การเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก

บวรภณฐ์ ขันทอง

DPU

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
พ.ศ. 2552

Overall Equipment Effectiveness Improvement Of Blow Film Production

Borwonphon Khunthong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Engineering Management

Graduate School, Dhurakij Pundit University

2009

DPU

เลขทะเบียน 0207331
- 1 ก.พ. 2553
เลขเรียกหนังสือ 668.495
ป 2577
[2552]
ฉ 1

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมแผนกเป่าด้วยวิธีการลดความสูญเปล่าในการตั้งงานและลดของเสียในกระบวนการผลิต

เสนอโดย บวรกณฑ์ ขันทอง

สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์แล้ว

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์)

..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ ศิริโอฬาร)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ณัฐพัชร์ อารีรัชกุลกานต์)

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ คำริชอบ)

วันที่ 21 เดือน เมษายน พ.ศ. 2552

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์ อาจารย์ ที่ปรึกษาในการทำวิจัยที่กรุณาให้คำแนะนำและแนวคิดในการแก้ไขปัญหาตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบทุกท่านซึ่งประกอบด้วย ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์ ดร.ณัฐพัชร์ อารีรัชกุลกานต์ และ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ ศิริโอฬาร ที่ให้คำแนะนำต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย

นอกจากนี้ผู้วิจัยต้องขอขอบคุณ คุณภราดร จุลชาต กรรมการผู้จัดการ คุณวรวุฒิ โตตาบ ผู้จัดการโรงงาน คุณจามร จุลชาต ผู้จัดการฝ่ายผลิต โอกาสแสดงความสามารถ และพนักงานแผนกเป่าทุกๆท่านที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในครั้งนี้อย่างดียิ่ง

ความสำเร็จใดๆ ที่เป็นผลเนื่องมาจาก ความตั้งใจ อุตสาหะพากเพียร ในการศึกษา เล่าเรียนตลอดจนถึงการทำงานวิจัยในครั้งนี้ เป็นกำลังใจที่ผู้วิจัยได้รับมาจากผู้มีพระคุณทั้งหลาย ไม่ว่าจะเป็น บิดาผู้ล่วงลับ มารดา ภรรยา บุตร และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ซึ่งคอยเป็นกำลังใจและให้ความสนับสนุนในทุกโอกาส และทุกการตัดสินใจด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่กราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นายบวรภณฐ์ ขันทอง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ฆ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ประวัติและความเป็นมา	1
1.2 ที่มาของปัญหา	4
1.3 วัตถุประสงค์	7
1.4 สมมติฐานการวิจัย	7
1.5 ขอบเขต	7
1.6 ประโยชน์ที่จะได้รับ	8
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 แนวคิด	10
2.2 ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness)	10
2.3 การพัฒนาสมรรถนะการทำงาน	14
2.4 เครื่องมือแก้ปัญหาที่ใช้ในงานวิจัย	18
2.5 การลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร	21
2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
3. ระเบียบวิธีวิจัย	29
3.1 วิธีดำเนินการวิจัย	29
3.2 เครื่องมือที่ใช้	29
3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	29
3.4 ระยะเวลาดำเนินงาน	30
3.5 การประเมินผล	31

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 สภาพปัญหาปัจจุบันของแผนกเป่า	31
3.7 การวางแผนการปรับปรุงงาน	33
4. การดำเนินการและการวิเคราะห์	38
4.1 แนวทางปรับปรุงการเปลี่ยนงาน	38
4.2 แนวทางการลดของเสียนอกแผนกปัญหาฟิล์มเป็นเม็ด	42
4.3 แนวทางการลดของเสียนอกแผนกปัญหาฟิล์มหย่อน	43
4.4 แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงาน เพื่อเสริมการเพิ่มประสิทธิผลการผลิตโดยรวมโดย การสร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน	52
5. สรุปผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะ	57
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	57
5.2 ผลที่ได้จาการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องเป่า	60
5.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง	63
บรรณานุกรม	64
ภาคผนวก	67
ภาคผนวก ก ข้อมูลของเสียจากกระบวนการผลิต	68
ภาคผนวก ข ตัวอย่างการคำนวณ OEE	81
ประวัติผู้เขียน	84

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 แสดงค่าการของเสียในกระบวนการผลิตรายแผนกปี 2549..... 5

1.2 แสดงค่าประสิทธิผลการผลิตโดยรวมของแผนกเป่า 6 เดือนแรกของปี 2550..... 7

2.1 การเปรียบเทียบค่า OEE ในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม..... 15

2.2 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ตามหลัก 5W 1H..... 26

3.1 แสดงแผนการดำเนินงาน..... 30

3.2 แสดงประสิทธิผลการผลิตของแผนกเป่า
ช่วงเดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนมิถุนายน 2550..... 31

3.3 แสดงรายละเอียดอัตราความพร้อม (Availability :A) อัตราสมรรถนะ
(Performance :P) และอัตราของดี (Quality :Q) ของแผนกเป่า
ช่วงเดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนมิถุนายน 2550..... 32

3.4 ตารางแสดงสัดส่วนการทำกิจกรรมการผลิตของเครื่องเป่า
26 ช่วงเดือน มกราคม 2550 ถึงเดือนมิถุนายน 2550..... 34

3.5 ของเสียในแผนกแยกตามประเภทสาเหตุตามน้ำหนัก (กิโลกรัม)..... 35

3.6 ของเสียนอกแผนกแยกตามประเภทของเสีย น้ำหนัก (กิโลกรัม)..... 36

4.1 ตัวอย่างตารางแสดงบันทึกเวลาก่อนการปรับปรุงกระบวนการเปลี่ยนงาน..... 40

4.2 ตัวอย่างตารางแสดงบันทึกเวลาหลังการปรับปรุงกระบวนการเปลี่ยนงาน..... 41

4.3..ตัวอย่างตารางแสดงแผนการเปลี่ยน Filter ของเครื่องเป่า 26..... 44

4.4 ข้อมูลตัววัดที่จะใช้ย้อนหลัง 6 เดือน..... 54

4.5 ข้อมูลตัววัดค่า OEE และมูลค่าเงินพิเศษที่จัดจ่าย..... 54

4.6 ข้อมูลตัววัดค่าของเสีย และมูลค่าเงินพิเศษที่จะหักจากข้อที่ 1 55

5.1 แสดงประสิทธิผลการผลิตของแผนกเป่าและเปอร์เซ็นต์
ของเสีย ช่วงเดือนกรกฎาคม 2550 ถึงเดือนธันวาคม 2550 57

5.2 แสดงประสิทธิผลการผลิตของแผนกเป่าและเปอร์เซ็นต์
ของเสีย ช่วงเดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนมิถุนายน 2550 57

5.3 แสดงรายละเอียดอัตราความพร้อม (Availability:A), อัตราสมรรถนะ
(Performance:P) และอัตราของดี (Quality:Q) ของแผนกเป่า
ช่วงเดือนกรกฎาคม 2550 ถึงเดือนธันวาคม 2550 59

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

5.4 แสดงรายละเอียดอัตราความพร้อม (Availability:A), อัตราสมรรถนะ (Performance :P) และอัตราของดี (Quality :Q) ของแผนกเป่า ช่วงเดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนมิถุนายน 2550 59

5.5 ตารางแสดงสัดส่วนการทำกิจกรรมการผลิตต่างๆ ของเครื่องเป่า 26 หลังการปรับปรุงช่วงเดือน กรกฎาคม 2550 ถึงเดือน ธันวาคม 2550 60

5.6 ตารางแสดงสัดส่วนการทำกิจกรรมการผลิตของเครื่องเป่า 26 ช่วงเดือน มกราคม 2550 ถึงเดือนมิถุนายน 2550 61

5.7 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสีย และมูลค่าที่บริษัทได้คืนมาจากของเสียที่ลดลงของแผนกเป่าช่วงเดือน กรกฎาคม 2550 ถึงเดือนธันวาคม 2550 63

5.8 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียในอดีตที่นำมาคำนวณเปรียบเทียบผลการปรับปรุง และคำนวณมูลค่าในตาราง 5.7 63

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1.1 ภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของ บริษัท พรีแพค ประเทศไทย จำกัด..... 2

1.2 แผนผังการบริหารงาน บริษัท พรีแพค ประเทศไทย จำกัด..... 3

1.3 เครื่องเป่า 29 แผนกเป่า..... 6

2.1 ภาพกระบวนการผลิต..... 10

2.2 ความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ 6 ประการ..... 11

2.3 ส่วนประกอบของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร..... 12

2.4 แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในแต่ละส่วนของประสิทธิผล
โดยรวมของเครื่องจักร..... 17

2.5 ตัวอย่างแผนภาพสาเหตุและผล..... 19

2.6 ตัวอย่างแผนภาพพาเรโตที่แสดงค่าสะสมข้อมูลทั้งหมด..... 20

3.1 ภาพพาเรโตไดอะแกรมแสดงกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดการผลิต..... 34

3.2 ภาพพาเรโตไดอะแกรมแสดงของเสียนอกแผนก..... 37

4.1 แผนภาพเหตุและผลของกิจกรรมเปลี่ยนงานล่าช้า..... 39

4.2 แผนภาพเหตุและผลของการเกิดฟิล์มเป็นเม็ด..... 42

4.3 แสดงลักษณะการหย่อนของฟิล์มที่พบบนเครื่องลามิเนท..... 43

4.4 แสดงฟิล์มลามิเนทก่อนขึ้นรูปเป็นลอนด้วยสาเหตุจากฟิล์มหย่อน..... 44

4.5 แสดงถุงสำเร็จที่มีปัญหาจากฟิล์มเป็นลอนจากการหย่อนของฟิล์ม..... 44

4.6 แผนภาพเหตุและผลของปัญหาฟิล์มหย่อน..... 46

4.7 แสดง Collapsing Unit .ให้เห็นถึงแนวระนาบและด้านข้าง..... 47

4.8 แสดงการเคลื่อนผ่านของฟิล์มในชุด Winder..... 48

4.9 แสดง Banana Roll ที่ใช้คลี่หน้าฟิล์มในชุด Winder
ซึ่งคาดว่าเป็นต้นเหตุของปัญหา..... 49

4.10 แสดงตำแหน่งฟิล์มเพื่อการทดลองในชุด Winder..... 50

4.11 แสดงการทดสอบการหย่อนของฟิล์ม..... 51

4.12 แสดงจุดปรับปรุงน้ำหล่อเย็นลูกกลิ้งหล่อเย็นหอคอย..... 52

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

5.1 แสดงประสิทธิผลการผลิตโดยรวมของแผนกเป่าปี 2550 58

5.2 แสดงรายละเอียดอัตราความพร้อม (Availability :A), อัตราสมรรถนะ (Performance:P) และอัตราของดี (Quality:Q) ของแผนกเป่าปี 2550 59

5.3 แสดงของเสียระหว่างเดือน มกราคม ถึงธันวาคม 2550 62

DPU

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก
ชื่อผู้เขียน บวรภณฐ์ ขันทอง
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์
สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม
ปีการศึกษา 2551

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์งานวิจัยเพื่อศึกษาการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของแผนกเป่าฟิล์มในขบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก โดยการนำแนวคิด การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (TQM) แก้ไขปัญหาการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ เช่น ผลิตสินค้าไม่ทัน และของเสียสูง

โดยได้ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงใน 4 ประเด็น คือ การตั้งงาน (Set-up), แก้ปัญหาฟิล์มเป็นเม็ด, แก้ปัญหาฟิล์มหย่อน และการจัดเงินรางวัล

ผลที่ได้รับหลังดำเนินการค่าเฉลี่ย OEE เพิ่มขึ้น 6.27 % จาก 90.8 % เป็น 97.07 % โดยอัตราความพร้อมเพิ่มขึ้น 4.07% จาก 94.6% เป็น 98.67% และของเสียลดลง 1.8 คิดเป็นมูลค่า 3,210,073.81 บาท ในช่วงที่ดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต

Thesis Title	Overall Equipment Effectiveness Improvement of Blow Film Production
Author	Borwonphon Khunthong
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Suparatchai Vorarat
Department	Engineering Management
AcademicYear	2008

ABSTRACT

The purpose of this research is to solve the lack of Efficiency such as delay shipment and waste reduction with the Total Quality Management strategy

After production observation and data analysis process, there are 4 problems to solve. First,set-up procedure improvement to waste reduction and efficiency improvement, Gel-film reduction, Distorted-film reduction and incentive motivation.

The results were show that OEE gained 6.27 % ,the Available performance gained 4.07% and waste reduced 1.8%. The calculate saving cost have a value of 3,210,073.81bath.

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ประวัติและความเป็นมา

บริษัท พรีแพค ประเทศไทย จำกัด (PREPACK THAILAND CO., LTD.) ก่อตั้งเมื่อวันที่ 6 กรกฎาคม 2520 มีทุนจดทะเบียนเริ่มแรก 1 ล้านบาท จนถึงปัจจุบันบริษัทมีเงินทุนจดทะเบียนเพิ่มจากเดิมเป็น 110 ล้านบาท โดยเมื่อเริ่มก่อตั้งเป็นการร่วมทุนระหว่างกลุ่มของผู้ถือหุ้นใหญ่ของ บริษัท พัฒน์กล จำกัด และ บริษัท พรีแพค (ฝรั่งเศส) โดยเริ่มผลิตฟิล์มบรรจุนมพาสเจอร์ไรส์ส่งให้กับสหกรณ์โคนมหนองโพ

ต่อมาในปี 2531 ได้มีการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของผู้ถือหุ้น และทีมผู้บริหารใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารและดำเนินธุรกิจที่แข่งขันกันมากขึ้น ซึ่งที่ผ่านมาบริษัทมีการขยายตัวทางธุรกิจอย่างต่อเนื่องจนเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายฟิล์มและถุงพลาสติก LLDPE, LDPE, และ NYLON ตั้งแต่ 1 ชั้นถึง 3 ชั้น รวมทั้ง ฟิล์ม Lamination ให้แก่กลุ่มลูกค้าผลิตภัณฑ์ นม ข้าว อาหารแช่แข็ง ผ้าอ้อม ขนมปัง ซองใส่เอกสาร ถุงขยะและอื่น ๆ

ปัจจุบันบริษัทพรีแพคได้ขยายฐานการผลิตเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าตั้งแต่ลูกค้าขนาดเล็ก จนถึงลูกค้าขนาดกลางและขนาดใหญ่ที่ผลิตสินค้าเพื่อใช้ในประเทศและส่งออกไปขายยังต่างประเทศ บริษัทยังได้มุ่งเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อให้สินค้ามีคุณภาพและคุณค่าที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องซึ่งทำให้คุณภาพสินค้าของบริษัททัดเทียมกับคุณภาพของสินค้าที่ลูกค้าต้องนำเข้า ดังนั้นลูกค้าหลายรายที่เคยนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศจึงได้เปลี่ยนมาใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัทพรีแพคเพื่อทดแทนการนำเข้า

บริษัท พรีแพค ประกอบด้วยส่วนที่เป็นสำนักงานใหญ่และส่วนโรงงานดังนี้

- สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ ณ เลขที่ 838 ถนนเจริญนคร แขวงบางลำภูล่าง เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร 10600
- โรงงานตั้งอยู่ ณ เลขที่ 1/1 หมู่ 4 ต.บางช้าง อ. อัมพวา สมุทรสงคราม 75110

กระบวนการผลิตภายในบริษัทแบ่งเป็นแผนกต่างๆ ได้แก่

1. แผนกเป่า

เครื่องเป่าจะทำการเป่าฟิล์ม เป็นลักษณะฟิล์ม SHEET, TUBE และส่งมากระบวนการถัดไป

2. แผนกพิมพ์กราเวียร์, พิมพ์เฟล็กโซ่

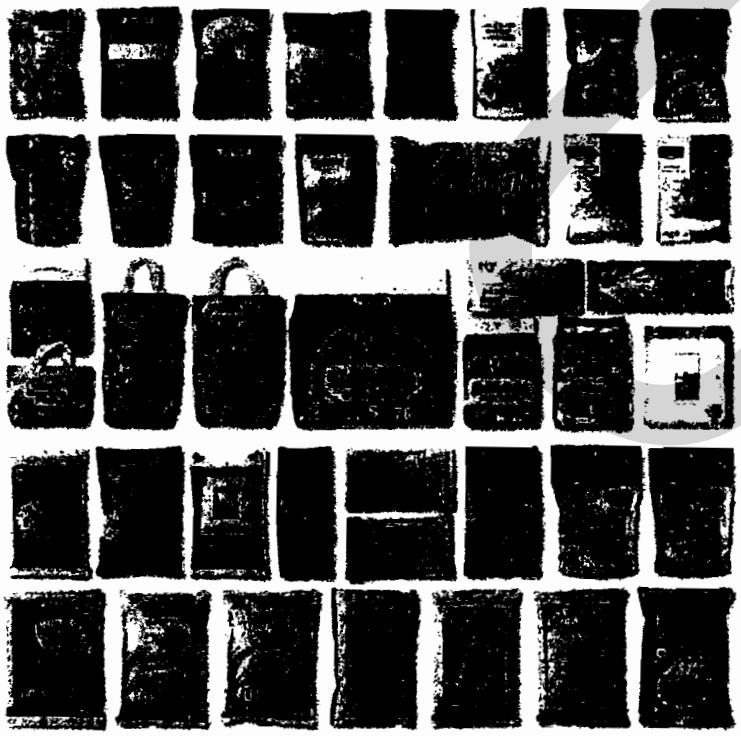
เครื่องพิมพ์ มี 2 ชนิด แบบกราเวียร์และเฟล็กโซ่ พิมพ์ภาพลงบนม้วนฟิล์มและส่งมากระบวนการถัดไป

3. แผนกลามิเนท

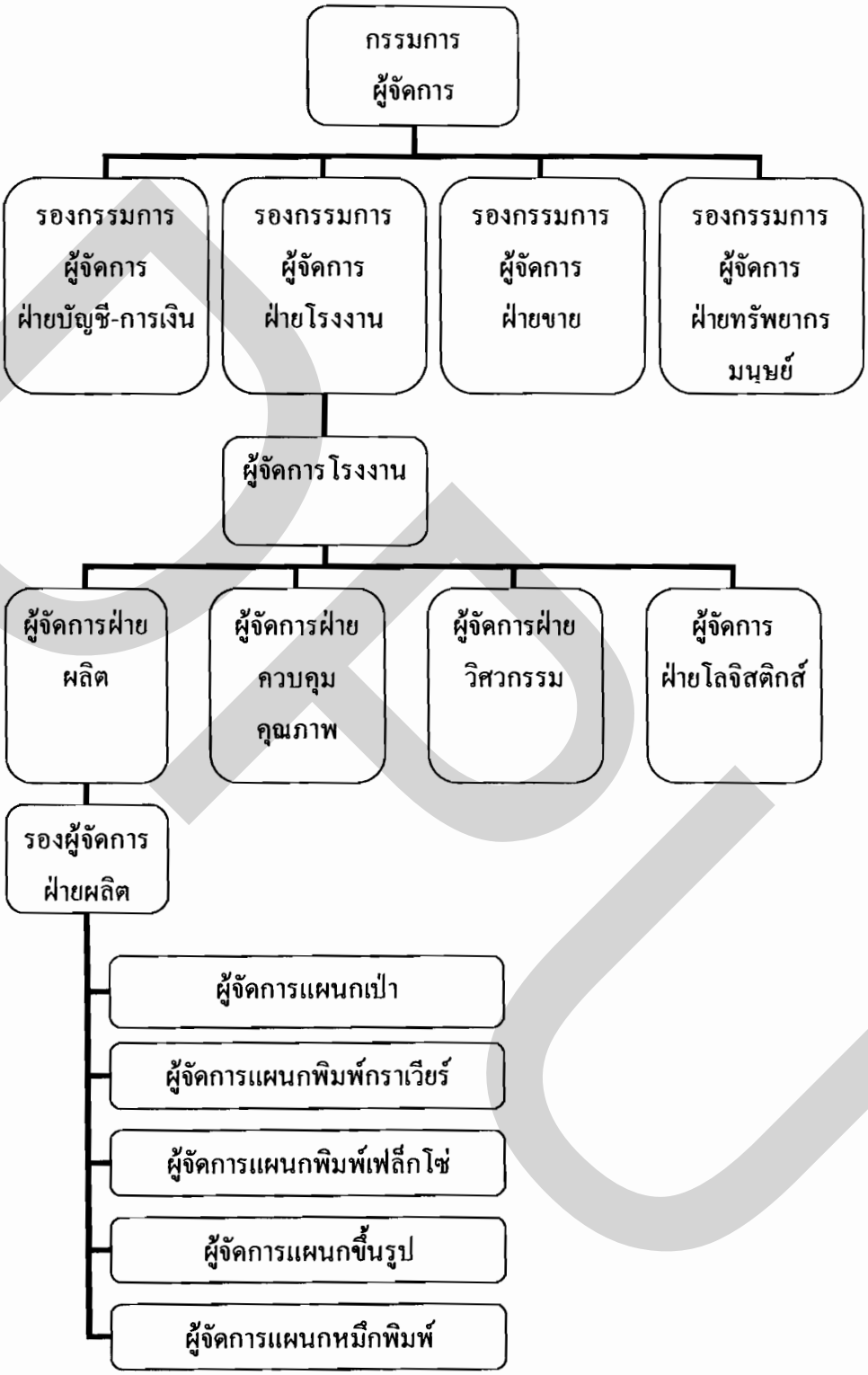
กระบวนการลามิเนทเพื่อให้เนื้อฟิล์มติดกัน 2 ชั้น โดยมีกาวเป็นตัวเชื่อม สำหรับงาน ที่ต้องการความแตกต่างในการใช้งานที่ต่างกันระหว่าง 2 ด้าน

4. แผนกขึ้นรูป – สลีท

การขึ้นรูปฟิล์มเป็นถุงที่มีรูปแบบต่างๆ กัน เครื่องขึ้นรูปประเภทต่าง ๆ เช่น ซีลก้น ซีลกลาง ซีลข้าง คัสเซ็ท ฯ ตามลักษณะงานที่ลูกค้าต้องการดังภาพที่ 1.1 ในแต่ละกระบวนการจะมีการตรวจสอบคุณภาพระหว่างการผลิตทั้งโดยหน่วยงานผลิตเองและหน่วยงานควบคุมคุณภาพ รวมทั้งมีการสุ่มตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ก่อนการส่งมอบให้ลูกค้าโดยแผนกประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 1.1 ภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของ บริษัท พรีแพค ประเทศไทย จำกัด



ภาพที่ 1.2 แผนผังการบริหารงาน บริษัท พรีแพค ประเทศไทย จำกัด

1.2 ที่มาของปัญหา

โรงงานพรีแพคมีการผลิตบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนหลายรูปแบบแยกตามตลาดผลิตภัณฑ์ เช่น ถุงบรรจุอาหารแช่แข็ง ถุงบรรจุสินค้าอุปโภค สินค้าซองเอกสาร ถุงบรรจุขยะสำหรับห้องผ่าตัด ถุงบรรจุผ้าอ้อมเด็ก และถุงบรรจุผ้าอ้อมผู้ใหญ่ เป็นต้น

ในกระบวนการผลิตยังพบปัญหาด้านประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักร และสัดส่วนของเสียในกระบวนการ ซึ่งปัจจุบันมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ของเสียในกระบวนการผลิต มีอัตราของเสียสูง คือ 18.80% ในปี 2549 และค่าเฉลี่ยครึ่งปีแรกของปี 2550 อยู่ที่ 22.38 %

2. ประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักร ซึ่งการวัดผลจะวัดผลที่ค่าประสิทธิผลการผลิตโดยรวม ;Overall Equipment Effectiveness หรือที่เรียกย่อๆว่า OEE โดยภาพรวมแล้วมีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน ดังเช่น แผนกเป่ามี OEE อยู่ที่ 88-93 % ซึ่งน้อยกว่ามาตรฐานที่ควรจะเป็นคือ 95 %

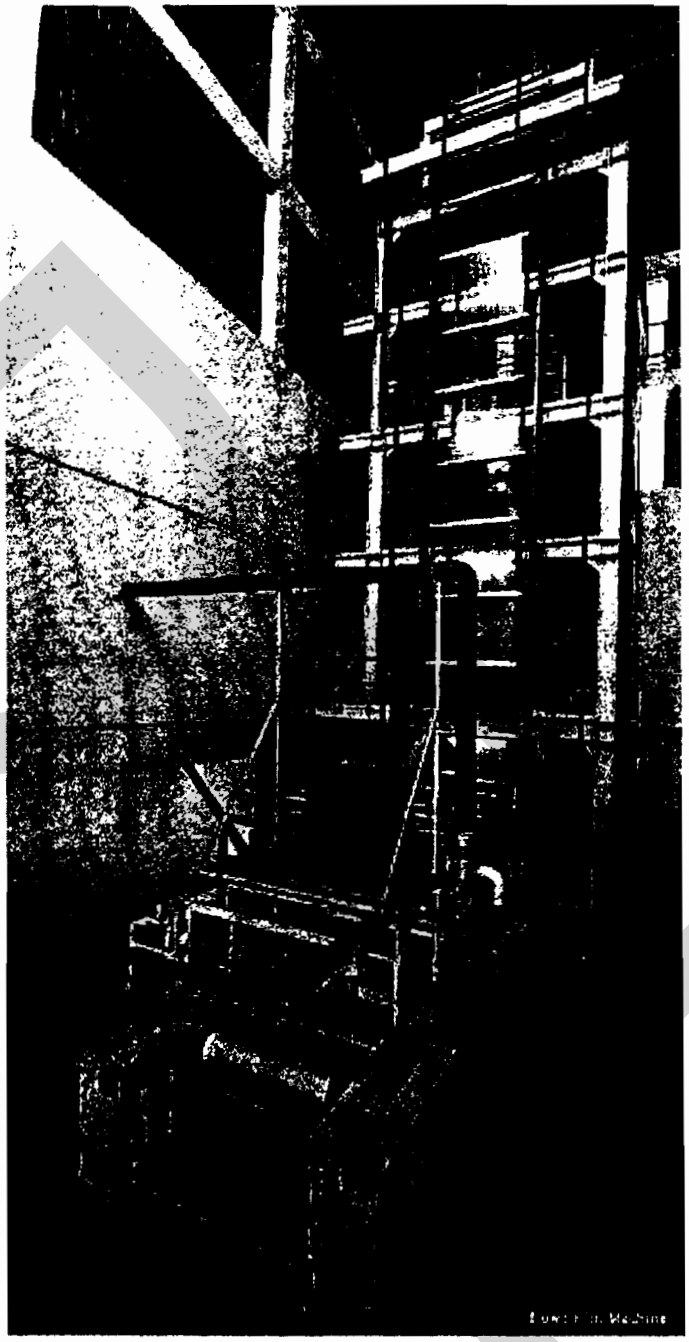
ของเสียในกระบวนการผลิตมีการหาทางลดระยะหนึ่งแล้ว แต่ยังอยู่ในสถานการณ์ที่ไม่น่าพอใจ เหมือนการใช้งานเครื่องจักรไม่คุ้มค่าเดินเครื่องแล้วได้ผลิตภัณฑ์ไม่เต็มที่ ส่งผลกับรายได้ของบริษัทโดยตรง ในเรื่องประสิทธิภาพการผลิตและของเสียนั้นมุมมองที่ผู้บริหารมองเป็นเรื่องเร่งด่วนคือปริมาณเงินที่สูญเปล่ามากกว่าการมองค่าตัวเลขที่ใช้ในการประเมินผล หลังจากพิจารณาปริมาณการสูญเสียตามน้ำหนักเปรียบเทียบทุกแผนกผลิตในปี 2549 ที่รุนแรงที่สุดคือ แผนกเป่ามีปริมาณสูงถึง 369 ตัน ดังแสดงในตารางที่ 1.1 ซึ่งหากคิดเป็นมูลค่าเงินแล้วมีมูลค่าสูงถึง 22.14 ล้านบาท (คิดราคาวัตถุดิบหรือเม็ดพลาสติกเพียง 60 บาทต่อกิโลกรัม) นับได้ว่าเป็นแผนกที่มีมูลค่าความสูญเปล่าสูงที่สุดในบริษัท หากลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นกับแผนกเป่าลงได้เพียงเล็กน้อยก็จะสามารถคืนกำไรให้บริษัทสูงที่สุด

ตาราง 1.1 แสดงค่าการสูญเสียในกระบวนการผลิตรายแผนกปี 2549

แผนก	Input เม็ด/ฟิล์ม	ของเสีย รายแผนก (กก.)	% ของเสีย รายแผนก
เป่า	5,317,660.7	369,480.0	6.95%
พิมพ์กราเวียร์	3,081,111.5	241,077.5	7.82%
พิมพ์ FLEXO	1,642,514.5	116,831.9	7.11%
ขึ้นรูป 1	1,632,208.8	37,380.7	2.29%
ขึ้นรูป 2	1,969,478.2	32,773.6	1.66%
ขึ้นรูป 3	1,405,012.0	53,077.5	3.78%
สลิท	1,996,821.0	18,177.4	0.91%
สลิทข้าง	5,006,699.0	130,878.8	2.61%
	รวม	999,677.40	

ด้วยปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นสูงสุด (ซึ่งเป็นจุดที่สูญเงินไปมากที่สุดด้วย) การแก้ไขเร่งด่วนจึงมุ่งไปที่แผนกเป่าเพื่อลดการสูญเปล่าของเงินลงทุน โดยกำหนดเป้าหมายลดสูญเสียในการผลิตของกระบวนการเป่าให้เหลือเพียง 5.25 % ซึ่งเป็นการปรับเป้าหมายประจำปีโดยผู้บริหาร (ลดของเสียจากเดิมค่าเฉลี่ยจากปี 2549 ที่ 6.95 % เป็น 5.25 % ซึ่งลดลง 1.7 %) เนื่องจากการวัดผลการดำเนินงานของโรงงานจะวัดผลที่ ค่า OEE จึงปรับเป้าหมาย OEE ในการดำเนินการเป็นที่ 95 % ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการผลิตระดับสากล

ลักษณะการทำงานของแผนกเป่าคือ การหลอมเม็ดพลาสติกชนิดต่างๆแล้วแปรรูปเป็นถุงฟิล์มทรงกระบอก ซึ่งการควบคุมคุณภาพที่ลูกค้ากำหนดคือ ความหนา ความกว้าง สี ความใส ความสม่ำเสมอ เครื่องจักรที่ใช้ทำการผลิตมี 8 เครื่อง แบ่งเป็นเครื่องเทคโนโลยีสูง 3 เครื่อง และเครื่องธรรมดา 5 เครื่อง การประเมินผลการดำเนินงานจะคิดผลรวมการเดินเครื่องจักรทั้งหมดรวมกันเป็นค่า OEE ของแผนก



ภาพที่ 1.3 เครื่องเป่า 29 แผนกเป่า

ตารางที่ 1.2 แสดงค่าประสิทธิผลการผลิตโดยรวมและเปอร์เซ็นต์ของเสีย ของแผนกเป่า 6 เดือนแรกของปี 2550

เดือน	OEE	เปอร์เซ็นต์ของเสีย
มกราคม	89.1	8.0
กุมภาพันธ์	89.5	7.4
มีนาคม	88.6	6.8
เมษายน	92.5	5.8
พฤษภาคม	93.0	6.4
มิถุนายน	92.0	6.4
เฉลี่ย	90.8	6.8

จากตารางที่ 1.2 จะเห็นได้ว่าค่า OEE ยังคงห่างจากเป้าหมายที่ 95 % อยู่มาก แสดงว่ายังมีช่องว่างที่ต้องทำการปรับปรุงในหลายเรื่อง

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 ลดของเสียในการผลิตของแผนกเป่า

1.3.2 เพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness; OEE) ที่ 95 %

1.4 สมมติฐานการวิจัย

การเปลี่ยนงาน และปริมาณของเสียมีผลต่อประสิทธิผลโดยรวมของแผนกเป่า

1.5 ขอบเขต

1.5.1 วิเคราะห์ปัญหาของเครื่องจักรของแผนกเป่า เพื่อหาสาเหตุที่มีผลกระทบต่อการเกิดของเสียและประสิทธิผลการผลิตโดยรวม แล้วทำการแก้ไขปัญหาเหล่านั้นลง

1.5.2 วัดผลการดำเนินงานจากค่าเปอร์เซ็นต์ของเสียและ ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness; OEE)

1.6 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1.6.1 บริษัทมีรายได้เพิ่มจากการลงทุนเดิมจากผลผลิตที่เพิ่มขึ้น

1.6.2 บริษัทได้เม็ดเงินกลับคืนจากการลดของเสียของแผนกเป่าได้อย่างเป็นรูปธรรม

1.6.3 สามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงเพื่อขยายผลในแผนกอื่นๆต่อไป

DPU

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต คือ การที่ทำให้ได้ผลผลิต (Output) มากที่สุด โดยการใส่ปริมาณเข้าไปในการผลิต (Input) คือ วัตถุดิบ บุคลากร เครื่องจักร พลังงานต่างๆ ในปริมาณที่น้อยที่สุด หรือกล่าวได้ว่าจะเพิ่มมูลค่าได้สูงสุดขึ้นได้อย่างไร และจะลดต้นทุนการผลิตให้น้อยลงโดยมุ่งขยายผลในเชิงปริมาณและคุณภาพดังภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1 ภาพกระบวนการผลิต (Auto Alliance:2002)

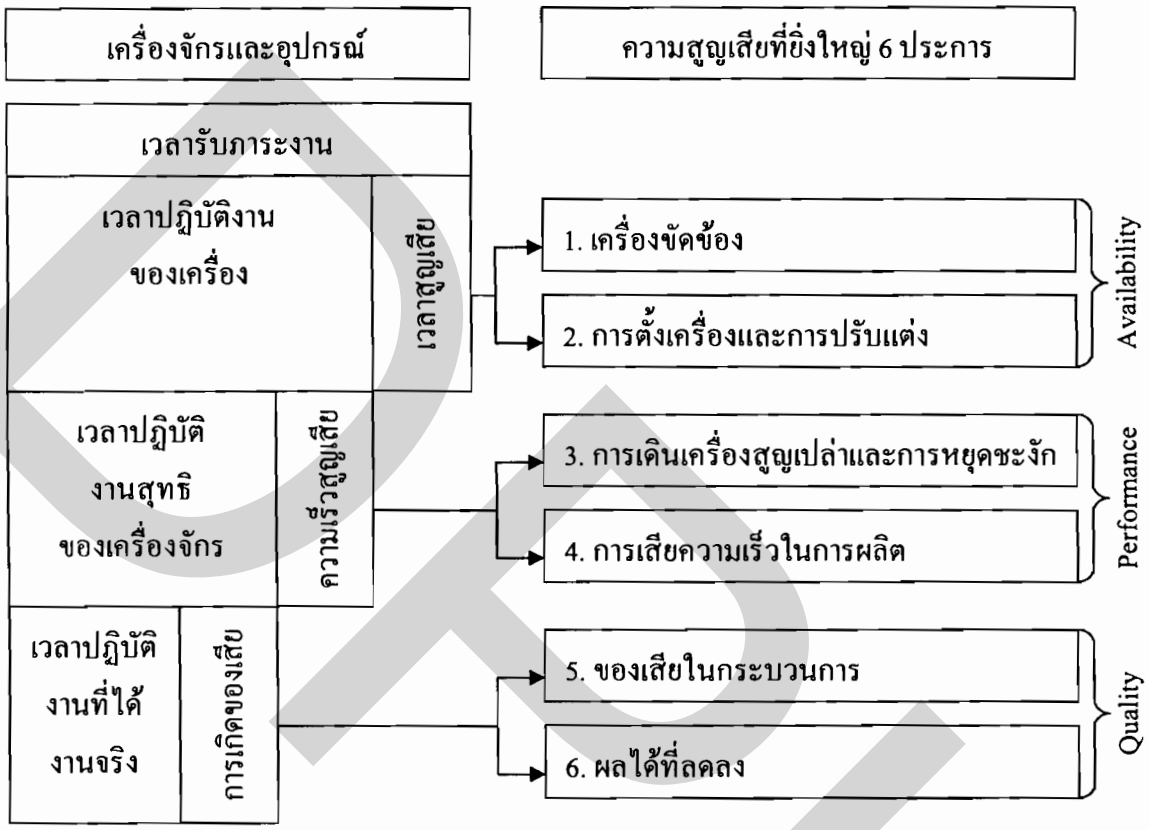
2.2 ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness)

ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรนั้น ถือเป็นดัชนีชี้วัดตัวหนึ่งที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งง่ายต่อการนำไปปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิต โดยในที่นี้จะกล่าวถึงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่อง และแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

2.2.1 ส่วนประกอบของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Auto Alliance:2002)

เนื่องจากประสิทธิภาพการผลิตนั้นมีผลกระทบมาจากปัจจัยหรือความสูญเปล่าหลายๆ ด้านดังนั้นการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการนั้นต้องมีตัววัดผล เพื่อให้รู้ถึงเป้าหมายในการพัฒนาและปรับปรุง ก่อนที่จะปรับปรุงหรือพัฒนาการผลิตได้นั้นมีความจำเป็นต้องจำแนกประเภทของความสูญเปล่าเพื่อให้ง่ายต่อการวัดผลและการกำจัดความสูญเปล่านั้นออกไป ซึ่งใน

หลักการบำรุงรักษาแบบทวีผลโดยรวมสามารถที่จะจำแนกความสูญเปล่าออกมาได้เป็น 6 ประการ หรือที่เรียกว่า"ความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ 6 ประการ (Six Big Losses) ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ 6 ประการ (Auto Alliance:2002)

มีรายละเอียดดังนี้

1. การเกิดอาการขัดข้องและเสียหายของเครื่องจักร

2. การติดตั้งและการปรับแต่งเครื่องจักร ซึ่งเกิดจากการที่เปลี่ยนการผลิตจากผลิตภัณฑ์รุ่นหนึ่งไปผลิตอีกรุ่นหนึ่ง หรือ จากการเปลี่ยนแบบจากแบบหนึ่งไปผลิตอีกแบบหนึ่ง เป็นต้น

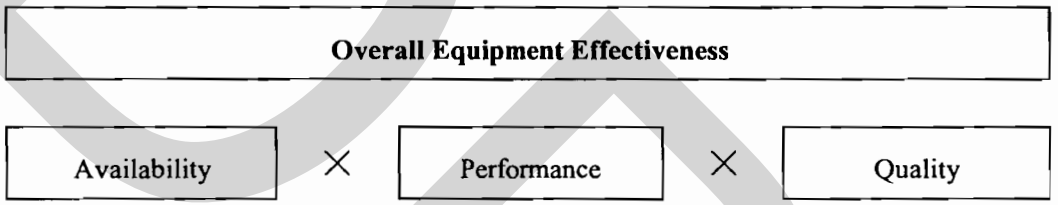
3. การว่างงานหรืออยู่เฉยๆของเครื่องจักรซึ่งอาจเกิดจากการผิดพลาดของเครื่องจักร หรือการรอวัตถุดิบในการผลิต ฯลฯ

4. การสูญเสียความเร็วในการผลิต เนื่องจากความผิดพลาดของการดำเนินงานทำให้ไม่สามารถดำเนินงานได้อย่างเต็มความสามารถ

5. ของเสียหรือการ Re-work ซึ่งเกิดจากปัญหาเรื่องความสามารถของกระบวนการผลิต (Process Capability) วัตถุดิบ ฯลฯ

6. การสูญเสียเวลาหรือชิ้นงานในการทดลองผลิตก่อนทำการผลิตจริงแบบเต็มกำลังการผลิต

จากความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ 6 ประการที่กล่าวมานั้นนำมารวมกันเป็นประเภทหลักๆได้ 3 ประเภท คือ ความสูญเสีย 2 ประการแรก (เครื่องจักรขัดข้องและการตั้ง/ปรับแต่งเครื่อง) นั้นสามารถรวมอยู่ในส่วนของ "ความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักร (Availability)" ความสูญเสีย 2 ประการต่อมา (การเดินเครื่องสูญเปล่าและการสูญเสียความเร็วในการผลิต) สามารถรวมอยู่ในส่วนของ "สมรรถนะของการผลิต (Performance)" และความสูญเสีย 2 ประการสุดท้าย (ของเสียในกระบวนการและผลได้ที่ลดลง) สามารถรวมอยู่ในส่วนของ "คุณภาพในการผลิต (Quality)" ซึ่งทั้ง 3 ส่วนเมื่อนำมารวมกันจะได้ค่าประสิทธิผลรวมของเครื่องจักรดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ส่วนประกอบของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

2.2.2 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (ธานี อ่วมอ้อ:2546)

จากหัวข้อที่ผ่านมาได้กล่าวถึงส่วนประกอบต่างๆ ของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ซึ่งประกอบไปด้วยความพร้อมในการทำงาน สมรรถนะในการทำงาน และคุณภาพในการผลิต โดยในหัวข้อนี้จะกล่าวเพิ่มเติมถึงนิยามและการคำนวณในแต่ละส่วน รวมถึงการหาค่าความสูญเสียประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเปรียบเทียบเป็นตัวเงินด้วยจากภาพที่ 2.3 แสดงถึงส่วนประกอบของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร เพื่อให้ง่ายต่อการวัดผลและการนำไปพิจารณาว่าความไร้ประสิทธิภาพมาจากส่วนใด และเพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ต่อไป ค่าประสิทธิผลโดยรวมสามารถหาได้จาก

ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness)	=	ความพร้อมในการทำงาน (Availability)	×	สมรรถนะในการทำงาน (Performance)	×	คุณภาพในการผลิต (Quality)	(2.1)

2.2.2.1 ความพร้อมในการทำงาน (Availability)

ความพร้อม (Availability) คือสัดส่วนของเวลาที่ถูกใช้จริงในการผลิตต่อเวลาที่วางแผนไว้ให้ทำการผลิตหรือกล่าวในรูปของสูตรคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ความพร้อมในการทำงาน} = \frac{\text{เวลาในการทำงานจริง}}{\text{เวลารับภาระงาน}} \times 100 \qquad (2.2)$$

$$\text{ความพร้อมในการทำงาน} = \frac{\text{เวลารับภาระงาน - เวลาสูญเปล่า}}{\text{เวลารับภาระงาน}} \times 100 \qquad (2.3)$$

ความพร้อมในการทำงานถูกนิยามออกมาจากความสูญเสีย 2 ประการคือเครื่องจักรขัดข้องและปรับตั้งเครื่องจักร ซึ่งเป็นเวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้นลดทอนเวลารับภาระงานของเครื่องจักรหรือเป็นการลดทอนประสิทธิภาพเชิงความพร้อมในการทำงานนั่นเอง โดยนิยามของเวลารับภาระงานนั้นหมายถึงเวลาที่วางแผนไว้ให้ผลิตจริงๆไม่รวมหยุดพักและเวลาบำรุงรักษาเครื่องจักรแต่อย่างใด ส่วนเวลาสูญเปล่าที่กล่าวถึงเครื่องจักรขัดข้องนั้นหมายถึง เวลาสูญเปล่าที่มองเครื่องจักรเป็นหลักว่าพร้อมที่จะให้พนักงานใช้งานหรือไม่ เช่น การเสียของเครื่องจักรถือเป็นเวลาสูญเปล่าแต่กรณีเครื่องจักรสูญเสียในเรื่องของสมรรถนะ เป็นต้น และเวลาสูญเปล่าที่มาจากการปรับตั้งเครื่องจักรนั้นหมายถึงการปรับตั้งหรือปรับแต่งใหม่เพื่อเปลี่ยนสินค้าที่ผลิต หรือการปรับแต่งจากการที่คุณภาพสินค้าที่ออกมาเริ่มมีปัญหา

2.2.2.2 สมรรถนะในการทำงาน (Performance)

สมรรถนะ(Performance) คือสัดส่วนของจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ตามจริงในช่วงเวลาที่กำหนดไว้ให้ผลิตต่อจำนวนที่ควรผลิตได้ตามทฤษฎีในช่วงเวลาเดียวกันนั้น โดยสามารถหาค่าสมรรถนะในการทำงานได้ 2 แนวดังนี้

$$\text{สมรรถนะในการทำงาน} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริง} \times \text{รอบเวลาทางทฤษฎี}}{\text{ช่วงเวลาทำงานจริง}} \times 100 \qquad (2.4)$$

$$\text{สมรรถนะในการทำงาน} = \frac{\text{ช่วงเวลาทำงานจริง-การหยุดชะงัก-การสูญเสียความเร็ว}}{\text{ช่วงเวลาทำงานจริง}} \times 100 \qquad (2.5)$$

ทั้ง 2 แนวทางนั้นถูกใช้ในกรณีที่ต่างกันไปโดยในแนวทางแรกนั้นแนะนำให้ใช้ในกรณีที่มีผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตหลายชนิดและผลิตในปริมาณสูง ส่วนในแนวทางหลังนั้นแนะนำให้ใช้ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์นั้นทำการผลิตในปริมาณน้อยต่อวัน หรือต่อเดือน หรือต่อปี ทำให้การหาค่าด้วยจำนวนชิ้นงานที่ผลิตนั้นไม่มีความแม่นยำพอ ดังนั้นกรณีหลังนี้ต้องวัดผลออกมาในรูปของเวลาที่สูญเสียไประหว่างการผลิตเช่น การหยุดชะงักระหว่างการผลิต การสูญเสียความเร็วรอบในการผลิต เป็นต้น ซึ่งโดยทั่วไปที่นิยมใช้คือการหาค่าด้วยแนวทางแรกซึ่งสมรรถนะในการทำงานถูกนิยามออกมาจากความสูญเสีย 2 ประการคือการเดินเครื่องสูญเปล่าและการสูญเสียความเร็วในการผลิต เช่นการหยุดเครื่องเพื่อรอวัตถุดิบ การรอพาเลทใส่ชิ้นงาน เครื่องเดินสูญเปล่า ฯลฯ

2.2.2.3 คุณภาพในการผลิต (Quality)

คุณภาพ(Quality) คือสัดส่วนของจำนวนชิ้นงานที่มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ต่อจำนวนชิ้นงานที่ถูกผลิตออกมาทั้งหมดในช่วงเวลาหนึ่งที่กำหนดไว้ โดยการหาค่าคุณภาพการผลิตนั้นสามารถหาได้ 2 แนวทางเช่นเดียวกับการหาสมรรถนะการทำงานดังนี้

$$\text{คุณภาพของผลิตภัณฑ์} = \frac{\text{จำนวนงานที่ได้-จำนวนงานที่เสีย-จำนวนงานRework}}{\text{จำนวนงานที่ทำได้}} \times 100 \quad (2.6)$$

$$\text{คุณภาพของผลิตภัณฑ์} = \frac{\text{ช่วงเวลาทำงาน-ช่วงเวลาที่งานเสีย-ช่วงเวลาRework}}{\text{ช่วงเวลาทำงาน}} \times 100 \quad (2.7)$$

การเลือกใช้แนวทางในการหาค่าจากทั้งสองสูตรนั้นใช้หลักเกณฑ์เช่นเดียวกันกับการหาค่าสมรรถนะในการทำงานคือขึ้นอยู่กับจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ต่อวัน หรือต่อเดือน หรือต่อปีสูงหรือต่ำ ซึ่งโดยทั่วไปนิยมใช้คือการหาค่าด้วยแนวทางแรก โดยคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้นถูกนิยามออกมาจากความสูญเสีย 2 ประการคือของเสียในกระบวนการและผลได้ที่ลดลงเช่น ผลิตของเสียหรือต้องนำไปทำการRework การเสียเวลาหรือชิ้นงานในการทดลองผลิตก่อนการผลิตจริงเต็มกำลังการผลิต ฯลฯ

2.2.2.4 การวัดผลความสูญเสียของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

ผลกระทบของความสูญเสียในแต่ละส่วนที่มีผลต่อประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรนั้นไม่ใช่เพียงแต่กระทบต่อตัวเลขการวัดผลประสิทธิภาพเท่านั้น แต่เหนือสิ่งอื่นใดสำหรับการดำเนินธุรกิจคือส่งผลกระทบโดยตรงกับต้นทุนการผลิตซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในสภาวะการแข่งขันปัจจุบัน

2.2.3 แนวทางการปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

เป้าหมายของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรนั้นในมาตรฐานของบริษัทที่ได้ World Class Manufacturing นั้นกำหนดไว้ว่าต้องมีค่า OEE ไม่ต่ำกว่า 85 % โดยได้มาจากความพร้อมในการทำงานไม่น้อยกว่า 90 % สมรรถนะการทำงานไม่น้อยกว่า 95 % และคุณภาพไม่น้อยกว่า 95 % ในตาราง 2.1 เป็นตัวอย่างการเปรียบเทียบค่า OEE ของอุตสาหกรรมต่างๆแต่ละประเภทที่สามารถทำค่า OEE ได้สูงสุด ส่วนอุตสาหกรรมต่างๆในประเทศไทยนั้นยังไม่มีการนำค่า OEE มาใช้เปรียบเทียบกันมากนักเนื่องจากแต่ละบริษัทถือเป็นเรื่องความลับทางธุรกิจ และยังมีหลักการและวิธีการวัดค่าที่แตกต่างกันออกไปด้วยจึงไม่สามารถนำค่า OEE มาเปรียบเทียบกันได้ (วัฒนา เชียงกูล และ เกรียงไกร คำรงรัตน์:2546)

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบค่า OEE ระดับสากลในแต่ละประเภทอุตสาหกรรม (วัฒนา เชียงกูล และ เกรียงไกร คำรงรัตน์:2546)

ประเภทอุตสาหกรรม	OEE
การผลิต	85%
กระบวนการ	>90%
โลหะการ	75%
กระดาษ	95%
ปูนซีเมนต์	>80%

เนื่องจากประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรนั้นแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆดังที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งนี้ เพื่อง่ายต่อการวัดผลและการปรับปรุง ดังนั้นในการปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพจึงสามารถแยกพิจารณาปรับปรุงเฉพาะส่วนที่มีประสิทธิภาพต่ำได้เช่น เครื่องจักรหนึ่งมีความพร้อมในการทำงานอยู่ที่ 85% สมรรถนะการทำงาน 70% และคุณภาพของการผลิต 95% ซึ่งจะมีประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรที่ 56.5% ดังนั้นเห็นได้ชัดเจนว่าน่าจะทำการปรับปรุงในส่วนของสมรรถนะการทำงานก่อนเนื่องจากเป็นส่วนที่มีประสิทธิภาพต่ำสุด เป็นต้น

การพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพที่มีในแต่ละส่วนนั้น ก็มีวิธีการและลักษณะของโครงการต่างกันไปดังรูปที่ 2.4 และมีรายละเอียดดังนี้

2.2.3.1 การพัฒนาในเรื่องความพร้อมในการทำงาน

แนวทางการปรับปรุงและพัฒนาในเรื่องความพร้อมในการทำงานสามารถแบ่งได้เป็น 3 หัวข้อหลักๆ ดังนี้

1) โครงการพัฒนาเพื่อลดการปรับแต่ง ตั้งเครื่อง ด้วยการวิเคราะห์ทุกแง่มุมในทุกๆกิจกรรมย่อยที่จำเป็นในการเปลี่ยนการผลิตจากผลิตภัณฑ์หนึ่งไปยังอีกผลิตภัณฑ์หนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาในการปรับแต่งและตั้งเครื่องลง

2) โครงการพัฒนาและปรับปรุงเรื่องความน่าเชื่อถือของเครื่องจักร ซึ่งทำเพื่อเป็นการพัฒนาหรือแทนที่ชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่มีความไม่แน่นอนเช่น เสียหายบ่อยครั้ง ไม่ยืดหยุ่นต่อการใช้งาน เป็นต้น

3) โครงการพัฒนาและปรับปรุงเรื่องความสามารถในการบำรุงรักษา โดยทำเพื่อให้เครื่องจักรนั้นง่ายต่อการบำรุงรักษา เช่น ทำการออกแบบชิ้นส่วนให้ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลงและซ่อมแซม เป็นต้น

2.2.3.2 การพัฒนาในเรื่องสมรรถนะในการทำงาน

แนวทางการปรับปรุงและพัฒนาในเรื่องสมรรถนะในการทำงานสามารถแบ่งได้เป็น 3 หัวข้อหลักๆ ดังนี้

1) เป็นการพัฒนาด้วยการวิเคราะห์และหาสาเหตุแห่งความสูญเสีย ที่บั่นทอนสมรรถนะการทำงานของเครื่องจักรเพื่อหาแนวทางในการกำจัดความสูญเสียเหล่านั้น

2) โครงการพัฒนากระบวนการผลิต โดยมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการใช้งานของเครื่องจักรและเพิ่มความเร็วในการปฏิบัติงาน ด้วยการค้นคว้าและศึกษานำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาประยุกต์ใช้

3) โครงการพัฒนากระบวนการในการดำเนินงานซึ่งมีวัตถุประสงค์มุ่งเน้นพัฒนาในเรื่อง วิธีการปฏิบัติงาน ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน เครื่องมือ และระบบการปฏิบัติงาน

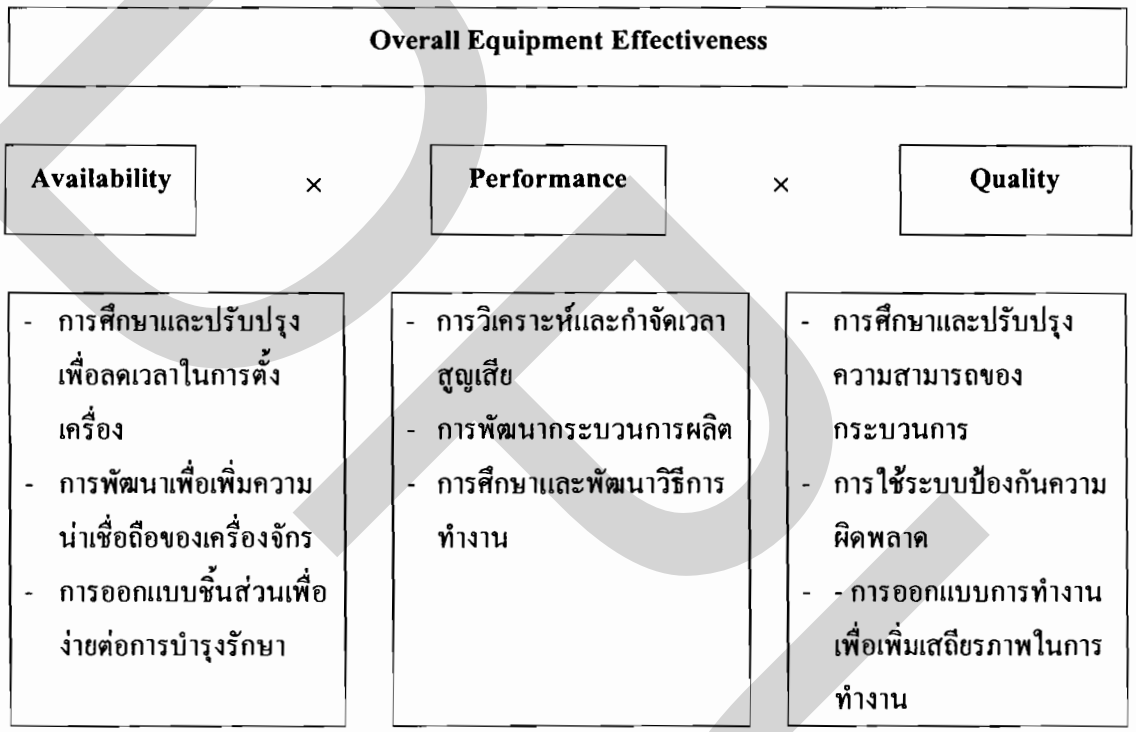
2.2.3.3 การพัฒนาในเรื่องคุณภาพ

แนวทางการปรับปรุงและพัฒนาในเรื่องคุณภาพสามารถแบ่งได้เป็น 3 หัวข้อหลักๆ ดังนี้

1) ศึกษาความสามารถของกระบวนการและเครื่องจักร เพื่อวิเคราะห์หาความผันแปร และหาแนวทางในการกำจัดความผันแปรเหล่านั้นซึ่งเป็นต้นเหตุของผลิตภัณฑ์บกพร่อง ทั้งนี้เพื่อเป็นการพัฒนาความน่าเชื่อถือของกระบวนการ

2) ใช้ Poka Yoke (การป้องกันความผิดพลาด) มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะกำจัดความเป็นไปได้ที่จะผลิตของเสียและทำสิ่งผิดพลาดในการผลิต ด้วยการออกแบบสถานที่ทำงานให้ง่ายต่อการตรวจจับความผิดพลาดเหล่านั้นหรือไม่ให้ความผิดพลาดเหล่านั้นเกิดขึ้นเลย

3) โครงการพัฒนาด้านความสม่ำเสมอในการดำเนินงานซึ่งทำเพื่อหาสาเหตุที่ทำให้การดำเนินงานนั้นขัดจังหวะในระหว่างการผลิตบ่อยครั้งเช่น การปรับแต่งระหว่างการผลิตเป็นต้น แล้วกำจัดสาเหตุเหล่านั้นเพื่อดำเนินงานที่มีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 2.4 แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในแต่ละส่วนของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร
(วัฒนา เชียงกูล และ เกรียงไกร ดำรงรัตน์:2546)

2.3 การพัฒนาสมรรถนะการทำงาน (Auto Alliance:2002)

กระบวนการผลิตใดก็ตามที่ผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าความคาดหมายนั้น ในการที่จะพิจารณาแก้ไขทำได้โดยการหาสาเหตุของความสูญเปล่าทั้งหมดที่เป็นไปได้ของปัญหาที่เกิดขึ้น ด้วยการดำเนินงานตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.3.1 บันทึกรายการของแต่ละกิจกรรมการผลิตให้แตกย่อยลงถึงรายละเอียดต่างๆของแต่ละรอบการผลิตโดยกิจกรรมที่บันทึกนั้นรวมถึงกิจกรรมของเครื่องจักรและความสูญเปล่าของพนักงานด้วย โดยต้องพยายามแสดงรายละเอียดปลีกย่อยให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

2.3.2 จับเวลาแต่ละกิจกรรมย่อยต่างๆที่ได้แสดงไว้ในขั้นตอนแรก โดยในการจับเวลาทำมาตรฐานการทำงานนั้นต้องทำที่เวลาต่างๆและคนงานต่างคนกันไปด้วย

2.3.3 วิเคราะห์แต่ละกิจกรรมย่อยและ เวลามาตรฐานที่จับเวลามา เพื่อหาความผันแปรและบ่งชี้ถึงกิจกรรมย่อยที่มีผลต่อรอบเวลาการผลิต

2.3.4 จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์หาส่วนของกิจกรรมย่อยที่มีปัญหา เพื่อหาสาเหตุรากเหง้าด้วยเครื่องมือแก้ปัญหาทางสถิติ

2.3.5 ระดมสมองของผู้ที่เกี่ยวข้องรวมถึงพนักงานระดับปฏิบัติงานด้วย เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมดแล้วจึงตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้มากที่สุดด้วยการใช้ต้นทุนน้อยที่สุด

2.3.6 วางแผนที่จะนำไปใช้งานจริง

2.4 เครื่องมือแก้ปัญหาที่ใช้ในงานวิจัย

ในการเพิ่มประสิทธิภาพโดยการลดความผันแปรของกระบวนการนั้นต้องอาศัยการคิดอย่างเป็นระบบ ตัดสินใจภายใต้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ โดยข้อมูลเหล่านั้นจะนำมาตีความหมาย(ควบคู่ไปกับการสำรวจในสถานที่จริง ภายใต้สภาวะแวดล้อมจริงโดยอาศัยของจริง) ออกมาเป็นสาระสนเทศที่มีประโยชน์ต่อการตัดสินใจ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้แก้ปัญหาในทางสถิตินั้นมีมากมายแต่เครื่องมือที่นำมาใช้ในการทำวิจัยนั้นประกอบไปด้วย (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ:2541)

2.4.1 การวิเคราะห์ปัญหา

ในหัวข้อนี้จะขอกล่าวถึงเครื่องมือพื้นฐานที่ถูกนำมาใช้ในงานวิจัย ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้จะเป็นเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

2.4.1.1 แผนภูมิแสดงการไหลของงาน (Flow Chart) เป็นแผนภาพที่แสดงให้ทราบถึงโครงสร้างและความสัมพันธ์ของงานในกระบวนการที่ทำการศึกษา ซึ่งการแบ่งย่อยงานเพื่อนำมาสร้างแผนภาพการไหลของงานนั้น จะต้องมีความละเอียดเพียงพอที่สามารถนำไปวิเคราะห์ถึงปัญหาในกระบวนการที่สนใจได้

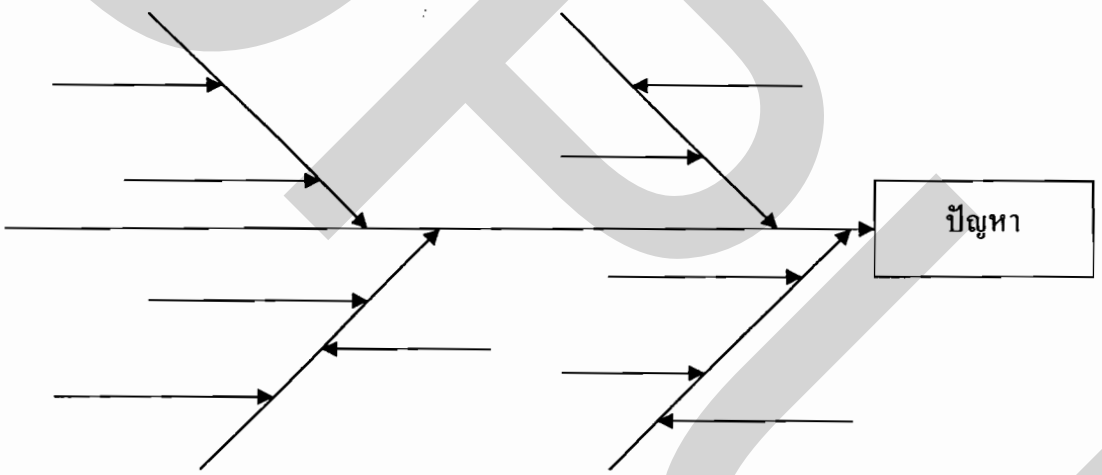
2.4.1.2 ใบตรวจสอบ (Check Sheet) ความหมายของใบตรวจสอบคือ แบบฟอร์มสำหรับการบันทึกข้อมูลที่ได้รับการออกแบบเป็นพิเศษ เพื่อการตีความหมายผลการบันทึกที่กรอกแบบฟอร์มดังกล่าวเสร็จสิ้น

1) ใบตรวจสอบสำหรับการบันทึกข้อมูล เป็นใบตรวจสอบที่ได้รับการออกแบบเฉพาะสำหรับการบันทึกข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ และให้มีการบันทึกข้อมูลลงในใบตรวจสอบควบคู่กับการปฏิบัติงาน

2) ใบตรวจสอบสำหรับหาสาเหตุ ในการตรวจสอบแบบนี้จะได้รับการออกแบบหลังจากที่ทราบแล้วว่าสาเหตุของปัญหาควรจะมาจากแหล่งใดบ้างแล้วทำการออกแบบโดยให้มีการแสดงรายการของสาเหตุนั้นๆไว้อย่างชัดเจนในใบตรวจสอบและจะต้องให้เกิดความง่ายในการลงบันทึกข้อมูลด้วย ดังนั้นภายหลังจากการบันทึกในใบตรวจสอบประเภทนี้เสร็จสิ้นลงผู้วิเคราะห์จะประเมินผลได้เบื้องต้นว่าสาเหตุหลักของปัญหาควรมาจากแหล่งใดบ้าง

3) ใบตรวจสอบสำหรับระบุตำแหน่งการเกิดปัญหา ใบตรวจสอบแบบนี้ได้รับการออกแบบเพื่อการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา โดยที่สาเหตุนั้นทำให้เกิดปัญหาที่มีลักษณะอาการเฉพาะในบางตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ อันเนื่องมาจากข้อบกพร่องของกระบวนการผลิต

2.4.1.3 แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลของปัญหาที่ทำการศึกษา ซึ่งแผนภาพนี้มีส่วนช่วยให้การวิเคราะห์ถึงปัญหาในกระบวนการผลิตที่สนใจได้ ดังภาพที่ 2.6

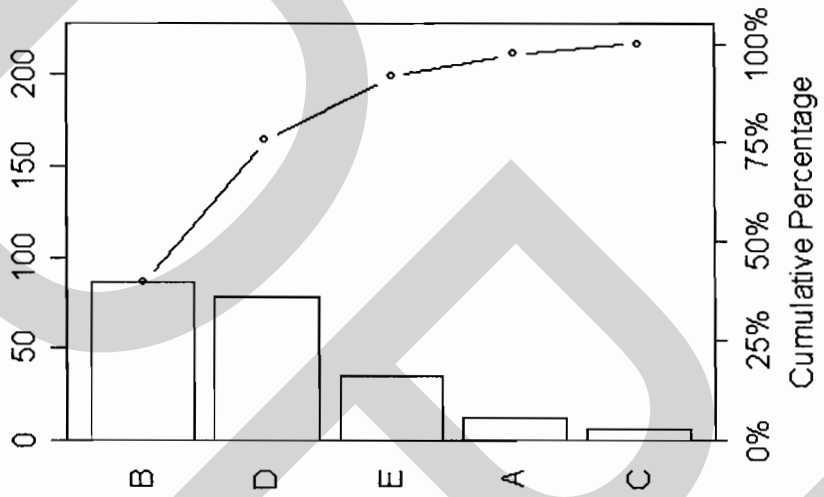


ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างแผนภาพสาเหตุและผล

2.4.1.4 แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram) คือแผนภาพที่ประกอบด้วยกราฟแท่งและกราฟเส้นของปัญหา โดยใช้ในการจำแนกปัญหาที่มีความสำคัญออกจากปัญหาที่ไม่สำคัญอันเป็นวิธีการแจกแจงความถี่ของข้อมูล สามรถบ่งบอกได้ถึงความเสถียรภาพของข้อมูลที่เป็นข้อมูลนับ ถ้าข้อมูลเหล่านี้อยู่ในสภาวะเสถียรแล้วข้อมูลที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนเพียงเล็กน้อย (Vital Few) ในขณะที่ข้อมูลที่มีความสำคัญเพียงเล็กน้อยจะมีจำนวนมากมาย (Trivial Many) ดังภาพที่ 2.7

2.4.2 การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูล (Data) ถือเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมากสำหรับกระบวนการตัดสินใจทางสถิติ เพราะข้อมูลคือ สิ่งที่รวบรวมไว้ซึ่งข้อเท็จจริง (Fact) เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการตัดสินใจ ดังนั้นการรวบรวมข้อมูลมีความจำเป็นต้องทราบถึงวัตถุประสงค์ก่อน ว่าต้องการตัดสินใจเกี่ยวกับข้อเท็จจริงประการใดของประชากร โดย Deming ได้กำหนดจุดประสงค์การตัดสินใจไว้ 2 ประการคือ การศึกษาผ่านการประเมินผล (Enumerative Study) และสถิติที่ศึกษาผ่านการวิเคราะห์ (Analytic Study) (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ:2541)



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างแผนภาพพาเรโตที่แสดงค่าสะสมข้อมูลทั้งหมด

โดยในกระบวนการตัดสินใจทางสถิติได้จำแนกข้อมูลออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1) ข้อมูลจากการวัด (Measurement Data) หมายถึงข้อมูลที่ได้มาจากการวัดด้วยอุปกรณ์วัดและทดสอบซึ่งข้อมูลประเภทนี้โดยปกติแล้วจะมีลักษณะแบบต่อเนื่อง (Continuous Data)

2) ข้อมูลจากการนับ (Enumerate Data) หมายถึงข้อมูลที่ได้จากการนับสิ่งที่สนใจซึ่งข้อมูลประเภทนี้โดยปกติแล้วจะมีลักษณะแบบช่วง (Discrete Data)

ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์และตัดสินใจทางวิศวกรรม ข้อมูลที่ได้จะต้องมีความน่าเชื่อถือซึ่งต้องสอดคล้องกับลักษณะสมบัติ 4 ประการคือ

1) ข้อมูลจะต้องถูกต้องและแม่นยำสูง

2) ข้อมูลทุกตัวจะต้องสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้

3) ปะเภทของข้อมูลที่ได้จะต้องถูกต้องตามวัตถุประสงค์

4) ระบบการรวบรวมข้อมูลจะต้องครอบคลุมทุกจุดปฏิบัติการและทันเวลา

2.5 การลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร

ความท้าทายอย่างหนึ่งในการผลิตสมัยปัจจุบันนี้คือ การผลิตให้ได้ตามความต้องการของลูกค้าที่มีความหลากหลายทั้งในด้านปริมาณคำสั่งซื้อและตัวผลิตภัณฑ์เอง ซึ่งความหลากหลายที่เพิ่มขึ้นมากนี้ทำให้ช่วงเวลาของผลิตภัณฑ์ที่จะอยู่ในท้องตลาดนั้นสั้นลง ดังนั้นการผลิตให้ตรงความต้องการของลูกค้านั้นองค์กรต้องปรับเปลี่ยนทัศนคติในการผลิตจากเดิม ที่เมื่อทำการปรับตั้งเครื่องจักรผลิตภัณฑ์ใดแล้วก็จะผลิตในปริมาณมากๆ เพื่อให้คุ้มค่ากับเวลาการปรับตั้งที่เสียไป ซึ่งไม่สามารถตอบสนองความต้องการที่หลากหลายได้และทำให้เสียโอกาสทางธุรกิจ ดังนั้นการตอบสนองความต้องการได้ดีที่สุดนั้นต้องสามารถผลิตได้หลากหลายในปริมาณที่ลูกค้าต้องการไม่มาก (Small Batch) และปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อการผลิตแบบนี้คือกระบวนการและเวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรนั่นเอง

2.5.1 แนวคิดในการพัฒนาการปรับตั้งเครื่องจักร(Nicholas J.M.:1998)

การปรับตั้งคือเวลาที่ใช้ไปเพื่อการเตรียมงานสำหรับการผลิตนั้นๆ หมายถึงเวลาที่ใช้ไประหว่างการผลิตชิ้นงานชิ้นสุดท้ายที่ออกมา จนถึงการเริ่มการผลิตชิ้นแรกของการผลิตแบบถัดไป ซึ่งรวมถึงเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนอุปกรณ์เกี่ยวข้องต่างๆ และ การปรับแต่งเครื่องจักรจนกระทั่งสามารถผลิตชิ้นงานได้ซึ่งในทุกองค์กรใช้ความพยายามที่จะควบคุมหรือลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรให้ต่ำที่สุดเพราะความตระหนักว่าการปรับตั้งเครื่องนั้นใช้เวลา ต้นทุน และไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มใดๆเลย วิธีการทั่วไปที่แต่ละองค์กรรับมือกับการปรับตั้งเครื่องจักรมีอยู่ 4 แนวทางดังนี้คือ 1. เพิ่มทักษะของพนักงานปรับตั้งเครื่องจักร 2. พยายามให้มีจำนวนความแตกต่างของผลิตภัณฑ์น้อยๆ 3. พยายามทำให้ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ใช้การปรับตั้งเครื่องจักรเหมือนๆกัน และ 4. ใช้วิธีผลิตในปริมาณมากๆเพื่อให้เกิดความคุ้มค่ากับเวลาที่เสียไปกับการปรับตั้ง

ซึ่งแนวทางทั้งหมดนี้ไม่ส่งผลดีนักในทางปฏิบัติแต่ทางตรงกันข้ามกลับเพิ่มความซับซ้อน เวลาสูญเสียเพิ่มขึ้น และต้นทุนสูงเช่น วิธีแรกนั้นมอบหมายหน้าที่การปรับตั้งไว้ในความรับผิดชอบของพนักงานทักษะสูงๆเพียงๆไม่กี่คนทำให้ต้องพึ่งพาคนเหล่านี้ในการปรับตั้งทุกครั้ง และเมื่อใดพนักงานปรับตั้งไม่เพียงพอจะทำให้ไม่สามารถดำเนินการผลิตได้ หรือแนวทางการรับมืออื่นๆก็เป็นแนวทางที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ทั้งนี้เพราะแนวทางการรับมือทั้งหมดที่กล่าวมานั้นกระทำภายใต้สันนิษฐานว่าเวลาการปรับตั้งไม่สามารเปลี่ยนแปลงได้ ไม่สามารถพัฒนาได้แต่ถ้าองค์กรมีเป้าหมายในการลดต้นทุน เพิ่มความสามารถในการตอบสนองตลาดก็ต้องเปลี่ยนทัศนคติในเรื่องกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรสามารถเปลี่ยนแปลงได้

การพัฒนาการปรับตั้งเครื่องจักรมีอุปสรรคทำให้ไม่สำเร็จหลายประการคือ

1) ไม่มีทีมงานรับผิดชอบเรื่องการพัฒนาเครื่องจักรเครื่องมือ อุปกรณ์จับยึด ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญในการลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักร หรือถ้ามีก็มักจะไม่มีพนักงานที่มีความสามารถเพียงพอกับงานที่รับผิดชอบ

2) ผู้บริหารส่วนใหญ่มองเรื่องการปรับตั้งเครื่องจักรว่าต้องลงทุนทั้งอุปกรณ์และเทคโนโลยีใหม่ๆ มากกว่าที่จะประยุกต์ใช้อุปกรณ์ปัจจุบันที่มีอยู่

3) วิศวกรที่ได้รับการอบรมและมีประสบการณ์ในโรงงานโดยากมักมองการพัฒนาการปรับตั้งเครื่องจักรว่าต้องใช้เวลาและเงินลงทุนสูง ซึ่งในความเป็นจริงการพัฒนาสามารถทำด้วยวิธีง่ายๆและใช้เงินลงทุนต่ำก็ได้

4) การปรับปรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์ถูกมองว่าต้องใช้พนักงานที่มีทักษะเฉพาะด้าน เช่น ต้องเป็นผู้ผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์ ซึ่งโดยปรกติคนเหล่านั้นมักมีงานซ่อมแซม หรือการเตรียมงานสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่สามารถแบ่งเวลามาได้

5) การลดเวลาในหารปรับตั้งเครื่องจักรทำแบบเครื่องต่อเครื่อง เมื่อได้ผลออกมามักไม่ค่อยชัดเจนในครั้งแรกๆ ทำให้ผู้บริหารไม่ค่อยสนใจ แต่ความจริงนั้นผลจะได้อย่างชัดเจนเมื่อกระทำอย่างต่อเนื่อง

2.5.2 หลักการปรับปรุงเพื่อลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร

Single Minute Exchange of Die (SMED) คือหลักการในการปรับปรุงการตั้งเครื่องจักรให้ใช้เวลาในการปรับตั้งเพียงตัวเลขเดียวในหน่วยนาที (ไม่เกิน 10 นาที) โดยเป็นหลักการที่มุ่งเน้นปรับปรุงและพัฒนาการปรับตั้งทั้งในกิจกรรมการผลิต (Internal Setup) และการปรับตั้งนอกกิจกรรมการผลิต (External Setup) ดังนั้นก่อนที่จะกล่าวถึงตัวหลักการของ SMED นั้นต้องทำความเข้าใจความหมายของการปรับตั้งในกิจกรรมการผลิตและนอกกิจกรรมการผลิตก่อนดังนี้

1) การปรับตั้งเครื่องจักรนอกกิจกรรมการผลิต (External Setup) หมายถึงการปรับตั้งเครื่องจักรที่สามารถทำโดยไม่ต้องหยุดเครื่อง ซึ่งจะรวมถึงการจัดเตรียมอุปกรณ์จับยึด (Jig and Fixture) เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ วัตถุดิบ โดยงานต่างๆเหล่านี้สามารถจัดเตรียมก่อนที่จะเริ่มทำการปรับตั้งเครื่องจักรได้

2) การปรับตั้งเครื่องจักรในกิจกรรมการผลิต (Internal Setup) หมายถึงงานที่ต้องหยุดเครื่อง เช่น การถอดและติดตั้งอุปกรณ์จับยึด หรือ แม่พิมพ์ งานที่เกี่ยวข้องกับการถอดและติดตั้งอื่นๆ ที่ไม่สามารถทำได้ถ้าไม่หยุดเครื่องเสียก่อน

ซึ่งงานทั้งสองกลุ่มข้างต้นจะปะปนกันอยู่ในกิจกรรมการผลิตทำให้เกิดการรอคอยการตั้งเครื่องแอบแฝงอยู่จำนวนมาก เช่น การรอคอยวัตถุดิบ การรอการปรับแต่งอุปกรณ์จับยึด การติดตั้งขาดความเที่ยงตรง ทั้งหมดนี้ล้วนทำให้การปรับตั้งเครื่องล่าช้าทั้งสิ้น

การปรับปรุงการปรับตั้งเครื่องจักรด้วยหลักการของ SMED แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้ (Nicholas J.M.:1998)

ขั้นตอนที่ 1 การแยกกิจกรรมการตั้งเครื่องในและนอกการผลิตออกจากกันซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ถึงแม้ว่าจะมีการตกลงกันว่าการเตรียมชิ้นส่วนต่างๆการบำรุงรักษาและอื่นๆจะไม่ทำขณะที่ทำการตั้งเครื่อง แต่อย่างไรก็ตามก็จำเป็นต้องสังเกตดูว่ามีกรณีเหล่านี้เกิดขึ้นในการปรับตั้งเครื่องหรือไม่ และบ่อยครั้งเพียงใด การใช้ความพยายามทำให้ขั้นตอนเหล่านี้เป็นการตั้งเครื่องนอกกิจกรรมการผลิตจะสามารถลดเวลาการปรับตั้งได้ถึง 30-50% และก็เป็นก้าวแรกที่นำไปสู่ความสำเร็จในการใช้หลัก SMED

โดยจะมีเทคนิคพื้นฐาน ที่จะทำให้แน่ใจว่ากระบวนการตั้งเครื่องถูกแบ่งออกมาเป็นการตั้งเครื่องนอกกิจกรรมการผลิต ซึ่งได้แก่

1) การใช้การตรวจสอบ (Check List) หมายถึงการทำรายการตรวจสอบของทุกขั้นตอนของการตั้งเครื่องได้แก่ ชื่อขั้นตอนต่างๆในหารใช้เครื่อง ข้อกำหนดต่างๆที่จำเป็นสำหรับการตั้งเครื่องและจำนวนของแม่พิมพ์ และอื่นๆที่ใช้ในการตั้งเครื่อง ความดัน อุณหภูมิ และเงื่อนไขอื่นๆ ซึ่งรายการตรวจสอบนี้จะช่วยป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการตั้งเครื่อง ทำให้สามารถหลีกเลี่ยงเวลาสูญเสียที่ต้องใช้ในการแก้ไขข้อผิดพลาดดังกล่าวได้

2) การตรวจสอบหน้าที่ (Function Check) หมายถึงการใช้รายการตรวจสอบในเบื้องต้น มีประโยชน์ในการพิจารณาว่าสิ่งต่างๆ ที่ต้องใช้ในการตั้งเครื่องมีอยู่ครบถ้วนหรือไม่ แต่ไม่ได้ระบุว่าหน้าที่การทำงานที่เกิดขึ้นนั้นสมบูรณ์และเหมาะสมหรือไม่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องตรวจสอบหน้าที่การทำงานของสิ่งต่างๆที่ต้องใช้ในการตั้งเครื่อง หากมีข้อบกพร่องเกิดขึ้นจะทำให้เกิดการล่าช้าในการตั้งเครื่องในกิจกรรมการผลิตขึ้นเช่น เครื่องมือวัดขาดความเที่ยงตรง อุปกรณ์ขาดความเที่ยงตรง ต้องการการแก้ไขทำให้เสียเวลา

3) การปรับปรุงการขนย้ายแม่พิมพ์หรือชิ้นส่วนอื่นๆ หมายถึงการขนย้ายชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบจากที่เก็บไปยังเครื่องจักร และการขนถ่ายผลิตภัณฑ์สำเร็จกลับไปสู่ที่เก็บจะต้องทำในขั้นตอนการตั้งเครื่องนอกกิจกรรมการผลิต ซึ่งพนักงานคุมเครื่องอาจเป็นผู้ขนย้ายเองในขณะที่เครื่องจักรทำงาน

ขั้นตอนที่ 2 การเปลี่ยนกิจกรรมการตั้งเครื่องในกิจกรรมการผลิตให้เป็นกิจกรรมการตั้งเครื่องนอกกิจกรรมการผลิต จากที่กล่าวไว้แล้วว่าการแบ่งกิจกรรมการตั้งเครื่องในกิจกรรมการผลิต

และการตั้งเครื่องนอกกิจกรรมการผลิตออกจากกัน จะทำให้ลดเวลาในการตั้งเครื่องลงได้ถึง 30-50% แต่การลดเวลาการปรับตั้งเครื่องเท่านี้ก็ยังไม่ถือว่าประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของหลักการ SMED ดังนั้นในขั้นตอนที่ 2 นี้มีหลักการสำคัญ 2 ประการคือ การตรวจสอบแต่ละขั้นตอนการตั้งเครื่องว่าในแต่ละขั้นตอนนั้นสมควรเป็นการตั้งเครื่องในกิจกรรมการผลิตหรือไม่ และการเปลี่ยนขั้นตอนเหล่านั้นเป็นการตั้งเครื่องนอกกิจกรรมการผลิต ซึ่งพิจารณาได้จากการตรวจสอบหน้าที่ที่แท้จริงของขั้นตอนเหล่านั้น โดยการปรับปรุงจะต้องไม่ยึดติดกับทัศนคติเดิมๆ หามุมมองใหม่ๆ ในการมองขั้นตอนการทำงานนั้น

ขั้นตอนที่ 3 การปรับปรุงทั้งการตั้งเครื่องนอกกิจกรรมการผลิต และการตั้งเครื่องในกิจกรรมการผลิต แม้ว่าในบางกรณีการเปลี่ยนการตั้งเครื่องในกิจกรรมการผลิตไปเป็นการตั้งเครื่องนอกกิจกรรมการผลิตจะทำให้บรรลุเป้าหมายของหลักการ SMED แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จทุกกรณีไปซึ่งก็เป็นผลที่ว่าทำไมจึงต้องพยายามปรับปรุงขั้นตอนแต่ละขั้นตอนของทั้งนอกและในกิจกรรมการผลิต ขั้นตอนนี้คือการวิเคราะห์อย่างละเอียดเพื่อลดเวลาสูญเสียให้ต่ำที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 การกำจัดขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องจักร การพยายามไม่ใช้การปรับตั้งเครื่องจักรหรือปรับตั้งให้น้อยที่สุดโดยมีแนวทางการพัฒนาคือ การลดหรือกำจัดความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์ ออกแบบเครื่องมือที่สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นในการผลิตเช่น การออกแบบให้แม่พิมพ์สามารถใช้ร่วมกันได้หลายงาน แต่อย่างไรก็ตามต้องพิจารณาการลงทุนเทียบกับสิ่งที่ได้จาการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรด้วย

2.5.3 หลักการลดความสูญเปล่าการทำงาน ECRS ซึ่งได้แก่ (อำนาจ พันธุ์ศรีเพชร:2548)

2.5.3.1 กำจัดขั้นงานบางส่วนที่ไม่จำเป็นหรือไม่มีประโยชน์ออกไป (Eliminate) ทั้งนี้เพราะงานหรือปฏิบัติการที่ไม่จำเป็นย่อมหมายถึงการสูญเปล่าของงาน เวลา วัสดุสิ่งของ หรือเงินทอง ค่าใช้จ่ายที่นำมาลงทุนหรือดำเนินกิจการหรือจัดงานนั้นขึ้น การพิจารณาขั้นงานเพื่อการกำจัดออกนั้นจะเพิ่มโดยการพิจารณาว่า “จะกำจัดขั้นงานได้ไหม” โดยพิจารณาว่า

1) งานขั้นนี้อาจจะไม่มีความสำคัญอีกต่อไปแล้ว
2) งานขั้นนี้อาจจะมีขึ้นเพื่อความสะดวกของพนักงานเท่านั้น
3) งานชิ้นนี้อาจจะตัดออกได้ ถ้ามีการจัดลำดับขั้นงานใหม่
4) งานขั้นนี้อาจจะตัดออกได้ ถ้ามีการใช้เครื่องมือที่ดีกว่าเดิม

2.5.3.2 รวมขั้นงานหลายๆส่วนเข้าด้วยกันให้เป็นงานชิ้นเดียวกัน (Combine) เมื่องานที่ไม่จำเป็นถูกกำจัดตัดทอนออกไปแล้ว และเหลือแต่ส่วนหรือขั้นงานที่จำเป็น หรือไม่สามารถกำจัดตัดทอนออกไปได้ ขั้นต่อไปก็คือ หาทางเอาขั้นงานหรือส่วนของงานที่จำเป็นนั้นมารวมเข้าด้วยกันใหม่หรือจัดทำใหม่ เช่น รวมเอางานหรือขั้นงานที่มีปฏิบัติการที่ใกล้เคียงกันมาให้คนคนเดียวทำ

แทนที่จะมอบให้คนหลายคนทำ หรือทำทีละขั้น หรือทำทีละแห่ง ในการรวมขั้นงานหรือส่วนของงานเข้าด้วยกันนั้นกระทำได้โดยพิจารณาว่า "จะรวมขั้นงานเข้าด้วยกันได้ไหม" โดย

1) การออกแบบสถานที่ทำงานและเครื่องมือใหม่
2) การเปลี่ยนลำดับขั้นงาน
3) การเพิ่มทักษะให้แก่พนักงานผลิต

2.5.3.3 จัดลำดับขั้นของงานใหม่(Rearrange) หากหลักการตามข้อ 1 และข้อ2 ไม่ได้ผลก็อาจจะทำการปรับปรุงได้โดยการเปลี่ยนคน เปลี่ยนสถานที่ หรือเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงานหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานเสียใหม่ให้เหมาะสม เช่น คนนี้ไม่เหมาะสมกับงานอย่างนี้ก็เอาไปทำงานอย่างอื่นที่เขาสนใจ และถนัด ส่วนลำดับขั้นในการผลิต หรือการปฏิบัติงานก็เช่นเดียวกัน ขั้นไหนก่อนขั้นไหนหลังมันจะต้องเป็นไปตามกระบวนการ ตามเหตุผล ตามสามัญสำนึก ถ้าลำดับขั้นตอนผิดงานจะเดินไม่สะดวกทันที จำเป็นที่จะต้องจัดลำดับเสียใหม่ การจัดลำดับขั้นงานนั้นพิจารณาว่า "จะจัดลำดับขั้นงานใหม่ได้ไหม" เพื่อให้เกิด

1) การลดขั้นงานบางส่วนให้สั้นลงหรือง่ายขึ้น
2) การลดขั้นงานขนย้ายวัสดุและการเดิน
3) การประหยัดพื้นที่ในการทำงานและประหยัดเวลา
4) การใช้เครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพขึ้น

2.5.3.4 การปรับปรุงขั้นงานหนึ่งๆให้ง่ายขึ้น (Simplify) ได้แก่ การทำปรับปรุงงานให้มีการปฏิบัติการที่ง่ายขึ้นและมีประสิทธิภาพ เช่น งานที่มีขั้นตอนการปฏิบัติที่ยุ่งยากสลับซับซ้อนปฏิบัติยาก เข้าใจยากก็ต้องหาทางทำให้ง่ายขึ้นหาทางใช้เครื่องผ่อนแรงหรือเครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัยและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าสามารถทำได้ ในการปรับปรุงขั้นงานนั้นจะพิจารณาว่า "จะปรับปรุงขั้นงานได้ไหม" โดย

1) การใช้เครื่องมือที่ดีขึ้น
2) การแบ่งขั้นงานให้ย่อยลงถ้าจำเป็น

จากหลักการของการปรับปรุงงานจะเห็นว่า "การกำจัด" ควรจะมาก่อน ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาว่างานบางขั้นได้เสียเวลาจัดรวม จัดลำดับ หรือปรับปรุงไปแล้วจึงพบว่า ไม่จำเป็นต้องทำ ส่วน "การรวม" ควรจะทำถัดมา เพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่มีการจัดลำดับขั้นงานก่อน จนโอกาสที่จะรวมขั้นงานหมดไป การ "จัดลำดับ" ควรจะทำภาพหลังจากที่ได้มีการกำจัดและยุบงานเข้ารวบกันแล้ว ส่วน "การปรับปรุง" งานนั้นเป็นเรื่องที่ไม่กระทบกระเทือนกระบวนการทำงาน เนื่องจากเกี่ยวข้องเฉพาะงานแต่ละชิ้น จึงควรมาหลังสุดเมื่อแน่ใจว่างานทุกงานจำเป็น เป็นงานที่กะทัดรัดและมีลำดับที่ถูกต้องแล้ว

2.5.4 หลักการ 5W-1H (อำนาจ พันธุ์ศรีเพชร:2548)

การวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหา จะใช้หลักการ 5W-1H (What, Where, When, Who, Why และ How) เพื่อเป็นแนวทางในการกำจัดและรวบรวมขั้นตอนหรือสลับขั้นตอนในการดำเนินการใหม่ หรือ ทำให้เป็นรูปแบบที่ง่ายไม่ซับซ้อน (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify หรือ ECRS) ซึ่งเทคนิคการตั้งคำถามนั้นจะใช้เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการ และหาแนวทางหรือวิธีการปรับปรุง ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ตามหลัก 5W 1H (อำนาจ พันธุ์ศรีเพชร:2548)

ประเด็น	สถานะปัจจุบัน	เหตุผล	แนวทางอื่น	บทสรุป
1. จุดประสงค์ (What)	หวังผลอะไรจากวิธีการทำในปัจจุบัน	ทำไม(Why) หวังผลอย่างนั้น	กำจัดทิ้งได้ไหม (Eliminate)	จุดประสงค์คืออะไร
2. สถานที่ (Where)	ปัจจุบันทำงานนี้ที่สถานที่ใด	ทำไม(Why) ทำงานที่สถานที่นั้น	รวมสถานที่ทำงานเข้าด้วยกันได้ไหม (Combine)	ทำที่สถานที่ใด
3. ลำดับขั้น (When)	ปัจจุบันมีลำดับขั้นตอนการทำงานอย่างไร	ทำไม(Why) มีลำดับขั้นตอนอย่างนั้น	สามารถสลับขั้นตอนการทำงานได้ไหม (Rearrange)	การทำงานควรมีขั้นตอนอย่างไร
4. บุคคล (Who)	ปัจจุบันมอบหมายให้ใครทำงานนี้	ทำไม(Why)ให้คนนั้นทำ	คนอื่นทำได้ไหม	ควรให้ใครเป็นคนทำงานนี้
5. วิธีการ (How)	ปัจจุบันมีวิธีการทำงานอย่างไร	ทำไม(Why) วิธีการทำงานอย่างนั้น	มีวิธีการทำงานที่ง่ายกว่านี้หรือไม่ (Simplify)	ควรมีวิธีการทำงานอย่างไร

2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อำนาจ พันธุ์ศรีเพชร(2548) ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของกระบวนการผลิตวาล์วประตูน้ำเหล็กหล่อด้วยวิธีการลดความสูญเสียจากปัจจัยทางด้านอัตราการเดินเครื่อง (A : Availability) จากการศึกษาพบว่าปัญหาความสูญเสียดังกล่าวเกิดขึ้นกับกระบวนการงานแปรรูปชิ้นส่วนซึ่งใช้เครื่องกลึง 3 หน้า ในการกลึงชิ้นส่วนตัวเรือนวาล์ว โดยขั้นตอนที่เกิดการสูญเสียมากนั้นเป็นขั้นตอนของการตั้งเครื่องเพื่อเปลี่ยนขนาดของผลิตภัณฑ์ ซึ่งขั้นตอนของการตั้งเครื่องนั้นแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอนหลักๆ คือ 1.คลายอุปกรณ์จับยึด 2. ตั้งศูนย์ชิ้นงานตัวอย่าง 3. ตรวจสอบและติดตั้งเครื่องมือ 4.ทดลองผลิต ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดเวลาสูญเสียจากการตั้งเครื่อง โดยการนำงานที่ทำในขณะเครื่องจักรหยุด มาทำในขณะเครื่องจักรทำงานของ 3 ขั้นตอนแรกดังกล่าว ซึ่งเป็นการปรับปรุงขั้นต้น และการปรับปรุงขั้นที่ 2 คือการปรับปรุงอุปกรณ์ช่วยในการตั้งเครื่องของการคลายอุปกรณ์จับยึด เพื่อลดขั้นตอนของแต่ละงานย่อยๆนั้นลงให้มีเวลาสั้นที่สุด ผลของการปรับปรุง ทำให้สามารถลดเวลาในการตั้งเครื่องลงจากเดิม 127.13 นาที เหลือ 84.85 นาที หรือคิดเป็นร้อยละ 33.26 และทำให้สามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรขึ้นจากเดิมร้อยละ 55.56 เป็นร้อยละ 62.59

เสกสรรพ์ เพชรธนลาภ (2547) ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมของเครื่องเจียระไนไร้ศูนย์ที่มีประสิทธิภาพการทำงานต่ำที่สุด โดยได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมของเครื่องจักรผ่านการสูญเสียด้วยความร้อน ความสูญเสียด้านสมรรถนะ และความสูญเสียด้านคุณภาพ การศึกษาพบว่าค่า OEE เท่ากับร้อยละ 48.33 ซึ่งมีต้นทุนจากความสูญเสียหลัก 6 ประการร้อยละ 51.67 หรือความสูญเสีย 62,183.03 บาทต่อการลดลงของค่า OEE ร้อยละหนึ่ง จากการวิเคราะห์พบว่าเกิดสูญเสียด้านความพร้อมสูงที่สุด โดยเกิดจากการปรับตั้งเครื่องจักรมากที่สุดเฉลี่ย 6,600 นาทีต่อเดือน หรือใช้เวลาการตั้งเครื่อง 120 นาทีต่อครั้ง จึงได้ทำการปรับปรุงวิธีการปรับตั้งเครื่องจักร เพื่อลดเวลาสูญเสียความพร้อมในการทำงานของเครื่องเจียระไนไร้ศูนย์ มีขั้นตอนดำเนินการ 2 ส่วนคือ การปรับปรุงขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องจักร และการแก้ไขปัญหาเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นกับระบบไฮดรอลิกซึ่งมีความสำคัญกับเวลาตั้งเครื่องในขั้นตอนนี้มีปัญหาหลักที่เกิดขึ้นได้แก่ การกรีดล้อหินนานจากการทำซ้ำ การปรับตั้งไม่ต่อเนื่อง และการรั่วซึมของไฮดรอลิก โดยปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาด้านการบริหารจัดการ ผลจากการปรับปรุงทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.42 ผลได้จากเครื่องจักรในช่วงสองเดือนของการดำเนินการปรับปรุงเท่ากับ 587,035 บาท โดยสามารถลดเวลาในการปรับตั้งในสายการผลิตได้ 52 นาที 30 วินาที หรือลดลงจากเดิมคิดเป็นร้อยละ 43.75 และสภาพความพร้อมในหารทำงานของเครื่องเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.7

เฉลิม สัมพันธ์ธนรักษ์ (2546) ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมของเครื่องปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนรถยนต์หมายเลข D4 จากการศึกษาข้อมูลพบว่าเครื่องปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนมีเวลาสูญเสียที่เกิดจากการปรับตั้งเครื่องจักรมากที่สุดเฉลี่ย 2,498.33 นาทีต่อเดือน และเทียบเป็นผลผลิตสูญเสียเท่ากับ 2,898.3 ชิ้นต่อเดือน หลังการปรับปรุงการเพิ่มความพร้อมในการทำงานของเครื่องขึ้นรูป ทั้งสองขั้นตอนคือการปรับปรุงการปรับตั้งเครื่องจักรและการแก้ไขปัญหา ทำให้ลดเวลาการปรับตั้งในกิจกรรมการผลิตได้ 9 นาที 28 วินาที หรือลดลงจากเดิมคิดเป็นร้อยละ 46.83 สภาพความพร้อมในหารทำงานเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยร้อยละ 5.15 ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยร้อยละ 7.62 และผลได้จากเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น 1,537,106 บาทต่อปี

ธงชัย เบ็ญจลักษณ์ (2545) ได้มุ่งค้นหาสาเหตุที่ส่งผลให้เครื่องสัพเพรสชำรุด ผู้จัดทำเลือกเพิ่มความพร้อมของเครื่อง โดยการจัดทำรายการอุปกรณ์และชิ้นส่วนของเครื่องสัพเพรสเพื่อวางแผนอะไหล่คงคลัง จัดทำขั้นตอนการประกอบและการตรวจสอบชิ้นส่วนสัพเพรส ติดตั้งระบบหล่อลื่นอัตโนมัติที่สัพเพรส ปรับปรุงระบบแขนฉีดน้ำกราฟไฟต์ และแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องสัพเพรส โดยที่งานวิจัยนี้วัดผลการดำเนินงานโดยใช้อัตราความพร้อมในการทำงาน พบว่าความสูญเสียเนื่องจากสัพเพรสชำรุดลดลงเหลือ 1,528.33 นาทีต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 71.47 ความพร้อมในการทำงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 3 ของดีเพิ่มขึ้นร้อยละ 1

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 ศึกษาข้อมูลการผลิตย้อนหลัง 6 เดือน

3.1.2.1 แยกข้อมูลตามประเภท A, P, Q

3.1.2.2 วิเคราะห์หาต้นเหตุที่กระทบกับ A, P, Q

3.1.2.3 จัดเรียงหาลำดับต้นเหตุตามลำดับความรุนแรง

3.1.3 ศึกษาวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้า

3.1.3.1 เลือกกระบวนการที่ส่งผลมากที่สุดมาทำการศึกษา

3.1.3.2 วิเคราะห์หาความสูญเปล่า

3.1.4 ออกแบบการทดลองเพื่อลดความสูญเปล่า

3.1.5 วัดผลการดำเนินการโดยใช้ OEE

3.1.6 จัดทำมาตรฐาน

3.1.7 สรุปผลและเสนอแนะ

3.2 เครื่องมือที่ใช้

3.2.1 เครื่องมือทางสถิติ7 QC Tools

3.2.2 เครื่องมือศึกษาการทำงาน

3.2.3 การปรับปรุงกระบวนการด้วย ECRS

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 ใบประสิทธิภาพการทำงานประจำวัน

3.3.2 แบบบันทึกงานเฉพาะเรื่อง

3.4 ระยะเวลาดำเนินงาน

ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการดำเนินงาน

รายละเอียด	ระยะเวลา (สัปดาห์)																											
	ก.ค.				ส.ค.				ก.ย.				ต.ค.				พ.ย.				ธ.ค.				ม.ค.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. ศึกษาทฤษฎีและผลงานที่เกี่ยวข้อง	←	→																										
2. ศึกษาข้อมูลการผลิตย้อนหลัง 6 เดือน	←	—	→																									
3. ศึกษาวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้า				←	→																							
4. ออกแบบการทดลองและทดลองเพื่อลดความสูญเปล่า					←	→																						
5. วัดผลการดำเนินการโดยใช้ OEE	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→				
6. จัดทำมาตรฐาน																									←	→		
7. สรุปผลและเสนอแนะ																									←	—	—	→

3.5 การประเมินผล

ประเมินผลเปรียบเทียบค่า OEE ระหว่างหลังดำเนินการและก่อนดำเนินการ แล้วสรุปเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานของแผนกต่อไป

3.6 สภาพปัญหาปัจจุบันของแผนกเป่า

แผนกเป่าที่ดำเนินการวิจัยนี้เป็นแผนกแรกในกระบวนการผลิตของบริษัท พรีแพค ประเทศไทย จำกัด ซึ่งเป็นแผนกที่มีปริมาณและมูลค่าของเสียสูงที่สุดในบริษัท และขั้นตอนการทำงานต่างๆยังมีปัญหาอยู่หลายเรื่อง ไม่ว่าจะเป็นการประสานงาน การปฏิบัติงานด้วยวิธีที่เหมาะสม การจัดอัตรากำลังที่มีประสิทธิภาพ เป็นต้น

ก่อนที่จะดำเนินการเพิ่มประสิทธิผลการผลิตโดยรวมสิ่งแรกที่ต้องทราบคือค่าปัจจุบันของประสิทธิผลการผลิตโดยรวมนั้นมีค่าเท่าใด ซึ่งค่า OEE นั้นถูกใช้เป็นตัววัดผลการทำงานของแผนกเป่าและทุกๆแผนกในโรงงาน ซึ่งเป็นตัวชี้วัดตัวหนึ่งที่ผู้บริหารใช้ในการวัดผลการบริหารงานอยู่แล้ว

ในช่วงแรกที่เข้ามาบริหารงานแผนกเป่าเป็นกรณีเร่งด่วนเพื่อแก้ปัญหานั้น จึงพยายามหาโอกาสพัฒนาในทุกๆด้าน โดยเริ่มจากการพิจารณาตัววัดหลักของการผลิตคือค่า OEEของแผนกเป่าย้อนหลังไปถึงเดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนมิถุนายน 2550 เพื่อหาหัวข้อปรับปรุง ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 3.2 แสดงประสิทธิผลการผลิตของแผนกเป่าช่วงเดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนมิถุนายน 2550

เดือน	OEE
มกราคม	89.10
กุมภาพันธ์	89.50
มีนาคม	88.60
เมษายน	92.50
พฤษภาคม	93.00
มิถุนายน	92.00
เฉลี่ย	90.80

รายละเอียดประสิทธิผลการผลิตของแผนกเป่าแยกรายละเอียดค่าอัตราความพร้อม อัตราสมรรถนะ และ อัตราของดี ได้ตามตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดอัตราความพร้อม (Availability:A), อัตราสมรรถนะ (Performance :P) และอัตราของดี (Quality :Q) ของแผนกเป่า ช่วงเดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนมิถุนายน 2550

เดือน	Availability :A	Performance :P	Quality :Q
มกราคม	94.2	102.8	92.0
กุมภาพันธ์	94.1	102.7	92.6
มีนาคม	91.7	103.7	93.2
เมษายน	93.8	104.7	94.2
พฤษภาคม	96.6	102.9	93.6
มิถุนายน	92.0	100.9	93.6
เฉลี่ย	94.6	102.9	93.2

แม้ว่าค่าประสิทธิภาพที่บันทึกไว้นั้นค่าจะสูงกว่าค่ามาตรฐานที่เคยได้ศึกษาจากการผลิตที่อื่นๆที่ได้กล่าวถึงไว้ในบทที่ 1 ซึ่งก็อาจเป็นเพราะการกำหนดวิธีการคำนวณ เช่น ในค่ากำลังการผลิตที่เครื่องทำได้ (Capacity) ก็มิได้กำหนดตามเวลามาตรฐาน แต่ใช้กำลังการผลิตทางทฤษฎีมาคำนวณ และการกำหนดค่าก็มิได้กำหนดไว้สูงตามที่เครื่องทำได้สูงสุดอีกด้วย ทั้งหมดนี้ส่งผลให้ให้ค่า P สูงเกิน 100 เป็นต้น

อย่างไรก็ตามในกรณีศึกษานี้จะยังไม่พิจารณาการปรับเปลี่ยนวิธีคำนวณใดๆ ทั้งสิ้น เพื่อให้เห็นผลการปรับปรุงอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับอดีต และเมื่อกรณีศึกษาแล้วเสร็จต้องมีการปรับค่าคงที่ต่างๆให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่ควรจะเป็น

จากค่า OEE ที่ปรากฏนั้นค่าอยู่ในระดับที่สูงมาก แต่ในความเป็นจริงไม่สามารถยืนยันได้เลยว่าประสิทธิภาพของโรงงานผ่านเกณฑ์มาตรฐานแล้ว เพราะจากการสำรวจการผลิตเบื้องต้น สภาพการผลิตหน้างานประเมินด้วยประสบการณ์ทำงานของผู้บริหารระดับสูง และประสบการณ์ของผู้ทำการศึกษาเองพบว่ายังต่ำกว่าเกณฑ์อย่างมาก ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1) การปฏิบัติงานของพนักงานยังหละหลวมมีของเสียในกระบวนการโดยไม่จำเป็นอย่างมากและขาดความตระหนักในสิ่งที่เกิดขึ้น

0207331

2) ในขั้นตอนการเปลี่ยนงานมีช่วงเวลาที่เครื่องจักรต้องรอคอยการปรับตั้งของพนักงานโดยไม่จำเป็น หลายครั้งที่เครื่องต้องหยุดกะทันหันเพราะความไม่พร้อมของทีมปรับตั้งเครื่อง และบางครั้งถึงขั้นเกิดความเสียหายกับเครื่องจักร

3) พนักงานไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดในขั้นตอนการผลิต เช่น การปิดฝาถังบรรจุเม็ดพลาสติก การปรับอุปกรณ์ควบคุมลมเย็น ซึ่งล้วนแล้วแต่มีผลต่อทั้งคุณภาพงานและระยะเวลาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนงานทั้งสิ้น

4) พนักงานขาดความกระตือรือร้นและไม่รู้แนวทางการทำงานที่แท้จริงในการปฏิบัติงานเพื่อบรรลุเป้าหมายของการผลิต

ซึ่งช่องว่างนี้เป็นความจำเป็นเร่งด่วนที่ได้รับมอบหมายให้แก้ไข แต่การดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรมต้องใช้กระบวนการวางแผนจัดการที่ชัดเจน

3.7 การวางแผนการปรับปรุงงาน

ในขั้นตอนแรก เริ่มจากนำข้อมูลการผลิตต่างๆย้อนหลังกลับไปตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน รวม 6 เดือน เพื่อแยกแยะค้นหาสาเหตุการสูญเสียซึ่งกลุ่มของสาเหตุการสูญเสียแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ตามตัววัดที่ส่งผลกับค่าประสิทธิผลโดยรวม ซึ่งประกอบด้วย อัตราความพร้อม อัตราสมรรถนะ และอัตราของดี

3.7.1 มองในมุมอัตราความพร้อม, A

ข้อมูลที่ศึกษาคือบันทึกเวลาการทำงานประจำวัน ซึ่งแสดงเวลาในการทำกิจกรรมต่างๆของเครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดแยกเป็นนาทีครบทุกเครื่องที่ทำการผลิต ซึ่งได้แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก การนำข้อมูลมาใช้งานนั้นได้สรุปออกมาเป็นสัดส่วนการใช้เวลาในกิจกรรมการผลิตต่างๆ และได้เลือกเครื่องที่มีการเดินเครื่องสูงสุดนั่นคือเครื่องเป่า 26 มาวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 3.4

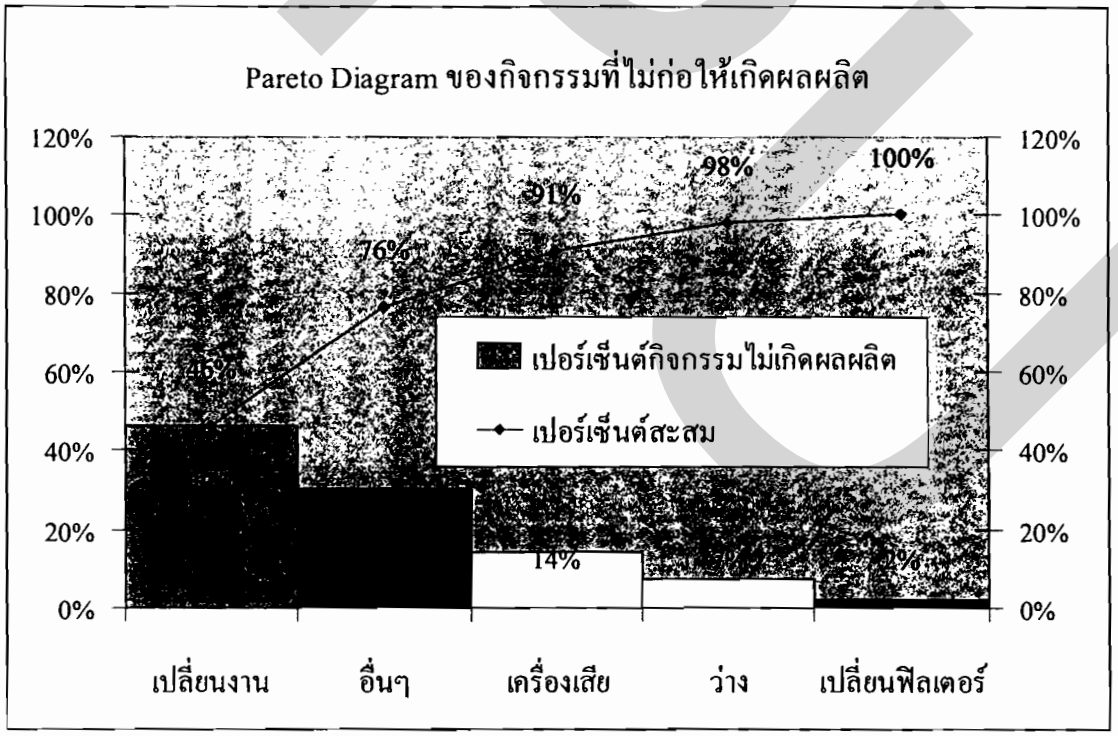
จากตารางที่ 3.4 พบว่ากิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลผลิต (เป่า) ใน 6 เดือนนี้มีเพียง 90.05 % เท่านั้น แต่เกณฑ์ที่จะพิจารณาว่าสูงหรือต่ำนั้น ได้ปรึกษากับกรรมการ ท่านได้กล่าวว่า “การที่รู้ว่าสูงหรือต่ำนั้นอาจสำคัญในการกำหนดเป้าหมาย แต่สิ่งที่สำคัญยิ่งกว่าคือการรู้หรือไม่ว่าจะพัฒนาขึ้นได้อย่างไรต่างหาก และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือวิธีที่จะทำให้ผลการปฏิบัติงานจริงดีขึ้นตามที่วางแผนไว้” ดังนั้นเพื่อให้มีแนวทางในการทำการพัฒนา กรรมการผู้จัดการได้ให้เป้าหมายในการทำงานโดยถ้าสามารถเพิ่มสัดส่วนของกิจกรรมเป่าให้ได้ที่ 95 % ก็น่าจะเป็นจุดที่ยอมรับได้สำหรับเครื่อง 26 นี้

พุทธิสาเทศและหอสมุด
มหาวิทยาลัยธรกิจบัณฑิตย์

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงสัดส่วนการทำกิจกรรมการผลิตของเครื่องเป่า 26 ช่วงเดือน มกราคม 2550 ถึงเดือนมิถุนายน 2550

เดือน	เป่า	เปลี่ยนงาน	เครื่องเสีย	เปลี่ยนฟิลเตอร์	ว่าง	อื่นๆ
มกราคม	87.31	3.98	3.79	0.45	0.52	3.94
กุมภาพันธ์	86.93	5.34	2.68	0.50	0	4.55
มีนาคม	90.34	4.54	0	0	3.91	1.22
เมษายน	93.19	4.79	0.77	0.09	0	1.17
พฤษภาคม	91.63	4.56	0.90	0.15	0	2.77
มิถุนายน	90.90	4.43	0.32	0	0	4.35
เฉลี่ย	90.05	4.61	1.41	0.20	0.74	3.00

ข้อมูลที่แสดงไว้นั้นนำกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดการผลิตมาพิจารณาโดยทำเป็นพาเรโตไดอะแกรมได้ดัง ภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ภาพพาเรโตไดอะแกรมแสดงกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดการผลิต

3.7.2 มองในมุมอัตราสมรรถนะ, P

จากวิธีการเดิมที่โรงงานใช้อยู่นั้นค่อนข้างเป็นจุดอ่อนเพราะว่าปัจจุบันใช้ค่ากำลังการผลิตทางทฤษฎีของเครื่องในการคำนวณ ไม่ได้นำค่ากำลังการผลิตจริงตามเวลามาตรฐานแยกตามผลิตภัณฑ์มาใช้คำนวณ แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลที่เก็บไว้นั้น สามารถนำมาเป็นฐานในการเปรียบเทียบผลการปรับปรุงการผลิตได้

3.7.3 มองในมุมอัตราของดี, Q

อัตราของดีที่จะพิจารณานี้เป็นวาระสำคัญที่ผู้บริหารได้ให้น้ำหนักในการปรับปรุงทั่วทั้งองค์กรซึ่งตัวชี้วัดที่ใช้คือ เปอร์เซ็นต์สูญเสีย หรือของเสียต่างๆในกระบวนการผลิตเทียบเป็นร้อยละกับปริมาณวัตถุดิบ ในการเก็บจะเก็บข้อมูลที่ตัวของเสียในกระบวนการผลิต มีการแยกประเมินเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ของเสียภายในแผนก หมายถึง ของเสียต่างๆที่เกิดระหว่างการผลิตในโรงงานเป่าทั้งหมดเช่น การตั้งงาน การเปลี่ยนงาน ของเสียจากการทำงานผิดพลาด เป็นต้น ของเสียนอกแผนก หมายถึง ของเสียที่เป็นผลจากคุณภาพของฟิล์มไม่ได้ตามมาตรฐาน หรือ ก่อให้เกิดปัญหากับการผลิตในกระบวนการที่ตามมาทีหลัง จะนับเป็นของเสียของแผนกเป่าทั้งหมด

รายละเอียดของเสียช่วงเดือนมกราคมถึงมิถุนายน แยกรายละเอียดตามสาเหตุทั้งในแผนกและนอกแผนกตามตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ของเสียในแผนกแยกตามประเภทสาเหตุตามน้ำหนัก (กิโลกรัม)

เดือน	สาเหตุการเกิดสูญเสีย – ควบคุมไม่ได้						สาเหตุการเกิดสูญเสีย - ควบคุมได้				
	ไฟดับ	ฟิลเตอร์	เปลี่ยนงานรอเนื้อฟิล์ม	ทดลอง	ไฟฟ้า	ทางกล	ตกมีด	เป็นเม็ด	แก้ไขทรีท	สไลค์ยับ	สเปคงาน
ม.ค.	40.5	114.5	27,425.0	738.0	310.0	596.0	162.5	95.5	308.0	886.0	650.5
ก.พ.	30.0	33.0	22,087.0	378.5	2.0	1,833.0	304.5	156.0	1,413.5	231.0	895.5
มี.ค.	52.0	0.0	13,835.5	0.0	1,208.0	429.0	57.0	402.0	495.0	203.0	583.5
เม.ย.	497.0	0.0	10,047.0	0.0	0.0	94.5	334.0	32.0	1,134.0	348.5	529.5
พ.ค.	287.0	0.0	21,451.0	0.0	0.0	1,128.0	839.5	127.0	1,669.5	521.0	511.0
มิ.ย.	742.5	0.0	20,769.0	0.0	86.0	691.0	384.5	117.0	1,601.0	291.5	868.0
รวม	1,649.0	147.5	115,614.5	1,116.5	1,606.0	4,771.5	2,082.0	929.5	6,621.0	2,481.0	4,038.0

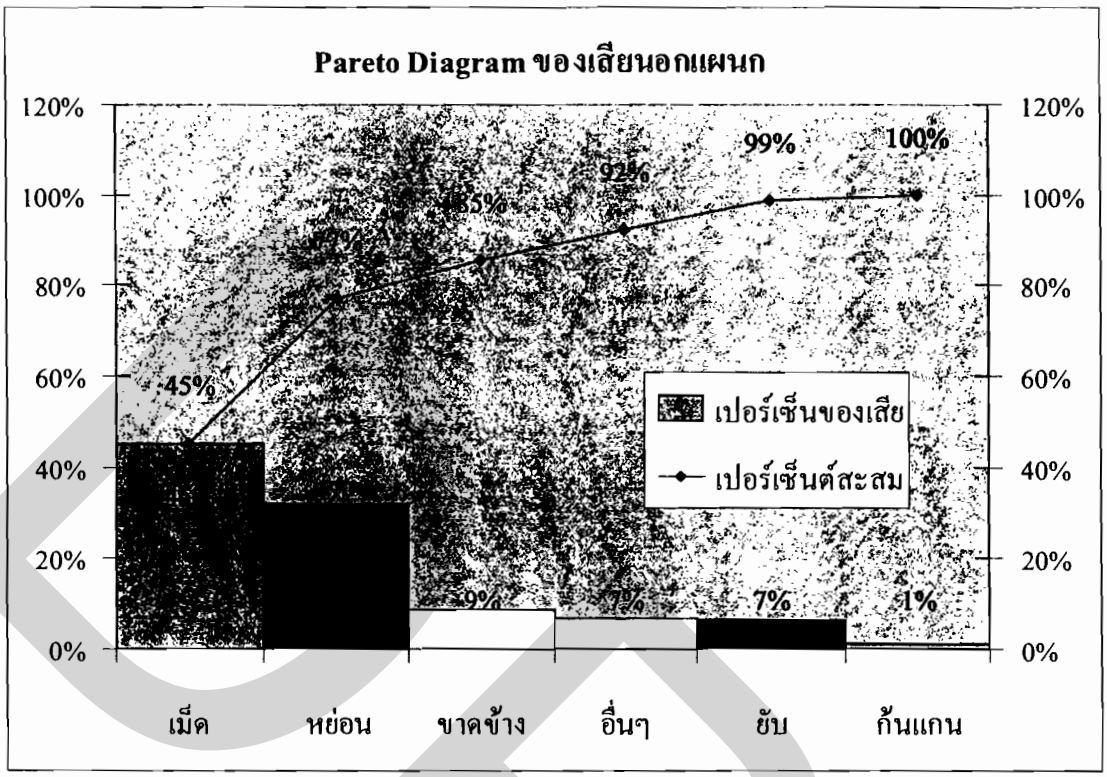
เห็นได้อย่างชัดเจนว่าความสูญเสียเกิดที่การเปลี่ยนงานรอเนื้อฟิล์มสูงที่สุดและสูงมากๆ ถึง 115,614.5 กิโลกรัม ในระยะเวลา 6 เดือน ซึ่งขั้นตอนการเปลี่ยนงานนี้เครื่องจักรต้องเดินเครื่องตลอดเวลาระหว่างการปรับ แน่นอนว่าหากเกิดการขัดข้องติดขัดจะกระทบทั้งระยะเวลาเดินเครื่องเป้าด้านอัตราความพร้อม และ ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นไปพร้อมกัน ซึ่งถ้าต้องการปรับปรุงการปรับตั้งเครื่องจักร ก็จะส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของอัตราความพร้อมและลดอัตราของเสียได้พร้อมกัน

ตารางที่ 3.6 ของเสียนอกแผนกแยกตามประเภทของเสีย น้ำหนัก (กิโลกรัม)

เดือน	ประเภทของเสีย					
	เม็ด	หย่อน	ขาดข้าง	ยับ	ก้นแกน	อื่นๆ
มกราคม	2,002.7	1,880.9	649.1	592.0	302.4	573.6
กุมภาพันธ์	3,093.4	1,879.0	676.1	498.2	23.7	211.5
มีนาคม	2,476.0	1,340.9	438.8	254.1	21.6	211.5
เมษายน	2,328.1	1,444.8	320.0	250.2	19.9	393.8
พฤษภาคม	2,917.6	1,816.0	338.2	294.2	30.4	301.0
มิถุนายน	2,488.8	2,386.2	487.1	326.1	50.5	423.2
รวม	15,306.6	10,747.8	2,909.3	2,214.8	448.5	2,253.1
เปอร์เซ็นต์จากทั้งหมด	45%	32%	9%	7%	7%	1%

นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาทำเป็นพาเรโตไดอะแกรม เพื่อลำดับความรุนแรงของปัญหา

จากพาราโตไดอะแกรม ภาพที่ 3.2 สรุปได้ว่า สาเหตุของการเกิดของเสียในแผนกที่พิจารณานี้มีความเสถียรของข้อมูลตามหลัก Vital Few Trivial Many ปัญหาฟิล์มเป็นเม็ด และหย่อนรวมกันมีปริมาณเกือบ 80 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณปัญหาทั้งหมด (ตามน้ำหนัก) เป็นสิ่งที่เมื่อทำการปรับปรุงแล้วจะช่วยให้อัตราของดีของแผนกเป้าปรับตัวดีขึ้นอย่างแน่นอน



ภาพที่ 3.2 ภาพพาเรโตไดอะแกรมแสดงของเสียนอกแผนก

หลังจากพิจารณามุมมองต่างๆที่มีผลกระทบต่อค่าประสิทธิผลการผลิตโดยรวมแล้ว เรื่องที่ต้องปรับปรุงเพื่อให้ประสิทธิผลการผลิตโดยรวมของแผนกให้ดีขึ้นมีดังนี้

1) การเปลี่ยนงาน

2) ปัญหาฟิล์มเป็นเม็ด

3) ปัญหาฟิล์มหย่อน

4) เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน (เพื่อเสริมกิจกรรมอื่นๆ)

บทที่ 4
การดำเนินการและการวิเคราะห์

4.1 แนวทางปรับปรุงการเปลี่ยนงาน

จากการวิเคราะห์ปัญหาในด้านต่างๆที่เป็นองค์ประกอบของประสิทธิผลการผลิตโดยรวมข้างต้นนั้นการเปลี่ยนงานส่งผลกระทบทั้งด้านอัตราความพร้อม และ อัตราของดี ซึ่งด้านอัตราของดีนั้นรุนแรงมากเมื่อเทียบออกมาเป็นมูลค่าแล้ว จึงเหมาะสมที่สุดที่จะดำเนินการปรับปรุงเป็นสิ่งแรก ก่อนที่จะดำเนินการปรับปรุงนั้น

ขั้นตอนการเปลี่ยนงาน และตั้งงานสำหรับแผนกเป่านั้นประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆหลายกิจกรรม ดังนี้

1. เปลี่ยนถ่ายเม็ดพลาสติกที่ถังบรรจุเม็ดและ เติมเม็ดพลาสติกตามสูตรที่จะเปลี่ยนรวมทั้งเสียบสายดูดเม็ดให้ตรงกับเม็ดที่กำหนดให้ป้อนตามสกรูต่างๆ
2. ถ่ายเม็ดค้างใน Hopper ของแต่ละสกรูเพื่อเปลี่ยนเป็นสูตรใหม่
3. ป้อนข้อมูลงานตามสูตรใหม่ตามค่ามาตรฐานการผลิตที่หน้าตู้คอนโทรล และปรับขนาดความกว้างของฟิล์มด้วยการปรับคอนโทรลลม
4. ตั้ง Collapsing Unit ให้พอดีกับฟิล์ม
5. ตัดและตรวจสอบฟิล์มที่ได้ที่ชุดม้วนเก็บ

และการปฏิบัติงานนั้นต้องทำหลายกิจกรรมในเวลาเดียวกัน พร้อมๆ กัน เช่น การเปลี่ยนถ่ายเม็ดพลาสติก และการถ่ายเม็ดค้างออกจาก Hopper เพื่อให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด จึงจัดให้มีการปรับปรุงการเปลี่ยนงานขึ้น

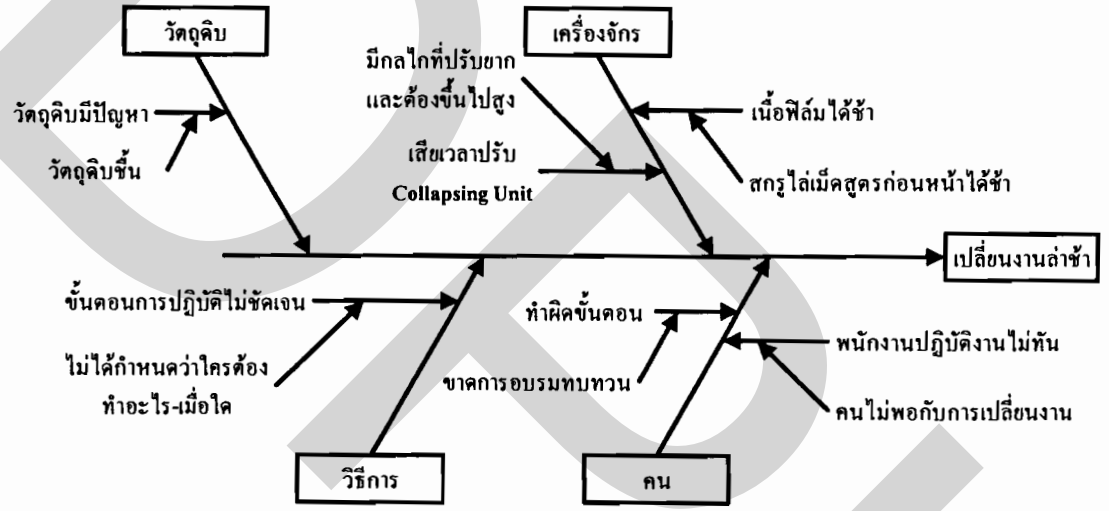
สภาพปัญหาก่อนการแก้ไขปรับปรุง

1. พนักงานประจำเครื่องทำหน้าที่เปลี่ยนงานเอง เช่น เครื่อง 26 มีพนักงาน 2 คน ก็จะช่วยกันเปลี่ยนงานเพียงสองคน โดยมีหัวหน้ากะ และหัวหน้าแผนกมาช่วยบ้างบางครั้ง
2. พนักงานเกิดความเหนื่อยล้าจากการรีบปฏิบัติงาน เพราะทำไม่ค่อยทัน
3. ฟิล์มที่ระดับคุณภาพยังไม่ได้ตามมาตรฐานเกิดขึ้นจำนวนมากเพราะสูญเสียเวลาไปกับการปฏิบัติงานของพนักงาน
4. เกิดความสับสนในขั้นตอนการปฏิบัติงาน หลงลืม และทำซ้ำ เพราะไม่ได้แบ่งหน้าที่กันให้ชัดเจน

5. พนักงานที่รับผิดชอบเครื่องจักรที่มีการเปลี่ยนงานบ่อยไม่พอใจคุณภาพชีวิตในการทำงานเพราะมองว่าเหนื่อยกว่าคนอื่นๆ

ปัญหาระหว่างการปฏิบัติงาน เช่น การตกมีด ไล่ลม ตั้งทรีต (Corona Treat) แก้ไขงานเพราะการทำผิดขั้นตอน ฟิล์มยับที่ลูกกลิ้งน้ำเย็น ฟิล์มขาดต้องขึ้นหัวใหม่ ขั้นตอนต่างๆเหล่านี้จะถูกรวมเวลาไว้ในกลุ่มกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิตอื่นๆ ซึ่งในความเป็นจริงต้องรวมอยู่ในขั้นตอนการตั้งงานทั้งสิ้น

วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาได้ตามแผนภาพเหตุและผลดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แผนภาพเหตุและผลของกิจกรรมเปลี่ยนงานล่าช้า

การแก้ปัญหาเรื่องคนและวิธีการปฏิบัติงานพร้อมกันมีแนวทางดังต่อไปนี้

1. จัดการวัดผลเป็นการวัดผลรวมทั้งแผนกเพื่อให้เกิดทีมในการปฏิบัติงาน

2. จัดทีมเปลี่ยนงานขึ้นโดยดึงพนักงานจากเครื่องต่างๆที่ไม่ได้ติดการตัดม้วนมาร่วมการเปลี่ยนงาน โดยมีการชี้แจ้งแบ่งหน้าที่โดยหัวหน้ากะตามความถนัดของแต่ละคน

3. จัดหัวหน้าทีมประสานงานเปลี่ยนงานรับผิดชอบโดย หัวหน้ากะ หรือรองหัวหน้าต้องควบคุมการเปลี่ยนงานเครื่องใหญ่ทุกครั้ง

4. กำหนดเป้าหมายการเปลี่ยนงานอ้างอิงตามผลของ Loss ที่บันทึกไว้ในอดีต

5. ผลของกิจกรรมคือ สัดส่วนเวลาทำการเป่าต้องเพิ่มขึ้น เวลาเปลี่ยนงานและเวลาอื่นๆ (การแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ) ต้องลดลง

6. บันทึกผลที่ได้อย่างต่อเนื่อง

การปรับปรุงแสดงผลเป็นรูปธรรมและบันทึกผลได้ดังตารางที่ 4.1 และ 4.2

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างตารางแสดงบันทึกเวลาก่อนการปรับปรุงกระบวนการเปลี่ยนงาน

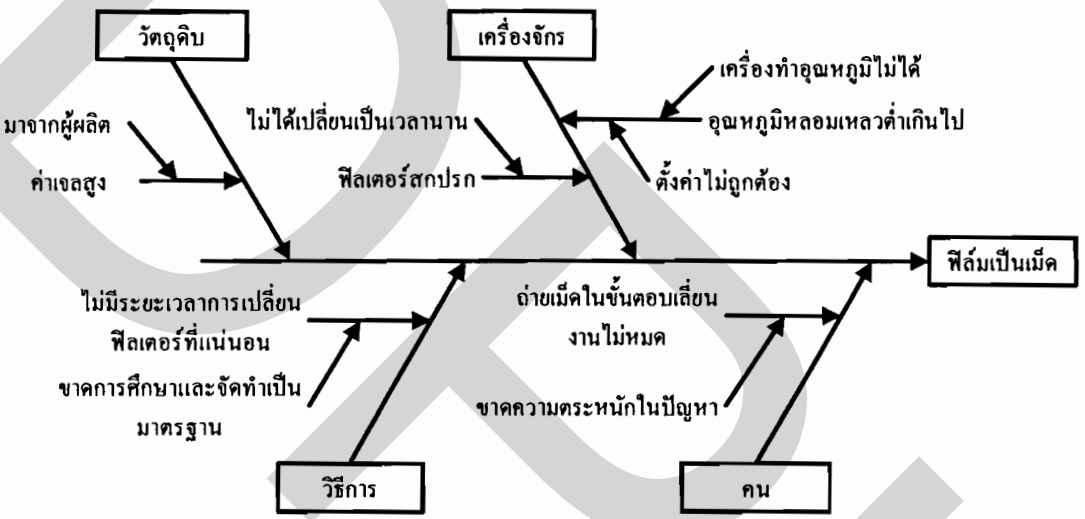
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	พนักงานที่ปฏิบัติ	เวลารวม (นาที)	Time Line 5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
ขั้นตอนการเปลี่ยนงาน (เดิม)	3 คน	70														
1 เปลี่ยนถ่ายเม็ดพลาสติก	3	20														
a เปลี่ยนถ่ายเม็ดที่ถังใส่เม็ด	A															
b ถ่ายเม็ดค้างที่สกรู A	B															
c ถ่ายเม็ดค้างที่สกรู B	C															
d ถ่ายเม็ดค้างที่สกรู C	A															
2 ปรับเครื่อง รอเนื้อฟิล์ม	3	30														
a ป้อนสูตรและข้อมูลการผลิต	C															
b ปรับชุดควบคุมลม IBC	A															
c ปรับ Collapsing Unit	B															
d ปรับ Corona Treat ด้าน R	C															
d ปรับ Corona Treat ด้าน L	A															
e เตรียมแกนเข้าม้วน และตรวจเนื้อฟิล์ม	B															
3 รอเนื้อฟิล์ม		10														
4 ตรวจขนาด	2	10														
a ตรวจขนาด และความหนา	A,B															
b เข้าม้วน	A,B															
จำนวนพนักงานในช่วงเวลานั้นๆ			3	3	2	2	1	3	3	3	2	1	0	0	2	2

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างตารางแสดงบันทึกเวลาก่อนการปรับปรุงกระบวนการเปลี่ยนงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	พนักงานที่ปฏิบัติ	เวลารวม (นาที)	Time Line 5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
ขั้นตอนการเปลี่ยนงาน (เดิม)	3 คน	70														
1 เปลี่ยนถ่ายเม็ดพลาสติก	3	20														
a เปลี่ยนถ่ายเม็ดที่ถังใส่เม็ด	A															
b ถ่ายเม็ดค้างที่สกรู A	B															
c ถ่ายเม็ดค้างที่สกรู B	C															
d ถ่ายเม็ดค้างที่สกรู C	A															
2 ปรับเครื่อง รอเนื้อฟิล์ม	3	30														
a ป้อนสูตรและข้อมูลการผลิต	C															
b ปรับชุดควบคุมลม IBC	A															
c ปรับ Collapsing Unit	B															
d ปรับ Corona Treat ด้าน R	C															
d ปรับ Corona Treat ด้าน L	A															
e เตรียมแกนเข้าม้วน และตรวจเนื้อฟิล์ม	B															
3 รอเนื้อฟิล์ม		10														
4 ตรวจขนาด	2	10														
a ตรวจขนาด และความหนา	A,B															
b เข้าม้วน	A,B															
จำนวนพนักงานในช่วงเวลานั้นๆ			3	3	2	2	1	3	3	3	2	1	0	0	2	2

4.2 แนวทางการลดของเสียนอกแผนกปัญหาฟิล์มเป็นเม็ด

ปัญหาฟิล์มเป็นเม็ดนี้เป็นปัญหาที่ตรวจพบนอกแผนกโดยเกิดจากกระบวนการผลิตซึ่งหลอมละลายไม่หมด หรือ อาจเกิดจากการก่อตัวใหม่หลังจากหลอมเหลวผ่านหัวดายมาแล้ว แต่ผลการศึกษาจากตัวอย่างที่เป็นของเสียพบว่าไม่พบการเกิดของเสียที่เป็นการก่อตัวใหม่หลังสกรู พบแต่เม็ดที่เกิดจากการหลุดไปจาก สกรูเท่านั้น เขียนสาเหตุของปัญหาได้ตามแผนภาพเหตุและผลดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แผนภาพเหตุและผลของการเกิดฟิล์มเป็นเม็ด

เมื่อเข้าไปตรวจสอบหน้างานพบสิ่งผิดปกติที่ส่งผลให้เกิดฟิล์มเป็นเม็ดคือระยะเวลาการเปลี่ยนกรอง (Filters) มิได้กำหนดไว้ชัดเจนทั้งที่เป็นสิ่งที่เป็นปัจจัยหลักในการป้องกันเม็ดเจลปะปนไปกับเนื้อฟิล์มได้ขั้นต้น

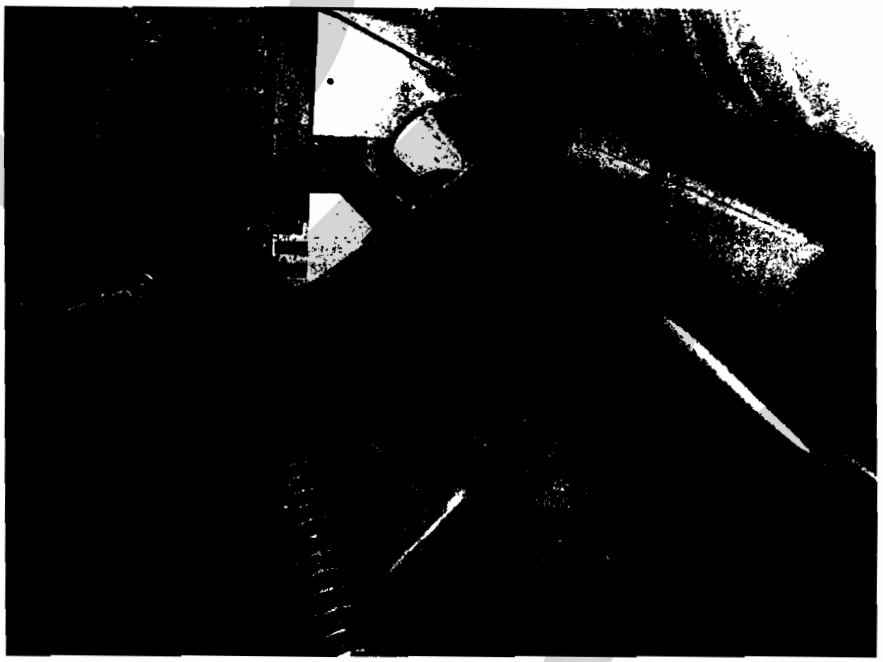
นอกจากนี้ปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการเกิดเม็ดเจลในเนื้อฟิล์มคือ คุณสมบัติของตัววัตถุดิบเองนั่นคือค่าเจลที่เป็นคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละล็อตการผลิตของเม็ดพลาสติกเอง ซึ่งเป็นสิ่งที่โรงงานควบคุมไม่ได้ เพราะผู้ผลิตเม็ดพลาสติกในประเทศมีน้อยและดำเนินการค้าแบบผูกขาด

สำหรับการแก้ปัญหานี้สิ่งที่ฝ่ายผลิตจะทำได้เบื้องต้นก็คือกำหนดระยะเวลาการเปลี่ยนฟิลเตอร์ก่อนที่จะเกิดการเล็ดรอด แล้วฟิลเตอร์เดิมซึ่งเป็นแสตนเลสสานเป็นตาข่ายและระหว่างการใช้งานไม่ว่านานแค่ไหนก็ไม่ขาดทำไมใช้นานขึ้นเม็ดเจลกลับเล็ดรอดออกมาได้ ทั้งหมดนี้ก็เป็นเพราะเม็ดเจลของพลาสติกไม่ได้เป็นของแข็ง แต่เป็นเหมือนเยลลี่ที่หากปล่อยให้ติดอยู่ที่ฟิลเตอร์มากเกินแรงดันของน้ำพลาสติกในสกรูจะดันจนเม็ดเจลนั้นรีดผ่านรูเล็กๆ ออกมาได้

สิ่งที่กำหนดให้สำหรับปัญหานี้คือการกำหนดระยะเวลาการเปลี่ยนฟิลเตอร์ที่ชัดเจนแน่นอน เบื้องต้นได้ปรึกษากับบริษัทผู้ผลิตเม็ดพลาสติกว่าควรดำเนินการอย่างไร หลังจากนั้นได้เลือกทดลองกับฟิล์มใสงานส่งภาคใต้เพื่อดูการลดลงของเม็ดเจล จนสรุปได้ว่าจะควบคุมการเปลี่ยนที่ 4 วัน ตามรายละเอียดในตารางที่ 4.3 และทำเป็นมาตรฐานสำหรับเครื่อง 26 เพื่อติดตามผลต่อไป

4.3 แนวทางการลดของเสียนอกแผนกปัญหาฟิล์มหย่อน

ปัญหาฟิล์มหย่อน คือ ลักษณะของฟิล์มที่เกิดการยืดตัวส่วนใดส่วนหนึ่งของฟิล์มซึ่งทำให้ฟิล์มไม่เป็นแนวระนาบ เรียบตามที่ควรจะเป็น ดังแสดงในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 แสดงลักษณะการหย่อนของฟิล์มที่พบบนเครื่องลามิเนท

ซึ่งฟิล์มลักษณะเช่นนี้จะส่งผลเสียกับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมา โดยจะทำให้ภาพพิมพ์ที่ได้จากแผนกพิมพ์เหลื่อม เบลอ ไม่ผ่านมาตรฐาน หรือหากใช้เป็นฟิล์มสำหรับการลามิเนทผลกระทบคือ ฟิล์มหลังลามิเนทที่อบเสร็จแล้วจะเป็นลอนเพราะการเข้าประกบของฟิล์มไม่เรียบเสมอกัน ทำให้ไม่สามารถนำไปขึ้นรูปได้ ดังแสดงในภาพที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างตารางแสดงแผนการเปลี่ยน Filter ของเครื่องเป่า 26

ตารางการเปลี่ยนฟิลเตอร์ประจำเดือน แผนกเป่า

ตุลาคม 50	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส		จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส		จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส		จ		พ	พฤ	ศ	ส		จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
				ข				ข				ข				ข				ข				ข				ข			
ช่องลายเซ็นต์																															

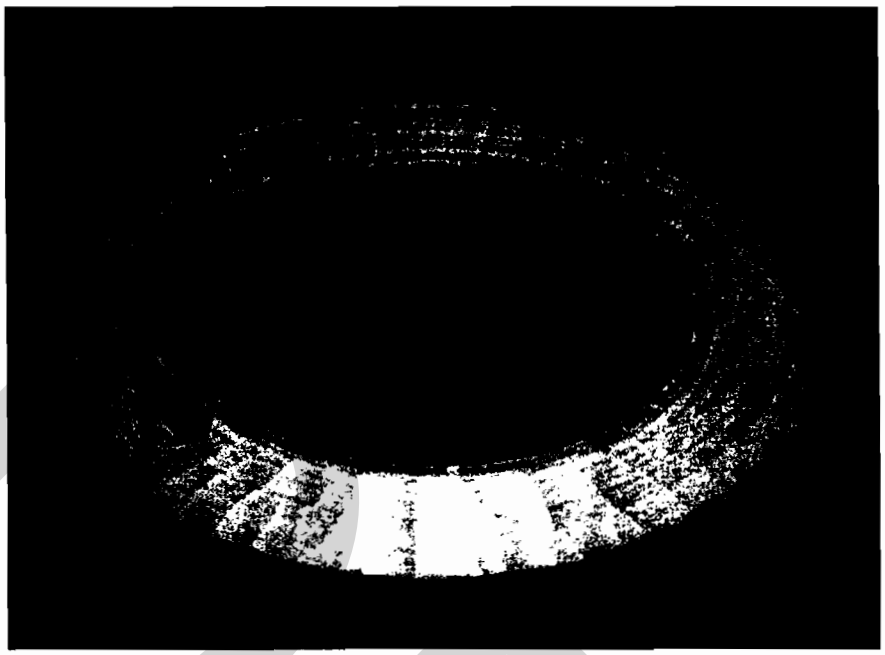
พฤศจิกายน 50	พฤ	ศ	ส		จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส		จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส		จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส		จ	อ	พ	พฤ	ศ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
	ข				ข				ข				ข				ข				ข				ข				ข		
ช่องลายเซ็นต์																															

ธันวาคม 50	ส		จ	อ		พฤ	ศ	ส			อ	พ	พฤ	ศ	ส		จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส		จ	อ	พ	พฤ	ศ			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
			ข				ข				ข				ข				ข				ข				ข				
ช่องลายเซ็นต์																															

หมายเหตุ เมื่อทำการเปลี่ยนฟิลเตอร์ตามตารางแล้วให้หัวหน้าแซ็นต์ชื่อใต้วันที่เปลี่ยนด้วย

วันที่มีการเปลี่ยนฟิลเตอร์

วันหยุดบริษัท



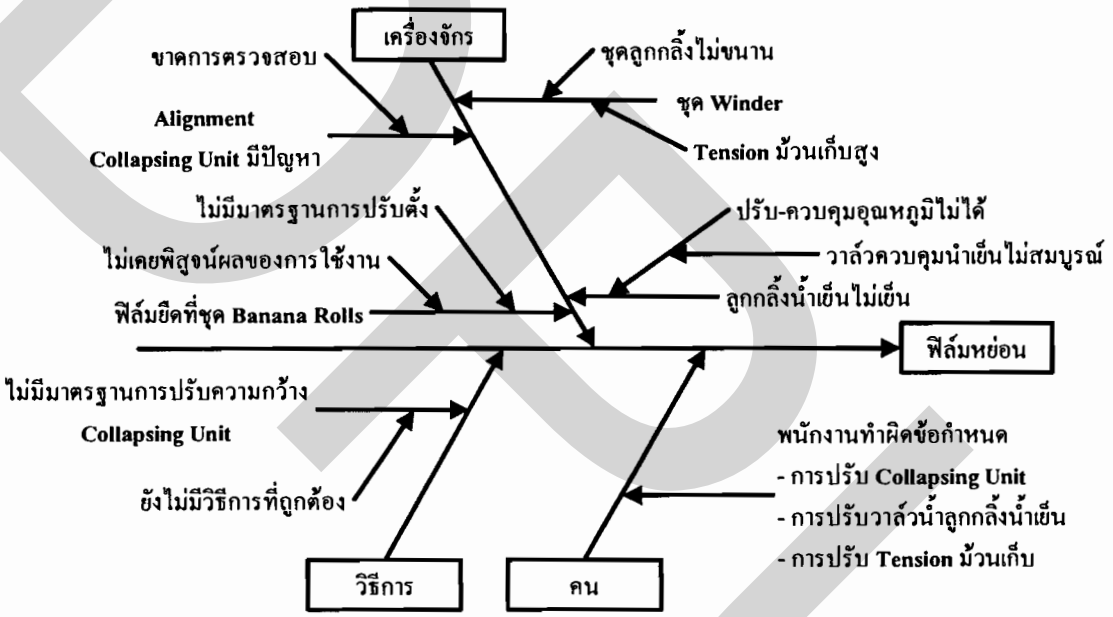
ภาพที่ 4.4 แสดงฟิล์มลามิเนทก่อนขึ้นรูปเป็นลอนด้วยสาเหตุจากฟิล์มหย่อน

ภาพที่ 4.5 แสดงถุงสำเร็จที่มีปัญหาจากฟิล์มเป็นลอนจากการหย่อนของฟิล์ม

สาเหตุการพลิ้วของฟิล์มที่เครื่องเป่านั้น เกิดได้อย่างไรได้ทำการศึกษาจาก Blow Film Extrusion A Science in Itself ? By Ulrich (Uli) Buettel ซึ่งระบุสาเหตุของปัญหาไว้ดังนี้

1. เกิดจากการปรับ Collapsing ที่ไม่เหมาะสม
2. ชุด Winder ไม่สมมาตร หรือมีปัญหาในด้านความตึงของฟิล์ม
3. ระบบน้ำเย็นลูกกลิ้ง Haul Off ด้านบนหอคอยไม่เย็น
4. แรงกดบนลูกกลิ้งไม่สม่ำเสมอ

อย่างไรก็ตามได้ทบทวนปัญหาโดยแผนภาพเหตุและผลได้ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แผนภาพเหตุและผลของปัญหาฟิล์มหย่อน

สภาพปัญหาเครื่อง 26

1. สำรวจ Collapsing Unit พบการปรับไม่เป็นไปตามมาตรฐานโดยพบทั้งการปรับความกว้างไม่ถูกต้อง ทั้งในแนวระนาบ และด้านข้าง ดังภาพที่ 4.7

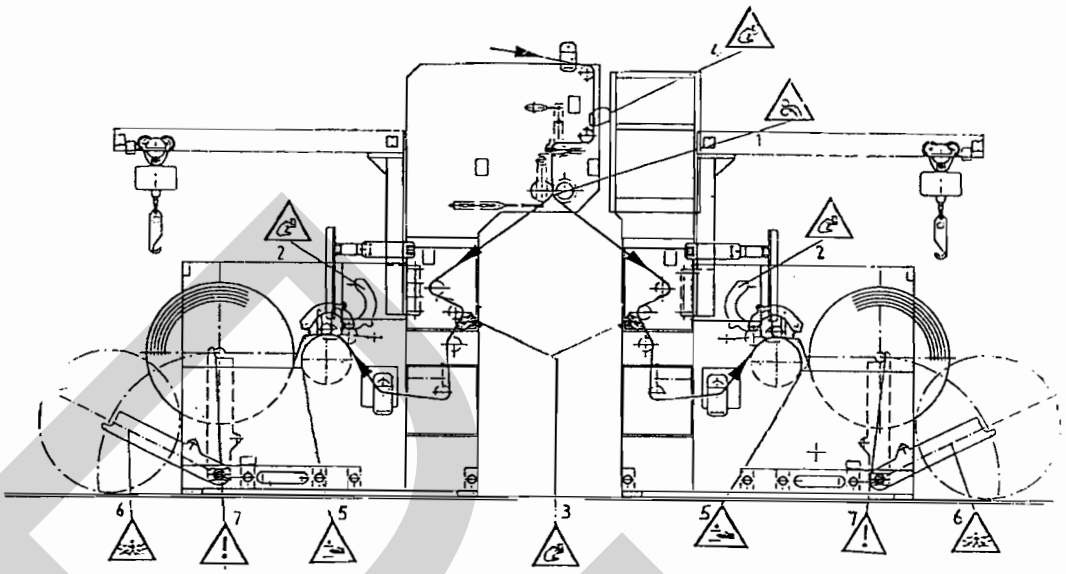
จากการหารือทบทวนกับบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรที่มีความชำนาญเรื่องการเป่าด้วยนั้นทราบว่าสิ่งที่ตรวจพบนี้ไม่เป็นไปตามมาตรฐานคือ การปรับความกว้างลูกกลิ้งในแนวระนาบที่ถูกต้องต้องปรับให้ลูกกลิ้งลูกที่สามนับจากด้านล่างหมุนพอดี ต้องไม่แคบบีบจนลูกกลิ้งทุกลูกหมุน

ภาพที่ 4.7 แสดง Collapsing Unit . ให้เห็นถึงแนวระนาบและด้านข้าง

และต้องไม่กว้างจนลูกกลิ้งลูกที่สามนับจากด้านล่างไม่หมุน เหตุผลคือ หากบีบแคบจนเกินไปจะส่งผลให้เกิดการยับบนเนื้อฟิล์ม และประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่พิจารณาคือกว้างเกินผลที่ได้คือโป่งฟิล์มจะอิสระเกินจนเกิดการแกว่งของโป่งส่งผลให้มีการยืดตัวไม่สม่ำเสมอและก็จะทำให้ฟิล์มพลิ้วนั่นเอง และการปรับลูกกลิ้งด้านข้างก็เช่นกันต้องเหมาะสมแต่ความกว้างที่ถูกต้องต้องทำการปรับลูกกลิ้งแนวระนาบให้ได้ความกว้างก่อนจึงทำการปรับลูกกลิ้งด้านกว้างเข้าโดยปรับจนลูกกลิ้งลูกแรกทั้งด้านบนและด้านล่างหมุนพอดีซึ่งการปรับนี้ปรับได้จากแกนหมุนสองชุด และแนวการปฏิบัตินี้ต้องนำไปปรับเปลี่ยนมาตรฐานการปรับใหม่เพื่อความถูกต้องและวัดผลต่อไป

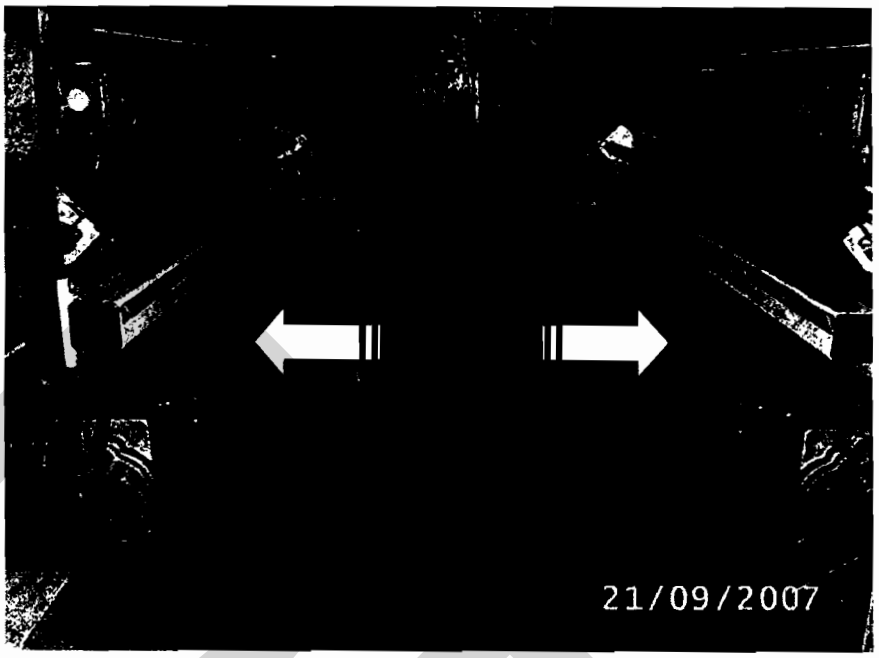
2. สำรวจชุด Winder หรือชุดม้วนเก็บ ชุดม้วนเก็บนี้เป็นส่วนสุดท้ายของเครื่องเป่าทำหน้าที่ผ่าแยก และม้วนเก็บแผ่นฟิล์มเพื่อให้ได้ความยาวตามที่ต้องการในการผลิตในกระบวนการถัดไป ก่อนหน้านี้ได้มีการแก้ปัญหามีดผ่าฟิล์มไม่คมไปแล้วซึ่งส่งผลให้ขอบฟิล์มไม่เรียบ ไปเรียบร้อยแล้วดังนั้นจึงตัดปัญหารอยหยักที่เกิดจากมีดไม่คมซึ่งมีปัญหากับงานลามิเนทด้วยออกไปได้

ดังนั้นจึงพิจารณาเจาะจงไปที่การเคลื่อนผ่านของฟิล์มเท่านั้นที่น่าจะเกิดปัญหากับการยืดที่เป็นสาเหตุของการหย่อนของฟิล์ม โดยทิศทางการเคลื่อนผ่านของฟิล์มตามภาพที่ 4.8 นั้นผ่านลูกกลิ้งต่างๆหลายชุด



ภาพที่ 4.8 แสดงการเคลื่อนผ่านของฟิล์มในชุด Winder

ชุด Winder ทั้งชุดจะถูกยึดบนโครงที่มีความแข็งแรงและคงตัวสูงได้ทดสอบความขนานของชุดลูกกลิ้งต่างๆก็มิได้ผิดไปจากมาตรฐานแต่อย่างใด แต่ก็มีจุดหนึ่งที่ผู้ทำการศึกษาสังเกตเห็นความผิดปกติคือชุด Banana Roll ที่ติดตั้งภายหลัง ดังภาพที่ 4.9 ซึ่งการปรับมุมของลูกกลิ้งจะช่วยเสริมการแยกออกของฟิล์มกรณีเดินงานผ่าหน้าเครื่องให้เข้าม้วนได้ง่ายขึ้น ไม่ซ้อนทับกัน อย่างไรก็ตามหากไม่ร้อยผ่านการเข้าม้วนของฟิล์มก็มิได้ซ้อนทับกันจนไม่สามารถแยกออกได้ยังคงห่างประมาณ 1-2 มิลลิเมตร ซึ่งก็ยังทำงานได้ไม่มีปัญหา



ภาพที่ 4.9 แสดง Banana Roll ที่ใช้คลี่หน้าฟิล์มในชุด Winder ซึ่งคาดว่าเป็นต้นเหตุของปัญหา

เพื่อพิสูจน์ว่าลูกกลิ้ง Banana มีผลต่อการหย่อนของฟิล์มหรือไม่ และถ้าไม่ร้อยฟิล์มผ่านจะมีผลต่อการแยกของฟิล์มในกรณีผ่าหน้าเครื่องหรือไม่ จึงได้ทำการทดลองเดินงานหน้ากว้างที่มีผ่าหน้าเครื่องโดยไม่ร้อยฟิล์มผ่าน Banana Roll โดยมีการกำหนดวิธีการทดสอบดังนี้

ขั้นตอนการทดลองผลการร้อยและไม่ร้อยผ่าน Banana Roll

1. กำหนดชื่อเรียกม้วนฟิล์มที่ออกจากเครื่องให้เป็นตำแหน่งที่ชัดเจนเป็น R1,R2,L1,L2 ดังแสดงในภาพที่ 4.10

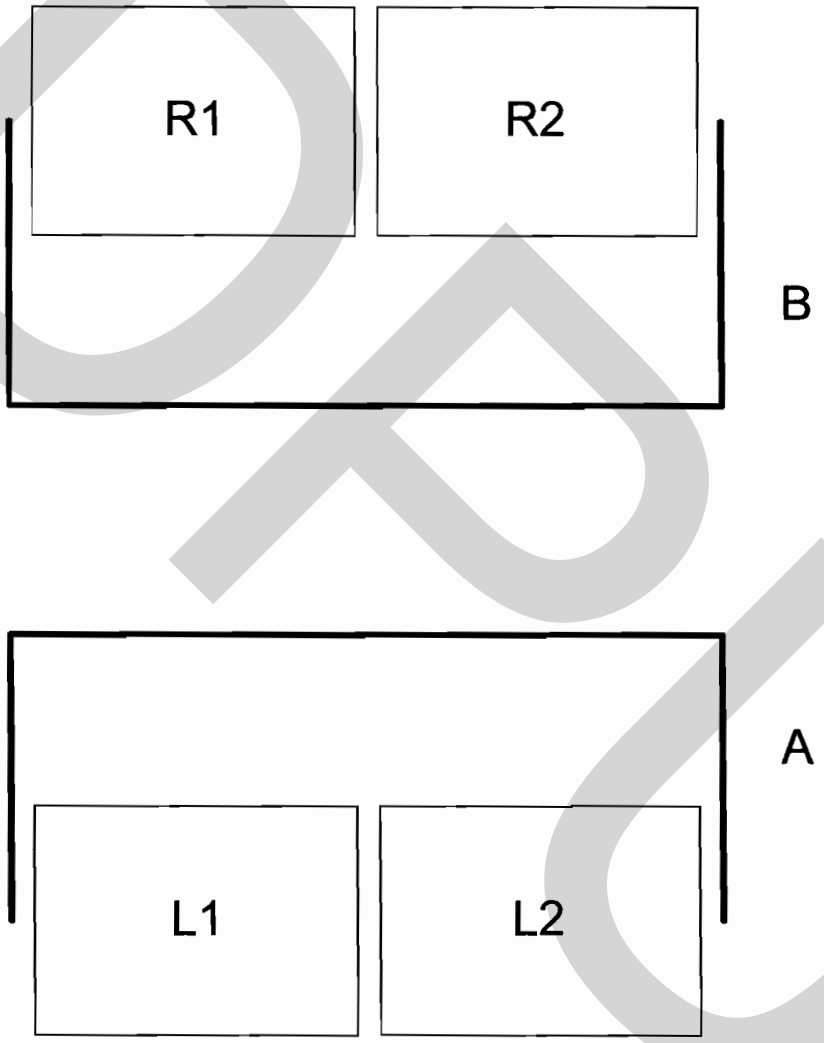
2. กำหนดวิธีทดสอบการหย่อนของฟิล์มเป็นมาตรฐาน ซึ่งโดยปกติมี Procedure เขียนไว้อยู่แล้ว เมื่อมีวิธีทดสอบอยู่แล้วก็ทำให้ขั้นตอนนี้ง่ายขึ้น

3. จากนั้นนำฟิล์มที่แผนกพิมพ์แจ้งว่าพบปัญหาก่อนการผลิตมาทำการทดสอบการหย่อน ดังภาพที่ 4.11 เพื่อนำไปใช้อ้างอิงในผลการทดลองที่จะเกิดขึ้น

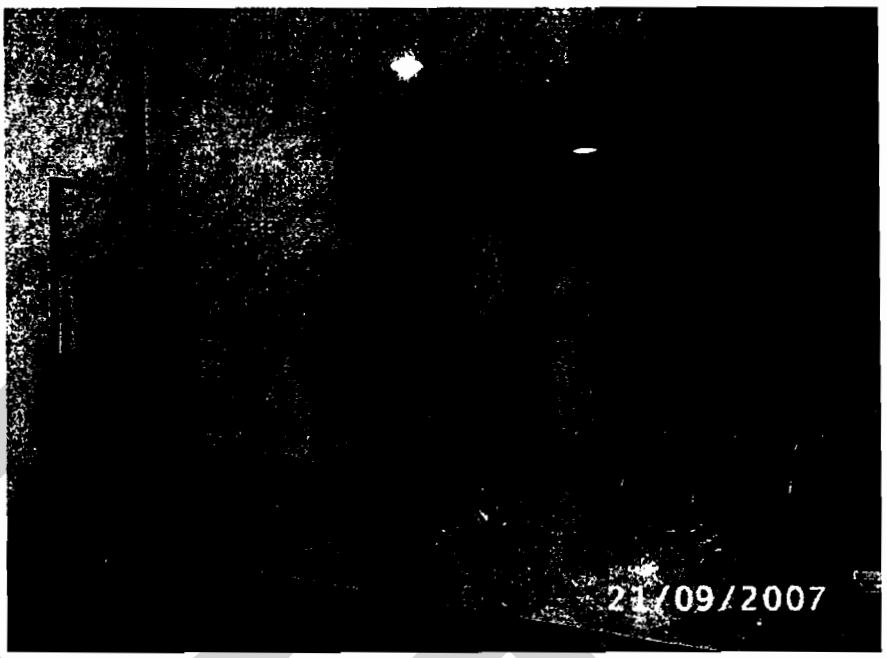
4. การทดลองผลของการไม่ร้อยผ่าน Banana Roll นี้เลือกช่วงที่เป็นงานผ่าหน้าเครื่องที่ได้ผลผลิตครั้งเดียว 4 ม้วน กำหนดให้มีการเขียนชื่อตำแหน่งที่ชัดเจนตามที่กำหนด ในงานแรกๆ จะทำการร้อยและไม่ร้อยในออเดอร์เดียวกันเพื่อนำไปเดินเครื่องเปรียบเทียบผลให้ได้ชัดเจนที่เครื่องลามิเนท

5. ผลที่ได้จากการทดลองจำนวนสามชุดใน 3 ออเดอร์ ผลที่ทดสอบด้วยวิธีการดึงทดสอบออกมาเป็นที่ชัดเจนว่าการไม่ร้อยผ่าน Banana Roll ส่งผลให้การหย่อนของฟิล์มลดลงเมื่อเทียบกับวิธีการเดิม

เมื่อการไม่ร้อยผ่านสามารถลดการหย่อนได้จริงจึงได้กำหนดวิธีการที่ให้เป็นมาตรฐานสำหรับการปฏิบัติงานกับเครื่อง และทำการติดตามตัวชี้วัดต่อไปอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 4.10 แสดงตำแหน่งฟิล์มเพื่อการทดลองในชุด Winder



ภาพที่ 4.11 แสดงการทดสอบการหย่อนของฟิล์ม

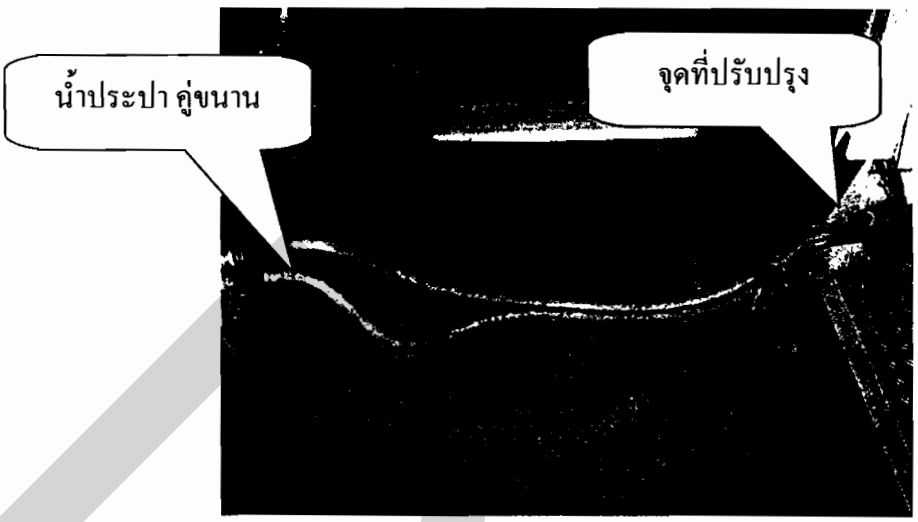
3. สำรวจชุดลูกกลิ้งน้ำหล่อเย็นที่ชุด Haul Off สิ่งที่สำรวจพบคือ ระบบน้ำที่ติดตั้งไว้เดิมนั้นชำรุดไม่สามารถควบคุมการจ่ายน้ำเย็นได้ตามที่ต้องการจึงต้องปิดไว้เมื่อทดลองเปิดพบปัญหาว่าไม่สามารถควบคุมการไหลเพื่อให้รักษาระดับอุณหภูมิการทำงานได้ ชุดลูกกลิ้งน้ำหล่อเย็นนี้ต้องรับภาระการลดอุณหภูมิของฟิล์มพลาสติกหลังจากที่ลดอุณหภูมิจากลมที่ชุด IBC มาระดับนึงแล้ว ซึ่งอุณหภูมิของฟิล์มนั้นมีผลต่อการหย่อนมาก เพราะหากฟิล์มผ่านลูกกลิ้งนี้ไปแล้วอุณหภูมิยังสูงส่งผลให้เกิดการยืดหย่อนได้ง่ายกว่า และหากอุณหภูมิลูกกลิ้งเย็นเกินไปจะส่งผลให้ฟิล์มช็อค เกิดการยับของเนื้อฟิล์ม

สิ่งที่ต้องทำเร่งด่วนในเรื่องนี้คือการดำเนินการซ่อมแซมให้เป็นไปตามมาตรฐานจนสามารถปรับได้ดังเดิม ขั้นตอนการปฏิบัติเป็นหน้าที่ของแผนกซ่อมบำรุงโดยสิ่งที่ได้ทำไปทั้งหมดมีดังต่อไปนี้

1. ซ่อมระบบวาล์วที่ชำรุดให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

2. เดินระบบน้ำประปาคู่ขนานกับระบบน้ำเย็นเพื่อเปิดลดอุณหภูมิฟิล์มแทนระบบน้ำเย็นสำหรับกรณีน้ำเย็นมีปัญหา หรือ เปิดน้ำเย็นแล้วฟิล์มยับ

3. ซ่อมแซมระบบทำน้ำเย็นใหม่ทั้งระบบเพื่อลดปัญหาการเดินเครื่องในระยะยาว



ภาพที่ 4.12 แสดงจุดปรับปรุงน้ำหล่อเย็นลูกกลิ้งหล่อเย็นหอคอย

หลังจากทำการแก้ไข ดังภาพที่ 4.12 แม้การดำเนินการในเรื่องนี้จะไม่ส่งผลโดยตรงกับการหย่อนของฟิล์มแต่ก็สามารถช่วยให้รักษาระดับอุณหภูมิของฟิล์มที่ออกจากชุด Haul Off มีอุณหภูมิที่เหมาะสมไม่เกิดการยับ และความเสี่ยงที่จะยืดหย่อนในการผลิตขั้นตอนถัดไปในเครื่องจักร

4. สำรวจแรงกดของลูกกลิ้ง พบว่าลูกกลิ้งที่มีระบบควบคุมแรงกดทุกชุดทำงานอยู่ในเกณฑ์ปกติ กดลงขนานกันทุกชุดและทดสอบแรงกดผลออกมาว่าปกติไม่พบปัญหาแต่อย่างใด ประเด็นนี้เลยตัดออกไปได้

4.4 แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงาน เพื่อเสริมการเพิ่มประสิทธิผลการผลิตโดยรวมโดยการสร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน

ภายในฝ่ายผลิตประกอบด้วยแผนกผลิตทั้งหมด 4 แผนกคือ แผนกเป่า แผนกพิมพ์กราเวียร์ แผนกพิมพ์เฟล็กโซ่ แผนกขึ้นรูป สิ่งที่แตกต่างกันระหว่างแผนกต่างๆคือ เงินพิเศษ ซึ่งจ่ายเป็นรายเดือน ในขณะนั้นมีการจัดจ่ายอยู่เพียง 2 แผนกคือ แผนกพิมพ์เท่านั้น ความแตกต่างนี้มีผลต่อขวัญกำลังใจของพนักงานเป่าอย่างมาก มีการเรียกร้องความเสมอภาคอยู่เนืองๆ

จากประสบการณ์ของผู้วิจัย สิ่งหนึ่งที่มีส่วนอย่างมากโดยกับการจัดการการผลิตในด้านต่างๆก็คือเรื่องขวัญกำลังใจของพนักงานนั้นเอง

อย่างไรก็ตามการใช้เงินในการเป็นรางวัลสำหรับพนักงานนั้นเป็นเสมือนดาบสองคม การจัดจ่ายต้องเหมาะสมยุติธรรมทั้งเจ้าของกิจการและพนักงาน ซึ่งความยุติธรรมนี้ขึ้นอยู่กับการ

เลือกตัวชี้วัด และการกำหนดเป้าหมายในแต่ละตัวชี้วัดให้เหมาะสมสอดคล้องกับเป้าหมายของแผนกด้วย

ก่อนที่จะดำเนินการกำหนดการจัดจ่ายเงินพิเศษให้กับพนักงานเป่าเพื่อสร้างขวัญกำลังใจนั้นต้องวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นจากการประกาศใช้เงินพิเศษของแผนกพิมพ์ทั้งสองแผนกไปก่อนหน้านี้

ผลที่ได้จากการใช้เงินพิเศษของแผนกพิมพ์

1. ผลการดำเนินงานของแผนกพิมพ์มิได้ดีขึ้นชัดเจนนัก

2. พนักงานยังเข้าใจเป้าหมายในการทำงานเพียงครึ่งๆกลางๆ ไม่มีความมุ่งมั่นในการบรรลุเป้าหมายตัวชี้วัดที่กำหนดไว้

3. ตัวชี้วัดที่มีเพียงตัวเดียว (วัดผลผลิตเป็นเมตร) ไม่เกิดความสมดุลในการลดการเกิดของเสีย พนักงานมุ่งทำงานเพื่อให้ได้เมตรออกมามากๆ ผลที่ได้กลับมาคือของเสียที่เพิ่มขึ้น

4. ขั้นการจัดจ่ายมีความห่างทำให้เมื่อผ่านระยะเวลาไปช่วงหนึ่งพนักงานเห็นแนวโน้มว่าไม่สามารถก้าวข้ามไปอีกขั้นได้ก็จะลดความพยายามลงทำให้กระทบกับผลผลิตที่จะผลิตตามมาหลังจากนั้นได้ไม่เต็มเม็ดเต็มหน่วย

5. พนักงานมีลักษณะเหมือนกับการติดเงินพิเศษ คือเมื่อเดือนไหนไม่ได้ก็จะเกิดความไม่พอใจกับหัวหน้างานที่เป็นผู้คิดเงินพิเศษ

ดังนั้น การคิดเงินพิเศษของเป่าที่จะกำหนดใช้นี้ต้องไม่มีข้อเสียข้างต้น และต้องมีความสอดคล้องกับนโยบายการวัดผลของผู้บริหารด้วย

ตัวชี้วัดที่จะกำหนดในการคิดเงินพิเศษประกอบด้วย

1. ค่าประสิทธิผลการผลิตโดยรวม

2. การเกิดของเสียในกระบวนการผลิต

3. การผิดพลาดเผอเรอในการปฏิบัติงาน

4. วินัยในการปฏิบัติงาน

เพื่อให้เกิดความเหมาะสมของการวัดต้องนำข้อมูลย้อนหลังมาประกอบการกำหนดขั้นบันไดการประเมินที่เหมาะสมที่จะจูงใจพนักงานในการปฏิบัติงาน และ บริษัทต้องได้ผลผลิตตอบแทนกลับมาที่สูงขึ้น

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลตัววัดที่จะใช้ย้อนหลัง 6 เดือน

เดือน	รายการ	
	OEE	% สูญเสีย
ม.ค. 50	89.09	8.0
ก.พ.	89.54	7.4
มี.ค.	88.61	6.8
เม.ย.	92.53	5.8
พ.ค.	93.00	6.4
มิ.ย.	92.02	6.4
เฉลี่ย	90.80	6.8

หลังจากรวบรวมข้อมูลในอดีต ตามตารางที่ 4.4 และกำหนดเป้าหมายต่างๆจึงได้กฎเกณฑ์ในการประเมินค่าเงินพิเศษของแผนกเป่าดังนี้

1. ค่า OEE เดือน

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลตัววัดค่า OEE และมูลค่าเงินพิเศษที่จัดจ่าย

เงินพิเศษ (บาท)	ค่า OEE (%)
400	95
300	94
200	92
0	ต่ำกว่า 90

กำหนดเป้าให้ท้าทายโดยค่านั้นสอดคล้องกับนโยบายผู้บริหาร และไม่สูงเกินไปเพื่อดึงประสิทธิผลขึ้นเป็นลำดับขั้น เมื่อเทียบกับฐานเดิมไม่ได้สูงเกินไปและขั้นของการตอบแทนก็อยู่ในช่วงที่ผู้บริหารยอมรับได้

2. สูญเสียในเดือน

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลตัววัดค่าของเสีย และมูลค่าเงินพิเศษที่จะหักจากข้อที่ 1

สูญเสียเกิน 7.0 %	หักเงินพิเศษ 20 %
ผลผลิตได้ตามแผน / สูญเสีย 7.0 - 6.5 %	หักเงินพิเศษ 10 %
ผลผลิตได้ตามแผน / สูญเสีย 6.5 - 6.0 %	หักเงินพิเศษ 5 %
ผลผลิตได้ตามแผน / สูญเสียน้อยกว่า 6.0 %	ไม่หักเงินพิเศษ

3. ผิดพลาดเผลอเรอรายบุคคล (เริ่มเดือน กรกฎาคม 2550 เพื่อเพิ่มความระมัดระวังของพนักงาน)

3.1 ฟิล์มเสียมีปัญหาข้ามม้วน

3.2 ปัญหากรีดฟิล์มเปลี่ยนงานทิ้งไม่หมด

3.3 เติมเม็ดผิดพลาด, ผิดสูตร

3.4 เขียนสติกเกอร์ผิด, ติดผิด

3.5 การควบคุมทรีทผิดพลาด

- หักความผิดพลาดครั้งละ 10 % จากเงินที่เหลือจากการหักในข้อ 2

4. การมาทำงานของพนักงานในเดือน

4.1 การลาป่วย (เริ่มนับตั้งแต่วันแรกของการลาป่วย)

- ไม่เกิน 4 ชั่วโมงในวันที่ลา จะหักเงินพิเศษจำนวน 1.5 %
- เกิน 4 ชั่วโมงในวันที่ลา จะหักเงินพิเศษจำนวน 3 % / 1 วัน

4.2 ไม่ลาหยุดงาน (ยกเว้นลากิจ 3 วัน ที่บริษัทจ่ายค่าจ้างให้ (พนักงานประจำ) และลาพักร้อน)

4.3 กรณีลากิจ (ลากิจเกิน 3 วันที่บริษัทจ่ายค่าจ้างให้)

- ไม่เกิน 4 ชั่วโมงในวันที่ลา จะหักเงินพิเศษ 1.5 %
- เกิน 4 ชั่วโมงในวันที่ลา จะหักเงินพิเศษจำนวน 3 % / 1 วัน
- ไม่เกิน 30 นาทีไม่นำมาคิดคำนวณ
- เกิน 30 นาที ทุก 30 นาที จะหักเงินพิเศษจำนวน 1.5 % (ครึ่งวัน) เศษของทุก 30 นาที ให้นับเป็น 30 นาที

4.4 การคิดคำนวณเงินพิเศษเป็นวันให้นำจำนวณเงินพิเศษ หารด้วย 30 วัน กรณีมีเศษให้ปัดขึ้น

5. การจ่ายเงินพิเศษจะจ่ายให้พนักงานตามกลุ่มดังนี้

5.1 เงินพิเศษทั้งหมดจะรวมกันแล้วเฉลี่ยให้พนักงานโดยคำนวณและหักตามเงื่อนไขการทำงาน

5.2 พนักงานเป่า, ธุรการเป่า, ผสมเม็ด จำนวน 31 คน

5.3 พนักงานธุรการทำความสะอาด, พนักงานตัดแกน จำนวน 3 คน

(ยอดเงินประเมินใช้ที่ยอด 50 % ของพนักงานผลิตที่ได้ในเดือนนั้นๆ)

ทั้งหมดนี้ต้องวัดผลร่วมกับมาตรการอื่นที่ได้ทำไปในการปรับปรุงค่า OEE ของแผนกเป่าต่อไป

จากวิธีการคำนวณรายจ่ายที่เกิดขึ้นที่ 400 บาท/คน ซึ่งคิดค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นกับบริษัทแล้วที่พนักงาน 35 คน จะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นสูงสุดต่อเดือนที่ 14,000 บาท ซึ่งจะสามารถใช้มูลค่านี้ในการคิดการลงทุนเพื่อเปรียบเทียบกับผลที่จะได้รับจากกิจกรรมทั้งหมดได้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

สรุปค่า OEE หลังจากเริ่มดำเนินกิจกรรมแก้ปัญหาทั้งหมดที่ได้วิเคราะห์ไว้ และดำเนินกิจกรรมการผลิตต่อเนื่อง 6 เดือน ได้ผลตามตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงประสิทธิผลการผลิตและเปอร์เซ็นต์ของเสีย ของแผนกเป่าช่วงเดือนกรกฎาคม 2550 ถึงเดือนธันวาคม 2550 ก่อนการปรับปรุง

เดือน	OEE	เปอร์เซ็นต์ของเสีย
กรกฎาคม	92.6	6.3
สิงหาคม	95.5	5.8
กันยายน	98.6	4.9
ตุลาคม	99.5	4.5
พฤศจิกายน	97.7	4.6
ธันวาคม	98.7	3.85
เฉลี่ย	97.07	5.0

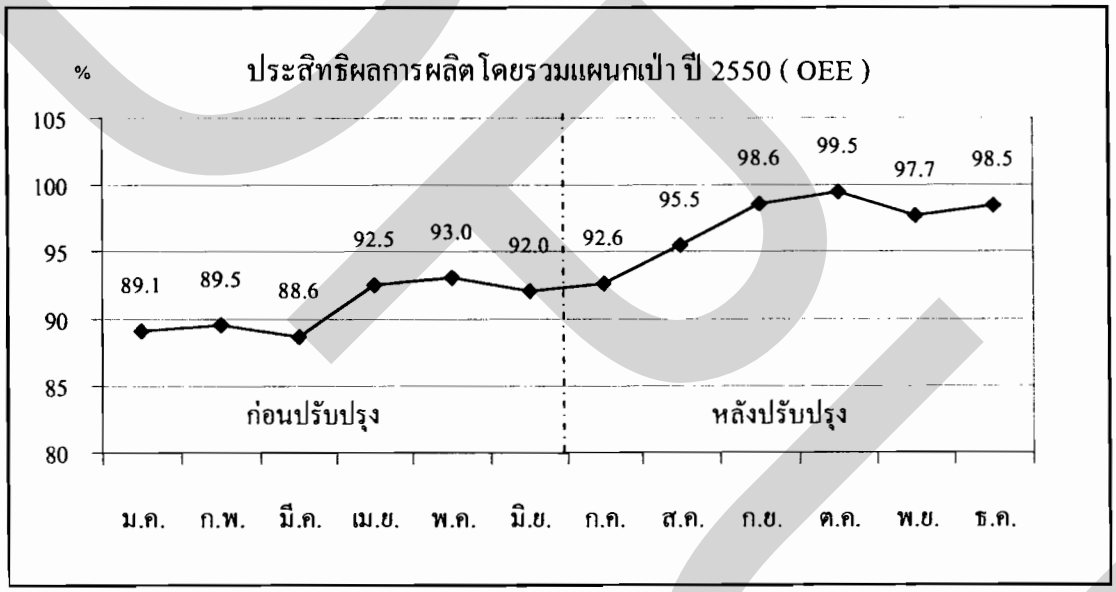
ตารางที่ 5.2 แสดงประสิทธิผลการผลิตและเปอร์เซ็นต์ของเสีย ของแผนกเป่าช่วงเดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนมิถุนายน 2550 หลังการปรับปรุง

เดือน	OEE	เปอร์เซ็นต์ของเสีย
มกราคม	89.1	8.0
กุมภาพันธ์	89.5	7.4
มีนาคม	88.6	6.8
เมษายน	92.5	5.8

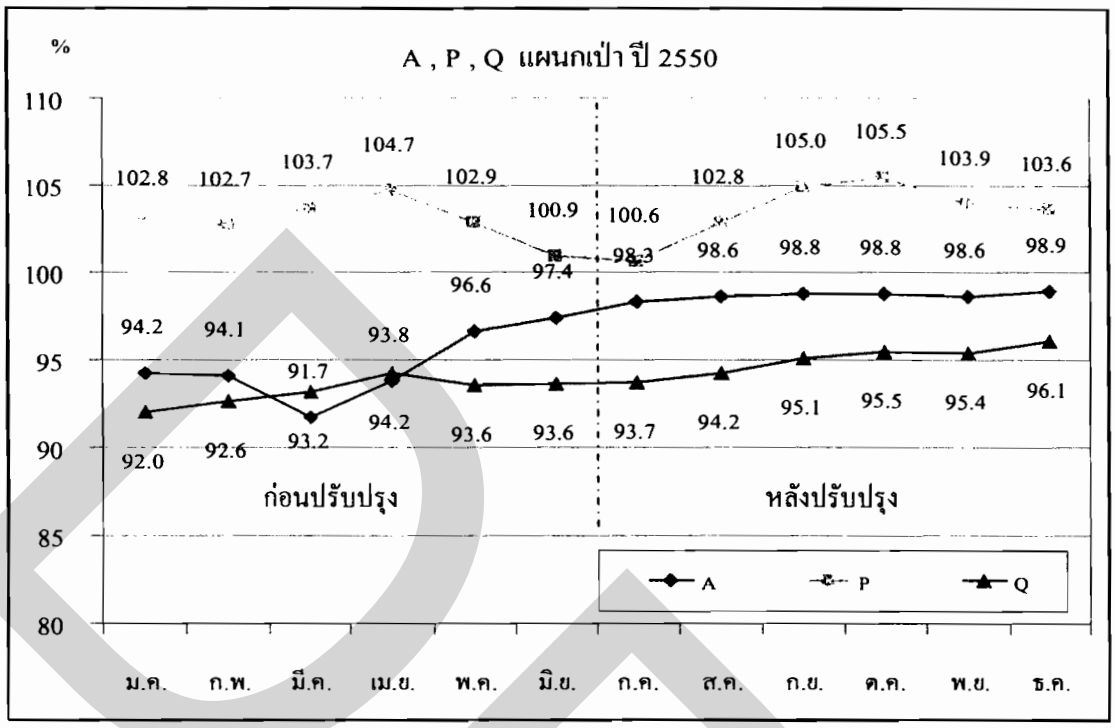
ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

เดือน	OEE	เปอร์เซ็นต์ของเสีย
พฤษภาคม	93.0	6.4
มิถุนายน	92.0	6.4
เฉลี่ย	90.80	6.8

ค่าเฉลี่ย OEE ในช่วง 6 เดือนหลังของปี 2550 ได้ที่ 97.07 % ดีขึ้นจากครึ่งปีแรกก่อนดำเนินกิจกรรมอยู่ถึง 6.27 %



ภาพที่ 5.1 แสดงประสิทธิผลการผลิตโดยรวมของแผนกเป่าปี 2550



ภาพที่ 5.2 แสดงรายละเอียดอัตราความพร้อม (Availability :A), อัตราสมรรถนะ (Performance :P) และอัตราของดี (Quality :Q) ของแผนกเป่าปี 2550

ตารางที่ 5.3 แสดงรายละเอียดอัตราความพร้อม (Availability:A), อัตราสมรรถนะ (Performance :P) และอัตราของดี (Quality :Q) ของแผนกเป่า ช่วงเดือนกรกฎาคม 2550 ถึงเดือนธันวาคม 2550

เดือน	Availability :A	Performance :P	Quality :Q
กรกฎาคม	98.30	100.60	93.70
สิงหาคม	98.60	102.80	94.20
กันยายน	98.80	104.95	95.10
ตุลาคม	98.77	105.50	95.50
พฤศจิกายน	98.58	103.89	95.40
ธันวาคม	98.94	103.62	96.10
เฉลี่ย	98.67	103.56	95.00

ตารางที่ 5.4 แสดงรายละเอียดอัตราความพร้อม (Availability:A), อัตราสมรรถนะ (Performance:P) และอัตราของดี (Quality :Q) ของแผนกเป่า ช่วงเดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนมิถุนายน 2550

เดือน	Availability :A	Performance :P	Quality :Q
มกราคม	94.2	102.8	92.0
กุมภาพันธ์	94.1	102.7	92.6
มีนาคม	91.7	103.7	93.2
เมษายน	93.8	104.7	94.2
พฤษภาคม	96.6	102.9	93.6
มิถุนายน	92.0	100.9	93.6
เฉลี่ย	94.6	102.9	93.2

5.2 ผลที่ได้จากการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องเป่า

5.2.1 ประสิทธิภาพด้านความพร้อม

จากข้อมูลในตารางที่ 5.3 และตารางที่ 5.4 เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพด้านความพร้อมหลังดำเนินกิจกรรมพบว่าค่าอัตราความพร้อมเพิ่มขึ้นจาก 94.6% เป็น 98.67% หรือเพิ่มขึ้นมา 4.07% เท่ากับว่ามีระยะเวลาเดินเครื่องเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 5.5 ตารางแสดงสัดส่วนการทำกิจกรรมการผลิตต่างๆของเครื่องเป่า 26 หลังการปรับปรุง ช่วงเดือน กรกฎาคม 2550 ถึงเดือน ธันวาคม 2550

เดือน	เป่า	เปลี่ยนงาน	เครื่องเสีย	เปลี่ยนฟิลเตอร์	ว่าง	อื่นๆ
กรกฎาคม	93.15	4.60	1.09	0	0	1.16
สิงหาคม	93.98	4.46	0.95	0.20	0	0.41
กันยายน	94.30	4.51	0.14	0.14	0	0.91
ตุลาคม	94.37	4.62	0.10	0.23	0	0.68
พฤศจิกายน	92.94	5.13	0.69	0.38	0	0.86
ธันวาคม	93.77	4.24	0.35	0.52	0	1.12
เฉลี่ย	93.75	4.59	0.55	0.25	0	0.86

ตารางที่ 5.6 ตารางแสดงสัดส่วนการทำกิจกรรมการผลิตของเครื่องเป่า 26 ช่วงเดือน มกราคม 2550 ถึงเดือนมิถุนายน 2550

เดือน	เป่า	เปลี่ยนงาน	เครื่องเสีย	เปลี่ยนฟิลเตอร์	ว่าง	อื่นๆ
มกราคม	87.31	3.98	3.79	0.45	0.52	3.94
กุมภาพันธ์	86.93	5.34	2.68	0.50	0	4.55
มีนาคม	90.34	4.54	0	0	3.91	1.22
เมษายน	93.19	4.79	0.77	0.09	0	1.17
พฤษภาคม	91.63	4.56	0.90	0.15	0	2.77
มิถุนายน	90.90	4.43	0.32	0	0	4.35
เฉลี่ย	90.05	4.61	1.41	0.20	0.74	3.00

และจากข้อมูลตามตารางที่ 5.5 เทียบกับตารางที่ 5.6 เป็นตัวอย่างของเครื่อง 26 แสดงการเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างที่ชัดเจนว่าเวลาเป่ามีเพิ่มขึ้น จากการที่ดำเนินกิจกรรมในด้านการตั้งงานซึ่งส่งผลโดยตรงกับระยะเวลาการเปลี่ยนงานที่ลดลง และที่ชัดเจนที่สุดคือปัญหาระหว่างการปฏิบัติงาน เช่น การตกมีด ไล่ลม ตั้งทรีต (Corona Treat) แก้ไขงานเพราะการทำผิดขั้นตอน ขึ้นหัวใหม่ ขั้นตอนต่างๆเหล่านี้จะถูกรวมเวลาไว้ในกลุ่มอื่นๆนั้น ลดลงอย่างมากถึง 2.14% ส่งผลให้สัดส่วนกิจกรรมการเป่าเพิ่มเป็น 93.75% แม้ว่าจะไม่ถึงเป้าหมาย 95% ที่ตั้งเป้าไว้ แต่ก็เป็นที่พอใจของผู้บริหารเป็นอย่างยิ่ง

5.2.2 ประสิทธิภาพด้านสมรรถนะ

จากข้อมูลในตารางที่ 5.3 และตารางที่ 5.4 เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพด้านสมรรถนะหลังดำเนินกิจกรรมพบว่าค่าอัตราสมรรถนะเพิ่มขึ้นจาก 102.9% เป็น 103.56% หรือเพิ่มขึ้นมา 0.66% เท่ากับว่าเครื่องจักรสามรถทำการผลิตได้มากขึ้น และเป็นการพิสูจน์ว่าการใช้กำลังการผลิตเดิมที่ใช้คำนวณอัตราสมรรถนะมีค่าต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ซึ่งต้องปรับเปลี่ยนหลังจากกรณีศึกษาครั้งนี้แล้วเสร็จ

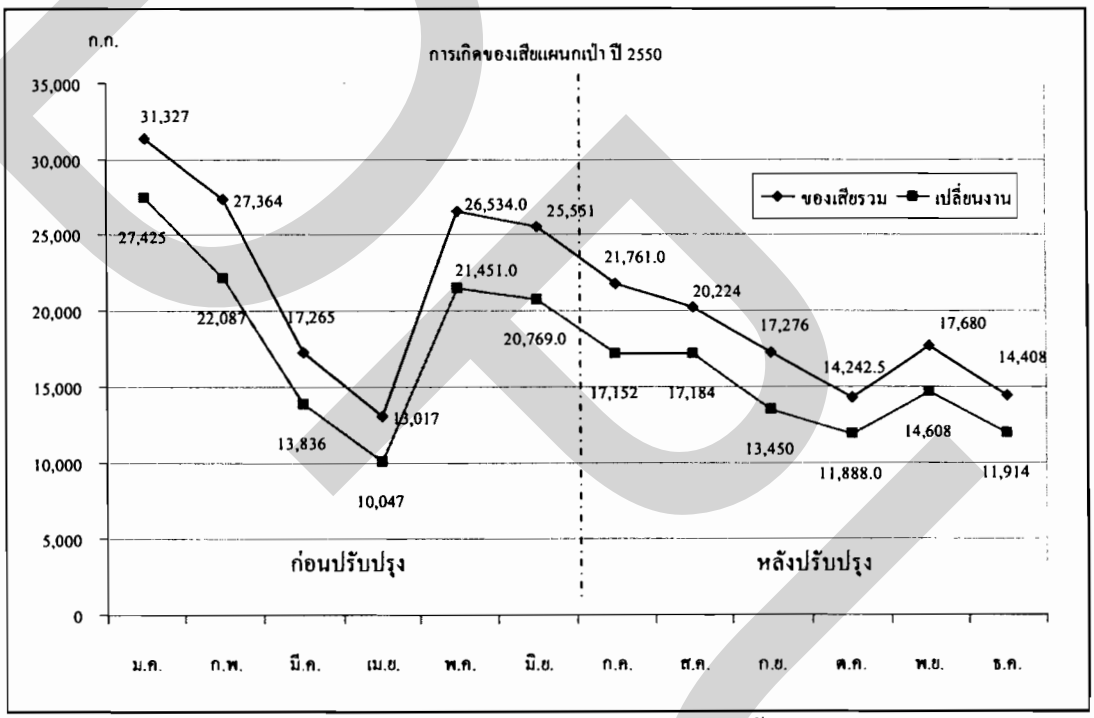
5.2.3 อัตราของดี

จากผลที่ได้เห็นได้ว่าเมื่อพนักงานเข้าใจแนวทางการปฏิบัติงานและเพิ่มความชำนาญในการปฏิบัติตามวิธีใหม่ๆ รวมทั้งกำลังใจและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม ปริมาณของเสียในกระบวนการเปลี่ยนงานลดลงอย่างเห็นได้ชัดส่งผลต่ออัตราของดีมีค่าเพิ่มสูงขึ้นจาก ค่าเฉลี่ย

6 เดือนแรกที่ 93.2% เป็น 95.0% ใน 6 เดือนหลัง นั่นคือดีขึ้นถึง 1.8% และในกราฟภาพรวมของแผนกของเสียก็ลดลงมาในแนวทางเดียวกันอย่าชัดเจน ดังภาพที่ 5.3

และของเสียนี้หากคำนวณออกมาในรูปมูลค่าเงินที่บริษัทได้รับคืนเมื่อเปรียบเทียบเป็นมูลค่าเงินที่บริษัทได้คืนมาคำนวณโดยใช้ค่าของเสียที่ฐาน 6.8% ตามตาราง 5.8 ซึ่งเป็นค่าของครึ่งปีแรก ออกมาได้มูลค่าถึง 3,210,073.81 บาท ในช่วงระยะเวลา 6 เดือนที่ดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต

ซึ่งมีรายจ่ายพิเศษที่เพิ่มขึ้นเพียง 14,000 บาท ต่อเดือนเท่านั้น เทียบกับการลดการสูญเสียที่เกิดขึ้นแล้วมีค่าน้อยมาก



ภาพที่ 5.3 แสดงของเสียระหว่างเดือน มกราคม ถึงธันวาคม 2550 ตั้งแต่เริ่มจนจบกรณีศึกษา

ตารางที่ 5.7 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสีย และมูลค่าที่บริษัทได้คืนมาจากของเสียที่ลดลงของแผนกเป่าช่วงเดือน กรกฎาคม 2550 ถึงเดือนธันวาคม 2550

ตารางของเสียเดือน ก.ค. - ธ.ค. 50					
เดือน	Unit cost (THB / Kg.)	% ของเสียเป่า	ผลผลิตเป่า (ก.ก.)	ลดของเสียได้ (ก.ก.)	ลดสูญเสีย (บาท)
ก.ค.	53.11	6.3	461,018.00	2,305.09	122,423.33
ส.ค.	57.65	5.8	482,905.80	4,829.06	278,395.19
ก.ย.	56.10	4.9	479,253.50	9,105.82	510,836.31
ต.ค.	58.70	4.5	497,192.90	11,435.44	671,260.13
พ.ย.	60.38	4.6	503,265.00	11,071.83	668,517.10
ธ.ค.	63.32	3.85	513,208.00	15,139.64	958,641.75
				รวม	3,210,073.81

ตารางที่ 5.8 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียในอดีตที่นำมาคำนวณเปรียบเทียบผลการปรับปรุง และคำนวณมูลค่าในตารางที่ 5.7

ช่วงเวลา	% ของเสีย
ปี 2549	6.9
เดือน ม.ค. - มิ.ย. 50	6.8

5.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

5.3.1 การปรับกำลังการผลิต ควรเร่งดำเนินการโดยใช้ค่ากำลังการผลิตเต็มที่ที่เครื่องทำได้ เพื่อให้ค่า P มีความถูกต้อง และค่า OEE จะได้ใกล้เคียงกับค่าความเป็นจริง

5.3.2 การปรับเงินรางวัลพิเศษ เพื่อให้การควบคุมการผลิตมีความต่อเนื่องและไม่เกิดความเคยชินในการปฏิบัติงานต้องมีการปรับปรุงการวัดผล และขั้นการจัดจ่ายรางวัลพิเศษอย่างต่อเนื่องอย่างน้อยทุกๆ 4 เดือน

บรรณานุกรม

DPU

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2541). **ระบบการควบคุมคุณภาพที่หน้างาน:คิวซีเซอร์เคิล.** กรุงเทพฯ : ส.เอเชียเพรส.

ชาญชัย พรศิริรุ่ง.(2549). **คู่มือปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักร.** กรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

ธานี อ่วมอ้อ. (2546). **การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม.** กรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

วัฒนา เชียงกูล และ เกรียงไกร ดำรงค์รัตน์. (2546). **บำรุงรักษา งานเพิ่มกำไรบริษัท "Maintenance the Profit Maker".** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

วิทยานิพนธ์

เฉลิม สัมพันธ์ธนรักษ์.(2547). **การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนรถยนต์.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ธงชัย เบญจลักษณ์.(2545). **การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องทุบขึ้นรูปร้อน.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

เสกสรรพ์ เพชนธนลาภ.(2547). **การเพิ่มค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องเจียรไนไร้ศูนย์ผลิตภัณฑ์เพลา.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

อำนาจ พันธุ์ศรีเพชร.(2548). **การเพิ่มค่าประสิทธิผลการผลิตโดยรวมของเครื่องจักร กรณีศึกษากระบวนการผลิตวาล์วประตูน้ำ.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ภาษาอังกฤษ

BOOKS

Auto Alliance (Thailand) Co. (2002). **Lean Measurable**.Thailand :Auto Alliance (Thailand) Co.

Kirk Cantor. (2006). **Blow Film Extrusion**. Munich Germany: Hanser Plublishers.

Nicholas, J.M. (1998). **Competitive Manufacturing Management**. Singapore : Irwin McGraw-Hill.

Ulrich (Uli) Buettel.(2002). **Blow Film Extrusion A Science in Itself?**. Germany.

DPU

ภาคผนวก

DPU

ภาคผนวก ก

DPU

ตารางที่ ก.1 ตารางแสดงของเสียเดือน มกราคม 2550

วันที่	เบิกผลิต	ของเสียในแผนก		ของเสียนอกแผนก	
	(กก.)	น้ำหนัก(กก.)	%	น้ำหนัก(กก.)	%
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	6,616.0	1,003.5	15.2	203.0	3.1
4	8,033.0	631.0	7.9	260.8	3.2
5	8,670.0	204.5	2.4	388.7	4.5
6	16,595.0	962.0	5.8	391.1	2.4
7	18,420.0	797.0	4.3	92.6	0.5
8	22,474.0	517.5	2.3	213.3	0.9
9	22,225.0	1,598.5	7.2	216.0	1.0
10	22,300.0	1,625.0	7.3	287.8	1.3
11	19,896.0	2,345.5	11.8	239.8	1.2
12	21,123.0	1,094.5	5.2	275.2	1.3
13	14,195.0	307.5	2.2	437.8	3.1
14	7,395.0	431.0	5.8	249.4	3.4
15	13,541.0	834.0	6.2	325.5	2.4
16	14,295.0	837.5	5.9	273.3	1.9
17	19,366.0	1,722.0	8.9	189.2	1.0
18	22,291.0	463.5	2.1	249.8	1.1
19	21,896.0	1,444.5	6.6	447.7	2.0
20	21,156.0	1,302.5	6.2	359.5	1.7
21	20,721.0	1,443.0	7.0	164.8	0.8
22	22,096.0	551.5	2.5	420.1	1.9
23	16,940.0	1,775.5	10.5	338.9	2.0
24	20,080.0	1,874.0	9.3	341.6	1.7
25	20,250.0	688.5	3.4	255.9	1.3
26	21,300.0	916.0	4.3	251.4	1.2
27	22,374.0	960.0	4.3	423.2	1.9
28	18,710.0	1,530.0	8.2	113.9	0.6
29	14,061.0	521.5	3.7	488.5	3.5
30	12,015.0	1,346.5	11.2	485.2	4.0
31	14,255.0	1,598.5	11.2	373.1	2.6
รวม	503,289.0	31,326.5	6.22	8,757.1	1.74

ตารางที่ ก.2 ตารางแสดงของเสียเดือน กุมภาพันธ์ 2550

วันที่	เบิกผลิต	ของเสียในแผนก		ของเสียนอกแผนก	
	(กก.)	น้ำหนัก(กก.)	%	น้ำหนัก(กก.)	%
1	14,701.0	792.0	5.4	638.9	4.3
2	20,895.0	1,010.0	4.8	689.0	3.3
3	22,045.0	1,491.5	6.8	430.3	2.0
4	22,663.0	1,856.0	8.2	123.8	0.5
5	21,292.0	1,381.5	6.5	522.9	2.5
6	18,012.0	868.5	4.8	354.4	2.0
7	14,215.0	1,987.5	14.0	390.3	2.7
8	14,111.0	731.0	5.2	419.6	3.0
9	15,062.0	159.5	1.1	488.8	3.2
10	19,218.0	418.0	2.2	384.4	2.0
11	20,715.0	1,467.0	7.1	249.7	1.2
12	17,891.0	1,390.5	7.8	348.8	1.9
13	20,092.0	1,331.5	6.6	492.9	2.5
14	20,845.0	482.5	2.3	417.0	2.0
15	20,176.0	408.0	2.0	387.3	1.9
16	21,395.0	770.5	3.6	294.8	1.4
17	21,462.0	712.5	3.3	279.4	1.3
18	19,541.0	508.5	2.6	124.2	0.6
19	20,556.0	1,389.0	6.8	306.1	1.5
20	15,731.0	546.0	3.5	205.2	1.3
21	17,256.0	1,829.5	10.6	259.6	1.5
22	20,206.0	851.5	4.2	232.6	1.2
23	18,679.0	1,704.0	9.1	374.6	2.0
24	13,066.0	904.0	6.9	152.7	1.2
25	12,356.0	645.5	5.2	16.9	0.1
26	12,106.0	372.0	3.1	103.4	0.9
27	12,556.0	544.0	4.3	257.0	2.0
28	8,298.9	812.0	9.8	181.3	2.2
รวม	495,141.9	27,364.0	5.53	9,125.9	1.84

ตารางที่ ก.3 ตารางแสดงของเสียเดือน มีนาคม 2550

วันที่	เบิกผลิต	ของเสียในแผนก		ของเสียนอกแผนก	
	(กก.)	น้ำหนัก(กก.)	%	น้ำหนัก(กก.)	%
1	7,264.0	314.5	4.3	366.5	5.0
2	7,278.0	416.0	5.7	322.6	4.4
3	7,228.0	551.0	7.6	9.5	0.1
4	7,753.0	747.5	9.6	138.6	1.8
5	6,725.0	215.0	3.2	144.6	2.2
6	1,425.0	28.0	2.0	302.7	21.2
7	10,628.0	518.5	4.9	231.4	2.2
8	13,803.0	1,016.0	7.4	240.7	1.7
9	14,727.0	878.0	6.0	278.0	1.9
10	14,935.0	574.5	3.8	267.1	1.8
11	15,010.0	36.0	0.2	16.4	0.1
12	19,381.0	216.0	1.1	89.3	0.5
13	20,109.0	554.0	2.8	108.6	0.5
14	18,856.0	1,203.0	6.4	309.9	1.6
15	20,359.68	549.0	2.7	292.3	1.4
16	18,687.0	1,296.5	6.9	289.7	1.6
17	20,206.0	1,232.0	6.1	211.7	1.0
18	19,860.0	354.5	1.8	225.2	1.1
19	13,510.0	1,162.0	8.6	265.2	2.0
20	9,735.0	627.5	6.4	459.7	4.7
21	18,535.0	968.5	5.2	282.2	1.5
22	20,741.0	718.5	3.5	322.6	1.6
23	12,364.0	618.5	5.0	315.3	2.6
24	7,891.0	265.0	3.4	302.6	3.8
25	6,416.0	187.0	2.9	100.8	1.6
26	3,056.0	94.5	3.1	216.0	7.1
27	1,356.0	67.0	4.9	235.0	17.3
28	6,858.0	586.0	8.5	301.6	4.4
29	6,935.0	279.0	4.0	403.7	5.8
30	5,425.0	365.0	6.7	179.0	3.3
31	6,735.0	626.5	9.3	292.7	4.3
รวม	363,791.7	17,265.0	4.75	7,521.2	2.07

ตารางที่ ก.4 ตารางแสดงของเสียเดือน เมษายน 2550

วันที่	เบิกผลิต	ของเสียในแผนก		ของเสียนอกแผนก	
	(กก.)	น้ำหนัก(กก.)	%	น้ำหนัก(กก.)	%
1	7,460.0	960.5	12.9	366.5	4.9
2	6,531.0	352.5	5.4	322.6	4.9
3	7,006.0	244.5	3.5	9.5	0.1
4	6,881.0	432.0	6.3	138.6	2.0
5	11,835.0	441.0	3.7	144.6	1.2
6	12,435.0	145.5	1.2	302.7	2.4
7	11,506.0	428.5	3.7	231.4	2.0
8	10,300.0	369.0	3.6	240.7	2.3
9	10,400.0	411.5	4.0	278.0	2.7
10	17,281.0	611.5	3.5	267.1	1.5
11	15,431.0	731.0	4.7	16.4	0.1
12	9,006.0	120.0	1.3	89.3	1.0
13	600.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	12,110.0	800.0	6.6	211.7	1.7
19	18,735.0	1,370.5	7.3	225.2	1.2
20	20,085.0	231.0	1.2	265.2	1.3
21	19,816.0	547.5	2.8	459.7	2.3
22	19,893.0	914.5	4.6	282.2	1.4
23	19,941.0	855.0	4.3	322.6	1.6
24	19,745.0	938.0	4.8	315.3	1.6
25	14,735.0	424.0	2.9	302.6	2.1
26	12,231.0	626.0	5.1	100.8	0.8
27	12,414.0	357.0	2.9	216.0	1.7
28	12,985.0	490.5	3.8	235.0	1.8
29	13,764.0	118.0	0.9	301.6	2.2
30	9,275.0	97.0	1.0	403.7	4.4
รวม	332,401.0	13,016.5	3.92	6,049.0	1.82

ตารางที่ ก.5 ตารางแสดงของเสียเดือน พฤษภาคม 2550

วันที่	เบิกผลิต	ของเสียในแผนก		ของเสียนอกแผนก	
	(กก.)	น้ำหนัก(กก.)	%	น้ำหนัก(กก.)	%
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	9,158.0	1,026.0	11.2	315.7	3.4
3	16,210.0	738.0	4.6	476.4	2.9
4	19,614.0	1,339.0	6.8	442.6	2.3
5	16,910.0	521.0	3.1	266.6	1.6
6	10,850.0	255.5	2.4	107.5	1.0
7	11,175.0	622.5	5.6	190.5	1.7
8	10,810.0	232.5	2.2	238.2	2.2
9	16,881.0	1,830.5	10.8	182.6	1.1
10	19,529.0	937.0	4.8	189.7	1.0
11	19,685.0	894.0	4.5	160.1	0.8
12	18,710.0	444.0	2.4	188.5	1.0
13	20,391.0	609.0	3.0	226.1	1.1
14	19,220.0	484.5	2.5	275.8	1.4
15	15,656.0	735.0	4.7	425.2	2.7
16	18,835.0	1,167.5	6.2	350.6	1.9
17	19,360.0	727.0	3.8	469.9	2.4
18	19,735.0	1,057.0	5.4	333.0	1.7
19	18,932.0	644.0	3.4	304.1	1.6
20	18,075.0	175.5	1.0	148.5	0.8
21	17,281.0	718.5	4.2	174.5	1.0
22	17,960.0	1,142.0	6.4	315.7	1.8
23	18,535.0	1,344.0	7.3	313.3	1.7
24	19,985.0	533.5	2.7	148.9	0.7
25	17,950.0	1,297.5	7.2	224.1	1.2
26	17,585.0	2,031.5	11.6	158.0	0.9
27	18,435.0	1,703.5	9.2	82.8	0.4
28	18,682.0	1,055.5	5.6	306.9	1.6
29	20,166.0	544.5	2.7	184.9	0.9
30	20,591.0	305.0	1.5	182.3	0.9
31	20,541.0	1,419.0	6.9	30.5	0.1
รวม	527,447.0	26,534.0	5.03	7,413.5	1.41

ตารางที่ ก.6 ตารางแสดงของเสียเดือน มิถุนายน 2550

วันที่	เบิกผลิต	ของเสียในแผนก		ของเสียนอกแผนก	
	(กก.)	น้ำหนัก(กก.)	%	น้ำหนัก(กก.)	%
1	19,606.0	1,655.0	8.4	172.5	0.9
2	17,475.0	594.5	3.4	256.8	1.5
3	11,381.0	579.0	5.1	221.8	1.9
4	11,320.0	464.0	4.1	485.0	4.3
5	11,800.0	556.5	4.7	263.6	2.2
6	17,875.0	1,179.0	6.6	261.3	1.5
7	19,006.0	517.5	2.7	246.0	1.3
8	18,835.0	334.5	1.8	221.3	1.2
9	19,985.0	1,125.5	5.6	292.3	1.5
10	17,768.0	306.0	1.7	150.8	0.8
11	13,500.0	1,960.5	14.5	330.1	2.4
12	14,510.0	1,922.0	13.2	351.0	2.4
13	15,241.0	702.0	4.6	289.6	1.9
14	18,166.0	84.5	0.5	286.2	1.6
15	19,635.0	337.0	1.7	370.0	1.9
16	20,956.0	1,193.5	5.7	280.8	1.3
17	19,335.0	1,445.5	7.5	229.0	1.2
18	19,195.0	858.5	4.5	254.4	1.3
19	20,604.0	642.5	3.1	179.0	0.9
20	18,563.0	547.0	2.9	214.0	1.2
21	19,810.0	1,362.5	6.9	357.8	1.8
22	19,401.0	1,050.5	5.4	225.7	1.2
23	17,589.0	720.0	4.1	377.5	2.1
24	18,566.0	729.0	3.9	216.2	1.2
25	15,985.0	853.5	5.3	268.6	1.7
26	19,029.0	737.0	3.9	203.0	1.1
27	18,060.0	1,229.0	6.8	197.8	1.1
28	28,700.0	647.5	2.3	342.9	1.2
29	17,975.0	333.5	1.9	302.3	1.7
30	19,085.0	883.5	4.6	326.2	1.7
รวม	538,956.0	25,550.5	4.74	8,173.5	1.52

ตารางที่ ก.7 ตารางแสดงของเสียเดือน กรกฎาคม 2550

วันที่	เบิกผลิต	ของเสียในแผนก		ของเสียนอกแผนก	
	(กก.)	น้ำหนัก(กก.)	%	น้ำหนัก(กก.)	%
1	19,210.0	351.0	1.8	221.3	1.2
2	18,675.0	893.0	4.8	246.4	1.3
3	18,581.0	864.5	4.7	249.6	1.3
4	12,866.0	649.5	5.0	182.2	1.4
5	12,135.0	436.5	3.6	436.0	3.6
6	12,260.0	256.5	2.1	200.8	1.6
7	17,985.0	1,587.5	8.8	328.3	1.8
8	18,991.0	556.5	2.9	364.2	1.9
9	13,060.0	301.0	2.3	342.5	2.6
10	9,135.0	55.0	0.6	325.4	3.6
11	15,506.0	1,008.0	6.5	227.0	1.5
12	18,760.0	429.0	2.3	238.4	1.3
13	17,406.0	786.0	4.5	190.5	1.1
14	19,831.0	734.5	3.7	316.7	1.6
15	19,485.0	360.0	1.8	86.4	0.4
16	16,991.0	1,266.5	7.5	190.6	1.1
17	15,341.0	843.0	5.5	142.8	0.9
18	14,866.0	340.5	2.3	269.7	1.8
19	15,114.0	1,094.0	7.2	147.3	1.0
20	9,181.0	397.0	4.3	341.2	3.7
21	8,006.0	475.5	5.9	309.3	3.9
22	7,260.0	332.0	4.6	252.8	3.5
23	17,481.0	1,176.5	6.7	254.3	1.5
24	18,835.0	1,094.0	5.8	333.1	1.8
25	17,710.0	754.0	4.3	401.4	2.3
26	15,445.0	697.0	4.5	426.1	2.8
27	15,210.0	724.0	4.8	427.2	2.8
28	15,445.0	697.0	4.5	355.3	2.3
29	15,210.0	724.0	4.8	157.6	1.0
30	19,114.0	976.5	5.1	149.1	0.8
31	17,939.0	901.0	5.0	702.3	3.9
รวม	483,034.0	21,761.0	4.51	8,815.8	1.83

ตารางที่ ก.8 ตารางแสดงของเสียเดือน สิงหาคม 2550

วันที่	เบิกผลิต	ของเสียในแผนก		ของเสียนอกแผนก	
	(กก.)	น้ำหนัก(กก.)	%	น้ำหนัก(กก.)	%
1	11,491.0	110.5	1.0	412.3	3.6
2	12,185.0	837.0	6.9	274.6	2.3
3	11,385.0	566.0	5.0	521.9	4.6
4	12,954.0	343.0	2.6	450.5	3.5
5	12,181.0	350.0	2.9	81.4	0.7
6	12,110.0	183.0	1.5	168.6	1.4
7	11,100.0	389.0	3.5	249.0	2.2
8	19,450.0	626.0	3.2	234.1	1.2
9	19,864.0	348.5	1.8	228.9	1.2
10	19,685.0	1,019.5	5.2	327.3	1.7
11	19,460.0	902.5	4.6	334.9	1.7
12	19,916.0	925.5	4.6	51.1	0.3
13	19,979.0	1,019.0	5.1	205.3	1.0
14	19,500.0	689.0	3.5	358.4	1.8
15	18,375.0	549.0	3.0	424.4	2.3
16	17,931.0	776.5	4.3	211.8	1.2
17	19,635.0	1,217.0	6.2	298.6	1.5
18	15,760.0	724.5	4.6	415.6	2.6
19	13,625.0	293.5	2.2	185.6	1.4
20	15,606.0	381.0	2.4	322.2	2.1
21	14,706.0	411.0	2.8	240.4	1.6
22	14,860.0	335.5	2.3	314.5	2.1
23	17,260.0	483.5	2.8	562.1	3.3
24	18,460.0	1,054.0	5.7	262.8	1.4
25	19,131.0	1,284.5	6.7	291.3	1.5
26	12,960.0	426.0	3.3	209.7	1.6
27	15,231.0	1,244.0	8.2	323.0	2.1
28	14,429.0	1,061.5	7.4	269.7	1.9
29	16,308.7	405.0	2.5	324.7	2.0
30	17,885.0	693.0	3.9	209.1	1.2
31	16,662.0	575.5	3.5	163.1	1.0
รวม	500,084.7	20,223.5	4.04	8,926.9	1.79

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงของเสียเดือน กันยายน 2550

วันที่	เบิกผลิต	ของเสียในแผนก		ของเสียนอกแผนก	
	(กก.)	น้ำหนัก(กก.)	%	น้ำหนัก(กก.)	%
1	13,675.0	779.0	5.7	183.1	1.3
2	18,775.0	1,280.5	6.8	168.8	0.9
3	19,075.0	684.0	3.6	247.0	1.3
4	18,375.0	737.0	4.0	308.6	1.7
5	14,828.0	336.5	2.3	229.7	1.5
6	17,675.0	319.0	1.8	210.7	1.2
7	19,725.0	776.5	3.9	272.5	1.4
8	19,200.0	598.0	3.1	268.7	1.4
9	19,975.0	483.0	2.4	265.3	1.3
10	18,925.0	542.5	2.9	214.5	1.1
11	19,906.0	345.5	1.7	239.5	1.2
12	19,191.0	627.0	3.3	250.2	1.3
13	13,189.0	352.5	2.7	230.8	1.7
14	19,909.0	407.5	2.0	226.4	1.1
15	19,885.0	447.5	2.3	224.3	1.1
16	20,766.0	474.0	2.3	193.9	0.9
17	19,064.0	443.5	2.3	228.6	1.2
18	20,640.0	606.5	2.9	237.5	1.2
19	19,160.0	813.5	4.2	262.8	1.4
20	18,725.0	1,016.0	5.4	299.0	1.6
21	18,400.0	1,030.0	5.6	231.8	1.3
22	13,950.0	501.5	3.6	260.3	1.9
23	7,900.0	135.0	1.7	188.3	2.4
24	10,925.0	301.0	2.8	298.4	2.7
25	11,950.0	136.0	1.1	195.2	1.6
26	11,981.0	793.0	6.6	208.3	1.7
27	11,810.0	354.5	3.0	199.2	1.7
28	8,060.0	371.5	4.6	241.7	3.0
29	14,610.0	787.5	5.4	186.8	1.3
30	17,385.0	575.0	3.3	161.3	0.9
รวม	497,634.0	17,054.5	3.43	6,933.2	1.39

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงของเสียเดือน ตุลาคม 2550

วันที่	เบิกผลิต	ของเสียในแผนก		ของเสียนอกแผนก	
	(กก.)	น้ำหนัก(กก.)	%	น้ำหนัก(กก.)	%
1	18,666.0	701.5	3.8	185.0	1.0
2	21,060.0	442.5	2.1	183.9	0.9
3	19,375.0	879.5	4.5	248.0	1.3
4	12,175.0	557.5	4.6	245.3	2.0
5	13,150.0	83.0	0.6	243.0	1.8
6	14,075.0	262.5	1.9	123.7	0.9
7	12,875.0	306.5	2.4	135.9	1.1
8	20,375.0	493.0	2.4	129.6	0.6
9	21,804.0	363.0	1.7	263.8	1.2
10	22,025.0	353.0	1.6	286.0	1.3
11	20,160.0	388.0	1.9	441.0	2.2
12	13,600.0	378.5	2.8	322.6	2.4
13	14,504.0	210.5	1.5	227.1	1.6
14	14,100.0	273.0	1.9	407.5	2.9
15	21,156.0	604.0	2.9	284.0	1.3
16	21,529.0	946.0	4.4	261.3	1.2
17	18,431.0	677.5	3.7	257.9	1.4
18	16,506.0	321.5	1.9	307.7	1.9
19	15,925.0	301.0	1.9	204.8	1.3
20	19,491.0	763.0	3.9	386.5	2.0
21	19,541.0	340.5	1.7	214.4	1.1
22	19,395.0	1,207.5	6.2	212.1	1.1
23	20,991.0	301.0	1.4	231.8	1.1
24	13,731.0	451.5	3.3	195.7	1.4
25	13,129.0	295.0	2.2	382.3	2.9
26	12,331.0	137.0	1.1	494.2	4.0
27	12,016.0	552.5	4.6	659.0	5.5
28	11,260.0	623.5	5.5	353.9	3.1
29	13,275.0	846.0	6.4	360.9	2.7
30	12,825.0	49.5	0.4	373.1	2.9
31	13,510.0	133.5	1.0	283.2	2.1
รวม	512,986.0	14,242.5	2.78	8,905.2	1.74

ตารางที่ ก.11 ตารางแสดงของเสียเดือน พฤศจิกายน 2550

วันที่	เบิกผลิต	ของเสียในแผนก		ของเสียนอกแผนก	
	(กก.)	น้ำหนัก(กก.)	%	น้ำหนัก(กก.)	%
1	14,166.0	800.5	5.7	156.2	1.1
2	13,560.0	500.0	3.7	293.2	2.2
3	16,516.0	527.0	3.2	210.7	1.3
4	20,606.0	153.5	0.7	102.0	0.5
5	20,316.0	494.0	2.4	170.3	0.8
6	20,454.0	783.0	3.8	147.0	0.7
7	20,685.0	1,140.0	5.5	260.9	1.3
8	22,179.0	431.5	1.9	299.9	1.4
9	20,881.0	673.0	3.2	204.6	1.0
10	21,506.0	824.5	3.8	306.5	1.4
11	21,841.0	387.5	1.8	289.5	1.3
12	24,104.0	429.5	1.8	189.6	0.8
13	21,685.9	926.5	4.3	286.2	1.3
14	20,910.0	1,056.5	5.1	141.0	0.7
15	17,935.0	560.0	3.1	125.9	0.7
16	12,885.0	358.0	2.8	247.1	1.9
17	13,070.0	641.5	4.9	315.7	2.4
18	12,752.0	522.0	4.1	254.9	2.0
19	12,741.0	300.5	2.4	173.8	1.4
20	11,395.0	365.5	3.2	95.6	0.8
21	8,589.0	436.5	5.1	145.6	1.7
22	14,200.0	623.5	4.4	187.1	1.3
23	14,200.0	469.5	3.3	187.4	1.3
24	12,000.0	1,325.5	11.0	235.5	2.0
25	14,656.0	133.0	0.9	79.9	0.5
26	18,354.0	245.5	1.3	292.8	1.6
27	19,300.0	672.0	3.5	223.3	1.2
28	19,025.0	423.5	2.2	153.9	0.8
29	19,979.0	1,040.0	5.2	164.9	0.8
30	22,006.0	436.5	2.0	267.5	1.2
รวม	522,496.9	17,680.0	3.38	6,208.5	1.19

ตารางที่ ก.12 ตารางแสดงของเสียเดือน ธันวาคม 2550

วันที่	เบิกผลิต	ของเสียในแผนก		ของเสียนอกแผนก	
	(กก.)	น้ำหนัก(กก.)	%	น้ำหนัก(กก.)	%
1	23,966.0	538.0	2.2	155.2	0.6
2	21,664.0	581.0	2.7	58.4	0.3
3	22,781.0	170.0	0.7	248.4	1.1
4	23,179.0	789.0	3.4	301.1	1.3
5	22,729.0	701.5	3.1	0.0	0.0
6	21,900.0	627.0	2.9	193.0	0.9
7	21,441.0	527.5	2.5	102.4	0.5
8	22,035.0	233.0	1.1	129.8	0.6
9	22,110.0	267.5	1.2	201.9	0.9
10	19,075.0	1,485.5	7.8	341.7	1.8
11	18,685.0	795.0	4.3	260.6	1.4
12	20,931.0	570.0	2.7	241.7	1.2
13	22,510.0	484.0	2.2	283.5	1.3
14	22,110.0	664.5	3.0	229.0	1.0
15	21,435.0	515.0	2.4	225.2	1.1
16	20,660.0	244.0	1.2	62.3	0.3
17	23,035.0	605.0	2.6	460.0	2.0
18	15,691.0	340.0	2.2	360.5	2.3
19	11,700.0	213.5	1.8	336.9	2.9
20	14,394.8	229.5	1.6	258.6	1.8
21	20,341.0	452.0	2.2	324.4	1.6
22	22,406.0	718.5	3.2	195.6	0.9
23	22,581.0	605.5	2.7	76.2	0.3
24	22,525.0	835.0	3.7	258.9	1.1
25	17,014.0	490.5	2.9	260.1	1.5
26	7,281.0	48.5	0.7	259.8	3.6
27	5,950.0	677.0	11.4	195.2	3.3
รวม	530,129.8	14,407.5	2.72	6,020.4	1.14

ภาคผนวก ข

DPU

ตัวอย่างการคำนวณ OEE เดือน ธันวาคม 2550

1. ข้อมูลการคำนวณค่าความพร้อมในการทำงาน (Availability)

ใช้ข้อมูลจากตารางประสิทธิภาพการทำงานทุกเครื่องประกอบด้วยเครื่อง 11, 12, 18, 20, 25, 26, 27, 28 และ 29 ในเดือนนั้นมาคำนวณ ตามข้อมูลบันทึกในตารางประสิทธิภาพสรุปมา เฉพาะเปอร์เซ็นต์เวลาที่เครื่องเป่าทำการผลิต หักเวลาที่ต้องหักตามวิธีการคำนวณ OEE ได้ค่าความพร้อมในการทำงานเท่ากับ 98.94% ตามตาราง ข.1

2. ข้อมูลการคำนวณค่าสมรรถนะในการทำงาน (Performance)

ใช้ข้อมูลชั่วโมงการเดินเครื่องจากข้อมูลประสิทธิภาพการผลิต มาคูณกับกำลังการผลิตเป้าหมาย กิโลกรัมต่อชั่วโมงเพื่อหาผลผลิตที่ควรผลิตได้ตามที่คาดหมายไว้ นำผลผลิตจริงที่ทำได้มาเป็นตัวตั้ง หาค่าสมรรถนะของเครื่องได้ 103.85% ตามตาราง ข.2

3. ข้อมูลการคำนวณค่าคุณภาพในการผลิต (Quality)

จากตารางของเสียประจำเดือนธันวาคม ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วนั้น ตามข้อมูลระบุไว้ 3.85% จะคิดเป็นอัตราของดีได้โดย

$$100-3.85 = 96.15\%$$

4. คำนวณ OEE

$$\begin{aligned} OEE &= A \times P \times Q \\ &= 98.94\% \times 103.85\% \times 96.15\% \\ &= 98.7\% \end{aligned}$$

ตารางที่ ข.1 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์เวลาที่เครื่องทำการผลิตรายเครื่องเดือน และการคำนวณค่าความพร้อมในการทำงาน, A

เครื่องเป้า	6	11	12	18	20	24	25	26	27	28	29	รวม	A
ชั่วโมงเครื่องจักรผลิตจริง	0	461	0	518.5	503.5	0	628	566.5	543.5	441	532	4,194.0	
ชั่วโมงเครื่องจักรเสีย	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2.0	
ชั่งโมง SET UP	0	4	0	4.5	3	0	9	9.5	4.5	4	4.5	43.0	98.94
ชั่งโมงรอคอย	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
จำนวนชั่งโมงผลิตตามแผน	0	465	0	523	506.5	0	637	578	548	445	536.5	4,239	
		99.14		99.14	99.41		98.59	98.01	99.18	99.10	99.16		

ตารางที่ ข.2 ตารางแสดงการคำนวณค่าสมรรถนะในการทำงาน, P

หมายเลขเครื่อง	6	11	12	18	20	24	25	26	27	28	29	รวม	P
เป้าหมายการผลิตกก./วัน	700	600	600	300	1000	1000	5280	5200	700	700	7400		
เป้าหมาย กก./ชั่วโมง	30	25	25	13	42	42	210	230	29	29	310		
ชั่วโมงเครื่องจักรผลิตจริง	0	461	0	518.5	503.5	0	628	566.5	543.5	441	532		
ผลผลิตจริง (กก.)	0	12,658.5	0.0	7,074.5	20,712.0	0	134,791.5	132,369.0	19,237.0	15,554.0	171,707.5	514,104	
ชั่วโมงเครื่องจักรผลิตจริง x เป้าหมายต่อ ชม.	0	11,525.0	0.0	6,740.5	21,147.0	0	131,880.0	130,295.0	15,761.5	12,789.0	164,920.0	495,058	103.85
		109.84		104.96	97.94		102.21	101.59	122.05	121.62	104.12		

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายบวรภณฐ์ ขันทอง
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปริญญาโท การจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท พรีแพค ประเทศไทย จำกัด อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม 75110

DPU