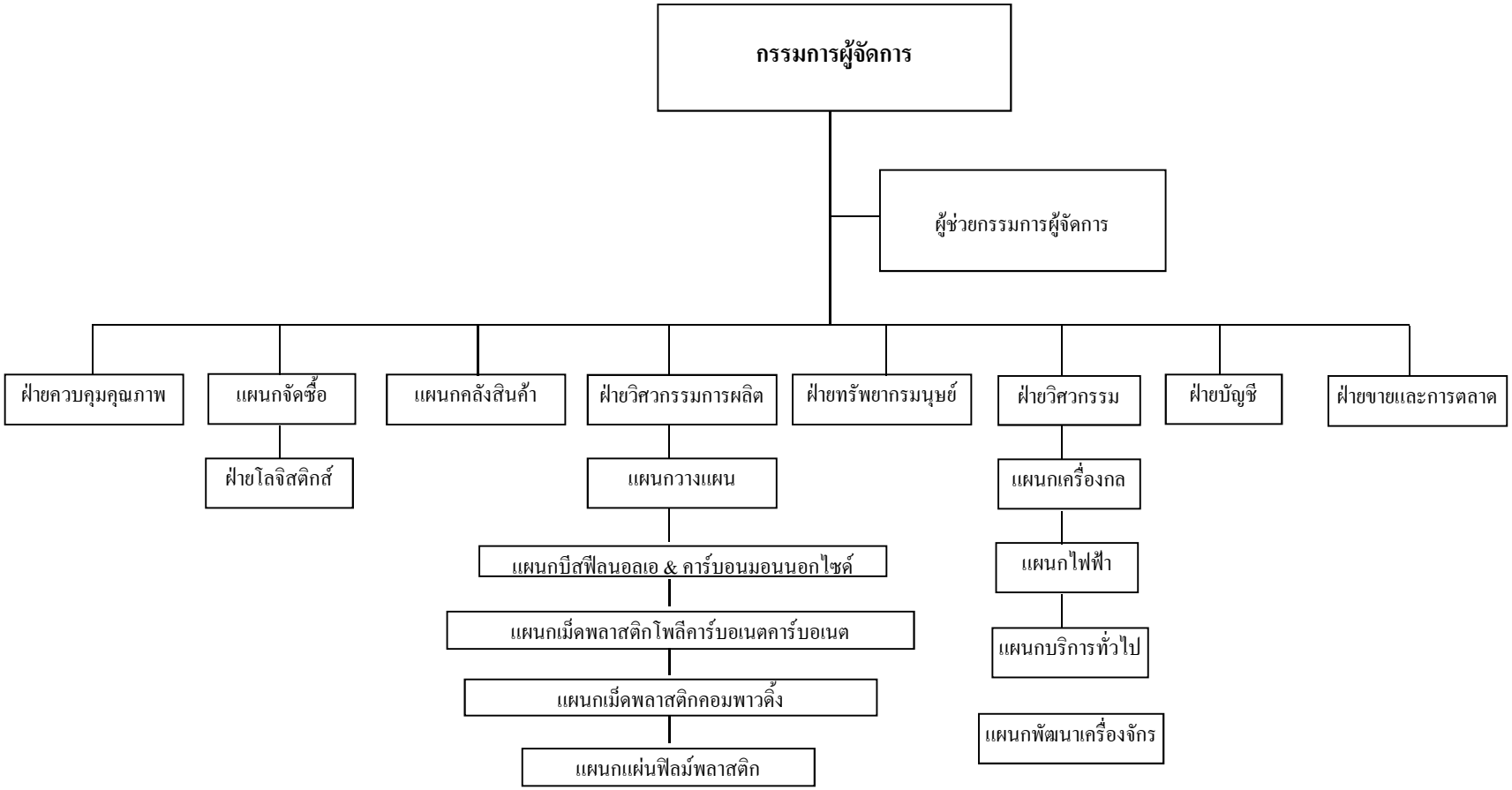
4. ผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา

ผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทในกรณีศึกษา คือ โพลีคาร์บอเนตจะนำเม็ดพลาสติกประเภทนี้มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ตามที่แสดงในภาพที่ 3-5

ภาพที่ 3-5 ผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากเม็ดพลาสติกโพลีคาร์บอเนต

5. โครงสร้างขององค์กรที่เกี่ยวข้อง

โรงงานกรณีศึกษา มีการบริหารงานโดยแยกเป็นแผนกต่าง ๆ ซึ่งแต่ละฝ่ายมีหน้าที่ที่แตกต่างกัน โดยฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายคลังสินค้า และฝ่ายผลิต การบริหารงานเพื่อให้ทันต่อการตอบสนองลูกค้า จึงแบ่งโครงสร้างหลัก ๆ ของโรงงานได้ดังภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-6 ผังองค์กรโรงงานกรณีศึกษา

จากโครงสร้างขององค์กร ทางผู้ศึกษาจะขอกล่าวถึงหน้าที่และการทำงาน ได้แก่ ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายคลังสินค้า ฝ่ายผลิต และฝ่ายวิศวกรรม ถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น หน้าที่และการทำงานของแต่ละฝ่ายดังนี้

5.1 ฝ่ายจัดซื้อ มีหน้าที่ดังนี้

หน้าที่ของฝ่ายจัดซื้อปฏิบัติหน้าที่ตามวัตถุประสงค์ของฝ่าย เพื่อดำเนินการซื้อวัสดุและบริการให้มีคุณภาพที่ถูกต้องในปริมาณที่ถูกต้องโดยมีราคาที่ถูกต้อง จากแหล่งขายที่ถูกต้องและในเวลาที่ถูกต้อง วัตถุประสงค์ของฝ่ายจัดซื้อมุ่งที่การบริหารทั่วไป ด้วยวัตถุประสงค์ในลักษณะเช่นนี้สามารถอธิบายแยกย่อยได้ 10 ประการ คือ

5.1.1 เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของบริษัทด้วยการจัดหาวัสดุและบริการสนองให้โดยไม่ขาดสาย เพื่อมิให้กระบวนการผลิตหยุดชะงักเนื่องจากการขาดวัสดุ

5.1.2 ทำการซื้อโดยได้ราคาไม่เกินกว่าคู่แข่งขัน และเสาะแสวงหาสิ่งที่มีคุณค่าที่ดีกว่าในราคาที่ต้องจ่ายไป

5.1.3 รักษาคุณภาพของวัสดุที่ทำการซื้อให้อยู่ในมาตรฐานเพียงพอสำหรับใช้งาน

5.1.4 รักษาระดับความเสียหายอันเกิดแก่การลงทุนในวัสดุให้น้อยที่สุด โดยขจัดการซื้อซ้ำกัน ความสูญเสียและล้าสมัยอันเนื่องมาจากการเก็บรักษาที่ขาดประสิทธิภาพ

5.1.5 สร้างแหล่งขายสินค้าที่เชื่อถือได้ไว้เป็นแหล่งสำรองในการจัดหาวัสดุ

5.1.6 รักษาฐานะการแข่งขันให้กับบริษัท

5.1.7 พัฒนาให้เกิดความสัมพันธ์กับผู้ขายสินค้าเพื่อขจัดปัญหาต่าง ๆ และยังทำให้การจัดซื้อสิ่งของได้ในราคาและบริการที่ดี และมีภาพพจน์ที่ดี

5.1.8 แสวงหาความร่วมมือกับแผนกอื่น ๆ ในบริษัท ซึ่งก็ต้องทำความเข้าใจถึงความต้องการของแผนกอื่นเพื่อที่จะให้การสนับสนุนทางด้านวัสดุได้ดีกว่า

5.1.9 ฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรฝ่ายจัดซื้อ เพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการทำงานให้แผนกและบริษัทจนประสบความสำเร็จ

5.1.10 จัดทำนโยบายและวิธีการเพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น โดยให้มีต้นทุนในการดำเนินการตามความเหมาะสม

นโยบายการจัดซื้อจัดหาของแผนก

จากวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อที่กล่าวมาแล้วนั้น องค์กรจะกำหนดนโยบายการจัดซื้อเพื่อทำให้การจัดซื้อประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยจะกำหนดนโยบายไว้ดังนี้

1. การจัดซื้อพัสดุที่ได้คุณภาพถูกต้อง (Right quality)

2. ปริมาณที่ถูกต้อง (Right quantity)

3. จังหวะเวลาถูกต้อง (Right time)

4. ราคาที่ถูกต้อง (Right price)

5. แหล่งขายที่ถูกต้อง (Right source)

6. สถานที่ถูกต้อง (Right place)

5.2 ฝ่ายซ่อมบำรุง มีหน้าที่ดังนี้

5.2.1 วางแผนงานและนโยบายการปฏิบัติงานภายในแผนก ตลอดจนติดตาม และควบคุมการปฏิบัติงานของทีมงานให้สอดคล้องตามแผนงานที่วางไว้แผนนโยบายการปฏิบัติงานของแผนกที่สอดคล้องกับแนวนโยบายของโรงงาน

5.2.2 ควบคุม ดูแล และติดตามการจัดทำแผนการดำเนินงานซ่อมบำรุงทั้งซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน และซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักรเสียหาย ตารางเวลาการจัดทำการซ่อมบำรุงและรายงานผลการดำเนินงานซ่อมบำรุง

5.2.3 ควบคุมดูแลและร่วมวิเคราะห์วางแผนการปรับปรุงเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นรายงานผลการดำเนินงานซ่อมบำรุงและแนวทางการแก้ไขเฉพาะหน้าที่แผนกได้ปฏิบัติไป

5.2.4 การจัดการและประสานงานของทีมงานเพื่อเข้าซ่อมบำรุงเครื่องจักรภายในโรงงานความพึงพอใจและความสะดวกเรียบร้อย ตลอดจนการให้ความร่วมมือของแผนกผลิต

5.2.5 ควบคุม ดูแล การประสานงานกับผู้ส่งมอบและโรงงานในการซ่อมแซมเครื่องจักรภายในโรงงาน ความเรียบร้อยของการซ่อมบำรุงของทีมงานแผนกซ่อมบำรุง และ Supplier ที่เข้ามาซ่อมบำรุง

5.2.6 ตรวจสอบผลการปฏิบัติงานของทีมงานและดูแลการจัดเตรียมรายงานการปฏิบัติงานของแผนกรายงานผลการดำเนินงานซ่อมบำรุงที่ถูกต้องและตรงเวลา

5.2.7 จัดทำงบประมาณค่าใช้จ่ายของแผนกซ่อมบำรุงและควบคุมค่าใช้จ่ายให้อยู่ภายใต้แผนที่กำหนด แผนงบประมาณและรายงานการใช้งบประมาณที่ถูกต้อง และตรงเวลา

5.2.8 มีส่วนร่วมรับผิดชอบในการสรรหาและคัดเลือกตลอดจนการประเมินผลการปฏิบัติงานของทีมงานความพึงพอใจของทีมงานในความชัดเจนของระบบการประเมินผล และการคัดสรรบุคคลากรที่แผนกต้องการ

5.2.9 สนับสนุนการฝึกอบรมและพัฒนาทั้งด้านเทคนิค ความรู้ และทักษะของทีมงานในแผนก

5.2.10 กำกับและดูแลการปฏิบัติงานตามกฎระเบียบและมาตรฐานเกี่ยวกับ

ความปลอดภัยในการทำงาน ของผู้ใต้บังคับบัญชาอย่างเคร่งครัดสรุปผลการดำเนินงานประจำเดือนของหน่วยงาน

5.2.11 ควบคุมให้มีการปฏิบัติตามมาตรฐาน คู่มือ ข้อกำหนดต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการทำงาน เช่น ISO 9002, QS 9000, ISO/TS 16949 และการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ผลการทำการตรวจสอบภายในจากส่วนกลาง

5.2.12 งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย วัดจากดัชนีชี้วัดที่ตั้งไว้ในแต่ละโปรเจคโครงการที่ได้ตกลงไว้

5.3 ฝ่ายคลังสินค้า มีหน้าที่ดังนี้

ฝ่ายคลังสินค้าอะไหล่มีหน้าที่ในการทำเรื่องขอซื้อ (Purchase requisition) ให้กับแผนกซ่อมบำรุงรับสินค้า การรับสินค้า (Receiving) และจัดเก็บสินค้าให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานอยู่เสมอ โดยการตรวจเช็คจำนวน คุณลักษณะในการแยกแยะ จัดเก็บให้เป็นหมวดหมู่โดยการจัดการที่มีระบบการตรวจสอบและตรวจนับ ความถูกต้องที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ จำนวน สภาพและคุณภาพ มีหน้าที่ในการควบคุมและรับผิดชอบต่อสินค้าที่จัดเก็บอยู่ในคลังซึ่งต้องอาศัยการบริหารจัดการ ทั้งการใช้เทคนิคเทคโนโลยีในการเก็บเพื่อควบคุมคุณภาพของสินค้า รวมถึงการจัดเตรียมเครื่องมือและเครื่องทุ่นแรงประเภทต่าง ๆ เช่น รถยก ชั้นสำหรับวางสินค้า การควบคุมบรรยากาศ อุณหภูมิ และสภาพแวดล้อมในคลังให้เหมาะสมกับสินค้าแต่ละประเภทรวมถึงอาศัยระบบและการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ ไม่ว่าจะเป็นระบบบาร์โค้ด การจัดการสินค้าคงคลังโดยใช้โปรแกรม SAP รวมถึงระบบการสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยกิจกรรมในการควบคุมสินค้านี้จะเกี่ยวข้องกับการคัดแยกสินค้า การบรรจุ การจัดเก็บ การติดรหัสสินค้า การทำความสะอาดและที่สำคัญและเป็นหัวใจของคลังสินค้า คือ การควบคุมทางด้านเอกสารทั้งที่เกี่ยวกับรายงานสถานะการเคลื่อนไหว การรับและการเบิก-จ่าย ที่เรียกว่า รายงานการเคลื่อนไหววัสดุคงคลังและการควบคุมทางบัญชี และหน้าที่ในการจัดเตรียม

5.4 ฝ่ายผลิต มีหน้าที่ดังนี้

5.4.1 ปฏิบัติงานในหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชาอย่างเต็มประสิทธิภาพและเป็นไปตามวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดด้วยความปลอดภัย

5.4.2 ควบคุมดูแลอุปกรณ์เครื่องจักร เครื่องมือและพื้นที่ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์สะอาดเรียบร้อยตลอดเวลา

5.4.3 รายงานผลการปฏิบัติงาน และปัญหาต่าง ๆ ให้ผู้บังคับบัญชาทราบทันทีที่เสร็จสิ้นภารกิจนั้น ๆ

5.4.4 รักษาความลับของบริษัทอย่างเคร่งครัด

5.4.5 ปฏิบัติตามระเบียบวินัย กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของฝ่าย และบริษัทอย่างเคร่งครัด

5.4.6 ควบคุม ดูแลทรัพย์สินของฝ่ายให้อยู่ครบถ้วนและในสภาพปกติ

5.4.7 ปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับนโยบายระบบบริหาร ISO-9001 ISO-14001 ISO-18001

5.4.8 ปฏิบัติงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา

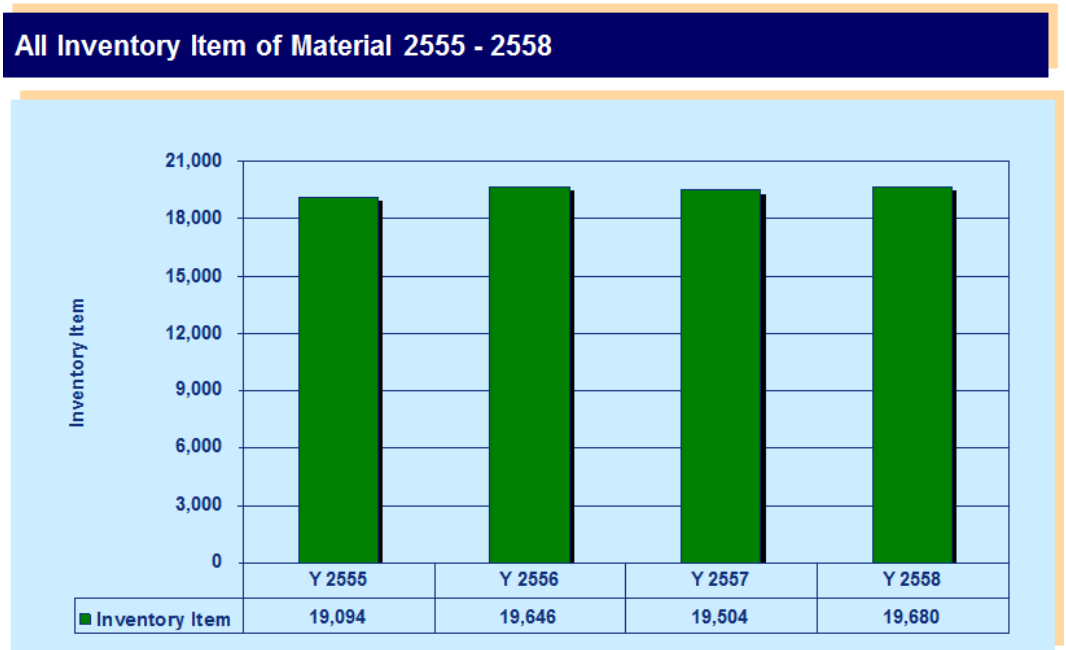
อะไหล่ให้กับแผนกซ่อมบำรุง ซึ่งจะต้องส่งมอบอะไหล่ให้กับผู้รับทั้งจำนวนและสภาพที่มีการพร้อมใช้งาน ซึ่งจะต้องมีกระบวนการการจัดเก็บที่ปลอดภัยสำหรับอะไหล่ในงานซ่อมบำรุงและในกรณีที่อะไหล่ในงานซ่อมบำรุงมีขนาดใหญ่จะต้องมีระบบการจัดส่งให้กับช่างซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

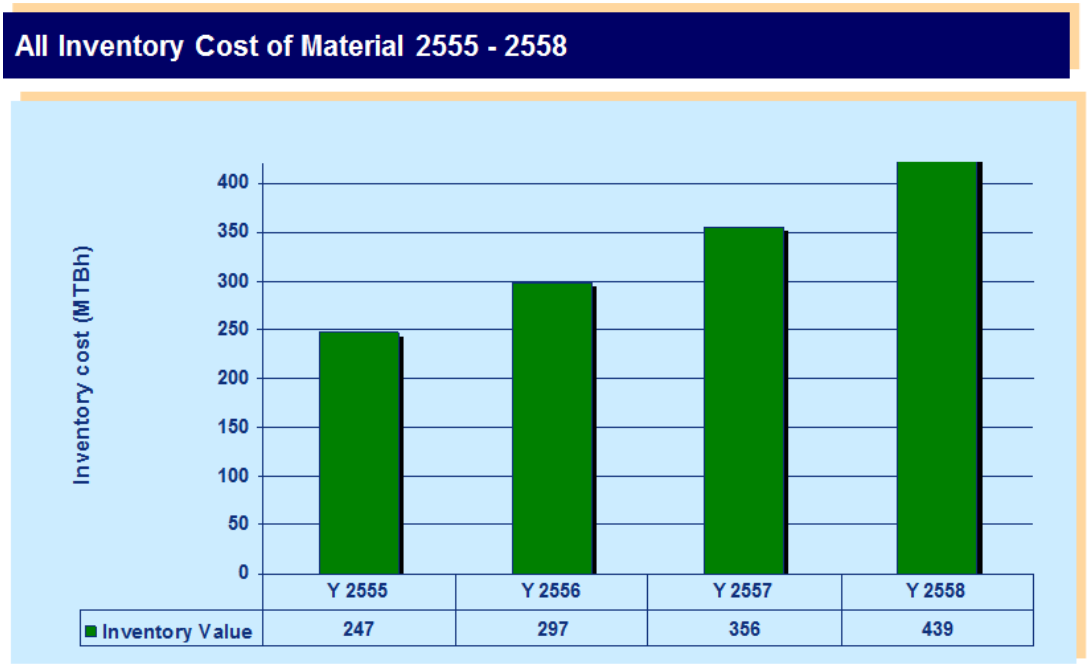
การเก็บรวบรวมข้อมูลอะไหล่สินค้าคงคลังทั้งหมด ปี พ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 ในการจัดทำการวิจัยนี้ได้มาจากโปรแกรม SAP ที่ใช้ในการจัดการบริหารคลังสินค้า ได้แก่

1. ข้อมูลรายการและมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558

ดังแสดงในภาพที่ 3-7 และภาพที่ 3-8 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประสบปัญหาเกี่ยวกับมูลค่าการจัดเก็บอะไหล่คงคลังสูงถึง 439 ล้านบาท ส่งผลให้ในแต่ละปีบริษัทมีค่าใช้จ่ายคงคลังสูง



ภาพที่ 3-7 จำนวนรายการสินค้าคงคลัง ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558



ภาพที่ 3-8 มูลค่าสินค้าคงคลัง ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558

2. ข้อมูลรายการสินค้าคงคลังทั้งหมดแยกตามสายการผลิตและประเภทของสินค้า ปี พ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 ดังแสดงในภาพที่ 3-9 แสดงรายการที่ทั้งหมดของปี พ.ศ. 2558 มีดังนี้

2.1 สายการผลิตโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate: PC) มีปริมาณรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด 6,368 รายการ คิดเป็น 32.35% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด

2.2 สายการผลิตคอมพาวดิ้ง (Compounding: CPD) มีปริมาณรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด 3,419 รายการ คิดเป็น 17.37% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด

2.3 สายการผลิตคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) และบีสฟีนอล เอ (BPA) มีปริมาณรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด 2,449 รายการ คิดเป็น 12.44% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด

2.4 สายการผลิตพลาสติกเกทฟิล์ม (Film) มีปริมาณรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด 1,453 รายการ คิดเป็น 7.38% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด

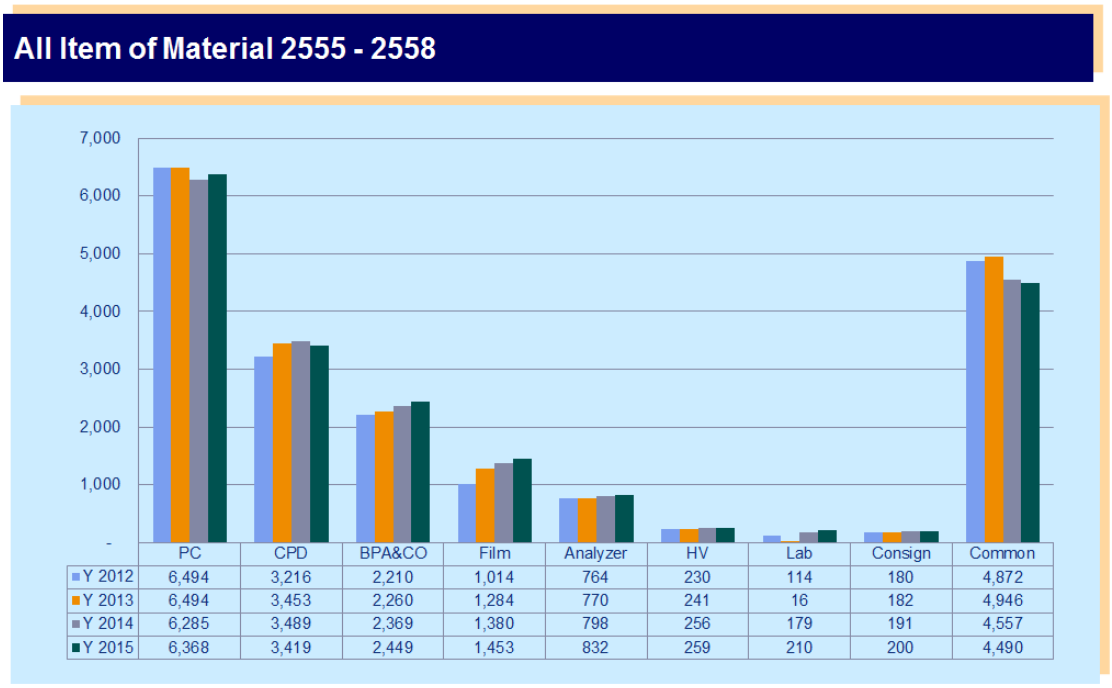
2.5 สินค้าคงคลังประเภท Lab มีปริมาณรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด 210 รายการ คิดเป็น 1.06% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด

2.6 สินค้าคงคลังประเภท Common มีปริมาณรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด 4,490 รายการ คิดเป็น 22.81% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด

2.7 สินค้าคงคลังประเภท Analyzer มีปริมาณรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด 832 รายการ คิดเป็น 4.22% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด

2.8 สินค้าคงคลังประเภท HVAC (HV) มีปริมาณรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด 259 รายการ คิดเป็น 1.321% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด

2.9 สินค้าคงคลังประเภท Consignment มีปริมาณรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด 200 รายการ คิดเป็น 1.01% ของรายการสินค้าคงคลังทั้งหมด



	PC	CPD	BPA&CO	Film	Analyzer	HV	Lab	Consign	Common
Y 2012	6,494	3,216	2,210	1,014	764	230	114	180	4,872
Y 2013	6,494	3,453	2,260	1,284	770	241	16	182	4,946
Y 2014	6,285	3,489	2,369	1,380	798	256	179	191	4,557
Y 2015	6,368	3,419	2,449	1,453	832	259	210	200	4,490

ภาพที่ 3-9 จำนวนรายการแยกตามสายการผลิตและประเภทของสินค้าทั้งหมด
ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558

3. มูลค่าของสินค้าคงคลังทั้งหมดตามสายการผลิตและประเภทของสินค้าทั้งหมด ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 ดังแสดงในภาพที่ 3-10 แสดงมูลค่าทั้งหมดของปี พ.ศ. 2558 มีดังนี้

3.1 สายการผลิตโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate: PC) มีมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งสิ้น 197.62 ล้านบาท คิดเป็น 45.02% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด

3.2 สายการผลิตคอมพาวดิ้ง (Compounding: CPD) มีมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งสิ้น 90.58 ล้านบาท คิดเป็น 20.63% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด

3.3 สายการผลิตคาร์บีสฟีนอล เอ (BPA) และบอนมอนนอกไซด์ (CO) มีมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งสิ้น 41.23 ล้านบาท คิดเป็น 9.39% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด

3.4 สายการผลิตพลาสติกเภทฟิลม์ (Film) มีมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งสิ้น 27.56 ล้านบาท คิดเป็น 6.28% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด

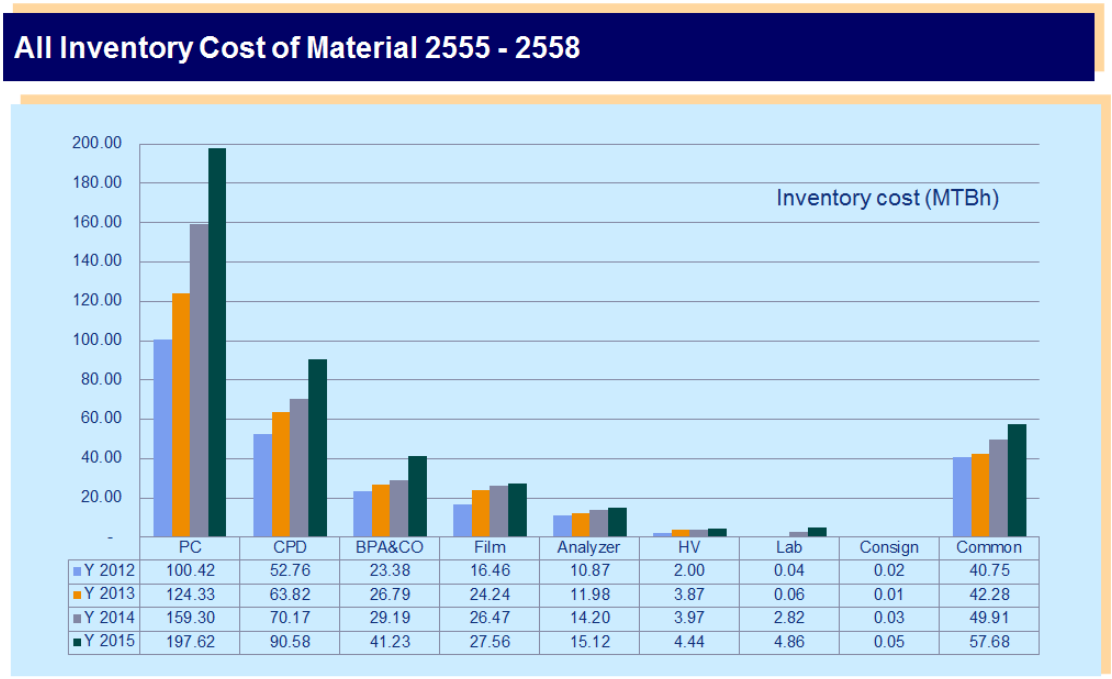
3.5 สินค้าคงคลังประเภท Lab มีมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งสิ้น 4.86 ล้านบาท คิดเป็น 1.11% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด

3.6 สินค้าคงคลังประเภท Common มีมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งสิ้น 57.68 ล้านบาท คิดเป็น 13.14% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด

3.7 สินค้าคงคลังประเภท Analyzer มีมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งสิ้น 15.12 ล้านบาท คิดเป็น 3.44% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด

3.8 สินค้าคงคลังประเภท High volt (HV) มีมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งสิ้น 4.44 ล้านบาท คิดเป็น 1.01% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด

3.9 สินค้าคงคลังประเภท Consignment มีมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งสิ้น 0.05 ล้านบาท คิดเป็น 0.01% ของมูลค่าสินค้าคงคลังทั้งหมด



	PC	CPD	BPA&CO	Film	Analyzer	HV	Lab	Consign	Common
Y 2012	100.42	52.76	23.38	16.46	10.87	2.00	0.04	0.02	40.75
Y 2013	124.33	63.82	26.79	24.24	11.98	3.87	0.06	0.01	42.28
Y 2014	159.30	70.17	29.19	26.47	14.20	3.97	2.82	0.03	49.91
Y 2015	197.62	90.58	41.23	27.56	15.12	4.44	4.86	0.05	57.68

ภาพที่ 3-10 มูลค่าของสินค้าคงคลังทั้งหมด ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 ของแต่ละหน่วยการผลิต

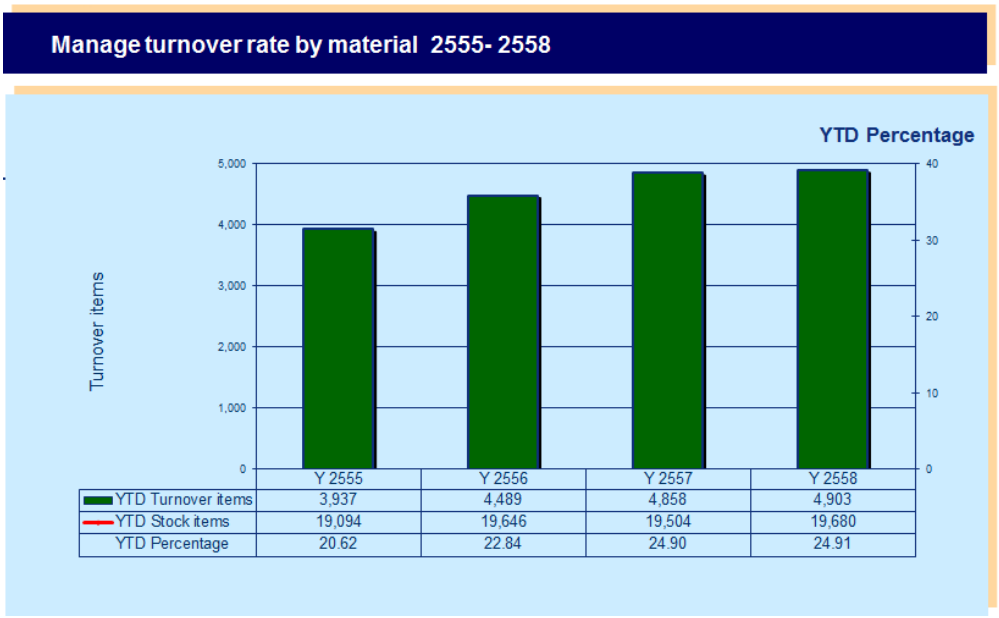
4. ข้อมูลรายการที่มีการเคลื่อนไหว (Stock turn) ทั้งหมด ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 ดังแสดงในภาพที่ 3-11 แสดงให้เห็นจำนวนรายการสินค้าคงคลังที่มีการเคลื่อนไหวทั้งหมด

4.1 ปี พ.ศ. 2555 มี 3,937 รายการที่เคลื่อนไหวจากรายการทั้งหมด คิดเป็น 20.62%

4.2 ปี พ.ศ. 2556 มี 4,489 รายการที่เคลื่อนไหวจากรายการทั้งหมด คิดเป็น 22.84%

4.3 ปี พ.ศ. 2557 มี 4,858 รายการที่เคลื่อนไหวจากรายการทั้งหมด คิดเป็น 24.90%

4.4 ปี พ.ศ. 2558 มี 4,903 รายการที่เคลื่อนไหวจากรายการทั้งหมด คิดเป็น 21.91%



ภาพที่ 3-11 จำนวนรายการสินค้าคงคลังที่มีการเคลื่อนไหวของปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558

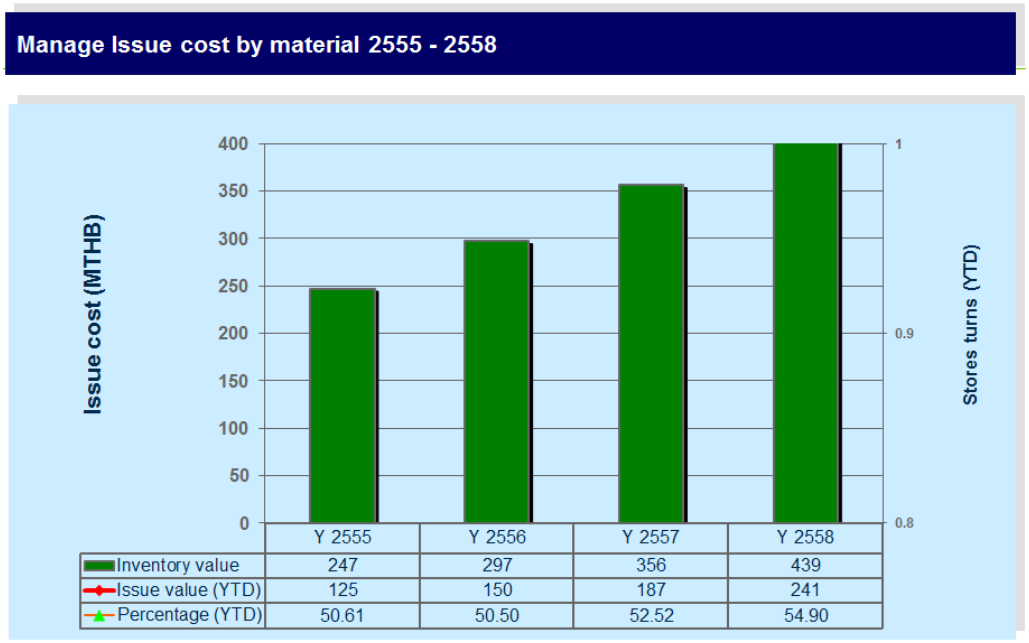
แยกข้อมูลมูลค่าที่มีการเคลื่อนไหว (Value turn) ทั้งหมด ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 ดังแสดงในภาพที่ 3-12 แสดงให้เห็นจำนวนรายการและมูลค่าที่มีการเคลื่อนไหลทั้งหมดจะเห็นว่าปี พ.ศ. 2558 มีอัตราการหมุนเวียนของอะไหล่คงคลังพียง 241 ล้านบาทหรือ 54.90% ซึ่งอาจมีผลมาจากการเก็บอะไหล่คงคลังไว้เพื่อเครื่องจักร Breakdown มากเกินไป

1. ปีพ.ศ. 2555 มูลค่า มีการเคลื่อนไหวทั้งหมด 125 ล้านบาท คิดเป็น 50.61% ของมูลค่าอะไหล่สินค้าคงคลังทั้งหมด

2. ปีพ.ศ. 2556 มูลค่า มีการเคลื่อนไหวทั้งหมด 150 ล้านบาท คิดเป็น 50.50% ของมูลค่าอะไหล่สินค้าคงคลังทั้งหมด

3. ปีพ.ศ. 2557 มูลค่า มีการเคลื่อนไหวทั้งหมด 187 ล้านบาท คิดเป็น 52.52% ของมูลค่าอะไหล่สินค้าคงคลังทั้งหมด

4. ปีพ.ศ. 2558 มูลค่า มีการเคลื่อนไหวทั้งหมด 241 ล้านบาท คิดเป็น 54.90% ของมูลค่าอะไหล่สินค้าคงคลังทั้งหมด



ภาพที่ 3-12 มูลค่าสินค้าคงคลังที่มีการเคลื่อนไหวของปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558

5. ข้อมูลอัตราการใช้งานเฉลี่ยแต่ละประเภทของรายการอะไหล่สินค้าคงคลัง ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558

ข้อมูลแยกสินค้าคงคลังออกตามสายการผลิตผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาแยกตามประเภทของสินค้าคงคลังรายการตามสายการผลิตทั้งหมด ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 และอัตราการใช้งานเฉลี่ยแต่ละประเภทของรายการอะไหล่สินค้าคงคลังเพื่อจะได้ทราบถึงจำนวนและมูลค่าของแต่ละประเภทได้อย่างชัดเจนขึ้น แสดงให้เห็นจำนวนรายการสินค้าคงคลังที่มีการเคลื่อนไหวทั้งหมดเพื่อบ่งชี้ว่าสินค้าคงคลังประเภทไหนที่มีการเคลื่อนไหวมาก-น้อย แถบสีและบ่งบอกความหมายแสดงดังตารางที่ 3-1

จากตารางที่ 3-1 ตัวอย่างอะไหล่ประเภทโพลีคาร์บอเนต (PC Mechanical) ปีพ.ศ. 2555 มีรายการอะไหล่ทั้งหมด 4,076 รายการแต่มีอัตราการใช้งานอยู่ที่ 17.85% และ อะไหล่ประเภทบิสฟีนอลเอ (BPA Mechanical) ปีพ.ศ. 2555 มีรายการอะไหล่ทั้งหมด 1,519 รายการมีอัตราการใช้งานอยู่ที่ 21.72%

จากตารางที่ 3-2 ตัวอย่างอะไหล่ประเภทโพลีคาร์บอเนต (PC Mechanical) ปีพ.ศ. 2557 มีมูลค่าในการจัดเก็บอะไหล่ทั้งหมด 89,544,725 บาท และในปีพ.ศ. 2558 มีมูลค่าในการจัดเก็บอะไหล่ทั้งหมด 115,615,049 บาท จะเห็นว่ามีอัตราการเก็บเพิ่มขึ้น 26,070,324 บาทหรือ 29.11%

ตารางที่ 3-1 ประเภทรายการสินค้าคงคลัง และเปอร์เซ็นต์การใช้งาน ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558

MRP	MRP Controller Description	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557	พ.ศ. 2557	พ.ศ. 2558	พ.ศ. 2558
		Material items	% of material items utilization	Material items	% of material items utilization	Material items	% of material items utilization	Material items	% of material items utilization
010	CO_Mechanical	244	20.08	268	35.82	303	31.68	341	26.98
012	CO_Consumable	9	55.56	9	44.44	10	70.00	12	75.00
020	PC_ Mechanical	4076	17.85	4125	20.44	4212	18.23	4249	21.82
021	PC_E&I	2298	18.93	2222	19.71	1927	17.54	1974	20.31
022	PC_Consumable	120	44.17	147	43.54	146	39.73	145	46.21
030	COM_ Mechanical	3922	15.83	3883	18.39	3485	28.24	3412	19.93
031	COM_E&I	673	46.66	779	44.93	789	43.85	773	43.60
032	Com_Consumable	277	68.95	284	67.61	283	69.26	305	61.31
040	ANALYZER	764	23.95	770	25.71	798	27.32	832	25.00
050	CPD_ Mechanical	2157	16.5	2388	16.25	2405	21.29	2282	22.30
051	CPD_E&I	975	21.03	972	24.49	985	22.64	1017	22.81
052	CPD_Consumable	84	50	93	50.54	99	55.56	120	59.17
060	BPA_ Mechanical	1519	21.72	1507	21.70	1562	19.27	1603	20.40

หมายเหตุ: รายการเคลื่อนไหวต่ำกว่า 20% ที่มีการเคลื่อนไหวทั้งปี

รายการเคลื่อนไหวมากกว่า 20% แต่ไม่เกิน 30% มีการเคลื่อนไหวทั้งปี

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

MRP	MRP Controller Description	พ.ศ. 2555 Material items	พ.ศ. 2555 % of material items utilization	พ.ศ. 2556 Material items	พ.ศ. 2556 % of material items utilization	พ.ศ. 2557 Material items	พ.ศ. 2557 % of material items utilization	พ.ศ. 2558 Material items	พ.ศ. 2558 % of material items utilization
061	BPA_E&I	402	14.93	441	15.87	456	16.67	450	20.67
062	BPA_Consumable	36	47.22	35	51.43	38	63.16	43	67.44
070	FILM_ Mechanical	472	16.31	667	21.44	739	20.97	740	18.92
071	FILM_E&I	498	9.44	548	9.31	562	11.39	628	11.15
072	FILM_Consumable	44	27.27	69	26.09	79	40.51	85	35.29
080	LAB_ Mechanical	97	4.12	**move to 050		131	10.69	149	14.09
081	LAB_E&I	17	0	16	0	48	2.08	61	1.64
090	HV Power	102	27.45	108	18.52	123	17.07	123	17.07
091	HVAC	128	35.16	133	34.59	133	35.34	136	30.15
092	Consumable	8	87.5	8	75.00	11	54.55	11	81.82
099	Consignment	172	68.6	174	75.29	180	63.89	189	70.37
		19,094	**20.62**	**19,646**	**22.84**	**19,504**	**24.90**	**19,680**	**24.91**

หมายเหตุ: รายการเคลื่อนไหวต่ำกว่า 20% ที่มีการเคลื่อนไหวทั้งปี

รายการเคลื่อนไหวมากกว่า 20% แต่ไม่เกิน 30% มีการเคลื่อนไหวทั้งปี

ตารางที่ 3-2 ข้อมูลมูลค่าสินค้าคงคลังแยกตามประเภท ปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558

MRP Ctrl.	MRP Desc.	Stock End of Dec 2555	Stock End of Dec 2556	Stock End of Dec 2557	Stock End of Dec 2558	Cost increase from 2557-2558	% Cost increase From 2557-2558
010	CO_Mechanical	2,508,289	2,072,090	2,636,828	3,535,533	898,705	34.08
020	PC_Mechanical	60,977,487	75,007,843	89,544,725	115,615,049	26,070,324	29.11
021	PC_E&I	39,438,477	49,319,099	69,753,455	82,005,243	12,251,787	17.56
030	COM_Mechanical	16,278,081	25,315,535	29,554,832	34,592,030	5,037,198	17.04
031	COM_E&I	35,149,914	16,961,614	20,355,810	23,087,173	2,731,362	13.42
040	ANALYZER	10,867,788	11,977,248	14,197,989	15,119,713	921,724	6.49
050	CPD_Mechanical	315,145	44,635,294	48,853,258	69,112,983	20,259,725	41.47
051	CPD_E&I	17,613,995	19,179,807	21,314,659	21,470,517	155,858	0.73
060	BPA_Mechanical	14,849,967	17,459,188	18,357,430	27,544,328	9,186,898	50.04
061	BPA_E&I	6,018,691	7,258,875	8,194,987	10,147,997	1,953,010	23.83
070	FILM_Mechanical	11,112,591	18,444,779	19,897,686	20,025,676	127,990	0.64
071	FILM_E&I	5,345,117	5,792,834	6,573,622	7,533,066	959,444	14.60
080	LAB_Mechanical	60,200	-	2,412,604	3,653,174	1,240,570	0.00
081	LAB_E&I	1,136,702	60,200	408,580	1,209,514	800,934	196.03
090	HV Power	859,011	1,881,773	1,940,819	2,142,266	201,447	10.38
091	HVAC	24,467,435	1,991,728	2,030,793	2,295,219	264,427	13.02
099	Consignment	21,273	7,074	28,458	46,003	17,545	61.65
		247,020,161	**297,364,980**	**356,056,534**	**439,135,483**	**83,078,949**	

จากข้อมูลที่ได้รวบรวมมานั้น จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษา ข้อมูลการสั่งซื้อรายการอะไหล่ของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก “สายการผลิตโพลีคาร์บอเนต (PC)” เนื่องจากปริมาณจำนวนรายการอะไหล่และมูลค่าอะไหล่มีมูลค่าสูงกว่าสายการผลิตอื่น ๆ และเป็นผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทกรณีศึกษา จึงนำข้อมูลอะไหล่ของสายการผลิตโพลีคาร์บอเนต (PC) มาพิจารณาและวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของปัญหาเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

การจัดความสำคัญของปัญหา

จากข้อมูลรายการอะไหล่เครื่องจักรที่ใช้ในสายการผลิตโพลีคาร์บอเนต (PC) ที่สำรองไว้ในคลังสินค้าเพื่อไว้เป็นอะไหล่ของเครื่องจักรในกรณีฉุกเฉิน และไว้ใช้สำหรับงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร ทางผู้ศึกษาจึงเห็นว่าควรที่จะพิจารณาเลือกกลุ่มไหนของเครื่องจักรที่ควรจะทำการปรับปรุง กลุ่มเครื่องจักรหลักนั้นมี 5 กลุ่ม ลายการผลิตมีทั้งหมด 4 ลาย ซึ่งกลุ่มของเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตมีกลุ่มของเครื่องจักรดังนี้ Chillers, Centrifuges, Gear pumps, Extruders และ Pelletizing การทำงานของแต่ละลายการผลิตมีลักษณะเหมือนกัน กลุ่มเครื่องจักรประเภทเดียวกัน อะไหล่ส่วนมากสามารถใช้ร่วมกันได้ และจึงควรจะเลือกกลุ่มเครื่องจักรไหนมาทำการศึกษา ทางผู้ศึกษาจึงนำหลักการของการให้น้ำหนักโดยพิจารณาความสามารถ ผลผลิตและอายุการทำงานของลายการผลิตพิจารณาเลือกร่วมกับฝ่ายซ่อมบำรุงฝ่ายวิศวกรรมและผู้ควบคุมเครื่องของฝ่ายผลิต

1. หลักการเลือกกลุ่มเครื่องจักรของบริษัทกรณีศึกษา

การเลือกกลุ่มเครื่องจักรควรจะพิจารณาในกรณีที่เครื่องจักรเสียหายก่อนอายุการใช้งานจะต้องดำเนินการปรับปรุงอันดับแรก กลุ่มเครื่องจักรในสายการผลิตจะประกอบด้วยกลุ่มเครื่องจักร 5 กลุ่ม ดังนี้ Chillers, Centrifuges, Gear pumps, Extruders และ Pelletizing หลักการพิจารณา จะใช้หลักเกณฑ์ที่มีผลกระทบเกิดขึ้นกับกระบวนการผลิตของแต่ละกลุ่มเครื่องจักรมาให้น้ำหนักคะแนน โดยการพิจารณาร่วมกัน 4 ฝ่าย คือ ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายผลิต ฝ่ายคลังสินค้า และฝ่ายจัดซื้อ หากมีผลกระทบกับกระบวนการผลิตมากจะให้น้ำหนักคะแนนสูงและถ้ามีผลกระทบกับกระบวนการผลิตน้อย จะให้น้ำหนักคะแนนลดหลั่นลงไปตามลำดับดังนี้

1.1 ผลกระทบด้านการผลิตเมื่อเครื่องจักรเสียหาย

1.1.1 หยุดการผลิตทั้งยูนิต มากกว่า 2 วัน เท่ากับ 4 คะแนน

1.1.2 หยุดการผลิตทั้งยูนิต มากกว่า 1 วัน เท่ากับ 3 คะแนน

1.1.3 หยุดการผลิตทั้งยูนิตตั้งแต่ 6-12 ชั่วโมงเท่ากับ 2 คะแนน

1.1.4 หยุดการผลิตทั้งยูนิต น้อยกว่า 6 ชั่วโมง หรือเท่ากับ 1 คะแนน

1.2 ผลกระทบด้านค่าใช้จ่ายในการซ่อมรวมถึงค่าอะไหล่เครื่องจักร

1.2.1 เสียค่าใช้จ่าย 5 แสน - 1 ล้านบาท เท่ากับ 4 คะแนน

1.2.2 เสียค่าใช้จ่าย 3-5 แสนบาท เท่ากับ 3 คะแนน

1.2.3 เสียค่าใช้จ่าย 13 แสนบาท เท่ากับ 2 คะแนน

1.2.4 เสียค่าใช้จ่าย น้อยกว่า 1 แสนบาท เท่ากับ 1 คะแนน

1.3 ผลกระทบด้านความปลอดภัยเมื่อเครื่องจักรชำรุด

1.3.1 สูญเสียชีวิต อวัยวะ พิการ เท่ากับ 3 คะแนน

1.3.2 หยุดงานมากกว่า 3 วันเนื่องจากอุบัติเหตุ เท่ากับ 2 คะแนน

1.3.3 First aid หยุดงานน้อยกว่า 3 วันเนื่องจากอุบัติเหตุ เท่ากับ 1คะแนน

1.4 โอกาสเกิดที่เครื่องจักร Breakdown ต่อปี

1.4.1 เกิดเครื่องจักร Breakdown มากกว่า 6 ครั้งต่อปี เท่ากับ 4 คะแนน

1.4.2 เกิดเครื่องจักร Breakdown 4 ครั้งต่อปี เท่ากับ 3 คะแนน

1.4.3 เกิดเครื่องจักร Breakdown 2 ครั้งต่อปี เท่ากับ 2 คะแนน

1.4.4 เกิดเครื่องจักร Breakdown 1 ครั้งต่อปี เท่ากับ 1 คะแนน

1.5 มูลค่าของอะไหล่ที่จัดเก็บ Main parts

1.5.1 อะไหล่หลักซื้อจากต่างประเทศ เท่ากับ 3 คะแนน

1.5.2 อะไหล่หลักซื้อจากต่างประเทศและภายในประเทศ เท่ากับ 2 คะแนน

1.5.3 อะไหล่หลักซื้อจากภายในประเทศ เท่ากับ 1 คะแนน

จากการกำหนดน้ำหนักคะแนนข้างต้น นำมาประยุกต์เพื่อกำหนดคะแนนของแต่ละเครื่องจักร เพื่อเลือกเครื่องจักรที่มีน้ำหนักคะแนนสูงสุดสำหรับดำเนินการปรับปรุงก่อนตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 การกำหนดน้ำหนักคะแนนข้างต้น มาลงคะแนนของแต่ละกลุ่มเครื่องจักร

Machine	Product loss	Cost loss	Safety loss	Probability	Main part	รวมน้ำหนัก
Chiller	2	2	3	1	1	9
Centrifuge	3	2	2	1	1	8
Gear Pump	3	2	2	2	2	11
Extruder	4	3	2	1	2	12
Pelletizing	3	2	3	4	2	14

จากตารางที่ 3-3 พบว่ากลุ่มเครื่องจักรที่จะต้องดำเนินการปรับปรุงก่อนอันดับแรก ได้แก่ กลุ่ม Pelletizing ซึ่งมีคะแนนน้ำหนักสูงสุด อันดับสอง คือ กลุ่มเครื่องจักร Extruder และอันดับสาม กลุ่มเครื่องจักร Gear pump ตามลำดับ เมื่อได้เครื่องจักรที่จะดำเนินการปรับปรุงแล้ว ขั้นตอนจากนี้ ทางผู้ศึกษาจึงศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง “Pelletizing” ต่อไป

2. หลักการเลือกเครื่องจักรของบริษัทกรณีศึกษา

จากการเลือกกลุ่มเครื่องจักร Pelletizing จะต้องดำเนินการปรับปรุง อันดับแรก เครื่องจักรในลายการผลิตขั้นปลายนี้จะประกอบไปด้วยเครื่องจักร 4 ประเภทดังนี้ Water bath, dewatering, Cutter, Screener และ Ejector หลักการพิจารณา จะใช้หลักเกณฑ์ที่มีผลกระทบเกิดขึ้นกับกระบวนการผลิตของแต่ละประเภทเครื่องจักรมาให้น้ำหนักคะแนน โดยการพิจารณาร่วมกัน 4 ฝ่าย คือ ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายผลิต ฝ่ายคลังสินค้า และฝ่ายจัดซื้อ โดยเครื่องจักรทั้ง 4 ประเภท หากมีผลกระทบกับกระบวนการผลิตมากจะให้น้ำหนักคะแนนสูงและถ้ามีผลกระทบกับกระบวนการผลิตน้อย จะให้น้ำหนักคะแนนลดหลั่นลงไปตามลำดับดังนี้

2.1 ผลกระทบด้านการผลิตเมื่อเครื่องจักรเสียหาย

2.1.1 หยุดการผลิตทั้งยูนิต มากกว่า 3 วัน เท่ากับ 4 คะแนน

2.1.2 หยุดการผลิตทั้งยูนิต มากกว่า 2 วัน เท่ากับ 3 คะแนน

2.1.3 หยุดการผลิตทั้งยูนิต มากกว่า 1 วัน เท่ากับ 2 คะแนน

2.1.4 หยุดการผลิตทั้งยูนิต น้อยกว่า 1 วัน เท่ากับ 1 คะแนน

2.2 ผลกระทบด้านค่าใช้จ่ายในการซ่อมรวมถึงค่าอะไหล่เครื่องจักร

2.2.1 เสียค่าใช้จ่าย มากกว่า 1 ล้านบาท เท่ากับ 4 คะแนน

2.2.2 เสียค่าใช้จ่าย น้อยกว่า 1 ล้านบาท เท่ากับ 3 คะแนน

2.2.3 เสียค่าใช้จ่าย มากกว่า 5 แสนบาท เท่ากับ 2 คะแนน

2.2.4 เสียค่าใช้จ่าย น้อยกว่า 5 แสนบาท เท่ากับ 1 คะแนน

2.3 ผลกระทบด้านความปลอดภัยเมื่อเครื่องจักรชำรุด

2.3.1 สูญเสียชีวิต อวัยวะ พิการ เท่ากับ 3 คะแนน

2.3.2 หยุดงานมากกว่า 3 วันเนื่องจากอุบัติเหตุ เท่ากับ 2 คะแนน

2.3.3 First aid หยุดงานน้อยกว่า 3 วันเนื่องจากอุบัติเหตุ เท่ากับ 1 คะแนน

2.4 โอกาสจะเกิด ที่เครื่องจักรจะ Breakdown ต่อปี

2.4.1 เกิดเครื่องจักร Breakdown มากกว่า 6 ครั้งต่อปี เท่ากับ 4 คะแนน

2.4.2 เกิดเครื่องจักร Breakdown 4 ครั้งต่อปี เท่ากับ 3 คะแนน

2.4.3 เกิดเครื่องจักร Breakdown 2 ครั้งต่อปี เท่ากับ 2 คะแนน

2.4.4 เกิดเครื่องจักร Breakdown 1 ครั้งต่อปี เท่ากับ 1 คะแนน

2.5 มูลค่าของอะไหล่ที่จัดเก็บ Main parts

2.5.1 อะไหล่หลักซื้อภายในประเทศ เท่ากับ 2 คะแนน

2.5.2 อะไหล่หลักซื้อจากต่างประเทศ เท่ากับ 1 คะแนน

จากการกำหนดน้ำหนักคะแนนข้างต้น นำมาประยุกต์เพื่อกำหนดคะแนนของแต่ละเครื่องจักร เพื่อเลือกเครื่องจักรที่มีน้ำหนักคะแนนสูงสุดสำหรับดำเนินการปรับปรุงก่อนตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 การกำหนดน้ำหนักคะแนนข้างต้น มาลงคะแนนของแต่ละเครื่องจักร

Machine	**Product loss**	**Cost loss**	**Safety loss**	**Probability**	**Main part**	**รวมน้ำหนัก**
Water bath	4	3	1	1	2	11
Dewatering	2	2	2	1	1	9
Cutter	3	3	3	4	2	**15**
Screener	2	4	1	1	2	10
Ejector	2	1	1	1	1	6

จากตารางที่ 3-4 พบว่าเครื่องจักรที่จะต้องดำเนินการปรับปรุงก่อนอันดับแรก ได้แก่ เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ซึ่งมีคะแนนน้ำหนักสูงสุด อันดับสอง คือ เครื่องจักร Water bath

และอันดับสาม เครื่องจักร Screener ตามลำดับ เมื่อได้เครื่องจักรที่จะดำเนินการปรับปรุงแล้ว ขั้นตอนจากนี้ทางผู้ศึกษาจึงศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องของ “เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter)” ต่อไป

3. วิธีและขั้นตอนในการจัดความสำคัญของปัญหา

จากการเลือกเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ที่จะศึกษาแล้ว การหาความสำคัญของปัญหามีความสำคัญยิ่งในการจะนำมาแก้ไข ในการจัดความสำคัญของปัญหาจึงดำเนินการดังนี้

3.1 ศึกษาข้อมูลการดำเนินการของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter)

3.2 วิเคราะห์สาเหตุปัญหาการ Breakdown เครื่องจักร

3.3 สาเหตุหลักด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytic hierarchy process: AHP)

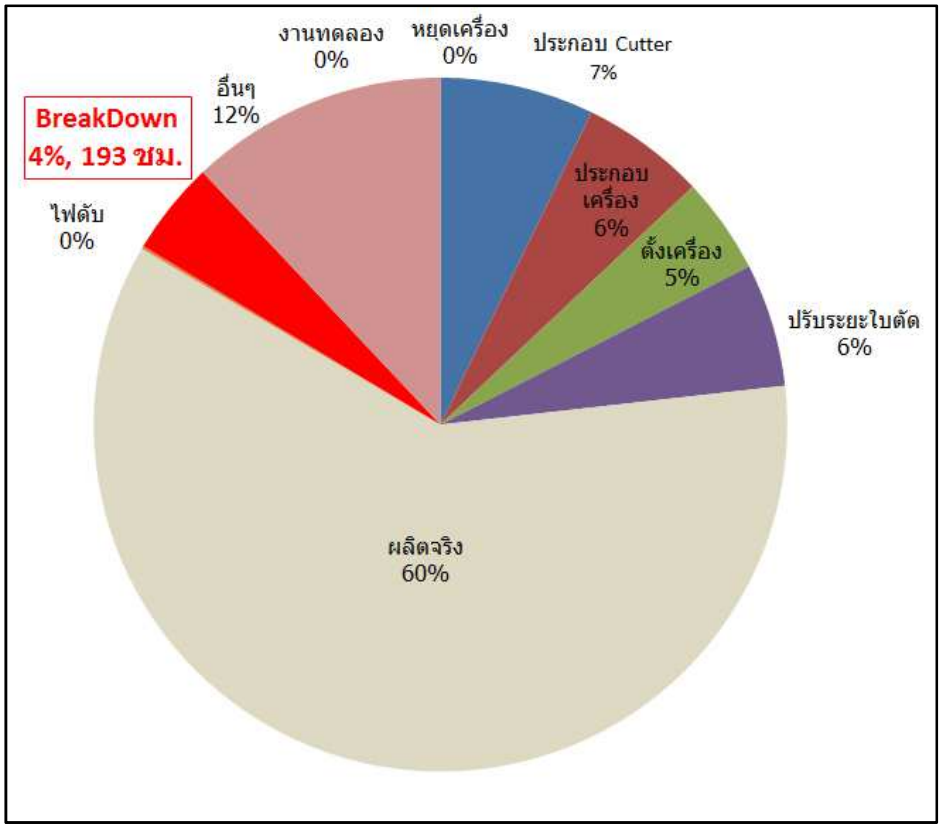
4. ข้อมูลการดำเนินการของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter)

จากข้อมูลการบันทึกรายงานประจำวันของฝ่ายผลิต ช่วงเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2558 พอสรุปข้อมูลการทำงานของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 สรุปรายการดำเนินการของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ประจำเดือน กรกฎาคม- ธันวาคม พ.ศ. 2558

รายการ	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	Total	%
ประกอบ Cutter (ชม.)	48	52	69	48	64	36	317	7%
ประกอบเครื่อง (ชม.)	24	56	36	16	44	80	256	6%
ตั้งเครื่อง (ชม.)	24	46	33	12	39	44	198	5%
ปรับระยะใบตัด (ชม.)	36	56	34	24	66	38	254	6%
ผลิตจริง (ชม.)	476	461	484	576	305	359	2661	60%
ไฟดับ (ชม.)	0	5	0	0	1	0	6	0%
Breakdown (ชม.)	21	32	12	24	72	32	193	4%
อื่น ๆ (ชม.)	115	36	52	44	129	155	531	12%
งานทดลอง (ชม.)	0	0	0	0	0	0	0	0%
หยุดเครื่อง (ชม.)	0	0	0	0	0	0	0	0%
รวม	744	744	720	744	720	744	4416	100%

จากรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3-5 นำมาจัดทำกราฟแสดงสรุปการเดินเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ประจำเดือน กรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2558 ดังภาพที่ 3-13



ภาพที่ 3-13 สรุปการใช้เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ประจำเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2558

จากข้อมูลตารางที่ 3-5 สรุปรายการดำเนินการของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ประจำเดือน กรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2558 พบว่าการทำงานเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ผลิตจริง 60% แต่มีการ Breakdown ของเครื่องจักรมีค่าเท่ากับ 4% ของชั่วโมงการทำงานทั้งหมดส่วนของการ Breakdown 4% หรือ 193 ชั่วโมงแบ่งออกเป็นการรอคอยอะไหล่ 159 ชั่วโมงอีก 34 ชั่วโมง อะไหล่ของเครื่องจักรเสียหายก่อนอายุการใช้งาน ถือเป็นการสูญเสียในงานซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown จะเกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและการจัดหาอะไหล่เพื่อใช้สำหรับการซ่อมบำรุง ส่วนในหัวข้ออื่น เช่น การตั้งเครื่อง การปรับระยะใบตัดเพื่อจะเปลี่ยนสเป็คขนาดของเม็ดพลาสติกจะเป็นวิธีการทำงานของฝ่ายผลิตและวิศวกรรม ซึ่งจะไม่เกี่ยวข้องกับฝ่ายจัดซื้อและฝ่ายคลังสินค้า ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้หาสาเหตุการสูญเสียในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown ในหัวข้อต่อไป

การคำนวณและเปรียบเทียบเวลาที่สูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุด (Break down) การคำนวณเวลาที่สูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดการคำนวณเปอร์เซ็นต์จากการเก็บข้อมูลเวลาการสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดในเดือน กรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2558 จากข้อมูลในฐานระบบมีดังนี้

1. เวลาที่เดินเครื่องจักรผลิตจริง = 2,661 ชั่วโมง
2. เวลาที่เครื่องจักรหยุดเนื่องจากเครื่องจักร Breakdown = 193 ชั่วโมง

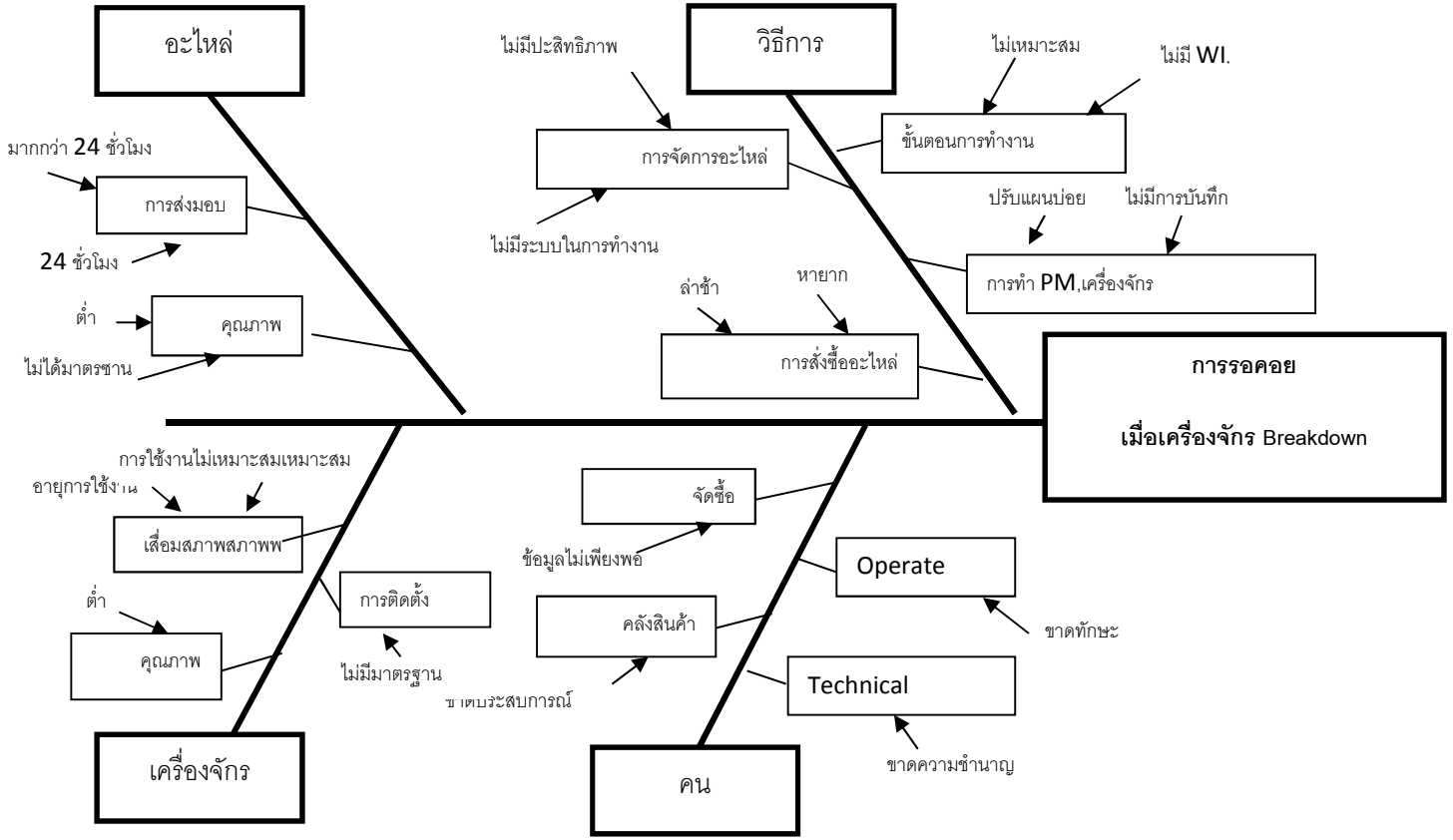
จากการเก็บข้อมูลต้องเสียเวลาการรอคอยเมื่อเครื่องจักร Breakdown ทำให้สูญเสียการผลิตคิดเป็นมูลค่า 375,192,000 บาท ดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 ความสูญเสียเมื่อเครื่องจักร Breakdown ต่อชั่วโมง

เดือน	**อัตราการผลิต (ตัน/ ชั่วโมง)**	**เครื่องจักร Break down ชั่วโมง**	**ราคาขาย (ตัน/ 54,000 บาท)**
กรกฎาคม	476	21	40,824,000
สิงหาคม	461	32	62,208,000
กันยายน	484	12	23,328,000
ตุลาคม	576	24	46,656,000
พฤศจิกายน	305	72	139,968,000
ธันวาคม	359	32	62,208,000
Total	2661	193	375,192,000

5. การวิเคราะห์สาเหตุการสูญเสียในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown

จากปัญหาการรอคอยเมื่อเครื่องจักร Break down ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ทางผู้ศึกษาจึงนำหลักการ 4M ได้แก่ วิธีการ (Methods) คน (Man) อะไหล่วัสดุที่ใช้ (Materials) และเครื่องจักร (Machine) มาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังแสดงสาเหตุและผลหรือแผนภูมิก้างปลา นำมาวิเคราะห์ดังภาพที่ 3-15



ภาพที่ 3-14 แผนผังแสดงสาเหตุและเวลารอคอยเมื่อเครื่องจักร Breakdown

จากภาพที่ 3-15 แผนผังแสดงสาเหตุและผล จะพบว่าสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้การสูญเสียในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) โดยใช้หลักการ 4M มาเป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุหลัก สาเหตุรอง และสาเหตุย่อยของปัญหา

6. หาสาเหตุหลักด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytic hierarchy process: AHP)

จากสาเหตุต่าง ๆ ตามรูปแผนผังแสดงสาเหตุและผลหรือ Fishbone diagram การ Breakdown ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) นำไปจัดลำดับของทางเลือกสาเหตุโดยใช้หลักเกณฑ์ Analytic hierarchy process: AHP การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกปัญหา เมื่อมีเกณฑ์ในการพิจารณาหลายเกณฑ์ โดย AHP เป็นกระบวนการที่ช่วยทำให้เกิดการตัดสินใจดีที่สุด ซึ่งสามารถใช้ได้กับการตัดสินใจที่มีความยุ่งยากซับซ้อนเป็นกระบวนการช่วยในการตัดสินใจเลือกปัญหาที่จะนำไปดำเนินการแก้ไข ดังนั้นสาเหตุย่อยของแต่ละสาเหตุหลักมากำหนดสัญลักษณ์เพื่อนำไปเปรียบเทียบเชิงตัวเลขของสาเหตุที่เกิด โดยพิจารณาร่วมกันของฝ่ายคลังสินค้า ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายจัดซื้อ และฝ่ายผลิตในการให้น้ำหนักของสาเหตุย่อยเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละสาเหตุย่อยในกลุ่มเดียวกันรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3-7 กำหนดสัญลักษณ์สาเหตุของการสูญเสียในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown ที่เกิดจากวิธีการ

สาเหตุหลัก	สาเหตุรอง	สาเหตุย่อย	สัญลักษณ์
วิธีการ	ขั้นตอนการทำงาน	ไม่เหมาะสม	A
		ไม่มี WI.	B
	การสั่งซื้ออะไหล่	หายาก	C
		ล่าช้า	D
	การจัดการอะไหล่	ไม่มีประสิทธิภาพ	E
		ไม่มีระบบในการทำงาน	F
	การ PM.	ปรับแผนบ่อย	G
		ไม่มีการบันทึก	H

การเปรียบเทียบเชิงตัวเลขของสาเหตุที่เกิดจากวิธีการ

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		3B	2C	2D	3E	F	2A	A
B			2C	2D	E	F	G	H
C				3D	E	2C	2C	C
D					E	2D	D	D
E						3E	2E	E
F							F	F
G								G
H								
รวม	3	3	9	11	**12**	4	2	1

น้ำหนักการประเมิน

1: ระดับความแตกต่างของความสำคัญ น้อย

2: ระดับความแตกต่างของความสำคัญ ปานกลาง

3: ระดับความแตกต่างของความสำคัญ มาก

สามารถสรุปสาเหตุที่เกิดจากวิธีการได้ คือ การจัดการไม่มีประสิทธิภาพ (E) ซึ่งได้ระดับคะแนนเท่ากับ 12 คะแนน จากนั้นเมื่อพิจารณาปัญหาต่อไป คือ ปัญหาของอะไหล่รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3-8

ตารางที่ 3-8 กำหนดสัญลักษณ์สาเหตุของการสูญเสียในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown ที่เกิดจากอะไหล่

สาเหตุหลัก	**สาเหตุรอง**	**สาเหตุย่อย**	**สัญลักษณ์**
อะไหล่	คุณภาพ	ต่ำ	A
		ไม่ได้มาตรฐาน	B
	การส่งมอบ	24 ชั่วโมง	C
		เกิน 24 ชั่วโมง	D

สามารถทำการเปรียบเทียบเชิงตัวเลขของสาเหตุที่เกิดจากอะไหล่ได้ดังนี้

น้ำหนักการประเมิน
1: ระดับความแตกต่างของความสำคัญ น้อย
2: ระดับความแตกต่างของความสำคัญ ปานกลาง
3 : ระดับความแตกต่างของความสำคัญ มาก

	A	B	C	D
A		B	C	A
B			B	3D
C				C
D				
รวม	1	2	2	**3**

จากตารางสามารถสรุปสาเหตุที่เกิดจากอะไหล่ได้ คือ อะไหล่ส่งมอบเกิน 24 ชั่วโมง (D) มีระดับคะแนนเท่ากับ 3 คะแนน จากนั้นปัญหาที่จะพิจารณาต่อไป คือ ปัญหาที่เกิดจากคน รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 39

ตารางที่ 3-9 กำหนดสัญลักษณ์สาเหตุของการสูญเสียในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown ที่เกิดจากคน

สาเหตุหลัก	**สาเหตุรอง**	**สาเหตุย่อย**	**สัญลักษณ์**
คน	Operate	ขาดทักษะ	A
	Technical	ขาดความชำนาญ	B
	จัดซื้อ	ข้อมูลไม่เพียงพอ	C
	คลังสินค้า	ขาดประสบการณ์	D

สามารถทำการเปรียบเทียบเชิงตัวเลขของสาเหตุที่เกิดจากคนได้ดังนี้

น้ำหนักการประเมิน
1: ระดับความแตกต่างของความสำคัญ น้อย
2: ระดับความแตกต่างของความสำคัญ ปานกลาง
3: ระดับความแตกต่างของความสำคัญ มาก

	A	B	C	D
A		2B	2C	D
B			C	B
C				2C
D				
รวม	0	3	**5**	2

ดังนั้นสามารถสรุปสาเหตุที่เกิดจากคน คือ จัดซื้อมีข้อมูลไม่เพียงพอ (C) มีระดับคะแนนเท่ากับ 5 คะแนน จากนั้นปัญหาที่จะพิจารณาต่อไป คือ ปัญหาที่เกิดจาก Machine รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3-10

ตารางที่ 3-10 กำหนดสัญลักษณ์สาเหตุของการสูญเสียในซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown ที่เกิดจาก Machine

สาเหตุหลัก	สาเหตุรอง	สาเหตุย่อย	สัญลักษณ์
Machine	เสื่อมสภาพ	อายุการใช้งานนาน	A
		การใช้งานไม่เหมาะสม	B
	คุณภาพ	ต่ำ	C
	การติดตั้ง	ไม่มีมาตรฐาน	D

จากตารางสามารถทำการเปรียบเทียบเชิงตัวเลขของสาเหตุที่เกิดจาก Machine ได้ดังนี้

น้ำหนักการประเมิน
1: ระดับความแตกต่างของความสำคัญ น้อย
2: ระดับความแตกต่างของความสำคัญ ปานกลาง
3: ระดับความแตกต่างของความสำคัญ มาก

	A	B	C	D
A		3A	2A	A
B			2C	D
C				3C
D				
รวม	**6**	0	5	1

สาเหตุที่เกิดจาก Machine คือ Machine เสื่อมสภาพอายุการใช้งานนาน (A) มีระดับคะแนนเท่ากับ 6 คะแนน

จากสาเหตุหลักต่าง ๆ ที่มีคะแนนประเมินด้วยการเปรียบเทียบน้ำหนักสูงสุดของแต่ละสาเหตุหลักที่เป็นเหตุของการสูญเสียในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องตัดเม็ดพลาสติก Breakdown มากำหนดสัญลักษณ์ เพื่อนำไปเปรียบเทียบหาสาเหตุหลักโดยวิธี AHP (Analytic hierarchy process) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3-11

ตารางที่ 3-11 กำหนดสัญลักษณ์สาเหตุของการสูญเสียในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown ที่ได้ทั้ง 4 สาเหตุ

สาเหตุหลักของปัญหาที่เกิด	สัญลักษณ์
วิธีการจัดการอะไหล่ไม่มีประสิทธิภาพ	MS
อะไหล่ส่งมอบเกิน 24 ชั่วโมง	LD
คนจัดซื้อมีข้อมูลไม่เพียงพอ	HD
Machine เสื่อมสภาพอายุการใช้งานนาน	MT

เมื่อกำหนดสัญลักษณ์แต่ละสาเหตุหลักของปัญหาที่เกิด เพื่อความสะดวกสำหรับการนำไปใช้พิจารณา เปรียบเทียบข้อมูลเชิงคณิตศาสตร์ในการหาผลรวมของแต่ละคอลัมน์จากสาเหตุหลักทั้ง 4

ทำการเปรียบเทียบ เช่น สาเหตุหลักของวิธีการจัดการอะไหล่ไม่มีประสิทธิภาพเทียบกับสาเหตุหลักของคนจัดซื้อมีข้อมูลไม่เพียงพอ (MS/HD) เมื่อพิจารณาร่วมกับฝ่ายที่เกี่ยวข้องเห็นว่าทั้ง 4 สาเหตุให้มีน้ำหนักคะแนนเท่ากัน ดังนั้นสาเหตุหลักของวิธีการจัดการอะไหล่ไม่มีประสิทธิภาพมีผลมากกว่าสาเหตุหลักของคนจัดซื้อมีข้อมูลไม่เพียงพอ จึงให้คะแนนมากสุดเท่ากับ 4 เท่า เป็นต้น จากนั้นจึงเปรียบเทียบให้ครบทุกสาเหตุหลัก ดังรายละเอียดตามตารางที่ 3-12

ตารางที่ 3-12 เปรียบเทียบแต่ละสาเหตุที่ได้จากสาเหตุหลัก

สาเหตุหลักที่พิจารณา	MS	LD	HD	MT
MS	1	3	4	2
LD	1/3	1	4/3	2/3
HD	1/4	3/4	1	1/2
MT	1/2	3/2	2	1
Total	2.083	6.250	8.333	4.167

จากค่าสัมประสิทธิ์ผลรวมที่ได้ของแต่ละสาเหตุนำไปหารแต่ละช่อง เพื่อหาลำดับสำคัญของปัญหารายละเอียดดังตารางที่ 3-13

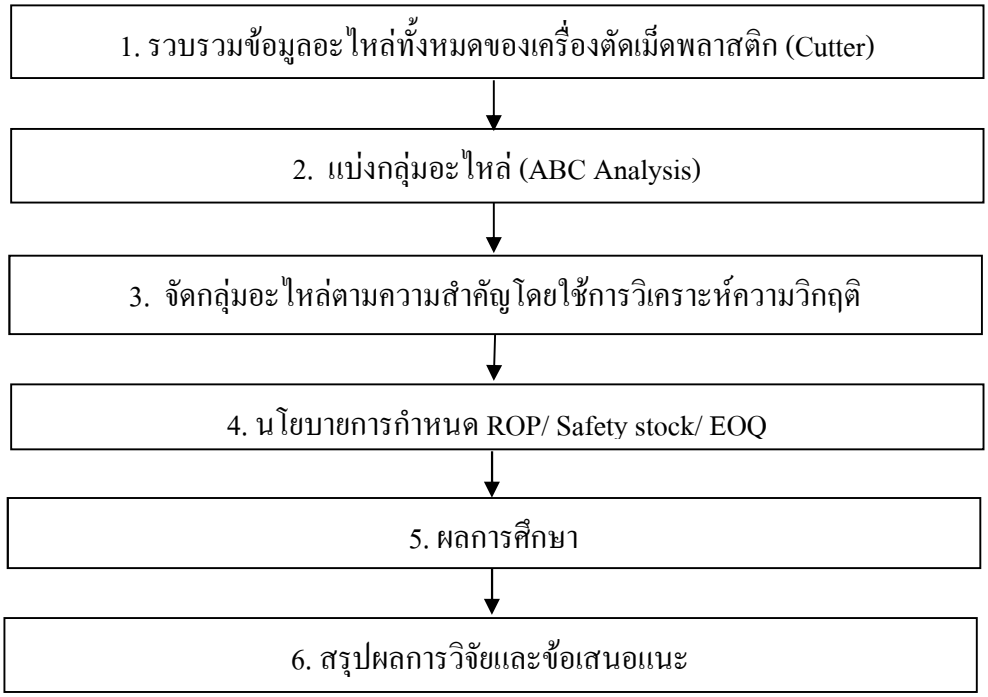
ตารางที่ 3-13 การหาลำดับสำคัญของปัญหาที่เกิด

สาเหตุหลักที่พิจารณา	MS	LD	HD	MT	Total	ลำดับความสำคัญ
MS	0.480	0.480	0.480	0.480	1.920	0.48
LD	0.160	0.160	0.160	0.160	0.640	0.16
HD	0.120	0.120	0.120	0.120	0.480	0.12
MT	0.240	0.240	0.240	0.240	0.960	0.24
Total	1.000	1.000	1.000	1.000	4.000	1

จากตารางที่ 3-13 การหาลำดับสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นสรุปว่า (MS) มีค่าสูงสุด เท่ากับ 0.48 นั้นแสดงว่าวิธีการ “การจัดการอะไหล่ไม่มีประสิทธิภาพ” เป็นสาเหตุหลักของการสูญเสียในงานซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown จากการจัดการอะไหล่เป็นส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดหา ฝ่ายจัดซื้อและการจัดเก็บอะไหล่ของฝ่ายคลังสินค้า ผู้ศึกษาจึงนำสาเหตุดังกล่าวมาดำเนินการกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาตามขั้นตอนกระบวนการวิจัยในบทที่ 4 ต่อไป

บทที่ 4
การกำหนดแนวทางและแก้ไขปัญหา

ตามที่ผู้ศึกษาได้ศึกษาและวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการจัดการอะไหล่ไม่มีประสิทธิภาพแล้ว จึงได้มีการกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหา ตามแผนผังกระบวนการศึกษาในครั้งนี้ดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 แผนผังการศึกษา

จากการกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นจึงดำเนินการตามขั้นตอนตามลำดับดังนี้

รวบรวมข้อมูลอะไหล่ทั้งหมดของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter)

จากรายงานฐานข้อมูล SAP ปี พ.ศ. 2558 “สายการผลิตโพลีคาร์บอเนต (PC) “ มีการจัดเก็บอะไหล่จำนวนทั้งสิ้น 6,368 รายการ จึงนำรายการอะไหล่มาระบุการนำไปใช้ว่าเป็นของเครื่องจักรไหนของโรงงาน เนื่องจากรหัสของรายการอะไหล่เหล่านี้ไม่ได้ระบุถึงเครื่องจักรที่นำไปใช้สำหรับซ่อมบำรุง และทางโรงงานที่ศึกษายังไม่มีข้อมูลรายการอะไหล่ของแต่ละเครื่องแต่ละประเภทที่ชัดเจน เนื่องจากรายการผลิตมี 4 รายการ เครื่องจักรมีลักษณะเหมือนกัน จึงดำเนินการให้วิศวกรฝ่ายซ่อมบำรุงเครื่องจักรของสายการผลิตโพลีคาร์บอเนต (PC) จำแนกรายการอะไหล่ว่าเป็นของเครื่องจักรไหน แล้วจึงนำไปหารายการอะไหล่ที่มีการจัดเก็บที่อยู่ในคลังสินค้าและข้อมูลการสั่งซื้อ พบว่ามีรายการสั่งซื้ออะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) 134 รายการ แสดงดังภาพที่ 4-2 ทางผู้ศึกษาจึงนำรายการอะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ทั้งหมดนั้นมาพิจารณาดำเนินการจัดการอะไหล่ใหม่สำหรับการสั่งซื้อและการจัดเก็บไว้ในคลังสินค้าเนื่องจากในรายงานมีอะไหล่บางรายการมูลค่าสูง มีระยะเวลาการสั่งซื้อนาน นอกจากนี้บางรายการจะต้องนำเข้าจากต่างประเทศด้วย ฉะนั้นจำเป็นที่จะต้องมีช่วงของการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับการเก็บอะไหล่ไว้ในคลังสินค้าสำหรับซ่อมอะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ตัวอย่าง รายการ 03819824 GUIDE ROLLER (SGA800) ปีพ.ศ. 2558 มีการสั่งซื้อ (Purchase order 2411654939) อะไหล่จำนวน 4 ชิ้น เป็นมูลค่าทั้งสิ้น 153,533.44 บาท แสดงดังภาพที่ 4-2

Material	Material Description	Type	LT	Posting Date	Purchase Order	Qty	Unit	Amount in LC	Currency
03819824	GUIDE ROLLER(SGA800) ;ID:55058 220	101	45	24/09/2015	2411654939	4	PCE	153533.44	THB
03819913	O-RING ,SIMRIT DIN 72NBR,DIA:115*3 MM.	101	45	05/06/2015	2411593487	40	PCE	324.40	THB
03820024	GUIDE BOX,INA" GFK 69	101	30	14/11/2015	2411711905	8	PCE	51735.20	THB
03820040	Deflection roller completed w/techometer	101	90	24/09/2015	2411618118	1	SET	302891.39	THB
03820067	BEARING,#6008 2RS1	101	15	03/09/2015	2411687467	20	PCE	3896.00	THB
03820121	TACHOMETER "HORN" ,WEZG.700/1-20	101	60	24/09/2015	2411661968	2	PCE	215996.50	THB
03820148	SPRING CLUTCH,	101	45	24/09/2015	2411645191	2	PCE	6714.70	THB
03820156	EXTENSION SPRING,	101	45	14/11/2015	2411735704	30	PCE	91536.90	THB
03820199	O-RING ,DIN 72 NBR,DIA:80*3 MM.	101	45	06/08/2015	2411621433	18	PCE	233.28	THB
03820342	BELT,TIMING,50AT10/2500 Q028	101	45	14/11/2015	2411711879	4	PCE	42706.12	THB
03820350	PNEUMATIC MOTOR,ARO 8228-11-B 0.37 KW	101	45	09/04/2015	2411517891	1	PCE	112705.30	THB
03820369	BEARING,#6204-2RSH,	101	45	21/07/2015	2411648764	4	PCE	298.68	THB
03820660	SIDE SHIELDS WIPER ,MAT:PU,	101	45	09/07/2015	2411576993	40	PCE	12335.60	THB
03820733	GEAR RING ROTEX ,TYP:65,	101	45	20/08/2015	2411645191	6	PCE	14478.54	THB
03820768	BEARING,#6310,	101	15	05/10/2015	2411719669	6	PCE	2397.54	THB
03820776	BEARING,#NN3014 KTN/SP W33,	101	45	06/11/2015	2411690432	20	PCE	183099.20	THB
03820806	INNER RING , "INA" IR, SIZE:50*60*28	101	30	08/05/2015	2411546210	15	PCE	65948.40	THB
03820814	O-RING,MAT:VITON,DIA 74*3 MM.	101	45	11/12/2015	2411783913	6	PCE	216.00	THB
03820822	BUSHING ,	101	45	08/05/2015	2411546025	10	PCE	81305.60	THB
03820849	WASHER,LOCK, A65,	101	45	24/09/2015	2411676063	8	PCE	9973.60	THB
03820873	FRICTION WHEEL,T10/27-2D40H7 MIT NUT ;	101	45	09/07/2015	2411560317	6	PCE	39751.44	THB
03820911	INNER RING ,NA" IR,SIZE:45*50*25,	101	45	20/08/2015	2411635457	9	PCE	30408.48	THB
03820946	DISTANCE RING,	101	45	11/12/2015	2411777124	6	PCE	19584.30	THB
03820989	BEARING,#ZZ 6206 M, FA.RINGSPANN	101	45	20/08/2015	2411631544	22	PCE	76554.72	THB
03821039	BUSHING ,	101	45	14/11/2015	2411703780	14	PCE	27404.02	THB
03821055	RETAINING RING,FEDERST." DIN 471,20*1.2	101	45	11/06/2015	2411558254	2	PCE	758.50	THB
03821098	FRICTION WHEEL ,NR.T10/27-2	101	45	09/07/2015	2411594105	4	PCE	22240.64	THB
03821128	SHAFT,	101	45	20/08/2015	2411594141	3	PCE	24900.36	THB
03821152	WIPER (SGS800, ROTOR D=200-197)	101	45	20/08/2015	2411645191	4	PCE	30270.08	THB
03821179	WIPER ,(ROTOR D194-192) ,36.5MM	101	45	11/06/2015	2411575397	10	PCE	74152.70	THB
03821187	BOLT,SOCKET FLAT HEAD,W/LOCK NUT,M6*25	101	45	09/09/2015	2411684333	200	SET	1402.00	THB

ภาพที่ 4-2 ตัวอย่างรายงานรวบรวมข้อมูลอะไหล่ทั้งหมดของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter)

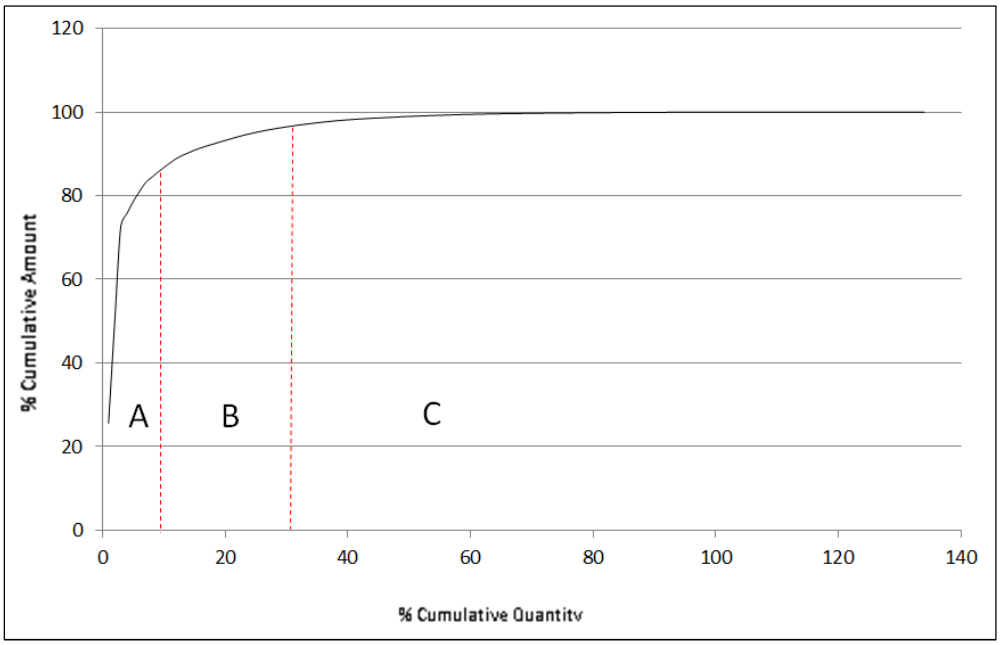
การจัดกลุ่มอะไหล่เครื่องจักรโดยวิธี ABC Analysis

นำข้อมูลรายการอะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ที่สั่งซื้อในช่วง ปี พ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 ดังกล่าวนำมาจัดเรียงลำดับแบ่งกลุ่ม พิจารณาจากมูลค่าของแต่ละรายการอะไหล่ที่มีการนำมาใช้ซ่อมบำรุงทั้ง 4 ปี ที่ผ่านมาเพื่อหาเปอร์เซ็นต์สะสมของอะไหล่ สามารถจัดแบ่งกลุ่มแยกความสำคัญรายการอะไหล่สำหรับงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยวิธี ABC Analysis (วัฒนา เชียงกุล, เกรียงไกร ดำรงรัตน์ และดลดิษฐ์ เมืองแมน, 2553) เพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณทางสถิติ เนื่องจากบางรายการมีซื้อหลายครั้งจึงนำมาจัดเรียงใหม่โดยให้เป็นแถวเดียวและช่วงเวลาที่นำมาใช้ จากนั้นจึงดำเนินการจัดทำการแบ่งกลุ่มอะไหล่แยกความสำคัญโดยจัดอันดับความสำคัญจากมูลค่าของสินค้า เกณฑ์ของปริมาณการใช้อะไหล่ที่ใช้ต่อปี และระยะเวลาในการสั่งซื้อ เป็นเกณฑ์ในการจัดการของสินค้าเบื้องต้นซึ่งสามารถจัดกลุ่มอะไหล่ได้ 3 กลุ่ม คือ A, B และ C ตามหลักเกณฑ์โดยพิจารณา รายละเอียดดังแสดงไว้ในภาคผนวก ก และตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 การจัดกลุ่มอะไหล่เครื่องตัดเม็ดพลาสติกด้วยวิธี ABC Analysis

Item	Item number	Item name	Lead time	Demand (4 Y)	Unit	Cost each unit (Baht)	Total demand Cost (Baht)	Each item %	Accumulate %	Class
1	03821241	CUTTING ROTOR, SGS 800	120	22	PCE	1,226,297	26,978,524	25.62	25.62	A
2	81268968	ELASTIC BELT LY/NY 950X8400, ID:601 250	60	195	PCE	129,510	25,254,450	23.98	49.60	A
3	81268976	ELASTIC BELT LY/NY 950X8500, ID:602 250	60	188	PCE	129,510	24,347,880	23.12	72.72	A
4	40939716	BED KNIFE, TUNGSTEN CARBIDE MG06,200	45	220	PCE	14,325	3,151,531	2.99	75.72	A
5	83018012	TOOTH BELT 50AT10/4250-DL, ID:6015 550	60	145	PCE	20,500	2,972,500	2.82	78.54	A
⋮	:									
24	03820806	INNER RING , "INA" IR, SIZE:50*60*28	30	129	PCE	2,833	365,417	0.35	94.79	B
25	03821098	FRICTION WHEEL, NR.T10/27-2	45	48	PCE	7,544	362,094	0.34	95.13	B
26	03820911	INNER RING, "NA" IR, SIZE:45*50*25,	45	190	PCE	1,665	316,411	0.30	95.43	B
27	03820342	BELT, TIMING, 50AT10/2500 Q028	45	28	PCE	11,178	312,981	0.30	95.73	B
28	03821152	WIPER (SGS800, ROTOR D=200-197)	45	36	PCE	7,260	261,362	0.25	95.98	B
⋮										
129	84664848	COMPLETE KONDENSATABBLASS,G 3/4	30	0	PCE	3,360	0	0.000	100.00	C
130	03821845	HYROS CLAMP,HEAVY RANGE HRS1 S 16 PP ST,	45	0	PCE	248	0	0.000	100.00	C
131	84204537	PROFILE L=329, ITEM: 62	45	0	PCE	1,305	0	0.000	100.00	C
132	84204529	PROFILE 5,40*40*329, ITEM: 61	45	0	PCE	1,098	0	0.000	100.00	C
133	80485922	P.GAUGE,233.50.100,0-250 BAR, G1/2 B	30	0	PCE	600	0	0.000	100.00	C
134	3820520	ABSORBER, FABOSCH G 1/8" #1827 000 000	45	0	PCE	53	0	0.000	100.00	C
		TOTAL					105,303,774	100		

เมื่อนำมาจัดทำกราฟแสดงการจัดกลุ่มด้วย ABC Analysis ของอะไหล่เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ได้ดังภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 การจัดกลุ่มด้วย ABC Analysis ของอะไหล่ประเภทวิกฤตเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter)

จากข้อมูลอะไหล่ประเภทของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) จากการจัดกลุ่มอะไหล่ ABC ผลการแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่ม A มีจำนวน 9 รายการ

กลุ่ม B มีจำนวน 19 รายการ

กลุ่ม C มีจำนวน 106 รายการ

ผู้ศึกษาจึงได้กำหนดความสำคัญของอะไหล่ที่มีต่อความวิกฤตเครื่องจักรด้วยวิธี Multi-criteria analysis เนื่องจากการให้ความสำคัญดังกล่าวไม่เพียงพอต่อการให้ความสำคัญต่อพัสดุที่เป็นอะไหล่คงคลังเป็นอันดับต่อไป

กำหนดความสำคัญอะไหล่โดยใช้การวิเคราะห์ความวิกฤติ

โดยทั่วไปการจัดกลุ่มความสำคัญอะไหล่จะใช้วิธีการ ABC Analysis โดยพิจารณาจากมูลค่าในรายการใช้ต่อปี ซึ่งจะจัดลำดับอะไหล่ที่มีราคาสูง และมีความถี่การใช้บ่อยอยู่ในความสำคัญลำดับ A ซึ่งการให้ความสำคัญดังกล่าวไม่เพียงพอต่อการให้ความสำคัญต่อพัสดุที่เป็นอะไหล่คงคลัง เพราะอะไหล่คงคลังเป็นอะไหล่เพื่อสำรองใช้ที่มีต้องการใช้ในยามฉุกเฉินหรือสำรองไว้ใช้เพื่อความสะดวกในงานบำรุงรักษาเครื่องจักร อะไหล่ที่มีราคาถูกและมีความถี่ในการใช้ต่ำ แต่ใช้กับอุปกรณ์ที่มีความสำคัญมากเป็นอุปกรณ์ส่งผลเสียต่อธุรกิจสูง ก็ควรให้ความสำคัญมาก เพราะถ้ามีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ก็จะส่งผลเสียหายต่อธุรกิจมหาศาล หรืออะไหล่ที่มีราคาไม่แพงมาก แต่จัดหายาก เนื่องจากเป็นอะไหล่ชนิดพิเศษต้องสั่งจากต่างประเทศใช้เวลานานในการจัดการจัดหา ก็ควรให้ความสำคัญมากเช่นกัน เพราะถ้าหากมีอะไหล่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ ต้องใช้เวลานานในการสั่ง อาจทำให้เครื่องจักรต้องหยุดการผลิตเป็นเวลานานก็เป็นได้

ดังนั้น จึงนำเสนอการจัดความสำคัญอะไหล่โดยพิจารณาความสำคัญ 2 ด้าน คือ ความสำคัญด้านเครื่องจักร และความสำคัญด้านอะไหล่ (วัฒนา เชียงกุล และคณะ, 2553) ดังนี้

การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านเครื่องจักร

ในการประเมินถึงความสำคัญของอุปกรณ์นั้น ปัจจัยที่นำมาร่วมวิเคราะห์ คือ

1. ปัจจัยหลักทางด้านความสำคัญของเครื่องจักร (Equipment criticality factor) เป็นปัจจัยที่จะระบุให้เห็นถึงผลกระทบต่อการดำเนินธุรกิจถ้าอุปกรณ์นั้น ๆ เสียหาย เช่น ปัจจัยทางด้านความปลอดภัย (Safety) ปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อการดำเนินการผลิต (Lost production) เป็นต้น โดยที่ปัจจัยทางด้านความสำคัญของเครื่องจักร (Equipment criticality factor) จะมีอยู่ด้วยกัน 5 ปัจจัย (อดิศักดิ์ หอมสนิท, 2554) คือ

1.1 เรื่องสุขอนามัยและความปลอดภัย (Health & Safety)

1.2 เรื่องสิ่งแวดล้อม (Environment)

1.3 เรื่องคุณภาพ (Quality)

1.4 เรื่องการสูญเสียการผลิต (Lost production)

1.5 เรื่องการใช้อุปกรณ์ (Utilization)

โดยมีการระบุคะแนนตามตารางที่ 4-2-ตารางที่ 4-6

ปัจจัยด้านสุขภาพและความปลอดภัย

พิจารณาผลกระทบความเสียหายด้านสุขภาพและความปลอดภัยของโรงงานและบุคลากรที่ทำงาน โดยคำนึงถึงภัยอันตรายที่จะเกิดขึ้นเป็นหลักแสดงดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยด้านสุขภาพและความปลอดภัย

ระดับคะแนน	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	ต่ำ	ไม่มีความความปลอดภัยต่อคนและอุปกรณ์
2	เล็กน้อย	มีความเสี่ยงทำให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อย แต่ไม่ถึงกับหยุดงาน
3	ร้ายแรง	ความเสี่ยงทำให้ได้รับบาดเจ็บถึงขั้นหยุดงาน
4	รุนแรง	ความรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต ทุบพลภาพ

ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

พิจารณาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ในแง่ของมลภาวะที่ปล่อยออกแสดงดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

ระดับคะแนน	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	ไม่มี	ไม่มีความเสี่ยง หรือผลกระทบ
2	ต่ำ	ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมระดับต่ำ มีมลพิษในระดับที่ยอมรับได้
3	สูง	มีมลพิษค่อนข้างเกินกว่าขีดจำกัด
4	รุนแรง	มีมลพิษที่ปล่อยออกรุนแรง จนถูกยึดใบอนุญาต

ปัจจัยด้านคุณภาพ

พิจารณาผลกระทบในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์แสดงดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยด้านคุณภาพ

ระดับคะแนน	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	ต่ำ	ไม่มีผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์
2	น้อย	มีผลกระทบเล็กน้อยต่อลักษณะที่ปรากฏของผลิตภัณฑ์ แต่มีผลกระทบต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์
3	มาก	ผลกระทบต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ แต่ไม่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์
4	รุนแรง	ผลกระทบอย่างรุนแรงต่อผลคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาจเกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บที่สำคัญและการเรียกคืนสินค้า

ปัจจัยด้านความสูญเสียการผลิต

พิจารณาถึงผลกระทบผลผลิตของการผลิตภายใน 24 ชั่วโมง แง่ของการเดินเครื่องจักร หรือผลผลิตรวมแสดงดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยด้านความสูญเสียการผลิต

ระดับคะแนน	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	ไม่มี	ไม่มีผลกระทบต่อการสูญเสียการผลิต
2	ต่ำ	สูญเสียการผลิตน้อยกว่า 1 ชั่วโมง
3	เล็กน้อย	สูญเสียการผลิต 1-4 ชั่วโมง
4	รุนแรง	สูญเสียการผลิตมากกว่า 4 ชั่วโมง

ปัจจัยด้านการใช้ประโยชน์อุปกรณ์เครื่องจักร

พิจารณาผลกระทบความสามารถในการใช้ประโยชน์เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ในการผลิตตามคุณภาพที่ต้องการแสดงดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยด้านการใช้ประโยชน์เครื่องจักรหรืออุปกรณ์

ระดับคะแนน	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	ไม่มี	อุปกรณ์ที่ใช้เป็นครั้งคราวตามโอกาส
2	กลาง	อุปกรณ์ที่มีหน้าที่อิสระ ใช้งานประมาณ 50%
3	สูง	เป็นอุปกรณ์ที่ต้องทำงานอย่างต่อเนื่องตามแผนการผลิตเท่านั้น
4	ต่อเนื่อง	เป็นอุปกรณ์ที่ต้องทำงานอย่างต่อเนื่อง

2. ปัจจัยเสริม (Additional factor)

สำหรับปัจจัยเสริม จะระบุให้เห็นถึงความน่าจะเป็นที่อุปกรณ์นั้น ๆ จะเสียหาย เช่น เวลาซ่อม (Repair time) ความถี่ในการเสียหาย (Frequency of failure)

ปัจจัยเสริม (Additional factor) มีอยู่ 3 ปัจจัย ดังนี้

2.1 เวลาในการซ่อม (Repair time)

2.2 เวลาเฉลี่ยระหว่างการเสียหาย (MTBF-Mean time between failures)

2.3 ค่าซ่อม (Repair cost)

โดยมีการระบุคะแนนตามตารางดังต่อไปนี้

ปัจจัยเสริมด้านระยะเวลาซ่อม (Repair time)

พิจารณาผลกระทบของเวลาหยุดเครื่อง (Downtime) ซ่อมเฉลี่ย ซึ่งรวมถึงเวลารออะไหล่ แต่รวมในเวลาการทำความสะอาด และเวลาในการสตาร์ทเครื่องแสดงดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยเสริมด้านระยะเวลาซ่อม

ระดับคะแนน	ความรุนแรง	รายละเอียด
1	ต่ำ	$<$ 60 นาที
2	กลาง	1-4 ชั่วโมง
3	สูง	4-8 ชั่วโมง
4	สำคัญ	8-24 ชั่วโมง
5	เกิดขีดจำกัด	$>$ 24 ชั่วโมง

ปัจจัยเสริมด้านความถี่ของการเสียหายของเครื่องจักร

พิจารณาความถี่ในการเสียหายของเครื่องจักรสาเหตุเนื่องมาจากการบำรุงรักษา ซึ่งหากไม่มีข้อมูลเพียงพอให้ใช้วิธีการประมาณค่าแสดงดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยเสริมด้านความถี่ของการเสียหายของเครื่องจักร

ระดับคะแนน	ค่าใช้จ่าย	รายละเอียด
1	ต่ำ	>1 ปี
2	กลาง	3-12 เดือน
3	สูง	1 สัปดาห์-3 เดือน
4	รุนแรง	< 1 สัปดาห์

ค่าซ่อม (Repair cost)

พิจารณาค่าแรงในการซ่อม รวมไปถึงมูลค่าอะไหล่ต่อชิ้น ซึ่งหากไม่มีข้อมูลเพียงพอให้ใช้วิธีการประมาณค่าแสดงดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยเสริมด้านค่าซ่อมเครื่องจักร

ระดับคะแนน	ค่าใช้จ่าย	รายละเอียด
1	ต่ำ	<10,000
2	กลาง	10,000-10,0000
3	สูง	>100,000

กลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอะไหล่

งานวิจัยนี้ได้คำนึงถึงความสามารถในการจัดหาอะไหล่เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการอะไหล่ได้ และความเสี่ยงเมื่อเกิดอะไหล่ขาดคงคลัง เพื่อให้เกิดความเสียหายของธุรกิจน้อยที่สุด โดยมี 2 ปัจจัยดังนี้

1. ปัจจัยด้านความสามารถในการทดแทนได้ของอะไหล่
2. ปัจจัยด้านความวิกฤติด้านเวลานำ

การกำหนดการให้คะแนนของแต่ละปัจจัย

1. ปัจจัยด้านความสามารถในการทดแทนได้ของอะไหล่

1.1 คะแนน 3 คะแนน: ไม่สามารถทดแทนได้ หรือไม่สามารถตรวจสอบการเสียหายได้

1.2 คะแนน 2 คะแนน: สามารถทดแทนได้ปานกลางหรือต้องนำไปตกแต่งเล็กน้อยก่อน หรือสามารถตรวจสอบการเสียหายได้ปานกลาง

1.3 คะแนน 1 คะแนน: สามารถตรวจสอบอาการเสียหายได้ล่วงหน้า

2. ปัจจัยด้านความวิกฤติด้านเวลานำ

2.1 คะแนน 3 คะแนน: ช่วงเวลานำมากกว่า 45 วัน

2.2 คะแนน 2 คะแนน: ช่วงเวลานำมากกว่า 30 วัน แต่ไม่เกิน 45 วัน

2.3 คะแนน 1 คะแนน: ช่วงเวลานำเท่ากับหรือน้อยกว่า 30 วัน

ตัวอย่างการให้คะแนนและการคำนวณความสำคัญของอุปกรณ์พิจารณาอะไหล่ 03821241CUTTING ROTOR, SGS 800 ในเครื่องตัดเม็ดพลาสติก พิจารณาปัจจัยได้ดังนี้

1. ปัจจัยด้านความสำคัญเครื่องจักร ดังนี้

1.1 เรื่องของสุขอนามัยและความปลอดภัย (Health & Safety) ให้คะแนน 4 คะแนน

1.2 เรื่องของสิ่งแวดล้อม (Environment) ให้คะแนน 2 คะแนน

1.3 เรื่องของคุณภาพ (Quality) ให้คะแนน 4 คะแนน

1.4 เรื่องของการสูญเสียการผลิต (Lost production) ให้คะแนน 4 คะแนน

1.5 เรื่องการใช้งานอุปกรณ์ (Utilization) ให้คะแนน 4 คะแนน

2. ปัจจัยเสริม (Additional factors) ดังนี้

2.1 เวลาเฉลี่ยระหว่างการเสียหาย (MTBF) ให้คะแนน 4 คะแนน

2.2 เวลาในการซ่อม (Repair time) ให้คะแนน 3 คะแนน

2.3 ค่าซ่อม (Repair cost) ให้คะแนน 3 คะแนน

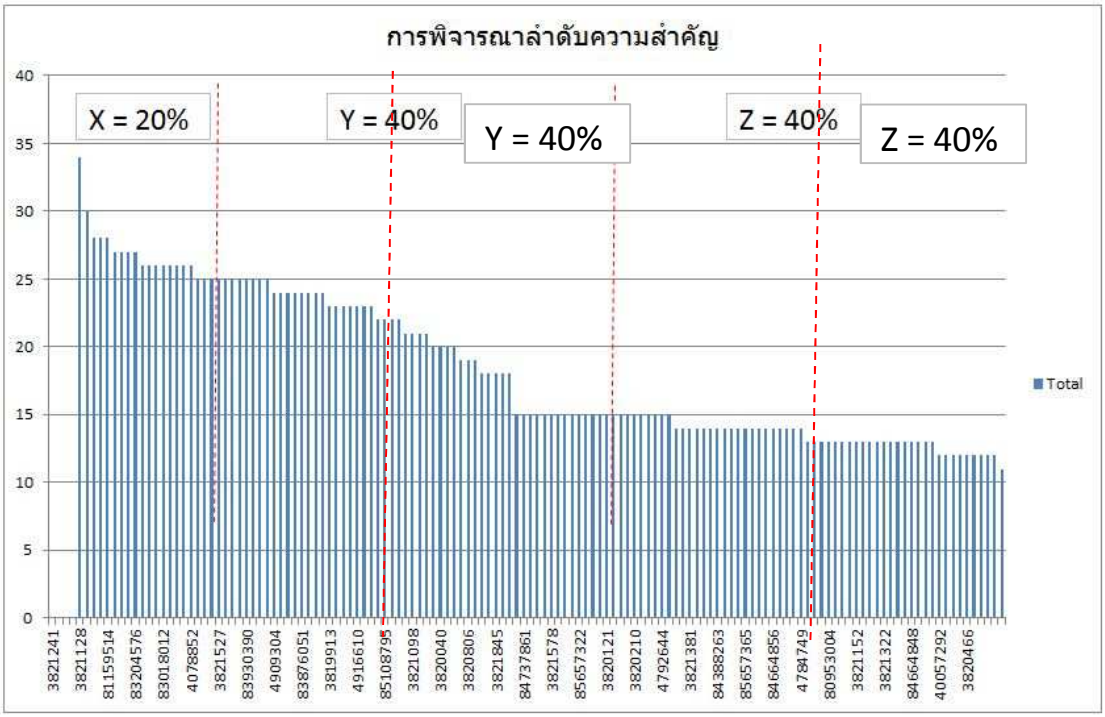
3. ปัจจัยความสำคัญด้านอะไหล่ ดังนี้

3.1 ปัจจัยด้านความวิกฤติด้านเวลานำ มีช่วงเวลานำมากกว่า 30 วัน ให้คะแนน 3 คะแนน

3.2 ปัจจัยด้านความสามารถในการทดแทนได้ของอะไหล่ สามารถตรวจจับความเสียหายได้ ให้คะแนน 3 คะแนน

สรุปเกณฑ์ที่ใช้ที่มีผลกระทบต่อเครื่องจักรและอะไหล่รวมทั้งหมด 10 ปัจจัย ปัจจัยทางด้านความสำคัญของเครื่องจักร (Equipment criticality factor) จะมีอยู่ด้วยกัน 5 ปัจจัย อ้างอิงจากปัจจัยของทาง อดิศักดิ์ หอมสนิท (2554) ส่วนอีก 5 ตัวที่เหลือ อ้างอิงจาก ปริญญา จันทรวินิจ (2550)

การพิจารณาการแบ่งกลุ่มตามความสำคัญ โดยพิจารณารายการอะไหล่จากการคำนวณที่มีคะแนนจากมากไปหาน้อย จำนวน 20% แรกที่มีคะแนนมากที่สุดเป็นกลุ่ม X 40% ของจำนวนรายการถัดมาเป็นกลุ่ม Y และ 40% ของจำนวนรายการสุดท้ายเป็นกลุ่ม Z ผลจากการคำนวณคะแนนที่มากจะมีความวิกฤติยิ่งยวดตามลำดับของการแบ่งกลุ่ม ปริญญา จันทรวินิจ (2550) ดังภาพที่ 4-4



ภาพที่ 4-4 ตัวอย่างการกำหนดเกณฑ์แบ่งกลุ่มโดยใช้หลักการพาเรโต (Pareto)

ตัวอย่าง สรุปการคำนวณดังนี้

คะแนนด้านความสำคัญเครื่องจักร = 4+3+4+4+4 = 19

คะแนนปัจจัยเสริม = 4 + 3 + 3 = 10

คะแนนด้านความสำคัญด้านอะไหล่ = 3+3 = 6

รวมคะแนนทั้ง 3 กลุ่มปัจจัย = คะแนนปัจจัยด้านเครื่องจักร + คะแนนปัจจัยเสริม + คะแนนปัจจัยด้านอะไหล่ = 19+10+6 = 35

คะแนนรวม = 35 ดังนั้น 03821241CUTTING ROTOR, SGS 800 มีความสำคัญโดยใช้การวิเคราะห์ความวิกฤตอยู่ในกลุ่ม X หรือ จัดอยู่ใน 20% จากคะแนนมากที่สุดแสดงดังภาพที่ 4-3

รายละเอียดการประเมินความวิกฤตของอะไหล่ เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ด้วยวิธี Multi criteria analysis ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข และตัวอย่างดังตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-10 การกำหนดความวิกฤตของอะไหล่ เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ด้วยวิธี Multi criteria analysis

				ปัจจัยความสำคัญด้านเครื่องจักร										ปัจจัยความสำคัญด้านอะไหล่				
				Equipment criticality					Equipment	Additional factors			Additional	Ability to supply		Ability	Total	
Item	Material	Material description	Lead time (Day)	Safety	Environment	Quality	Lose production	Utilization	score (1)	MTBF Failure	Repair down time	Repair cost reduction	score (2)	Ability of damaged	Lead time	score (3)	score	Group
				S	E	Q	L	U	S+E+Q+L+U	M	T	C	M+T+C	A	L	A+L	1+2+3	
1	3821241	CUTTING ROTOR, SGS	120	4	3	4	4	4	19	4	3	3	10	3	3	6	35	X
2	40939716	BED KNIFE, TUNGSTEN	45	4	3	4	4	4	19	4	3	3	10	3	2	5	34	X
3	81268968	ELASTIC BELT LY/NY	60	3	4	3	4	4	18	4	3	3	10	2	3	5	33	X
4	81268976	ELASTIC BELT LY/NY	60	3	4	3	4	4	18	4	3	3	10	2	3	5	33	X
5	03821128	SHAFT	45	3	4	3	3	4	17	2	4	3	9	3	2	5	31	X
⋮																		
51	85108795	SLIDE LIMITATION	15	3	2	1	2	3	11	1	2	2	5	1	2	3	19	Y
52	84664864	SEALING RING	30	2	3	3	2	2	12	2	1	1	4	1	2	3	19	Y
53	03821659	BLADDER, 50L FOR	60	2	2	2	3	2	11	2	1	1	4	2	2	4	19	Y
⋮																		
130	03819867	SNAP RING, DIA: 85*3 MM.	45	1	1	1	1	2	6	1	1	1	3	1	2	3	12	Z

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

				ปัจจัยความสำคัญด้านเครื่องจักร										ปัจจัยความสำคัญด้านอะไหล่				
				Equipment criticality					Equipment score (1)	Additional factors			Additional score (2)	Ability to supply		Ability score (3)	Total score	Group
Item	Material	Material description	Lead time (Day)	Safety	Environment	Quality	Lose Production	Utilization		MTBF Failure	Repair down time	Repair cost reduction		Ability of damaged	Lead time			
				S	E	Q	L	U	S+E+Q+L+U	M	T	C	M+T+C	A	L	A+L	1+2+3	
131	03821365	BOLT 1.4401, M10*35	45	1	1	1	1	2	6	1	1	1	3	1	2	3	12	Z
132	04783718	BOLT, EYE C15, M10*10	45	1	1	1	1	2	6	1	1	1	3	1	2	3	12	Z
133	03820466	NIPPLE, FAHNLE R, R	45	1	1	1	1	2	6	1	1	1	3	1	2	3	12	Z
134	03821349	BOLT, SS316, M6*12	30	1	1	1	1	2	6	1	1	1	3	1	1	2	11	Z

จากตารางการกำหนดค่าวิกฤตของอะไหล่เครื่องตัดเม็ดพลาสติกด้วยวิธี Multi criteria analysis ผลการกำหนดได้ดังนี้

กลุ่ม X มีจำนวน 17 รายการ

กลุ่ม Y มีจำนวน 46 รายการ

กลุ่ม Z มีจำนวน 71 รายการ

หลังจากได้กำหนดค่าวิกฤตของอะไหล่แล้ว ทางผู้ศึกษาจึงนำรายการอะไหล่ที่ได้จัดกลุ่มจากวิธี ABC และวิธี Multi criteria ไปจัดกลุ่มใหม่ด้วย ABC-Multi criteria matrix

การจัดกลุ่มอะไหล่ด้วย เอบีซี-มัลติ เมทริกซ์ (ABC-Multi criteria matrix)

เมทริกซ์การจัดกลุ่มอะไหล่ คือ การนำผลคะแนนของรายการอะไหล่ที่ได้จาก ABC Analysis มาพิจารณาร่วมกับการกำหนดค่าวิกฤตด้วย Multi criteria analysis โดยการนำเอาคะแนนของทั้ง ABC และ Multi criteria มาจับคู่และคูณกันเพื่อให้ได้กลุ่มใหม่ที่ใช้เกณฑ์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพฉะนั้นรายการอะไหล่แต่ละรายการจะมีน้ำหนักของคะแนนใหม่ (พงษ์ทัย กงยนต์, 2557) รายละเอียดทั้งหมดจะแสดงไว้ที่ภาคผนวก ค ส่วนตัวอย่างรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-11 ผล ABC-Multi criteria matrix ของรายการอะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter)

Item	Item number	Item name	ABC Analysis	XYZ Analysis	ABC Scaling	XYZ Scaling	ABC × XYZ Scaling
1	40939716	BED KNIFE, TUNGSTEN CARBIDE MG06, 200 MM	A	X	3	5	15
2	81159514	UPPER FEED ROLL COMPLETE,MAT: SS,	A	X	3	5	15
3	03821241	CUTTING ROTOR, SGS 800	A	X	3	5	15
4	81268968	ELASTIC BELT LY/NY 950X8400, ID: 601 250	A	X	3	5	15
5	81268976	ELASTIC BELT LY/NY 950X8500, ID: 602 250	A	X	3	5	15
⋮							
130	03820199	O-RING, DIN 72 NBR, DIA:80*3 MM.	C	Z	1	1	1
131	80953071	O-RING, O-RING, VITON, ID: 25.0*4.0 MM.	C	Z	1	1	1
132	80953055	O-RING, O-RING, VITON, ID: 20.0*3.0 MM.	C	Z	1	1	1
133	03820520	ABSORBER, FABOSCH G 1/8" #1827 000 000	C	Z	1	1	1
134	80953004	O-RING, O-RING, VITON, ID: 25.0*3.0 MM	C	Z	1	1	1

จากตารางที่ 4-11 แสดงผลคะแนนด้วยวิธี ABC-Multi criteria matrix ของรายการอะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ทำให้ได้คะแนนใหม่ของแต่ละรายการและการจัดอันดับของรายการอะไหล่ใหม่จากคะแนนมากสุดมาน้อยสุด

การจัดประเภทการควบคุมการจัดการอะไหล่

จากตารางแสดงผล ABC-Multi criteria matrix ของรายการอะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ผู้ศึกษาวิจัยได้แบ่งประเภทการควบคุมการจัดการอะไหล่แต่ละรายการตามเกณฑ์ที่ได้จากผลเมทริกซ์ ซึ่งการจัดกลุ่มอะไหล่แบ่งออกเป็น 3 ประเภท (Classes) เพื่อกำหนดนโยบายการควบคุมการจัดเก็บอะไหล่ ตามระดับคะแนนเมื่อจัดการกลุ่มอะไหล่ที่จะต้องจัดเก็บ ได้แก่ Class 1, Class 2 ส่วนรายการอะไหล่ใน Class 3 จะสั่งซื้อเมื่อต้องการใช้ (Order as required) พงษ์ทัย กงยนต์ (2557) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-12

ตารางที่ 4-12 การจัดการอะไหล่ตามนโยบายการจัดการอะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter)

XYZ / ABC	**X**	**Y**	**Z**
	5 คะแนน	**3 คะแนน**	**1 คะแนน**
A 3 คะแนน	**Class 1** A x X 3 x 5 = 15	**Class 2** A x Y 3 x 3 = 9	**Class 3** A x Z 3 x 1 = 3
B 2 คะแนน	**Class 1** B x X 2 x 5 = 10	**Class 2** B x Y 2 x 3 = 6	**Class 3** B x Z 2 x 1 = 2
C 1 คะแนน	**Class 2** C x X 1 x 5 = 5	**Class 3** C x Y 1 x 3 = 3	**Class 3** C x Z 1 x 1 = 1

Class 1: AX, BX มีคะแนนมากว่า 9 คะแนน มีรายการอะไหล่ 9 รายการ

Class 2: CX, AY, BY มีคะแนนเท่ากับ 4–9 คะแนน มีรายการอะไหล่ 28 รายการ

Class 3: CY, AZ, BZ และ CZ มีคะแนนน้อยกว่า 4 คะแนน มีรายการอะไหล่ 97 รายการ

จากการแบ่งประเภทเพื่อควบคุมรายการอะไหล่ตาม Classes ผลการจัดเรียงลำดับความสำคัญของรายการอะไหล่เครื่องจักรจะได้กลุ่มอะไหล่ของเครื่องจักรแต่ละรายการใหม่ ซึ่งสามารถกำหนดนโยบายการควบคุมการจัดเก็บอะไหล่เครื่องจักรของแต่ละ Classes เพื่อให้มีอะไหล่ใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ได้ทันต่อความต้องการใช้ของฝ่ายวิศวกรรม (พงษ์ทัย กงยนต์, 2557)

จัดกลุ่มอะไหล่การเคลื่อนไหวของอะไหล่ แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

เนื่องจากการจัดกลุ่มอะไหล่จะช่วยให้ทราบความเบี่ยงเบียนความต้องการใช้งานอะไหล่และจะได้นำทฤษฎีที่เหมาะสมที่สุดมาจัดการอะไหล่ได้ถูกต้อง จากการเก็บข้อมูลย้อนหลัง 4 ปี (2555-2558) และเกรณ์ที่ใช้ในการกำหนด (ปริญญา จันทรวินิจ, 2550)

5.1 อะไหล่เคลื่อนไหวเร็ว (Fast moving) คือ อะไหล่ที่ปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อปีมากกว่า 40 ชิ้น

5.2 อะไหล่เคลื่อนไหวปกติ (Normal moving) คือ อะไหล่ที่มีประมาณการใช้เฉลี่ยต่อปี 10 ถึง 40 ชิ้น

5.3 อะไหล่เคลื่อนไหวช้า (Slow moving) คือ อะไหล่ที่มีปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อปี 1 ถึง 10 ชิ้น

5.4 อะไหล่เคลื่อนไหวช้ามาก (Very slow moving) คือ อะไหล่ที่มีปริมาณการใช้เฉลี่ยต่อปีน้อยกว่า 1 ชิ้น

การจัดกลุ่มอะไหล่ 134 รายการ Class 1, 2 และ Class 3 สามารถแยกประเภทตามการเคลื่อนไหว ของอะไหล่ (ปริญญา จันทรวินิจ, 2550) ได้รายละเอียดดังแสดงไว้ในภาคผนวก ง และแสดงดังตารางที่ 4-13 และตารางที่ 4-14

ตารางที่ 4-13 การจัดกลุ่มตามการเคลื่อนไหวของอะไหล่

Item	Item number	Item name	Classes	Group of movement
1	40939716	BED KNIFE, TUNGSTEN CARBIDE MG06, 200	1	Fast moving
2	81159514	UPPER FEED ROLL COMPLETE, MAT:SS,	1	Slow moving
3	03821241	CUTTING ROTOR, SGS 800	1	Slow moving
4	81268968	ELASTIC BELT LY/NY 950X8400, ID: 601 250	1	Fast moving
5	81268976	ELASTIC BELT LY/NY 950X8500, ID: 602 250	1	Fast moving
.....				
10	03820776	BEARING, #NN3014 KTN/SP W33	2	Fast moving
11	83018012	TOOTH BELT 50AT10/4250-DL, ID: 6015 550	2	Normal
12	03821659	BLADDER, 50L FOR ACCUMULAT, CK35	2	Slow moving
13	03820822	BUSHING	2	Normal
14	03820040	Deflection roller completed w/tachometer	2	Very slow
.....				
130	03820199	O-RING, DIN 72 NBR, DIA:80*3 MM.	3	Slow moving
131	80953071	O-RING, O-RING, VITON, ID:25.0*4.0 MM.	3	Slow moving
132	80953055	O-RING, O-RING, VITON, ID:20.0*3.0 MM.	3	Slow moving
133	03820520	ABSORBER, FABOSCH G1/8" #1827 000 000	3	Very slow
134	80953004	O-RING, O-RING, VITON, ID:25.0*3.0 MM	3	Slow moving

ตารางที่ 4-14 จำนวนรายการอะไหล่ตามความสำคัญและการเคลื่อนไหว

Movement type	Class 1	Class 2	Class 3	Grand total
Fast moving	3	4	9	16
Normal moving	-	6	9	15
Slow moving	6	15	52	73
Very slow moving	-	3	27	30
Grand total	9	28	97	134

จากตารางที่ 4-14 แสดงให้เห็นว่ามีอะไหล่ที่เคลื่อนไหวช้าและช้ามาก แต่มีความสำคัญค่อนข้างต่ำ มีอยู่จำนวนมาก ซึ่งอะไหล่นี้ควรได้รับการพิจารณาความเหมาะสมในการเก็บอะไหล่ รวมทั้งหาแนวทางในการจัดการกับอะไหล่ประเภทนี้ให้หมดไป ส่วนอะไหล่ที่มีความสำคัญมากควรได้รับการพิจารณาความเหมาะสมในการเก็บอะไหล่ร่วมกับการพิจารณาปริมาณที่เหมาะสมในการเก็บ

ในส่วนของอะไหล่ที่มีการเคลื่อนไหวควรได้รับการจัดการให้เพียงพอต่อความต้องการและเหมาะสมอยู่ความสำคัญของอุปกรณ์ คือ ส่วนที่มีความสำคัญควรได้รับการจัดการให้มีระดับอะไหล่ปลอดภัยที่สูงเนื่องจากมีความเสี่ยงสูงมากหากเกิดการขาดอะไหล่ อะไหล่ที่มีความสำคัญน้อยก็ควรจัดสำรองให้เพียงพอเนื่องจากมีความต้องการอยู่เสมอ

นโยบายคงคลังอะไหล่

การกำหนดนโยบายวิธีการควบคุมการจัดการอะไหล่ เนื่องจากรายการอะไหล่ของ 3 กลุ่มนี้มีความแปรปรวน ความไม่คงที่ของการเบิกอะไหล่แล้วไม่มีในคลังหรือมี แต่มีปริมาณไม่พอ ฉะนั้นจึงกำหนด Service level ของนโยบายการจัดการอะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อระดับความเชื่อมั่นของการซ่อมบำรุง รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-15 และวิธีการคำนวณนโยบายระดับสูงสุด/ ต่ำสุด ดังตารางที่ 4-16

ตารางที่ 4-15 นโยบายการจัดการอะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter)

ประเภทการดูแล	Service level	z
Class 1	98%	2.05
Class 2	96%	1.75
Class 3	90%	1.28

เมื่อกำหนดนโยบายการจัดการอะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) หลังจากนั้นจะแบ่งกลุ่มประเภทของการเคลื่อนไหวและวิธีจัดการ จึงนำหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการคำนวณ หาจุดสั่งซื้อ ปริมาณการจัดเก็บของอะไหล่ที่เหมาะสม จุดคุ้มค่าในการสั่งซื้อต่อครั้ง และประมาณการช่วงเวลาสั่งซื้ออะไหล่ดังตารางที่ 4-16

ตารางที่ 4-16 แมทริกซ์การกำหนดนโยบายคงคลัง

Movement type	Class 1	Class 2	Class 3
Fast moving	Max/Min (Normal ROP)	Max/ Min (Normal ROP)	Max/ Min (Normal ROP)
Normal moving	Max/Min (Normal ROP)	Max/ Min (Normal ROP)	Max/ Min (Normal ROP)
Slow moving	Max/ Min (Poisson ROP)	Max/ Min (Poisson ROP)	Order as required
Very slow moving	Cost ratio	Order as required	Order as required

วิธีการดำเนินการจัดการของกลุ่มอะไหล่

งานวิจัยนี้การพิจารณานโยบายการควบคุมการจัดการอะไหล่ เพื่อให้สะดวกในการจัดการอะไหล่ ทางผู้วิจัยจึงแบ่งการควบคุมหลัก ๆ และกำหนดนโยบายการควบคุมอะไหล่ 3 แบบดังตารางที่ 4-16

1. การวิเคราะห์นโยบายคงคลังสำหรับอะไหล่ที่เคลื่อนไหวปกติ (Normal moving) และเคลื่อนไหวเร็ว (Fast moving) จะใช้ Normal ROP การจัดการดังนี้

วัฒนา เชียงกูล, เกรียงไกร และคณะ (2553) การกำหนดระดับการจัดเก็บอะไหล่คงคลัง ต่ำสุด-สูงสุด (ROP แบบ Min/ Max) และการกำหนดจัดเก็บคงคลังสำรอง (Safety stock) ตามค่าระดับการให้บริการที่กำหนด เนื่องจากความต้องการใช้อะไหล่มีความไม่คงที่ การพิจารณาจุดสั่งซื้อ (ROP-Reorder point) หรือ Min หรือระดับต่ำสุดของอะไหล่ในคลัง Safety stock และ Economic order quantity: EOQ เพื่อตอบสนองความแปรปรวนของ Class 1, Class 2 และ Class 3 การดำเนินการดังนี้

Class 1 จำนวน 3 รายการ กำหนดความมั่นใจ (Confidence level) ที่ 98% โดยค่า Z มีค่าเท่ากับ 2.0537

Class 2 จำนวน 10 รายการ กำหนดความมั่นใจ (Confidence level) ที่ 96% โดยค่า Z มีค่าเท่ากับ 1.64

Class 3 จำนวน 18 รายการ กำหนดความมั่นใจ (Confidence level) ที่ 90% โดยค่า Z มีค่าเท่ากับ 1.28

เนื่องจากอะไหล่กลุ่มนี้มีความสำคัญยิ่งต่อการทำงานของเครื่องจักร ดังนั้น การกำหนดค่าต่ำสุดของการจัดเก็บอะไหล่ Safety stock (SS) จะพิจารณาจากความต้องการใช้อะไหล่ของแต่ละช่วงเวลาเทียบกับการสั่งซื้อเข้ามาใหม่ สามารถคำนวณได้ดังสมการ ดังนี้

ตัวอย่างการคำนวณจากสมการอ้างอิงจากบทที่ 2

การคำนวณหาค่า Safety stock (SS) ของอะไหล่ซ่อมบำรุง Item No.81268968 รายการ ELASTIC BELT LY/NY 950X8400, ID: 601 250 แทนค่าสมการที่ 2-7 และสมการที่ 2-8 ได้ดังนี้

SS = 2.0537 x $\sqrt{2.045^2 x\ 0.299\ + 0.568\ x4.063^2}$

= 5.26 หรือ 6 units

ROP = ($\bar{d}$ x $\overline{LT}$) + Safety stock (SS)

= (4.063 x 0.299) + 5.26

= 6.48 หรือ 6 Unit

โดยมีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวเพื่อนำมาประกอบการพิจารณา ดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Purchase cost) จะคำนวณจากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นของแผนกจัดซื้อตลอดปี ทั้งนี้ผู้ทำการวิจัยได้ตั้งสมมติฐานให้การสั่งซื้ออะไหล่แต่ละครั้ง คือ ในความเป็นจริงค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อแต่ละชนิดไม่เท่ากัน โดยเนื่องจากข้อกำจัดของข้อมูลที่มีอยู่ไม่สามารถ

ประเมินค่าใช้จ่ายที่แน่นอนต่ออะไหล่แต่ละชิ้นได้ เนื่องจากไม่มีการเก็บข้อมูลอย่างละเอียด โดยแยกเป็นประเภท หรือชนิดของอะไหล่อย่างชัดเจนในการบันทึกข้อมูล ทำให้การคิดต้นทุนในการสั่งซื้อแต่ละรายการจึงทำได้ยาก ดังนั้นจึงคิดเป็นค่าเฉลี่ยให้ทุกรายการมีต้นทุนในการสั่งซื้อเท่ากันหมด ดังตารางที่ 4-17

2. ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาจะใช้วิธีคิดจากค่าจ้างพนักงาน ค่าไฟฟ้า ค่าเสื่อมสภาพของอะไหล่ เฉลี่ยคิดเป็น 8.5% ต่อปี ดังตารางที่ 4-17

ตารางที่ 4-17 รายละเอียดของค่าพารามิเตอร์ของแผนกจัดซื้อ ปี พ.ศ. 2558

ประเภทของพารามิเตอร์	รายละเอียด
ต้นทุนการสั่งซื้อ	ได้มาจากการนำตัวเลขการสั่งซื้อแต่ละครั้งนำมาเฉลี่ยรวมกันได้เท่ากับ 500 บาท
ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา	ค่าจ้างพนักงาน ค่าไฟฟ้า ค่าเสื่อมสภาพของอะไหล่ เฉลี่ยคิดเป็น 8.5% ต่อปี

ตัวอย่าง การคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเก็บอะไหล่ Item no.81268968 ซึ่งมีราคาต่อหน่วย เท่ากับ 129,510 บาท x 8.50% = 11,008 บาท/ ชิ้น/ ปี หรือ 917 บาท/ ชิ้น/ เดือน

ดังนั้น ถ้าต้องการต้นทุนรวมที่ต่ำสุด จำนวนสั่งซื้อต่อปี หรือรอบเวลาการสั่งซื้อที่จะสามารถประหยัดได้มากสุด EOQ หรือ Q* ที่คำนวณก็ได้

ตัวอย่าง การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้ออะไหล่ซ่อมบำรุงแบบประหยัด โดยในที่นี้ผู้ศึกษาขอยกตัวอย่างอะไหล่ซ่อมบำรุง Item no.81268968 รายการ ELASTIC BELT LY/NY 950X8400, ID: 601250 ซึ่งเป็นอะไหล่ที่ต้องซื้อจากต่างประเทศ เพื่อคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้ออะไหล่แบบประหยัด ของปี พ.ศ. 2559 แทนค่าสมการที่ 2-5 ได้ดังนี้

$$EOQ = \sqrt{\frac{2\ x\ D\ x\ Cp}{Ch}}$$

$$= \sqrt{\frac{2\ x\ 48.75\ x\ 500}{129{,}519\ x\ 0.085}}$$

= 2.1 ชิ้น/ ครั้ง หรือ 2 ชิ้น/ ครั้ง

โดย

EOQ = ขนาดการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัด (*ของปี พ.ศ. 2559 ชิ้น/ ครั้ง)

D = อุปสงค์ หรือ ความต้องการใช้อะไหล่ต่อปี

C_p= ต้นทุนการสั่งซื้อ เท่ากับ 500 บาท

C_h= ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี เท่ากับ 11,008 บาท

แทนค่าในสมการ ก็จะได้ EOQ เท่ากับ 2.1 ชิ้น ต่อการสั่ง 1 ครั้ง

จากนั้นยังสามารถคำนวณหาจำนวนครั้งของการสั่งซื้อต่อปี

จำนวนการสั่งซื้อต่อปี

$$(N) = D / EOQ \qquad (4\text{-}1)$$

จากสมการที่ 4-1 N = 48.75/ 2.1

= 23.21 ครั้ง/ ปี

หรือช่วงเวลาในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง (T) = 1/23.21 = 0.043 ปี/ ครั้ง หรือ 0.5 เดือน/ ครั้ง

ดังนั้น ฝ่ายจัดซื้อจะต้องทำการสั่งซื้ออะไหล่ Item no.81268968 รายการ ELASTIC BELT LY/NY 950X8400, ID: 601 250 ในแต่ละครั้งจะซื้อครั้งละ 2.1 ชิ้น และมีช่วงเวลาในการสั่งซื้อแต่ละครั้งห่างกัน ครึ่งเดือน เป็นต้น

ผลการจัดระดับการเคลื่อนไหว คำนวณค่าการจัดเก็บ สูง-ต่ำ จุดสั่งซื้อและจุดคุ้มค่าในการสั่งซื้ออะไหล่ ประเภทอะไหล่ Fast moving, Normal moving ได้ทั้งหมด 31 รายการ แสดงดังตารางที่ 4-18

ตารางที่ 4-18 ผลการจัดระดับการเคลื่อนไหว คำนวณค่าการจัดเก็บ สูง-ต่ำ จุดสั่งซื้อและจุดคุ้มค่าในการสั่งซื้ออะไหล่ ประเภทอะไหล่ Fast moving, Normal moving ใช้วิธีการคำนวณแบบ ROP Normal

Item	Material	Material description	Classes	Group of movement	SS. (Unit)	ROP. (Unit)	Q.max (Unit)	EOQ (unit)	ระยะเวลาที่จะสั่งซื้อ ครั้งหน้า (เดือน)
1	40939716	BED KNIFE, TUNGSTEN	1	Fast	2.317	2.81	10	7.0	1.54
2	81268968	ELASTIC BELT LY/NY	1	Fast	5.264	6.48	9	2.1	0.52
3	81268976	ELASTIC BELT LY/NY	1	Fast	4.876	6.04	8	2.1	0.53
4	03820776	BEARING, #NN3014	2	Fast	2.94	3.70	13	9	1.67
5	83018012	TOOTH BELT	2	Normal	5.03	6.54	11	5	1.51
6	03820822	BUSHING	2	Normal	2.14	2.68	10	7	2.48
7	03820989	BEARING, #ZZ 6206 M,	2	Fast	1.85	2.23	14	12	3.36
8	03820806	INNER RING, "INA" IR,	2	Normal	1.63	1.99	11	9	3.46
9	03820911	INNER RING, NA"	2	Fast	2.10	2.68	16	13	3.25
10	03821098	FRICTION WHEEL	2	Normal	1.95	2.36	7	5	5.04
11	84737861	SPEEDI SLEEVE CR 99235	2	Fast	1.73	2.07	43	41	3.68
12	03820024	GUIDE BOX, INA" GFK 69	2	Normal	1.43	1.70	8	6	3.45
13	83204576	BELT, TIMING, 32-T10/700	2	Normal	1.61	1.85	28	26	9.32
14	03820946	DISTANCE RING	3	Normal	1.08	1.38	9	8	5.61
15	03820768	BEARING, #6310	3	Normal	1.13	1.44	31	30	11.79
16	03820733	GEAR RING ROTEX	3	Normal	0.95	1.15	9	8	7.73
17	84737853	SPEEDI SLEEVE CR 99177	3	Fast	6.19	8.27	36	28	5.80
18	03820067	BEARING, #6008 2RS1	3	Fast	2.53	2.92	72	69	10.51
19	03819913	O-RING, SIMRIT DIN	3	Fast	6.39	7.34	316	309	56.37
20	80953047	O-RING, VITON, ID: 16.0*2.5	3	Normal	1.28	1.34	135	133	120.81
21	03821039	BUSHING	3	Fast	3.92	5.02	21	16	4.39
22	03825586	EXTENSION SPRING	3	Fast	14.23	20.02	41	21	2.22
23	03820873	FRICTION WHEEL, T10/27-2D40H7 MIT NUT;	3	Normal moving	1.00	1.22	5	4	4.99
24	03821187	BOLT, SOCKET FLAT	3	Fast	15.72	18.45	1127	1109	18.16
25	03820814	O-RING, MAT: VITON, DIA	3	Fast	3.76	4.58	120	115	33.98
26	04783726	BOLT, SOCKET LOW	3	Normal	1.30	1.40	101	100	82.83
27	3821349	BOLT, SOCKET	3	Fast	2.46	2.57	305	302	52.16
28	03820849	WASHER, LOCK, A65	3	Normal	4.21	5.09	20	15	7.37
29	40521533	SCREW, ENDCAP, ADVU-	3	Normal	0.88	0.92	31	31	22.90
30	03820660	SIDE SHIELDS WIPER	3	Fast	3.36	4.06	44	40	11.34
31	40140971	RING, POS 5, ID: 55017 240	3	Normal	1.12	1.31	8	6	7.13

1.2 การวิเคราะห์นโยบายคงคลังสำหรับอะไหล่ที่เคลื่อนไหวช้า (Slow moving) จะใช้ Poisson ROP การจัดดังนี้

Hopp, Wallace J. (2009) การกระจายที่นิยมใช้อะไหล่คงคลังที่เคลื่อนไหวช้า คือ การกระจายแบบปัวซอง เนื่องจากอะไหล่ที่มีอัตราความต้องการน้อยเป็นความต้องการแบบไม่ต่อเนื่อง มีความต้องการเป็นบางเดือนเท่านั้น ดังนั้นการใช้การกระจายแบบปัวซองจึงเหมาะสมกับอะไหล่กลุ่มนี้ที่สุด อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเป็นการกระจายที่ไม่ต่อเนื่องซึ่งทำให้คาดคะเนได้ยาก ทำให้การพิจารณาความต้องการแบบปัวซองมีปริมาณที่สูง เพื่อป้องกันความเสี่ยงที่สูงจากความต้องการที่ไม่แน่นอน

การกำหนดระดับการจัดเก็บอะไหล่คงคลัง ต่ำสุด-สูงสุด (ROP แบบ Min/ Max) และการกำหนดจัดเก็บคงคลังสำรอง (Safety stock) ตามค่าระดับการให้บริการที่กำหนด เนื่องจากความต้องการใช้อะไหล่มีความไม่คงที่ การพิจารณาจุดสั่งซื้อ (ROP-Reorder point) หรือ Min หรือระดับต่ำสุดของอะไหล่ในคลัง Safety stock และ Economic order quantity: EOQ เพื่อตอบสนองความแปรปรวนของ Class 1, Class 2 การดำเนินการดังนี้

Class 1 จำนวน 6 รายการ กำหนดความมั่นใจ (Confidence level) ที่ 98% โดยค่า Z มีค่าเท่ากับ 2.0537

Class 2 จำนวน 15 รายการ กำหนดความมั่นใจ (Confidence level) ที่ 96% โดยค่า Z มีค่าเท่ากับ 1.64

เนื่องจากอะไหล่กลุ่มนี้มีความสำคัญยิ่งต่อการทำงานของเครื่องจักร ดังนั้น การกำหนดค่าต่ำสุดของการจัดเก็บอะไหล่ Safety stock (SS) จะพิจารณาจากความต้องการใช้อะไหล่ของแต่ละช่วงเวลาเทียบกับการสั่งซื้อเข้ามาใหม่ สามารถคำนวณได้ดังสมการ ดังนี้

จากสมการที่ 2-7

$$SS = Z \times \sqrt{((\bar{d}x\ \overline{LT}) + (\sigma_{LT}x\ \bar{d})^2}$$

ตัวอย่างการคำนวณจากสมการที่ 2-7 ในบทที่ 2

การคำนวณหาค่า Safety stock (SS) ของอะไหล่ซ่อมบำรุง Item No. 40239005 รายการ BEARING, FOR DRIVE SHAFT แทนค่าสมการ 2-8 ได้ดังนี้

$$SS = 2.0537 \times \sqrt{0.333x\ 0.376 + 1.028\ x0.333^2}$$

$$= 1.012 \text{ หรือ } 2 \text{ units}$$

จากสมการที่ 2-6 ROP = ($\bar{d}$ x $\overline{LT}$) + Safety stock (SS)

= (0.333 x 0.376) + 1.012

= 1.14 หรือ 1 Unit

จากสมการที่ 2-5 EOQ = $\sqrt{\frac{2\ x\ D\ x\ Cp}{\text{Ch}}}$

= $\sqrt{\frac{2\ x\ 4\ x\ 500}{74{,}766\ x\ 0.085}}$

= 0.8 ชิ้น/ ครั้ง หรือ 1 ชิ้น/ ครั้ง

โดย

EOQ = ขนาดการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัด (*ของปีพ.ศ. 2559 ชิ้น/ ครั้ง)

D = อุปสงค์ หรือ ความต้องการใช้อะไหล่ต่อปี

C_p= ต้นทุนการสั่งซื้อ เท่ากับ 500 บาท

C_h= ต้นทุนการเก็บรักษาต่อหน่วยต่อปี เท่ากับ 6,046 บาท

แทนค่าในสมการ ก็จะได้ EOQ เท่ากับ 0.8 ชิ้น ต่อการสั่ง 1 ครั้ง

จากนั้นยังสามารถคำนวณหาจำนวนครั้งของการสั่งซื้อต่อปี

จำนวนการสั่งซื้อต่อปี = D / EOQ

= 4 / 0.8

= 5 ครั้งต่อปี

หรือ ช่วงเวลาในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง (T) = 1/5

= 0.2 ปี/ ครั้ง หรือ 2.4 เดือน/ ครั้ง

ดังนั้น ฝ่ายจัดซื้อจะต้องทำการสั่งซื้ออะไหล่ Item 40239005 รายการ BEARING, FOR DRIVE SHAFT ในแต่ละครั้งจะซื้อครั้งละ 1 ชิ้น และมีช่วงเวลาในการสั่งซื้อแต่ละครั้งห่างกัน 2.4 เดือน เป็นต้น

ผลการจัดระดับการเคลื่อนไหว คำนวณค่าการจัดเก็บ สูง-ต่ำ จุดสั่งซื้อและจุดคุ้มค่าในการสั่งซื้ออะไหล่ ประเภทอะไหล่ Slow moving ได้ทั้งหมด 21 รายการดังแสดงตารางที่ 4-19

ตารางที่ 4-19 ผลการคำนวณค่าการจัดเก็บ สูง-ต่ำ จุดสั่งซื้อและจุดคุ้มค่าในการสั่งซื้ออะไหล่เคลื่อนไหวช้า (Slow moving) Class 1, Class 2 ใช้วิธีการคำนวณแบบ Poisson ROP

Item	Material	Material description	Classes	Group of movement	SS. (Unit)	ROP. (Unit)	Q.max (Unit)	EOQ (unit)	ระยะเวลาที่จะสั่งซื้อ ครั้งหน้า (เดือน)
1	81159514	UPPER FEED ROLL	1	Slow	0.284	0.30	0.6	0.3	1.7
2	03821241	CUTTING ROTOR, SGS 800	1	Slow	0.800	0.85	1.1	0.2	0.5
3	40239005	BEARING, FOR DRIVE	1	Slow	1.012	1.14	2.0	0.8	2.4
4	83930390	DRIVE FOR UPPER FEED	1	Slow	0.538	0.59	1.0	0.4	2.6
5	03820342	BELT, TIMING, 50AT10/2500	1	Slow	0.958	1.08	3.9	3	4.8
6	03820865	LOWER FEED	1	Slow	0.173	0.18	0.6	0.4	3.8
7	03821659	BLADDER, 50L FOR	2	Slow	0.229	0.24	0.9	1	2.0
8	40384420	PULLEY, MAT: SS	2	Slow	0.330	0.35	1.7	1	3.2
9	40222919	PULLEY, MAT: SS	2	Slow	0.155	0.16	2.7	3	3.9
10	83876078	BEARING HOUSING ROTOR	2	Slow	0.117	0.12	0.8	1	5.5
11	83876124	BEARING HOUSING	2	Slow	0.117	0.12	1.0	1	6.9
12	83876086	BEARING COVER HOUSING	2	Slow	0.064	0.06	0.9	1	10.1
13	03821128	SHAFT	2	Slow	0.817	0.93	3.7	3	6.2
14	04784757	BEARING HOUSING	2	Slow	0.104	0.11	1.4	1	10.3
15	03820695	RETAINING RING, FED.-ST	2	Slow	0.216	0.23	2.8	3	20.9
16	83876043	BEARING HOUSING FOR	2	Slow	0.279	0.30	1.8	2	9.2
17	04078852	FILTER, FILTER ELEMENT	2	Slow	0.461	0.51	5.2	5	12.4
18	03820377	BEARING, #52307	2	Slow	0.221	0.23	6.9	7	20.1
19	03821535	FILTER, FILTER ELEMENT	2	Slow	0.385	0.42	7.2	7	20.2
20	03825578	SPRING CLUTCH	2	Slow	0.202	0.21	2.7	2	17.0
21	03820369	BEARING, #6204-2RSH	2	Slow	0.226	0.24	34.6	34	55.0

1.3 การวิเคราะห์นโยบายคงคลังสำหรับอะไหล่เคลื่อนไหวช้ามาก (Very slow moving) ในกลุ่ม Classes 2 และ Classes 3

พงษ์ทัย กงยนต์ (2557) การสั่งซื้ออะไหล่เมื่อต้องการจะใช้งาน (Order as required) และไม่กำหนดจัดเก็บคงคลังสำรอง (Safety stock) Classes 2 (เคลื่อนไหวช้ามาก) รายการอะไหล่จำนวน 3 รายการ และ Classes 3 (เคลื่อนไหวช้าและเคลื่อนไหวช้ามาก) รายการอะไหล่จำนวน 79 รายการ รวมรายการแล้วทั้งหมด 82 รายการ เป็นรายการอะไหล่ในกลุ่มที่ไม่มีผลกระทบต่อการทำงานเครื่องตัดเม็ดพลาสติก การสั่งซื้ออะไหล่จะสั่งซื้อเมื่อมีความต้องการใช้งาน (Order as required) ปริมาณการสั่งซื้อจะพิจารณาจากผู้ใช้งานและเมื่อสินค้าเข้าจะถูกเบิกออกไปใช้งาน

ทั้งหมดทันที ฉะนั้นปริมาณการจัดเก็บอะไหล่ใน Class 3 นี้จะไม่มีมูลค่าการจัดเก็บอะไหล่ รายการอะไหล่สั่งซื้อเมื่อต้องการใช้งาน (Order as required) Classes 3 ทั้งหมดจะแสดงไว้ที่ผนวก จ

1.4 การวิเคราะห์นโยบายคงคลังสำหรับอะไหล่เคลื่อนไหวช้ามาก (Very Slow Moving) ในกลุ่ม Classes 1

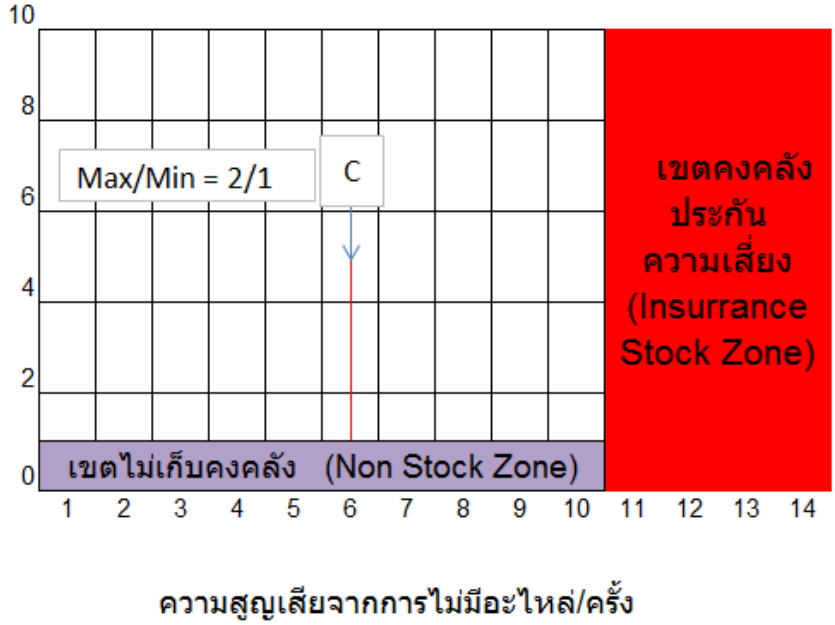
วัฒนา เชียงกูล และคณะ (2553) เนื่องจากอะไหล่ของกลุ่มนี้ยังไม่มีในคลังสินค้าแต่ถ้าอนาคตเกิดมีอะไหล่ประเภทนี้เกิดขึ้น การจัดการอะไหล่ประเภทนี้จะพิจารณาดัชนีต้นทุน (Cost ratio) อะไหล่ที่มีความสำคัญต่อเครื่องตัดเม็ดพลาสติก และอะไหล่ประเภทที่มีการเคลื่อนไหวช้ามาก ทำให้ส่งผลกระทบค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บที่สูง ดังนั้นจึงควรพิจารณาความคุ้มทุนในการเก็บอะไหล่ จึงได้นำเสนอการวิเคราะห์ดัชนีต้นทุน
(Cost ratio) โดยใช้ขอบเขตในการพิจารณาดังนี้

1.4.1 พิจารณาอะไหล่ที่มีความวิกฤติ

1.4.2 พิจารณาอะไหล่ที่เคลื่อนไหวช้ามากและไม่เคลื่อนไหว

Cost ratio เป็นวิธีการคำนวณความเสี่ยงวิธีหนึ่ง โดยคำนวณจากอัตราค่าใช้จ่ายที่น่าจะเกิดขึ้นจากการไม่มีอะไหล่เมื่อต้องการใช้ (Expected cost of stock out) คำนวณได้ดังนี้

$$\text{Cost ratio} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายที่น่าจะเกิดขึ้นถ้าเครื่องจักรเสย (Cost of stockout}}{\text{ค่าใช้จ่ายที่น่าจะเกิดขึ้นในการมีอะไหล่เพื่อพร้อมใช้ (Cost of stock)}}$$



ภาพที่ 4-5 ตำแหน่งของ Cost ratio ของระดับการสะสมอะไหล่ Max/ Min คู่หนึ่ง

จากภาพที่ 4-5 แกนนอน คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการไม่มีอะไหล่ใช้ (Cost of stock) เมื่อต้องการต่อครั้ง แกนตั้ง คือ อัตราส่วนค่าใช้จ่ายที่น่าจะเกิดจากการไม่มีอะไหล่หารด้วยค่าใช้จ่ายที่น่าจะเกิดจากการมีอะไหล่สะสม อัตราส่วนนี้ คือ Cost ratio

ตัวอย่าง สมมติจุด (C) ผลการคำนวณความเสี่ยง (Cost ratio) ของการเก็บอะไหล่ Max/ Min เท่ากับ 2/1 โดยค่าเสียหายเรื่องจากไม่มีอะไหล่ใช้ต่อครั้งเท่ากับ 1,000,000 บาท และคำนวณค่าใช้จ่ายที่น่าจะเกิดจากการที่มีอะไหล่ได้เท่ากับ 180,459 บาท (คำนวณโดยค่าเสียหายต่อครั้ง x โอกาสที่น่าจะเกิดความเสียหาย) อัตราส่วน Cost ratio คำนวณได้ 1,000,000/180,459 เท่ากับ 5.5 เท่า ในกรณีที่เราลดระดับการเก็บให้ต่ำลงจุด Cost ratio ก็จะเลื่อนสูงขึ้น เพราะโอกาสที่จะเกิดความเสียหายเนื่องจากไม่มีอะไหล่จะสูงขึ้น ในทางตรงข้าม ถ้าเพิ่มระดับสะสมอะไหล่ให้สูงขึ้น เช่น เป็น 3/2 โอกาสที่จะเกิดค่าใช้จ่ายในการไม่มีอะไหล่ก็จะลดลง แต่มีโอกาสที่จะมีอะไหล่เหลือไม่ได้ใช้สูงขึ้น ค่า Cost ratio ก็จะลดลงหาค่า 1.0 ถ้าเพิ่มระดับสะสมมากขึ้นไปอีกจนค่านี้เท่ากับ 1.0 ก็หมายความว่า ค่าใช้จ่ายในการไม่มีอะไหล่เท่ากับค่าใช้จ่ายที่มีอะไหล่ หมายความว่า ไม่คุ้มที่จะสะสมอะไหล่ระดับนั้นแล้ว หากยังเพิ่มระดับสะสมอะไหล่สูงขึ้น อัตราส่วนนี้ก็จะต่ำกว่า 1.0 คือ จะมีอะไหล่เหลือค้างไม่ได้ใช้สูง

ดังนั้นเราจึงสามารถใช้อัตราส่วน Cost ratio นี้เป็นตัวกำหนดในการตัดสินใจเลือกระดับอะไหล่สะสมที่บริษัทรับได้ ที่ขนาดความสูญเสียต่อครั้งที่ไม่มีอะไหล่ใช้

เห็นได้ชัดว่าถ้าอัตราส่วนค่าเสียหายต่ำกว่า 1 ก็ไม่น่าจะเก็บอะไหล่ชิ้นนี้ในระดับนั้น อย่างไรก็ตามมีกรณีค่าเสียหายจากการขาดอะไหล่ต่อครั้งสูงมาก ๆ จนบริษัทมีความเห็นว่าสูงจนรับไม่ได้ ถึงต่ำกว่า 1.0 เหมือนกัน ฝ่ายบริหารอาจจะกำหนดให้ต้องเก็บอะไหล่ไว้คิดว่าเป็นการซื้อประกันนั่นเอง หรือเรียกว่า Insurance part นั่นเอง วัฒนา เชียงกูล และคณะ (2553)

ผลการศึกษา

จากการศึกษาการปรับปรุงนโยบายคงคลังอะไหล่สำหรับกระบวนการผลิตโพลีคาร์บอเนต โดยการจัดกลุ่มประเภทอะไหล่ด้วยเทคนิค ABC-Multi criteria matrix หลังจากนั้นได้กำหนดนโยบายควบคุมอะไหล่แต่ละประเภทตามลำดับความสำคัญและประเภทของการเคลื่อนไหว เพื่อช่วยลดปริมาณการจัดเก็บและลดการขาดแคลนอะไหล่ ภายใต้ข้อจำกัดทางด้านต้นทุนในการจัดเก็บ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการอะไหล่คลังสินค้า ซึ่งได้ผลการดำเนินงานแบ่งกลุ่มอะไหล่ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-20

ตารางที่ 4-20 ผลการแบ่งกลุ่มอะไหล่ด้วย ABC Analysis และ Multi criteria analysis matrix

การวิเคราะห์วิธี ABC Analysis			การวิเคราะห์วิธี Multi criteria analysis		
จำนวนกลุ่มอะไหล่	จำนวนอะไหล่	เปอร์เซ็นต์เฉลี่ย	จำนวนกลุ่มอะไหล่	จำนวนอะไหล่	เปอร์เซ็นต์เฉลี่ย
A	9	6.73%	X	17	12.69%
B	31	14.17%	Y	46	34.33%
C	106	79.10%	Z	71	52.99%
ผลรวม	134	100.00	ผลรวม	134	100.00

จากตารางที่ 4-20 จะเห็นว่าทั้ง 2 วิธีจะมีผลสอดคล้องกัน คือ กลุ่มที่มีความสำคัญยิ่งยวดจะมีรายการอะไหล่จำนวนน้อย แต่ถ้าอะไหล่ที่มีความสำคัญจะมีรายการอะไหล่จำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่า อะไหล่กลุ่ม A บางรายการจะอยู่ในกลุ่ม Y นั่นหมายถึง อะไหล่ที่มีการสั่งซื้อมาใช้มากแต่มีความสำคัญสำหรับงานซ่อมบำรุงระดับกลาง ๆ หรือในทางตรงกันข้าม อะไหล่กลุ่ม C บางรายการอยู่ในกลุ่ม X นั่นคือ รายการที่มีการเบิกใช้น้อย แต่มีความสำคัญสำหรับงานซ่อมบำรุงมาก เป็นต้น

นอกจากนี้ การวิเคราะห์วิธี ACB-Multi criteria analysis ยังสามารถจำแนกอะไหล่เครื่องจักรโดยใช้เกณฑ์ทั้งเชิงปริมาณการนำมาใช้ของอะไหล่และเกณฑ์ความวิกฤติของอะไหล่ สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่มคะแนน ซึ่งจะเรียงความลำดับความสำคัญ ได้แก่ Class 1, 2, 3 ตามลำดับ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้กำหนดนโยบายที่เข้มงวดกับรายการอะไหล่ที่มีความสำคัญสูงที่มีจำนวนน้อย และกำหนดนโยบายการจัดเก็บอะไหล่ของรายการที่มีความสำคัญต่ำแบบไม่เข้มงวดได้ ซึ่งคาดว่าจะทำให้ระดับรายการอะไหล่คงคลังลดลงแสดงดังตารางที่ 4-21

ตารางที่ 4-21 ผลการวิเคราะห์ ABC-Multi criteria analysis และประเภทของการควบคุมอะไหล่

กลุ่มของ ABC-Multi criteria analysis	ประเภทการควบคุมดูแล	รายการอะไหล่	เปอร์เซ็นต์ของรายการอะไหล่ทั้งหมด
AX, BX	Class 1	9	6.73%
AY, BY, CX	Class 2	28	20.89%
AZ, BZ, CZ และ CY	Class 3	97	72.38%
	TOTAL	134	100.00%

ตารางที่ 4-22 มูลค่าการสูญเสียเมื่อเครื่องจักร Breakdown ระหว่างเดือน กรกฎาคม-ธันวาคม

เดือน	**อัตราการผลิต (ตัน/ ชั่วโมง)**	**เครื่องจักร Breakdown ชั่วโมง**	**ราคาขาย (ตัน/ 54,000 บาท)**
กรกฎาคม	476	21	40,824,000
สิงหาคม	461	32	62,208,000
กันยายน	484	12	23,328,000
ตุลาคม	576	24	46,656,000
พฤศจิกายน	305	72	139,968,000
ธันวาคม	359	32	62,208,000
รวม	2661	193	375,192,000

ตารางที่ 4-23 การเปรียบเทียบการจัดการอะไหล่ระหว่างข้อมูลปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 และแนวทางนำเสนอ

CLASS		แนวทางที่นำเสนอ ABC-Multi criteria Analysis		2558 ABC Analysis		2557 ABC Analysis		2556 ABC Analysis		2555 ABC Analysis	
		จำนวนอะไหล่	มูลค่าการจัดเก็บ	จำนวนอะไหล่	มูลค่าการจัดเก็บ	จำนวนอะไหล่	มูลค่าการจัดเก็บ	จำนวนอะไหล่	มูลค่าการจัดเก็บ	จำนวนอะไหล่	มูลค่าการจัดเก็บ
Class 1	Fast moving	3	2,343,754	4	4,774,251	5	6,950,698	5	9,694,028	4	5,722,030
	Normal moving	-	-								
	Slow moving	6	2,035,531								
	Very slow moving	-	-								
Class 2	Fast moving	4	266,969	17	2,315,197	13	1,381,460	17	1,974,637	18	2,744,863
	Normal moving	6	2,90,272								
	Slow moving	15	1,392,182								
	Very slow moving	3	Order as require								
Class 3	Fast moving	9	71,763	113	1,919,980	116	1,765,406	112	1,719,046	112	1,510,498.
	Normal moving	9	80,354								
	Slow moving	52	Order as require								
	Very slow moving	27	Order as require								
TOTAL		134	6,190,553	134	9,009,428	134	10,097,564	134	13,387,711	134	9,977,391

จากตารางที่ 4-23 การเปรียบเทียบการจัดการอะไหล่ระหว่างข้อมูลปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 และแนวทางนำเสนอสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การจัดการแบบเดิม มีการควบคุมอะไหล่โดยการใช้ทฤษฎี ABC Analysis เพียงทฤษฎีเดียวไม่มีการจัดลำดับความสำคัญทางด้านวิกฤติอะไหล่ ให้ความสำคัญอะไหล่เท่ากันหมด และไม่มีการแบ่งประเภทของการเคลื่อนไหว จึงทำให้อะไหล่ที่มีความสำคัญวิกฤติ รวมอยู่ใน Class 3 จากการเก็บข้อมูล อะไหล่ Class 1 มีการจัดเพียง 4 รายการ Class 2 มีการจัดเก็บ 17 รายการ และ Class 3 มีการจัดเก็บถึง 113 รายการ ทำให้การนำทฤษฎีมาจัดการอะไหล่ไม่ตรงตามความเป็นจริงเมื่อเปรียบเทียบกับอะไหล่ที่นำเสนอ

2. การจัดการแบบเดิม มีการควบคุม Min/ Max, Safety stock โดยผู้ผลิตเครื่องจักร ตั้งแต่สร้างโรงงาน และพนังงานซ่อมบำรุงก็ใช้ประสบการณ์หรือความชำนาญของผู้ที่เกี่ยวข้องที่รับผิดชอบเป็นผู้กำหนดวิธีการดูแลอะไหล่คงคลัง โดยให้ความสำคัญเท่ากันหมด และการกำหนดวิธีการดูแลอะไหล่คงคลังโดยให้ความสำคัญเท่ากันหมด ทำให้เสียเวลาในการดูแล ส่วนงานที่รับผิดชอบขาดการนำข้อมูลสถิติที่เกี่ยวกับ ความต้องการใช้งานอะไหล่จริง ๆ ในการกำหนดทิศทางในการควบคุมปริมาณอะไหล่คงคลังไม่ชัดเจน เกิดส่งผลไม่สามารถเบิกจ่ายอะไหล่ให้แก่ผู้ใช้งาน ส่งผลกระทบต่อการดำเนินการผลิต จากข้อมูลการทำงานที่ผ่านมาพบว่ากระบวนการผลิตต้องหยุด Down time 4% หรือ 193 ชั่วโมง ของระยะเวลาการเดินเครื่องจักร 6 เดือน จะมีมูลค่าการสูญเสียเพิ่มขึ้นอีก คือ 36 ตัน/ ชั่วโมง หรือ 375,192,000 บาท เพิ่มจากมูลค่าการจัดเก็บชิ้นส่วนอะไหล่ดังตารางที่ 4-24

3. รายการอะไหล่ที่นำเสนอของ Class 3 ของปี พ.ศ. 2558 มีทั้งหมด 113 รายการ มีมูลค่า 1,919,980 จะเห็นได้ว่ามีมูลค่าสูงกว่าทุก ๆ ปีที่มีการเก็บข้อมูล แสดงว่ามีการจัดเก็บรายการอะไหล่ในกลุ่มนี้ไว้มาก ทั้ง ๆ ที่เป็นกลุ่มอะไหล่ที่ไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องจักรหลังการปรับปรุงมูลค่า ทำการแยกประเภทตามการเคลื่อนไหวของอะไหล่ คือ Class 2 เคลื่อนไหวช้ามากและ Class 3 เคลื่อนไหวช้าและเคลื่อนไหวช้ามาก มูลค่าการจัดเก็บอะไหล่ของกลุ่มนี้จะไม่มีเนื่องจากจะสั่งซื้อเมื่อผู้ใช้งานสั่งซื้อและซื้อตามจำนวนเท่าที่ต้องการใช้งาน

4. รายการอะไหล่ที่นำเสนอ รายการอะไหล่ที่มีความสำคัญยิ่งยวด ต้องมีการเก็บข้อมูลถึงความต้องการใช้งานที่แท้จริงโดยการเก็บข้อมูลจากการคำนวณ σ_d, σ_T จะเห็นว่ามีผลทำให้อะไหล่บางรายการที่มีการวิเคราะห์ความวิกฤติยิ่งยวดจะมีมูลค่าคงคลังที่สูงขึ้นกว่าก่อนการปรับปรุง เพราะเนื่องจากในความเป็นจริงระยะเวลาของการใช้งานอะไหล่และระยะเวลาการจัดซื้อ มีความแตกต่างกันมากจึงทำให้ค่าแปรปรวนมีมาก ซึ่งผลให้จำนวนอะไหล่วิกฤตยิ่งยวด

มากตามไปด้วย แต่ถ้ามีการจัดการที่ดีขึ้นจะทำให้ความแปรปรวนของความต้องการและระยะเวลาจัดซื้ออะไหล่ลดลง จะทำให้จำนวนและมูลค่าของอะไหล่ลดลงตามด้วย นอกจากนี้การวิเคราะห์ค่าเบี่ยงเบนของความต้องการใช้งานอะไหล่และความเบี่ยงเบนของระยะเวลาการสั่งซื้อ จะสร้างความมั่นใจให้ผู้ใช้งานมากกว่าก่อนการปรับปรุงเพราะการวิเคราะห์ พิจารณาถึงระดับการให้บริการที่ 98% นั่นหมายความว่า จะสร้างความมั่นใจและโอกาสอะไหล่คงคลังขาดมือน้อยมากถึงแม้วิธีนี้จะทำให้บางรายการที่วิกฤติยิ่งยวดจะมีมูลค่าในการจัดเก็บที่สูง แต่ถ้าพิจารณาเรื่องความสูญเสียกรณีหยุดการผลิต (Benefit loss) ด้วยแล้ว แต่จะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายน้อยว่าวิธีของก่อนการปรับปรุง%

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการปรับปรุงนโยบายคงคลังอะไหล่สำหรับกระบวนการผลิตโพลีคาร์บอเนต ให้ทันกับความต้องการเมื่อเครื่องจักร Breakdown ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์วิธีการจัดกลุ่มอะไหล่คงคลังแบบหลายปัจจัย (Multi-criteria inventory analysis)

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าการจัดการสำรองอะไหล่สำหรับงานซ่อมบำรุงที่ผ่านมาได้กำหนดโดยผู้ผลิตเครื่องจักร ตั้งแต่สร้างโรงงาน และพนักงานซ่อมบำรุงก็ใช้ประสบการณ์ หรือความชำนาญของผู้ที่เกี่ยวข้องที่รับผิดชอบเป็นผู้กำหนด ทำให้เกิดการขาดแคลนอะไหล่เครื่องจักรในขณะเดียวกันบางชนิดที่ไม่มีความสำคัญกับกระบวนการผลิตก็มีมากเกินความจำเป็น และการกำหนดวิธีการดูแลอะไหล่คงคลังโดยให้ความสำคัญเท่ากันหมด ทำให้เสียเวลาในการดูแล ส่วนงานที่รับผิดชอบขาดการนำข้อมูลสถิติที่เกี่ยวกับความต้องการใช้งานอะไหล่ในการกำหนดทิศทางในการควบคุมปริมาณอะไหล่คงคลังไม่ชัดเจน การลดความสูญเสียดังกล่าวในงานซ่อมบำรุงถือว่ามีความจำเป็นมาก เนื่องจากถ้าไม่สามารถเบิกจ่ายอะไหล่ให้แก่ผู้ใช้งานได้ จะส่งผลกระทบต่อการดำเนินการผลิต

ในบทนี้จะสรุปผลการวิจัยจากปัญหาการสูญเสียในงานซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักร Breakdown ของเครื่องจักรตัดเม็ดพลาสติกซึ่งจากการวิเคราะห์ปัญหาของเครื่องจักรด้วยหลักการ 4M หรือ Fishbone diagram ได้แก่ Methods, Man, Materials และ Machine มาวิเคราะห์โดยใช้แผนผังแสดงเหตุและผลจะทำให้ทราบสาเหตุหลัก สาเหตุรองและสาเหตุย่อยของปัญหา นำไปจัดลำดับของทางเลือกสาเหตุโดยใช้หลักเกณฑ์ Analytic hierarchy process: AHP ผลจากสาเหตุหลักที่พิจารณามีค่าลำดับความสำคัญสูงสุด คือ การจัดการอะไหล่ไม่มีประสิทธิภาพ

แนวทางการแก้ไข

จากปัญหาการจัดการอะไหล่ไม่มีประสิทธิภาพ ทางผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลที่มีการสั่งซื้ออะไหล่เครื่องตัดเม็ดพลาสติก ของปีพ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 มีจำนวนรายการอะไหล่ 134 รายการไปจัดเรียงลำดับแบ่งกลุ่มด้วย ABC ตามหลักเกณฑ์พิจารณา คือ กลุ่ม A มีร้อยละมูลค่าสะสมน้อยกว่าประมาณ 85% ของมูลค่าทั้งหมดเพื่อควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดและควบคุม

ช่วงระยะเวลาการสั่งซื้ออย่างดี มีจำนวน 9 รายการ กลุ่ม B มีร้อยละมูลค่าสะสมระหว่างประมาณ 85-95% ของมูลค่าทั้งหมด เพื่อควบคุมดูแลตามปกติ มีจำนวน 19 รายการ และกลุ่ม C มีร้อยละมูลค่าสะสมหรือมูลค่าสะสมใกล้เคียงมากกว่าประมาณ 95% ของมูลค่าทั้งหมด เพื่อควบคุมดูแลห่าง ๆ มีจำนวน 106 รายการ จากการจัดกลุ่มรายการอะไหล่ด้วยวิธีนี้ทำให้ยังไม่ทราบถึงความสำคัญที่จะจัดเก็บไว้ในคลังสินค้า ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงพิจารณารายการอะไหล่ทั้งหมด 134 รายการไปกำหนดความสำคัญของอะไหล่โดยพิจารณาร่วมกับฝ่ายวิศวกรรม ด้วยวิธี Multi-criteria analysis เป็นอะไหล่ที่อาจมีผลต่อการทำงานเครื่องจักรบ้างแต่เครื่องยังทำงานได้ ซึ่งจะไม่ส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ จากนั้นมาวิเคราะห์ด้วย ABC-multi-criteria matrix กำหนดน้ำหนักคะแนน A = 3 คะแนน B = 2 คะแนน C = 1 คะแนน X = 5 คะแนน Y = 3 คะแนน และ Z = 1 คะแนน นำคะแนนของแต่ละรายการที่ได้กำหนดไว้มาคูณกันระหว่างกลุ่ม ABC และ XYZ จะทำให้แต่รายการอะไหล่มีน้ำหนักจากคะแนนที่ได้ใหม่ กำหนดแบ่งประเภทการควบคุมการจัดการอะไหล่ออกเป็น 3 Class ตามระดับคะแนนและเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการใช้งานตั้งแต่ พ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 และทำการแบ่งประเภทของการเคลื่อนไหวของอะไหล่เพื่อนำทฤษฎีที่เหมาะสมที่สุดมาจัดการอะไหล่คงคลัง การกำหนดนโยบายการควบคุมการจัดการอะไหล่

ผลการวิจัย

ผลจากการปรับปรุงระบบการคงคลังอะไหล่สำหรับเครื่องจักรการผลิตเม็ดพลาสติก (Cutter) โดยการวิเคราะห์ด้วย ABC-multi-criteria matrix พร้อมกำหนดนโยบายควบคุมการจัดเก็บดูแลอะไหล่ พบว่าหลังการปรับปรุงมีรายการอะไหล่และมูลค่าการจัดเก็บอะไหล่ต่ำลง รายละเอียดดังตารางที่ 5-1

ตารางที่ 5-1 ก่อน-หลังการปรับปรุงนโยบายคงคลังอะไหล่เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) สำหรับกระบวนการผลิตโพลีคาร์บอเนต

CLASS	แนวทางที่นำเสนอ			2558		2557		2556		2555	
	ABC-Multi criteria analysis			ABC Analysis		ABC Analysis		ABC Analysis		ABC Analysis	
	จัดเก็บ/ไม่จัดเก็บ	จำนวนอะไหล่	มูลค่าการจัดเก็บ	จำนวนอะไหล่	มูลค่าการจัดเก็บ	จำนวนอะไหล่	มูลค่าการจัดเก็บ	จำนวนอะไหล่	มูลค่าการจัดเก็บ	จำนวนอะไหล่	มูลค่าการจัดเก็บ
Class 1	Stock	9	4,379,285	4	4,774,251	5	6,950,698	5	9,694,028	4	5,722,030
	Not stock	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Class 2	Stock	25	1,659,151	17	2,315,197	13	1,381,460	17	1,974,637	18	2,744,863
	Not stock	3	Order as	-	-	-	-	-	-	-	-
Class 3	Stock	18	152,117	113	1,919,980	116	1,765,406	112	1,719,046	112	1,510,498.00
	Not stock	79	Order as	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL		134	6,190,553	134	9,009,428	134	10,097,564	134	13,387,711	134	9,977,391

ก่อนการปรับปรุง ตัวอย่างเช่น Class 1 ของปีพ.ศ. 2558 มีจำนวนอะไหล่ 4 รายการ แต่แนวทางที่นำเสนอ Class 1 มี 9 รายการ การจัดการก่อนการปรับปรุงมีการจัดการโดยใช้ทฤษฎี ABC ทฤษฎีเดียวไม่มีการให้ความสำคัญอะไหล่ทางด้านวิกฤติ ทำให้อะไหล่ประเภทวิกฤติไปรวมอยู่ใน Class 3 หลังการปรับปรุงแนวทางที่นำเสนอจะทำให้ปริมาณรายการอะไหล่ที่จะจัดเก็บลดลงและต้นทุนในการจัดเก็บลดลง เมื่อเทียบกับปีพ.ศ. 2558 อะไหล่ Class 1, 2 และ 3 มีการจัดเก็บ 134 รายการ คิดเป็นมูลค่าที่จัดเก็บ 9,009,428 บาท และหลังปรับปรุงแล้วแนวทางที่นำเสนอจะมีจัดเก็บ (Stock) อะไหล่ Class 1, 2 และ 3 ไว้สำหรับซ่อมบำรุง 52 รายการ คิดเป็นมูลค่าที่จัดเก็บ 6,190,553 บาท รายการที่ไม่ต้องจัดเก็บ 82 รายการ คิดเป็นมูลค่าการจัดเก็บลดลง 9,009,428-6,190,553 เท่ากับ 2,818,875 บาท

จากแนวทางที่นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงนโยบายคงคลังอะไหล่สำหรับกระบวนการผลิตโพลีคาร์บอเนตจะสร้างความเชื่อมั่นว่าเครื่องจักรจะมีประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้นจาก 60% เนื่องจากแนวทางที่นำเสนอให้มีการจัดเก็บกลุ่มอะไหล่ Class 1, 2 ไว้สำหรับเครื่องตัดเม็ดพลาสติกที่มีความวิกฤตสูงเต็ม 100% คือ มีการวิเคราะห์ความวิกฤตทุกรายการอะไหล่ของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก เมื่อเปรียบเทียบกับอดีตมีค่าเฉลี่ยในการจัดเก็บเท่ากับ 61.02% ดังรายละเอียดตารางที่ 5-2

ตารางที่ 5-2 เปรียบเทียบรายการอะไหล่ที่จัดเก็บกับอดีตของเครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter)

CLASS	แนวทางที่นำเสนอ	เทียบ พ.ศ. 2558		เทียบ พ.ศ. 2557		เทียบ พ.ศ. 2556		เทียบ พ.ศ. 2555		ค่าเฉลี่ย
	จำนวนอะไหล่	จำนวนอะไหล่	% รายการอะไหล่จัดเก็บ	จำนวนอะไหล่	% รายการอะไหล่จัดเก็บ	จำนวนอะไหล่	% รายการอะไหล่จัดเก็บ	จำนวนอะไหล่	% รายการอะไหล่จัดเก็บ	
Class 1	9	4	44.44%	5	55.55%	5	55.55%	4	44.44%	49.99%
Class 2	25	17	68%	13	52%	18	72%	17	68%	65%
TOTAL	34 (100%)	21	61.76%	18	52.94%	23	67.64%	21	61.76%	61.02%

ข้อดีของการศึกษาวิจัยนี้

1. ทำให้ทราบถึงแนวโน้มจากปริมาณความต้องการใช้อะไหล่ มาเปรียบเทียบกับปริมาณอะไหล่ของเครื่องจักรที่จะต้องจัดเก็บให้มีความสอดคล้องกัน ด้วยการวางแผนสำหรับการสั่งซื้ออะไหล่ของเครื่องจักรตัดเม็ดพลาสติก

2. การจัดเก็บอะไหล่เฉพาะที่มีความสำคัญยิ่งยวดและวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของอะไหล่เท่านั้น จะทำให้ปริมาณอะไหล่ในคลังสินค้าลดลง ส่งผลให้ลดพื้นที่ในการเก็บอะไหล่เครื่องจักรและมูลค่าของอะไหล่ที่เหมาะสม และมีการสั่งซื้อในปริมาณที่เหมาะสมด้วยต้นทุนที่ต่ำ

จุดด้อยของงานวิจัยนี้

1. ปัญหาจากข้อมูลต้นทุนในการสั่งซื้อ และต้นทุนในการจัดเก็บ ที่ไม่ได้แยกเป็นหมวดหมู่ไว้ ทำให้ต้องใช้สมมติฐานในการกำหนดค่าพารามิเตอร์เหล่านั้น

2. ปัญหาข้อมูลและมูลค่าของรายงานต่อปีของ พ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558 ที่ได้จากฐานข้อมูลต่อปีระยะการดึงข้อมูล ณ สิ้นปีไม่ตรงกันเนื่องจากสิ้นปีเป็นวันหยุดประจำปีอาจมีการดึงข้อมูลก่อนบวกลบไม่เกิน 5วัน

3. สิ่งที่ยังไม่ได้พิจารณาของงานวิจัยนี้ คือ อะไหล่ที่ไม่มีการเคลื่อนไหว (Dead stock) และออกแบบพื้นที่ในการจัดเก็บ

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าปรับปรุงระบบการคงคลังอะไหล่สำหรับเครื่องจักรการผลิตเม็ดพลาสติก น่าจะเป็นแนวทางสำหรับการพิจารณาในการลดปริมาณอะไหล่และลดมูลค่าการเก็บอะไหล่ของเครื่องจักรอื่น ๆ ในโรงงานด้วย

ในการศึกษาครั้งต่อไปควรนำวิธีการพยากรณ์ความต้องการใช้อะไหล่และสถิติการใช้งานของอะไหล่คงคลัง มาใช้ในการพยากรณ์หาอายุการใช้งานของอะไหล่แต่ละรายการควบคู่ไปด้วย เพราะจะทำให้สามารถกำหนดระดับอะไหล่ให้ใกล้เคียงมากขึ้น เนื่องจากเมื่อเครื่องจักรมีอายุการใช้งานมากก็จะมีแนวโน้มการใช้อะไหล่มากขึ้นด้วย

ศึกษาการทำสัญญากับทางผู้ขายหรือผู้จัดจำหน่าย โดยการทำ Consignment เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในเรื่องของระยะเวลาในการนำส่ง

บรรณานุกรม

กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์, วราภพ แซ่ชิ้น และอภิชิต มณีชิต. (2556). *การจัดการวัสดุคงคลังอะไหล่ย่อยในการซ่อมบำรุงระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (Spare parts inventory management for automatic fare collection maintenance system).* เข้าถึงได้จาก http://www.researchgate.net/profile/Apichit_Manee-Ngam/publication/256508241_Spare_parts_inventory_management_for_automatic_fare_collection_maintenance_system/links/02e7e523327bd5852e000000.pdf

จิรายุทธ คิ้วเที่ยง. (2551). *การบริหารสินค้าคงคลังประเภทอะไหล่ซ่อมบำรุง ของกรณีศึกษาบริษัทผลิตเครื่องดื่มประเภทขวดแก้ว SG จำกัด.* วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

บรรหาญ ลิลา. (2553). *การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control).* กรุงเทพมหานคร: บริษัท สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด.

ปวีณา ภูเขม่า. (2541). *การลดต้นทุนสินค้าคงคลังสายพาน ของโรงงานผลิตไม้อัด บริษัท แอดวานซ์ ไฟเบอร์ จำกัด.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปริญญา จันทรวินิจ. (2550). *การปรับปรุงระบบการจัดการอะไหล่คงคลังสำหรับเครื่องจักรการผลิต.* วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พงษ์ทัย กงยนต์. (2557). *การออกแบบระบบการจัดการพัสดุคงคลังชิ้นส่วนอะไหล่สำหรับเครื่องรีดพลาสติก.* งานนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

พิภพ ลลิตาภรณ์. (2552). *การบริหารพัสดุคงคลัง.* กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

วัฒนา เชียงกุล, เกรียงไกร ดำรงรัตน์ และดลดิษฐ์ เมืองแมน. (2553). *การจัดการงานบำรุงรักษาด้วย Reliability.* กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดยุเคชั่น จำกัด.

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. (2542). *ระบบพัสดุคงคลัง.* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุชาติ สุภมงคล. (2547). *การจัดการอะไหล่ให้เพิ่มผลผลิต.* กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดยุเคชั่น จำกัด

สุรกฤษฎ์ นาทธราดล. (2551). *การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ความคลุมเครือในการคัดเลือกผู้ส่งมอบของอุตสาหกรรมยานยนต์และอิเล็กทรอนิกส์ (Application of fuzzy analytic hierarchy process for supplier selection of automobile and electronic industries).* วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อดิศักดิ์ หอมสนิท. (2554). *คู่มือการกำหนดประเภทอะไหล่วิกฤต.* บริษัท ไบเออร์ไทย จำกัด.

อริย์ธัช บุญช่วย. (2552). *การจัดทำระบบการจัดการสินค้าคงคลังอะไหล่: กรณีศึกษา บริษัท กรุงเทพชินธิติกส์.* การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี, วิทยาลัยนวัตกรรม, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Gino Yang, Robert J. Ronald & Peter Chu. (2005). *Inventory models with variable lead time and present value.* เข้าถึงได้จาก: http://www.researchgate.net/publication/222842069_Inventory_models_with_variable_lead_time_and_present_value

Hopp, W. J. (2001) Factory physics: foudations of manufacturing management. New York: McGraw-Hill.

Wan Lung Ng. (2007). *A simple classifier for multiple criteria ABC analysis.* เข้าถึงได้จาก: http://www.scribd.com/doc/50592638/A-simple-classifier-for-multiple-criteria-ABC-analysis-Wan-Lung-Ng#scribd

Wen-Chuan Lee, Jong-Wuu Wu & Wen-Bin Hou. (2004). *A note on inventory model involving variable lead time with defective units for mixtures of distribution.* เข้าถึงได้จาก: http://library-collections-search.westminster.ac.uk

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางภาคแผนก ก การจัดกลุ่มอะไหล่เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ด้วยวิธี ABC Analysis

ตารางภาคผนวก ก-1 การจัดกลุ่มอะไหล่ เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ด้วยวิธี ABC Analysis

Item	Material	Material description	Lead time	Demand (4Y)	Unit	Cost each unit	Total	Each item %	Accumulate %	Class
1	03821241	CUTTING ROTOR,SGS 800	120	22	PCE	1,226,297	26,978,524	25.620	25.62	A
2	81268968	ELASTIC BELT LY/NY 950X8400, ID:601 250	60	195	PCE	129,510	25,254,450	23.982	49.60	A
3	81268976	ELASTIC BELT LY/NY 950X8500, ID:602 250	60	188	PCE	129,510	24,347,880	23.122	72.72	A
4	40939716	BED KNIFE,TUNGSTEN CARBIDE MG06,200 MM	45	220	PCE	14,325	3,151,531	2.993	75.72	A
5	83018012	TOOTH BELT 50AT10/4250-DL, ID:6015 550	60	145	PCE	20,500	2,972,500	2.823	78.54	A
6	03820776	BEARING,#NN3014 KTN/SP W33,	45	265	PCE	9,421	2,496,436	2.371	80.91	A
7	81159514	UPPER FEED ROLL COMPLETE,MAT:SS,	120	7	SET	324,583	2,272,079	2.158	83.07	A
8	03821659	BLADDER,50L FOR ACCUMULAT,CK35 CREPINE,	60	17	PCE	79,016	1,343,273	1.276	84.34	A
9	03820121	TACHOMETER "HORN" ,WEZG.700/1-20	60	13	PCE	99,476	1,293,182	1.228	85.57	A
10	40239005	BEARING,FOR DRIVE SHAFT,	45	16	PCE	74,766	1,196,250	1.136	86.71	B
11	03820822	BUSHING ,	45	135	PCE	8,572	1,157,188	1.099	87.81	B
12	83930390	DRIVE FOR UPPER FEED ROLLER SGS 800	30	7	PCE	157,447	1,102,131	1.047	88.85	B
13	03820156	EXTENSION SPRING,	45	449	PCE	1,814	814,319	0.773	89.63	B
14	40384420	PULLEY,MAT: SS	45	20	PCE	32,986	659,719	0.626	90.25	B
15	03820040	Deflection roller completed w/tachometer	90	2	SET	327,734	655,468	0.622	90.88	B
16	03820989	BEARING,#ZZ 6206 M, FA.RINGSPANN	45	173	PCE	3,255	563,045	0.535	91.41	B
17	40541259	NUT, ID:55226 240	45	27	PCE	18,338	495,139	0.470	91.88	B
18	03820024	GUIDE BOX,INA" GFK 69	30	88	PCE	5,305	466,850	0.443	92.32	B
19	03820865	LOWER FEED ROLLER,COMPLETE, TYPE SGS800	45	5	SET	92,421	462,103	0.439	92.76	B
20	03821039	BUSHING ,	45	180	PCE	2,547	458,467	0.435	93.20	B
21	84737861	SPEEDI SLEEVE CR 99235 FOR SHAFT 60 MM.	15	537	PCE	846	454,414	0.432	93.63	B
22	40222919	PULLEY,MAT:SS,	45	31	PCE	14,068	436,093	0.414	94.04	B
23	40375650	OPTISUPPORT,WITH FRAME,798*300*12.8 MM	45	8	PCE	52,543	420,340	0.399	94.44	B

ตารางภาคผนวก ก-1 (ต่อ)

Item	Material	Material description	Lead time	Demand (4Y)	Unit	Cost each unit	Total	Each item %	Accumulate %	Class
24	03820806	INNER RING , "INA" IR, SIZE:50*60*28	30	129	PCE	2,833	365,417	0.347	94.79	B
25	03821098	FRICTION WHEEL ,NR.T10/27-2	45	48	PCE	7,544	362,094	0.344	95.13	B
26	03820911	INNER RING ,NA" IR,SIZE:45*50*25,	45	190	PCE	1,665	316,411	0.300	95.43	B
27	03820342	BELT,TIMING,50AT10/2500 Q028	45	28	PCE	11,178	312,981	0.297	95.73	B
28	03821152	WIPER (SGS800, ROTOR D=200-197)	45	36	PCE	7,260	261,362	0.248	95.98	B
29	03820350	PNEUMATIC MOTOR,ARO 8228-11-B 0.37 KW	45	3	PCE	83,874	251,622	0.239	96.22	C
30	03820873	FRICTION WHEEL,T10/27-2D40H7 MIT NUT ;	45	41	PCE	5,963	244,480	0.232	96.45	C
31	83876078	BEARING HOUSING ROTOR CUTTER	30	6	PCE	39,431	236,585	0.225	96.67	C
32	03821160	WIPER 34.5MM (ROTOR D197-194) ,1.4541	45	28	PCE	7,635	213,793	0.203	96.88	C
33	84898342	WORM GEAR SPINDLE	45	7	PCE	29,932	209,526	0.199	97.08	C
34	03820946	DISTANCE RING,	45	66	PCE	3,010	198,691	0.189	97.27	C
35	84737853	SPEEDI SLEEVE CR 99177 FOR SHAFT 45 MM.	30	233	PCE	778	181,280	0.172	97.44	C
36	03821128	SHAFT,	45	21	PCE	8,312	174,555	0.166	97.60	C
37	03820733	GEAR RING ROTEX ,TYP:65,	45	47	PCE	3,493	164,188	0.156	97.76	C
38	83876124	BEARING HOUSING NONDRIVE SIDE	30	6	PCE	24,449	146,692	0.139	97.90	C
39	40140971	RING,POS 5,ID:55017 240	45	42	PCE	3,115	130,825	0.124	98.02	C
40	03821179	WIPER ,(ROTOR D194-192) ,36.5MM	45	16	PCE	7,425	118,802	0.113	98.14	C
41	03820660	SIDE SHIELDS WIPER ,MAT:PU,	45	171	PCE	668	114,239	0.108	98.24	C
42	03820849	WASHER,LOCK, A65,	45	100	PCE	1,078	107,759	0.102	98.35	C
43	04784749	FRICTION WHEEL,	45	9	PCE	9,957	89,613	0.085	98.43	C
44	04792644	PUSH BUTTON VALVE	45	5	PCE	17,029	85,146	0.081	98.51	C
45	04894056	PULLEY,MAT:SS,	45	10	PCE	8,508	85,079	0.081	98.59	C
46	04784781	SHAFT ,RIGHT,	45	5	PCE	15,987	79,934	0.076	98.67	C

ตารางภาคผนวก ก-1 (ต่อ)

Item	Material	Material description	Lead time	Demand (4Y)	Unit	Cost each unit	Total	Each item %	Accumulate %	Class
47	83204576	BELT,TIMING,32-T10/700	45	133	PCE	586	77,938	0.074	98.74	C
48	83876043	BEARING HOUSING FOR PIVOT ARM	30	8	PCE	9,381	75,047	0.071	98.81	C
49	40518621	CYLINDER ,SINGLE ACTING	30	6	PCE	12,315	73,889	0.070	98.88	C
50	83876051	SHAFT FOR GEARBOX WATERBATH	30	4	PCE	18,227	72,907	0.069	98.95	C
51	83876086	BEARING COVER HOUSING DRIVE SIDE	30	4	PCE	16,763	67,054	0.064	99.02	C
52	03820067	BEARING,#6008 2RS1	15	315	PCE	192	60,505	0.057	99.08	C
53	03821233	PRESSURE REDUCER, SET,0.5-6 BAR, G1/4"	45	9	SET	6,588	59,291	0.056	99.13	C
54	84318559	GUIDE STONE FOR CENTER GROVE	30	25	PCE	2,328	58,188	0.055	99.19	C
55	04784757	BEARING HOUSING,	45	6	PCE	9,240	55,439	0.053	99.24	C
56	40163858	RING,	45	23	PCE	2,213	50,906	0.048	99.29	C
57	03820768	BEARING,#6310,	15	122	PCE	395	48,175	0.046	99.33	C
58	04078852	FILTER ,FILTER ELEMENT 0160 R 020 BN4HC,	45	18	PCE	2,562	46,121	0.044	99.38	C
59	83876108	BEARING COVER HOUSING NONDRIVE SIDE	30	4	PCE	10,157	40,628	0.039	99.42	C
60	84388263	GUIDE BLOCK ,ID:22594 240	45	22	PCE	1,816	39,941	0.038	99.45	C
61	04784773	SHAFT,UPPER END LEFT,	45	3	PCE	11,996	35,987	0.034	99.49	C
62	40057292	CENTERING RING,	45	6	PCE	5,875	35,247	0.033	99.52	C
63	85511239	SEAL VITON,FOR FEMALE COUPLING TYPE:MK80	15	10	PCE	3,360	33,600	0.032	99.55	C
64	04916610	SIGHT GLASS,POS 16,ID:59979 240	45	5	PCE	4,923	24,614	0.023	99.58	C
65	03821187	BOLT,SOCKET FLAT HEAD,W/LOCK NUT,M6*25	45	2930	SET	8	23,302	0.022	99.60	C
66	40708870	BUSHING,	45	12	PCE	1,899	22,789	0.022	99.62	C
67	85657365	NOZZLE BODY,ATOMIZING SPRAY,NEEDLE	45	3	SET	7,410	22,230	0.021	99.64	C
68	03821667	SEAL,SEAL KIT FOR ACCUMULATOR, NBR,	45	15	PCE	1,467	22,011	0.021	99.66	C
69	04909304	BELT,HTD 2800-8M-85 "GATE"	45	6	PCE	3,659	21,955	0.021	99.68	C

ตารางภาคผนวก ก-1 (ต่อ)

Item	Material	Material description	Lead time	Demand (4Y)	Unit	Cost each unit	Total	Each item %	Accumulate %	Class
70	03820148	SPRING CLUTCH,	45	7	PCE	3,099	21,694	0.021	99.70	C
71	03820172	RING ,TYPE:V1/2L ,	45	6	PCE	3,305	19,831	0.019	99.72	C
72	03821535	FILTER ,FILTER ELEMENT 0030 D 010 BN4HC,	30	16	PCE	1,188	19,012	0.018	99.74	C
73	03820377	BEARING,#52307,	45	16	PCE	1,063	17,014	0.016	99.76	C
74	03819867	SNAP RING ,DIA: 85*3 MM.	45	9	PCE	1,805	16,244	0.015	99.77	C
75	85108795	SLIDE LIMITATION,RIGHT COMPLETE	15	1	PCE	14,918	14,918	0.014	99.79	C
76	03821543	FILTER ,FILTER ELEMENT 0160 D 020 BN4HC,	45	5	PCE	2,836	14,178	0.013	99.80	C
77	03820458	COUPLING ,R 1/4" #11490	45	8	PCE	1,698	13,584	0.013	99.81	C
78	03821055	RETAINING RING,FEDERST." DIN 471,20*1.2	45	16	PCE	791	12,654	0.012	99.82	C
79	84318702	GUIDE STONE FOR LINE 1	30	5	PCE	2,450	12,250	0.012	99.84	C
80	03821527	P.GAUGE,MANOMETER HN60-01-E 63/400/G1/4,	45	5	PCE	2,317	11,585	0.011	99.85	C
81	85657381	GAS SPRING	45	2	PCE	5,500	11,000	0.010	99.86	C
82	85763351	PC CLEAR SHEET,3*1200*2400 MM	20	3	PCE	3,450	10,350	0.010	99.87	C
83	03820210	LIP SEAL ,WDR 8275,SIZE:30/40*7-8BASL	45	12	PCE	841	10,095	0.010	99.88	C
84	03821578	COUPLING,FOR GEAR RIM 24-PUR-98SH ROT,	45	13	PCE	775	10,081	0.010	99.89	C
85	40521533	SCREW,ENDCAP,ADVU-100,M16*1*32.5	30	64	PCE	142	9,081	0.009	99.90	C
86	85657322	FLUID CAP,ATOMIZING SPRAY,1/4J	45	3	SET	2,780	8,340	0.008	99.90	C
87	85657349	AIR CAP,ATOMIZING SPRAY,1/4J	45	3	SET	2,440	7,320	0.007	99.91	C
88	03821322	BELLOW,VG-499 ,D=60/78 L65-320	45	1	PCE	7,298	7,298	0.007	99.92	C
89	03821020	DISTANCE BUSH,	45	7	PCE	1,032	7,221	0.007	99.92	C
90	03820598	BUSHING,	45	7	PCE	1,004	7,025	0.007	99.93	C
91	85108809	SLIDE LIMITATION,LEFT COMPLETE	15	1	PCE	6,885	6,885	0.007	99.94	C
92	03820814	O-RING,MAT:VITON,DIA 74*3 MM.	45	163	PCE	40	6,568	0.006	99.94	C

ตารางภาคผนวก ก-1 (ต่อ)

Item	Material	Material description	Lead time	Demand (4Y)	Unit	Cost each unit	Total	Each item %	Accumulate %	Class
93	85511174	BEARING, 32011XM	20	10	PCE	574	5,744	0.005	99.95	C
94	03820695	RETAINING RING,FED.-ST DIN 471,50*2 MM.	45	6	PCE	907	5,443	0.005	99.95	C
95	85511255	BACK-UP PTFE,FEMALE COUPLING TYPE:MK80	15	5	PCE	960	4,800	0.005	99.96	C
96	04784692	GRIP,	45	4	PCE	1,113	4,450	0.004	99.96	C
97	03820202	INDEX PIN ,GANTER, GN617.1-6-AK-NI	45	5	PCE	849	4,247	0.004	99.97	C
98	03820938	DISTANCE RING,	45	4	PCE	963	3,850	0.004	99.97	C
99	40423507	PG,0-10 BAR, DIA.63MM, G1/4B (BSPP)	15	10	PCE	360	3,601	0.003	99.97	C
100	03821349	BOLT,SOCKET HEAD,DIN912,SS316,M6*12	30	278	PCE	11	2,956	0.003	99.98	C
101	03819913	O-RING ,SIMRIT DIN 72NBR,DIA:115*3 MM.	45	263	PCE	11	2,922	0.003	99.98	C
102	03820369	BEARING,#6204-2RSH,	45	30	PCE	94	2,808	0.003	99.98	C
103	85511166	BEARING,N 306 E	20	3	PCE	798	2,393	0.002	99.98	C
104	03820784	FELT RING ,F2 60 DIN 5419,	45	26	PCE	90	2,333	0.002	99.99	C
105	03821268	BUSHING,	45	2	PCE	1,156	2,313	0.002	99.99	C
106	03821616	FILTER ,OIL FILTER AND AIR BREATHER ,	45	1	PCE	1,575	1,575	0.001	99.99	C
107	40764770	HOSE, PU-9,4000 MM LG.	45	2	M	716	1,431	0.001	99.99	C
108	04783726	BOLT,SOCKET LOW HEAD,SS A4,DIN6912,M8*16	45	58	PCE	25	1,431	0.001	99.99	C
109	03821365	BOLT,SOCKET HEAD,DIN912,1.4401,M10*35	45	30	PCE	40	1,200	0.001	99.99	C
110	04783718	BOLT,EYE, DIN580 C15,M10*10	45	6	PCE	188	1,127	0.001	100.00	C
111	84664864	SEALING RING	30	11	PCE	90	990	0.001	100.00	C
112	80953039	O-RING,O-RING, VITON,ID:38.0*5.0 MM.	30	15	PCE	48	713	0.001	100.00	C
113	03820466	NIPPLE,FAHNLE R , R 1/4" #11883	45	3	PCE	181	543	0.001	100.00	C
114	84664856	O-RING,FPM70,SIZE:28*3	30	6	PCE	90	540	0.001	100.00	C
115	80953047	O-RING,VITON,ID:16.0*2.5 MM.	30	53	PCE	8	432	0.000	100.00	C

ตารางภาคผนวก ก-1 (ต่อ)

Item	Material	Material description	Lead time	Demand (4Y)	Unit	Cost each unit	Total	Each item %	Accumulate %	Class
116	03820199	O-RING ,DIN 72 NBR,DIA:80*3 MM.	45	32	PCE	11	365	0.000	100.00	C
117	03820717	KEY ,DIN 6885, A14,A14*9*63 MM.	45	3	PCE	100	299	0.000	100.00	C
118	80953071	O-RING,O-RING, VITON, ID:25.0*4.0 MM.	30	9	PCE	27	241	0.000	100.00	C
119	80953055	O-RING,O-RING, VITON, ID:20.0*3.0 MM.	30	13	PCE	16	207	0.000	100.00	C
120	40803326	SCREW,SET,DIN914 ,1.4401,M6*10	45	38	PCE	4	158	0.000	100.00	C
121	80953004	O-RING,O-RING, VITON,ID:25.0*3.0 MM	30	5	PCE	23	114	0.000	100.00	C
122	03821381	SET SCREW,SET,DIN914,1.4401,M12*20	45	1	PCE	108	108	0.000	100.00	C
123	03819824	GUIDE ROLLER(SGA800) ;ID:55058 220	45	0	PCE	38,383	0	0.000	100.00	C
124	84898377	VALVE,3/2WAY	45	0	PCE	4,590	0	0.000	100.00	C
125	85243536	HOSE(SS-XT4TA4TA4-140CM BX-COR),140CM	7	0	PCE	3,150	0	0.000	100.00	C
126	85243544	HOSE(SS-XT4TA4TA4-120CM BX-CORE),120CM	7	0	PCE	2,960	0	0.000	100.00	C
127	84204553	BEARING BLOCK,ITEM:63	45	0	PCE	4,275	0	0.000	100.00	C
128	84204499	PLATE SUPPORT PNEUMATIC, ITEM:17	45	0	PCE	13,275	0	0.000	100.00	C
129	84664848	COMPLETE KONDENSATABBLASS,G 3/4	30	0	PCE	3,360	0	0.000	100.00	C
130	03821845	HYROS CLAMP,HEAVY RANGE HRS1 S 16 PP ST,	45	0	PCE	248	0	0.000	100.00	C
131	84204537	PROFILE L=329,ITEM:62	45	0	PCE	1,305	0	0.000	100.00	C
132	84204529	PROFILE 5,40*40*329,ITEM:61	45	0	PCE	1,098	0	0.000	100.00	C
133	80485922	P.GAUGE,233.50.100,0-250 BAR, G1/2 B	30	0	PCE	600	0	0.000	100.00	C
134	03820520	ABSORBER,FABOSCH G1/8" #1827 000 000	45	0	PCE	53	0	0.000	100.00	C

ตารางภาคผนวก ข

การกำหนดความวิกฤตของอะไหล่ เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ด้วยวิธี Multi-Criteria analysis

ตารางภาคผนวก ข-1 การกำหนดความวิกฤตของอะไหล่ เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter) ด้วยวิธี Multi-Criteria analysis

				การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอุปกรณ์										กลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอะไหล่				
				Equipment criticality						Additional factors				Ability to supply				
Item	Material	Material description	Lead time (Day)	Safety Environment		Quality	Lose production	Utilization	Equipment score (1)	MTBF Failure	Repair time down time	Repair cost reduction	Additional score (2)	Ability of damaged	Lead time	Ability score (3)	Total score	Group
				S	E	Q	L	U	S+E+Q+L+U	M	T	C	M+T+C	A	L	A+L	1+2+3	
1	03821241	CUTTING ROTOR, SGS 800	120	4	3	4	4	4	19	4	3	3	10	3	3	6	35	X
2	40939716	BED KNIFE, TUNGSTEN CARBIDE	45	4	3	4	4	4	19	4	3	3	10	3	2	5	34	X
3	81268968	ELASTIC BELT LY/NY 950X8400, ID:601	60	3	4	3	4	4	18	4	3	3	10	2	3	5	33	X
4	81268976	ELASTIC BELT LY/NY 950X8500, ID:602	60	3	4	3	4	4	18	4	3	3	10	2	3	5	33	X
5	03821128	SHAFT	45	3	4	3	3	4	17	2	4	3	9	3	2	5	31	X
6	03820865	LOWER FEED ROLLER, COMPLETE,	45	4	2	4	4	4	18	2	2	3	7	2	2	4	29	X
7	83876078	BEARING HOUSING ROTOR CUTTER	30	3	2	3	3	4	15	3	3	2	8	3	1	4	27	X
8	85511166	BEARING, N 306 E	20	3	2	3	3	4	15	4	3	1	8	3	1	4	27	X
9	81159514	UPPER FEED ROLL	120	3	3	2	2	4	15	2	3	1	8	3	3	6	27	X
10	03820377	BEARING, #52307,	45	3	3	3	3	4	16	4	2	2	8	1	2	3	27	X
11	40239005	BEARING, FOR DRIVE SHAFT	45	2	3	3	3	4	15	3	3	2	8	2	2	4	27	X
12	03820342	BELT, TIMING, 50AT10/2500 Q028	45	3	3	3	3	4	16	4	1	2	7	2	2	4	27	X

ตารางภาคผนวก ข-1 (ต่อ)

				การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอุปกรณ์													กลุ่มอะไหล่ตาม ความสำคัญด้านอะไหล่	
				Equipment criticality						Additional factors				Ability to supply				
Item	Material	Material description	Lead time (Day)	Safety	Environment	Quality	Lose production	Utilization	Equipment score (1)	MTBF Failure	Repair time down time	Repair cost reduction	Additional score (2)	Ability of damaged	Lead time	Ability score (3)	Total score	Group
				S	E	Q	L	U	S+E+Q+L+U	M	T	C	M+T+C	A	L	A+L	1+2+3	
13	83204576	BELT,TIMING,32-T10/700	45	3	3	3	3	4	16	4	1	2	7	2	2	4	27	X
14	04784757	BEARING HOUSING,	45	3	3	3	3	4	16	2	2	3	7	2	2	4	27	X
15	03820695	RETAINING RING,FED.-ST DIN	45	3	3	3	3	4	16	4	2	1	7	2	2	4	27	X
16	03820369	BEARING,#6204-2RSH,	45	3	3	3	3	4	16	4	2	1	7	2	2	4	27	X
17	83018012	TOOTH BELT 50AT10/4250-DL, ID:6015	60	3	2	3	2	4	14	3	2	2	7	3	3	6	27	X
18	83876124	BEARING HOUSING NONDRIVE SIDE	30	3	2	3	3	3	14	2	2	3	7	2	1	3	24	Y
19	83876086	BEARING COVER HOUSING DRIVE S	30	3	2	3	3	3	14	3	1	3	7	2	1	3	24	Y
20	83876043	BEARING HOUSING FOR PIVOT ARM	30	3	2	3	3	3	14	2	2	3	7	2	1	3	24	Y
21	04078852	FILTER ,FILTER ELEMENT 0160 R 020	45	3	2	3	3	3	14	4	1	2	7	1	2	3	24	Y
22	03820148	SPRING CLUTCH,	45	4	2	4	4	3	17	2	1	1	4	1	2	3	24	Y
23	03821616	FILTER ,OIL FILTER AND AIR	45	3	2	3	3	3	14	4	1	2	7	1	2	3	24	Y
24	03820172	RING ,TYPE:V1/2L ,	45	3	2	3	2	3	13	4	1	1	6	3	2	5	24	Y

ตารางภาคผนวก ข-1 (ต่อ)

				การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอุปกรณ์													กลุ่มอะไหล่ตาม ความสำคัญด้านอะไหล่	
				Equipment criticality						Additional factors				Ability to supply				
Item	Material	Material description	Lead time (Day)	Safety	Environment	Quality	Lose production	Utilization	Equipment score (1)	MTBF Failure	Repair time down time	Repair cost reduction	Additional score (2)	Ability of damaged	Lead time	Ability score (3)	Total score	Group
				S	E	Q	L	U	S+E+Q+L+U	M	T	C	M+T+C	A	L	A+L	1+2+3	
25	03821527	P.GAUGE,MANOMETER HN60-01-E	45	3	2	3	2	3	13	2	2	2	6	3	2	5	24	Y
26	04784773	SHAFT,UPPER END LEFT,	45	3	2	3	3	3	14	2	1	2	5	3	2	5	24	Y
27	03821667	SEAL,SEAL KIT FOR ACCUMULATOR,	45	3	2	3	3	3	14	2	1	2	5	3	2	5	24	Y
28	85657349	AIR CAP,ATOMIZING SPRAY,1/4J	45	3	2	3	3	3	14	1	3	1	5	3	2	5	24	Y
29	83930390	DRIVE FOR UPPER FEED ROLLER SGS	30	2	2	3	4	3	14	2	2	2	6	2	1	3	23	Y
30	03821535	FILTER ,FILTER ELEMENT 0030 D 010	30	3	2	3	3	3	14	3	2	2	7	1	1	2	23	Y
31	40222919	PULLEY,MAT:SS,	45	3	2	3	2	3	13	2	2	2	6	2	2	4	23	Y
32	03820350	PNEUMATIC MOTOR,ARO 8228-11-B	45	1	2	3	3	3	12	1	3	3	7	2	2	4	23	Y
33	04909304	BELT,HTD 2800-8M-85 "GATE"	45	3	2	3	2	3	13	3	2	1	6	2	2	4	23	Y
34	03820598	BUSHING,	45	3	2	3	2	3	13	1	3	2	6	2	2	4	23	Y
35	03820202	INDEX PIN ,GANTER, GN617.1-6-AK-NI	45	3	2	3	2	3	13	3	2	1	6	2	2	4	23	Y
36	84898342	WORM GEAR SPINDLE	45	3	2	3	3	3	14	2	2	1	5	2	2	4	23	Y

ตารางภาคผนวก ข-1 (ต่อ)

				การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอุปกรณ์													กลุ่มอะไหล่ตาม ความสำคัญด้านอะไหล่	
				Equipment criticality						Additional factors					Ability to supply				
Item	Material	Material description	Lead time (Day)	Safety	Environment	Quality	Lose production	Utilization	Equipment score (1)	MTBF Failure	Repair time down time	Repair cost reduction	Additional score (2)	Ability of damaged	Lead time	Ability score (3)	Total score	Group
				S	E	Q	L	U	S+E+Q+L+U	M	T	C	M+T+C	A	L	A+L	1+2+3	
37	83876051	SHAFT FOR GEARBOX WATERBATH	30	3	2	3	2	3	13	1	3	2	6	2	1	3	22	Y
38	84204529	PROFILE 5,40*40*329,ITEM:61	45	3	2	3	2	3	13	3	2	1	6	1	2	3	22	Y
39	03821160	WIPER 34.5MM (ROTOR D197-194)	45	3	2	3	3	3	14	2	2	1	5	1	2	3	22	Y
40	83876108	BEARING COVER HOUSING	30	3	2	3	2	2	12	4	2	1	7	2	1	3	22	Y
41	03819913	O-RING ,SIMRIT DIN 72NBR,DIA:115*3	45	3	2	3	3	3	14	2	2	1	5	1	2	3	22	Y
42	40764770	HOSE, PU-9,4000 MM LG.	45	3	2	3	3	3	14	1	2	1	4	2	2	4	22	Y
43	04784692	GRIP,	45	3	2	3	3	3	14	1	2	1	4	2	2	4	22	Y
44	85108809	SLIDE LIMITATION,LEFT COMPLETE	15	3	2	3	3	3	14	1	2	2	5	1	1	2	21	Y
45	04916610	SIGHT GLASS,POS 16,ID:59979 240	45	3	3	2	3	3	14	1	1	2	4	1	2	3	21	Y
46	03821233	PRESSURE REDUCER, SET,0.5-6 BAR,	45	2	2	2	2	4	12	2	1	1	4	2	2	4	20	Y
47	85657381	GAS SPRING	45	2	2	3	2	3	12	1	1	2	4	2	2	4	20	Y
48	84318559	GUIDE STONE FOR CENTER GROVE	30	3	2	3	2	4	14	2	1	1	4	1	1	2	20	Y

ตารางภาคผนวก ข-1 (ต่อ)

				การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอุปกรณ์													กลุ่มอะไหล่ตาม ความสำคัญด้านอะไหล่	
				Equipment criticality						Additional factors				Ability to supply				
Item	Material	Material description	Lead time (Day)	Safety	Environment	Quality	Lose production	Utilization	Equipment score (1)	MTBF Failure	Repair time down time	Repair cost reduction	Additional score (2)	Ability of damaged	Lead time	Ability score (3)	Total score	Group
				S	E	Q	L	U	S+E+Q+L+U	M	T	C	M+T+C	A	L	A+L	1+2+3	
49	85108795	SLIDE LIMITATION,RIGHT COMPLETE	15	3	2	2	3	3	13	2	1	1	4	1	1	2	19	Y
50	84664864	SEALING RING	30	3	2	2	3	3	13	1	2	1	4	1	1	2	19	Y
51	03821659	BLADDER,50L FOR ACCUMULAT,CK35	60	3	2	1	2	3	11	1	2	2	5	1	2	3	19	Y
52	40384420	PULLEY,MAT: SS	45	2	3	3	2	2	12	2	1	1	4	1	2	3	19	Y
53	03821098	FRICTION WHEEL ,NR.T10/27-2	45	2	2	2	3	2	11	2	1	1	4	2	2	4	19	Y
54	03820946	DISTANCE RING,	45	2	2	1	2	2	9	2	3	1	6	2	2	4	19	Y
55	03820784	FELT RING ,F2 60 DIN 5419,	45	3	2	1	1	3	10	2	1	2	5	2	2	4	19	Y
56	03820822	BUSHING ,	45	1	1	2	3	2	9	2	2	1	5	2	2	4	18	Y
57	03820040	Deflection roller completed	90	2	2	2	2	2	10	1	2	1	4	1	3	4	18	Y
58	03820911	INNER RING ,NA" IR,SIZE:45*50*25,	45	2	1	2	1	2	8	1	3	1	5	2	2	4	17	Y
59	03820776	BEARING,#NN3014 KTN/SP W33,	45	2	2	1	2	2	9	1	2	1	4	1	2	3	16	Y
60	03820989	BEARING,#ZZ 6206 M, FA.RINGSPANN	45	2	2	1	2	2	9	1	2	1	4	1	2	3	16	Y

ตารางภาคผนวก ข-1 (ต่อ)

				การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอุปกรณ์												กลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอะไหล่				
				Equipment criticality						Additional factors					Ability to supply				
Item	Material	Material description	Lead time (Day)	Safety	Environment	Quality	Lose production	Utilization	Equipment score (1)	MTBF Failure	Repair time down time	Repair cost reduction	Additional score (2)	Ability of damaged	Lead time	Ability score (3)	Total score	Group
				S	E	Q	L	U	S+E+Q+L+U	M	T	C	M+T+C	A	L	A+L	1+2+3	
61	03820806	INNER RING , "INA" IR, SIZE:50*60*28	30	2	1	2	1	2	8	3	1	1	5	2	1	3	16	Y
62	40708870	BUSHING,	45	2	1	2	1	2	8	2	1	2	5	1	2	3	16	Y
63	80485922	P.GAUGE,233.50.100,0-250 BAR, G1/2	30	2	2	1	1	2	8	3	1	1	5	2	1	3	16	Y
64	03820067	BEARING,#6008 2RS1	15	1	1	1	1	2	6	3	2	1	6	2	1	3	15	Z
65	03821845	HYROS CLAMP,HEAVY RANGE HRS1 S	45	2	2	1	1	2	8	1	3	1	5	1	1	2	15	Z
66	85243544	HOSE(SS-XT4TA4TA4-120CM BX-	7	3	2	1	1	1	8	3	1	1	5	1	1	2	15	Z
67	03820024	GUIDE BOX,INA" GFK 69	30	2	2	2	2	1	9	2	1	1	4	1	1	2	15	Z
68	03820768	BEARING,#6310,	15	1	1	1	1	4	8	2	2	1	5	1	1	2	15	Z
69	84737861	SPEEDI SLEEVE CR 99235 FOR SHAFT	15	1	2	1	2	1	7	2	2	1	5	2	1	3	15	Z
70	04894056	PULLEY,MAT:SS,	45	1	1	1	1	4	8	2	1	1	4	1	2	3	15	Z
71	03821543	FILTER ,FILTER ELEMENT 0160 D 020	45	2	1	1	1	2	7	2	1	2	5	1	2	3	15	Z
72	84737853	SPEEDI SLEEVE CR 99177 FOR SHAFT	30	1	1	1	1	2	6	2	2	1	5	3	1	4	15	Z

ตารางภาคผนวก ข-1 (ต่อ)

				การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอุปกรณ์												กลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอะไหล่				
				Equipment criticality						Additional factors					Ability to supply				
Item	Material	Material description	Lead time (Day)	Safety	Environment	Quality	Lose production	Utilization	Equipment score (1)	MTBF Failure	Repair time down time	Repair cost reduction	Additional score (2)	Ability of damaged	Lead time	Ability score (3)	Total score	Group
				S	E	Q	L	U	S+E+Q+L+U	M	T	C	M+T+C	A	L	A+L	1+2+3	
73	03821578	COUPLING,FOR GEAR RIM 24-PUR-	45	1	1	1	2	2	7	1	2	1	4	2	2	4	15	Z
74	03820938	DISTANCE RING,	45	1	1	1	1	2	6	2	2	1	5	2	2	4	15	Z
75	03820733	GEAR RING ROTEX ,TYP:65,	45	1	1	1	1	2	6	3	2	1	6	1	2	3	15	Z
76	03821055	RETAINING RING, FEDERST." DIN	45	1	1	1	1	2	6	2	2	2	6	1	2	3	15	Z
77	85657322	FLUID CAP,ATOMIZING SPRAY,1/4J	45	1	1	1	1	2	6	2	2	2	6	1	2	3	15	Z
78	85511255	BACK-UP PTFE,FEMALE COUPLING	15	2	2	1	2	2	9	1	2	1	4	1	1	2	15	Z
79	80953047	O-RING,VITON,ID:16.0*2.5 MM.	30	1	1	1	1	3	7	3	2	1	6	1	1	2	15	Z
80	03820814	O-RING,MAT:VITON,DIA 74*3 MM.	45	1	1	1	1	2	6	1	2	1	4	3	2	5	15	Z
81	03820121	TACHOMETER "HORN" ,WEZG.700/1-20	60	1	1	1	1	4	8	1	1	1	3	1	3	4	15	Z
82	40375650	OPTISUPPORT FRAME,798*300*12.8	45	1	1	1	1	2	6	2	2	1	5	2	2	4	15	Z
83	40140971	RING,POS 5,ID:55017 240	45	1	1	1	1	2	6	2	2	1	5	2	2	4	15	Z
84	03821020	DISTANCE BUSH,	45	1	1	1	1	2	6	2	2	1	5	2	2	4	15	Z

ตารางภาคผนวก ข-1 (ต่อ)

				การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอุปกรณ์												กลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอะไหล่				
				Equipment criticality						Additional factors					Ability to supply				
Item	Material	Material description	Lead time (Day)	Safety	Environment	Quality	Lose production	Utilization	Equipment score (1)	MTBF Failure	Repair time down time	Repair cost reduction	Additional score (2)	Ability of damaged	Lead time	Ability score (3)	Total score	Group
				S	E	Q	L	U	S+E+Q+L+U	M	T	C	M+T+C	A	L	A+L	1+2+3	
85	03820210	LIP SEAL ,WDR 8275,SIZE:30/40*7-	45	1	1	1	1	2	6	2	2	1	5	2	2	4	15	Z
86	84204537	PROFILE L=329,ITEM:62	45	1	1	1	1	2	6	3	1	1	5	2	2	4	15	Z
87	03819824	GUIDE ROLLER(SGA800) ;ID:55058	45	1	1	1	1	2	6	1	1	2	4	2	2	4	14	Z
88	84898377	VALVE,3/2WAY	45	1	1	1	1	2	6	1	1	2	4	2	2	4	14	Z
89	04792644	PUSH BUTTON VALVE	45	1	1	1	1	2	6	1	2	1	4	2	2	4	14	Z
90	84204553	BEARING BLOCK,ITEM:63	45	1	1	1	1	2	6	1	2	1	4	2	2	4	14	Z
91	03821268	BUSHING,	45	1	1	1	1	2	6	1	2	1	4	2	2	4	14	Z
92	85511174	BEARING, 32011XM	20	1	1	1	1	2	6	1	2	1	4	3	1	4	14	Z
93	03821381	SCREW,SET,DIN914,1.4401,M12*20	45	1	1	1	1	2	6	2	2	1	5	1	2	3	14	Z
94	03820156	EXTENSION SPRING,	45	1	1	1	1	1	5	4	1	1	6	1	2	3	14	Z
95	03820873	FRICTION WHEEL,T10/27-2D40H7 MIT	45	1	1	1	1	2	6	2	2	1	5	1	2	3	14	Z
96	03820660	SIDE SHIELDS WIPER ,MAT:PU,	45	1	1	1	1	2	6	2	2	1	5	1	2	3	14	Z

ตารางภาคผนวก ข-1 (ต่อ)

				การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอุปกรณ์											กลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอะไหล่				
				Equipment criticality						Additional factors					Ability to supply				
Item	Material	Material description	Lead time (Day)	Safety	Environment	Quality	Lose production	Utilization	Equipment score (1)	MTBF Failure	Repair time down time	Repair cost reduction	Additional score (2)	Ability of damaged	Lead time	Ability score (3)	Total score	Group
				S	E	Q	L	U	S+E+Q+L+U	M	T	C	M+T+C	A	L	A+L	1+2+3	
97	84388263	GUIDE BLOCK ,ID:22594 240	45	1	1	1	1	2	6	2	2	1	5	1	2	3	14	Z
98	03820849	WASHER,LOCK, A65,	45	1	1	1	1	2	6	2	2	1	5	1	2	3	14	Z
99	04784781	SHAFT ,RIGHT,	45	1	1	1	1	2	6	1	2	2	5	1	2	3	14	Z
100	85511239	SEAL VITON,FOR FEMALE COUPLING	15	1	1	1	1	1	5	3	1	2	6	2	1	3	14	Z
101	85657365	NOZZLE BODY,ATOMIZING	45	2	1	1	1	2	7	1	1	2	4	1	2	3	14	Z
102	03820717	KEY ,DIN 6885, A14,A14*9*63 MM.	45	1	1	1	1	3	7	1	2	1	4	1	2	3	14	Z
103	03820520	ABSORBER,FABOSCH G1/8" #1827 000	45	1	1	1	1	3	7	2	1	1	4	1	2	3	14	Z
104	40163858	RING,	45	2	1	1	1	2	7	1	1	1	3	2	2	4	14	Z
105	84664856	O-RING,FPM70,SIZE:28*3	30	1	1	1	1	2	6	2	1	1	4	3	1	4	14	Z
106	03820199	O-RING ,DIN 72 NBR,DIA:80*3 MM.	45	1	1	1	1	2	6	2	1	1	4	1	2	3	13	Z
107	03821039	BUSHING ,	45	1	1	1	1	2	6	2	1	1	4	1	2	3	13	Z
108	03821179	WIPER ,(ROTOR D194-192) ,36.5MM	45	1	1	1	1	2	6	1	1	2	4	1	2	3	13	Z

ตารางภาคผนวก ข-1 (ต่อ)

				การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอุปกรณ์												กลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอะไหล่				
				Equipment criticality						Additional factors					Ability to supply				
Item	Material	Material description	Lead time (Day)	Safety	Environment	Quality	Lose production	Utilization	Equipment score (1)	MTBF Failure	Repair time down time	Repair cost reduction	Additional score (2)	Ability of damaged	Lead time	Ability score (3)	Total score	Group
				S	E	Q	L	U	S+E+Q+L+U	M	T	C	M+T+C	A	L	A+L	1+2+3	
109	04784749	FRICTION WHEEL,	45	1	1	1	1	2	6	1	1	2	4	1	2	3	13	Z
110	03820458	COUPLING ,R 1/4" #11490	45	1	1	1	1	2	6	1	2	1	4	1	2	3	13	Z
111	84204499	PLATE SUPPORT PNEUMATIC, ITEM:17	45	1	1	1	1	2	6	1	2	1	4	1	2	3	13	Z
112	80953071	O-RING,O-RING, VITON, ID:25.0*4.0	30	1	1	1	1	2	6	2	2	1	5	1	1	2	13	Z
113	80953004	O-RING,O-RING, VITON,ID:25.0*3.0 MM	30	1	1	1	1	2	6	2	2	1	5	1	1	2	13	Z
114	84318702	GUIDE STONE FOR LINE 1	30	1	1	1	1	1	5	4	1	1	6	1	1	2	13	Z
115	85243536	HOSE(SS-XT4TA4TA4-140CM BX-	7	1	1	1	1	2	6	3	1	1	5	1	1	2	13	Z
116	80953055	O-RING,O-RING, VITON, ID:20.0*3.0	30	1	1	1	1	3	7	2	1	1	4	1	1	2	13	Z
117	03821152	WIPER (SGS800, ROTOR D=200-197)	45	1	1	1	1	2	6	1	2	1	4	1	2	3	13	Z
118	40518621	CYLINDER ,SINGLE ACTING	30	1	1	1	1	1	5	2	1	2	5	2	1	3	13	Z
119	03821187	BOLT,SOCKET FLAT HEAD,W/LOCK	45	1	1	1	1	2	6	2	1	1	4	1	2	3	13	Z
120	40521533	SCREW, -100,M16*1*32.5	30	1	1	1	1	2	6	1	2	1	4	2	1	3	13	Z

ตารางภาคผนวก ข-1 (ต่อ)

				การจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอุปกรณ์										กลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญด้านอะไหล่				
				Equipment criticality						Additional factors				Ability to supply				
Item	Material	Material description	Lead time (Day)	Safety	Environment	Quality	Lose production	Utilization	Equipment score (1)	MTBF Failure	Repair time down time	Repair cost reduction	Additional score (2)	Ability of damaged	Lead time	Ability score (3)	Total score	Group
				S	E	Q	L	U	S+E+Q+L+U	M	T	C	M+T+C	A	L	A+L	1+2+3	
121	03821322	BELLOW,VG-499 ,D=60/78 L65-320	45	1	1	1	1	2	6	1	2	1	4	1	2	3	13	Z
122	04783726	BOLT,SOCKET LOW HEAD,SS	45	1	1	1	1	2	6	1	2	1	4	1	2	3	13	Z
123	40423507	PG,0-10 BAR, DIA.63MM, G1/4B (BSPP)	15	1	1	1	1	2	6	2	1	1	4	2	1	3	13	Z
124	40803326	SCREW,SET,DIN914 ,1.4401,M6*10	45	1	1	1	1	3	7	1	1	1	3	1	2	3	13	Z
125	84664848	COMPLETE KONDENSATABBLASS,G	30	1	1	1	1	2	6	1	2	1	4	1	1	2	12	Z
126	80953039	O-RING,O-RING, VITON,ID:38.0*5.0 M	30	1	1	1	1	2	6	2	1	1	4	1	1	2	12	Z
127	85763351	PC CLEAR SHEET,3*1200*2400 MM	20	1	1	1	1	2	6	1	2	1	4	1	1	2	12	Z
128	40541259	NUT, ID:55226 240	45	1	1	1	1	2	6	1	1	1	3	1	2	3	12	Z
129	40057292	CENTERING RING,	45	1	1	1	1	1	5	2	1	1	4	1	2	3	12	Z
130	03819867	SNAP RING ,DIA: 85*3 MM.	45	1	1	1	1	2	6	1	1	1	3	1	2	3	12	Z
131	03821365	BOLT HEAD,DIN912,1.4401,M10*35	45	1	1	1	1	2	6	1	1	1	3	1	2	3	12	Z
132	04783718	BOLT,EYE, DIN580 C15,M10*10	45	1	1	1	1	2	6	1	1	1	3	1	2	3	12	Z
133	03820466	NIPPLE,FAHNLE R , R 1/4" #11883	45	1	1	1	1	2	6	1	1	1	3	1	2	3	12	Z
134	03821349	BOLT HEAD,DIN912,SS316,M6*12	30	1	1	1	1	2	6	1	1	1	3	1	1	2	11	Z

ภาคผนวก ค

ABC-XYZ Scaling ของรายการอะไหล่เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter)

ตารางภาคผนวก ค-1 ABC-XYZ Scaling ของรายการอะไหล่เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter)

Item	Material	Material description	ABC	XYZ	ABC Scaling	XYZ Scaling	ABC*XYZ Scaling
1	409397	BED KNIFE, TUNGSTEN CARBIDE MG06, 200 MM	A	X	3	5	15
2	811595	UPPER FEED ROLL COMPLETE, MAT:SS,	A	X	3	5	15
3	038212	CUTTING ROTOR, SGS 800	A	X	3	5	15
4	812689	ELASTIC BELT LY/NY 950X8400, ID:601 250	A	X	3	5	15
5	812689	ELASTIC BELT LY/NY 950X8500, ID:602 250	A	X	3	5	15
6	402390	BEARING,FOR DRIVE SHAFT	B	X	2	5	10
7	839303	DRIVE FOR UPPER FEED ROLLER SGS 800	B	X	2	5	10
8	038203	BELT,TIMING, 50AT10/2500 Q028	B	X	2	5	10
9	038208	LOWER FEED ROLLER, COMPLETE, TYPE	B	X	2	5	10
10	038207	BEARING, #NN3014 KTN/SP W33	A	Y	3	3	9
11	830180	TOOTH BELT 50AT10/4250-DL, ID:6015 550	A	Y	3	3	9
12	038216	BLADDER, 50L FOR ACCUMULAT,CK35 CREPINE	A	Y	3	3	9
13	038208	BUSHING,	B	Y	2	3	6
14	038200	Deflection roller completed w/tachometer	B	Y	2	3	6
15	038209	BEARING, #ZZ 6206 M, FA.RINGSPANN	B	Y	2	3	6
16	038208	INNER RING , "INA" IR, SIZE:50*60*28	B	Y	2	3	6
17	038209	INNER RING , NA" IR,SIZE:45*50*25	B	Y	2	3	6
18	038210	FRICTION WHEEL , NR.T10/27-2	B	Y	2	3	6
19	403844	PULLEY, MAT: SS	B	Y	2	3	6
20	847378	SPEEDI SLEEVE CR 99235 FOR SHAFT 60 MM.	B	Y	2	3	6
21	038200	GUIDE BOX, INA" GFK 69	B	Y	2	3	6
22	402229	PULLEY, MAT:SS,	B	Y	2	3	6
23	838760	BEARING HOUSING ROTOR CUTTER	C	X	1	5	5
24	838761	BEARING HOUSING NONDRIVE SIDE	C	X	1	5	5
25	832045	BELT,TIMING, 32-T10/700	C	X	1	5	5
26	838760	BEARING COVER HOUSING DRIVE SIDE	C	X	1	5	5
27	038211	SHAFT	C	X	1	5	5
28	047847	BEARING HOUSING	C	X	1	5	5
29	038206	RETAINING RING, FED.-ST DIN 471, 50*2 MM.	C	X	1	5	5
30	838760	BEARING HOUSING FOR PIVOT ARM	C	X	1	5	5
31	040788	FILTER , FILTER ELEMENT 0160 R 020 BN4HC	C	X	1	5	5
32	038203	BEARING, #52307	C	X	1	5	5
33	038215	FILTER , FILTER ELEMENT 0030 D 010 BN4HC	C	X	1	5	5
34	038201	SPRING CLUTCH	C	X	1	5	5
35	855111	BEARING, N 306 E	C	X	1	5	5
36	038216	FILTER , OIL FILTER AND AIR BREATHER	C	X	1	5	5
37	038203	BEARING, #6204-2RSH	C	X	1	5	5
38	038209	DISTANCE RING	C	Y	1	3	3
39	848983	WORM GEAR SPINDLE	C	Y	1	3	3

ตารางภาคผนวก ค-1 (ต่อ)

Item	Material	Material description	ABC	XYZ	ABC Scaling	XYZ Scaling	ABC*XYZ Scaling
40	038203	PNEUMATIC MOTOR, ARO 8228-11-B 0.37 KW	C	Y	1	3	3
41	038201	TACHOMETER "HORN", WEZG.700/1-20	A	Z	3	1	3
42	851087	SLIDE LIMITATION, RIGHT COMPLETE	C	Y	1	3	3
43	047847	SHAFT, UPPER END LEFT	C	Y	1	3	3
44	038207	BEARING, #6310,	C	Y	1	3	3
45	838761	BEARING COVER HOUSING NONDRIVE SIDE	C	Y	1	3	3
46	038211	WIPER 34.5MM (ROTOR D197-194), 1.4541	C	Y	1	3	3
47	038207	GEAR RING ROTEX , TYP:65	C	Y	1	3	3
48	038212	PRESSURE REDUCER, SET, 0.5-6 BAR, G1/4"	C	Y	1	3	3
49	851088	SLIDE LIMITATION, LEFT COMPLETE	C	Y	1	3	3
50	049093	BELT, HTD 2800-8M-85 "GATE"	C	Y	1	3	3
51	038210	RETAINING RING,FEDERST." DIN 471, 20*1.2	C	Y	1	3	3
52	047846	GRIP	C	Y	1	3	3
53	038209	DISTANCE RING	C	Y	1	3	3
54	038207	FELT RING , F2 60 DIN 5419	C	Y	1	3	3
55	847378	SPEEDI SLEEVE CR 99177 FOR SHAFT 45 MM.	C	Y	1	3	3
56	843185	GUIDE STONE FOR CENTER GROVE	C	Y	1	3	3
57	038201	RING, TYPE:V1/2L ,	C	Y	1	3	3
58	038200	BEARING, #6008 2RS1	C	Y	1	3	3
59	048940	PULLEY, MAT:SS	C	Y	1	3	3
60	838760	SHAFT FOR GEARBOX WATERBATH	C	Y	1	3	3
61	049166	SIGHT GLASS, POS 16, ID:59979 240	C	Y	1	3	3
62	407088	BUSHING	C	Y	1	3	3
63	038215	FILTER, FILTER ELEMENT 0160 D 020 BN4HC	C	Y	1	3	3
64	038216	SEAL, SEAL KIT FOR ACCUMULATOR, NBR,	C	Y	1	3	3
65	856573	GAS SPRING	C	Y	1	3	3
66	855112	BACK-UP PTFE, FEMALE COUPLING TYPE:MK80	C	Y	1	3	3
67	038215	P.GAUGE, MANOMETER HN60-01-E 63/400/G1/4	C	Y	1	3	3
68	856573	FLUID CAP, ATOMIZING SPRAY, 1/4J	C	Y	1	3	3
69	038215	COUPLING, FOR GEAR RIM 24-PUR-98SH ROT	C	Y	1	3	3
70	856573	AIR CAP, ATOMIZING SPRAY, 1/4J	C	Y	1	3	3
71	407647	HOSE, PU-9,4000 MM LG.	C	Y	1	3	3
72	038205	BUSHING,	C	Y	1	3	3
73	846648	SEALING RING	C	Y	1	3	3
74	842045	PROFILE 5, 40*40*329,ITEM:61	C	Y	1	3	3
75	038199	O-RING, SIMRIT DIN 72NBR, DIA:115*3 MM.	C	Y	1	3	3
76	038202	INDEX PIN, GANTER, GN617.1-6-AK-NI	C	Y	1	3	3
77	804859	P.GAUGE, 233.50.100, 0-250 BAR, G1/2 B	C	Y	1	3	3
78	809530	O-RING,VITON, ID:16.0*2.5 MM.	C	Y	1	3	3

ตารางภาคผนวก ค-1 (ต่อ)

Item	Material	Material description	ABC	XYZ	ABC Scaling	XYZ Scaling	ABC*XYZ Scaling
79	038210	BUSHING	B	Z	2	1	2
80	403756	OPTISUPPORT, WITH FRAME, 798*300*12.8 MM	B	Z	2	1	2
81	038211	WIPER (SGS800, ROTOR D=200-197)	B	Z	2	1	2
82	038201	EXTENSION SPRING	B	Z	2	1	2
83	405412	NUT, ID:55226 240	B	Z	2	1	2
84	038208	FRICTION WHEEL, T10/27-2D40H7 MIT NUT ;	C	Z	1	1	1
85	852435	HOSE(SS-XT4TA4TA4-120CM BX-CORE), 120CM	C	z	1	1	1
86	038218	HYROS CLAMP, HEAVY RANGE HRS1 S 16 PP ST,	C	Z	1	1	1
87	047847	SHAFT, RIGHT	C	Z	1	1	1
88	405186	CYLINDER, SINGLE ACTING	C	Z	1	1	1
89	038211	BOLT, SOCKET FLAT HEAD, W/LOCK NUT,M6*25	C	Z	1	1	1
90	038208	O-RING, MAT:VITON, DIA 74*3 MM.	C	Z	1	1	1
91	047837	BOLT, SOCKET LOW HEAD,SS A4,DIN6912,M8*16	C	Z	1	1	1
92	038213	BOLT, SOCKET HEAD, DIN912, SS316, M6*12	C	Z	1	1	1
93	038211	WIPER, (ROTOR D194-192), 36.5MM	C	Z	1	1	1
94	047847	FRICTION WHEEL	C	Z	1	1	1
95	843882	GUIDE BLOCK, ID:22594 240	C	Z	1	1	1
96	038208	WASHER, LOCK, A65,	C	Z	1	1	1
97	400572	CENTERING RING	C	Z	1	1	1
98	852435	HOSE (SS-XT4TA4TA4-140CM BX-COR), 140CM	C	Z	1	1	1
99	038212	BUSHING	C	Z	1	1	1
100	038210	DISTANCE BUSH	C	Z	1	1	1
101	405215	SCREW, ENDCAP, ADVU-100, M16*1*32.5	C	Z	1	1	1
102	038213	BELLOW, VG-499, D=60/78 L65-320	C	Z	1	1	1
103	404235	PG, 0-10 BAR, DIA.63MM, G1/4B (BSPP)	C	Z	1	1	1
104	038213	BOLT, SOCKET HEAD, DIN912, 1.4401, M10*35	C	Z	1	1	1
105	047837	BOLT, EYE, DIN580 C15, M10*10	C	Z	1	1	1
106	038207	KEY, DIN 6885, A14, A14*9*63 MM.	C	Z	1	1	1
107	038213	SET SCREW,SET,DIN914,1.4401,M12*20	C	Z	1	1	1
108	408033	SCREW, SET, DIN914, 1.4401, M6*10	C	Z	1	1	1
109	038198	GUIDE ROLLER(SGA800); ID:55058 220	C	Z	1	1	1
110	038206	SIDE SHIELDS WIPER, MAT:PU,	C	Z	1	1	1
111	401409	RING, POS 5, ID:55017 240	C	Z	1	1	1
112	855112	SEAL VITON, FOR FEMALE COUPLING	C	Z	1	1	1
113	843187	GUIDE STONE FOR LINE 1	C	Z	1	1	1
114	848983	VALVE, 3/2WAY	C	Z	1	1	1
115	047926	PUSH BUTTON VALVE	C	Z	1	1	1
116	401638	RING	C	Z	1	1	1
117	856573	NOZZLE BODY, ATOMIZING SPRAY, NEEDLE	C	Z	1	1	1

ตารางภาคผนวก ค-1 (ต่อ)

Item	Material	Material description	ABC	XYZ	ABC Scaling	XYZ Scaling	ABC*XYZ Scaling
118	038198	SNAP RING, DIA: 85*3 MM.	C	Z	1	1	1
119	842045	BEARING BLOCK, ITEM:63	C	Z	1	1	1
120	038204	COUPLING, R 1/4" #11490	C	Z	1	1	1
121	842044	PLATE SUPPORT PNEUMATIC, ITEM:17	C	Z	1	1	1
122	038202	LIP SEAL, WDR 8275, SIZE:30/40*7-8BASL	C	Z	1	1	1
123	857633	PC CLEAR SHEET, 3*1200*2400 MM	C	Z	1	1	1
124	855111	BEARING, 32011XM	C	Z	1	1	1
125	846648	COMPLETE KONDENSATABBLASS, G 3/4	C	Z	1	1	1
126	842045	PROFILE L=329, ITEM:62	C	Z	1	1	1
127	846648	O-RING, FPM70, SIZE:28*3	C	Z	1	1	1
128	809530	O-RING, O-RING, VITON, ID:38.0*5.0 MM.	C	Z	1	1	1
129	038204	NIPPLE, FAHNLE R, R 1/4" #11883	C	Z	1	1	1
130	038201	O-RING, DIN 72 NBR, DIA:80*3 MM.	C	Z	1	1	1
131	809530	O-RING, O-RING, VITON, ID:25.0*4.0 MM.	C	Z	1	1	1
132	809530	O-RING, O-RING, VITON, ID:20.0*3.0 MM.	C	Z	1	1	1
133	038205	ABSORBER, FABOSCH G1/8" #1827 000 000	C	Z	1	1	1
134	809530	O-RING, O-RING, VITON, ID:25.0*3.0 MM	C	Z	1	1	1

ภาคผนวก ง
การเคลื่อนไหวของรายการอะไหล่เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter)

ตารางภาคผนวก ง-1 การเคลื่อนไหวของรายการอะไหล่เครื่องตัดเม็ดพลาสติก (Cutter)

Item	Material	Material description	Classes	Group of movement
1	40939716	BED KNIFE, TUNGSTEN CARBIDE MG06, 200 MM	1	Fast moving
2	81159514	UPPER FEED ROLL COMPLETE, MAT:SS,	1	Slow moving
3	03821241	CUTTING ROTOR, SGS 800	1	Slow moving
4	81268968	ELASTIC BELT LY/NY 950X8400, ID:601 250	1	Fast moving
5	81268976	ELASTIC BELT LY/NY 950X8500, ID:602 250	1	Fast moving
6	40239005	BEARING, FOR DRIVE SHAFT	1	Slow moving
7	83930390	DRIVE FOR UPPER FEED ROLLER SGS 800	1	Slow moving
8	03820342	BELT,TIMING, 50AT10/2500 Q028	1	Slow moving
9	03820865	LOWER FEED ROLLER, COMPLETE, TYPE SGS800,	1	Slow moving
10	03820776	BEARING, #NN3014 KTN/SP W33	2	Fast moving
11	83018012	TOOTH BELT 50AT10/4250-DL, ID:6015 550	2	Normal moving
12	03821659	BLADDER, 50L FOR ACCUMULAT, CK35 CREPINE,	2	Slow moving
13	03820822	BUSHING	2	Normal moving
14	03820040	Deflection roller completed w/techometer	2	Very slow moving
15	03820989	BEARING, #ZZ 6206 M, FA.RINGSPANN	2	Fast moving
16	03820806	INNER RING, "INA" IR, SIZE:50*60*28	2	Normal moving
17	03820911	INNER RING, NA" IR, SIZE:45*50*25	2	Fast moving
18	03821098	FRICTION WHEEL, NR.T10/27-2	2	Normal moving
19	40384420	PULLEY, MAT: SS	2	Slow moving
20	84737861	SPEEDI SLEEVE CR 99235 FOR SHAFT 60 MM.	2	Fast moving
21	03820024	GUIDE BOX, INA" GFK 69	2	Normal moving
22	40222919	PULLEY, MAT:SS,	2	Slow moving
23	83876078	BEARING HOUSING ROTOR CUTTER	2	Slow moving
24	83876124	BEARING HOUSING NONDRIVE SIDE	2	Slow moving
25	83204576	BELT, TIMING, 32-T10/700	2	Normal moving
26	83876086	BEARING COVER HOUSING DRIVE SIDE	2	Slow moving
27	03821128	SHAFT	2	Slow moving
28	04784757	BEARING HOUSING	2	Slow moving
29	03820695	RETAINING RING, FED.-ST DIN 471, 50*2 MM.	2	Slow moving
30	83876043	BEARING HOUSING FOR PIVOT ARM	2	Slow moving
31	04078852	FILTER, FILTER ELEMENT 0160 R 020 BN4HC	2	Slow moving
32	03820377	BEARING, #52307	2	Slow moving
33	03821535	FILTER, FILTER ELEMENT 0030 D 010 BN4HC	2	Slow moving
34	03820148	SPRING CLUTCH	2	Slow moving
35	85511166	BEARING, N 306 E	2	Very slow moving
36	3821616	FILTER, OIL FILTER AND AIR BREATHER	2	Very slow moving
37	03820369	BEARING, #6204-2RSH	2	Slow moving
38	03820946	DISTANCE RING	3	Normal moving
39	84898342	WORM GEAR SPINDLE	3	Slow moving

ตารางภาคผนวก ง-1 (ต่อ)

Item	Material	Material description	Classes	Group of movement
40	03820350	PNEUMATIC MOTOR, ARO 8228-11-B 0.37 KW	3	Very slow moving
41	03820121	TACHOMETER "HORN", WEZG.700/1-20	3	Slow moving
42	85108795	SLIDE LIMITATION, RIGHT COMPLETE	3	Very slow moving
43	04784773	SHAFT, UPPER END LEFT	3	Very slow moving
44	03820768	BEARING, #6310,	3	Normal moving
45	83876108	BEARING COVER HOUSING NONDRIVE SIDE	3	Slow moving
46	03821160	WIPER 34.5MM (ROTOR D197-194), 1.4541	3	Slow moving
47	03820733	GEAR RING ROTEX , TYP:65	3	Normal moving
48	03821233	PRESSURE REDUCER, SET, 0.5-6 BAR, G1/4"	3	Slow moving
49	85108809	SLIDE LIMITATION, LEFT COMPLETE	3	Very slow moving
50	04909304	BELT, HTD 2800-8M-85 "GATE"	3	Slow moving
51	03821055	RETAINING RING, FEDERST." DIN 471,20*1.2	3	Slow moving
52	04784692	GRIP	3	Slow moving
53	03820938	DISTANCE RING	3	Slow moving
54	03820784	FELT RING, F2 60 DIN 5419	3	Slow moving
55	84737853	SPEEDI SLEEVE CR 99177 FOR SHAFT 45 MM.	3	Fast moving
56	84318559	GUIDE STONE FOR CENTER GROVE	3	Slow moving
57	03820172	RING, TYPE:V1/2L,	3	Slow moving
58	03820067	BEARING, #6008 2RS1	3	Fast moving
59	04894056	PULLEY, MAT:SS,	3	Slow moving
60	83876051	SHAFT FOR GEARBOX WATERBATH	3	Slow moving
61	04916610	SIGHT GLASS, POS 16, ID:59979 240	3	Slow moving
62	40708870	BUSHING	3	Slow moving
63	03821543	FILTER , FILTER ELEMENT 0160 D 020 BN4HC	3	Slow moving
64	03821667	SEAL, SEAL KIT FOR ACCUMULATOR, NBR	3	Slow moving
65	85657381	GAS SPRING	3	Very slow moving
66	85511255	BACK-UP PTFE, FEMALE COUPLING TYPE:MK80	3	Slow moving
67	03821527	P.GAUGE, MANOMETER HN60-01-E 63/400/G1/4	3	Slow moving
68	85657322	FLUID CAP, ATOMIZING SPRAY, 1/4J	3	Very slow moving
69	03821578	COUPLING, FOR GEAR RIM 24-PUR-98SH ROT	3	Slow moving
70	85657349	AIR CAP, ATOMIZING SPRAY, 1/4J	3	Very slow moving
71	40764770	HOSE, PU-9, 4000 MM LG.	3	Very slow moving
72	03820598	BUSHING	3	Slow moving
73	84664864	SEALING RING	3	Slow moving
74	84204529	PROFILE 5, 40*40*329, ITEM:61	3	Very slow moving
75	03819913	O-RING, SIMRIT DIN 72NBR, DIA:115*3 MM.	3	Fast moving
76	03820202	INDEX PIN, GANTER, GN617.1-6-AK-NI	3	Slow moving
77	80485922	P.GAUGE, 233.50.100, 0-250 BAR, G1/2 B	3	Very slow moving
78	80953047	O-RING, VITON, ID:16.0*2.5 MM.	3	Normal moving

ตารางภาคผนวก ง-1 (ต่อ)

Item	Material	Material description	Classes	Group of movement
79	03821039	BUSHING	3	Fast moving
80	40375650	OPTISUPPORT, WITH FRAME, 798*300*12.8 MM	3	Slow moving
81	03821152	WIPER (SGS800, ROTOR D=200-197)	3	Slow moving
82	03820156	EXTENSION SPRING	3	Fast moving
83	40541259	NUT, ID:55226 240	3	Slow moving
84	03820873	FRICTION WHEEL, T10/27-2D40H7 MIT NUT;	3	Normal moving
85	85243544	HOSE(SS-XT4TA4TA4-120CM BX-CORE), 120CM	3	Very slow moving
86	03821845	HYROS CLAMP, HEAVY RANGE HRS1 S 16 PP ST	3	Very slow moving
87	04784781	SHAFT, RIGHT	3	Slow moving
88	40518621	CYLINDER, SINGLE ACTING	3	Slow moving
89	03821187	BOLT, SOCKET FLAT HEAD, W/LOCK NUT,M6*25	3	Fast moving
90	03820814	O-RING, MAT:VITON, DIA 74*3 MM.	3	Fast moving
91	04783726	BOLT, SOCKET LOW HEAD, SS A4, DIN6912, M8*16	3	Normal moving
92	03821349	BOLT, SOCKET HEAD, DIN912, SS316, M6*12	3	Fast moving
93	03821179	WIPER, (ROTOR D194-192), 36.5MM	3	Slow moving
94	04784749	FRICTION WHEEL	3	Slow moving
95	84388263	GUIDE BLOCK, ID:22594 240	3	Slow moving
96	03820849	WASHER, LOCK, A65	3	Normal moving
97	40057292	CENTERING RING	3	Slow moving
98	85243536	HOSE(SS-XT4TA4TA4-140CM BX-COR), 140CM	3	Very slow moving
99	03821268	BUSHING	3	Very slow moving
100	03821020	DISTANCE BUSH	3	Slow moving
101	40521533	SCREW, ENDCAP, ADVU-100, M16*1*32.5	3	Normal moving
102	03821322	BELLOW, VG-499, D=60/78 L65-320	3	Very slow moving
103	40423507	PG, 0-10 BAR, DIA.63MM, G1/4B (BSPP)	3	Slow moving
104	03821365	BOLT, SOCKET HEAD, DIN912, 1.4401, M10*35	3	Slow moving
105	04783718	BOLT, EYE, DIN580 C15, M10*10	3	Slow moving
106	03820717	KEY, DIN 6885, A14, A14*9*63 MM.	3	Very slow moving
107	03821381	SET SCREW, SET, DIN914, 1.4401, M12*20	3	Very slow moving
108	40803326	SCREW, SET, DIN914, 1.4401, M6*10	3	Slow moving
109	03819824	GUIDE ROLLER(SGA800); ID:55058 220	3	Very slow moving
110	03820660	SIDE SHIELDS WIPER, MAT:PU	3	Fast moving
111	40140971	RING, POS 5, ID:55017 240	3	Normal moving
112	85511239	SEAL VITON, FOR FEMALE COUPLING TYPE:MK80	3	Slow moving
113	84318702	GUIDE STONE FOR LINE 1	3	Slow moving
114	84898377	VALVE, 3/2WAY	3	Very slow moving
115	04792644	PUSH BUTTON VALVE	3	Slow moving

ตารางภาคผนวก ง-1 (ต่อ)

Item	Material	Material description	Classes	Group of movement
116	40163858	RING	3	Slow moving
117	85657365	NOZZLE BODY, ATOMIZING SPRAY, NEEDLE	3	Very slow moving
118	03819867	SNAP RING, DIA: 85*3 MM.	3	Slow moving
119	84204553	BEARING BLOCK, ITEM:63	3	Very slow moving
120	03820458	COUPLING, R 1/4" #11490	3	Slow moving
121	84204499	PLATE SUPPORT PNEUMATIC, ITEM:17	3	Very slow moving
122	03820210	LIP SEAL, WDR 8275, SIZE:30/40*7-8BASL	3	Slow moving
123	85763351	PC CLEAR SHEET, 3*1200*2400 MM	3	Very slow moving
124	85511174	BEARING, 32011XM	3	Slow moving
125	84664848	COMPLETE KONDENSATABBLASS, G 3/4	3	Very slow moving
126	84204537	PROFILE L=329, ITEM:62	3	Very slow moving
127	84664856	O-RING, FPM70, SIZE:28*3	3	Slow moving
128	80953039	O-RING, O-RING, VITON, ID:38.0*5.0 MM.	3	Slow moving
129	03820466	NIPPLE, FAHNLE R , R 1/4" #11883	3	Very slow moving
130	03820199	O-RING, DIN 72 NBR,DIA:80*3 MM.	3	Slow moving
131	80953071	O-RING, O-RING, VITON, ID:25.0*4.0 MM.	3	Slow moving
132	80953055	O-RING, O-RING, VITON, ID:20.0*3.0 MM.	3	Slow moving
133	03820520	ABSORBER,FABOSCH G1/8" #1827 000 000	3	Very slow moving
134	80953004	O-RING, O-RING, VITON, ID:25.0*3.0 MM	3	Slow moving

ภาคผนวก จ

รายการอะไหล่สั่งซื้อเมื่อต้องการใช้งาน Order as required

ตารางภาคผนวก จ-1 รายการอะไหล่สั่งซื้อเมื่อต้องการใช้งาน Order as required

Item	Material	Material description
1	03820040	Deflection roller completed w/tachometer
2	85511166	BEARING, N 306 E
3	03821616	FILTER, OIL FILTER AND AIR BREATHER
4	84898342	WORM GEAR SPINDLE
5	03820121	TACHOMETER "HORN", WEZG.700/1-20
6	83876108	BEARING COVER HOUSING NONDRIVE SIDE
7	03821160	WIPER 34.5MM (ROTOR D197-194), 1.4541
8	03821233	PRESSURE REDUCER, SET, 0.5-6 BAR, G1/4"
9	04909304	BELT, HTD 2800-8M-85 "GATE"
10	03821055	RETAINING RING, FEDERST." DIN 471, 20*1.2
11	04784692	GRIP
12	03820938	DISTANCE RING
13	03820784	FELT RING , F2 60 DIN 5419
14	84318559	GUIDE STONE FOR CENTER GROVE
15	03820172	RING , TYPE:V1/2L ,
16	04894056	PULLEY, MAT:SS,
17	83876051	SHAFT FOR GEARBOX WATERBATH
18	04916610	SIGHT GLASS, POS 16,ID:59979 240
19	40708870	BUSHING
20	03821543	FILTER, FILTER ELEMENT 0160 D 020 BN4HC
21	03821667	SEAL, SEAL KIT FOR ACCUMULATOR, NBR,
22	85511255	BACK-UP PTFE, FEMALE COUPLING TYPE:MK80
23	03821527	P.GAUGE, MANOMETER HN60-01-E 63/400/G1/4
24	03821578	COUPLING, FOR GEAR RIM 24-PUR-98SH ROT
25	03820598	BUSHING
26	84664864	SEALING RING
27	03820202	INDEX PIN, GANTER, GN617.1-6-AK-NI
28	40375650	OPTISUPPORT, WITH FRAME, 798*300*12.8 MM
29	03821152	WIPER (SGS800, ROTOR D=200-197)
30	40541259	NUT, ID:55226 240
31	04784781	SHAFT, RIGHT
32	40518621	CYLINDER, SINGLE ACTING
33	03821179	WIPER, (ROTOR D194-192), 36.5MM
34	04784749	FRICTION WHEEL
35	84388263	GUIDE BLOCK, ID:22594 240
36	40057292	CENTERING RING
37	03821020	DISTANCE BUSH
38	40423507	PG, 0-10 BAR, DIA.63MM, G1/4B (BSPP)

ตารางภาคผนวก จ-1 (ต่อ)

Item	Material	Material description
39	03821365	BOLT, SOCKET HEAD, DIN912, 1.4401, M10*35
40	04783718	BOLT, EYE, DIN580 C15, M10*10
41	40803326	SCREW, SET, DIN914 , 1.4401, M6*10
42	85511239	SEAL VITON, FOR FEMALE COUPLING TYPE:MK80
43	84318702	GUIDE STONE FOR LINE 1
44	04792644	PUSH BUTTON VALVE
45	40163858	RING
46	03819867	SNAP RING, DIA: 85*3 MM.
47	03820458	COUPLING, R 1/4" #11490
48	03820210	LIP SEAL, WDR 8275, SIZE:30/40*7-8BASL
49	85511174	BEARING, 32011XM
50	84664856	O-RING, FPM70, SIZE:28*3
51	80953039	O-RING, O-RING, VITON, ID:38.0*5.0 MM.
52	03820199	O-RING, DIN 72 NBR, DIA:80*3 MM.
53	80953071	O-RING, O-RING, VITON, ID:25.0*4.0 MM.
54	80953055	O-RING, O-RING, VITON, ID:20.0*3.0 MM.
55	80953004	O-RING, O-RING, VITON, ID:25.0*3.0 MM
56	03820040	Deflection roller completed w/tachometer
57	85511166	BEARING, N 306 E
58	03821616	FILTER, OIL FILTER AND AIR BREATHER
59	03820350	PNEUMATIC MOTOR, ARO 8228-11-B 0.37 KW
60	85108795	SLIDE LIMITATION, RIGHT COMPLETE
61	04784773	SHAFT, UPPER END LEFT
62	85108809	SLIDE LIMITATION, LEFT COMPLETE
63	85657381	GAS SPRING
64	85657322	FLUID CAP, ATOMIZING SPRAY, 1/4J
65	85657349	AIR CAP, ATOMIZING SPRAY, 1/4J
66	40764770	HOSE, PU-9, 4000 MM LG.
67	84204529	PROFILE 5, 40*40*329, ITEM:61
68	80485922	P.GAUGE, 233.50.100, 0-250 BAR, G1/2 B
69	85243544	HOSE(SS-XT4TA4TA4-120CM BX-CORE), 120CM
70	03821845	HYROS CLAMP, HEAVY RANGE HRS1 S 16 PP ST
71	85243536	HOSE(SS-XT4TA4TA4-140CM BX-COR), 140CM
72	03821268	BUSHING
73	03821322	BELLOW, VG-499, D=60/78 L65-320
74	03820717	KEY, DIN 6885, A14, A14*9*63 MM.
75	03821381	SET SCREW, SET, DIN914, 1.4401, M12*20
76	03819824	GUIDE ROLLER(SGA800); ID:55058 220
77	84898377	VALVE, 3/2WAY

ตารางภาคผนวก จ-1 (ต่อ)

Item	Material	Material Description
78	85657365	NOZZLE BODY, ATOMIZING SPRAY, NEEDLE
79	84204553	BEARING BLOCK, ITEM:63
80	84204499	PLATE SUPPORT PNEUMATIC, ITEM:17
81	85763351	PC CLEAR SHEET, 3*1200*2400 MM
82	84664848	COMPLETE KONDENSATABBLASS, G 3/4