การลดความสูญเสียในอุตสาหกรรมผลิตสายไฟฟ้า

นางสาว ทิพยาภรณ์ หันกิตติกุล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2544

ISBN 974-03-0952-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LOSS REDUCTION FOR ELECTRICAL WIRE INDUSTRY

Miss Tippayaporn Hunkittikul

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
.for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2001

ISBN 974-03-0952-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การลดความสูญเสียในอุตสาหกรรมผลิตสายไฟฟ้า
โดย	นางสาว ทิพยาภรณ์ หันกิตติกุล
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวนิช)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรา รู้กิจการพานิช)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทิพยาภรณ์ หันกิตติกุล : การลดความสูญเสียในอุตสาหกรรมผลิตสายไฟฟ้า (LOSS REDUCTION FOR ELECTRICAL WIRE INDUSTRY) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน , 137 หน้า , ISBN 974-03-0952-6

อุตสาหกรรมผลิตสายไฟฟ้า เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งในประเทศไทยที่ได้รับผลกระทบจากสภาวะปัญหาทางเศรษฐกิจ ดังนั้นเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกต่างประเทศ ที่เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่สามารถแข่งขันกับคู่แข่งจากประเทศอื่น ๆ ในตลาดสหรัฐอเมริกา จึงจำเป็นจะต้องมีการวิเคราะห์และแก้ไขความสูญเสียที่เกิดขึ้น

จากการวิเคราะห์ปัญหาของโรงงานตัวอย่างพบว่า ความสูญเสีย ซึ่งอยู่ในรูปของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตมีสาเหตุเนื่องจากคนงาน เช่นพนักงานได้รับการฝึกอบรมไม่เหมาะสม และเพียงพอ เครื่องจักรและอุปกรณ์ เช่น ยังมีอุปกรณ์ในการทำงานบางอย่างไม่ครบถ้วน วิธีการดำเนินงาน เช่น เอกสารประกอบการทำงานยังไม่ชัดเจน รวมถึง การจัดลำดับงานในการผลิตยังไม่ดีเพียงพอ และปัญหาความชื้นของวัตถุดิบคือ PVC

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จึงมุ่งเน้นที่ความสูญเสียหรือของเสียในส่วนวัตถุดิบ และลดเวลาในการดำเนินการผลิต โดยการดำเนินการลดความสูญเสีย โดยใช้เทคนิค การฝึก อบรม การจัดลำดับงาน การจัดทำเอกสารในการปฏิบัติงาน ,การเสนอให้มีการผลิตในปริมาณการผลิตขั้นต่ำสุด ตลอดจนจัดทำโปรแกรมสารสนเทศ สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียวัตถุดิบ และ ประสิทธิภาพของการผลิตในแต่ละเครื่องจักร

จากการปรับปรุงการดำเนินงานตามขั้นตอนการวิจัย เปอร์เซนต์ของเสีย (Scrap) เปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง พบว่าสำหรับผลิตภัณฑ์ส่งออกต่างประเทศ ในส่วนของทองแดง พลาสติก (PVC) และ ไนลอน (Nylon) ลดลงจาก 10.86% 12.24% และ 12.52 %เป็น 7.72% 9.29% และ 9.87% ตามลำดับ รวมถึงลดเวลาในการผลิตในส่วนขบวนการหุ้มได้ 20%

เป็นผลทำให้ต้นทุนวัตถุดิบสำหรับสายไฟฟ้าต่างประเทศ สำหรับสายเบอร์ 12 AWG 3/0 AWG และ 500 MCM ลดลงจาก 68.37 1240.55 และ 3239.84 ดอลลาร์สหรัฐต่อกิโลเมตร (US$/km) เป็น 67.55 1225.57 และ 3207.23 ดอลลาร์สหรัฐต่อกิโลเมตร (US$/km) โดยต้นทุนลดลง 1.2% 1.21% และ 1% ตามลำดับ

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต.....

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..

ปีการศึกษา 2544 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

##4371425121 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEY WORD : LOSS / ELECTRICAL WIRE
TIPPAYAPORN HUNKITTIKUL : LOSS REDUCTION FOR ELECTRICAL WIRE INDUSTRY,THESIS, ADVISOR : ASSIS. PROF.SUTHAS RATANAKUAKANGWAN, 137 PP.
ISBN 974-03-0952-6

Electrical Wire industry is one of many industries in Thailand which are affected from economic crisis Therefore, it is essential to analysis and reduce loss in production. According to problem analysis method of sample industry .It found that loss or scrap on production are dued by *man* (e.g., inappropriate training),*machine* (e.g., inappropriate equipment) ,*method* (e.g.,such as no working process and unsuitable production scheduling) and *material* (e.g. humidity problem of PVC).

The purpose of this study is to reduce scrap of raw material and production time. Techniques used for reduction loss is training , scheduling ,processing work instruction ,manufacturing at minimum run and creating system to analysis scrap of raw material and machine running efficiency.

As can be seen from the study, it revealed that the scrap percentage of Copper , PVC and Nylon for export product were reduced from 10.86% , 12.24% and 12.52% to 7.72% ,9.29% and 9.87% .Moreover production time in insulation process were increased 20%.

Material cost for 12 AWG ,3/0 AWG and 500 MCM were reduced from 68.37,1240.55 and 3239.84 US$/km to 67.55 ,1225.57 and 3207.23 US$/km or the reduction of 1.2 % ,1.21 % and 1% respectively.

Department Industrial Engineering Student's signature .....
Field of Study Industrial Engineering Advisor's signature .....
Academic Year 2001 Co-advisor's signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณอย่างยิ่งต่อผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาในการตรวจและให้ข้อแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการวิจัยมาด้วยดีตลอด รวมทั้งได้รับการตรวจสอบแก้ไขเพื่อความสมบูรณ์ถูกต้องของวิทยานิพนธ์ จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ริจิรวนิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงแก่ บิดา – มารดา เหล่าคณาจารย์ทุกท่าน เพื่อน และน้องสาว ที่ให้โอกาส กำลังใจ และวิชาความรู้ แก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ทิพยาภรณ์ หันกิตติกุล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญรูป..... ฎ

สารบัญกราฟ..... ฑ

บทที่

1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 สภาวะปัญหาและเหตุผลการวิจัย 3

1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินการวิจัย 5

1.4 ขอบเขตของการวิจัย 5

1.5 ขั้นตอนการวิจัย 5

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย 6

1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย..... 10

2.1 ต้นทุนของเสีย 10

2.2 สาเหตุของความสูญเสีย 11

2.3 ความสูญเสียเนื่องมาจากคนงาน 11

2.4 ความสูญเสียเนื่องมาจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ 21

2.5 ความสูญเสียเนื่องมาจากวัตถุดิบ 25

2.6 ความสูญเสียเนื่องมาจากวิธีการทำงาน 26

2.7 ความสูญเสียเนื่องมาจากวิธีการตรวจสอบ 31

2.8 การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสีย 32

2.9 การบริหารโรงงานเพื่อลดความสูญเสีย..... 35

2.10 การแก้ไขปัญหาความสูญเสีย 38

3. การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาความสูญเสียที่เกิดขึ้น 41

3.1 ระเบียบวิธีวิจัย 41

3.2 การศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง 42

3.3 การศึกษาความสูญเสียที่เกิดขึ้น 55

หน้า

3.4 การศึกษาความสูญเสียที่เกิดขึ้นในส่วนวัตถุดิบ คือตัวนำไฟฟ้า..... 55

3.5 การศึกษาความสูญเสียที่เกิดขึ้นในส่วนวัตถุดิบ คือ PVC และ Nylon..... 61

3.5 การลดเวลาในการดำเนินการผลิต 64

4 การดำเนินงานลดความสูญเสีย 67

4.1 การแก้ไขสาเหตุสำหรับความสูญเสีย 67

4.2 การฝึกอบรมพนักงาน และส่งเสริมกิจกรรมการลดความสูญเสีย 77

4.3 ขั้นตอนในการเก็บข้อมูลความสูญเสีย 79

4.4 การจัดทำระบบสารสนเทศ 80

4.5 เปรียบเทียบความสูญเสียที่เกิดขึ้นในช่วงก่อนการปรับปรุง - ระหว่าง การปรับปรุง..... 102

4.6 ต้นทุนการผลิตสำหรับสายส่งออกต่างประเทศ 108

5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 115

5.1 สรุปผลการดำเนินงานและลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น 117

5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น รวมถึงแนวทางแก้ปัญหา 118

5.3 ข้อเสนอแนะ 122

รายการอ้างอิง 124

ภาคผนวก 126

ภาคผนวก ก. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับ ของเสีย 126

ภาคผนวก ข โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับ % Efficiency 133

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 137

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
1.1	แสดงรายละเอียดของ % Scrap เปรียบเทียบกันระหว่างประเทศไทย กับประเทศคอสตาริกา ในช่วงครึ่งปีแรกของ 2544	2
1.2	แสดงเวลาในการผลิตขบวนการรีด ……..	3
1.3	แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตกระบวนการหุ้มจริงเทียบกับมาตรฐาน……	4
1.4	แสดงต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2544 ……	5
3.1	แสดงสถิติในการเกิด Scrap ในส่วนทองแดง และความสูญเสีย	55
3.2	แสดงต้นทุนวัตถุดิบเทียบกับต้นทุนผลิตภัณฑ์ และต้นทุนวัตถุดิบ คือ ทองแดง เทียบกับต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด ……...	56
3.3	แสดงสาเหตุความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ คือ ทองแดง - เครื่องรีด และเครื่องตีเกลียว ……..	57
3.4	แสดงสาเหตุความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ คือ ทองแดง – เครื่องหุ้ม ……	59
3.5	แสดงสาเหตุความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ คือ ทองแดง – เครื่องกรอ ……..	59
3.6	แสดงสาเหตุความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ คือ ทองแดง ในส่วนของสายที่ไม่ได้มาตรฐาน ……..	60
3.7	แสดงสถิติในการเกิด Scrap ในส่วน PVC และความสูญเสีย	61
3.8	แสดงสถิติในการเกิด Scrap ในส่วน Nylon และความสูญเสีย	62
3.9	แสดงสาเหตุความสูญเสียส่วนวัตถุดิบPVC และ Nylon จากการเตรียมงาน	63
3.10	แสดงสาเหตุความสูญเสียในการดำเนินการผลิตในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดเตรียมงาน และความเร็ว ……..	64
3.11	ตารางเปรียบเทียบเวลาในการจัดเตรียมงาน เทียบกับเวลาทั้งหมด	66
4.1	แสดง % Lay Loss ที่วางแผนการผลิต ก่อน และหลังการทดลอง ……..	68
4.2	ตัวอย่างการเรียงลำดับการหุ้มสายสำหรับ Circuit Size ……..	68
4.3	ลำดับสีในการหุ้มสายไฟ ……..	69
4.4	การจัดทำตารางลำดับแผนงานรีด	71
4.5	แสดงจำนวนครั้งในการเตรียมงานใหม่เนื่องจากสายขาด	73
4.6	ความยาวที่เหมาะสมต่อการผลิต และมูลค่าของสินค้าสำเร็จรูปที่เพิ่มขึ้น รวมถึง Inventory Turnover Day ……..	74
4.7	เปรียบเทียบจำนวนครั้งในการเตรียมงานในส่วนเครื่องกรอ เนื่องจากปัญหาสายรั่วในเดือน กันยายน 2544- มกราคม 2545 ……	77

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
4.8	แสดงค่าเปอร์เซนต์สาเหตุที่มีความคลาดเคลื่อนของค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้น เมื่อเทียบกับค่าจริงที่วัดได้ทุก ๆ สิ้นเดือน	87
4.9	แสดงค่า % Copper Scrap ที่เกิดขึ้นสำหรับการผลิต ผลิตภัณฑ์	102
4.10	แสดงสาเหตุของ Copper Scrap ที่เกิดขึ้นสำหรับผลิตภัณฑ์ต่างประเทศ...	102
4.11	แสดงค่าความสูญเสียของทองแดง	102
4.12	แสดงค่า % PVC Scrap ที่เกิดขึ้นสำหรับการผลิต ผลิตภัณฑ์	103
4.13	แสดงสาเหตุของ PVC Scrap ที่เกิดขึ้นสำหรับผลิตภัณฑ์ต่างประเทศ.....	103
4.14	แสดงค่าความสูญเสียของ PVC	103
4.15	แสดงค่า % Nylon Scrap ที่เกิดขึ้นสำหรับการผลิต ผลิตภัณฑ์ส่งออกต่างประเทศ	103
4.16	แสดงสาเหตุของ Nylon Scrap ที่เกิดขึ้นสำหรับผลิตภัณฑ์ต่างประเทศ.....	104
4.17	แสดงค่าความสูญเสียของ Nylon	104
4.18	เปรียบเทียบ Machine Running Efficiency ในส่วนเครื่องจักรต่าง ๆ ในเดือนธันวาคม 2544 - มกราคม 2545.....	108
4.19	เปรียบเทียบความเร็วในการผลิตหน่วยเป็น เมตรต่อนาที สำหรับการผลิตสายไฟฟ้าส่งออกต่างประเทศ ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2544 ถึงเดือนมกราคม 2545	108
4.20	เปอร์เซนต์เปรียบเทียบความเร็วที่เพิ่มขึ้นสำหรับสายส่งออกต่างประเทศ	109
4.21	เปรียบเทียบผลผลิต ที่สามารถผลิตได้เพิ่มขึ้น ต่อชั่วโมงการทำงาน	109
4.22	แสดงปริมาณวัตถุดิบ คือทองแดงในการผลิตสายแต่ละชนิด	110
4.23	แสดงปริมาณวัตถุดิบ คือ PVC ในการผลิตสายแต่ละชนิด	111
4.24	แสดงปริมาณวัตถุดิบ คือ Nylonในการผลิตสายแต่ละชนิด	111
4.25	สรุปต้นทุนการผลิตในส่วนวัตถุดิบ	112
4.26	ต้นทุนแรงงานทางตรง สายเบอร์ 12 AWG	112
4.27	ต้นทุนแรงงานทางตรง สายเบอร์ 3/0 AWG	113
4.28	ต้นทุนแรงงานทางตรง สายเบอร์ 500 MCM	113
4.29	แสดงค่าโสหุ้ยการผลิต ของผลิตภัณฑ์ในเดือนมิถุนายน 2544	114
4.30	แสดงต้นทุนการผลิตเปรียบเทียบ ก่อน และระหว่างทำการลดความสูญเสีย.....	115
4.31	แสดงค่าความแตกต่างของต้นทุนการปรับปรุงและ ระหว่างการปรับปรุง....	115
4.32	ตารางสรุปแสดง ต้นทุนวัตถุดิบที่ลดลงเทียบกับต้นทุนการผลิตทั้งหมด	115

สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
1.1	แสดงแผนผังเหตุ-ผล ในการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิต ……	7
2.1	แสดงความต้องการ 5 ขั้น ตามทฤษฎี Maslow ……	13
2.2	ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำงานและทรัพยากรการผลิตอื่นๆ ……	27
2.3	โครงสร้างของวิธีการทำงาน ……..……..……..……..……..……..……	28
2.4	แผนภูมิก้างปลา ……	33
2.5	แผนภูมิก้างปลา แสดงสาเหตุความสูญเสียเนื่องมาจากทรัพยากรการผลิต	34
2.6	แสดงการจัดตั้งองค์กรเพื่อบริหารความสูญเสีย ……..……..……..……	36
3.1	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์สำหรับขายในประเทศ……..……..……..……..……..	43
3.2	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์สำหรับขายต่างประเทศ……..……..……..……..……	45
3.3	แสดงแผนผังองค์กร ……	46
3.4	แสดงเตาหลอมที่ใช้สำหรับหลอมทองแดง ……..…….	47
3.5	แสดงขั้นตอนการป้อน Rod สำหรับเครื่องรีด ……..……	48
3.6	แสดงขั้นตอนการตีเกลียว ……..……...	48
3.7	แสดงขั้นตอนการหุ้ม ……..……..……..	49
3.8	แสดงขั้นตอนการหุ้ม ……..……..……..	49
3.9	แสดงขั้นตอนการกรอสาย ……..……..	50
3.10	แสดงขั้นตอนการกรอสาย ……..……..	50
3.11	แสดงขั้นตอนการกรอผลิตสายไฟฟ้าที่ส่งออกต่างประเทศ ……..……	51
3.12	ลักษณะบรรจุภัณฑ์สำหรับส่งสายไปขายต่างประเทศ สำหรับกรณีเป็นล้อ..	52
3.13	ลักษณะบรรจุภัณฑ์สำหรับส่งสายไปขายต่างประเทศ สำหรับกรณีเป็นล้อพลาสติกขนาดเล็ก ต้องใส่กล่องกระดาษ	53
3.14	แสดงร้อยละของสาเหตุการเกิดความสูญเสียในวัตถุดิบ คือ ทองแดง	56
3.15	แสดงร้อยละของสาเหตุการเกิดความสูญเสียในวัตถุดิบ แยกตามเครื่องจักรต่าง ๆ เนื่องจากสาเหตุการเตรียมงาน และสายกันล้อ	57
3.16	แสดงร้อยละของสาเหตุการเกิดความสูญเสียในวัตถุดิบ คือ PVC , Nylon	62
4.1	แสดงลำดับการหุ้มสายเรียงตามลำดับสี	70
4.2	ตัวอย่างเอกสารเกี่ยวกับการทำความสะอาดแปรงถ่านที่เครื่องรีด	72
4.3	ตัวอย่างเอกสารในการตรวจสอบความเร็วที่เกิดขึ้นจริง	75

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
4.4	เอกสารแจ้งค่า Parameter ต่าง ๆ ที่ไม่ตรงกับ Process Card เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้เกี่ยวข้อง เพื่อตรวจสอบ และแก้ไขปัญหา	76
4.5	ตัวอย่างแบบฟอร์ม Scrap ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลก่อนมกราคม 2544	77
4.6	ตัวอย่างแบบฟอร์ม Scrap ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล การปรับปรุงครั้ง ที่ 1	82
4.7	ตัวอย่างแบบฟอร์ม Scrap ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล การปรับปรุงครั้ง ที่ 2	83
4.8	ตัวอย่างแบบฟอร์ม Scrap ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล ในส่วนเครื่องรีด การปรับปรุงครั้ง ที่ 3	85
4.9	ตัวอย่างแบบฟอร์ม Scrap ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล ในส่วนเครื่องหุ้ม การปรับปรุงครั้ง ที่ 3	86
4.10	ตัวอย่างแบบฟอร์ม Scrap ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล การปรับปรุงครั้ง ที่ 4	88
4.11	แผนภูมิตัวขั้นตอนเกี่ยวกับความสูญเสียที่เกิดขึ้นในส่วนวัตถุดิบ	89
4.12	ใบรายงานผลผลิตประจำวันเครื่องรีด (ก่อนการปรับปรุง).....	90
4.13	ใบรายงานผลผลิตประจำวันเครื่องตีเกลียว (ก่อนการปรับปรุง).....	91
4.14	ใบรายงานผลผลิตประจำวันเครื่องหุ้ม (ก่อนการปรับปรุง).....	92
4.15	ใบรายงานผลผลิตประจำวันเครื่อง 84 “Cabler (ก่อนการปรับปรุง).....	93
4.16	ใบรายงานผลผลิตประจำวันเครื่อง 48 “Rewinder (ก่อนการปรับปรุง).....	94
4.17	ใบรายงานผลผลิตประจำวันเครื่องกรอ - Kabmatik (ก่อนการปรับปรุง).....	95
4.18	ใบรายงานผลผลิตประจำวันเครื่องกรอ (ก่อนการปรับปรุง).....	96
4.19	ใบรายงานผลผลิตประจำวันเครื่องรีด (หลังการปรับปรุง).....	97
4.20	ใบรายงานผลผลิตประจำวันเครื่องตีเกลียว (หลังการปรับปรุง).....	98
4.21	ใบรายงานผลผลิตประจำวันเครื่องหุ้ม (หลังการปรับปรุง).....	99
4.22	ใบรายงานผลผลิตประจำวันเครื่อง 84 “Cabler (หลังการปรับปรุง).....	100
4.23	ใบรายงานผลผลิตประจำวันเครื่องกรอ / ซ่อมสาย (หลังการปรับปรุง).....	101
ก.1	แสดงหน้าจอในการป้อนข้อมูลเกี่ยวกับ Scrap ที่เกิดขึ้น	127
ก.2	แสดงหน้าจอของข้อมูลพื้นฐาน ในการคำนวณค่าต่าง ๆ	128
ก.3	แสดงรูปแบบคำสั่งในการเลือกปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในแต่ละช่วงเวลาที่ต้องการ	129
ก.4	แสดงรูปแบบข้อมูลที่ทางโปรแกรมคำนวณ และเรียกข้อมูลจากประวัติทั้งหมด	129
ก.5	แสดงการรวบรวมข้อมูลแยกตามหัวข้อต่าง ๆ ที่สนใจ	130

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
ก.6	แสดงถึงรายละเอียดข้อมูลใน Program BPCS ที่ทำการ Transfer ลงใน EXCEL เพื่อทำการคำนวณ หรือแยกรายละเอียดต่าง ๆ	131
ก.7	รูปแบบข้อมูลที่นำเสนอเกี่ยวกับ Scrap ที่เกิดขึ้นในแต่ละผลิตภัณฑ์	132
ก.8	ลักษณะกราฟ ที่เป็นแผนภูมิวงกลม แสดงสาเหตุของการเกิด Scrap ……	132
ข.1	แสดงหน้าจอในการป้อนข้อมูลเกี่ยวกับชั่วโมงการทำงานจริงที่เกิดขึ้น	129
ข.2	แสดงหน้าจอของข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณค่าต่าง ๆ	134
ข.3	แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ การสรุปผลของข้อมูล	135

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญกราฟ

กราฟที่	ชื่อกราฟ	หน้า
4.1	แสดงข้อมูล % Copper Scrap สำหรับผลิตภัณฑ์สายส่งออกต่างประเทศ .	105
4.2	แสดงข้อมูล % PVC Scrap สำหรับผลิตภัณฑ์สายส่งออกต่างประเทศ	105
4.3	แสดงข้อมูล % Nylon Scrap สำหรับผลิตภัณฑ์สายส่งออกต่างประเทศ	106
4.4	แสดงข้อมูล % Copper Scrap สำหรับผลิตภัณฑ์ขายในประเทศ	106
4.5	แสดงข้อมูล % PVC Scrap สำหรับผลิตภัณฑ์ขายในประเทศ	107

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

จากปัญหาเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นในประเทศไทยเมื่อปี 2540 ที่ผ่านมา ทำให้บริษัทที่ได้ทำการศึกษานี้ ซึ่งเป็นโรงงานผลิตสายไฟฟ้า ,สายโทรศัพท์ ซึ่งผลิตขายในประเทศกว่า 90 % มีผลกระทบอย่างมาก ส่งผลทำให้บริษัทต้องลดปริมาณการผลิต ลดจำนวนพนักงาน ปรับโครงสร้างองค์กร ตลอดจนปรับกลยุทธ์การตลาดใหม่ และยังมีผลไปถึงโรงงานใหม่ที่กำลังสร้างที่จังหวัดระยอง เพื่อเพิ่มปริมาณการผลิต ซึ่งได้ลงทุนไปแล้วเกินกว่า 50 %

เนื่องจากบริษัทที่ศึกษานี้ เป็นสาขาย่อยจากบริษัทใหญ่ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งทางบริษัทใหญ่ได้ทำการปรับกลยุทธ์ทางการตลาดใหม่ เพื่อลดผลกระทบจากปัญหาเศรษฐกิจที่เกิดขึ้น โดยให้ทางโรงงานใหม่ที่กำลังจะสร้างเสร็จและพร้อมจะผลิตในปี 2542 ปรับกลยุทธ์จากผลิตเพื่อขายในประเทศเพียงอย่างเดียว เป็นผลิตเพื่อขายในประเทศ 50 % และผลิตเพื่อส่งออกไปที่สหรัฐอเมริกาอีก 50 % ซึ่งถือว่าเป็นการส่งสายไฟฟ้าจากประเทศไทยไปขายที่สหรัฐอเมริกาเป็นบริษัทแรกในประเทศไทย

จากมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก) ของประเทศไทยได้ทำการระบุลักษณะของสายไฟที่ใช้ในประเทศไทย ซึ่งบริษัทได้ทำการผลิตมากว่า 30 ปี แตกต่างจากมาตรฐานสายไฟในสหรัฐอเมริกาโดยสิ้นเชิง เพราะฉะนั้นจึงต้องมีการจัดทำต้นทุนสำหรับสายไฟ ชนิดดังกล่าวใหม่ โดยต้องวิเคราะห์ต้นทุนทั้งหมดของการผลิตสายไฟ ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจะใช้มาตรฐานกฎเกณฑ์สำหรับสายไฟของสหรัฐอเมริกาคือ UL (Underwriters Laboratories Inc.) ซึ่งได้มีข้อกำหนดว่าในการผลิตสายไฟฟ้าดังกล่าวจะะต้องได้รับการทดสอบ ,ตรวจสอบและรับรองจาก UL ก่อนที่จะสงขาย รวมถึงวัตถุดิบที่ใช้จะต้องซื้อมาจาก Supplier ที่ได้รับการตรวจสอบและรับรองจาก UL ด้วย ซึ่งในประเทศไทยยังไม่มีบริษัทใดที่ผลิตวัตถุดิบที่ใช้สำหรับการผลิตสายไฟฟ้าชนิดนี้ได้รับการรับรองจาก UL ทำให้ต้นทุนวัตถุดิบส่วนใหญ่เกือบ 80 % เกิดจากการนำเข้าจากต่างประเทศ

เพื่อให้ทางบริษัทสามารถต่อสู้กับคู่แข่งจากประเทศต่าง ๆในตลาดประเทศสหรัฐอเมริกา รวมถึงต้องแข่งขันกับบริษัทในเครือในประเทศต่าง ๆ เช่นคอสตาริกา , ชิลี เป็นต้น การลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นเช่นความสูญเสียเนื่องจาก เกิดของเสียวัตถุดิบในกระบวนการผลิต (% Scrap) เช่น ทองแดง , พลาสติก หรือ วัตถุดิบที่เผื่อไปกับสินค้า เนื่องจากการผลิต (% Usage) รวมถึงเวลาในการซ่อมแซม หรือผลิตใหม่ เมื่อพบว่าผลิตภัณฑ์ ไม่ได้คุณภาพ เพื่อทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงจึงมีความสำคัญ

แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากเครื่องจักรที่ผลิต รวมถึงในส่วนพนักงานยังไม่คุ้นเคยกับการผลิตสายนี้มาก่อน รวมถึงจากการศึกษาวิธีการผลิตจากประเทศ ณ.สภาวะแวดล้อม และอากาศ รวมถึงเครื่องจักรไม่เหมือนกัน ทำให้ไม่สามารถปรับวิธีการผลิตจากต่างประเทศ มาใช้กับโรงงานในประเทศไทยได้ 100 % จากการผลิตสายไฟฟ้านี้มาประมาณ 1 โดยเริ่มผลิตเมื่อต้นปี 2543 พบว่ามีความสูญเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สำหรับของเสียที่เกิดจากการผลิต (Scrap)สำหรับวัตถุดิบ คือ ทองแดง , พลาสติก และไนลอน เมื่อเทียบกับข้อมูลของต่างประเทศ คือประเทศคอสตาริกา พบว่า

ตารางที่ 1.1

แสดงรายละเอียดของ% Scrap เปรียบเทียบกันระหว่างประเทศไทยกับประเทศคอสตาริกา ในช่วง ครึ่งปีแรกของ 2544

รายละเอียด (Description)	% Scrap ประเทศคอส-ตาริกา (Jan-Jun 2001)	% Scrap ประเทศไทย (Jan-Jun 2001)
Copper Scrap	7.5 %	10.86%
PVC Scrap	8 %	12.24%
Nylon Scrap	8.2%	12.52%

สำหรับเวลาในการดำเนินงานการผลิตก็เป็นส่วนหนึ่ง ที่พบว่าจากการผลิตสายดังกล่าวเมื่อเทียบกับเวลาในการผลิตมาตรฐานที่ตั้งไว้ ดังแสดงให้เห็นในตารางที่ 1.2 ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่าในส่วนเวลาการเตรียมงานในส่วนเครื่องรีด และเวลาในการผลิตในส่วนเครื่องหุ้มเมื่อเทียบกับมาตรฐานถือว่าสูงกว่าการผลิตอื่น ๆ ดังนั้นในการศึกษานี้จะทำการศึกษาเพื่อลดความสูญเสียในส่วนดังกล่าว

จากข้อมูลดังกล่าว จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ต้องทำการศึกษา และวิเคราะห์เพื่อลดความสูญเสียในทั้งในส่วนของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต (% Scrap) และลดเวลาในการดำเนินการผลิตลง ซึ่งผลการแก้ไขและปรับปรุงจะทำให้บริษัทสามารถลดต้นทุนการผลิตลงมาได้

เพื่อให้ทราบผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น จึงนำหลักการในวิศวกรรมอุตสาหการ มาเป็นตัวศึกษาและกำหนดทิศทางของการแก้ไข หรือวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้องค์กรสามารถดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงได้อย่างถูกต้อง

จากตารางที่ 1.2 แสดงการเปรียบเทียบเวลาในการผลิตทั้งหมดสำหรับกระบวนการรีด ซึ่งรวมเวลาเตรียมงาน โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนด และเวลาในการเตรียมงานจริง

ตารางที่ 1.2

แสดงเวลาในการผลิตขบวนการรีด โดยนำตัวอย่างสำหรับงานในเดือนพฤษภาคม 2544

ขนาด	ปริมาณการผลิต	ปริมาณการรีด	เวลาในการรีด	มาตรฐานการเตรียมงาน	เวลาในการเตรียมงานจริง
14	30,800	215,600	2.6	0.5	0.67
12	66,000	462,000	5.6	0.5	0.67
10	33,000	231,000	2.8	0.5	0.67
8	44,000	308,000	3.6	0.5	0.75
6	33,000	231,000	2.8	0.5	0.75
4	19,800	138,600	1.7	0.5	0.75
3	16,500	313,500	4.4	0.5	0.75
2	19,800	376,200	5.8	0.5	0.75
1	13,200	250,800	3.8	0.5	0.75
1/0	4,400	162,800	3.7	0.5	0.75
2/0	3,850	142,450	4.0	0.5	0.75
3/0	4,950	183,150	4.2	0.5	0.83
4/0	4,400	162,800	4.5	0.5	0.83
250	4,950	183,150	5.1	0.5	0.75
300	4,400	162,800	4.5	0.5	0.75
350	4,620	170,940	4.8	0.5	0.75
400	4,950	183,150	5.1	0.5	0.75
500	5,500	203,500	4.7	0.5	0.83
600	3,300	201,300	5.6	0.5	0.83
750	3,080	187,880	6.5	0.5	0.83

จากข้อมูลข้างต้นเวลาในการผลิตสำหรับสายดังกล่าวคือ 85.8 ชั่วโมง เมื่อรวมกับเวลาในการเตรียมงานมาตรฐาน จะได้เวลาในการผลิตสายชุดดังกล่าว 95.8 ชั่วโมง แต่ในความเป็นจริง พบเวลาในการผลิตสายดังกล่าวคือ 101 ชั่วโมง ซึ่งมีความแตกต่าง 5.2 ชั่วโมง หรือคิดเป็น 5.43% ดังนั้น ถ้าสามารถลดเวลาในการเตรียมงานดังกล่าวได้ ก็จะสามารถเพิ่มปริมาณการผลิตในเครื่องจักรนั้นได้

จากตารางที่ 1.3 ยกตัวอย่างปริมาณการผลิตในเดือนพฤษภาคม 2544 พบว่า เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง มากกว่าเวลามาตรฐานในการผลิต ประมาณ 32 % ซึ่งมีสาเหตุ หลักมาจากมีการตัดแบ่งความยาวสั้น ๆ ที่เครื่องหุ้ม ทำให้ไม่สามารถเร่งความเร็วได้เต็มที่ เพราะจะทำการ

เปลี่ยนล้อไม่ทัน รวมถึงสายที่มีความยาวสั้น ๆ ไม่สามารถวิ่งด้วยความเร็วมาตรฐานได้ ซึ่งในกรณีดังกล่าวจะมีการกล่าวอีกครั้งในบทที่ 3

ตารางที่ 1.3 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตกระบวนการหุ้มจริง เทียบกับความเร็วมาตรฐาน

ขนาด	ปริมาณการผลิต	ความเร็วจริง	เวลาทีใช้จริง	ความเร็วมาตรฐาน	เวลามาตรฐาน
12	66,000	150	7.33	180.00	6.11
2	19,800	40	8.25	50.00	6.60
3/0	3,850	37	1.73	45.00	1.43
350	4,620	18	4.28	25.00	3.08
500	5,500	10	9.17	15.00	6.11
รวมเวลาในการผลิต			30.76		23.33

1.2 สภาวะปัญหาและเหตุผลการวิจัย

ในสภาวะปัจจุบันของบริษัทที่จะต้องเพิ่มการผลิตสายไฟฟ้าเพื่อส่งออกเนื่องจากความซบเซาของตลาดในประเทศ ต้นทุนสำหรับการผลิตจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น จากที่กล่าวไปแล้วว่า ทางบริษัทใหญ่ที่สหรัฐอเมริกาจะเลือกบริษัทที่มีต้นทุนสำหรับการผลิตต่ำสุด เพื่อส่งสินค้าไปขายในตลาดสหรัฐอเมริกา

แต่เนื่องจากสายไฟฟ้าดังกล่าวทางบริษัท เป็นโรงงานเดียวในประเทศไทยที่ผลิต และส่งออกสายไฟฟ้าดังกล่าวไปตลาดอเมริกา จากการศึกษาในครั้งแรกได้มีการวิเคราะห์ความสูญเสียที่เกิดขึ้นโดยใช้ข้อมูลการผลิตทั้งหมดมาจากบริษัทในเครือ คือที่ประเทศคอสตาริกา ซึ่งผลิตสายดังกล่าวมากว่า 10 ปี และพบว่าค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากวัตถุดิบคือของเสียในส่วนวัตถุดิบเนื่องจากการผลิต (% Scrap) มีค่าค่อนข้างสูง

ในปัจจุบันพบว่าจำเป็นทีจะต้องลดต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้น โดยต้องลดความสูญเสียทีเกิดขึ้น เนื่องมาจาก

1. ต้องส่งข้อมูลต้นทุนจริงที่สอดคล้องกับการผลิตจริงให้บริษัทใหญ่ในสหรัฐอเมริกา เพื่อเป็นข้อมูลในการแข่งขันกับคู่แข่งรายอื่น ๆ หรือเสนอให้ลูกค้า รายใหม่
2. ลูกค้าให้ลดราคาลงจากเดิมที่ขายในปี 2544 อีก 2.5 % เนื่องจากความซบเซาของตลาดสหรัฐอเมริกา

จากการวิเคราะห์สาเหตุความสูญเสียที่เกิดขึ้น เกิดจากสาเหตุดังที่จะกล่าวนี้ในแผนผังเหตุ – ผล (รูปที่ 1.1) ที่จะเสนอด้านล่างนี้

แต่อย่างไรก็ตามทางผู้บริหารมีความเชื่อมั่น และรวมถึงนโยบายที่ได้มาจากบริษัทใหญ่ในต่างประเทศว่า ทางโรงงานระยองมีความสามารถที่จะลดต้นทุนการผลิต โดยการลดความ

สูญเสียที่เกิดขึ้น ดังนั้น เหตุผลในการวิจัยนี้คือ ในปัจจุบันยังไม่มีใครในองค์กรทำการวิเคราะห์อย่างจริงจังว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียนั้นเนื่องจากอะไร และเมื่อทราบสาเหตุที่เกิดขึ้นพร้อมทำการแก้ไข จะทำให้บริษัทสามารถลดต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งจะทำให้บริษัทสามารถนำข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลต่าง ๆ ในการแก้ไข และปรับปรุง องค์กรได้

จากการศึกษาต้นทุนการผลิตพบว่า

* สาย Circuit Size ต้นทุนวัตถุดิบถึง 80 % ที่เหลือจะเป็นต้นทุนในการผลิต คือ ต้นทุนแรงงาน และต้นทุนโสหุ้ยการผลิต
* สาย Medium Size ต้นทุนวัตถุดิบถึง 90 % ส่วนที่เหลือก็คือต้นทุนในการผลิต คือ ต้นทุนแรงงาน และต้นทุนโสหุ้ยการผลิต
* สาย Feeder Size ต้นทุนวัตถุดิบถึง 95 % ส่วนที่เหลือก็คือต้นทุนในการผลิต คือ ต้นทุนแรงงาน และต้นทุนโสหุ้ยการผลิต

ซึ่งจะยกตัวอย่างต้นทุนการผลิตจริงเทียบกับต้นทุนมาตรฐานของสาย 3 ชนิดที่เป็นตัวแทนกลุ่มของแต่ละผลิตภัณฑ์ดังตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4 แสดงต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2544

รายละเอียด	ต้นทุนการผลิต (US$/1000 m)		
	12 AWG	3/0 AWG	500 MCM
Raw Material	68.37	1,240.55	3,239.84
Direct Labor	5.37	35.12	55.14
FOH	2.74	20.79	49.87
Total Cost	76.48	1296.46	3344.85

1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ คือ ของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต (% Scrap) และลดเวลาในการดำเนินงานในการผลิตให้ลดลง
2. ทำการแก้ไขสาเหตุข้างต้น และปรับปรุงวิธีการดำเนินงาน เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตให้ลดลง
3. เพื่อวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ คือ ของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต (% Scrap) และลดเวลาในการดำเนินงานในการผลิตให้ลดลง
4. ทำการแก้ไขสาเหตุข้างต้น และปรับปรุงวิธีการดำเนินงาน เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตให้ลดลง

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต คือ ของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต คือ (% Scrap) สำหรับวัตถุดิบคือ ทองแดง , พลาสติก และไนลอน
2. ศึกษาเกี่ยวกับการลดเวลาในการดำเนินงานในการผลิต
3. ดำเนินการศึกษา สายตัวอย่าง 3 ขนาดจากแต่ละกลุ่ม โดยมีขนาดดังนี้

Circuit Size	-	12 AWG
Medium Size	-	3/0 AWG
Feeder Size	-	350 MCM

โดยหลักในการเลือกสายดังกล่าวมาจากประวัติในช่วง 1 ปีที่ผ่านมาพบว่า โดยเทียบน้ำหนักทองแดง (เนื่องจากการขายสายไฟฟ้าจะวัดปริมาณกันที่น้ำหนักทองแดง) พบว่าทั้งสามตัวอย่างที่เลือกมาเป็นตัวอย่างสายที่สั่งมามากที่สุดในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์

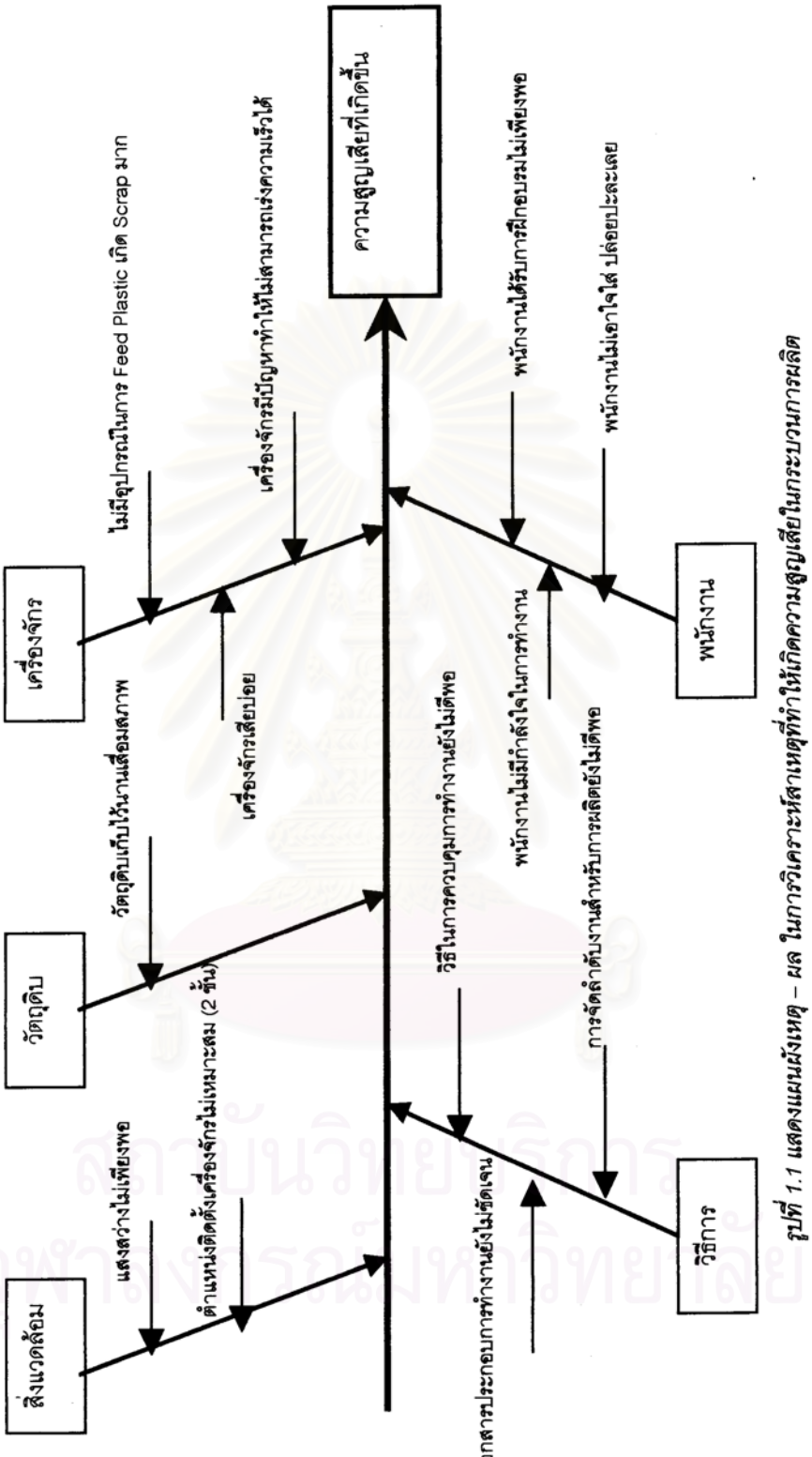
1.5 ขั้นตอนการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาข้อมูลจริงที่เกิดขึ้น
3. วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิต
4. เมื่อทราบสาเหตุดำเนินการ ให้ศึกษาวิธีการปรับปรุงระบบการทำงาน โดยอาศัยหลักและเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการ เช่น การศึกษาการทำงาน , การวางแผนและควบคุมการผลิต
5. นำผลการศึกษาไปปฏิบัติจริง
6. เปรียบเทียบผลการทดลองสรุปผลการศึกษา
7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. สามารถลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต
2. สามารถนำวิธีการปรับปรุงและแก้ไขดังกล่าวไปใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ส่งออก และผลิตภัณฑ์ที่ขายในประเทศทั้งหมดได้
3. สามารถทำให้บริษัท มีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งได้ เนื่องจากต้นทุนที่ลดลง
4. เป็นแนวทางให้โรงงานประเภทเดียวกัน หรือมีกระบวนการคล้ายคลึงกันนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับกิจการนั้น ๆ
5. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจ เพื่อค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำไปประยุกต์ในงานอื่นต่อไป



รูปที่ 1.1 แสดงแผนผังเหตุ – ผล ในการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิต

1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. *วิชัย รุ่งเรืองอนันต์ , 2538* การควบคุมต้นทุนการผลิต ในโรงงานตู้แช่แข็งแบบเหล็กกล้าไร้สนิม
   มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนการผลิตในโรงงานตัวอย่าง โดยใช้วิธีการทางวิศวกรรมอุตสาหการเป็นเครื่องมือในการดำเนินการ เช่น การปรับปรุงระบบสารสนเทศ การปรับปรุงระบบวัสดุคงคลัง การวางแผนและควบคุมการผลิต และระบบการคำนวณต้นทุนการผลิต และจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคำนวณต้นทุนการผลิต

2. *เพียงจันทร์ จริงจิตร , 2536* การลดและควบคุมต้นทุนการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตร่ม
   ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์จากบัญชีต้นทุนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง สามารถทำการลดต้นทุนโดยนำเทคนิคการศึกษาการทำงาน และการวางแผนการผลิตมาใช้ และการควบคุมต้นทุนโดยการเบิกจ่ายวัสดุ การใช้มาตรฐานต่าง ๆ ในการควบคุมต้นทุนการผลิตด้วยเอกสาร และจัดการระบบบัญชีต้นทุนการผลิต

3. *ชัยรัตน์ ตรีรัสพานิช , 2534* ระบบการบริหารการผลิตเพื่อควบคุมความสูญเปล่าในโรงงานผลิตแผ่นโฟมอีวีเอ
   วิทยานิพนธ์ได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงด้านการจัดองค์กร การวางแผนและควบคุมการผลิต การควบคุมคุณภาพ การควบคุมคลังสินค้า การควบคุมต้นทุน ซึ่งสามารถควบคุมและลดการสูญเสียจากการผลิตได้

4. *เกียรติศักดิ์ ศรีประทีป , 2538* การลดของเสียในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา
   วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เพื่อหาวิธีลดของเสีย โดยการศึกษาและปรับปรุงปัจจัยการผลิตในด้านต่าง ๆ ที่เกิดจากคน วัตถุดิบ การตรวจวัด วิธีการผลิต และเครื่องจักร

5. *เพชรชรินทร์ พรนภดล , 2541* กลยุทธ์การเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิตกระป๋องสำหรับบรรจุอาหาร
   จะวิเคราะห์หาจุดอ่อน จุดแข็ง โอกาส และอุปสรรค เพื่อทำการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวม และลดเวลาในการทำงานลง โดยเปรียบเทียบผลที่ได้ออกมาเทียบกับต้นทุนการผลิตที่ลดลง รวมถึงสามารถลดเวลาการทำงานลงได้ด้วย

6. วชิราภรณ์ เศรษฐนันท์ , 2542 การลดชิ้นส่วนเสียในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ วัตถุประสงค์ เพื่อมุ่งเน้นการลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากกระบวนการผลิต โดยวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคทาง IE เช่น การฝึกอบรม , การทำกิจกรรม 3 ส โดยสามารถวัดผลของกิจกรรมโดยพบว่ามีจำนวนความสูญเสียลดลงในทุก ๆ ผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษา

7. *ชนะ สุพัฒสร , 2539* การลดและควบคุมความสูญเสียในอุตสาหกรรมของเล่นไม้ วัตถุประสงค์เพื่อมุ่งเน้นการลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากกระบวนการผลิต โดยการวิเคราะห์ปัญหาแยกตามทรัพยากรการผลิต และกำจัดสาเหตุของความสูญเสียเหล่านั้น โดยใช้เปอร์เซนต์ของเสียต่อจำนวนชิ้นงานที่ผลิต และค่าเปอร์เซนต์ของเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมประเมินค่าความสูญเสีย

8. *ธนัญญา วสุศรี , 2536* การจัดการโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมผลิตยางกึ่งสำเร็จรูป ได้ทำการจัดองค์กร การวางแผนการผลิต การควบคุมการผลิต การควบคุมสินค้าคงคลัง การจัดซื้อ รวมทั้งเสนออุปกรณ์ที่เหมาะสมที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ สภาพแวดล้อมภายในโรงงาน ซึ่งผลการวิจัยสามารถควบคุมต้นทุนการผลิตได้ และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการตัดสินใจ

9. *การุณ นพคุณ* , 2537 ระบบการควบคุมการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการนำเสนอการวิจัยเพื่อทำการลดของเสียที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมที่ทำการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา โดยมุ่งเน้นการลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากกระบวนการผลิต แล้ววิเคราะห์ปัญหาแยกตามทรัพยากรการผลิต และค่าเปอร์เซนต์ของเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซม การประเมินค่าความสูญเสีย

10 *พีระศักดิ์ ภู่อภิสิทธิ์* , 2543 ,การลดและควบคุมความสูญเสียจากการตัดในอุตสาหกรรมการขึ้นรูปโลหะแผ่น
วัตถุประสงค์ คือลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น โดยใช้การปรับปรุงการออกแบบ และการใช้วัตถุดิบ โดยผลของการวิจัยพบว่าสามารถลดเศษวัสดุลง รวมถึงความผิดพลาดในกระบวนการตัดก็ลดลงด้วย

บทที่2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

คุณภาพเป็นสิ่งที่สำคัญในระบบการผลิตต่าง ๆ และเป็นสิ่งเริ่มต้นของการผลิตที่เป็นลักษณะระบบการผลิตเป็นงานสั่งทำ (Job Shop System) หรือการผลิตแบบสายการผลิต (Line Production) เมื่อมีของเสียเกิดขึ้นถือเป็นความสูญเสียขององค์กร ถ้าไม่มีการวิเคราะห์ถึงสาเหตุเพื่อลดความสูญเสีย และควบคุมความสูญเสียที่เกิดขึ้น จะทำให้เป็นผลเสียอย่างมากต่อองค์กรและทำให้มีต้นทุนการผลิตที่สู.ขึ้นโดยไม่จำเป็น ก่อนที่จะกล่าวถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้นและการลดการควบคุมความสูญเสียนั้น ในบทนี้จะขอกล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องก่อนเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปทำการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาความสูญเสียที่เกิดขึ้นต่อไป

2.1 ต้นทุนของเสีย

ต้นทุนการผลิตซึ่งประกอบด้วยต้นทุนวัสดุและต้นทุนแปรสภาพ จะเป็นต้นทุนของผลิตภัณฑ์โดยสมบูรณ์ แต่ถ้ามีของเสียเกิดขึ้น ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยจะสูงขึ้น การดำเนินงานทางการผลิตที่มี ประสิทธิภาพ คือ การจำกัดของเสียให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด ดำเนินการวางมาตรการป้องกัน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในกระบวนการผลิต และลดปริมาณของเสียให้น้อยลงอย่างต่อเนื่อง ในการจำแนกของเสียอาจจะจำแนกของเสียเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

(1) ของเสียปกติ

(2) ของเสียผิดปกติ

<u>ของเสียปกติ (Normal Spoilage)</u> คือของเสียซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากกระบวนการผลิตภายใต้สภาวะการณ์ของการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ของเสียปกติจึงเป็นผลที่เกิดขึ้นจากการผลิต และต้นทุนของของเสียที่เกิดขึ้นจะถือเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนการผลิต และครอบคลุมอยู่ในผลผลิตที่ดี เพราะการที่จะทำให้ได้หน่วยผลิตที่ดีจะมีหน่วยเสียตามมาด้วย

<u>ของเสียผิดปกติ (Abnormal Spoilage)</u> คือของเสียที่เกิดขึ้นโดยไม่จำเป็น หรือไม่ควรจะเกิดขึ้นภายใต้เงื่อนไขการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ต้นทุนของหน่วยเสียหรือผลิตภัณฑ์ที่เสีย จะถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการขาดทุนจากการดำเนินงาน

2.2 สาเหตุของความสูญเสีย

ความสูญเสียในกระบวนการผลิต คือ ค่าใช้จ่ายที่เสียไปในกระบวนการผลิตโดยไม่ได้มีส่วนสนับสนุนกระบวนการผลิตแต่อย่างใด ความสูญเสียที่เกิดขึ้นนี้สามารถเกิดได้หลายลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิต ได้แก่ ทรัพยากรการผลิต อันประกอบด้วย

1) คนงาน (Man)
2) เครื่องจักร และอุปกรณ์ (Machine and Equipment)
3) วัตถุดิบ (Material)
4) วิธีการทำงาน (Method)
5) วิธีการตรวจสอบ (Measurement)

2.3 ความสูญเสียเนื่องมาจาก คนงาน (Man)

ความผิดพลาดโดยคนงานนั้นเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุเกี่ยวเนื่องไปถึงด้านเทคนิคและจิตวิทยา โดยมีปัจจัยที่ทำให้เกิดความสูญเสียดังนี้

2.3.1 ทัศนคติของคนงาน (Attitude)

ปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการทำงานของคนงานในโรงงาน คือ ทัศนคติของจิตใจที่มีต่อการทำงาน ซึ่งจะแตกต่างกันไปขึ้นกับ ประสบการณ์ การศึกษา สถานะทางสังคม และแม้แต่สภาวะแวดล้อมของการทำงาน

ในการค้นคว้าทางด้านทัศนคติของคนงานที่มีต่อการทำงานนั้น มีหลายทฤษฎีกล่าวว่าประสบการณ์ในอดีตที่ผ่านมามีผลกระทบต่อทัศนคติของคนงาน เช่นหากคนงานเคยทำงานในโรงงานที่มีการตระหนักและให้ความสำคัญกับความสูญเสียมาก ๆ เมื่อคนงานคนนั้นพบและ ได้ยินคำว่าความสูญเสีย คนงานคนนั้นจะมีทัศนคติว่า ควรจะดำเนินการอย่างไรกับความสูญเสีย ที่เกิดขึ้นโดยเรียบเรียงจากประสบการณ์ในอดีตที่ผ่านมา เช่นเดียวกันกับคนงานอีกคนหนึ่งซึ่งไม่เคยได้รับรู้เกี่ยวกับความสูญเสียมาก่อน คนงานคนนี้ก็จะไม่สนใจ ไม่ให้ความสำคัญและปล่อยปละละเลยในการดำเนินการเกี่ยวกับความสูญเสียที่เกิดขึ้น ในกระบวนการผลิต ความแตกต่างในการทำงานของคนงานทั้ง 2 คนนี้ เป็นสิ่งที่ฝ่ายบริหารควรพิจารณาสร้างแรงจูงใจ และผลตอบแทนให้ตระหนักถึงคุณค่าของการให้ความสำคัญกับความสุญเสียมากกว่าการปล่อยปละละเลย รวมทั้งให้ความรู้และรณรงค์อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้คนงานเกิดทัศนคติต่อความสูญเสีย จากสภาวะแวดล้อมของการทำงานที่คนงานดำเนินงานอยู่

เป็นที่เชื่อว่า การมีทัศนคติที่ตระหนักถึงความสูญเสียของคนงานจะเป็นผลต่อเนื่องอันได้มากจากการรับรู้ การฝึกฝนเพื่อลดความสูญเสียจากการดำเนินงาน และการได้รับจูงใจอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลทำให้ความสูญเสียในการผลิตลดลง ในระยะยาวแล้วฝ่ายบริหารของโรงงานควรจะวางแผนให้คนงานมีทัศนคติที่ดีต่อการทำงาน โดยไม่กระทำการให้เกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิตเลย และเมื่อทัศนคติที่ถูกต้องถูกสร้างขึ้นในโรงงาน ทัศนคติเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของคนงาน โดยคนงานจะเป็นผู้กำหนดทิศทางของตัวเอง ในการดำเนินงานที่ถูกต้องจากประสบการณ์ในอดีตที่ผ่านมา

2.3.2 จรรยาบรรณ (Ethic)

จรรยาบรรณในการทำงาน เป็นสิ่งที่มีอยู่ในทุกอาชีพไม่ว่าจะเป็นอาชีพใด คนงานในโรงงานก็เช่นเดียวกัน เป็นอาชีพ อาชีพหนึ่งที่จำเป็นต้องมีจรรยาบรรณในการดำเนินงานเพื่อให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดต่อองค์กรตามกฎเกณฑ์และข้อปฏิบัติที่วางไว้ การทำงานในปัจจุบันนี้ จรรยาบรรณในสถานประกอบการ มักจะไม่ได้ถูกพิจารณากล่าวถึง โดยแท้จริงแล้วถ้าคนงานทุก ๆ คนในโรงงานมีจรรยาบรรณในการทำงานจะส่งผลถึงความรับผิดชอบต่องาน เช่น วันนี้เราจะต้องทำงานที่ได้รับคำสั่งให้ทำให้เสร็จโดยเกิดของเสียน้อยที่สุด เป็นต้น เมื่อคนงานตั้งเป้าหมายดังกล่าวไว้แต่ต้น และทำได้ตามนั้น จะทำให้เกิดความภาคภูมิใจในผลิตภัณฑ์และแผนกงานที่ตนเองสังกัดอยู่ ลักษณะนิสัยดังกล่าวจะถูกถ่ายทอดจากบุคคลสู่บุคคล แผนกสู่แผนก จนกระทั่งลักษณะนิสัยดังกล่าวถูกกระจายครอบคลุมทั้งโรงงานในที่สุด

2.3.3 ลักษณะนิสัย (Behavior)

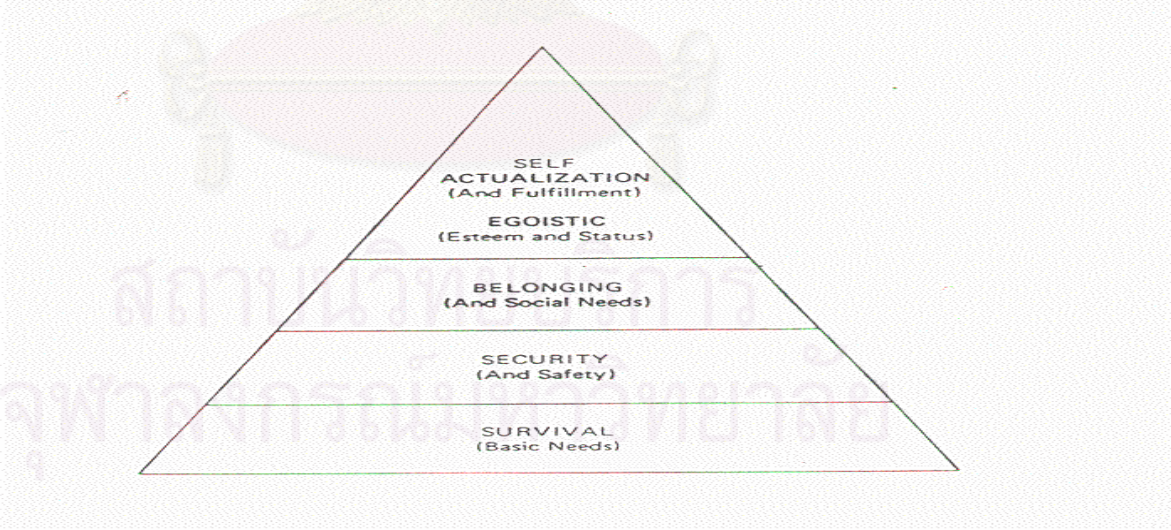
ลักษณะนิสัยของคน เป็นสิ่งที่ยากต่อการคาดเดา นิสัยหลาย ๆ อย่างของคนจัดเป็นนิสัยที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ จนเรียกได้ว่าเป็นลักษณะเคนชินอยู่กับร่องกับรอย แต่อีกหลายลักษณะของคน เป็นลักษณะนิสัยที่ผันแปร ยากแก่การคาดเดา นักจิตวิทยาหลายท่านเพียรพยายามที่จะค้นหาหนทางในการคาดเดาลักษณะนิสัยของมนุษย์ โดยมีทฤษฎีที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับด้วยกันหลายทฤษฎีคือ

ทฤษฎีของ Douglas McGregor กล่าวว่าโดยทั่วไปแล้วเราสามารถแบ่งเป็น 2 ชนิดตามทฤษฎี X และทฤษฎี Y โดยทฤษฎี X กล่าวว่าการให้ผลตอบแทนหรือบทลงโทษที่เหมาะสมนั้นจะทำให้คนงานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้สมมติฐานที่ว่าคนงานไม่สามารถเกิดความพึงพอใจในงานได้ ไม่ว่าจากระบบการจูงใจใด ๆ ตรงข้ามกับทฤษฎี Y ซึ่งเกิดมาจาก สมมติฐานที่ว่าคนงานสามารถเกิดความพึงพอใจในงานได้ หากได้รับระบบการจูงใจที่เหมาะสม ในกรณีนี้ฝ่ายบริหารควรรับทราบถึง ความต้องการเพื่อบรรลุเป้าหมายในการทำงานของคนส่วนมากในองค์กร และพิจารณาหาทางสร้างแรงจูงใจเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเหล่านั้น

ทฤษฎีของ Abraham Maslow ทฤษฎีของ Maslow เป็นทฤษฎีที่มีชื่อเสียงโดยกล่าวว่าความต้องการของมนุษย์มีด้วยกันทั้งสิ้นและไม่มีวันสิ้นสุด แต่อย่างไรก็ดีสามารถแบ่งขีดขั้นความพอใจในการดำเนินชีวิตเป็น 5 ขั้นด้วยกันคือ

1) Survival ได้แก่ความต้องการพื้นฐาน คือปัจจัย 4 ในการดำเนินชีวิต
2) Security เมื่อคนเราได้รับความต้องการพื้นฐานแล้ว ก็เป็นที่จะต้องการได้รับความปลอดภัยเพิ่มมากขึ้นสำหรับชีวิต
3) Belonging ความต้องการในระดับที่สูงขึ้นมาจากปัจจัย 4 และความปลอดภัยคือความเป็นเจ้าของ ซึ่งความเป็นเจ้าของนี้ ไม่ได้หมายความถึงความเป็นเจ้าของในสิ่งของอันทรงคุณค่าอย่างเดียว ยังหมายถึง การมีเพื่อน ญาติสนิทมิตรสหาย และความต้องการทางสังคมด้วย
4) Egoistic ความต้องการในขั้นนี้คือ ความต้องการสถานะทางสังคมอันทรงคุณค่าเพื่อที่จะได้สามารถเป็นที่เคารพยกย่องของบุคคลทั่วไปในสังคม
5) Self actualization ความต้องการในระดับที่สูงที่สุดของการแบ่งลำดับชั้นของความต้องการ โดย Maslow คือความต้องการที่จะเสริมสร้างความสำเร็จของตนเองให้เกิดขึ้นจริง

อย่างไรก็ดีเป็นที่ยอมรับว่าทฤษฎีทั้ง 2 ทฤษฎี โดยนักจิตวิทยา 2 ท่านนี้ไม่สามารถที่จะอธิบายถึงลักษณะนิสัย ของมนุษย์ได้ทั้งหมด แต่สามารถช่วยในการคาดเดาลักษณะนิสัยเพื่อหาทางในการสร้างระบบแรงจูงใจที่มีประสิทธิภาพ



รูปที่ 2.1 แสดงความต้องการ 5 ขั้นตามทฤษฎีของ Maslow

ภาพจาก THOMAS JANTON , Occupational Safety & health management , 1989

2.3.3.1 ลักษณะนิสัยของคนงานและความสูญเสีย

จากการศึกษาและวิจัยในอดีตพบว่าไม่ว่าเราจะใช้ระบบแรงจูงใจใด ๆ ก็ตามเราไม่สามารถที่จะเปลี่ยนลักษณะนิสัย และทัศนคติของคนงานได้ 100% แต่ถึงแม้ว่าเราสามารถแปลี่ยนทัศนคติต่อความสูญเสียให้คนงานทุกคนตระหนึกถึงความสูญเสียก็ตาม เราก็ยังพบว่ามีอีกมากมายหลายปัจจัยที่มีผลต่อความสูญเสียที่เกิดขึ้นในโรงงาน เช่น ความโกรธ ความกังวล การขาดประสบการณ์ ขีดจำกัดทางด้านร่างกายและจิตใจ ความเลินเล่อ ปัจจัยเหล่านี้หากเกิดขึ้นในสถานที่ทำงานพบว่าจะทำให้เกิดความสูญเสียในสถานที่ทำงาน

2.3.3.2 การปรับปรุงแก้ไขลักษณะนิสัยในการทำงาน

เป็นที่รู้กันดีว่าลักษณะนิสัยของคนนั้นไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ แต่สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ เช่น ถ้าฝ่ายจัดการโรงงานมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสถานที่ทำงานใหม่ไม่ว่าจะดีหรือแย่กว่าเดิม จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระทบต่อคนงานทั้งทางด้านจิตใจและการดำเนินงาน แต่ถ้าให้ประสบผลดีกว่านั้น การให้คนงานมีส่วนร่วมในการออกความคิดเห็นจะสามารถเพิ่มความเชื่อมั่นต่อการเปลี่ยนแปง อันจะส่งผลให้ความสูญเสียเนื่องมาจากการดำเนินงานลดน้อยลง

การอบรมคนงานเพิ่มเป็นอีกวิธีการหนึ่ง ที่สามารถช่วยปรับปรุงแก้ไขลักษณะนิสัยของการทำงานได้ คนงานหลาย ๆ คนสร้างความสูญเสียในการดำเนินงานเพราะไม่รู้ปัญหาดังกล่าว จะสามารถทำให้หมดไปโดยการให้ความรู้จากผู้ฝึกสอน และให้พนักงานเรียนรู้ปรับปรุงงานซึ่งจะรวมถึงการลดความสูญเสียไปในตัว และทำให้คนงานมั่นใจในแนวทางที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

2.3.4 <u>การให้เงินจูงใจรายตัว (Individual Financial Incentives)</u>

บริษัทต่างๆ พยายามให้แผนการจูงใจรายตัวโดยการให้เงินในลักษณะต่างๆ เพื่อให้อัตราผลิตภาพแรงงานสูงขึ้น ประกอบด้วยแผนการจ่ายเงินต่าง ๆ ดังนี้

ก. จ่ายตามผลงานรายชิ้น (Piecework Plan , PWP)

ข. จ่ายตามมาตรฐานชั่วโมงการทำงาน (Standard Hour Plan , SHP)

ค. จ่ายตามผลงานรายวันที่วัดได้ (Measured Daywork Plan , MDP)

แผนการจ่ายเงินตามผลงานรายชิ้น (Piecework Plan , PWP)

แผนการจ่ายเงินตามผลงานรายชิ้น มีหลักเกณฑ์ 2 ประการคือ

(1) การจ่ายเงินจูงใจเป็นสัดส่วนโดยตรงกับจำนวนชิ้นที่ผลิตได้

(2) จะต้องมีหลักประกันจำนวนอัตราผลงานขั้นต่ำรายวัน

ในการจ่ายเงินจูงในตามเกณฑ์นี้คือ คนงานคนหนึ่งจะได้รับเงินจูงใจต่อเมื่อทำงานได้ผลงานรายวันเข้าเกณฑ์ก่อน ทุกๆ ชิ้นงานที่ผลิตได้เกินกว่าเกณฑ์ จะได้รับการบันทึกเพื่อเป็นข้อมูลในการจ่ายเงินจูงใจ จะเห็นได้ว่าแผนการจ่ายเงินจูงใจแบบนี้จะผลักดันให้คนงานได้ผลงานมากขึ้น เพราะยิ่งทำงานได้มากขึ้นเท่าใดคนงานก็จะมีรายได้สูงขึ้นเท่านั้น ผลต่อเนื่องคือ บริษัทจะได้ผลผลิตสูงขึ้น วิธีจูงใจแบบนี้จึงเป็นการช่วยให้เกิดการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมแผนการจ่ายเงินจูงใจแบบนี้มีข้อดีคือ

- เข้าใจได้ง่ายสำหรับพนักงาน
- การบริหารแผนการจูงใจแบบนี้ทำได้ง่าย

อย่างไรก็ตามเราพบว่าวิธีการนี้มีข้อเสียคือ

- ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงอัตราค่าจ้าง อัตราการจ่ายเงินจูงใจต่อชิ้นก็ต้องเปลี่ยนไปด้วย ถ้ามีรายการผลผลิตที่ใช้แผนการจ่ายเงินตามรายชิ้นจำนวนมาก และมีคนงานจำนวนมากต้องยุ่งยากในการคำนวณค่าเงินจูงใจ ถึงแม้ว่าจะใช้คอมพิวเตอร์ช่วยได้ แต่จะมีปัญหาด้านการบันทึกข้อมูล
- เวลามาตรฐานจะต้องถูกกำหนดจัดตั้งขึ้นโดยความระมัดระวัง มิฉะนั้นจะส่งผลทำให้เกิดความผิดพลาดในระบบการให้เงินจูงใจ เพราะถ้ากำหนดมาตรฐานการผลิตไว้ต่ำเกินไปจะทำให้คนงานได้รับเงินจูงใจสูงเกินไป
- การใช้แผนการจูงใจด้านการเงิน จะมีส่วนทำให้คนงานพยายามทำงานให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น โดยลดความสนใจด้านคุณภาพลง ดังนั้นจำนวนชิ้นงานที่จะนับและบันทึกต้องเป็นชิ้นงานที่มีคุณภาพใช้ได้

2.3.5 สวัสดิการ (Fringe Benefits)

การให้สวัสดิการแก่พนักงานในองค์กรเป็นการจูงใจเพื่อให้เกิดการเพิ่มผลผลผลิตทาง หนึ่ง นอกเหนือจากการให้โบนัสหรือการแบ่งปันกำไร รูปแบบการให้สวัสดิการมีหลายลักษณะ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- ประกันสุขภาพ
- ประกันทุพพลภาพ

- ประกันชีวิต
- เช่าหรือซื้อที่อยู่อาศัย
- รถประจำตำแหน่ง
- ค่าพาหนะ
- ค่าอาหาร
- ค่าใช้จ่ายในการอบรมสัมมนา
- ค่ารักษาพยาบาล
- ลาพักผ่อนประจำปี
- ค่าเงินช่วยเหลือฌาปนกิจ
- ค่าสนับสนุนการศึกษาบุตร
- ค่าสนับสนุนมงคลสมรสของพนักงาน
- ค่าเลี้ยงรับรอง
- ค่าสนับสนุนการศึกษาต่อของพนักงาน
- เงินชดเชยปรับระดับการศึกษา
- ค่าเบี้ยขยัน

ในส่วนของผู้บริหาร โดยทั่วไปจะมีรูปแบบการให้สวัสดิการที่มีลักษณะพิเศษ เช่น การให้รถพร้อมคนขับรถ บ้าน ค่าเลี้ยงรับรอง โบนัสพิเศษ เช่น ให้หุ้นใหม่ของบริษัทที่จะเข้าหลักทรัพย์ในราคาพาร์ (Par) หรือเทียบเท่ากับราคาต้นทุน ซึ่งจะทำให้กำไรได้มากเมื่อมีการซื้อขายในตลาดหลักทรัพย์ ผลจากการให้สวัสดิการนี้จะผลักดันให้ผู้บริหารใช้ความพยายามสูงขึ้นในการผลักดันกระบวนการเพิ่มผลผลิตต่าง ๆ และทำให้บริษัทมีกำไรมากขึ้น

2.3.6 การส่งเสริมเลื่อนขั้นพนักงาน

การส่งเสริมเลื่อนขั้นพนักงานสามารถทำได้ทั้งการขึ้นเงินเดือน หรือการเลื่อนปรับตำแหน่ง หรือสถานภาพของพนักงาน ซึ่งเป็นการแสดงถึงการยอมรับในความรู้ความสามารถ ความชำนาญงาน และความพยายามของพนักงาน ผลจากการส่งเสริมจะทำให้พนักงานเกิดกำลังใจในการเพิ่มผลผลิต

การส่งเสริมเลื่อนขั้นพนักงานจะต้องมีลักษณะที่สามารถตอบสนองความต้องการของพนักงาน ซึ่งจะมีผลในการเพิ่มผลผลิต ตามกฎของ Maslow ที่แบ่งระดับความต้องการของคนเป็น 5 ระดับดังต่อไปนี้

1. ความต้องการพื้นฐานด้านปัจจัยสี่
2. ความต้องการด้านความปลอดภัย และความมั่นคงในชีวิต

3. ความต้องการการยอมรับของสังคม
4. ความต้องการมีชื่อเสียง
5. ความต้องการประสบความสำเร็จสูงสุดตามศักยภาพของตนเอง

ถ้าความต้องการระดับนั้นๆ ได้รับการตอบสนองแล้ว การส่งเสริมโดยการให้สิ่งเหล่านั้นไปจะไม่มีความหมายในการจูงใจ เช่น ถ้าความต้องการพื้นฐานด้านปัจจัยสี่ได้รับการตอบสนองแล้ว พนักงานก็จะต้องการความมั่นคงของงาน เราสามารถปรับคนงานระดับรายวันให้เป็นรายเดือน จะช่วยทำให้คนงานรู้สึกว่ามีความมั่นคงของงานมากขึ้น ซึ่งเป็นการจูงใจให้คนงานมีกำลังใจในการเพิ่มผลผลิตมากขึ้น

การส่งเสริมเลื่อนขั้นพนักงานในหลาย ๆกรณี ช่วยให้เกิดการปรับปรุงผลงานของพนักงานได้ในระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น ดังนั้น จำเป็นต้องมีกระบวนการอื่น ๆ ประกอบ เช่น การปรับทัศนคติ และวัฒนธรรมการทำงานเพื่อให้กระบวนการส่งเสริมเลื่อนขั้นพนักงานสามารถทำให้พนักงานเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานอย่างต่อเนื่อง

การปรับความพร้อมสมบูรณ์ของงาน (Job Enrichment)

การปรับความพร้อมสมบูรณ์ของงานเป็นเทคนิคของการจูงใจ ซึ่งทำได้โดย

(1) การกำหนดงานชนิดอื่น ๆ ให้ทำ
(2) การให้อิสระในการทำงานและเปิดโอกาในการตัดสินใจเกี่ยวกับงาน
(3) การมีกระบวนการป้อนกลับของข้อมูลผลการดำเนินงาน
(4) การสร้างความพึงพอใจในความสำเร็จของงาน

องค์ประกอบนำไปสู่ความพึงพอใจของงานคือส่วนจูงใจ (Motivator) ซึ่งประกอบด้วยการทำงานให้เสร็จ การเอาใจใส่ในงาน ธรรมชาติของงาน ความรับผิดชอบ การเติบโตความก้าวหน้าในอาชีพการงาน ฯลฯ และองค์ประกอบที่นำไปสู่ความพึงพอใจของงานอีกส่วนหนึ่ง คือส่วนบำรุงขวัญ (Hygiene) ประกอบด้วยนโยบายบริษัท การบริหาร การบังคับบัญชา ความมั่นคง ฯลฯ ทั้งสององค์ประกอบจะต้องถูกพิจารณาในการออกแบบการทำงานเพื่อให้เกิดความพอใจของงาน เป็นการปรับความพร้อมสมบูรณ์ของงาน การจูงใจเพื่อให้เกิดความพอใจสูงขึ้น และผลผลิตสูงขึ้น

2.3.7 <u>การมีส่วนร่วมของพนักงาน (Work Participation)</u>

การมีส่วนร่วมของพนักงานเป็นหนทางหนึ่งในการพิชิตการต่อต้านต่อการเปลี่ยนแปลงใด ๆ โดยให้คนงานมีส่วนเกี่ยวข้องทั้งในด้านการวางแผน และการดำเนินการเพื่อการเปลี่ยนแปลงการทำงาน การมีกิจกรรมกลุ่มมีส่วนช่วยส่งเสริมให้สมาชิกกลุ่มมีโอกาสในการแสดงความคิด และช่วยเหลือกิจกรรมของกลุ่มให้บรรลุเป้าหมายรวมทั้งมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบกิจกรรมที่ดำเนินการโดยกลุ่ม

การมีส่วนร่วมของพนักงานโดยกลุ่มกิจกรรมมีตัวอย่างดังต่อไปนี้

- กลุ่มกิจกรรมคุณภาพ (QCC)
- กลุ่มเพิ่มผลผลิตโดยคุณภาพ
- กลุ่มกิจกรรมเพิ่มผลผลิต
- กลุ่มวงจรผลิตภาพ
- กลุ่มเพิ่มผลผลิตบำรุงรักษา
- กลุ่มกิจกรรมเสนอแนะ
- กลุ่มกิจกรรม 5 ส
- กลุ่มลดอุบัติเหตุในโรงงาน

2.3.8 <u>การเพิ่มความชำนาญงาน (Skill Enhancement)</u>

การฝึกอบรมและการแนะนำ เป็นส่วนที่จะช่วยในความชำนาญงานของคนงานดีขึ้น ผลของการเพิ่มความชำนาญงานของคนงานจะเป็นผลดีต่อการเพิ่มผลผลิตในระยะยาว ดังนั้นการลงทุนด้านการพัฒนาความชำนาญงานจึงคืนทุนได้ในที่สุด

ในปัจจุบันด้วยความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีซึ่งก้าวไปเร็วและไกล ความจำเป็นในการเพิ่มทักษะและความชำนาญงานให้แก่บุคคลากรในองค์กรมีสูงขึ้น เพื่อจะสามารถรองรับกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ซึ่งจะถูกพัฒนาเพื่อการเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นในอนาคต ผู้บริหารหรือแม้แต่พนักงานระดับปฏิบัติงานบางตำแหน่งจะต้องมีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์อย่างช่วยไม่ได้ การเพิ่มความรู้ความชำนาญของคนที่จะก้าวขึ้นสู่ตำแหน่งที่สูงขึ้นคือ ความรู้ทางด้านทักษะการจัดการ ความรู้ด้านการทำงานเป็นทีม ความรู้ด้านการแก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และความชำนาญงานด้านงานที่ทำโดยเฉพาะ

2.3.9 <u>การฝึกอบรม (Training)</u>

การฝึกอบรมชวนให้เกิดทักษะการทำานและเพิ่มความสามารถของคนงานเป็นการนำไปสู่ความสำเร็จในการเพิ่มผลผลิตของคนงานได้ ขณะเดียวกันช่วยให้สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าขององค์กรได้

ตัวอย่างรูปแบบของการฝึกอบรมคือ

- การฝึกอบรมการฝึกหัด
- การฝึกอบรมเตรียมเข้าที่ทำงาน
- การฝึกอบรมด้านฝีมือแรงงาน
- การฝึกอบรมในงาน
- การฝึกอบรมหลักสูตรต่าง ๆ

- การเยี่ยมชมกิจการต่าง ๆ
- การสัมมนาทางวิชาการ
- การประชุมทางวิชาการ

ปัจจุบันพบว่าการฝึกอบรมเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งขององค์กร การพัฒนาบุคลากรในองค์กรจะต้องทำอย่างต่อเนื่องและจริงจัง เพื่อจะสามารถมีบุคลากรรองรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าขององค์กร องค์กรที่ไม่มีการพัฒนาบุคลากรจะพบว่า มีปัญหาด้านประสิทธิภาพการทำงาน การขาดการยอมรับในการเปลี่ยนแปลงเพื่อพัฒนาระบบงานใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งคนงานจะพยายามต่อต้านเพราะความเคยชินกับระบบการทำงานแบบเดิม ๆ ต่อเมื่อมีการอบรมและทำความเข้าใจปัญหาของระบบงานเดิม การพัฒนาเปลี่ยนแปลงจึงจะสามารถเกิดขึ้นได้ และแน่นอนจะมีการเพิ่มผลผลิตเกิดขึ้นตามมา การลงทุนด้านการฝึกอบรม บางครั้งจะไม่เห็นผลในระยะสั้น แต่ในระยะยาวจะสามารถคืนทุนจากการเพิ่มผลผลิตอย่างแน่นอน

2.3.10 <u>ความเข้าใจในบทบาทของตนเอง (Role Perception)</u>

การเข้าใจในบทบาทของตนเอง เป็นพฤติกรรมของคนงานแต่ละคนที่ต้องเข้าใจงานที่เขาทำ และสิ่งที่ต้องทำเพื่อให้เกิดผลงานที่มีประสิทธิภาพ ถ้าคนงานเข้าใจว่าอัตราผลิตภาพที่สูงขึ้น เป็นส่วนของเป้าหมายที่จะต้องพยายามให้บรรลุถึง จะต้องมีส่วนทำให้พวกเขาเป็นผู้ผลิตที่มีผลงานสูงขึ้นด้วย

ส่วนสำคัญที่ไม่ควรลืมคือ เป้าหมายขององค์กรและของคนงานต้องสอดคล้องกัน มิฉะนั้นจะเกิดความขัดแย้งในองค์กร ผู้บริหารต้องถามตนเอง ว่าเขาต้องทำอะไรบ้างภายใต้สถานการณ์เดียวกันกับที่คนงานพบ ขณะเดียวกันคนงานต้องเข้าใจฐานะของผู้บริหารในบทบาทของผู้วิเคราะห์ปัญหาและตัดสินใจ ภายใต้สถานการณ์เดียวกัน กลุ่มคนงานที่มีความกลมกลืนกับองค์กรได้ดีที่สุด คือกลุ่มที่มีเป้าหมายในการเพิ่มผลผลิตกับเป้าหมายของส่วนตัวเอง ทั้งในเวลางานและนอกเวลางาน เพราะงานไม่ได้สิ้นสุดในที่ทำงานแต่งานจะผูกพันไปถึงบ้าน ครอบครัว เพื่อนฝูง และชีวิตสังคมของคนงาน คนงานจะมีความรู้สึกที่ดีต่อหัวหน้าของเขา ถ้าได้รับความสนใจไม่เพียงพอแต่ในสถานที่ทำงานเท่านั้น เช่น กรณีที่คนงานป่วยไม่ได้มาทำงานโดยขาดงานเป็นเวลา 3 วัน ถ้าหัวหน้าของคนงานได้มีโอกาสไปแวะเยี่ยมที่บ้านของคนงาน จะทำให้ความรู้สึกของคนงานที่ม่ต่อหัวหน้าดีขึ้นอย่างมากมาย และเท่ากับได้ผูกใจคนงานไว้แล้ว คนงานนั้นพร้อมที่จะให้ความร่วมมือในการทำงานให้ดีขึ้น ทำให้ผลผลิตและคุณภาพผลิตภัณฑ์สูงขึ้น การได้มีโอการไปร่วมงานมงคลสมรส หรืองานโศกเศร้าของคนงาน จะช่วยทำให้คนงานคนอื่น ๆ ในโรงงาน เกิดความรู้สึกที่ดีต่อผู้บริหารร่วมกัน และเป็นการสร้างความสามัคคีให้เกิดขึ้น ผู้บริหารจึงควรเข้าใจบทบาทของตนเองในส่วนนี้ด้วย

2.3.11 การเอาใจใส่ (Recognition)

การเอาใจใส่เป็นกระบวนการซึ่งผู้บริหารจะต้องแสดงการรับรู้ถึงความสามารถที่เด่นชัดของคนงานด้านความคิด การทำงาน โดยเฉพาะกิจกรรมการเพิ่มผลผลิต วิธีการเอาใจใส่ทำได้หลายแบบ เช่น การขึ้นเงินเดือน โบนัส รางวัล ประกาศเกียรติคุณ ฯลฯ การได้รับการเอาใจใส่จากผู้บริหารของคนงาน จะเป็นส่วนจูงใจให้คนงานพยายามทำงานให้ดีขึ้น และเป็นการเพิ่มผลผลิตโดยตรง

2.3.12 การกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ (Product Standardization)

ปัจจุบันประชากรโลกกำลังเผชิญกับการสูญเสียเนื่องจากผลิตภัณฑ์ไม่มีมาตรฐาน ถ้าอะไหล่รถยนต์ทุกยี่ห้อใช้เหมือน ๆ กัน เราจะสามารถลดต้นทุนการผลิตอะไหล่ได้อย่างมหาศาล เพราะสามารถทำให้เกิดการผลิตจำนวนมาก ๆ (Mass Production) การกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ จึงเป็นเทคนิคที่ช่วยให้เกิดการเพิ่มผลผลผลิต ถ้าผลิตภัณฑ์ที่เป็นชิ้นส่วนในการประกอบเครื่องจักรกล ใด ๆ ไม่ได้มาตรฐาน เราจะพบว่า ในการประกอบเครื่องจักรเครื่องนั้น จะต้องใช้เวลาในการปรับแต่งชิ้นส่วนนั้น ๆ เป็นเวลาที่ไม่ทำให้เกิดผลผลิต เป็นการสูญเปล่าทางการผลิต

ถ้ามีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ขึ้นในทางการผลิต เราจะสามารถสร้างและใช้เครื่องมือ จิ๊ก และฟิกซ์เจอร์ ง่ายขึ้น และมีต้นทุนเหล่านี้ต่ำลง ความผิดพลาดทางการผลิตจะน้อยลง เวลาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรและอุปกรณ์น้อยลง และผลผลิตสูงขึ้น ในทางการจัดการพัสดุ เมื่อมีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ จำนวนพัสดุคงคลังจะลดลง กระบวนการจัดเก็บ ค้นหา และการนำส่งง่ายขึ้น ทำให้ต้นทุนการจัดการพัสดุคงคลังน้อยลง

2.3.13 การหมุนเวียนเปลี่ยนงาน (Job Rotation)

การหมุนเวียนเปลี่ยนงานให้คนงานทำงานที่ยากลำบากในเวลาอันสั้น ทำให้คนงานมีการเรียนรู้งานต่าง ๆ ในระยะยาวจะพบว่า คนงานเกิดความเคยชินต่อการเปลี่ยนงาน และรู้สึกว่าเป็นโอกาสที่ดีในการได้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งสักระยะหนึ่ง ซึ่งทำให้ไม่ต้องจำเจกับงานชนิดเดิม ทำให้ไม่เบื่องาน โดยระบบงานจะพบว่า จะเกิดความยืดหยุ่นสูงในการกำหนดให้คนงานทำงานตามแผนงานที่เปลี่ยนไป

กระบวนการหมุนเวียนเปลี่ยนงาน อาจจะจัดการโดยมีรูปแบบซึ่งคนงานในกลุ่มงานสามารถตัดสินใจโดยพวกเขาเองว่า งานใดใครควรทำ และทำเมื่อไร หรืออีกนัยหนึ่ง หัวหน้างานโดยการประสานงานกับคนงานสามารถสับเปลี่ยนตารางเวลาทำงาน และคนงานที่จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 ความสูญเสียที่เกิดมาจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Machine and Equipment)

การทำงานในโรงงานนั้นมีการทำงานเพียงส่วนน้อยหรืออาจไม่พบเลยที่คนงานสามารถทำงานได้โดยปราศจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ ใด ๆ โดยกลไกดังกล่าวเรามักจะเรียกระบบทีมีการทำงานของคนสัมพันธ์กับเครื่องจักรนี้ว่า Man – Machine system ปัญหาสำคัญของความสูญเสียเนื่องมาจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ เนื่องมาจากการที่เครื่องจักรและอุปกรณ์ ไม่อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ดี จงทำให้เกิดความสูญเสียขึ้น ในกระบวนการผลิตนั้นเกิดมาจากสาเหตุ 3 ประการคือ

1. เครื่องจักรและอุปกรณ์ชำรุด
2. เครื่องจักรและอุปกรณ์ถูกนำไปใช้งานผิดประเภท
3. เครื่องจักรและอุปกรณ์ขาดการบำรุงรักษา

2.4.1 เครื่องจักรและอุปกรณ์ชำรุด

เครื่องจักรและอุปกรณ์ชำรุด หมายถึงการที่เครื่องจักรและเครื่องมือสูญเสียความสามารถในการทำงานบางส่วนหรือทั้งหมด ส่งผลให้เกิดเหตุขัดข้องในการทำงานคือ

1. เหตุขัดข้องแบบฉุกเฉิน เป็นความเสียหายที่ทำให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ และต้องหยุดไปในทีสุด เช่น ไฟฟ้าดับแบบฉุกเฉิน สายขาดเป็นต้น
2. เหตุขัดข้องเสื่อม เป็นความเสียหายที่ทำให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ มีความสามารถในการทำงานลดลง แต่ยังสามารถทำงานได้ปกติ ลักษณะความเสียหายดังกล่าวทำให้สินค้าไม่ได้คุณภาพ หรือการทำงานไม่ได้ในเวลาที่กำหนด เช่น ใบเลื่อยไม่คม กระดาษทราบเสื่อมคุณภาพ เป็นต้น

สาเหตุของการชำรุดของเครื่องจักรและอุปกรณ์นั้น มักจะไม่ได้เกิดจากสาเหตุใหญ่สาเหตุเดียว แค่มักจะเกิดจาก สาเหตุเล็ก ๆ น้อย เช่นฝุ่น เศษผง แรงกระแทก การทำงานซ้ำไปซ้ำมาหลาย ๆ ครั้ง เราเรียกปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการชำรุดของเครื่องจักรและอุปกรณ์นี้ว่าความเครียด (Strain) ความเครียดจะส่งผลกระทบต่อเครื่องจักรทำให้ความชำรุดเกิดขึ้น ซึ่งจะแสดงออกมาเป็นความเสียหายในรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่นการใช้งานใบมีดตัดหลาย ๆครั้ง จะทำให้คมของใบมีดสึกกร่อน ส่งผลให้ชิ้นงานไม่เรียบสม่ำเสมอ เป็นต้น

จากแนวความคิดต่าง ๆ ในการหาทางป้องกันสาเหตุของการชำรุดของ เครื่องจักรสามารถได้ว่า การดูแลทำให้จริงจังในเงื่อนไขหลักพื้นฐาน การฟื้นฟูสภาพเสื่อม การวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ทางกายภาพและลักษณะอาการ และการเพิ่มพูนความชำนาญของผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาจะทำให้ สามารถลดความสูญเสียอันเนื่องมาจาก เครื่องจักรและอุปกรณ์ เสื่อมสภาพได้

2.4.2 <u>เครื่องจักรและอุปกรณ์ถูกใช้งานผิดประเภท</u>

เครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงานนั้นมีมากมายหลายอย่างด้วยกัน หลายครั้งที่ผู้ใช้งานเกิดความสนใจในสภาวะการใช้งานอันเนื่องมาจากการขาดความรู้และประสบการณ์จึงไม่สามารถใช้งานเครื่องจักรและอุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดได้ ดังนั้นหน่วยงานบำรุงรักษาจึงจำเป็นที่จะต้องแยกการจัดเก็บและจัดหมวดหมู่ของเครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการควบคุมดังนี้

เครื่องจักรเพื่อการผลิต

1) ถ้าสถานีการทำงานต้องทำการผลิตโดยเครื่องจักรหลายชนิดให้จัดลำดับความสำคัญของชนิดเครื่องจักรตามลำดับก่อนหลัง
2) ในแต่ละสถานีการทำงาน ควรแบ่งกลุ่มของเครื่องจักรเป็น 2 ชนิด คือ
   2.1 กลุ่มเครื่องจักรหลัก คือเครื่องจักรที่มีความสำคัญสูง เป็นตัวแทนของการผลิตของสถานีการทำงานหากเครื่องจักรในกลุ่มเครื่องจักรหลักหยุดการทำงานลงจะมีผลให้การทำงานส่วนใหญ่ในสถานีการทำงานนั้นยุติลงทันที
   2.2 กลุ่มเครื่องจักรเดิม เป็นเครื่องจักรที่ใช้ประกอบการผลิตในแต่ละสถานีการทำงาน โดยหากเครื่องจักรเสริมนี้จำเป็นต้องหยุดลง จะทำให้การทำงานบางส่วนในสถานีการทำงานนั้นหยุดลง

ในกลุ่มของเครื่องจักรหลักและเครื่องจักรเสริมนี้การบำรุงรักษาและความเร่งด่วนจะไม่เท่ากัน การบำรุงรักษากลุ่มเครื่องจักรหลักจำเป็นต้องให้ความสำคัญมากกว่าการบำรุงรักษาในกลุ่มเครื่องจักรเสริม การแบ่งความสำคัญดังกล่าวของกลุ่มเครื่องจักรหลักและกลุ่มเครื่องจักรเสริมทำให้สามารถช่วยในการวางแผนและควบคุมการใช้กำลังบำรุงรักษาเท่าที่มีอยู่ให้สามารถเกิดผลประโยชน์ได้สูงสุด โดยเฉพาะเกิดกรณีเสียหายแบบฉุกเฉินขึ้นกับเครื่องจักรพร้อมกันหลายเครื่อง หน่วยงานบำรุงรักษาสามารถที่จะกำลังเท่าที่มีอยู่ให้เป็นไปตามความต้องการของหน่วยผลิตได้

วัสดุบำรุงรักษาและอะไหล่

วัสดุบำรุงรักษาและอะไหล่เป็นทรัพยากรการผลิตในกลุ่มเดียวกับเครื่องจักร มีความสำคัญรองลงมาจากเครื่องจักร แต่แนวทางในการบำรุงรักษาไม่ได้ยิ่งหย่อนไปกว่าการบำรุงรักษาเครื่องจักรเลย เพราะเป็นที่ทราบกันดีว่า เมื่อเกิดการขาดอะไหล่หรือวัสดุที่สำคัญ ย่อมหมายถึงการหยุดการผลิตโดยสิ้นเชิง การบำรุงรักษาวัสดุและอะไหล่มีวิธีในการควบคุม 2 วิธีที่ควรปฏิบัติดังนี้คือ

1) การจัดกลุ่มวัสดุบำรุงรักษาและอะไหล่ วัสดุและอะไหล่ชิ้นใดใช้กับกลุ่มเครื่องจักรหลักในโรงงาน ควรจะจัดหาเพิ่มเติมไว้ครบชุดเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นพร้อมที่จะเปลี่ยนอะไหล่ได้ทันที ข้อดีของวิธีการนี้คือ สามารถแก้ไขเหตุการณ์ได้อย่างท่วงที แต่ข้อเสียคือทำให้ต้นทุนในการจัดเก็บสูง ดังนั้นควรพิจารณาเฉพาะกลุ่มวัสดุบำรุงรักษาและอะไหล่ที่เกิดผลกระทบร้ายแรงเมื่อมีการขาดแคลนเกิดขึ้นในกรณีฉุกเฉินเท่านั้น

2) การวิเคราะห์เพื่อแยะแยะวัสดุบำรุงรักษาและอะไหล่โดยใช้หลักการของการจัดการสินค้าแบบ ABC การจัดการสินค้าคงคลังแบบ ABC คือการแบ่งระดับความสำคัญของสินค้าคงคลังออกเป็น 3 ลำดับคือ A B และ C ตามมูลค่าของการใช้งาน (Usage Value) ดังสมการ

Usage Value = Usage x Unit Cost

จากหลักการณ์ดังกล่าว สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับวัสดุบำรุงรักษาและอะไหล่ได้ดังนี้คือ

อะไหล่กลุ่ม A เป็นอะไหล่ที่มีค่าการใช้งานสูงมาก ควรได้รับการเอาในใส่เป็นพิเศษ

อะไหล่กลุ่ม B เป็นอะไหล่ที่มีค่าการใช้งานปานกลาง ควรได้รับการเอาใจใส่พอสมควร

อะไหล่กลุ่ม C เป็นอะไหล่ที่มีค่าการใช้งานต่ำ อาจไม่จำเป็นต้องให้ความสำคัญมาก

การควบคุมวัสดุบำรุงรักษาและอะไหล่ โดยวิธีการดังกล่าวทำให้สามารถบริการวัสดุและอะไหล่ไม่ขาดมือ ต้นทุนการจัดเก็บไม่สูงเกิดไปและมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานสูง

2.4.3 เครื่องจักรและอุปกรณ์ขาดการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาเป็นการดำเนินงานเพื่อให้สามารถควบคุมสถานะการดำเนินงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ทุกชนิดให้มีประสิทธิภาพเหมาะสม โดยเป็นการสร้างระบบข้อมูลสำหรับการบำรุงรักษาเพื่อใช้ในการสั่งการและการรายงานผลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอนที่ควรปฏิบัติดังนี้คือ

1) การสร้างฐานข้อมูลของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีในโรงงาน โดยฐานข้อมูลของเครื่องจักรและอุปกรณ์นี้เป็นข้อมูลที่มีไว้เพื่อออกแบบและวางแผนในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่ละชนิด การที่มีฐานข้อมูลทำให้เราสามารถทราบรายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่ในโรงงานพร้อมทั้งทราบสถานะในการดำเนินงานเพื่อควบคุมและบำรุงรักษาต่อไป

2) การออกแบบและวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือแต่ละชนิดแยกตามชนิดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ประเภทของความเสียหายที่เกิด วิธีการแก้ไขและวิธีการบำรุงรักษา

3) การจัดทำระบบรายงานการบำรุงรักษา การจัดทำระบบรายงาน การบำรุงรักษาคือ การถ่ายโอนข้อมูลอันเป็นสาเหตุและผลของการดำเนินงานการบำรุงรักษาระหว่างผู้ออกแบบ วางแผนและควบคุม การบำรุงรักษากับผู้ปฏิบัติงานการซ่อมบำรุงการออกแบบระบบรายงานที่มีประสิทธิภาพนั้นควรจะมีการรายงานข้อมูลที่ครบถ้วน และทันต่อเวลาที่กำหนดไว้ในกำหนดการของแผนการบำรุงรักษา เพื่อสามารถนำข้อเท็จจริงจากการรายงานไปใช้ในการปรับปรุงข้อบกพร่องของการบำรุงรักษาต่อไป

2.4.4 การวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาและการปรับปรุงวิธีการทำงาน

การเก็บข้อมูลและการสร้างระบบการายงานที่มีประสิทธิภาพนั้นสามารถทำให้ผู้ออกแบบระบบการบำรุงรักษา และผู้ปฏิบัติงานสามารถรับทราบและเข้าใจปัญหาในการดำเนินงานร่วมกัน ซึ่งทำให้สามารถรับทราบเข้าใจปัญหาในการดำเนินงานตลอดจนสามารถประเมินและวิเคราะห์งานรวมทั้งปรับปรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สิ่งที่สำคัญคือการวัดผลการดำเนินงานบำรุงรักษานั้น เป็นกิจกรรมที่สำคัญซึ่งจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานและทีมงาน ทราบถึงแผนงานที่นำไปปฏิบัติว่าได้ตรงตามเป้าหมายและมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด การวัดผลงานจากการบำรุงรักษาสามารถใช้ดัชนีวัดผลงานแสดงได้ในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

1) การวัดสัดส่วนเวลาเครื่องจักรทำงานต่อชั่วโมงเครื่องจักรทำงาน
Machine Performance Ratio = Machine operating hours/ Machine available hours
2) การวัดเวลาหยุดของเครื่องจักรอันเนื่องจากเหตุเสียต่อเวลาการทำงาน
Chance failure Intensity ratio = Failure shutdown hours/ Machine operating hours
3) การวัดเวลาที่ใช้ไปในการซ่อมแซมชิ้นงานต่อเวลาการทำงานเครื่องจักร
Rework hours ratio = Total rework hours / Machine operations hours

อย่างไรก็ตามอัตราส่วนขั้นต้นนี้เป็นเพียงตัวอย่างของการวัดผลเท่านั้น อัตราส่วนอื่นใดก็สามารถกำหนดขึ้นเพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายของการวัดผลการดำเนินงาน หรือปรับปรุงวิธีการไปจากเดิมเนื่องจากผลการดำเนินงานไม่เป็นไปตามความคาดหมาย

2.5 ความสูญเสียเนื่องมาจากวัตถุดิบ (Material)

วัตถุดิบเป็นทรัพยากรการผลิตที่สำคัญเนื่องจากเป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ กล่าวคือ ถ้าหากวัตถุดิบขาดคุณภาพก็ไม่สามารถที่จะผลิต ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามความพอใจของลูกค้าได้ ความสูญเสียเนื่องมาจากวัตถุดิบไม่ได้คุณภาพนั้น นอกจากจะทำให้ชิ้นงานที่ผลิตออกมาไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนดของลูกค้าแล้ว ยังทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการผลิตของเสีย และค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บของเสียอีกด้วย ส่งผลกระทบโดยรวมทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตสูงขึ้น

สาเหตุของความสูญเสียเนื่องมาจากวัตถุดิบนั้นโดยทั่วไปเกิดมาจาก

1 คุณสมบัติจำเพาะ (Specific characteristic)
2 รูปทรง (Shape)
3 รูปพรรณ (Apperance)
4 ความสม่ำเสมอของคุณภาพวัตถุดิบ (Consistent)

2.5.1 คุณสมบัติจำเพาะ (Specific characteristic)

วัตถุดิบแต่ละชนิดมีค่าคุณสมบัติจำเพาะของตัวเอง เช่น น้ำหนักจำเพาะ ค่าการนำความร้อน ปริมาณความชื้นจำเพาะ ความแข็ง การนำไฟฟ้า ฯลฯ ซึ่งค่าคุณสมบัติจำเพาะของวัตถุดิบนี้จะแตกต่างกันออกไปตามธรรมชาติของวัตถุดิบ ซึ่งผู้ประกอบการจำเป็นที่จะต้องระบุค่ามาตรฐานของคุณสมบัติจำเพาะที่จำเป็นในวัตถุดิบแต่ละชนิดที่ใช้ในกระบวนการผลิต เช่น ต้องการตัวต้านทานไฟฟ้า ซึ่งมีขนาด 10 โอห์ม เพื่อใช้ในการประกอบวงจรสัญญาณกันขโมย ตัวต้านนี้ถือว่าเป็นวัตถุดิบ 10 โอห์ม คือค่าคุณสมบัติจำเพาะ และวงจรสัญญาณกันขโมยเป็นผลิตภัณฑ์ต้องการให้ ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของลูกค้าจำเป็นที่จะต้องใช้ต้านทานขนาด 10 โอห์มเท่านั้น ผู้ทำหน้าที่ควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบจึงจำเป็นต้องคัดเลือกตัวต้านทานที่มีขนาดความต้านทานที่ไม่เท่ากับ 10 โอห์ม ออกจากวัตถุดิบทั้งหมดก่อนส่งเข้ากระบวนการผลิตจึงจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ

2.5.2 รูปทรง (Shape)

วัตถุดิบทุกชนิดมีรูปทรงเป็นตัวกำหนดมาตรฐานของรูปร่างก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต แปรรูป ขึ้นรูป หรือแม้กระทั่งงานประกอบก็ตาม รูปทรงในที่นี้จะถูกระบุความแตกต่างโดยขนาด (Dimension)

ในการคัดเลือกวัสดุเข้าสู่กระบวนการผลิตนั้นจำเป็นที่จะต้องคัดเลือกวัตถุที่มีรูปทรงและขนาดการใช้งานถูกต้องตามข้อกำหนด จึงจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพไม่เกิดความสูญเสียขึ้นในกระบวนการผลิต

2.5.3 รูปพรรณ (Appearance)

รูปพรรณของวัตถุดิบ คือคุณลักษณะภายนอกของวัตถุดิบที่แสดงออกมา สามารถมองเห็นและจับต้องได้ เช่น ลักษณะขอบผิว สี ความสูญเสียเนื่องมาจากรูปพรรณนั้นมักเกิดจากวิธีการจัดส่งไม่ดีเท่าที่ควร จึงทำให้เกิดการกระทบกระทั่งกันระหว่าง ชิ้นงานกับบรรจุภัณฑ์ หรือแม้กระทั่งการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ อากาศหรือฝุ่นละอองทำให้ผิว สี หรือรูปพรรณของวัตถุดิบเสียคุณสมบัติส่วนนี้ไป

2.5.4 ความสม่ำเสมอของวัตถุดิบ (Conformance)

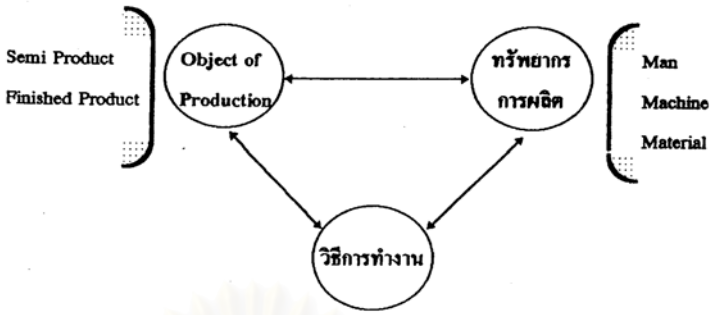
ปัจจัยที่สำคัญมากปัจจัยหนึ่งในการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ คือ ความสม่ำเสมอของคุณภาพวัตถุดิบ สินค้าใด ๆ ก็ตามที่ถูกผลิตโดยผู้ขายต่างกันนั้น ย่อมมีคุณภาพแตกต่างกันหรือแม้แต่วัตถุดิบที่ผลิตโดยผู้ขาย รายเดียวกันในแต่ละชิ้น ไม่จำเป็นต้องมีคุณสมบัติเท่าเทียมกัน ดังนั้นการที่ผู้ประกอบการซื้อวัตถุดิบมาจากผู้ขายรายใดก็ตาม จำเป็นต้องมีกรรมวิธีในการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบให้วัตถุดิบที่เข้าไปสู่กระบวนการผลิต มีคุณภาพใกล้เคียงกันในระดับที่ยอมรับได้

จากที่กล่าวมาทั้งหมดจะพบว่า ความสูญเสียเนื่องมาจากวัตถุดิบนั้นยากต่อการจัดการไม่ว่าจะด้วยวิธีการใด ๆ เราจำเป็นที่จะต้องคัดเลือกและตรวจสอบให้วัตถุดิบที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับเข้าสู่กระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเสียดังกล่าว

2.6 ความสูญเสียเนื่องมาจากวิธีการทำงาน (Method)

2.6.1 วิธีการทำงาน

วิธีการทำงาน หมายถึงกิจกรรมที่เปลี่ยนสภาพทรัพยากรการผลิตไปเป็นผลผลิตในแต่ละสถานีการทำงาน ซึ่งทรัพยากรการผลิตในที่นี้ได้แก่ เครื่องจักรและอุปกรณ์ คนงาน และวัตถุดิบ ดังรูป



รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำงานและทรัพยากรการผลิตอื่น ๆ

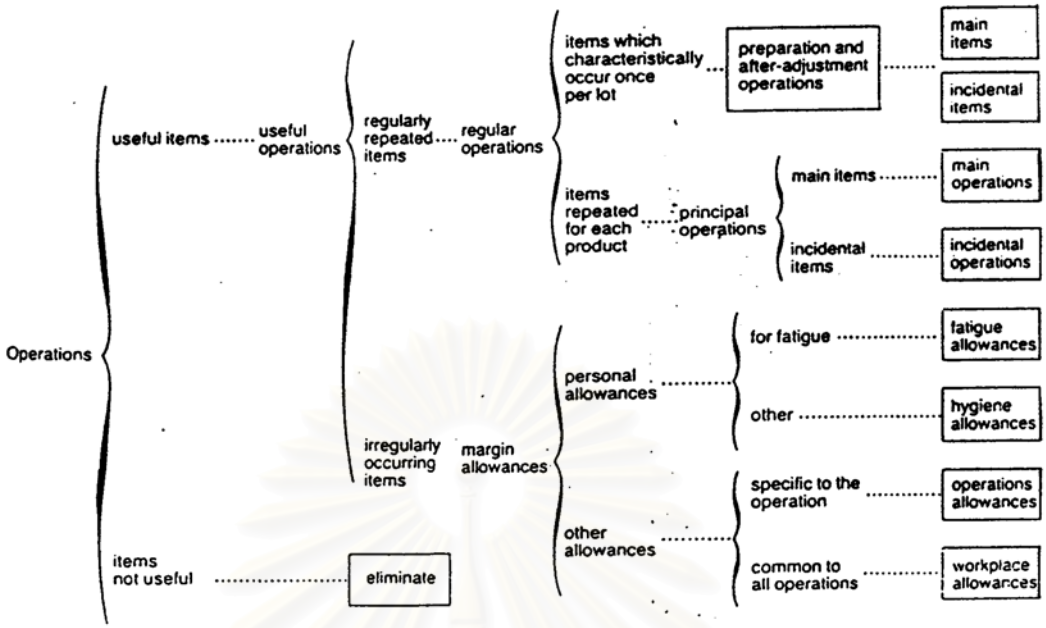
วิธีการทำงานเพื่อแปรรูปทรัพยากรการผลิตไปเป็นผลผลิตนั้น แตกต่างกันไปในแต่ละสถานีการทำงาน ซึ่งจะส่งผลให้เวลาที่ใช้ในแต่ละวิธีการทำงานแตกต่างกันไปโดยทั่วไปแล้วสามารถแบ่งชนิดของวิธีการทำงานได้ ดังนี้

1. วิธีการทำงานที่เกิดขึ้นเป็นประจำ (Ordinary Method) หมายถึงกิจกรรมการผลิตที่เกิดขึ้นจริงทุก ๆ รอบการทำงาน (Cycle) ของการทำงานปกติ เพื่อให้เกิดผลผลิต
2. วิธีการทำงานชั่วคราว (Temporary Method) หมายถึงกิจกรรมการผลิตที่เกิดขึ้นชั่วครั้งชั่วคราว นอกเหนือจากวิธีการผลิตปกติ เช่นการซ่อมแซมวิธีการทำงาน

2.6.2 โครงสร้างของวิธีการทำงาน

วิธีการทำงานแต่ละวิธีประกอบไปด้วยขั้นตอนการทำงาน (Operation) หลายขั้นตอนรวมกันจนกลายเป็นวิธีการทำงาน โดยในแต่ละขั้นตอนการทำงานมีองค์ประกอบดังรูปที่ 2.3

จากรูปที่ 2.3 สามารถอธิบายได้ว่าในแต่ละขั้นตอนการทำงานนั้นประกอบไปด้วยส่วนของการทำงานที่ทำให้เกิดงาน (Useful Item) และส่วนของการทำงานที่ไม่ทำให้เกิดงาน (Item not useful) ซึ่งในการลดความสูญเสียแล้วต้องพยายามที่จะลดความบกพร่องในส่วนนี้ให้ได้โดยยกเลิกขั้นตอนการทำงานเหล่านี้ไป



รูปที่ 2.3 โครงสร้างของวิธีการทำงาน

การพิจารณาโครงสร้างของชั้นตอนการทำงานที่ทำให้เกิดงาน (Useful operation) พบว่าประกอบด้วยโครงสร้างหลัก 2 ส่วนคือ

1) Regular operation ได้แก่ขั้นตอนการทำงานซึ่งเป็นไปตามปกติไม่ขึ้นกับปัจจัยในสถานที่ทำงาน เช่น คนงาน สภาพแวดล้อมขณะทำงาน แบ่งเป็น 2 ประเภทแยกตามชนิดของงานคือ

   1.1) Preparation operation เช่น ขั้นตอนการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์เป็นขั้นตอนการทำงานที่ทำขึ้น 1 ครั้ง ต่อ 1 รอบการผลิต (Cycle) ก่อนเริ่มกระบวนการผลิตแยกตามชนิดของงาน คือ ชิ้นงานที่ผลิตตามเหตุการณ์ เช่น งานสั่งทำและงานสั่งซ่อม

   1.2) Principle operation เป็นขั้นตอนการทำงานที่สินค้าทุกชิ้นที่เข้ามาสู่กระบวนการผลิตในขั้นตอนนี้จะต้องถูกผ่านกระบวนการเป็นขั้นตอน การทำงานที่ทำให้ชิ้นงานได้รับการแปรสภาพ แยกตามชนิดของงานเช่นเดียวกับ Preparation operation

2) Margin allowance หมายถึง เวลาส่วนเพิ่มที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการทำงานขึ้นอยู่กับผู้ปฏิบัติงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานปัจจัยในการทำงานที่ส่งผลกระทบถึงการปฏิบัติงาน ทำให้เวลาในการทำงานเพิ่มมากขึ้น แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

2.1) Personal allowance หมายถึงค่าเผื่อส่วนเพิ่มในแต่ละขั้นตอนการทำงาน อันเนื่องมาจากขีดจำกัดของร่างกายมนุษย์และปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบมาถึงผู้ปฏิบัติงาน ที่ทำให้ต้องใช้ความพยายามในการทำงานมากขึ้น

2.2) Other allowance หมายถึงค่าเผื่อส่วนเพิ่มในแต่ละขั้นตอนการทำงานอันเนื่องมาจากสาเหตุอื่น แยกตามขั้นตอนการทำงาน คือ ขั้นตอนการหยอดกาว อาจจะต้องรอเวลาชั่วขณะเพื่อใช้การเกิดการอยู่ตัว จึงจะสามารถประกอบชิ้นงานต่อไปได้ เหตุการณ์อย่างนี้นับเป็นค่าเผื่อส่วนเพิ่มเฉพาะขั้นตอน อีกกรณีหนึ่งเป็นค่าเผื่อส่วนเพิ่มของสถานีการทำงานทั้งสถานี เช่นเวลาที่ใช้ในการส่งของภายในสถานีการทำงานจากขั้นตอนหนึ่งไปอีกขั้นตอนหนึ่ง

ความสูญเสียอันเนื่องมาจากวิธีการทำงานนั้น เนื่องมาจากการทำงานที่ผิดวิธีทำให้ชิ้นงานเสียหายไม่ได้คุณภาพเท่าที่ควร หรือใช้เวลาในการทำงานมากเกินไปทำให้เกิดเวลาสูญเสียขึ้นในกระบวนการผลิตโดยไม่รู้ตัว การลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากวิธีการทำงานนั้น จำเป็นที่จะต้องสร้างมาตรฐานในการทำงาน โดยมีหลักเกณฑ์ที่ควรพิจารณาดังนี้คือ

1) การศึกษาการทำงาน โดยพิจารณาขั้นตอนการทำงานในแต่ละขั้นตอนและทำการแบ่งแยกขั้นตอนการทำงานที่ทำให้เกิดงานและขั้นตอนทำงานที่ไม่ทำให้เกิดงานออกจากกัน
2) การสร้างวิธีการทำงาน จากการรวบรวมขั้นตอนการทำงานที่ทำให้เกิดงานและตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่ให้เกิดงานทิ้ง เพื่อลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากวิธีการทำงานให้น้อยที่สุด
3) การสร้างมาตรฐานในการทำงาน โดยใช้วิธีการทำงานที่พิจารณาจากขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสมที่สุด กำหนดเป็นมาตรฐานในการทำงานในแต่ละขั้นตอนรวมถึงเวลามาตรฐาน
4) การฝึกอบรมและให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ให้นำวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานไปใช้จนเกิดเป็นลักษณะนิสัย

2.6.3 <u>คุณภาพการควบคุมดูแล (Supervision Quality)</u>

การควบคุมดูแลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงาน คือ การสร้างสรรค์และรักษาสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อให้คนงานสามารถทำงานภายใต้เงื่อนไขสภาพแวดล้อมที่

มีการควบคุมดูแล และบรรลุเป้าหมายการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล จึงเป็นหน้าที่ของผู้บริหารในการสร้างคุณภาพของการควบคุมดูแลองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงาน

คุณภาพการควบคุมดูแลจึงขึ้นกับกิจกรรมการสร้างสรรค์และรักษาสภาพแวดล้อมในการทำงาน ถ้ามีสภาพการทำงานที่เป็นสุขและเป็นไปอย่างสม่ำเสมอเพิ่มผลผลิตด้านแรงงานก็จะมีผลในเชิงบวก

2.6.4 การปรับปรุงความน่าเชื่อถือได้ของผลิตภัณฑ์ (Product Reliability Improvement)

"ความน่าเชื่อถือได้" หมายถึง โอกาสความเป็นไปได้ที่ผลิตภัณฑ์ ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ จึงเป็นเทคนิคที่มุ่งหวังให้ผลิตภัณฑ์มีความน่าเชื่อถือตั้งแต่ระยะของการออกแบบผลิตภัณฑ์ ตลอดจนถึงการผลิต ดังนั้น ถ้าผลิตภัณฑ์มีความน่าเชื่อถือได้ โอกาสความล้มเหลวของผลิตภัณฑ์จะน้อยลงในอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น

การปรับปรุงความน่าเชื่อถือได้ของผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น จะลดปริมาณของที่ถูกคัดออกเป็นของเสียในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพให้น้อยลง หรืออีกนัยหนึ่งของเสียจากการผลิตน้อยลงจะทำให้ผลผลิตสูงขึ้น

การปรับปรุงความน่าเชื่อถือได้ของผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น จะลดปริมาณของที่ถูกคัดออกเป็นของเสียในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพให้น้อยลง หรืออีกนัยหนึ่งของเสียจากการผลิตน้อยลงจะทำให้ผลผลิตสูงขึ้น

หลักเกณฑ์ในการออกแบบเพื่อปรับปรุงความน่าเชื่อถือได้ของผลิตภัณฑ์ คือ

1. จำนวนชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ควรน้อยลง เพราะโอกาสการล้มเหลวของผลิตภัณฑ์จะเพิ่มขึ้น ถ้าส่วนประกอบมีมากขึ้น
2. ลดส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่มีความซับซ้อนลง ในการออกแบบถ้ารู้จำนวนส่วนประกอบที่พึ้นมากขึ้น ยังดีกว่าการออกแบบโดยมีส่วนประกอบที่ซับซ้อนเพิ่มขึ้นเพียงบางส่วน
3. การออกแบบต้องมีความยืดหยุ่นสูง
4. ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่เป็นจุดอ่อนซึ่งง่ายต่อการล้มเหลวได้มากที่สุดจะต้องมีการออกแบบให้มีส่วนประกอบสนับสนุนเสริม
5. มีกลไกในการบ่งชี้ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่เกิดการล้มเหลว
6. มีการออกแบบให้สามารถรองรับสถานการณ์ที่เลวร้ายที่อาจเกิดขึ้นได้

2.7 ความสูญเสียอันเนื่องมาจากวิธีการตรวจสอบ (Measurement)

การตรวจสอบ (Measurement) เป็นทรัพยากรในการผลิตที่จำเป็นในการลดและควบคุมความสูญเสียของโรงงาน เพื่อให้ได้คุณภาพที่ดีการตรวจสอบตามจุดต่าง ๆ ตามสถานีการทำงาน การเลือกที่จะตรวจสอบตามจุดตรวจสอบใดบ้างในโรงงานนั้นขึ้นอยู่กับวิศวกรผู้ออกแบบระบบการตรวจวัด โดยต้องพยายามออกแบบให้ครอบคลุมจุดสำคัญทุกจุด เพื่อทำให้ผลของการตรวจวัดสามารถเป็นตัวแทนคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยรวมของสถานประกอบการได้

การควบคุมความสูญเสียในสถานประกอบการนั้นมีจุดที่จำเป็นต้องมีการตรวจสอบใหญ่ อยู่ 3 จุดด้วยกันคือ

1. การตรวจสอบวัตถุดิบ ความสูญเสียเนื่องมาจากวัตถุดิบนั้นโดยทั่วไปเป็นผลมาจากตัววัตถุดิบเองไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานของกระบวนการผลิต ผู้ทำหน้าที่ตรวจสอบวัตถุดิบจำเป็นที่จะต้องออกแบบการตรวจสอบเพื่อคัดเลือกวัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพไม่ให้เข้าสู่กระบวนการผลิตได้ เพราะวัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐานนั้นจะก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ
2. การตรวจสอบเครื่องจักร เครื่องจักรเป็นทรัพยากรการผลิตอีกตัวหนึ่งที่มีความจำเป็นต้องบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นการตรวจวัดเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้เสมอ จะสามารถทำให้ความสูญเสียเนื่องมาจากเครื่องจักรทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพลดน้อยลง
3. การตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และงานระห่างทำ เป็นที่ทราบกันดีว่างานระหว่างทำของสถานีการทำงานหนึ่ง จะกลายไปเป็นวัตถุดิบของสถานการทำงานถัดไป ความสูญเสียที่เกิดขึ้นหากไม่สามารถผลิตงานระหว่างทำได้คุณภาพ จะทำให้สถานีการทำงานถัดไปไม่สามารถดำเนินการผลิตได้ผลผลิตที่มีคุณภาพได้ เช่นเดียวกันเมื่อกระบวนการผลิตดำเนินการไปจนถึงสถานีการทำงานสุดท้ายแล้ว จำเป็นที่ผู้ทำหน้าที่ในการออกแบบระบบตรวจสอบจำเป็นต้องออกแบบให้มีการตรวจสอบสินค้าสำเร็จรูปเพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ไม่มีคุณภาพหลุดออกสู่ภายนอก ซึ่งนอกจากจะทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พอใจแล้ว ยังส่งผลกระทบโดยรวมทำให้ภาพพจน์ของบริษัทตกต่ำด้วย

การตรวจสอบโดยทั่วไปแล้วสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. การตรวจสอบวัดด้วยคุณลักษณะ (Attribute) เป็นการตรวจสอบโดยวัดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ว่า ดี เสีย ใช้ได้ หรือ ใช้ไม่ได้
2. การตรวจสอบวัดด้วยตัวแปร (Variable) เป็นการตรวจสอบผลิตภัณฑ์โดยวัดเป็นเชิงปริมาณ เช่น ความแข็งของเหล็ก ความยาวของผ้าเป็นต้น

2.7.1 <u>การยอมรับผลิตภัณฑ์</u>

การยอมรับผลิตภัณฑ์เป็นการสร้างเกณฑ์ในการตรวจสอบว่าเมื่อมีการตรวจสอบแล้วจะยอมให้เกิดของเสียเท่าไรในปริมาณสินค้าทั้งหมดที่ตรวจสอบ จึงสามารถยอมรับผลิตภัณฑ์นั้นได้ แบ่งเป็น 2 วิธีคือ

1) การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ 100% แล้วกำหนดกฎเกณฑ์ในการยอมรับผลิตภัณฑ์นั้น การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ 100% เป็นการตรวจสอบที่สามารถลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตได้มากที่สุดเนื่องมาจากเป็นการตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นงานที่ถูกผลิตขึ้นในกระบวนการผลิต ดังนั้นสามารถคัดชิ้นงานที่ไม่มีคุณภาพออกได้ทันที แต่ข้อเสียของการตรวจสอบวิธีนี้คือเสียเวลาในการตรวจสอบมากรวมทั้งใช้ผู้ปฏิบัติการตรวจสอบมาก
2) การสุ่มตรวจตามแผนการสุ่มตัวอย่าง เป็นการตรวจสอบโดยการสุ่มปริมาณการตรวจสอบจากปริมาณทั้งหมดที่ผลิตเสร็จ การตรวจสอบโดยการสุ่มจะเป็นการตรวจสอบที่ลดเวลาจากการตรวจสอบ 100% แม้ว่าการตรวจสอบแบบสุ่มจะมีความเสี่ยง (Risk) เนื่องจากความคลาดเคลื่อน แต่ก็เป็นความเสี่ยงที่เราสามารถประมาณได้ทำให้สามารถป้องกันความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่างได้โดยการตัดสินใจเลือกแผนการสุ่มตัวอย่าง (Sampling Plan) ที่เหมาะสม

2.8 การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสีย

จากการศึกษาพบว่าทรัพยากรโรงงานคือ คนงาน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัตถุดิบ (Material) วิธีการทำงาน (Method) วิธีการตรวจสอบ (Measurement) เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความบกพร่องในการผลิต การเริ่มต้นที่จะลดความสูญเสียนั้น เราจำเป็นที่จะต้องทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัจจัยที่ทำให้เกิดความสูญเสียดังกล่าว โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. สร้างระบบการรายงานและบันทึกข้อมูลและสาเหตุที่เป็นที่มาของความสูญเสียที่เกิดขึ้นทุก ๆ กรณีในโรงงาน เช่นปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตที่สถานีการทำงานใดเกิดจากสาเหตุใด ชั่วโมงเวลาการทำงานของเครื่องจักรที่หมดไปจากการซ่อมแซมของเสีย ชั่วโมงเวลาการทำงานของเครื่องจักรที่ว่างอยู่เฉย ๆ ปริมาณชิ้นงานที่ไม่ได้คุณภาพกำหนดตามเกณฑ์ ฯลฯ และทำให้ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์ได้ว่าปัญหาเกิดมาจากสาเหตุอะไร
2. การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสีย หลาย ๆ ครั้งที่เรามักได้ยินคำว่า “อุปกรณ์เก่าแล้วช่วยไม่ได้ที่ชิ้นงานจะต้องเกิดความเสียหาย”

"ถ้ามีเงินก็สามารถหาซื้ออุปกรณ์ที่มีคุณภาพมากกว่านี้"

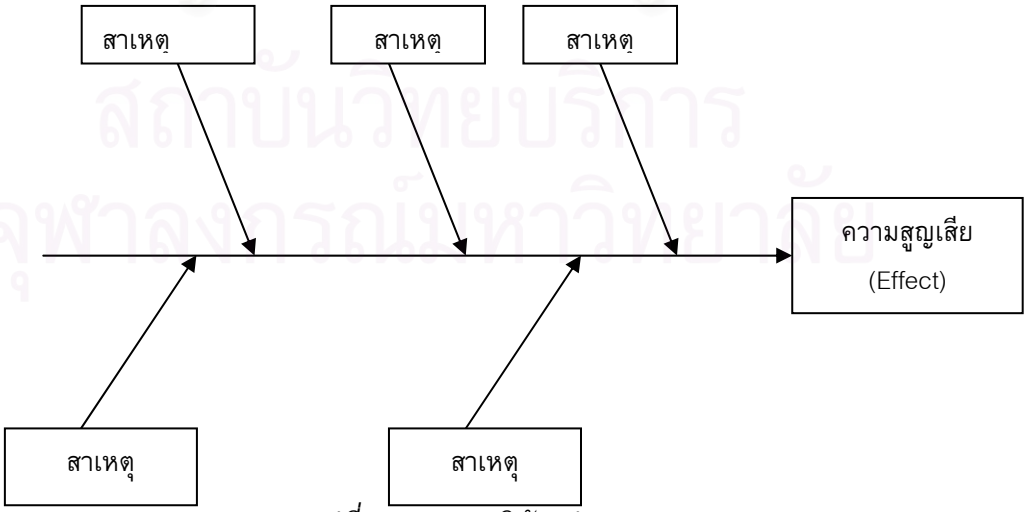
"เป็นการทำงานประสบการณ์โดยทั่ว ๆ ไปก็เกิดของเสียประมาณนี้แหละ"

คำพูดต่าง ๆ เหล่านี้เป็นการอ้างอิงจากความคิดของคน การพูดจาขาดการวิเคราะห์และความน่าเชื่อถือ ในการปฏิบัติงานลดความสูญเสียนั้น จำเป็นจะต้องเรียนรู้การวิเคราห์ปัญหาอย่างมีระบบ โดยเรียนรู้ข้อมูลที่มีอยู่สืบเสาะไปหาต้นตอของเหตุทีมาของปัญหา โดยการใช้คำถาม 5W 1H คือ

1. When - ความสูญเสียเกิดขึ้นเมื่อไร
2. What - อะไรทำให้เกิดความสูญเสียขึ้น
3. Where - ความสูญเสียเกิดขึ้นที่ใด
4. Who - ใครทำให้เกิดความสูญเสีย
5. Why - ทำไมความสูญเสียเกิดขึ้น
6. How - ความสูญเสียเกิดขึ้นได้อย่างไร

การใช้ 5W 1H ในการวิเคราะห์ปัญหาความสูญเสียนั้น ประเด็นสำคัญคือผู้ใช้คำถามจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ที่จะถามให้เป็น บางกรณีอาจไม่จำเป็นต้องใช้ทุกคำถามในการถามก็ได้ ประสบการณ์และความรอบรู้ในการเก็บข้อมูลของผู้ถามจะเป็นกุญแจไปสู่สาเหตุของปัญหาที่แท้จริง

อีกวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้กันมากควบคู่กับการใช้ 5W 1H ในการสืบค้นหาสาเหตุของปัญหาคือการใช้แผนภูมิก้างปลา (Fishbone Diagram) แผนภูมิก้างปลานี้เป็นแผนภูมิที่มีชื่อเสียงมาก ถูกสร้างโดย Dr. Kaoru Ishikawa ใช้ในการค้นหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น บางครั้งเลยมีชื่อเรียกว่า แผนภูมิผลกระทบและต้นเหตุ (Cause - Effect Diagram) ดังรูปที่ 2.4

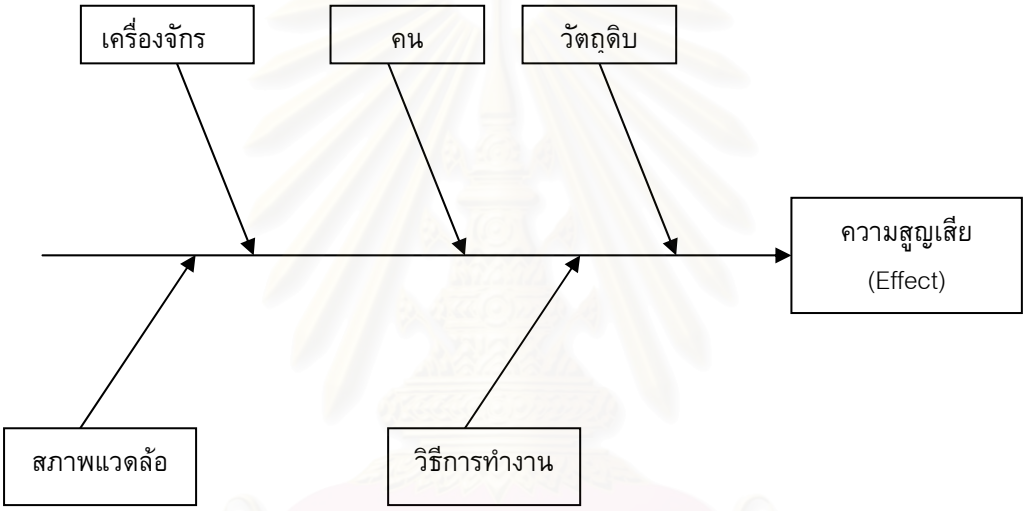


รูปที่ 2.4 แผนภูมิก้างปลา

จากแผนภูมิพบว่าส่วนหัวของปลาคือบริเวณที่อยู่ในกรอบสี่เหลี่ยม คือปัญหาซึ่งในกรณีนี้คือความสูญเสียของโรงงาน จากนั้นให้ใช้คำถามเพื่อสืบค้นสาเหตุ

อะไร (What) ทำให้เกิดความสูญเสียเกิดขึ้น

ผู้ร่วมดำเนินงานในการวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสีย จำเป็นที่จะต้องตอบคำถามแรกนี้ โดยทั่วไปสิ่งที่ทำให้เกิดความสูญเสียในโรงงานมักเกิดจากทรัพยากรโรงงานทั้ง 5 อย่าง คือ คนงาน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัตถุดิบ (Material) วิธีการทำงาน (Method) วิธีการตรวจสอบ (Measurement) นำปัจจัยเหล่านี้ไปใส่ในแผนภูมิก้างปลาจะแสดงได้ดังรูปที่



รูปที่ 2.5 แผนภูมิก้างปลาแสดงสาเหตุของความสูญเสียเนื่องมาจากทรัพยากรการผลิต

เมื่อได้แผนภูมิก้างปลา ดังรูปที่ 2.5 แล้วให้ทำการถามคำถามต่อมา คือ ทรัพยากรดังกล่าวทำให้เกิดความสูญเสียได้อย่างไร (Why) จึงเป็นหน้าที่อีกครั้งของ ผู้ร่วมดำเนินงานในการวิเคราะห์สาเหตุของ ของเสียที่จะต้องตอบคำถามเหล่านี้ ทีละข้อคือ

1. คนงานทำให้เกิดความสูญเสียอย่างไร
2. เครื่องจักรและอุปกรณ์ทำให้เกิดความสูญเสียได้อย่างไร
3. วัตถุดิบทำให้เกิดความสูญเสียได้อย่างไร
4. วิธีการทำงานทำให้เกิดความสูญเสียได้อย่างไร
5. วิธีตรวจสอบทำให้เกิดความสูญเสียได้อย่างไร

การวิเคราะห์ปัญหาเนื่องมาจากความสูญเสียนั้นสามารถใช้เครื่องมือ ชนิดอื่นได้อีกหลายวิธี เช่น แผนผังการวิเคราะห์เหตุขัดข้อง แผนภูมิต้นไม้สำหรับวิเคราะห์จุดบกพร่อง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ทำการวิเคราะห์ว่ามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยแค่ไหน สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ไม่ว่าจะใช้เครื่องมือใด ๆ จำเป็น

ที่จะต้องสรุปให้ได้ว่า สาเหตุของปัญหาความสูญเสียในโรงงานคืออะไร คิดเป็นกี่เปอร์เซนต์ของลำดับความสำคัญ เพื่อจะให้สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและมีการดำเนินงานที่เหมาะสม

2.9 การบริหารโรงงานเพื่อความสูญเสีย

การบริหารโรงงานเพื่อลดความสูญเสีย คือ การนำทรัพยากรโรงงานที่มีจำกัดมาใช้ในการดำเนินงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร

หน้าที่ของการบริหารทั่ว ๆ ไป อาจแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทคือ

1) การวางแผน (Planning) หมายถึง กระบวนในการกำหนดวัตถุประสงค์ขององค์กรและการหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะบรรลุวัตถุประสงค์นั้น
2) การจัดองค์กร (Organizing) หมายถึง การกำหนดทรัพยากรที่ต้องมีและงานที่ต้องทำให้อยู่ในรูปของโครงสร้างองค์กรอย่างเป็นทางการ
3) การจัดหาคนเข้าทำงาน (Staffing) หมายถึงการคัดเลือกบุคลากรเข้ารับหน้าที่ในการทำงานตามหน้าที่ ที่มีการระบุไว้ในองค์กรตลอดจนมีการฝึกอบรมให้ความรู้ และพัฒนาองค์กรให้สามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4) การควบคุม (Controlling) หมายถึง กระยวนการในการติดตามและตรวจสอบสถานะการดำเนินงานในองค์กรเปรียบเทียบกับแผนที่วางไว้ หากไม่เป็นไปตามคาดหมายต้องมีการแก้ไขและเปลี่ยนแปลงเพื่อให้องค์กรสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งเป้าหมายเอาไว้

การบริหารเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกองค์กร ไม่ว่าเป็นองค์กรที่มุ่งทำกำไรหรือไม่ก็ตาม ผู้บริหารจำเป็นต้องกำหนดเป้าหมายขององค์กร หาวิธีการดำเนินงานตลอดจนขั้นตอนการควบคุมและติดตามสถานะการดำเนินงาน เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรที่ได้ตั้งเป้าหมายเอาไว้ได้

2.9.1 การจัดตั้งนโยบายความสูญเสียในองค์กร (Corporate policy on waste reduction)

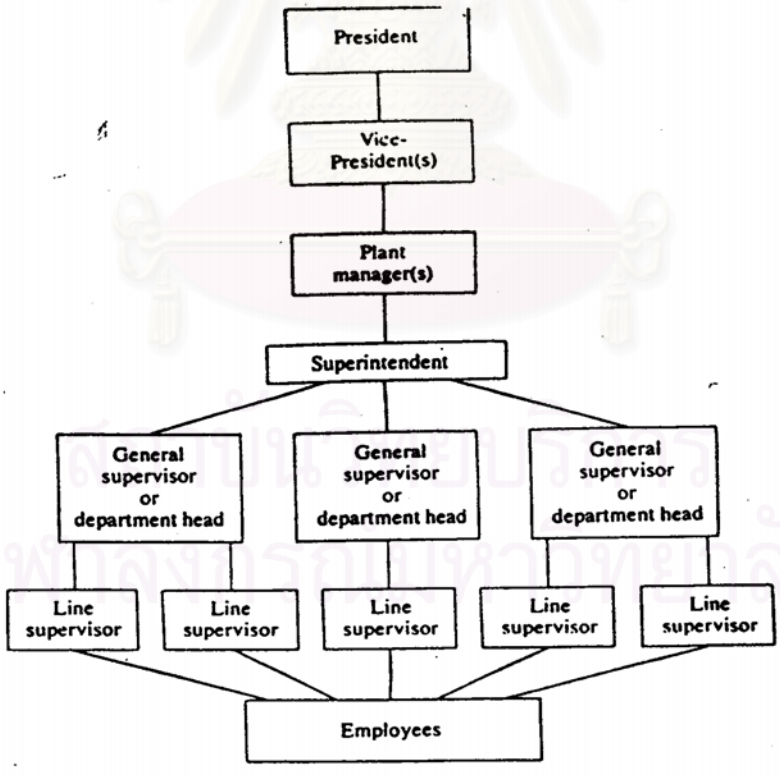
สิ่งที่สำคัญมากเป็นอันดับหนึ่งในการบริหารเพื่อลดความสูญเสีย คือ จำเป็นที่จะต้องแสดงถึงความตั้งใจจริงของผู้บริหารระดับสูงในองค์กรทุกคนที่มีต่อความสูญเสีย รวมทั้งการมี ทัศนคติ ที่ตระหนักถึงการป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้น ในกระบวนการผลิตให้พนักงานใน องค์กรทุกคนได้รับทราบ โดยการเขียนนโยบายที่ชัดเจนและประกาศใช้อย่างเป็นทางการ

นโยบายความสูญเสียที่ดีนั้นควรจะบอกถึงจุดมุ่งหมายขององค์กรและตั้งใจในการลดความสูญเสียอย่างเป็นรูปธรรม โดยระบุถึงการมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบของพนักงานทุกคนในองค์กร อย่างชัดเจน ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูง ผู้บริหารระดับกลาง จนถึงพนักงานทุกคน

การประกาศนโยบายความสูญเสียนั้นควรเป็นหน้าที่ของฝ่ายบริหารระดับสูงขององค์กรทำหน้าที่แถลงการและระบุถึงหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานในองค์กรทุกคน หลังจากนั้น ควรจะใส่กรอบและติดไว้ในระดับที่พนักงานทุกคนหรือลูกค้าผู้มาเยี่ยมเยียนบริษัท ได้สามารถมองเห็นได้ง่ายและตระหนักถึงความสูญเสียของนโยบายดังกล่าว

2.9.2 <u>การจัดตั้งองค์กรเพื่อดำเนินงานบริหารความสูญเสีย</u>

การจัดตั้งหน้าที่และความรับผิดชอบต่อความสูญเสียที่เกิดขึ้นในองค์กรต่อฝ่ายบริหารทุกระดับในโรงงาน จะทำให้เกิดความรับผิดชอบต่อเนื่องจากผู้ปฏิบัติงานระดับล่างสุด จนถึงผู้บริหารระดับสูงสุด รายงานโดยตรงไปยังประธานบริษัทหรือเจ้าของโดยผ่านขั้นตอนการสั่งงานและบังคับบัญชาทาง Supervisor, Department head, Superintendent และ Plant Manager ดังแสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 แสดงการจัดตั้งองค์กรเพื่อบริหารความสูญเสีย

ภาพจาก Thomas Janton, Occupation safety & health management , 1989.

ทุกระดับของฝ่ายจัดการในโรงงานมีความสำคัญในการรายงานข้อมูลที่มีคุณค่าไปสู่ฝ่ายจัดการในระดับที่สูงขึ้นไป ในขณะเดียวกันก็รู้ถึงความพยายามในการลดและควบคุมความสูญเสียของผู้ใต้บังคับบัญชาอีกด้วย โดยมีหน้าที่ความรับผิดชอบในแต่ละตำแหน่งดังนี้

1) ผู้ควบคุมดูแล (Supervisor) มีหน้าที่ในการควบคุมาดูแลคนงานทุก ๆ คน ให้ปฏิบัติงานในทิศทางเดียวกัน โดยต้องควบคุมและดูแลให้ความรู้รวมทั้งมอบหมายงานให้คนงานสามารถทำได้โดยเกิดความสูญเสียน้อยที่สุด
2) หัวหน้าแผนก (Department head) มีหน้าที่ให้การอบรมผู้ควบคุมดูแล (Supervisor) รวมถึงรับทราบสถานะการดำเนินงานของผู้ควบคุมดูแลแต่ละคน โดยต้องมีการกำหนดแนวทางปฏิบัติ แต่ละส่วนงานที่ผู้ควบคุมดูแลแต่ละคนรับผิดชอบอยู่
3) ผู้จัดการส่วน (Superintendent) มีหน้าที่ในการรับผิดชอบดูแลงานทุก ๆ งานที่เกี่ยวข้องกับความสูญเสีย ในส่วนที่ตนเองรับผิดชอบอยู่ ในทางการจัดการแล้ว ผู้จัดการส่วนเป็นผู้รายงานสถานะการณ์ให้กับผู้จัดการโรงงาน (Plant Manager) โดยตรง จึงจำเป็นต้องมีการประเมินผลและสรุปโครงการการลดความสูญเสียตามระยะเวลาที่กำหนด รวมทั้งต้องมีส่วนร่วมในการปรับเปลี่ยนวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานให้สอดคล้องกับเป้าหมายในการดำเนินงาน
4) ผู้จัดการโรงงาน (Plant Manager) ผู้จัดการโรงงานเป็นบุคคลที่มีความสำคัญมากต่อโครงการ โดยจำเป็นที่จะต้องวางแผนและรับทราบสถานะการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อประเมินผลสำเร็จของโครงการโดยรวม ควบคุมและติดตามความสม่ำเสมอ และเน้นเตือนผู้จัดการส่วนถึงความรับผิดชอบ ผู้จัดการโรงงานจะต้องเป็นผู้ที่มอบหน้าที่ความรับผิดชอบที่ชัดเจนให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงาน รวมถึงจะต้องให้ความมั่นใจและสร้างทัศนคติที่ดีให้เกิดแก่พนักงานทุกคน

2.9.3 <u>การควบคุมการดำเนินงานของฝ่ายบริหาร (Management Control)</u>

การควบคุมการดำเนินงานของฝ่ายบริหารนั้นต้องควบคุมทุกขั้นตอนการดำเนินงานตั้งแต่การว่าจ้างบุคลากร การให้ได้รับการฝึกอบรม การควบคุมดูแล และกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวพันถึงการบริหารเพื่อลดและควบคุมความสูญเสีย ซึ่งยังหมายถึงการยอมรับและการประเมินผลงาน วิธีการและความรับผิดชอบต่าง ๆ ที่ถูกใช้ในกิจกรรมการผลิต กิจกรรมควบคุมคุณภาพ ต้องถูกนำมาใช้ในกิจกรรมการควบคุมสูญเสียด้วย

จากข้างต้นเราทราบว่าทุกระดับของการจัดการจำเป็นที่จะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบด้านการวางแผน (Planning) การจัดองค์กร (Organizing) การควบคุม (Controlling) ใน

การบริหารที่เกี่ยวกับความสูญเสียที่เกิดขึ้นในองค์กรทุกระดับของการจัดการมีความสำคัญเท่าเทียมกันไม่สามารถที่จะยกเลิก หรือลดระดับความสำคัญของความรับผิดชอบได้ ประเด็นที่สำคัญของการควบคุมการดำเนินงานของฝ่ายบริหารคือนอกจากที่จะศึกษาหาสาเหตุของความสูญเสียแล้วยังมีประเด็นที่ควรจะหาทางป้องกัน ไม่ให้ความสูญเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอีกด้วย เพื่อเป็นการเพิ่มทักษะงานไปในตัว การให้พนักงานมีส่วนร่วมในการดำเนินการ กระบวนการคิดและกระบวนการปรับปรุง แก้ไข จะสามารถทำให้พนักงานได้เรียนรู้และพัฒนางานได้โดยตนเอง ซึ่งหากฝ่ายบริหารตระหนักถึงความสำคัญให้การใส่ใจดูแลแล้วจะสามารถทำให้ความสูญเสียที่เกิดขึ้นลดลง ต้นทุนโดยรวมของโรงงานจะลดลงทำให้องค์กรมีกำไรจากผลประกอบการสูงขึ้นอยู่กับความสำเร็จของการบริหารโรงงาน เพื่อลดและควบคุมความสูญเสียนั้น การได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูงมีความสำคัญมาก และที่สำคัญอีกประเด็นหนึ่งคือ การให้ความร่วมมือจากพนักงานทุกคนในองค์กร จะส่งผลให้กิจกรรมประสบผลสำเร็จ ในทางตรงกันข้ามหากผู้บริหารไม่ใส่ใจกับสิ่งเหล่านี้แล้ว จะมีผลกระทบโดยตรงต่อทัศนคติของคนงานในการสร้างจิตสำนึก และสุดท้ายพนักงานทุกคนจะไม่ให้ความร่วมมือต่อการดำเนินงานของกิจกรรมจะส่งผลให้โครงการประสบผลล้มเหลวในที่สุด

2.10 การแก้ไขปัญหาความสูญเสีย

สาเหตุของการเกิดความสูญเสียจะมีหลายสาเหตุ ซึ่งถ้ากำหนดให้การผลิตนั้นเป็นระบบโดยมีคนเป็นจุดศูนย์กลาง จะสร้างแนวทางของระบบทีไม่ให้มีของเสียเกิดขึ้น หรือเกิดขึ้นน้อยที่สุดได้ดังต่อไปนี้

1) ให้การศึกษาพื้นฐานของการเกิดของเสียกับพนักงาน

การให้การศึกษาพื้นฐานทำได้โดยการจัดการฝึกอบรมเกี่ยวกับการรักษากฎระเบียบ และการสร้างวินัยให้เกิดขึ้น เพื่อพนักงานจะได้เรียนรู้ปรับปรุงงานของตัวเอง ซึ่งจะทำให้ลดต้นกำเนิดของความผิดพลาดหรือของเสียที่จะเกิดขึ้นไปในตัว และทำให้คนงานเกิดความมั่นใจในการปฏิบัติงานที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

2) การตรวจสอบของเสีย

การตรวจสอบของเสียทำได้โดยพนักงานทีทำการผลิตด้วยตนเอง หรือพนักงานตรวจสอบตลอดทุกขั้นตอนการผลิต โดยปกติของเสียส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นโดยไม่รู้ตัว และผู้ที่ค้นพบของเสียได้ดีที่สุด คือผู้ใช้งาน ดังนั้น เมื่อทำการผลิตเสร็จควรมีการตรวจสอบหรือนำมาใช้โดยทันที ตัวอย่างเช่น เมื่อจะทำการตัด

สายไฟฟ้า ควรจะพิจารณาการตัดที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ทำให้ได้ชิ้นงานที่ถูกต้องและมีเศษเกิดขึ้นน้อยที่สุด

3) การสร้างฐานข้อมูลของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีในโรงงาน

การสร้างฐานข้อมูลของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีโรงงานทำได้โดยใช้ฐานข้อมูลของเครื่องจักรและอุปกรณ์นี้เป็นข้อมูลที่มีไว้เพื่อออกแบบและวางแผนในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่ละชนิด การที่มีฐานข้อมูลทำให้เราสามารถทราบรายละเอียดของเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่มีอยู่ในโรงงานพร้อมทั้งทราบสถานะในการดำเนินงานเพื่อควบคุมและบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่อไป

4) การออกแบบและวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือแต่ละชนิด

การออกแบบและวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือแต่ละชนิดทำได้โดยการออกแบบและวางแผนการบำรุงรักษาตามชนิดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ประเภทของความเสียหายที่เกิดขึ้น วิธีการแก้ไขและวิธีการบำรุงรักษา

5) การจัดทำระบบรายงานการบำรุงรักษา

การจัดทำระบบรายงานการบำรุงรักษาทำได้โดยการถ่ายโอนข้อมูลอันเป็นสาเหตุและผลของการดำเนินการบำรุงรักษาระหว่างผู้ออกแบบวางแผนและควบคุมการบำรุงรักษากับผู้ปฏิบัติงาน การซ่อมบำรุงรักษา การออกแบบระบบรายงานที่มีประสิทธิภาพนั้น ควรจะมีการรายงานข้อมูลที่ครบถ้วน และทันต่อเวลาที่กำหนดไว้ในกำหนดการของแผนการบำรุงรักษาเพื่อสามารถนำข้อเท็จจริง จากการรายงานไปใช้ในการปรับปรุงข้อบกพร่องของการบำรุงรักษาต่อไป

6) การศึกษาการทำงาน

การศึกษาการทำงานทำได้โดยพิจารณาขั้นตอนการทำงานในแต่ละขั้นตอนและทำการแบ่งแยกขั้นตอนการทำงานให้ชัดเจน และแยกขั้นตอนการทำงานที่ไม่ทำให้เกิดงานออกจากการทำงานปกติ

7) การสร้างมาตรฐานในการทำงาน

การสร้างมาตรฐานในการทำงานทำได้โดยใช้วิธีการทำงานที่พิจารณาขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสมที่สุด กำหนดเป็นมาตรฐานในการทำงานในแต่ละขั้นตอน

8) การฝึกอบรมและให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน

การฝึกอบรมและให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงานทำได้โดยให้นำวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน ไปทำการปฏิบัติจนเกิดเป็นลักษณะนิสัย

9) การจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อควบคุมของเสียที่เกิดขึ้น

การจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อควบคุมของเสียที่เกิดขึ้น ทำได้โดยการตรวจสอบของเสียในแต่ละเดือน จัดทำระบบเอกสารขึ้นมาเพื่อควบคุมของเสียที่เกิดขึ้น เช่น การเบิก – จ่าย เศษที่เกิดขึ้น รวมถึงบักทึกข้อมูลต่าง ๆ ของเศษที่เกิดขึ้น

10) พื้นฐานของการทำให้จำนวนของเสียเป็นศูนย์

พื้นฐานของการทำให้จำนวนของเสียเป็นศูนย์ทำได้โดยใช้หลักการของ 5ส คือ สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ สร้างนิสัย ที่กล่าวมาเป็นการแสดงวิธีการที่ทำให้จำนวนของเสียให้เป็นศูนย์ ทั้งดูจากปัจจัยต่าง ๆ ทั้งคน สิ่งของ เครื่องจักรและอุปกรณ์ วิธีการ ข่าวสาร แต่การที่มีปัจจัยเหล่านี้ จะสัมฤทธิผลทำให้ของเสียเป็นศูนย์นั้นจำเป็นต้องมีพื้นฐานที่ดี พื้นฐานที่ว่าคือ 5ส นั่นเอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาความสูญเสียที่เกิดขึ้น

3.1 ระเบียบวิธีวิจัย

1. ทำการศึกษาปัญหาในส่วนวัตถุดิบที่เป็นของเสียคือ ทองแดง พลาสติก (PVC) และไนลอน (Nylon) และเวลาในการผลิต ซึ่งทำการศึกษาปัญหาและสาเหตุในแต่ละส่วน โดยมีการจัดตั้งกลุ่มทำการศึกษาวิจัย โดยจัดตั้งเป็น CI Group (Continuous Improvement) โดยมีสมาชิกในกลุ่มดังนี้

หัวหน้ากลุ่ม	-	Assistant General Manager
รองประธานกลุ่ม	-	Production Manager
	-	Senior Planner (ผู้วิจัย)
สมาชิกกลุ่ม	-	Planner
	-	Process Engineer
	-	Maintenance Superintendent
	-	Senior Technical Engineer
	-	Production Supervisor / Shift
	-	หัวหน้ากลุ่มในแต่ละเครื่องจักร

ซึ่งบทบาทของผู้วิจัย คือทำหน้าที่ประสานงาน และติดตามงาน ตลอดจนช่วยแก้ปัญหาและแนะนำวิธีการต่าง ๆ ในการค้นหาสาเหตุและแก้ไขปัญหา ให้การอบรมผู้ที่เกี่ยวข้อง ในเรื่องต่าง ๆ

2. หลังจากการศึกษาปัญหาและค้นหาสาเหตุที่เกี่ยวข้อง จะมีการประชุมเพื่อหาสาเหตุหลักเพื่อทำมาแก้ไข โดยใช้วิธีการระดมสมอง (Brainstorming) โดยใช้หลักการณ์ให้สมาชิกกลุ่มเสนอสาเหตุในที่ประชุม หลังจากนั้นที่ประชุมก็ทำการแบ่งกลุ่มสาเหตุที่คล้ายกันเข้าไว้ด้วยกัน และให้สมาชิกทุกคนให้คะแนน โดยให้เลือกแค่ 2 หัวข้อ หลังจากนั้นก็นำข้อที่ได้คะแนนสูงสุดมาแก้ไข หรือในบางสาเหตุ ก็จะใช้แผนภูมิเหตุ และผล มาช่วยในการตัดสินใจ
3. หลังจากได้สาเหตุที่ต้องแก้ไขแล้ว ทางกลุ่มก็ศึกษาวิธีการแก้ไขสาเหตุดังกล่าว และทดลองปฏิบัติ
4. นำผลจากการแก้ไขและปัญหาที่เกิดขึ้น ประชุมกันทุกเดือน (โดยประชุมกันทุกวันจันทร์แรกของทุกเดือน)
5. จัดทำเอกสารเกี่ยวกับการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มั่นใจว่าพนักงานทุกคนสามารถเข้าใจและปฏิบัติงานได้เหมือนกัน

3.2 การศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง

3.2.1 ประวัติโรงงาน

โรงงานตัวอย่างนี้เป็นโรงงานที่ทำการผลิตสายไฟฟ้า ที่เป็นตัวนำทองแดง โดยเริ่มทำการผลิตตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2543 เป็นบริษัทที่เป็นสาขาของบริษัทจากสหรัฐอเมริกา ตั้งอยู่บนเนื้อที่ประมาณ 20 ไร่ ในเขตกิ่งอำเภอนิคมพัฒนา จังหวัดระยอง ปัจจุบันมีพนักงานจำนวนทั้งหมด 100 คน ทำงาน 2 กะทำงาน

โรงงานตัวอย่างนี้ เป็นสาขาหนึ่งในประเทศไทย ซึ่งมีทั้งหมด 3 สาขา คือ สาขา สำโรง (มีแผนจะปิดโรงงานประมาณ เมษายน 2545) สาขา บางพลี เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 และสาขาระยอง

ประวัติความเป็นมาของโรงงานโดยสังเขปมีดังนี้

พ.ศ. 2511	จัดตั้งโรงงานแห่งแรกที่ สำโรง จังหวัดสมุทรปราการ
พ.ศ. 2535	จัดตั้งโรงงานแห่งที่สอง คือที่อำเภอบางปลา จังหวัดสมุทรปราการ
พ.ศ. 2540 - 2541	เพื่อให้สอดคล้องกับแผนในอนาคตที่มีการสร้างโรงงานในเขตอุตสาหกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการส่งออกในอนาคต และเสริมสร้างตลาดในประเทศ ให้เพิ่มมากขึ้นจึงมีการสร้างโรงงานที่จังหวัดระยอง
พ.ศ. 2542	เกิดภาวะปัญหาเศรษฐกิจตกต่ำทั่วประเทศ ทำให้ต้องมีการลดพนักงานจนเหลือประมาณ 500 คน แต่อย่างไรก็ตามโรงงานระยอง ได้เริ่มสร้างแล้วและเครื่องจักรต่าง ๆ ได้สั่งมาครบแล้ว เพราะฉะนั้นโรงงานระยอง ต้องดำเนินงานต่อไป
พ.ศ. 2543	เริ่มทำการผลิต โดยได้เปลี่ยนแผนการผลิตเป็นขายต่างประเทศ ครึ่งหนึ่งของกำลังการผลิตทั้งหมด

3.2.2 ลักษณะของผลิตภัณฑ์

ได้แบ่งผลิตภัณฑ์หลักของบริษัท เป็น 2 ส่วนคือ

- ผลิตภัณฑ์ สำหรับขายในประเทศ
- ผลิตภัณฑ์ สำหรับส่งออกต่างประเทศ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.2.1 ผลิตภัณฑ์สำหรับขายในประเทศ

ผลิตภัณฑ์หลักสำหรับสายในประเทศ เป็นสาย Building Wire ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก 11-2531)

วัตถุดิบหลักสำหรับการผลิตในผลิตภัณฑ์นี้ คือ

1. ทองแดง โดยทองแดงที่ใช้ในการผลิตนี้เป็นทองแดงบริสุทธิ์ 99.99% ซึ่งทางโรงงานตัวอย่างนี้จะนำเข้าทองแดงแผ่นจากต่างประเทศ และมาหลอมที่โรงงานตัวอย่างเอง และนำไปผลิตตามกระบวนการอื่น ๆ ต่อไป
2. พลาสติก ในผลิตภัณฑ์นี้จะเป็นพลาสติกที่สามารถทนความร้อนได้ประมาณ 70 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นมาตรฐานของสายไฟฟ้าในประเทศไทย โดยพลาสติกนี้ มีสองแบบ คือ สีดำ สีใส และเมื่อต้องการเป็นสีอื่น ๆ ให้ทำการผสมแม่สี (Pigment) เช่นเติมแม่สีสีแดง แม่สีสีเขียว แม่สีสีน้ำเงิน แม่สีสีเหลือง เป็นต้น และวัตถุดิบดังกล่าว สามารถผลิตได้ในประเทศ

รูปที่ 3.1 ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์สำหรับขายในประเทศ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.2.2 ผลิตภัณฑ์สำหรับสายส่งออกต่างประเทศ

เป็นผลิตภัณฑ์ สำหรับสายไฟฟ้ามาตรฐานประเทศสหรัฐอเมริกาที่เป็นมาตรฐาน UL –83 (Underwriters Laboratories Inc.) ซึ่งมีความแตกต่างกับมาตรฐานในประเทศ ทั้งในส่วนขนาดของตัวนำทองแดง ชนิดของฉนวน

วัตถุดิบหลักสำหรับการผลิตในผลิตภัณฑ์นี้ คือ

1. ทองแดง โดยทองแดงที่ใช้ในการผลิตนี้เป็นทองแดงบริสุทธิ์ 99.99% ซึ่งทางโรงงานตัวอย่างนี้จะนำเข้าทองแดงแผ่นจากต่างประเทศ และมาหลอมที่โรงงานตัวอย่างเอง และนำไปผลิตตามกระบวนการอื่น ๆ ต่อไป โดยตัวนำทองแดง มีขนาดต่าง ๆ กันตามแต่มาตรฐานที่กำหนด โดยสายไฟฟ้าที่ส่งออกต่างประเทศแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ตามขนาดตัวนำสายสายดังนี้

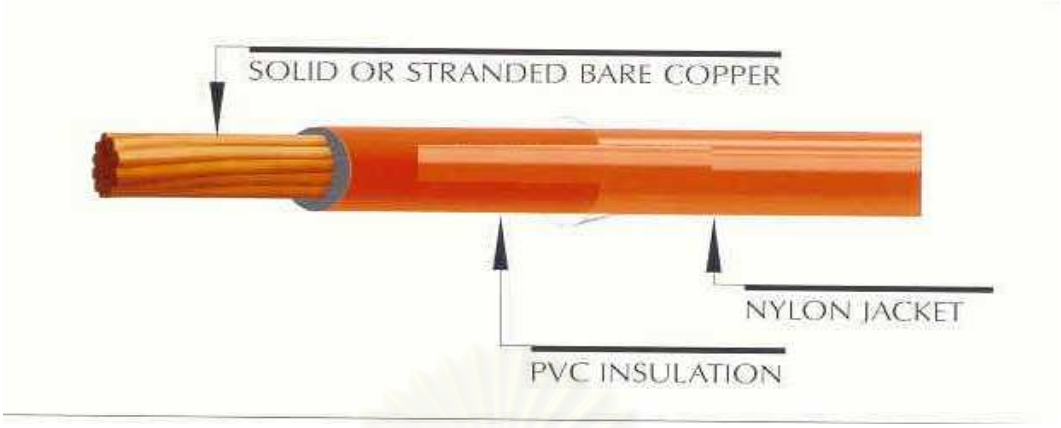
1.1 Circuit Size เป็นสายไฟฟ้าที่มีตัวนำทองแดงขนาดเล็กตั้งแต่ 14 AWG (American Wire Guage) – 8 AWG หรือขนาดเท่ากับ 2.08 mm2 ถึงขนาด 8.37 mm2 โดยตัวนำทองแดง สามารถเป็นได้ทำสายรีดทองแดงแกนเดียว (Solid Conductor) หรือสายทองแดงตีเกลียว (Stranded Conductor)

1.2 Medium Size เป็นสายไฟฟ้าที่มีตัวนำทองแดงขนาดกลาง ตั้งแต่ 6 AWG – 4/0 AWG หรือขนาดเท่ากับ 13.3 mm2 ถึง 107.22 mm2 โดยตัวนำทองแดงเป็นสายทองแดงตีเกลียว (Stranded Conductor) 19 เส้น – 37 เส้นเท่านั้น

1.3 Feeder Size เป็นสายไฟฟ้าที่มีตัวนำทองแดงขนาดใหญ่ตั้งแต่ 250 MCM – 1000 MCM หรือขนาดเท่ากับ 126.68 mm ถึง 506.71 mm โดยตัวนำทองแดงเป็นสายทองแดงตีเกลียว (Stranded Conductor) 37 เส้น – 61 เส้นเท่านั้น

2. พลาสติก ในผลิตภัณฑ์นี้จะเป็นพลาสติกที่สามารถทนความร้อนได้ประมาณ 90 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นมาตรฐานของสายไฟฟ้าไทย โดยพลาสติกนี้ มีสองแบบ คือ สีดำ สีใส และเมื่อต้องการเป็นสีอื่น ๆ ให้ทำการผสมแม่สี (PVC Masterbatch) เช่นเติมแม่สีสีแดง แม่สีสีเขียว แม่สีสีน้ำเงิน แม่สีสีเหลือง แม่สีสีส้ม เป็นต้น และวัตถุดิบดังกล่าว ในส่วนพลาสติก จะนำเข้าจากต่างประเทศ แต่ในส่วนแม่สี เป็นวัตถุดิบที่ผลิตในประเทศ

3. Polyamide Nylon เป็นวัสดุในการเปลือกนอก (Jacketing) โดยจะเป็นสีใส สำหรับสายไฟตั้งแต่เบอร์ 14 AWG – 1 AWG และต้องทำการเติม Nylon Masterbatch(แม่สีสำหรับ Nylon) สีดำสำหรับสายไฟตั้งแต่ 1/0 AWG – 1000 MCM มีคุณสมบัติ แข็งและทนแรงกระแทกได้ดี ซึ่งทั้ง Polyamide Nylon และ แม่สี (Nylon Masterbatch) จะต้องสั่งซื้อและนำเข้าจากต่างประเทศ ยังไม่สามารถผลิตวัตถุดิบนี้ในประเทศ



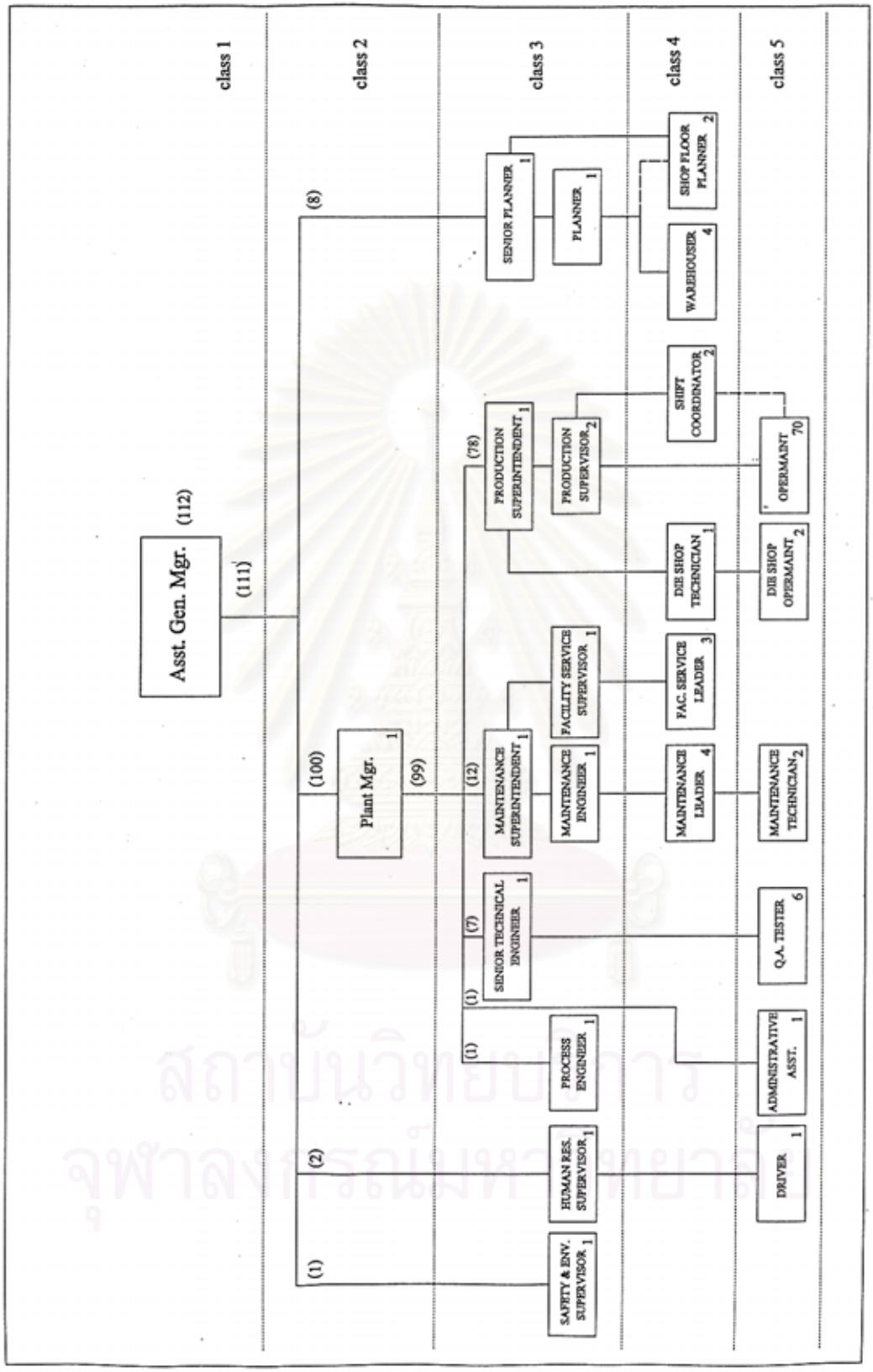
รูปที่ 3-2 ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์สำหรับสายส่งออกต่างประเทศ

3.2.3 <u>ลักษณะของโครงสร้างองค์กร</u>

บริษัทที่ทำการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ

1. ส่วนสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งรับผิดชอบการบริหาร การตลาด การขาย บัญชีการเงิน จัดซื้อ รวมถึงฝ่ายบุคคล

2. โรงงานผลิต
   - 2.1 ตั้งอยู่ในเขตจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งรับผิดชอบในการผลิตสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงที่มีแรงดันสูง , สายไฟฟ้าตัวนำอลูมิเนียม และสายโทรศัพท์ รวมถึงผลิตสายไฟฟ้าที่ใช้เทคโนโลยีใหม่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้คือ หุ้มสายไฟฟ้าตามแนวตรง (Vertical crosslink high voltage)
   - 2.2 โรงงานที่จะทำการวิจัย ซึ่งเป็นโรงงานที่ตั้งอยู่ในจังหวัดระยอง ทำหน้าที่ผลิตสายไฟฟ้าตัวนำทองแดง แรงดันต่ำ และปานกลาง ทั้งนี้จากการวิจัยจะมุ่งเน้นศึกษา และปรับปรุงในส่วนของโรงงานระยอง โดยมีหน่วยงานหลัก ต่อไปนี้ ตามรายละเอียดในรูปที่ 3-3



รูปที่ 3.3 แสดงแผนผังขององค์กร

หน่วยงานที่ 1 ฝ่ายโรงงาน ประกอบไปด้วย

1. <u>แผนกผลิต</u> แบ่งออกเป็น 5 ส่วนงานหลักดังนี้

1.1 ส่วนเตาหลอม มีหน้าที่ในการหลอมทองแดงแผ่น ให้กลายเป็นเส้นทองแดง (Copper Rod) ขนาด 8 มม. โดยมีเตาหลอม 1 เครื่อง

รูปที่ 3.4 แสดง เตาหลอมที่ใช้สำหรับหลอมทองแดง

1.2 ส่วนรีด มีหน้าที่รีดสายไฟฟ้าเป็นขนาดต่าง ๆ โดยรีดแปลงขนาดจาก Copper Rod 8 มม ซึ่งมีเครื่องรีดจำนวน 3 เครื่อง แบ่งตามขนาดของสายไฟฟ้าที่รีด โดยแบ่งเป็นสายใหญ่ – สายปานกลาง (เส้นผ่านศูนย์กลางสายรีด ไม่น้อยกว่า 1.29 มิลลิเมตร) สายเล็ก (เส้นผ่านศูนย์กลางสายรีด น้อยกว่า 1.29 มิลลิเมตร) และสายฝอย (ใช้ทำสายมาตรฐาน มอก 11-2531 ซึ่งเป็นสายผลิตในประเทศ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการป้อน Rod สำหรับเครื่องรีด

1.3 ส่วนตีเกลียว มีหน้าที่นำสายที่มาจากส่วนรีดทำการตีเกลียวเป็นชั้น ๆ ตามแต่มาตรฐานสายที่ต้องการ โดยแบ่งเครื่องตีเกลียวตามขนาดของสายตีเกลียวที่ได้ โดยแบ่งเป็น 3 เครื่อง

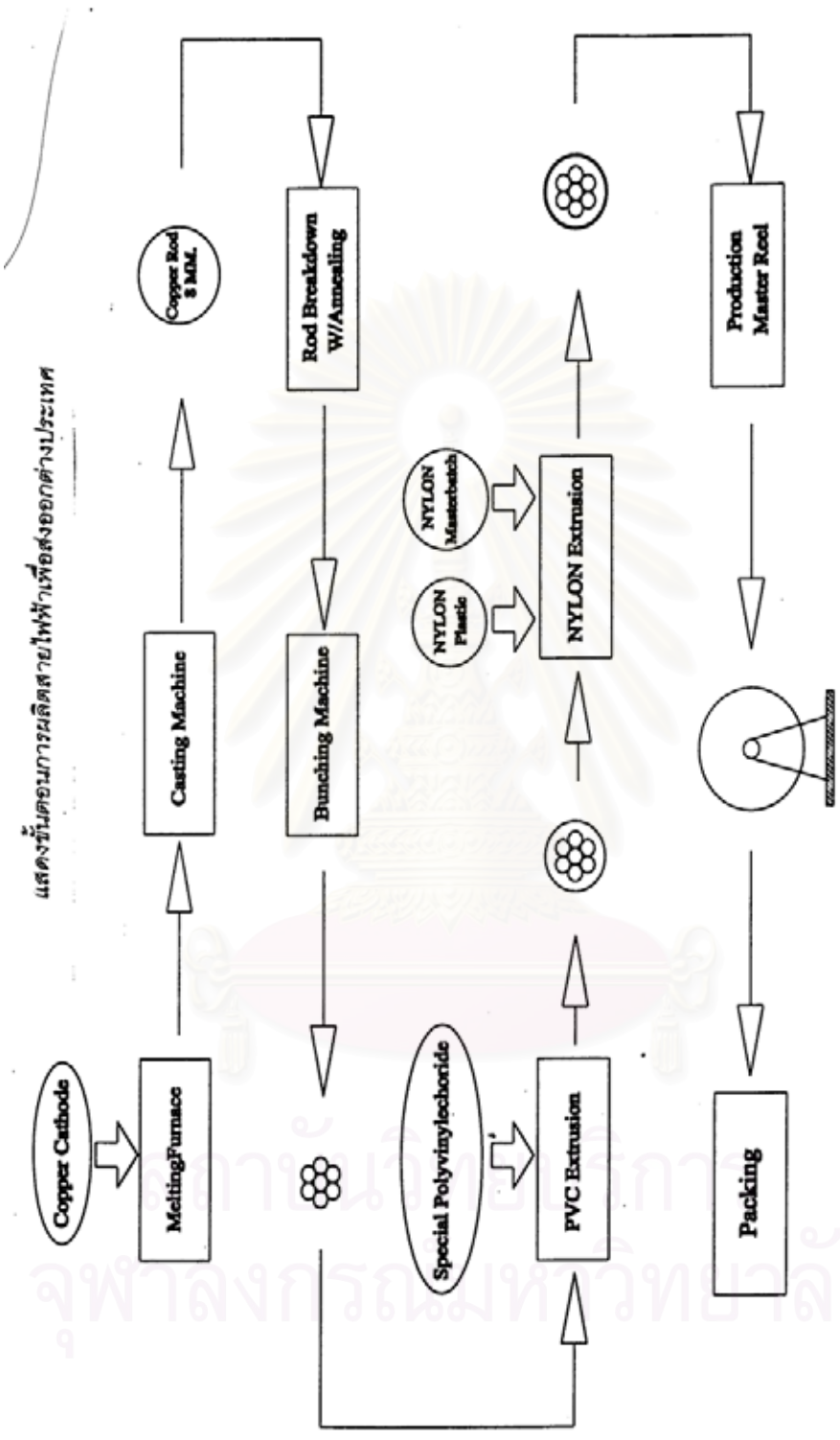
รูปที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการตีเกลียว

1.4 ส่วนหุ้ม มีหน้าที่นำสายจากส่วนตีเกลียวมาหุ้ม โดยใช้วัตถุดิบชนิดต่าง ๆ แล้วแต่ผลิตภัณฑ์ โดยมีเครื่องหุ้มจำนวน 4 เครื่อง แต่มีเพียง 2 เครื่องเท่านั้น ที่สามารถหุ้มผลิตภัณฑ์ที่มี Nylon ได้

รูปที่ 3.7 -3.8 แสดงรูปของเครื่องหุ้ม

1.5 ส่วนกรอ มีหน้าที่กรอสายใส่ล้อ (Wooden Reel) ใส่ขด (Coil) ใส่ล้อพลาสติกขนาดเล็ก (Plastic Spool) หรือล้อไม้อัดขนาดเล็ก (Plywood) ตามแต่ความต้องการของลูกค้า

รูปที่ 3.9-,3.10 แสดงขั้นตอนการกรอสาย



รูปที่ 3.11 แสดงขั้นตอนการผลิตสำหรับสายไฟฟ้าที่ส่งออกต่างประเทศ

2. <u>แผนกควบคุมคุณภาพ</u> ทำหน้าที่ในการตรวจสอบวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

3. <u>แผนกวิศวกรรม</u> ดูแลด้านการบำรุงรักษา และปรับปรุงเครื่องจักร

หน่วยงานที่ 2 ฝ่ายLogistics

ฝ่าย Logistics มีหน้าที่ในการควบคุม วางแผน และดูแลการผลิต รวมถึงควบคุมปริมาณวัตถุดิบให้เหมาสมกับการผลิต ควบคุมปริมาณสินค้าสำเร็จรูป บรรจุสินค้า รวมถึงดูแลเกี่ยวกับการ Packing ทั้งหมด จำนวนล้อไม้ที่ใช้ และบริหารการจัดส่งสินค้า

ยิ่งไปกว่านั้นได้รับการมอบหมายให้เป็นฝ่ายกลางในการติดต่อโดยตรงกับฝ่ายขายต่างประเทศสำหรับสายไฟฟ้าออกไปอเมริกา ส่วนสายไฟที่ขายในประเทศ ฝ่ายขายที่อยู่ที่สำนักงานใหญ่จะรับผิดชอบ

รูปที่ 3.12 ลักษณะของบรรจุภัณฑ์สำหรับส่งสายไปขายต่างประเทศ สำหรับกรณีเป็นล้อ

รูปที่ 3.13 ลักษณะของบรรจุภัณฑ์สำหรับส่งสายไปขายต่างประเทศ สำหรับกรณีเป็นล้อพลาสติก ขนาดเล็ก ต้องใส่กล่องกระดาษ

หน่วยงานที่ 3 แผนกจัดซื้อ

แผนกจัดซื้อ มีหน้าที่ในการจัดซื้อวัตถุดิบสำหรับการผลิต ให้ทันต่อการผลิต และคุณภาพถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด

3.2.4 <u>การวางแผนผลิต</u>

1. ฝ่ายขายแจ้งความยาว และขนาดของสาย ส่งให้ทางวางแผน เพื่อผลิตให้ส่งลูกค้าตามกำหนดที่ทางลูกค้าต้องการ
2. ทางฝ่ายวางแผนทำการตรวจสอบว่า สายดังกล่าว มีที่ Warehouse ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปหรือไม่ ถ้าไม่มีจะทำการผลิต รวมถึงต้องทำการตรวจสอบในส่วนวัตถุดิบว่ามีวัตถุดิบเพียงพอต่อการผลิตหรือไม่
3. ทางฝ่ายวางแผนส่งข้อมูลคำสั่งการผลิตทั้งหมดให้ทางโรงงาน เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม เช่น Tool Die- Guider, Marking Wheel มีตรงตามที่ลูกค้าต้องการหรือไม่ รวมถึงเตรียมเอกสารเป็นคู่มือในการผลิต
4. ทางฝ่ายวางแผนทำแผนการผลิตประจำวัน ส่งให้ทางฝ่ายโรงงานผลิตตามเอกสารที่ได้รับมา

3.2.5 การผลิต และการควบคุมการผลิต

การควบคุมการผลิตในสายการผลิตเป็นระบบงานที่ฝ่ายผลิตดำเนินการเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามจำนวนที่ฝ่ายวางแผนการผลิต ทำการวางแผนมาให้ บุคลากรที่ทำหน้าที่ในฝ่ายผลิตประกอบด้วยผู้จัดการฝ่ายผลิต Supervisor และหัวหน้ากะ รวมถึงพนักงานทุกคนในฝ่ายผลิต โดยการดำเนินการผลิตเริ่มจาก

1. ฝ่ายวางแผนทำการออกแผนการผลิตประจำวัน โดยมีรายละเอียดการทำงานส่งให้ทางพนักงานในฝ่ายผลิต ตามเครื่องจักรต่าง ๆ
2. พนักงานประจำเครื่องจักร เบิกอุปกรณ์พวก Tooling ที่ใช้ผลิตสำหรับสายต่าง ๆ จากห้อง Tooling และทำหน้าที่เบิกวัตถุดิบสำหรับผลิตงาน จากโกดังวัตถุดิบ
3. พนักงานประจำเครื่องจักร เมื่อทำงานเสร็จในแต่ละวัน จะส่งใบรายงานผลผลิตประจำวันให้กับหัวหน้างานประจำกะ และรวบรวมใบรายงานผลผลิตทั้งวัน เพื่อส่ง Supervisor และสำเนาให้ทางวางแผนรับทราบ

พนักงานประจำเครื่องจักร จะต้องทำการลงรายละเอียดการผลิตประจำวัน เทียบกับแผนการผลิต โดย

1. ถ้ายอดผลิตจริงตรงกับแผนการผลิต ก็จะลงว่า OK
2. ถ้ายอดผลิตจริงมากกว่าแผนการผลิต ก็จะลงว่ามากกว่า และทางวางแผนจะทำการตรวจสอบ และสายที่ผลิตเกินมา จะต้องส่งให้ทางโกดังสินค้าสำเร็จรูปเพื่อเก็บ Stock ต่อไป
3. ถ้ายอดผลิตน้อยกว่าที่วางแผนการผลิต ทางพนักงานประจำเครื่องจักร จะทำการออกเอกสารที่เรียกว่า Stop Tag เพื่อให้ทางวางแผนติดต่อกับทางฝ่ายขาย หรืออื่น ๆ ตามความเหมาะสม

แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันพบว่าเอกสารสำหรับรายงานผลผลิตประจำวัน ยังมีข้อมูลบางอย่างไม่ครบถ้วน หรือถูกต้อง บางครั้งไม่สามารถนำข้อมูลที่มีอยู่ไปทำการวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาและปรับปรุงการผลิตตลอดจนวิธีในการทำงาน

3.2.6 การควบคุมของเสีย

การควบคุมของเสียในโรงงานตัวอย่าง จะเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของแผนกควบคุมคุณภาพ ซึ่งแบ่งขั้นตอนการตรวจสอบ เป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

- การตรวจสอบวัตถุดิบสำหรับการผลิต
- การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต
- การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ สำเร็จรูป

3.3 การศึกษาความสูญเสียที่เกิดขึ้น

จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาความสูญเสียใน สองส่วนคือ

- ของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต (% Scrap) สำหรับวัตถุดิบคือ ทองแดง , พลาสติก (PVC) และไนลอน (Nylon)
- การลดเวลาในการดำเนินงานผลิต

3.4 การศึกษาความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ คือตัวนำไฟฟ้า ซึ่งคือทองแดง

จากตารางที่ 3.1 แสดงตัวเลขในการเกิด Scrap ในส่วนทองแดง และมูลค่าความสูญเสีย จะเห็นได้ว่า จะเห็นว่า % Scrap ในส่วนทองแดง เป็นมูลค่าความสูญเสีย ประมาณ 5 แสนบาท ต่อเดือน

ตารางที่ 3.1 แสดงสถิติในการเกิดScrap ในส่วนทองแดง และมูลค่าความสูญเสีย ในเดือนมกราคม – มิถุนายน 2544

Copper (x 1000 kg)	ม.ค	ก.พ.	มี.ค	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	รวม	ทองแดง (K Factor)	ความสูญเสียทั้งหมด (บาท)	ความสูญเสียเฉลี่ย (บาท)
เตรียมงาน สายก้นล้อ รีด	2.44	0.91	3.15	3.48	1.89	1.90	13.76	3.44	264,304	44,051
เตรียมงาน สายก้นล้อ ตีเกลียว	7.31	2.72	9.45	10.43	5.67	5.69	41.27	10.32	792,912	132,152
เตรียมงาน สายก้นล้อ หุ้ม	4.95	2.67	9.5	8.1	5.67	5.8	36.69	9.17	704,875	117,479
เตรียมงาน สายก้นล้อ กรอ	1.3	1.65	2.2	1.9	1.44	1.7	10.19	2.55	195,766	32,628
สายไม่ได้คุณภาพ	4.9	18.25	5.7	4.1	2.8	3.8	39.55	9.89	759,820	126,637
อื่น ๆ	4.1	1.1	1.8	1.1	1.33	1.21	10.64	2.66	204,412	34,069
ปริมาณ Scrap ทองแดง	25	27.3	31.8	29.1	18.8	20.1	152.1	38.03	2,922,088	487,015
ปริมาณการผลิตทองแดงทั้งหมด	215.6	189.9	320.8	279.1	177.4	218	1400.8			
% Scrap	11.60%	14.38%	9.91%	10.43%	10.60%	9.22%	10.86%			

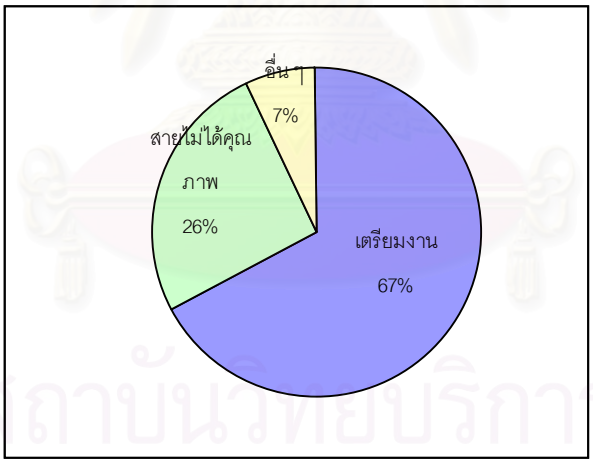
เมื่อแบ่งการศึกษาเกี่ยวกับต้นทุนการผลิตเป็น 3 ผลิตภัณฑ์หลักพบว่าต้นทุนวัตถุดิบประมาณ 90% ของต้นทุนทั้งหมด และพบว่าในส่วนทองแดงเป็น 80% ของต้นทุนวัตถุดิบ

ตารางที่ 3.2 แสดงต้นทุนวัตถุดิบเทียบกับต้นทุนผลิตภัณฑ์ และต้นทุนวัตถุดิบคือทองแดง เทียบกับต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด

ผลิตภัณฑ์	ต้นทุนวัตถุดิบ เทียบกับต้นทุนการผลิตทั้งหมด	ต้นทุนวัตถุดิบ ทองแดง เทียบกับต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด
สาย Circuit Size	80 %	70 %
สาย Medium Size	90 %	80 %
สาย Feeder Size	95 %	85 %

ซึ่งจะเห็นว่า ทองแดงเป็นวัตถุดิบหลัก และมีมูลค่าสูงเมื่อเทียบกับต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด ดังนั้น จากตาราง 3.1 สรุปเป็นค่าร้อยละ ของสาเหตความสูญเสียได้ดังนี้

รูปที่ 3.14 แสดงร้อยละของสาเหตุการเกิดความสูญเสียในวัตถุดิบ คือทองแดง



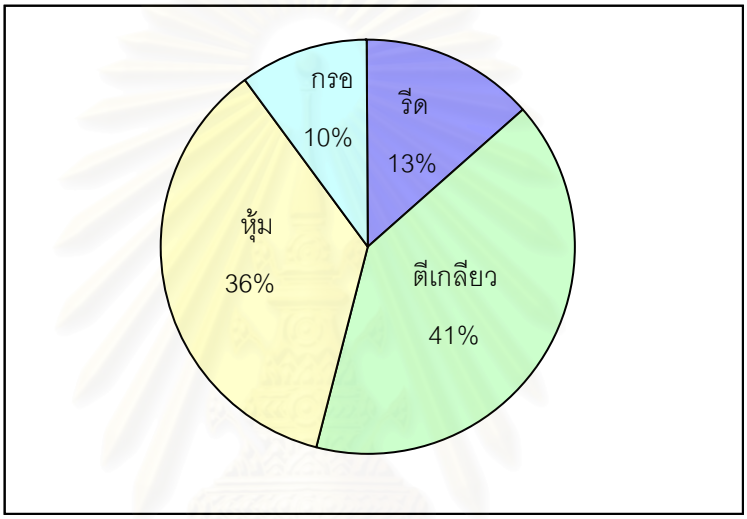
จากการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิด Scrap ในส่วนทองแดง สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. <u>จากการเตรียมงาน และสายก้นล้อ</u>

เนื่องจากต้องมีการเตรียมงาน ซึ่งจะมีบางส่วนที่เป็นส่วนสูญเสียจากช่วงเริ่มงาน (Start) ในตอนแรก เช่นขั้นตอนการหุ้ม ซึ่งต้องเสียสาย Start ก่อนที่จะได้สายดี หรือ ช่วงตีเกลียวในช่วงแรกก่อนที่จะได้สายตามต้องการต้องเสียสาย Start ไปบางส่วน

สายก้นล้อ จากการศึกษาพบว่ามีสายเหลือจากกระบวนการผลิต เช่น สายเหลือจากกระบวนการตีเกลียว เนื่องจากกระบวนการตีเกลียวมี พวงสำหรับการตีเกลียวทั้งหมด 3 พวงซึ่งแต่ละพวง จะมีเปอร์เซนต์ของการบิดตัวไม่เท่ากัน เมื่อทำการผลิต จะมีสายเหลือจากแต่ละพวง รวมถึงบางครั้งในการวางแผน จะมีสายที่เหลือจากการหุ้มที่ได้ผลิตความยาวครบถ้วนแล้ว ดังแสดงรายละเอียดของการเกิดความสูญเสียในรูปที่ 3.15

รูปที่ 3.15 แสดงร้อยละของสาเหตุการเกิดความสูญเสียในวัตถุดิบ แยกตามเครื่องจักรต่าง ๆ เนื่องจากสาเหตุการเตรียมงาน และสายก้นล้อ



<u>ความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการเตรียมงานในส่วนเครื่องรีดและตีเกลียว</u>

ตารางที่ 3.3

แสดงสาเหตุความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ คือ ทองแดง - เครื่องรีด และเครื่อง ตีเกลียว

<u>ลักษณะของเสีย</u>	<u>คำอธิบาย</u>	<u>สาเหตุ</u>
1. สายรีด เหลือก้นล้อจำนวนมาก จากเครื่องตีเกลียว	1.เนื่องจากในการวางแผนการผลิตได้ทำการระบุให้รีดโดยคำนวณเป็นเมตร ซึ่งพนักงานรีด จะป้อนความยาวดังกล่าว	1. มิเตอร์ที่เครื่องรีด ไม่ได้ทำการ Calibrate สำหรับวัดความยาว

ลักษณะของเสีย	คำอธิบาย	สาเหตุ
1. สายรีด เหลือก้นล้อจำนวนมาก จากเครื่องตีเกลียว	2.จากการวางแผนการผลิตสำหรับตีเกลียว ได้ทำการเผื่อ % Lay Loss(%ความสูญเสียเนื่องจากการขึ้นรูปตีเกลียว) สำหรับการผลิตที่ 3% จากข้อมูลที่ทางฝ่ายผลิตได้แจ้งให้ทราย แต่พบว่าเมื่อทำการผลิตไปแล้ว พวงที่อยู่ชั้นในจะเหลือสายรีดมาก กว่าพวงที่อยู่ข้างนอก (จะเหลือสายก้นล้อในปริมาณไม่เท่ากัน ในแต่ละพวง ของการตีเกลียว เนื่องจากว่าในแต่ละชั้นจะมีค่าการบิดตัวขึ้นรูปตีเกลียวไม่เท่ากัน)	1. กระบวนการตรวจสอบเมื่อทำการรีดเสร็จแล้ว ไม่ได้ทำการตรวจสอบว่ารีดได้น้ำหนัก ซึ่งเมื่อคำนวณย้อนกลับเป็นความยาว แล้วเป็นเท่าใด ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาสายเหลือได้ 2. ไม่ได้ทำศึกษาและทดลองว่าต้องมีการเผื่อ % Lay Loss (% ความสูญเสียเนื่องจากการขึ้นรูปตีเกลียว) เท่าใด สำหรับสายแต่ละประเภท
2. มีเศษสาย คือทดแดง ในการเตรียมงานที่เครื่องรีด	ในการรีดจะต้องทำการเตรียมงานทุกครั้ง เนื่องจากต้องทำการเปลี่ยน Die และ Tooling อื่น ๆ	เนื่องจากทางวางแผนได้ทำการวางแผน โดยไม่ได้คำนึงในส่วนนี้ เพราะถ้ามีการเปลี่ยนแปลงขนาดสายรีดต่างกันมากๆจะต้องเสียสาย Start สำหรับการเตรียมงานมาก เนื่องจากจะต้องเปลี่ยน Die รีด ทุกตัว (จากทั้งหมด 5 ตัว)แต่ถ้าขนาดสายรีดใกล้เคียงกันจะสามารถเปลี่ยน Final Die(ตัวสุดท้าย) เพียงตัวเดียว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการเตรียมงานในส่วนเครื่องหุ้ม

ตารางที่ 3.4

แสดงสาเหตุความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ คือ ทองแดง - เครื่องหุ้ม

ลักษณะของเสีย	คำอธิบาย	สาเหตุ
1. ใช้สายตีเกลียวในการเตรียมงานมาก	ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนงานหรือเปลี่ยนสีจะต้องเสียสายในการเตรียมงาน	เมื่อมีการเปลี่ยนสี หรือเปลี่ยนงานบ่อย จะทำให้เกิดเศษสายในการเตรียมงานมาก
2. เหลือสายก้นล้อมาก	ในการหุ้มจะมีการวางแผนความยาวเผื่อในส่วนเตรียมงาน ถ้าเผื่อมากเกินไป จะเหลือสายก้นล้อมาก	ไม่ได้มีการศึกษา และจัดทำคู่มือในการปฏิบัติงานในส่วนเครื่องหุ้มให้ชัดเจน
3. สายในบางสี มีการวิ่งความยาวสั้น สำหรับ Order Circuit Size ซึ่งจะอัตราส่วนระหว่างของเสียที่เกิดขึ้นต่อ ยอดผลิตทั้งหมดมีค่าสูง	สำหรับการผลิตในแต่ละครั้งเนื่องจากในการเตรียมงานแต่ละครั้งจะมีความสูญเสียที่เกิดขึ้นค่อนข้างคงที่ ดังนั้นถ้ามีจำนวนครั้งของการผลิตมาก แต่ ความยาวสั้น จะมีผลทำให้เปอร์เซนต์ของความสูญเสียเทียบกับผลผลิตทั้งหมดสูงขึ้น	เนื่องจากไม่มีนโยบายชัดเจนเกี่ยวกับการผลิต และการจัดเก็บ Stock สำหรับสายดังกล่าว

ความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการเตรียมงานในส่วนเครื่องกรอ

ตารางที่ 3.5

แสดงสาเหตุความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ คือ ทองแดง - เครื่องกรอ

ลักษณะของเสีย	คำอธิบาย	สาเหตุ
เหลือสายก้นล้อมาก	สำหรับการกรอ ต้องมีการวางแผนความยาวเผื่อสำหรับการเตรียมงาน เพราะสำหรับความยาวสำหรับสายต่างประเทศจะมีการระบุ โดยทางลูกค้า เป็นหน่วย ฟุต ซึ่งถ้าความยาวใดไม่ได้ตามความต้องการแล้วจะต้อง Scrap หรือเปลี่ยนเป็นความยาวตามมาตรฐานอื่นที่สั้นลง	ไม่ได้มีการศึกษา และจัดทำคู่มือในการปฏิบัติงานในส่วนเครื่องกรอให้ชัดเจน

2. สายไม่ได้มาตรฐาน

เนื่องจากการผลิตสายดังกล่าว มีมาตรฐานที่ควบคุมค่อนข้างเข้มงวดมาก รวมถึงเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่สำหรับการผลิตดังนี้จึงมีปัญหาความสูญเสียเนื่องจากสายไม่ได้มาตรฐาน โดยสรุปเป็นสาเหตุของการเกิดความสูญดังกล่าวได้ดังนี้

ตารางที่ 3.6

แสดงสาเหตุความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ คือ ทองแดง ในส่วนของสายไม่ได้มาตรฐาน

ลักษณะของเสีย	คำอธิบาย	สาเหตุ
1. สายไม่ได้มาตรฐานเนื่องจากเกลียวมุด	สำหรับกรณีดังกล่าวจะเกิดขึ้นกับสาย Medium Size และ Circuit Size ที่มีตัวนำทองแดงขึ้นรูปตีเกลียว	1. การตั้งค่าพารามิเตอร์บางอย่างในกระบวนการตีเกลียวไม่เหมาะสม 2. ขนาดของ Tooling ไม่เหมาะสม 3.เนื่องจากลักษณะของเครื่องตีเกลียวเป็นแบบปิด คือจะเห็นผลิตภัณฑ์ เมื่อผลิตเสร็จแล้ว ดังนั้นเมื่อเจอปัญหาดังกล่าว จะทราบเมื่อตรวจสอบก่อนส่งไปกระบวนการหุ้ม หรือพบเมื่อขณะการหุ้ม หรือพบในขณะนำไปกรอตัดแบ่ง 4.เนื่องจากความไม่สม่ำเสมอของค่า Elongation ส่งผลให้เกิดสายแข็งไปช่วง ๆ จากการตรวจสอบพบว่าเกิดจากปัญหาไฟอบที่กระบวนการรีดไม่สม่ำเสมอ ซึ่งมีผลทำให้สายบางล้อเกิดการมุดระหว่างกันได้

ลักษณะของเสีย	คำอธิบาย	สาเหตุ
2. มีการ Scrap ผลิตภัณฑ์ เนื่องจากพบว่าสายรั่วในขณะทำการผลิต	สำหรับกรณีดังกล่าวจะเกิดกับสาย Circuit Size เนื่องจากว่าเมื่อมีการวิ่งที่ความเร็วสูง ๆ อาจจะเกิดปัญหาการขับ PVC และ Nylon ไม่สม่ำเสมอ ทำให้เกิดสายรั่ว	เนื่องจากเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตยังไม่เหมาะสม
3. Scrap เนื่องจาก สีไม่ได้ตามมาตรฐาน	จะพบปัญหานี้สำหรับสาย Circuit Size เนื่องจากสีที่ได้ มีสีจาง หรือเข้มกันไปในล้อเดียวกัน (สีไม่สม่ำเสมอ)	เนื่องจาก แสงสว่าง ในการผลิตสายนี้ที่เครื่องหุ้มไม่เพียงพอ รวมถึง/ไม่มีอุปกรณ์ในการขับแม่สี (Feed Colour Meter) ตามค่าเปอร์เซนต์ที่ต้องการ

3.5 การศึกษาความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ คือ PVC และ Nylon

จากตารางที่ 3.7 แสดงตัวเลขเกี่ยวกับ Scrap ที่เกิดขึ้นในส่วน PVC รวมถึงมูลค่าความสูญเสีย พบว่าในส่วน PVC มีมูลค่าความสูญเสียประมาณ 430,000 บาทต่อเดือน

ตารางที่ 3.7 แสดงสถิติในการเกิดScrap ในส่วน PVC และมูลค่าความสูญเสีย

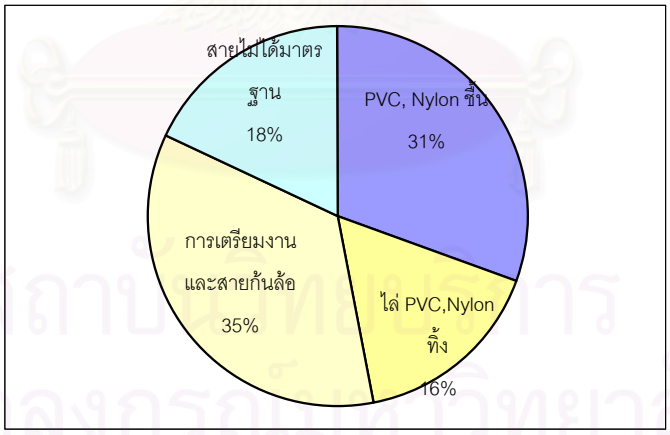
PVC (x 1000 kg)	ม.ค	ก.พ.	มี.ค	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	รวม	ความสูญเสียทั้งหมด (บาท)	ความสูญเสียเฉลี่ย (บาท)
ไล่ PVC ทิ้ง	1.026	0.333	1.098	0.948	0.717	0.7116	4.8336	361,809	60,302
PVC ชื้น	2.394	0.777	2.562	2.212	1.673	1.6604	11.2784	844,222	140,704
เตรียมงาน สายก้นล้อ	1.84	1.1	2.91	2.75	1.57	1.828	11.998	898,086	149,681
สายไม่ได้คุณภาพ	0.56	2.74	0.81	0.74	0.54	0.78	6.17	461,843	76,974
ปริมาณ Scrap PVC	5.82	4.95	7.38	6.65	4.5	4.98	34.28	2,565,961	427,660
ปริมาณการ ใช้ PVC ทั้งหมด	43.12	37.98	64.16	55.82	35.48	43.6	280.16		
% Scrap	13.50%	13.03%	11.50%	11.91%	12.68%	11.42%	12.24%		

จากตารางที่ 3.8 แสดงตัวเลขเกี่ยวกับ Scrap ที่เกิดขึ้นในส่วน Nylon รวมถึงมูลค่าความสูญเสีย พบว่าในส่วน Nylon มีมูลค่าความสูญเสียประมาณ 150,000 บาทต่อเดือน

ตารางที่ 3.8 แสดงสถิติในการเกิดScrap ในส่วน Nylon และมูลค่าความสูญเสีย

Nylon (x 1000 kg)	ม.ค	ก.พ.	มี.ค	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	รวม	ความสูญเสียทั้งหมด (บาท)	ความสูญเสียเฉลี่ย (บาท)
ไล่ Nylon ทิ้ง	0.258	0.103	0.287	0.218	0.157	0.213	1.2363	126,260	21,043
Nylon ชื้น	0.603	0.241	0.670	0.509	0.366	0.496	2.8847	294,607	49,101
เตรียมงาน สายก้นล้อ	0.439	0.291	0.813	0.728	0.338	0.461	3.07	313,531	52,255
สายไม่ได้คุณภาพ	0.15	0.695	0.21	0.215	0.159	0.15	1.579	161,259	26,877
ปริมาณ Scrap Nylon	1.45	1.33	1.98	1.67	1.02	1.32	8.77	895,658	149,276
ปริมาณการผลิตNylonทั้งหมด	10.78	9.495	16.04	13.955	8.87	10.9	70.04		
% Scrap	13.45%	14.01%	12.34%	11.97%	11.50%	12.11%	12.52%		

เนื่องจากความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบส่วนนี้คือ PVC และ Nylon เป็นไปในแนวทางเดียวกับความสูญเสียในส่วนทองแดง และพบว่า มูลค่าความสูญเสียในส่วน Scrap PVC และ Nylon มีมูลค่าเกือบ หกแสนบาทต่อเดือน และจากสาเหตุดังตารางที่ 3.7 และ 3.8 สามารถสรุปสาเหตุดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 แสดงร้อยละของสาเหตุการเกิดความสูญเสียในวัตถุดิบ คือ PVC และ Nylon

สำหรับสาเหตุของปัญหา และลักษณะความสูญเสียในส่วน PVC และ Nylon เกิดได้เฉพาะเครื่องหุ้ม และเครื่องกรอเท่านั้น และจะคล้ายกับปัญหา และสาเหตุด้านต้นซึ่งได้อธิบายไปแล้วสำหรับตัวนำทองแดง แต่อย่างไรก็ตาม จะมีปัญหาเกี่ยวกับสภาพของวัตถุดิบเข้ามาเกี่ยวข้องในส่วน Scrap สำหรับการเตรียมงาน

ตารางที่ 3.9

แสดงสาเหตุความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ PVC และ Nylon จากการเตรียมงาน

ลักษณะของเสีย	คำอธิบาย	สาเหตุ
พบว่ามีการไล่ PVC และ Nylon ออกมามากกว่า มาตรฐานในการ Set up	1.ในมาตรฐานในการเตรียมงาน จะมีการประมาณ ปริมาณของ PVC หรือ Nylon ที่ไล่ออกมาจำนวน 1 สกรู ซึ่งใช้ PVC หรือ Nylon ประมาณ 25-30 กิโลกรัม แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อไล่ PVC และ Nylon ออกมา แล้วคุณภาพ หรือสภาพผิวยังไม่ดีก็จะไล่ PVC หรือ Nylon ไปเรื่อย ๆ ซึ่งทำให้เกิดของเสียมากขึ้นตามมา	เนื่องจากทางโรงงานได้รับ Forecast Order จากทางฝ่ายขายต่างประเทศ ล่วงหน้า ซึ่งทำให้ฝ่ายวางแผนต้องสั่งซื้อวัตถุดิบนี้จาก Conducen ที่เป็นบริษัทในเครือ ซึ่งมี Lead Time 3 เดือน ดังนั้นเมื่อได้รับ Order ก็ส่งข้อมูลดังกล่าวไปยัง Conducen แต่จากความเป็นจริง ในปี 2544 ยอดคำสั่งซื้อจริง น้อยกว่าที่ฝ่ายขายแจ้งข้อมูลถึง 50% ดังนั้นทำให้วัตถุดิบที่สั่งซื้อมาแล้วคือ PVC เป็น Dead Stock เพราะไม่สามารถยกเลิก Orderที่ Conducen ได้ ดังนั้นเมื่อวัตถุดิบเก็บไว้นาน เมื่อนำมาใช้คาดว่าจะเกิดปัญหาเกี่ยวกับผิวสายไม่เรียบ , ไม่มัน (PVC จะทำปฏิกริยากับออกซิเจน) เกิดความชื้น
	2. มีการเปลี่ยนสีบ่อยในการหุ้ม	เนื่องจากมีการสั่งสายผลิตไม่ได้เรียงลำดับขั้นตอนตามสีการผลิต ทำให้เปลือง PVC และ Nylon ในการเปลี่ยนสี

3.6 การลดเวลาในการดำเนินงานผลิต

จากการจัดทำมาตรฐานในการทำการผลิตสำหรับสายนี้โดยในส่วนโรงงาน พบว่าความเร็วและเวลาในการจัดเตรียมงาน ไม่สอดคล้องกับมาตรฐาน ดังรายละเอียด

ตารางที่ 3.10
แสดงสาเหตุความสูญเสียในเวลาการดำเนินงานผลิตในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดเตรียมงาน และความเร็ว

ลักษณะของสูญเสีย	คำอธิบาย	สาเหตุ
เครื่องรีด : การจัดเตรียมงาน	ใช้เวลาในการเตรียมงานมากกว่าที่ระบุไว้ในมาตรฐาน	1. เนื่องจากสำหรับมาตรฐานได้ทำการคำนวณ ในกรณีสายป้อน Copper Rod มีขนาดเต็ม คือ 3 MT ไม่ได้คำนวณเมื่อเกิดกรณีสายป้อนน้ำหนักไม่ถึง 3 MT ทำให้ต้องเตรียมงานบ่อยขึ้น แต่อย่างไรก็ตามได้ทำการแจ้งปัญหานี้ให้ส่วนเตาหลอมทำการแก้ไขและปรับปรุง 2. เนื่องจากพบปัญหาสำหรับอุปกรณ์ในการผลิตไม่ครบถ้วน การทำงานในกระบวนการนี้สามารถรีดสายได้พร้อมกัน 2 ล้อ แต่พบว่ายังมีสายรีดบางขนาด ที่ Die มีไม่ครบ คือมีแค่ 1 ชุด 3. เนื่องจากการวางแผนการรีดไม่เหมาะสม คือ ไม่ได้เรียงตาม Size ที่ขนาดใกล้เคียงกัน เพื่อลดเวลาเตรียมงานให้น้อยลง
เครื่องรีด : ความเร็ว	พบว่าความเร็วในการรีด ใกล้เคียงกับมาตรฐานที่กำหนด	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะของสูญเสีย	คำอธิบาย	สาเหตุ
เครื่องตีเกลียว : การจัดเตรียมงาน	พบว่าเวลาการเตรียมงานส่วนตีเกลียว ใกล้เคียงกับมาตรฐานที่กำหนด	
เครื่องตีเกลียว : ความเร็ว	พบว่าความเร็วในการผลิต โดยรวมใกล้เคียงกับมาตรฐานที่กำหนด	
เครื่องตีเกลียว : จำนวนครั้งในการ Set up	แต่อย่างไรก็ตามสำหรับเครื่องตีเกลียว ที่พบปัญหาคือมีการ Set Up งาน หรือสายขาดบ่อยครั้ง	เนื่องจากพบปัญหาคุณภาพของสายรีด เช่น สายแข็ง ทำให้ตีเกลียวขาดบ่อยครั้ง หรือมีสายมุดเป็นช่วง ๆ
เครื่องหุ้ม : การจัดเตรียมงาน	พบว่าใช้เวลาการเตรียมงานมากกว่ามาตรฐาน เนื่องจากมีการเปลี่ยนงานมาก และมีการ Load PVC เพื่อเข้า Hopper ย่อยครั้งเนื่องจากต้องเปลี่ยนชนิดของ PVC	เนื่องจากการวางแผนไม่ได้จัดเรียงงานตามลำดับการใช้วัตถุดิบ รวมถึงในการผลิตที่ปฏิบัติกันมาได้ทำการผลิตเรียงลำดับตามชนิดสายไม่ได้เรียงลำดับตามสีของสาย
เครื่องหุ้ม : ความเร็ว	พบว่าความเร็วที่ใช้ในการหุ้มสายไม่เท่ากับมาตรฐานที่กำหนด	1. เนื่องจากความเร็วในการหุ้มสายมีตัวแปรหลายอย่าง เช่น ความยาวต่อล้อที่ป้อน รวมถึงขนาดของล้อที่ใช้ สำหรับมาตรฐานที่ได้จัดทำถือว่าเป็นการหุ้มยาวใส่ล้อเก็บไว้แล้วกรอภายหลัง แต่พบว่าจากการปฏิบัติแล้วไม่ได้วิ่งยาวตลอด แต่มีการแบ่งเป็นความยาวต่าง ๆ ตามเหมาะสม 2. ในกรณีที่สายความยาวสั้น ๆ ไม่สามารถเร่งความเร็วให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด เนื่องจากจะมีผลต่อการ Feed PVC และ Nylon

ลักษณะของสูญเสีย	คำอธิบาย	สาเหตุ
เครื่องหุ้ม : ใช้เวลาในการทำงานในส่วน Load ล้อ นาน	เนื่องจากเครื่องจักรนี้ถูกออกแบบติดตั้งมาไม่เหมาะสม คือ มี 2 ชั้น โดยชั้นล่างจะเป็นที่สำหรับ Load ล้อสายป้อน และ ล้อผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเสร็จแล้ว ส่วนชั้นบน จะเป็นที่สำหรับวางหัวหุ้ม	การออกแบบไม่เหมาะสม แต่ในกรณีนี้ไม่สามารถแก้ไขได้ เนื่องจากในครั้งแรกมีแผนจะปรับปรุงเครื่องจักร คือเปลี่ยนมาให้เป็นแนวราบ แต่ในขณะนี้ยังไม่ได้รับอนุมัติมาจากทางบริษัทใหญ่ที่อเมริกา ดังนั้นจึงต้องรอสำหรับการแก้ไขดังกล่าว
เครื่องกรอ : การจัดเตรียมงาน	พบว่าเวลาการเตรียมงานส่วนกรอใกล้เคียงกับมาตรฐานที่กำหนด	
เครื่องกรอ : ความเร็ว	พบว่าความเร็วในการกรอใกล้เคียงกับมาตรฐานที่กำหนด	
เครื่องกรอ : จำนวนครั้งในการเตรียมงาน	เนื่องจากพบปัญหาในการหุ้ม สายแบ่งเป็นช่วง ๆ ที่มีปัญหา สายรั่ว ดังนั้นจึงมีจำนวนครั้งในการเตรียมงานสำหรับกรณีดังกล่าวถี่ขึ้น	สาเหตุเนื่องจากปัญหาจากเครื่องหุ้ม

จากการเตรียมงานในส่วนเครื่องรีด ตารางที่ 1.2 พบว่า การเตรียมงานในส่วนเครื่องรีด จะมากกว่ามาตรฐานที่กำหนด จากการเก็บข้อมูลสถิติ ในเดือน มิถุนายน 2545 พบว่า เวลาที่ใช้จริงมากกว่าเวลาในมาตรฐาน ประมาณ 36% ตามรายละเอียดในตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 ตารางเปรียบเทียบเวลาในการจัดเตรียมงาน เทียบกับเวลาในการผลิตทั้งหมด

รายละเอียด	ค่าที่ได้
เวลาในการผลิต	208 ชั่วโมง
จำนวนครั้ง Set up	81 ครั้ง
เวลาในการ Set up จริง	75 ชั่วโมง
เวลาในการ Set Up มาตรฐาน	41 ชั่วโมง
Set Up จริง ต่อเวลาการผลิต	36 %
Set Up มาตรฐาน ต่อเวลาการผลิต	19.7 %

บทที่4

การดำเนินงานลดความสูญเสีย

จากการเข้าไปทำการศึกษาและวิเคราะห์ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตในความสูญเสียของส่วนวัตถุดิบ และลดเวลาในการดำเนินการผลิต จะดำเนินการลดความสูญเสียในส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. แก้ไขสาเหตุต่าง ๆ สำหรับความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบทางตรง และลดเวลาในการดำเนินการผลิต ตามสาเหตุที่ระบุไว้ในบทที่ 3
2. การฝึกอบรมพนักงาน และส่งเสริมกิจกรรมการลดความสูญเสีย
3. การจัดทำระบบสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูลความสูญเสียที่เกิดขึ้น , รวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้น สำหรับการผลิตต่าง ๆ

4.1 การแก้ไขสาเหตุสำหรับความสูญเสีย

4.1.1 <u>การแก้ไขสาเหตุสำหรับความสูญเสียในด้านวัตถุดิบ</u>

สำหรับกรณีดังกล่าว ในส่วนงานวิจัยนี้สามารถลงไปแก้ไขปัญหา เนื่องจากสาเหตุของการเตรียมงาน และสายก้นล้อเท่านั้น <u>ส่วนสาเหตุจากสายไม่ได้มาตรฐาน</u> จึงไม่ได้นำมาแก้ไขปัญหา ในจุดนั้น

<u>การลดความสูญเสียในส่วนเครื่องรีด และเครื่องตีเกลียว</u>

1. ได้มีการทำการCalibrate มิเตอร์ที่เครื่องรีด เพื่อให้มั่นใจเกี่ยวกับความยาว ที่อ่านได้จาก Meter
2. อบรมพนักงาน เกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติงานใหม่ จากเดิม รีด ตามแผนงานสั่งมา ให้รีดใน 2 ล้อแรกของชุด ตามแผนงาน แล้วทำการชั่งน้ำหนักตรวจสอบว่าใกล้เคียง หรือตรงกับแผนที่ให้มาหรือไม่ ถ้าตรงก็ทำงานต่อไปได้เลย แต่ถ้าไม่ตรง ให้ทำการปรับแก้ไขในล้อต่อ ๆ ไป สำหรับการแก้ปัญหานี้จะสามารถลดปัญหาในกรณีสายเหลือก้นล้อ
3. ได้มีการปรับเปลี่ยนการให้งาน โดยได้มีการจัดกลุ่มของสายรีด ตามขนาดต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผน และปฏิบัติงาน
4. ได้มีการทดลองเกี่ยวกับ % Lay Loss (ความสูญเสียเนื่องจากการขึ้นรูปตีเกลียว) โดยฝ่ายวางแผน และสามารถลดได้ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1 ซึ่งจะเห็น

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดง % Lay Loss ที่ทำการวางแผนการผลิต ก่อน และหลังการทดลอง

Size	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
12 AWG	3% (1,7 W)	2.8% (1, 7 W)
2/0 AWG	3% (1,6,12 W)	1.5% (12W), 0.8% (6W) , 0 % (1W)
3/0 AWG	3% (1,6,12 W)	2.2% (12W), 1% (6W) , 0 % (1W)
350 MCM	3%(1,6,12,18 W)	2.5 % (18W) ,1.8% (12W), 0.8 % (6W) ,0 % (1W)
500 MCM	3%(1,6,12,18 W)	2.5 % (18W) , 2 % (12W) 1 % (6W) , 0 % (1W)
600 MCM	3%(1,6,12,18,24 W)	3 % (24 W) ,2.5 % (18W) 2 % (12W) ,1 % (6W) , 0 % (1W)

<u>การลดความสูญเสียในส่วนเครื่องหุ้ม</u>

1. ได้มีการจัดทำมาตรฐานใหม่สำหรับการเรียงลำดับการหุ้ม จากเดิม หุ้มทุกสี สำหรับ แต่ละชนิดสาย เป็น หุ้มสีเดียว สำหรับทุก ๆ สายสลับกันไป ตามตัวอย่างตารางที่ 4.2 และ 4.3

ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างการเรียงลำดับการหุ้มสายสำหรับ สาย Circuit Size

	ลำดับการหุ้มเดิม	ลำดับการหุ้มใหม่
14 AWG White	1	1
14 AWG Red	2	8
14 AWG Black	3	9
12 AWG White	6	2
12 AWG Red	5	7
12 AWG Black	4	10
10 AWG White	7	3
10 AWG Red	8	6
10 AWG Black	9	11
8 AWG Red	10	5
8 AWG White	11	4

ตารางที่ 4.3 ลำดับสีในการหุ้มสายไฟ

ลำดับที่	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
สี	*ขาว*	*เหลือง*	*เขียว*	*ส้ม*	*ชมพู*
ลำดับที่	*6*	*8*	*8*	*9*	*10*
สี	*แดง*	*น้ำตาล*	*ม่วง*	*น้ำเงิน*	*เทา*
ลำดับที่	*11*				
สี	*ดำ*				

2. สำหรับสาเหตุที่แสงสว่างไม่เพียงพอ และมีผลทำให้สีเพี้ยนไป ได้จัดทำมาตรฐานสี แผงสีสายไฟ สำหรับสายต่างประเทศ ติดตั้งไว้ที่เครื่องจักร และ แผนกควบคุมคุณภาพ รวมถึงได้มีการติดตั้ง Feed Colour Meter สำหรับเป็นเครื่องมือในการผสมสี และ แม่สี อัตโนมัติตามที่มีคำสั่งป้อนเข้าไปไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของเครื่องจักร
3. จากปัญหาเกี่ยวกับวัตถุดิบหมดสภาพ จากการคำนวณ วัตถุดิบสำหรับใช้กับ Circuit Size (ไม่มีสี , Natural) จะหมดประมาณเดือน มีนาคม 2545 และวัตถุดิบสำหรับใช้กับ Medium , Feeder Size (สีดำ) ได้หมดไปแล้วตั้งแต่เดือน ธันวาคม 2544

ทาง Logistics ได้จัดหา Supplier ใหม่จากอเมริกา และในขณะนี้ได้ขยายการผลิตที่สิงคโปร์ เพื่อผลิต PVC ให้บริษัทในแถบ Asia ซึ่งมีผลให้เวลาในการสั่ง ของจนมาถึงทางโรงงาน (Lead Time) ประมาณ 3 อาทิตย์ ดังนั้นตั้งแต่เดือนเมษายน 2545 จะไม่พบปัญหาเกี่ยวกับวัตถุดิบนี้ Circuit Size แต่อย่างไรก็ตามไม่พบปัญหาในการผลิตที่เกี่ยวกับวัตถุดิบในส่วน Medium , Feeder Size แล้ว เพราะเริ่มใช้วัตถุดิบที่ผลิตจากบริษัทที่สิงคโปร์ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2544 และผลการปฏิบัติงานออกมาว่าไม่มีปัญหา

แต่อย่างไรก็ตามสำหรับวัตถุดิบที่ยังเหลืออยู่ในโรงงาน จากการศึกษาพบว่ามีปัญหาเนื่องจากมีความชื้นค่อนข้างสูง ดังนั้นมีการแก้ไขปัญหานี้ โดย ก่อนที่จะนำวัตถุดิบนี้มาหุ้ม ได้มีการทำการอบวัตถุดิบ เพื่อลดความชื้น ก่อนที่จะนำไปผลิต

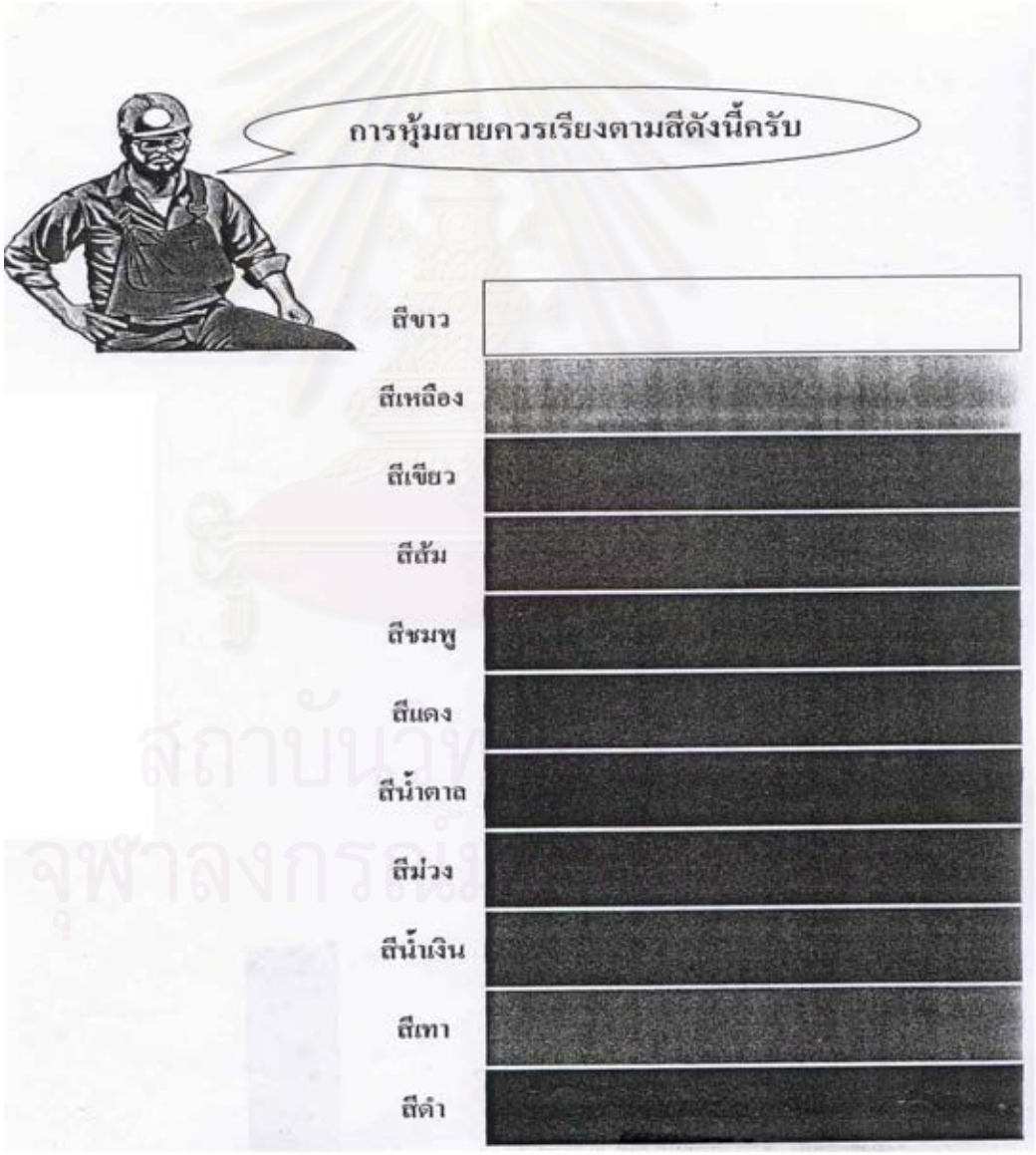
สำหรับการ Incoming Inspection สำหรับวัตถุดิบ เนื่องจากพบว่า Nylon จะดูดความชื้นเร็วมาก เพราะฉะนั้น ในการ Incoming วัตถุดิบนั้น จะไม่มีการวัดในส่วนความชื้น เพราะจะต้องสูญเสียวัตถุดิบถุงนั้นๆ ในขณะนี้ที่ได้ปฏิบัติคือ ดูสภาพถุงภายนอกว่ามีรอยรั่วหรือไม่ และจากการปฏิบัติงานก่อนหน้านี้คือ เมื่อมีการอบ Compound พบว่า ในส่วน PVC จะมีความนิ่มตัว และสามารถหลอมได้ง่าย ทางฝ่ายโรงงานจึงได้เปลี่ยนวิธีการปฏิบัติงานใหม่คือ ต้องมีการอบ PVC ทุกครั้งก่อนผลิต เพื่อเพิ่มความอ่อนตัวให้ PVC ซึ่งทำให้ ความชื้นลดลงไปด้วย แต่อย่างไรก็ตามในกรณีเป็น

PVC ชนิดใหม่ที่สั่งซื้อมา จะอบแค่ 3 - 4 ชั่วโมง แต่ถ้าเป็นของเก่าที่พบว่ามีปัญหา จะอบถึง 12 ชั่วโมง

4. อบรมพนักงานเครื่องหุ้มเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน รวมถึงจัดทำวิธีการปฏิบัติงาน ในส่วนเครื่องหุ้ม (รวมถึงการมาตรฐานการเปลี่ยนงาน , การเตรียมงาน ต่าง ๆ เป็นต้น)

<u>การลดความสูญเสียในส่วนเครื่องกรอ</u>

1. ทางผู้เกี่ยวข้องศึกษา เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน และแจ้งความยาวที่ต้องเผื่อสำหรับการหุ้ม เพื่อให้กรอได้เพียงพอ รวมถึงได้จัดทำวิธีการปฏิบัติงานในส่วนเครื่องกรอ และมาตรฐานในการทำงาน



รูปที่ 4.1 แสดงลำดับการหุ้มสายเรียงตามลำดับสี

4.1.2 การลดเวลาในการดำเนินงานการผลิต

จะทำการลดเวลาในการดำเนินงานการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร และจะทำให้สามารถผลิตสินค้าได้มากขึ้น ต้นทุนแรงงานทางตรงเกี่ยวกับชั่วโมงในการผลิตของผลิตภัณฑ์ก็จะลดลงด้วย

<u>แผนการแก้ไขโดยได้เริ่มปฏิบัติทั้งโรงงาน</u>

1. ได้มีการอบรมพนักงานในโรงงานทุกคนเกี่ยวกับเรื่อง ความสูญเสีย (Scrap) ที่เกิดขึ้น การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต
2. ได้ทำการตั้งวัตถุประสงค์ และเป้าหมายเกี่ยวกับเรื่อง Efficiency ของเครื่องจักร เข้าไปในระบบคุณภาพสำหรับ ISO 9001-2000

<u>แผนการแก้ไขสำหรับเครื่องรีดและเครื่องตีเกลียว</u>

1. ทางวางแผนจัดทำตารางลำดับแผนงานการรีด โดยใช้หลักการณ์ ให้รีดเรียงตามลำดับจาก Diameter น้อยไปมาก หรืออื่น ๆ โดยให้มีการรีดข้ามลำดับน้อยที่สุด ตามรายละเอียดตาราง ที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 การจัดทำตารางลำดับแผนงานการรีด

ลำดับที่	1	2	3	4	5
ขนาดสายไฟ	14, 12 , 10 AWG	8 AWG	6 AWG	4 AWG	3 AWG
ลำดับที่	6	7	8	9	10
ขนาดสายไฟ	2 AWG	1 AWG	1/0 AWG	250 MCM	2/0 AWG
ลำดับที่	11	12	13	14	15
ขนาดสายไฟ	300 MCM	3/0 AWG	350MCM	600 MCM	400 MCM
ลำดับที่	16	17	18	19	
ขนาดสายไฟ	4/0 AWG	750MCM	500 MCM	1000 MCM	

2. ได้จัดให้มีระบบในการทำความสะอาดแปรงถ่าน (Contact Band Annealer) ทุก ๆ อาทิตย์ โดยเริ่มประมาณ กลางเดือนธันวาคม 2544 เพื่อลดปัญหาสายขาด และสายมุด เนื่องจากค่า % Elongation มีค่าไม่สม่ำเสมอ ซึ่งจากการตรวจสอบแล้วพบว่าปัญหาเกิดจากระบบหล่อเย็นของ Annealer และได้ทำการแก้ไขคือได้ติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์ เพื่อวัดอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็นในระบบ และวัดอุณหภูมิในน้ำหล่อเย็นที่จุดต่าง ๆ

จากการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องความเร็ว ในส่วนเครื่องรีด พบว่า จากการทำความสะอาดแปรงถ่าน สามารถเพิ่มความเร็ว ในระบบ โดยรวมได้ประมาณ 10 % และพบปัญหาสำหรับสายตีเกลียวที่มีการเตรียมงานบ่อย เนื่องจากสายขาด และ สายไม่ได้มาตรฐานน้อยลง

ข้อมูลการทำความสะอาดแปรงถ่าน และ

การใช้ CONTACT BAND เครื่อง [X] MM 85 [ ] MMH 121 [ ] NH21

ว/ด/ป	น้ำยาที่ล้าง	จำนวน (ลิตร)	จำนวน CONTACT BAND ที่เปลี่ยน	ผู้ปฏิบัติ	หมายเหตุ
2/1/02	UN-1850	5	-	SJW	ล้างทำความสะอาดแปรงถ่าน
7/1/02	UN-1850	5	-	CNJ	ล้างทำความสะอาดแปรงถ่าน
14/1/02	UN-1850	5	-	CNJ	ล้างทำความสะอาดแปรงถ่าน

รูปที่ 4.2 ตัวอย่างเอกสารเกี่ยวกับการทำความสะอาดแปรงถ่านที่เครื่องรีด

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนครั้งในการเตรียมงานใหม่เนื่องจากสายขาดจะเห็นว่าโดยรวมจำนวนครั้งในการเตรียมงานจะลดลง

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนครั้งในการเตรียมงานใหม่ เนื่องจากสายขาด

(ข้อมูลพฤศจิกายน 2544 - มกราคม2545)

รายละเอียด	*พฤศจิกายน 2544*	*ธันวาคม 2544*	*มกราคม 2545*
2/0 AWG	*4*	*3*	*2*
3/0 AWG	*1*	*1*	*0*
500 MCM	*3*	*2*	*1*

3. สำหรับปัญหาในกรณีที่อุปกรณ์ไม่ครบ ซึ่งทางโรงงานได้ทำการสั่งซื้ออุปกรณ์ และเครื่องมือ เช่น Tooling ทั้งหมดมาถึงโรงงานเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2545

<u>แผนการแก้ไขสำหรับเครื่องหุ้ม</u>

1. ได้มีการจัดลำดับการหุ้มใหม่ โดยเรียงลำดับตามสี ตามตารางที่ 4.3
2. ได้จัดทำระบบในการสอบกลับข้อมูลที่จำเป็นในการผลิต เช่น การปรับค่าความตึงของสาย รวมถึงศึกษาเกี่ยวกับความเร็ว ในแต่ละความยาว (ตามรูปที่ 4.3 และ 4.4)
3. แก้ไขการวางแผนการผลิต โดยให้มีการผลิตใส่ล้อเหล็ก และนำมากรอภายหลัง แต่อย่างไรก็ตามต้องมีการเปรียบเทียบเกี่ยวกับต้นทุน และจากการศึกษา พบว่าถ้าสามารถเพิ่มความเร็วได้จากเดิม 10 % การกรอตัดแบ่งที่กรอจะคุ้มกว่า แต่ถ้า เพิ่มความเร็วได้ไม่ถึง 10 % ให้ทำการหุ้มและใส่ล้อสำเร็จรูปที่เครื่องหุ้มเลย
4. ได้มีการจัดทำมาตรฐานในการเปลี่ยนงานสำหรับในกรณีสายสีดำ คือจากเดิมเมื่อเปลี่ยนเป็นสีดำ จะต้องเปลี่ยน PVC จากสี Natural (สีใส) เป็น PVC Black เพื่อประหยัดค่าวัตถุดิบ เนื่องจากราคาของ PVC Black มีค่าเท่ากับ PVC Nat แต่ก็ต้องเสียเวลาในการเตรียมงานนานกว่าสีอื่น ๆ ซึ่งการศึกษาได้มีการตั้งค่าความยาวของและปริมาณของแม่สีที่ต้องใช้ คือ ถ้าการผลิตในครั้งนั้น ๆ ใช้แม่สี สีดำ มากกว่า 10 กิโลกรัม ให้ทำการเปลี่ยนเป็น PVC Black แต่ถ้าใช้น้อยกว่า 10 กิโลกรัม ให้ใช้การผลิตเป็น PVC Nat + แม่สีสีดำ

   (ได้ทำการคำนวณเปรียบเทียบระหว่างของเสียที่จะเกิดขึ้น จากการเปลี่ยนงาน , เวลาที่เสียไปมากขึ้นจากการต้องเปลี่ยน PVC ทั้ง Hopper เทียบกับค่าใช้จ่ายในส่วนแรงงานทางตรง และ โสหุ้ยการผลิต)
5. จัดทำตารางความยาวที่เหมาะสมต่อการผลิตในแต่ละครั้ง โดยคำนวณ จากค่าเป้าหมายของการสูญเสีย Copper และ PVC ที่ได้รับมาจากผู้บริหาร มาทำการเปรียบเทียบกับยอดการสั่งซื้อ โดยเปรียบเทียบในรูป Inventory Turnover Day และ Days Sales Inventory พร้อมนำเสนอทางฝ่ายผู้บริหาร ให้จัดเก็บสายดังกล่าวไว้ โดยทำเป็นตารางสรุป ดังนี้.

สำหรับกรณีดังกล่าวได้ทำการศึกษาในส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ความยาวไม่มากนัก ในแต่ละการสั่งของทางลูกค้า

ตารางที่ 4.6 ความยาวที่เหมาะสมต่อการผลิต และมูลค่าของสินค้าสำเร็จรูปที่เพิ่มขึ้น รวมถึง Inventory Turnover Day (จำนวนรอบของสินค้าสำเร็จรูป)

ขนาดสายไฟ	เฉลี่ยปริมาณการสั่งซื้อประจำเดือน 2544 (x100 ft)	ปริมาณ ที่เหมาะสมกับการผลิต ในแต่ละครั้ง (x1000 ft)	Inventory Turnover Day
12 AWG Pink	108	250	69 days
10 AWG Brey	120	200	50 days
2 AWG Black	90	135	42.6 days
400MCM	6	13	65 days

ซึ่งถ้าจากการคำนวณทั้งหมด จะมีผลให้ยอด Days Sales Inventory สำหรับสินค้าสำเร็จรูป โดยรวมเพิ่มขึ้นจาก 25 วัน เป็น 34 วัน

จากการเสนอเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวให้ฝ่ายบริหารเมื่อธันวาคม 2544 ได้ข้อสรุปดังนี้

1. สำหรับสายที่ Inventory Days เกิน 55 วัน จะให้เก็บอยู่ในรูป Work In Process คือ ให้เก็บในรูปตีเกลียว เพื่อจะได้ทำให้ความสูญเสียในส่วนทองแดงเป็นไปตามเป้าหมาย เนื่องจากมีโอกาสเสี่ยง ถ้าลูกค้าไม่รับสายไฟดังกล่าวในอนาคต หรือมีการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ (ทองแดงสามารถนำไปหลอมใหม่ได้ 100 % มูลค่าที่สูญเสียไปไม่มากนัก ในขณะที่มูลค่าของ PVC เมื่อเป็นของเสียและนำไปขาย มูลค่าจะลดลงไปกว่า 90 %)
2. สำหรับสายที่ Inventory Days น้อยกว่า 55 วัน สามารถให้เก็บในรูปสินค้าสำเร็จรูปได้ แต่ให้ทางวางแผน ทำการผลิต และเก็บในล้อที่ความยาวที่ลูกค้าสั่งมามากที่สุด (ตามประวัติที่มีมา) เพื่อป้องกันปัญหาต้องกลับไปกรอใหม่เนื่องจากบรรจุในขนาดที่ไม่เหมาะสม

ความเร็วที่ใช้ในการเดินเครื่อง (m/min)

[ ] Circuit Size [X] Feeder Line [ ] Nowasil [ ] Multicore

[ ] Insulating [ ] Inner [X] Jacketing

[ ] With Accumulator [X] No. Accumlator

ชนิดสาย	Cutting Length								หมายเหตุ
	0-500	501-1000	1001-2000	2001-3000	3001-4000	4001-5000	5001-10000	> 10001	
	MPM	MPM	MPM	MPM	MPM	MPM	MPM	MPM	
			1						
3/0 AWG	25	27	30	35	37	42	42	50	
350 MCM	18	18	20	20	24	24	27	30	

Opermaint สาธิต

Date 15 พฤศจิกายน 2544

รูปที่ 4.3 ตัวอย่างเอกสารในการตรวจสอบความเร็วที่เกิดขึ้นจริง เพื่อเป็นข้อมูลในการตรวจสอบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบแจ้งค่า Process Parameter ไม่ตรงกับ Process Card

ชื่อเครื่อง Feeder Line Order No. 102141 วันที่ 7 กันยายน 2544

ชื่อผลิตภัณฑ์ N 6 AWG กะ 1

รายละเอียด	ค่าใน Process Card	ค่าจริงในการเดินเครื่อง	รายละเอียด	ค่าใน Process Card	ค่าจริงในการเดินเครื่อง
Runing Line Speed (m/min)	80 MPM	60 MPM	Bow/Rotor Speed (TPM)	-	-
Coiling Speed (1-10)	-	-	ขนาด ไดรีด (mm)	-	-
ขนาด Guider / Die (mm)	-	-	ขนาดไดตีเกลียว / เตบลิ้ง (mr	-	-
% ปรับความตึง Festoon	-	-	เกียร์ทำเลย์ A/B	-	-
Temp Zone (oC) (PVC / Nylor	-	-	Hot Diameter (mm)	-	-
Extruder PVC/Nylon (rpm)	-	-	Cold Diameter (mm)	-	-
อื่น ๆ					

รายละเอียดปัญหาและสาเหตุ

1. ล้อสายป้อนเล็ก การจ่ายต้องจ่ายขึ้น Accum ทำให้ล้อไม่สามารถจ่ายทันได้
2. สายหุ้มออกจากหัวหุ้ม ลงน้ำ ท่อลมเป่าสายไม่แห้ง ทำให้นำลงเครื่องมาร์คสาย ซึ่งส่งผลให้ตัวหนังสือไม่ติด เนื่องจากถังสีมีน้ำผสม

ข้อเสนอแนะและความเห็น

1. ล้อสายป้อนต้องใส่ล้อตั้งแต่ 48 นิ้วขึ้นไป
2. ติด Air Wiper เพิ่ม และปรับปรุงแก้ไขระบบลม

Opermaint นิรันดร

รูปที่ 4.4 เอกสารแจ้งค่า Parameter ต่าง ๆ ที่ไม่ตรงกับ Process Card เพื่อเป็นข้อมูลให้ทางผู้เกี่ยวข้อง เพื่อตรวจสอบและแก้ไขปัญหา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการแก้ไขสำหรับเครื่องกรอ

1. จากปัญหาสำหรับเครื่องกรอ ที่มีปัญหาเกี่ยวกับสายรั่ว จากสาเหตุดังกล่าว ได้มีการทบทวนระบบ Spark Test สำหรับเครื่องหุ้ม ทบทวนเกี่ยวกับมอเตอร์ที่ใช้ขับสกรูของเครื่องหุ้ม และได้ทำการแก้ไขให้เหมาะสม แล้วเสร็จเมื่อธันวาคม 2544

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบจำนวนครั้งในการเตรียมงาน ในส่วนเครื่องกรอ เนื่องจากปัญหาสายรั่ว ในเดือน กันยายน 2544 – มกราคม 2545

รายละเอียด	กันยายน 2544	ตุลาคม 2544	พฤศจิกายน 2544	ธันวาคม 2544	มกราคม 2545
12 AWG Black จำนวนครั้งในการเตรียมงาน เทียบต่อ 1 ล้อหุ้ม	2.3 ครั้ง	2 ครั้ง	2.4 ครั้ง	1.6 ครั้ง	1.2 ครั้ง

4.2 การฝึกอบรมพนักงาน และส่งเสริมกิจกรรมการลดความสูญเสีย

4.2.1 กิจกรรมส่งเสริมการลดความสูญเสีย

ทางโรงงานที่ศึกษา ได้จัดกิจกรรม สัปดาห์ลดความสูญเสีย เพื่อวัตถุประสงค์ ให้พนักงานตื่นตัว และมีจิตสำนึกที่ดี เกี่ยวกับกิจกรรมการลดความสูญเสีย โดยมีกิจกรรมต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ประกวดคำขวัญ และคำกลอนเกี่ยวกับการลดความสูญเสีย
2. จัดทำบอร์ดเกี่ยวกับความสูญเสียที่เกิดขึ้น รวมถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้พนักงานทุกคนรับทราบร่วมกัน
3. ได้จัดให้มีกิจกรรมพูดคุยกับหัวหน้างานทุกเช้า (Five Minute Talk) โดยมีหัวข้อหลักคือ การลดความสูญเสีย และความปลอดภัย
4. แจ้งข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ที่เป็นผลเนื่องจากกิจกรรมการลดความสูญเสีย ความก้าวหน้าและปัญหาที่เกิดขึ้นให้พนักงานทุก ๆ คนรับทราบร่วมกัน

4.2.2 การฝึกอบรมพนักงาน

การดำเนินการลดความสูญเสีย นอกจากจะแก้ไขสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียแล้ว การฝึกอบรมพนักงาน จะเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้พนักงานเข้าใจ และทราบเหตุผล เกี่ยวกับความจำเป็นในการลดความสูญเสียทั้งในด้านวัตถุดิบ และแรงงานทางตรงรวมถึงเป็นการเผยแพร่วิธีการปฏิบัติงานใหม่ และเทคนิค ใหม่ ๆ เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้พนักงานทุกคนได้รับทราบแนวทางในการปฏิบัติงานถูกต้อง ตามความรับผิดชอบของตนเอง รวมถึงวิธีการปฏิบัติงานใหม่ที่ได้ทำการแก้ไข เพื่อให้สอดคล้องกับการแก้ไขที่ได้จัดทำไป
2. เพื่อความมั่นใจว่ามีพนักงานที่มีความรู้ และระดับฝีมือเหมาะสมกับตำแหน่งและลักษณะงานที่ทำ

ประเภทของการฝึกอบรม

1. การปฐมนิเทศพนักงานใหม่ หรือการฝึกอบรมพนักงานโอนย้าย
   เพื่อให้พนักงานทราบเกี่ยวกับนโยบาย ของบริษัททั้งหมด ระบบคุณภาพ และกิจกรรมในการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น

2. การฝึกอบรมในงาน (On the Job Training) / การฝึกทบทวนวิธีการทำงาน
   - ได้มอบหมายงานต่าง ๆ ให้ผู้รับการอบรมลงมือกระทำภายใต้การควบคุมดูแล และให้คำชี้นำจากผู้มีหน้าที่ในการฝึกอบรม
   - ผู้มีหน้าที่ในการฝึกอบรมจะต้องได้รับการยอมรับจากบริษัทว่ามีความรู้ความสามารถนั้นเป็นอย่างดี และสามารถถ่ายทอดวิชาการให้ผู้อื่นได้ดีอีกด้วย

3. การฝึกอบรมนอกงาน
   เป็นการฝึกอบรมในห้องฝึกอบรม หรือการส่งออกไปอบรมนอกสถานที่ตามหลักสูตรมาตรฐานที่มีอยู่

หลักสูตรการฝึกอบรมที่ได้จัดทำ เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นคือ

1. การวิเคราะห์สาเหตุ และการแก้ไขปัญหา ได้จัดทำการอบรมสำหรับระดับหัวหน้างานและพนักงานที่เป็นตัวแทนในแต่ละส่วนของแต่ละเครื่องจักร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. การทำงานเป็นทีม เป็นการอบรมพนักงานทุกคนในโรงงานให้มีจิตสำนึกเดียวกัน โดยเน้นให้ทำงานเป็นทีม
3. สำหรับพนักงานใหม่ที่เริ่มรับเข้ามาตั้งแต่ พฤศจิกายน 2544 จะเพิ่มหัวข้อ การลดความสูญเสียในระบบการทำงาน เพิ่มเติมเข้าไปในหลักสูตรการปฐมนิเทศ
4. Productivity , Efficiency และ Yield สำหรับการผลิต ได้อบรมพนักงานในระดับปฏิบัติงานทุกคน
5. การอบรมเกี่ยวกับ Objective, Target และ Quality Plan สำหรับ ISO 9001-2000 เนื่องจากได้นำเรื่องการลดความสูญเสียเป็นเป้าหมายประจำปี
6. QC Story และ Seven Tools QC สำหรับพนักงานระดับหัวหน้างาน และวิศวกร

4.3 ขั้นตอนในการเก็บข้อมูลความสูญเสีย

4.3.1 การเก็บข้อมูลความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ

1. เมื่อเกิดวัตถุดิบที่เป็นของเสียขึ้นที่เครื่องจักร เช่น เศษสาย หรือ PVC ที่ไล่ออกมาจาก สกรูเป็นหน้าที่ของพนักงานประจำเครื่องจักร ทำการจดบันทึกปริมาณ และชนิด รวมถึงรายละเอียด หรือสาเหตุ ของการ Scrap ลงในเอกสารที่จัดเตรียมให้
2. จัดส่งเอกสารให้ทางฝ่ายโรงงาน เพื่อรับทราบ และแก้ไข และจัดส่งเอกสารอีกสำเนาให้ฝ่าย Logistics เพื่อทำการรวบรวมข้อมูล และสาเหตุ รวมถึงจัดทำเอกสารสรุป เกี่ยวกับรายละเอียดของ Scrap ที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน
3. แต่อย่างไรก็ตาม ก็ได้เกิดปัญหาเกี่ยวกับความถูกต้องของข้อมูล ตามรายละเอียดในข้อ 4.4 ซึ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องคือ ฝ่ายโรงงานและฝ่าย Logistics ได้ทำการแก้ไขปรับปรุงเกี่ยวกับเอกสารที่ใช้สำหรับการบันทึก ปริมาณ และสาเหตุของการ Scrap โดยได้จัดทำแก้ไขทั้งหมด 4 ครั้ง ดังรายละเอียดต่อไปนี้
   - 3.1 การแก้ไขครั้งที่ 1 ช่วงเดือน มกราคม 2544 – เมษายน 2544 เป็นเวลา 4 เดือน
   - 3.2 การแก้ไขครั้งที่ 2 ช่วงเดือน พฤษภาคม 2544 – กรกฎาคม 2544 เป็นเวลา 3 เดือน
   - 3.3 การแก้ไขครั้งที่ 3 ช่วงเดือน สิงหาคม 2544 – พฤศจิกายน 2544 เป็นเวลา 4 เดือน
   - 3.4 การแก้ไขครั้งที่ 4 ช่วงเดือน ธันวาคม 2544 – ปัจจุบัน (กุมภาพันธ์ 2545) เป็นเวลา 3 เดือน

4.3.2 <u>การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเวลาในการผลิต</u>

1. พนักงานในส่วนเครื่องจักร เมื่อทำงานครบในแต่ละวันทำงาน ต้องเขียนรายงานใบบันทึกผลผลิตประจำวัน ซึ่งจะเป็นรายงานสรุป เกี่ยวกับปริมาณผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตได้ในแต่ละวัน , เวลาในการเตรียมงาน , ความเร็วในการผลิต , เวลาในการรอ รวมถึงสรุป ผลของผลิตภัณฑ์ ว่าดี หรือเสีย หรือ รอพิจารณาเป็นต้น
2. ส่งต้นฉบับ ใบบันทึกผลผลิตประจำวัน ให้ทางฝ่ายโรงงาน เพื่อทำการตรวจสอบ ปัญหาที่เกิดในการผลิต รวมถึงค่า Parameter ต่าง ๆที่ใช้ผลิต และสำเนาใบบันทึกผลผลิตประจำวัน ให้ทางฝ่ายวางแผนอีกชุดหนึ่ง เพื่อเป็นการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตได้ในแต่ละช่วง รวมถึงใช้ติดตามผลิตภัณฑ์ ที่อยู่ในระหว่างการตรวจสอบจากแผนกประกันคุณภาพ

4.4 การจัดทำระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ เพื่อใช้ในการควบคุมของเสีย คือระบบการจัดการข้อมูลตั้งแต่วิธีการจัดเก็บเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลของความสูญเสีย จนถึงกระบวนการประเมินผลการดำเนินงานการผลิตในโรงงานว่า การผลิตในสภาวะแตกต่างกันทำให้เกิดความสูญเสียขึ้นอย่างไร ซึ่งจะทำให้ผู้บริหารสามารถรับทราบข้อมูลที่ถูกต้องและทันต่อเหตุการณ์ สามารถที่จะควบคุมความสูญเสียในกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบสารสนเทศของโรงงานตัวอย่างนี้ จากการศึกษาพบว่า

- ขาดการบันทึกที่ดี
- ข้อมูลที่ได้ไม่ลงรายละเอียดสาเหตุ หรือปริมาณ อย่างครบถ้วนสมบูรณ์
- ขาดภาพรวมของระบบการไหลของเอกสารและข้อมูล
- รูปแบบมาตรฐานในการเขียนบันทึกแต่ละส่วนไม่เหมือนกัน , ไม่ได้เป็นมาตรฐานเดียวกัน
- ในบางครั้งไม่สามารถสอบกลับที่มาของเอกสารได้ หรือไม่มีการออกเอกสารแต่มีของเช่น Scrap ออกไปจากเครื่องจักร นั้น ๆ
- ไม่มีการมอบหมายหน้าที่ชัดเจนว่าเป็นของหน่วยงานใด ระหว่างโรงงาน หรือ Logistics

จากปัญหาที่เกิดขึ้น ได้ทำการแจ้งเกี่ยวกับกรณีดังกล่าวให้ทางผู้บริหารรับทราบ และได้รับมอบหมายให้ทางฝ่าย Logistics เป็นฝ่ายจัดทำ และติดตามระบบ โดยอาศัยความร่วมมือจากทางฝ่ายโรงงาน ซึ่งทางฝ่าย Logistics ได้มีการกำหนด ขั้นตอนในการควบคุมเกี่ยวกับ

เอกสาร ที่แจ้งเกี่ยวกับความสูญเสียที่เกิดขึ้น โดยได้เริ่มมีการปรับปรุงระบบดังกล่าวตั้งแต่ มกราคม 2544 จนถึงปัจจุบัน มกราคม 2545 ทั้งหมด 4 ครั้งดังรายละเอียดต่อไปนี้

SCRAP		
Production Order. 8-02500-5	Reel No.	12536
ชื่อสาย	300 THW	
ความยาว	60	เมตร
ลักษณะสาย	สายหุ้ม ,ตีเกลียว	
เหตุที่ Scrap	สาย Start ,ก้นล้อ	
จากเครื่อง	Feeder	
OPERATOR	ขยัน	
วันที่ 15/ธ.ค./43	OK โดย	พิธี -PD Sup

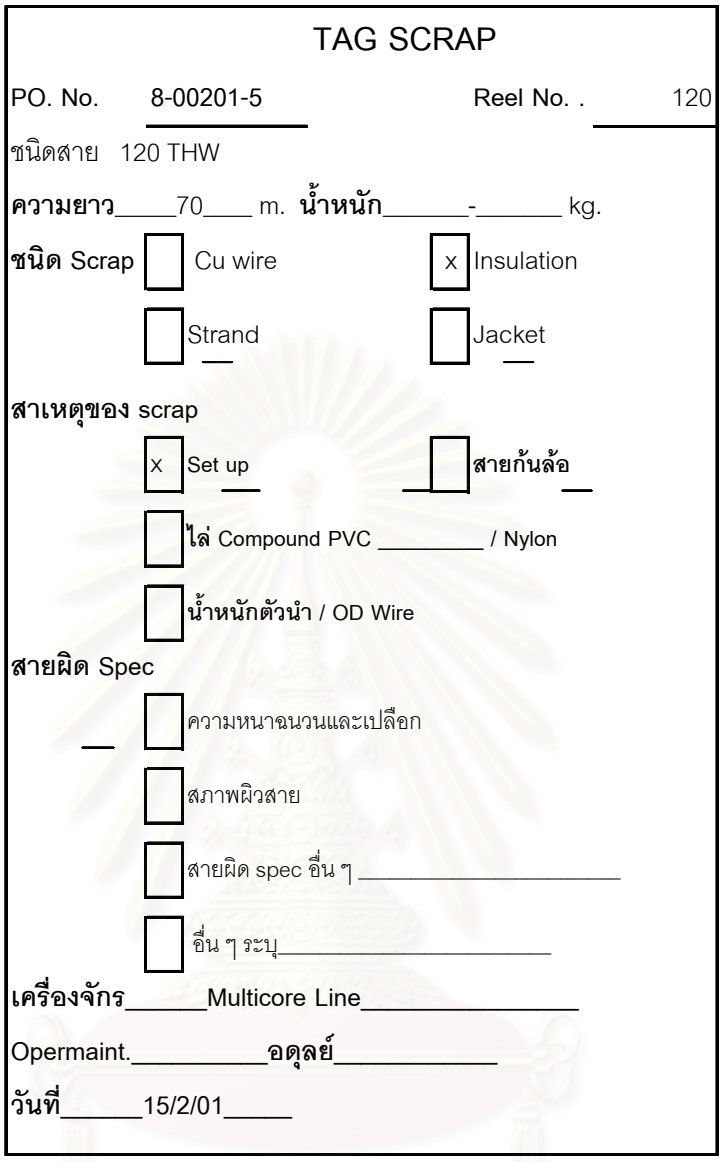
รูปที่ 4.5 ตัวอย่างแบบฟอร์ม Scrap ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล ก่อนมกราคม 2544

ปรับปรุงครั้งที่ 1 (มกราคม 2544 – เมษายน 2544)

1. ทางฝ่ายโรงงาน เมื่อพบว่ามีของเสียที่เกิดขึ้นจะทำการออกเอกสาร Scrap ติดไปกับผลิตภัณฑ์ นั้น ๆ (ในกรณีเป็นของเสียทีเกิดจากการเตรียมงาน) แต่ถ้าเป็นสายไฟที่ไม่ได้มาตรฐาน จะเป็นหน้าที่ของฝ่ายประกันคุณภาพในการออกเอกสาร Scrap ดังกล่าว
2. เมื่อทางส่วน Scrap ได้รับของพร้อมเอกสาร จะทำการรับเอกสารและส่งมาให้ในส่วนสำนักงาน เพื่อทำการคีย์ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลส่งให้ผู้เกี่ยวข้อง (ตามรูปที่ 4.6)

ปัญหาสำหรับการปรับปรุงครั้งที่ 1

1. เมื่อพนักงาน Scrap ได้รับเอกสารก็จะดึงเอกสารออกจาก ล้อของเสียที่ได้รับมาและพบว่าจำนวนเอกสารไม่สอดคล้องกับของเสียที่ส่งมาจริง
2. รายละเอียดในการแจ้งว่าเป็นของเสียไม่ชัดเจนข้อมูลในส่วนวัตถุดิบ พบว่าไม่ได้ทำการระบุชนิดของวัตถุดิบ
3. พนักงานในส่วนโรงงาน บางส่วนเมื่อทำการแจ้งว่าเป็นของเสียไม่ได้ทำการชั่งน้ำหนักจริง แต่เป็นการประมาณ (เนื่องจากไม่มีตาชั่งในบริเวณปฏิบัติงาน)



TAG SCRAP

PO. No. 8-00201-5 Reel No. . 120

ชนิดสาย 120 THW

ความยาว_____70____ m. **น้ำหนัก**_____-_____ kg.

ชนิด Scrap [ ] Cu wire [x] Insulation

[ ] Strand [ ] Jacket

สาเหตุของ scrap

[x] Set up [ ] **สายก้นล้อ**

[ ] **ไล่** Compound PVC _____ / Nylon

[ ] **น้ำหนักตัวนำ** / OD Wire

สายผิด Spec

[ ] ความหนาฉนวนและเปลือก

[ ] สภาพผิวสาย

[ ] สายผิด spec อื่น ๆ _____

[ ] อื่น ๆ ระบุ_____

เครื่องจักร_____Multicore Line_____

Opermaint._____**อดุลย์**_____

วันที่_____15/2/01_____

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างแบบฟอร์ม Scrap ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล การปรับปรุงครั้งที่ 1

<u>ปรับปรุงครั้งที่ 2 (พฤษภาคม 2544 – กรกฎาคม 2544)</u>

1. ได้มีการออกแบบเอกสาร Scrap ใหม่ โดยมีรายละเอียดในส่วนสาเหตุการเกิดของเสียให้เติมในเอกสารนั้น รวมถึงมีการแจกแจงรายละเอียดของชนิดของวัตถุดิบ และประเภทของ Scrap เพื่อให้รวดเร็ว และสะดวกกับการปฏิบัติงาน (ตามรูปที่ 4.7)
2. ได้จัดให้มีการซื้อตาชั่ง มาให้ในส่วนเครื่องจักร ต่าง ๆ เพื่อให้ทำการชั่งของเสียก่อนจะส่งไปกำจัด

TAG SCRAP

PO. No. 7-00501-1 Shop No./**ขั้นตอน** 12567 / Ins.

ชนิดสาย_____300 MCM_____

ความยาว_____ m. **น้ำหนัก**_____100_____ kg.

ชนิด Scrap ☐ Cu wire ☐ Insulation

☐ Strand ☐ Cabling

☐ Inner Jacket ☐ Jacket

☐ Armoured

สาเหตุของ scrap

☐ Set up ☐ **สายก์นล์อ**

ไล่ Compound

☐ PVC 70 ☒ PVC105

☐ FR PVC ☒ Nylon

สายผด Spec

☐ XLPE ☐ PE

☐ สายผด spec

☐ Commissioning / ทดลอง

☐ อิน ๆ ระบุ_____

เครื่องจักร_____FEEDER LINE_____

Opermaint._____**สาธิต**_____

วันที่_____22/6/02_____

รูปที่ 4.7 ตัวอย่างแบบฟอร์ม Scrap ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล การปรับปรุงครั้งที่ 2

<u>ปัญหาสำหรับการปรับปรุงครั้งที่ 2</u>

1. เนื่องจากเอกสาร Scrap ที่แนบไปกับของเสียนั้นมีช่องให้ลงรายละเอียดเกี่ยวกับสาเหตุไม่เพียงพอ ทำให้พนักงานไม่ได้ลงรายละเอียดจนครบถ้วนสมบูรณ์
2. พบว่ามีเอกสาร Scrap สูญหาย ไประหว่างการขนส่ง หรือตั้งทิ้งไว้และลมพัดเอกสารที่ติดไปกับล้อหาย
3. พบว่าบางครั้งมีของเสียที่เกิดขึ้นได้รวบรวมเก็บไว้ที่เครื่องจักรนั้น ๆ พอมีปริมาณมากค่อยส่งให้ส่วน Scrap เป็นครั้ง ๆ ทำให้เกิดปัญหาข้อมูลมาล่าช้า

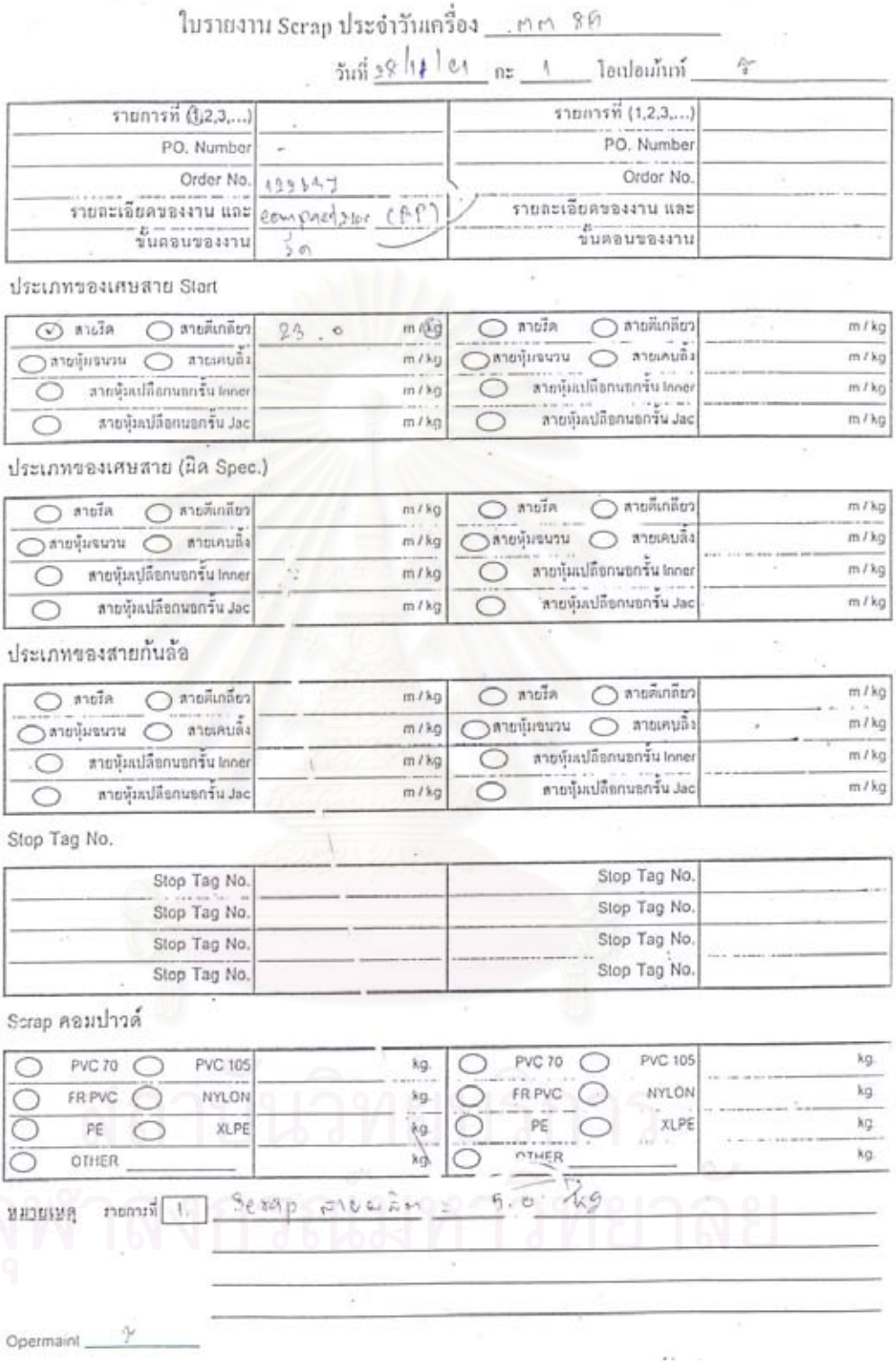
ปรับปรุงครั้งที่ 3 (สิงหาคม 2544 – พฤศจิกายน 2544)

1. เนื่องจากพบปัญหาเกี่ยวกับเอกสาร Scrap จากการประชุมผู้เกี่ยวข้อง จึงได้ให้ลดรายละเอียดในส่วน Tag Scrap ลง และได้จัดทำเอกสารตัวใหม่ คือ เอกสารใบรายงานของเสียประจำวัน ซึ่งเอกสารนี้เป็นเอกสารซึ่งทางพนักงานทุกคนต้องเขียนเพื่อแนบไปกับใบรายงานประจำวัน ซึ่งจะระบุรายละเอียดต่าง ๆ ของของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน และลดการสูญหาย ของเอกสาร Scrap ที่ติดที่ของเสียนั้น ๆ (ตามรูปที่ 4.8)
2. ข้อมูลที่ฝ่าย Logistics ได้มาเพื่อประมวล ค่อนข้างรวดเร็ว รวมถึงทางฝ่ายโรงงานสามารถนำข้อมูลจริงที่แนบกับใบรายงานประจำวันสามารถ วิเคราะห์ได้

ปัญหาสำหรับการปรับปรุงครั้งที่ 3

1. ในส่วนเกี่ยวกับการลงรายละเอียดครบถ้วน พบว่าลงรายละเอียดที่ต้องการครบถ้วน แล้ว เช่นมาจากเครื่องไหน , เสียเพราะสาเหตุใด และใครเป็นผู้ออกเอกสาร
2. เนื่องจากพนักงานต้องเขียนเอกสารคือใบรายงานประจำวัน รวมถึงใบรายงานของเสียประจำวัน โดยมีรายละเอียดคล้าย ๆ กัน ทำให้ข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นจริง จากการชั่งจริง ในทุก ๆ สิ้นเดือน กับข้อมูลจากเอกสารใบรายงานของเสียประจำวัน มีค่าความคลาดเคลื่อนกันค่อนข้าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ใบรายงาน Scrap ประจำวันเครื่อง .๓๓ ๘๓

วันที่ 28/4/61 กะ 1 โอเปอเม้นท์ ๕

รายการที่ (1,2,3,...)		รายการที่ (1,2,3,...)	
PO. Number	-	PO. Number	
Order No.	133447	Order No.	
รายละเอียดของงาน และขั้นตอนของงาน	ลวดทองแดง (PP) 30	รายละเอียดของงาน และขั้นตอนของงาน	

ประเภทของเศษสาย Start

☑ สายรีล	○ สายดีเกลียว	23.0 m / kg	○ สายรีล	○ สายดีเกลียว	m / kg
○ สายหุ้มฉนวน	○ สายเคบลิ้ง	m / kg	○ สายหุ้มฉนวน	○ สายเคบลิ้ง	m / kg
○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Inner		m / kg	○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Inner		m / kg
○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Jac		m / kg	○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Jac		m / kg

ประเภทของเศษสาย (ผิด Spec.)

○ สายรีล	○ สายดีเกลียว	m / kg	○ สายรีล	○ สายดีเกลียว	m / kg
○ สายหุ้มฉนวน	○ สายเคบลิ้ง	m / kg	○ สายหุ้มฉนวน	○ สายเคบลิ้ง	m / kg
○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Inner		m / kg	○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Inner		m / kg
○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Jac		m / kg	○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Jac		m / kg

ประเภทของสายก้นล้อ

○ สายรีล	○ สายดีเกลียว	m / kg	○ สายรีล	○ สายดีเกลียว	m / kg
○ สายหุ้มฉนวน	○ สายเคบลิ้ง	m / kg	○ สายหุ้มฉนวน	○ สายเคบลิ้ง	m / kg
○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Inner		m / kg	○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Inner		m / kg
○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Jac		m / kg	○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Jac		m / kg

Stop Tag No.

Stop Tag No.		Stop Tag No.	
Stop Tag No.		Stop Tag No.	
Stop Tag No.		Stop Tag No.	
Stop Tag No.		Stop Tag No.	

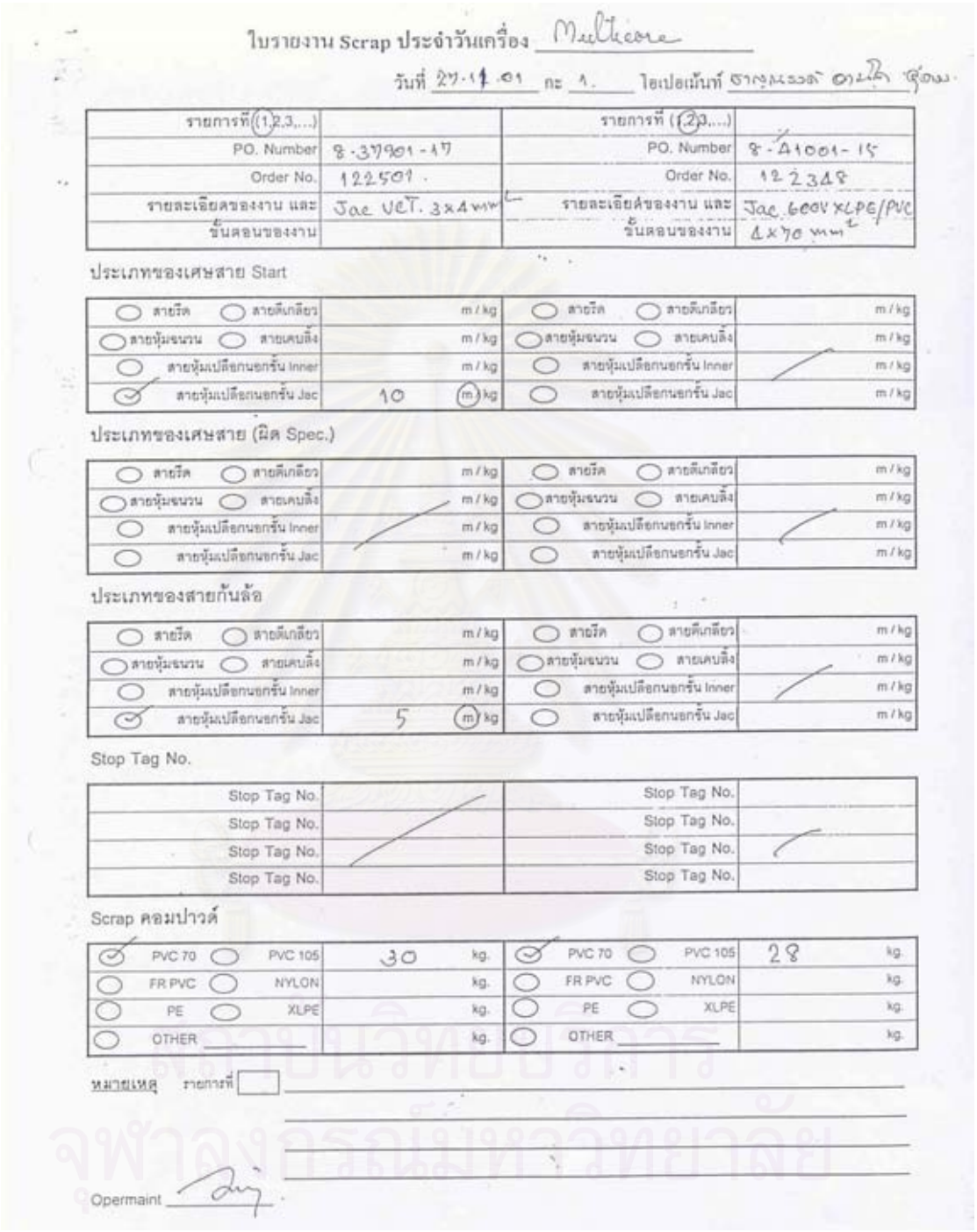
Scrap คอมปาวด์

○ PVC 70	○ PVC 105	kg	○ PVC 70	○ PVC 105	kg
○ FR PVC	○ NYLON	kg	○ FR PVC	○ NYLON	kg
○ PE	○ XLPE	kg	○ PE	○ XLPE	kg
○ OTHER		kg	○ OTHER		kg

หมายเหตุ รายการที่ 1. Scrap สายผลิต = 5.0 kg

Opermaint

รูปที่ 4.8 ตัวอย่างแบบฟอร์ม Scrap ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล ในส่วนเครื่องรีด การปรับปรุงครั้งที่ 3



ใบรายงาน Scrap ประจำวันเครื่อง Multicore

วันที่ 27-11-01 กะ 1. โอเปอเม้นท์ [illegible]

รายการที่ (1,2,3,...)		รายการที่ (1,2,3,...)	
PO. Number	8-37901-17	PO. Number	8-41001-15
Order No.	122501	Order No.	122348
รายละเอียดของงาน และ	Jae VCT. 3x4 mm²	รายละเอียดของงาน และ	Jae 600V XLPE/PVC
ขั้นตอนของงาน		ขั้นตอนของงาน	4x70 mm²

ประเภทของเศษสาย Start

○ สายรีด ○ สายดีเกลียว		m / kg	○ สายรีด ○ สายดีเกลียว		m / kg
○ สายหุ้มฉนวน ○ สายเคบลิ้ง		m / kg	○ สายหุ้มฉนวน ○ สายเคบลิ้ง		m / kg
○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Inner		m / kg	○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Inner		m / kg
✓ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Jac	10	(m) / kg	○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Jac		m / kg

ประเภทของเศษสาย (ผิด Spec.)

○ สายรีด ○ สายดีเกลียว		m / kg	○ สายรีด ○ สายดีเกลียว		m / kg
○ สายหุ้มฉนวน ○ สายเคบลิ้ง		m / kg	○ สายหุ้มฉนวน ○ สายเคบลิ้ง		m / kg
○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Inner		m / kg	○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Inner		m / kg
○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Jac		m / kg	○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Jac		m / kg

ประเภทของสายกันล้อ

○ สายรีด ○ สายดีเกลียว		m / kg	○ สายรีด ○ สายดีเกลียว		m / kg
○ สายหุ้มฉนวน ○ สายเคบลิ้ง		m / kg	○ สายหุ้มฉนวน ○ สายเคบลิ้ง		m / kg
○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Inner		m / kg	○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Inner		m / kg
✓ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Jac	5	(m) / kg	○ สายหุ้มเปลือกนอกชั้น Jac		m / kg

Stop Tag No.

Stop Tag No.		Stop Tag No.	
Stop Tag No.		Stop Tag No.	
Stop Tag No.		Stop Tag No.	
Stop Tag No.		Stop Tag No.	

Scrap คอมปาวด์

✓ PVC 70 ○ PVC 105	30	kg.	✓ PVC 70 ○ PVC 105	28	kg.
○ FR PVC ○ NYLON		kg.	○ FR PVC ○ NYLON		kg.
○ PE ○ XLPE		kg.	○ PE ○ XLPE		kg.
○ OTHER		kg.	○ OTHER		kg.

หมายเหตุ รายการที่ ☐

Opermaint [signature]

รูปที่ 4.9 ตัวอย่างแบบฟอร์ม Scrap ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล ในส่วนเครื่องหุ้ม การปรับปรุงครั้งที่ 3

ปรับปรุงครั้งที่ 4 (ครั้งล่าสุด) (ธันวาคม 2544 – ปัจจุบัน)

จากปัญหาที่พบมาสำหรับ 3 ครั้งที่ผ่านมา ได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ข้อมูลมีปัญหา เนื่องจากเอกสารที่ส่งมาให้พนักงานเครื่องมีจำนวนมาก และมีหลายเอกสาร พนักงานบางคนอาจจะไม่เข้าใจ หรือ ไม่ให้ความร่วมมือเท่าใดนัก ดังนั้นจึงได้มีการวิเคราะห์สาเหตุเกี่ยวกับค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้มาว่าเนื่องจากสาเหตุใด โดยใช้วิธีการสอบถามสาเหตุจากพนักงานโดยใช้หลัก 5 W , 1 H และ ได้ทำการวิเคราะห์ผลที่ได้รับมา ในส่วนระดับหัวหน้างานพบว่า ปัญหาที่ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนมากมาจาก รายละเอียดในตารางที่ 4.8

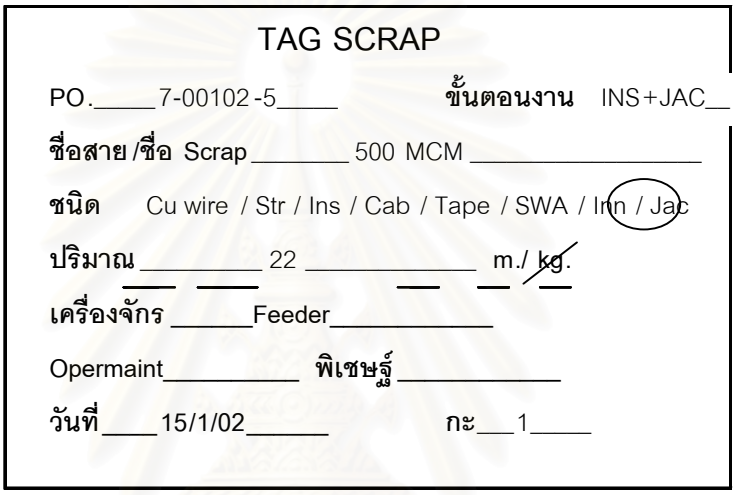
ตารางที่ 4.8 แสดงค่าเปอร์เซนต์สาเหตุที่มีความคลาดเคลื่อนของค่าความสูญเสียที่เกิดขึ้น เมื่อเทียบกับค่าจริงที่วัดได้ทุก ๆ สิ้นเดือน

สาเหตุ	% ของสาเหตุที่ระบุโดยพนักงาน
เอกสารที่มีให้แต่ละวันมากเกินไป มีการซ้ำซ้อนของเอกสารมาก เนื่องจากในใบรายงานประจำวันมีข้อมูลที่ซ้ำกัน ต้องมาเขียนลงในใบรายงาน Scrap ประจำวันอีก	65 %
ไม่เข้าใจว่าต้องลงรายละเอียดอะไรบ้าง	21 %
ไม่เห็นความสำคัญของใบรายงาน Scrap ประจำวัน	9 %
สาเหตุอื่น ๆ	5%

หลังจากทางกลุ่มผู้ดำเนินงานทราบปัญหาเกี่ยวกับกรณีดังกล่าวก็ได้ทำการแก้ไขดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษารายละเอียดที่ต้องการทั้งหมดเกี่ยวกับความสูญเสียที่เกิดขึ้น และทำการทบทวนเอกสารใบรายงานประจำวัน เพื่อให้สอดคล้องกับรายละเอียดที่ต้องการ ซึ่งจะทำให้สามารถลดเอกสาร เหลือเพียงแค่ใบรายงานประจำวัน และได้ออกแบบใบ Scrap ใหม่ให้มีรายละเอียดไม่ซ้ำซ้อนกับเอกสารใบรายงานประจำวัน (ตามรูปที่ 4.10)
2. ทำการอบรมพนักงาน เกี่ยวกับใบรายงานผลประจำวัน ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้เข้าใจตรงกัน และอธิบายถึงความสำคัญของการควบคุมความสูญเสีย พร้อมทั้งได้ทำการบอกวัตถุประสงค์ และเป้าหมายเกี่ยวกับการควบคุมความสูญเสียประจำปี

3. ได้ทำการเพิ่มเกี่ยวกับการประเมินผลพนักงาน ในส่วนการเขียนใบรายงานประจำวัน ในด้านข้อมูลถูกต้องครบถ้วน และการควบคุมความสูญเสียในโรงงานเข้าไปในการประเมินผลประจำวัน 6 เดือนในฝ่ายโรงงาน
4. จัดทำระบบเกี่ยวกับการส่งข้อมูลป้อนกลับไปยังฝ่ายโรงงาน ในกรณีเกิดความสูญเสีย โดยทางฝ่าย Logistics จะส่งข้อมูลเกี่ยวกับ % ความสูญเสียที่เกิดขึ้นประจำสัปดาห์ให้ทางฝ่ายโรงงานรับทราบ เพื่อจะได้รับทราบว่าในขณะนี้มีค่า %ความสูญเสียอยู่ที่เท่าใด จากเดิมส่งทุก ๆ สิ้นเดือน เนื่องจากติดปัญหาว่าเอกสารมาไม่ครบถ้วน และไม่ถูกต้อง


TAG SCRAP

PO._____7-00102-5_____ **ขั้นตอนงาน** INS+JAC__

ชื่อสาย/ชื่อ Scrap _____ 500 MCM _____

ชนิด Cu wire / Str / Ins / Cab / Tape / SWA / Inn / Jac

ปริมาณ _____ 22 _____ m./ kg.

เครื่องจักร _____Feeder_____

Opermaint_____ **พิเชษฐ์** _____

วันที่____15/1/02_____ กะ___1_____

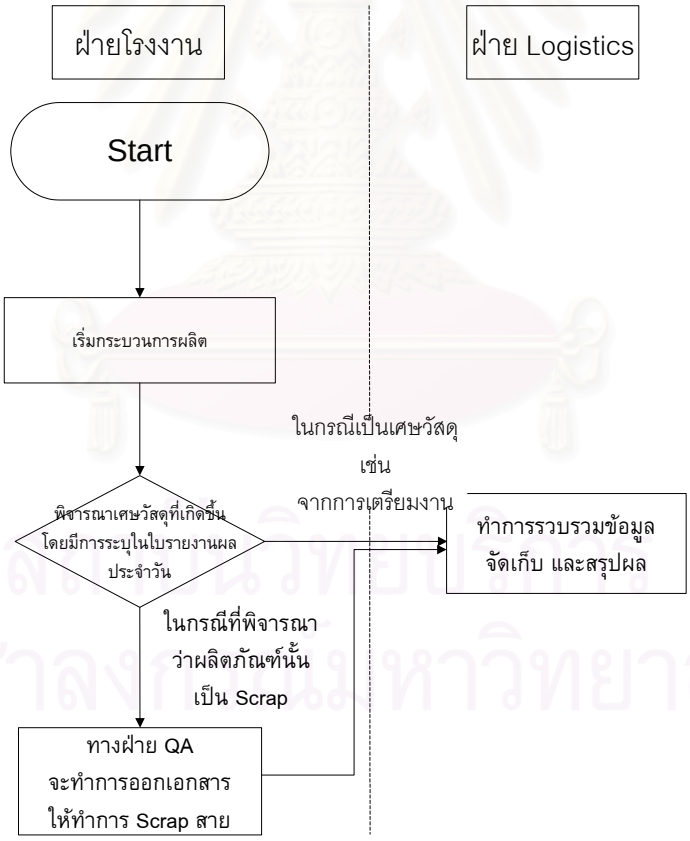
รูปที่ 4.10 ตัวอย่างแบบฟอร์ม Scrap ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล การปรับปรุงครั้งที่ 4

<u>ผลของการปรับปรุงในครั้งที่ 4</u>

หลังจากได้เริ่มใช้ระบบดังกล่าว มาประมาณกลางเดือนธันวาคม 2544 และอบรมพนักงาน ครบทุกคน ในปลายเดือนธันวาคม 2544 พบว่า % ค่าความคลาดเคลื่อนได้ลดน้อยลง โดยเปรียบเทียบเดือนพฤศจิกายน 2544 และเดือนธันวาคม 2544 ถึง 48 % และเปรียบเทียบระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544 และเดือนมกราคม 2545 ถึง 86.4 % และเปรียบเทียบระหว่างเดือนธันวาคม 2544 และเดือนมกราคม 2545 73.4%

แต่อย่างไรก็ตามที่มีผลค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ เนื่องจากสาเหตุต่อไปนี้

1. ในการลงรายละเอียดความสูญเสียเป็นการประมาณค่าความยาว เนื่องจากไม่ได้ทำการวัดจริง (สำหรับการเตรียมงาน)
2. มีค่าการใช้วัตถุดิบเผื่อที่ยอมรับได้ (% Usage) มากกว่าค่าที่ตั้งไว้ ซึ่งอาจจะเกิดจากการใช้ Tooling ไม่เหมาะสม คือใหญ่เกินไป ทำให้ผลิตสายมาได้มากกว่ามาตรฐาน (เป็นส่วนที่ทางโรงงานต้องรับค่าใช้จ่ายไปเอง ไม่สามารถคิดในส่วนนี้ให้กับลูกค้าได้)
3. ตาชั่งที่อยู่ประจำเครื่องเป็นตาชั่งกิโลกรัมที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัม ไม่ได้ทำการ Calibrate เพราะเป็นการประมาณค่าน้ำหนัก เพราะหลังจากทางส่วน Scrap ได้รับก็จะมาทำการชั่งน้ำหนักใหม่รวมอีกครั้ง โดยตาชั่งที่มีการ Calibrate และมีหน่วยละเอียดเป็นทศนิยม



รูปที่ 4.11 แผนภูมิขั้นตอนเกี่ยวกับความสูญเสียที่เกิดขึ้น ในส่วนวัตถุดิบ

รายงานผลผลิตประจำวันเครื่องรีด

เครื่อง	MM 85			OD(MM)	Elong(%)
PO	-	Order No.	122375	Nom. 2.292	Min Stop. 25 %
Type	300 C	Operation	10	Min. 2.287	Max.CV 35 %
วันที่	26/11/44	กะ 1	เวลา 8.00 - 16.00	Max. 2.297	Min CV 28 %
Opermaint	บุญหลาย				

สายป้อนรีด 1	No. Tag	น้ำหนัก	สภาพ	OD	Elong.	สายป้อนรีด 2	No. Tag	น้ำหนัก	สภาพ	OD	Elong.	ความ	เวลา		หมายเหตุ
X CU Rod	☐ Basket		สาย			X CU Rod	☐ Basket		สาย			เร็ว	จาก	ถึง	
☐ Basket ☐ Spool	X Spool	(kg)		(mm)	(%)	☐ Basket ☐ Spool	X Spool	(kg)		(mm)	(%)	(m/s)			
2012c1195/1 = 3560.5 kg	24356	300	OK	2.293	34%	2012c3210/2 = 3311 kg	24366	300	OK	2.294	34%	14.5	10.20	12.00	เดินเครื่อง
"	24357	"	"	"	"	"	24367	"	"	"	"	"	12.00	12.40	สายขาด
"	24358	"	"	"	"	"	24368	"	"	"	"	"	12.40	14.00	เดินเครื่อง
"	24359	"	"	"	"	"	24369	"	"	"	"	"	14.00	15.30	เปลี่ยนงาน
"	24360	"	"	"	"	"	24370	"	"	"	"	"			
"	24361	"	"	"	"	"	24371	"	"	"	"	"			
"	24362	"	"	"	"	"	24372	"	"	"	"	"			
"	24363	"	"	"	"	"	24373	"	"	"	"	"			
"	24364	"	"	"	"	"	24374	"	"	"	"	"			
"	24365	"	"	"	"	"	24375	"	"	"	"	"			

เซ็ตอัพ	บำรุงรักษา	0.4	เครื่องเสีย	-	สายขาด	-	รอล้อ	-	รอสาย	-	รอไต	-	อื่นๆ -
รวมผลผลิต	6000	kg	Scrap	69	kg		ลงชื่อ	รัก		Opermaint			
							ลงชื่อ	พิธี		Production Supervisor			

รูปที่ 4.12 ใบรายงานผลผลิตประจำวัน เครื่องรีด (ก่อนการปรับปรุง)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลผลิตประจำวันเครื่องตีเกลียว

เครื่อง SLB 800 # 1

วันที่ 23/7/01 กะ 1 เวลา 8.00-20.00 น.

PO. / Order No.	สายตีเกลียว		เวลา		ความเร็ว		สภาพ	เซ็ต	บำรุง	เครื่องเสีย		Production Downtime					หมายเหตุ
รายละเอียดของงาน	ล้อที่	ความยาว	จาก	ถึง	X	TPM	สาย	อัพ	รักษา	ME.	EE.	สายขาด	รอสาย	รอล้อ	รอ Die	อื่น ๆ	
		(m)	(น.)	(น.)		MPM	OK/Stop	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	
			8.00	9.00				1									ใส่ Die 1,2 ตัดล้อลง - ขึ้น วัด OD
																	Lay วัด OD - Wire
ORDER NO.	00606	23200	9.00	15.00		2700	OK	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	เดินเครื่อง + สายไส้กลางแข็งขาด
122790																	ตัดล้อลง - ขึ้น วัด OD Lay +
																	วัด OD Wire
CSC 2.5 mm2 (7W)	00607	23500	15.00	20.00		2700	OK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	เดนเครื่อง + สายครบ Length
																	+ตัดล้อลง - ขึ้น +วัด OD Wire
																	ทำความสะอาด ออกกะ

** หมายเหตุ สายป้อนให้ดูจากใบการจัดสายตีเกลียวที่แนบมา

รวมผลผลิต 46,700 เมตร Scrap 90 m ลงชื่อ ปราโมทย์ Opermaint

ลงชื่อ พิธี Production Supervisor

รูปที่ 4.13 ใบรายงานผลผลิตประจำวัน เครื่องตีเกลียว (ก่อนการปรับปรุง)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลผลิตประจำวันเครื่องหุ้ม

เครื่อง	Feeder Line												ชื่อพนักงาน		สยม
กะ	1		เวลา	8.00-20.00		สรุปผลการหุ้ม O.K.		4	STOP	-	CV	-	วันที่	9/10/01	

	สายป้อน		สายหุ้ม			เวลา		ความ	เซ็ตอัพ	บำรุง	เครื่อง	อื่นๆ	ผลการ	
Po./Order No.	ล้อที่/	ความยาว	ล้อที่	สี	ความยาว	จาก	ถึง	เร็ว		รักษา	เสีย		หุ้ม	หมายเหตุ
รายละเอียดของงาน	วันที่	(m.)			(m.)			(mpm)	(ชม.)	(ชม.)	(ชม.)	(ชม.)		
						8.00	9.30							
THW 1 x16 sq.mm			Start	Green					1.3					เตรียมงาน ไล่ PVC , Setup
Order 118664	04564	12880	87146	Green	2500	9.30	10.20	60					OK	
PO 8-34701-1						10.20	11.30		1.1					เปลี่ยนเบอร์หุ้ม
THW 1x10 sqmm			Start	Black										
Order 118679	04374	23050	87147	Black	11580	11.30	14.30	80-100					OK	
PO 8-33801-1						14.30	16.00		1.3					เปลี่ยนงานเตรียมงาน Mark
กรอลบมาร์ - มาร์คใหม่	87144	3000	87144	Green	2982	16.00		20					OK	
สาย THW 16 sq mm	87145	1020	87145	Green	1020		19.40	30					OK	
						19.40	20.00		0.2					Clear Scrap ทำความสะอาด

				รวม	THW 16 sq mm = 2500 m										
เศษสายหุ้ม		90		m.	THW 10 sq mm = 11580 m			PVC		PE	WI 3310-N1		Lot	01100286	
เศษทองแดง		-		m.				PVC		Nylon	WI 3310-99		Lot	01100390	
เศษ PE		-		kgs.				Color Chip	Red		Lot	-		Blue	-
เศษ PVC		50		kgs.					Balck		Lot	-		Grey	-
เศษ Nylon		-		kgs.		ลงชื่อ		สยม	Opermaint				Green	Lot	-
						ลงชื่อ		พิธี	Production Supervisor						

รูปที่ 4.14 ใบรายงานผลผลิตประจำวัน เครื่องหุ้ม (ก่อนการปรับปรุง)

รายงานผลผลิตประจำวันเครื่อง 84" Cabler

														ชื่อพนักงาน		บิลลี่
กะ	1	เวลา	8.00-16.00	สรุปผลการ Cabling		OK	1	STOP	-	CV	-	วันที่	2/11/01		

	สายป้อน			สาย Cabling		เวลา		ความ	เซ็ตอัพ	บำรุง	เครื่อง	อื่นๆ	ผล	
PO/Order No.	ล้อที่/	สี	ความยาว	ล้อที่	ความยาว	จาก	ถึง	เร็ว		รักษา	เสีย		การ	หมายเหตุ
รายละเอียดของาน	วันที่		(m)		(m)			(mpm)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	Cabling	
						8.00	10.30	-	2.3	-	-	-		Check ความพร้อมของเครื่องก่อนเดิน
														เครื่อง และเตรียมงานตามแผนงาน
														Cab + Tape
CAB + TAPE	05732	Red	1100	05735	1060	10.30	14.10	13	-	-	-	-	OK	เดินเครื่อง Cab+ Tape
PO 8-40101-1	05733	Yel	1080											
600 V XLPE/SWA/	05734	Blu	1080											
PVC 3x120 sq mm						14.10	14.50	-	0.3	-	-	-		ลงสายป้อน , ล้อ , สาย Cabling
														ทำความสะอาดเครื่อง
						14.50	16.00							รอสายป้อน , ช่วยงานทั่วไป
			รวม	1060										

เศษสาย	0		เมตร			ลงชื่อ		บิลลี่	Opermaint
						ลงชื่อ		พิรี	Production Supervisor

รูปที่ 4.15 ใบรายงานผลผลิตประจำวัน เครื่อง 84" Cabler (ก่อนการปรับปรุง)

รายงานผลผลิตประวันวันเครื่อง 48" Rewinder

วันที่ 15/11/01 กะ 2 เวลา 20.00 - 8.00 ชื่อพนักงาน สิทธิชัย

	สายป้อน		No. Label			ผลผลิต			สายซ่อม/ตัดแบ่ง/ปอก		เวลา		เซ็ตอัพ	บำรุง	เครื่อง	อื่น ๆ	ผลซ่อม	
PO/Order No.	ล้อที่/	ความยาว	จาก	ถึง	สี	☐ Spool	ความยาว		ล้อที่	ความยาว	จาก	ถึง		รักษา	เสีย		ตัดแบ่ง/	หมายเหตุ
รายละเอียดของงาน	วันที่	(m)				☐ Reel	หน่วย			(m)			(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	ปอก	
											20.00	20.35	0.35	-	-	-	-	เตรียมงาน กรอแบ่ง
CSC 35 sq mm	117	5460	-	-	-				117/113	400	20.35	21.00	-	-	-	-	OK	กรอตัดแบ่ง
PO 8-36001-1	10ก11ง01										21.00	21.20	0.2	-	-	-	-	เปลี่ยนล้อ
									117/114	60	21.20	21.35	-	-	-	-	OK	กรอตัดแบ่ง
											21.35	22.00	0.25	-	-	-	-	เปลี่ยนล้อ
CSC 70 sq mm	01026	1315							01026/1	300	22.00	22.35	-	-	-	-	OK	กรอตัดแบ่ง
PO 8-38601-1	9ก06ง01										22.35	22.55	0.2	-	-	-	-	เปลี่ยนล้อ
									01026/2	1000	22.55	23.40	-	-	-	-	OK	กรอตัดแบ่ง
											23.40	0.40	1	-	-	-	-	เตรียมงาน Mark
VTF 2x2.5 sq mm	00620	5050	-	-	Grey				00620	5030	0.40	4.30	-	-	-	-	OK	ลบ Mark , Mark ใหม่
PO 8-35801-1	19ก06ง01										4.30	5.30	0.4	-	-	-	-	เตรียมงาน
NYY 10 sq mm	80317	5520			Blk				80317	3500	5.30	8.00	-	-	-	-	STOP	พบสายเป็นรอยก้นล้อ
PO Stock	15ก11ง01																	ออกกะ

รวมผลผลิตชนิด	Spool	-	Reel	5 ล้อ		
เศษสายหุ้ม	0	เมตร				
เศษทองแดง	0	เมตร			ลงชื่อ	สิทธิชัย
เศษ PE	0	kgs			ลงชื่อ	พิธี
เศษ PVC	0	kgs				

Opermaint

Production Supervisor

รูปที่ 4.16 ใบรายงานผลผลิตประจำวัน เครื่องกรอ - 48" Rewinder (ก่อนการปรับปรุง)

รายงานผลผลิตประวันวันเครื่อง KABMATIK

ชื่อพนักงาน สมชาย

กะ 1 เวลา 8.00-16.00 วันที่ 15/11/01

PO/Order No. รายละเอียดของาน	สายป้อน ล้อที่/ วันที่	สายป้อน ความยาว (m)	สายซ่อม/ตัดแบ่ง/ปอก ล้อที่	สายซ่อม/ตัดแบ่ง/ปอก ความยาว (m)	เวลา จาก	เวลา ถึง	เซ็ตอัพ (ชม)	บำรุงรักษา (ชม)	เครื่องเสีย (ชม)	อื่นๆ (ชม)	ผลซ่อม ตัดแบ่ง/ปอก	หมายเหตุ
					8.00	8.30	-	-	-	0.3	-	เตรียมงานขึ้นสายป้อน
4 PD NYY	2636	8240	-	-	8.30	11.30	-	-	-	-	OK	กรอรวมล้อ
Group MG					11.30	11.50	0.2	-	-	-	-	เปลี่ยนล้อสายป้อน ขึ้นสาย
	2635	10320	-	-	11.50	15.00	-	-	-	-	OK	กรอรวมล้อ
					15.00	15.20	-	-	-	0.2	-	เปลี่ยนล้อสายป้อน ขึ้นสาย
2.5 PD-NYY-G	974	2730			15.20	15.40	-	-	-	-	OK	กรอรวมล้อ
Group MG					15.40	16.00	-	-	-	0.2	-	เปลี่ยนล้อสายป้อน ขึ้นสาย

รวมผลผลิต	3 Reel		
เศษสายหุ้ม	-	เมตร	
เศษทองแดง	-	เมตร	ลงชื่อ สมชาย Opermaint
เศษ PE	-	kgs	ลงชื่อ พิธี Production Supervisor
เศษ PVC	-	kgs	

รูปที่ 4.17 ใบรายงานผลผลิตประจำวัน เครื่องกรอ - Kabmatik (ก่อนการปรับปรุง)

รายงานผลผลิตประวันวันเครื่องกรอ

เครื่อง Coiler 450

วันที่ 25/11/01 กะ 1 เวลา 8.00-20.00 ชื่อพนักงาน อุดม

	สายป้อน		No. Label			ผลผลิต			เวลา		ความ	เซ็ตอัพ	บำรุง	เครื่อง	อื่น ๆ	
PO/Order No.	ล้อที่/	ความยาว	จาก	ถึง	สี	X Spool	ความยาว	จาก	ถึง	เร็ว		รักษา	เลีย		หมายเหตุ
รายละเอียดของงาน	วันที่	(m)				Reel	หน่วย			(1-10)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	
PO 7-01801-13								8.00	9.30					1.3	เตรียมงานตั้งเครื่องกรอ
Order No. 122065															THHN 8 AWG
THHN 8 AWG 19 W	88094	10200	655439	653502	Black	64	152.5	9.30	12.30	6	-	-	-	-	
								12.30	12.50	-	-	-	-	0.2	ขึ้นล้อสายป้อน
	88096	10400	653503	653505	Black	63	152.5	12.50	15.30	6	-	-	-	-	
								15.30	15.50	-	-	-	-	0.2	ขึ้นล้อสายป้อน
	88095	8500	653566	653620	Black	55	152.5	15.50	17.50	6	-	-	-	-	
								17.50	18.10	-	-	-	-	0.2	ขึ้นล้อสายป้อน
	88099	9700	653621	653653	Black	33	152.5	18.10	19.30	6	-	-	-	-	
								19.30	20.00	-	-	-	-	0.3	เตรียมงาน ส่งกะ

รวมผลผลิตชนิด Coil 0

รวมผลผลิตชนิด Spo 215 x 152.5 = 32,788 m ลงชื่อ อุดม Opermaint

Scrap 1500 m สาย Start , สายก้นล้อ , สายรอยต่อ ลงชื่อ พิธี Production Supervisor

รูปที่ 4.18 ใบรายงานผลผลิตประจำวัน เครื่องกรอ (ก่อนการปรับปรุง)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลผลิตประจำวันเครื่องรีด

[X] MM85	[ ] NH 21	[ ] MMH121					
PO	-	Order No.	127768				
Type	CSC 25 sq mm		Operation	10			
วันที่	15/1/02	กะ	2	เวลา	20.00-08.00	Operamaint	นเรศ

OD(MM)		Elong(%)	
Nom.	2.165	Min Stop	25%
Min.	2.16	Max.CV	32%
Max.	2.17		

สายป้อนรีด 1 [X] CU Rod [ ] Basket [ ] Spool	No. Tag [X] Basket [ ] Spool	น้ำหนัก (kg)	สภาพสาย	OD (mm)	Elong. (%)	สายป้อนรีด 2 [X] CU Rod [ ] Basket [ ] Spool	No. Tag [X] Basket [ ] Spool	น้ำหนัก (kg)	สภาพสาย	OD (mm)	Elong. (%)	ความเร็ว (m/s)	เวลา จาก	เวลา ถึง	หมายเหตุ
1202C1832/2	03241	1265	OK	2.17	31%	1202C1932/2	03242	1265	OK	2.169	31%	16	20.00	20.30	เตรียมงาน
=3506.5 kg	03243	1265	OK	2.17	31%	=3178 kg	03244	1265	OK	2.17	32%	16	20.30		เปลี่ยนรีด D3
1202C1333/2	03245	1265	OK	2.169	32%	1202C1332/2	03246	1265	OK	2.17	32%	16		21.05	ร้อยสายพันสาย
=3592 kg	03247	1265	OK	2.17	32%	=3575.5 kg	03248	1265	OK	2.17	32%	16	21.05	23.30	เดินเครื่อง
													23.3		เปลี่ยนรีด CP 16

เซ็ตอัพ 0.35 hr	บำรุงรักษา		เครื่องเสีย		สายขาด		รอล้อ		รอสาย		รอไดย์	อื่นๆ 0.30 hr
รวมผลผลิต	8856	kg	Scrap สาย start	65	kg	Scrap สายวัด OD ,Elong		kg	Scrapสายก้นล้อ		kg	Scrap สายผิด spec

ลงชื่อ นเรศ Opermaint

ลงชื่อ พีธี Production Supervisor

รูปที่ 4.19 ใบรายงานผลผลิตประจำวัน เครื่องรีด (หลังการปรับปรุง)

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลผลิตประจำวันเครื่องตีเกลียว

	Buncher 630		SLB 800 # 1		SLB 800 #2
	SLB 1250	X	54-W		

วันที่ 10/1/02 กะ 1 เวลา 8.00-20.00 Opermaint ปราโมทย์

สายตีเกลียว		เวลา			ความเร็ว	สภาพ	เซ็ต	บำรุง	เครื่องเสีย		Production Downtime					หมายเหตุ
ล้อที่	ความยาว	จาก	ถึง		TPM	สาย	อัพ	รักษา	ME.	EE.	สายขาด	รอสาย	รอล้อ	รอ Die	อื่น ๆ	
	(m)	(น.)	(น.)	X	MPM	OK/Stop	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	
		8.00	8.10	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	สนทนา 5 นาที เตรียมความพร้อม
05952 / 1	615	8.10		20		OK	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	เดินเครื่องจากระยะ 400 m
																ถึง 1015 m สายครบความยาว
			9.20	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ตัดล้อลง - ขึ้น วัด OD Lay
																ชั่งน้ำหนัก เปลี่ยนงาน

** หมายเหตุ สายป้อนให้ดูจากใบการจัดสายตีเกลียวที่แนบมา

รวมผลผลิต	615	เมตร	Scrap สาย Start		kg/m	Scrap สายก้นล้อ	น้ำหนัก(kg/ล้อ)	จำนวนล้อ
Scrap ไส้กลาง		kg/m	Scrap สายตก Spec		kg/m	Bobbin 12	2	4
Scrap อื่น ๆ (ระบุ)	ค้าง Take Up		จำนวน	145 m		Bobbin 18	2	3
						Bobbin 24	-	-

ลงชื่อ ปราโมทย์ Opermaint

ลงชื่อ พิรี Production Supervisor

รูปที่ 4.20 ใบรายงานผลผลิตประจำวัน เครื่องตีเกลียว (หลังการปรับปรุง)

รายงานผลผลิตประจำวันเครื่องหุ้ม

☐	Circuit Size	☐	Feeder Line										ชื่อพนักงาน	ณัฐวุฒิ	
X	Nowasil	☐	Multi-Cire	สรุปผลการหุ้ม O.K.	1	STOP	-	CV	-				วันที่	15/1/02	
	กะ	2	เวลา	20.00-8.00											
	Order No.	126930	PO	8-04002-4	รายละเอียดของงาน		INS. THW 1x 50 sq mm								

สายป้อน		สายหุ้ม			เวลา		ความ	เซ็ตอัพ	บำรุง	เครื่อง	อื่นๆ	ผลการ	
ล้อที่/	ความยาว	ล้อที่	สี	ความยาว	จาก	ถึง	เร็ว		รักษา	เสีย		หุ้ม	หมายเหตุ
วันที่	(m.)			(m.)			(mpm)	(ชม.)	(ชม.)	(ชม.)	(ชม.)		
					20.00	21.00		1	-	-	-	-	เปลี่ยนสี
00186	รับกะต่อ	80950/1	Black	1210	21.00	21.30	40	-	-	-	-	OK	
					21.30			1	-	-	-	-	เปลี่ยนเบอร์หุ้ม เตรียมงาน
						22.30		-	-	-	-	-	ไส่ PVC ตั้ง Center
		รวม	1210		m								

Scrap สายทองแดง	12	m	Scrap ☑ PVC	☐ PE			☑ PVC	☐ PE		WI 3330-90	Lot	02010317
Scarp เศษสายทองแดง	6	m/kg	เปลี่ยนงาน	9 kg	เปลี่ยนสี	18 kg	☐ PVC		Nylon	-	Lot	-
Scrap สายตก Spec	-	m/kg	สาเหตุอื่น ๆ(ระบุ)	-		จำนวน -	Color Chip Red		Lot	-	Blue	-
Scrap สายเหลือก้นล้อ	-	m/kg	Scrap Nylon จากการเปลี่ยนงาน					Balck	Lot	-	Grey	-
Scrap สายอื่น ๆ (ระบุ)	-		สาเหตุอื่น ๆ(ระบุ)	-		จำนวน						
จำนวน	-	m/kg	ลงชื่อ		ณัฐวุฒิ		Opermaint					
			ลงชื่อ		พิธี		Production Supervisor					

รูปที่ 4.21 ใบรายงานผลผลิตประจำวัน เครื่องหุ้ม (หลังการปรับปรุง)

รายงานผลผลิตประวันวันเครื่อง 84" Cabler

			X	Cabling								ชื่อพนักงาน	ศักดิ์นรินทร์		
	สรุปผลการ			Taping		OK	2	STOP	-	CV	-				
วันที่	10/1/02		กะ	1	เวลา	8.00-16.00									
PO	7-06601-01					Order No.	-					รายละเอียดของงาน	Cab 600 V SDC 1x6 AWG +ACSR 6 AWG		

สายป้อน			X	สาย Cabling		เวลา		ความ	เซ็ตอัพ	บำรุง	เครื่อง	อื่น ๆ	ผลการ	
ล้อที่/	สี	ความยาว		สาย Taping		จาก	ถึง	เร็ว		รักษา	เสีย		Cabling	
วันที่		(m)	ล้อที่		ความยาว (m)			(mpm)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	Taping	หมายเหตุ
						8.00	8.15	-	0.15	-	-	-	-	Check ความพร้อมก่อนเดินเครื่อง
3684	Black	10480	00900		2535	8.15	10.30	22	-	-	-	-	OK	เดินเครื่อง Cab สาย
	NTR													รับกะ 1400 เมตร
						10.30	11.10	-	0.4	-	-	-	-	เปลี่ยนล้อสาย Cabling ,เปลี่ยนล้อ
3684	NTR	10480	00901		1030	11.10	12.15	22	-	-	-	-	OK	เดินเครื่อง Cab สาย
3628/1	Black	1100				12.15	13.20	-	1.05	-	-	-	-	เปลี่ยนงานจากงาน Cab เป็นงาน
														พัน Tape

รวมผลผลิต		3565 เมตร			สายเหลือก้นล้อ						
Scrap สาย Start Line		-	แกน 1	3 เมตร		แกน 2	-		ลงชื่อ	ศักดิ์นรินทร์	Opermaint
Scrap สาย Stop Line		-	แกน 3	-		แกน 4	-		ลงชื่อ	พิธี	Production Supervisor
Scrap สายตก Spec		-	แกน 5	-							
			Scrap อื่น ๆ (ระบุ)	-			จำนวน	-			

รูปที่ 4.22 ใบรายงานผลผลิตประจำวัน เครื่อง 84" Cabler (หลังการปรับปรุง)

รายงานผลผลิตประจำวัน เครื่องกรอ / ซ่อมสาย

	X	48 " Rewinder		Kabmatik																
	วันที่	16/1/02		กะ	2	เวลา	20.00-8.00		ชื่อพนักงาน	สิทธิชัย										
PO/รายละเอียดงาน	สายป้อน		No. Label			ผลผลิต			สายซ่อม/ตัดแบ่ง/ปอก		เวลา		เซ็ตอัพ	บำรุงรักษา	เครื่องเสีย	อื่น ๆ	ผลซ่อมตัดแบ่ง/ปอก	หมายเหตุ		
STOP /	ล้อที่/	ความยาว	จาก	ถึง	สี		Spool	ความยาว/	ล้อที่/	ความยาว	จาก	ถึง								
CV TAG NO.	วันที่	(m)				X	Reel	หน่วย	วันที่	(m)			(ชม)	(ชม)	(ชม)	(ชม)	ปอก			
											20.00	20.30	0.3					เตรียมงานกรอตัดแบ่ง		
1. PO 8-05202-1	80638	5400			Blk		80638/137	1220			20.30	21.10					OK	กรอตัดแบ่ง		
NYY 16 sq mm											21.10	21.45	0.2	-	-	0.15	-	เปลี่ยนล้อ		
																		Transfer สายเหลือ		
2. PO 8-06902-6	80329	3420			Blk		80329/135	2500			21.45	23.00	-	-	-	-	OK	กรอตัดแบ่ง		
NYY 25 sq mm											23.00	23.15	0.15	-	-	-	-	เปลี่ยนล้อ		
					Blk		80329	922			23.15	23.45	-	-	-	-	OK	กรอตัดแบ่ง		
											23.45	0.35	0.25	-	-	-	-	เปลี่ยนงาน ช่วยงาน		
																		เครื่องอื่น		
																		Transfer สายเหลือ		

รวมผลผลิต		รายกา	1	ชนิดของ Scrap	-			
	SPOOL	รายกา	2	ชนิดของ Scrap	-	ลงชื่อ	สิทธิชัย	Opermaint
		รายการ		ชนิดของ Scrap		ลงชื่อ	พิธี	PD. Supervisor
	REEL	รายการ		ชนิดของ Scrap				

รูปที่ 4.23 ใบรายงานผลผลิตประจำวัน เครื่องกรอ/ ซ่อมสาย (หลังการปรับปรุง)

4.5 เปรียบเทียบความสูญเสียที่เกิดขึ้นในช่วงก่อนการปรับปรุง- ระหว่างการปรับปรุง

จากการเก็บข้อมูลเพื่อตรวจสอบผลของการปรับปรุง ลด และควบคุมความสูญเสียตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2544 – มกราคม 2545 สามารถแสดงรายละเอียด ได้ดังตารางด้านล่าง

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าของ % Copper Scrap ที่เกิดขึ้น สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์	ม.ค.-มิ.ย. 44	ก.ค. 44	ส.ค. 44	ก.ย. 44	ต.ค. 44	พ.ย. 44	ธ.ค. 44	ม.ค. 45
สายส่งออกต่างประเทศ	10.86 %	11.16 %	10.1 %	9.5 %	9.8 %	9.6 %	8.2%	7.72%
ปริมาณการผลิต (MT)	233.6	220.8	256	190	287	237	265	250
สายในประเทศ	6.79 %	8.71 %	4.7 %	5.10 %	5.54 %	4.55 %	4.26%	4.15%
ปริมาณการผลิต (MT)	270.6	252.2	340.4	305.2	290	312.5	298	354

จะเห็นว่าจากตารางที่ 4.9 แนวโน้มสำหรับ % Copper Scrap มีแนวโน้มลดลง

ตารางที่ 4.10 แสดงสาเหตุของ Copper Scrap ที่เกิดขึ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ต่างประเทศ

Copper (x 1000 kg)	ก.ค 44	ส.ค 44	ก.ย.44	ต.ค.44	พ.ย44	ธ.ค	ม.ค 45	รวม	ทองแดง K Factor	ความสูญเสียทั้งหมด (บาท)	ความสูญเสียเฉลี่ย (บาท)
เตรียมงาน สายก้นล้อ รีด	2.59	2.71	1.90	2.95	2.39	2.28	2.03	16.85	4.21	323,674	46,239
เตรียมงาน สายก้นล้อ ตีเกลียว	7.76	8.14	5.69	8.86	7.17	6.84	6.08	50.54	12.64	971,021	138,717
เตรียมงาน สายก้นล้อ หุ้ม	5.17	5.43	3.79	5.91	4.78	4.56	4.05	33.70	8.42	647,347	92,478
เตรียมงาน สายก้นล้อ กรอ	1.72	1.81	1.26	1.97	1.59	1.52	1.35	11.23	2.81	215,782	30,826
สายไม่ได้คุณภาพ	4.93	5.17	3.61	5.63	4.55	4.35	3.86	32.09	8.02	616,521	88,074
อื่น ๆ	2.46	2.59	1.81	2.81	2.28	2.17	1.93	16.05	4.01	308,261	44,037
SUM SCRAP	24.64	25.86	18.05	28.13	22.75	21.73	19.30	160.46	40.11	3,082,607	440,372
ปริมาณการผลิตทองแดงทั้งหมด	220.8	256	190	287	237	265	250	1705.80			
% Scrap	11.16%	10.10%	9.50%	9.80%	9.60%	8.20%	7.72%	9.41%			

จะเห็นว่าจากตารางที่ 4.10 แนวโน้มสำหรับมูลค่าความสูญเสียมีแนวโน้มลดลงและจากตารางที่ 4.11 แสดงค่าร้อยละสำหรับมูลค่าความสูญเสียที่ลดลง

ตารางที่ 4.11 แสดงมูลค่าความสูญเสียของ ทองแดง

หน่วย : บาท	ม.ค.-มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค. 45	มูลค่าลดลง
ผลิตภัณฑ์ส่งออกต่างประเทศ	487,015	430,519	496,736	346,770	540,346	437,103	417,469	370,784	23.87%
ผลิตภัณฑ์ในประเทศ	352,989	422,014	307,363	299,033	308,654	273,165	243,888	282,238	20.04%

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าของ % PVC Scrap ที่เกิดขึ้นสำหรับการผลิต ผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์	ม.ค.-มิ.ย. 44	ก.ค. 44	ส.ค. 44	ก.ย. 44	ต.ค. 44	พ.ย. 44	ธ.ค. 44	ม.ค. 45
สายส่งออกต่างประเทศ	12.24 %	12 %	10.98%	11.25 %	11.1 %	10.95 %	9.51 %	9.29 %
ปริมาณการใช้ PVC (MT)	46.7	40.1	51.2	38	57.4	47.4	53	50
สายในประเทศ	6.8 %	6.53 %	6.10%	5.9 %	6.0 %	5.8%	5.6 %	5.2 %
ปริมาณการใช้ PVC (MT)	65	55.5	74.9	67.1	63.8	68.8	65.6	74

จะเห็นว่าจากตารางที่ 4.12 แนวโน้มสำหรับ % PVC Scrap มีแนวโน้มลดลง

ตารางที่ 4.13 แสดงสาเหตุของ PVC Scrap ที่เกิดขึ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ต่างประเทศ

PVC (x 1000 kg)	ก.ค	ส.ค	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	รวม	ความสูญเสียทั้งหมด (บาท)	ความสูญเสียเฉลี่ย (บาท)
ไล่ PVC ทิ้ง	1.83	2.14	1.62	2.42	1.97	1.92	1.77	13.66	1,022,731	146,104
เตรียมงาน สายก้นล้อ	2.02	2.36	1.80	2.68	2.18	2.12	1.95	15.10	1,130,387	161,484
สายไม่ได้คุณภาพ	0.96	1.12	0.86	1.27	1.04	1.01	1.16	7.42	555,664	79,381
sum scrap	4.81	5.62	4.28	6.37	5.19	5.04	4.88	31.31	2,343,704	334,815
ปริมาณการผลิตPVC ทั้งหมด	40.1	51.2	38	57.4	47.4	53	50	287.1		
% Scrap	12.00%	10.98%	11.25%	11.10%	10.95%	9.51%	9.75%	10.91%		

จะเห็นว่าจากตารางที่ 4.13 แนวโน้มสำหรับมูลค่าความสูญเสียมีแนวโน้มลดลงและจากตารางที่ 4.14 แสดงค่าร้อยละสำหรับมูลค่าความสูญเสียที่ลดลง

ตารางที่ 4.14 แสดงมูลค่าความสูญเสียของ PVC

หน่วย : บาท	ม.ค.-มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค. 45	มูลค่าลดลง
ผลิตภัณฑ์ส่งออกต่างประเทศ	427,660	360,193	420,806	319,997	476,918	388,510	377,282	347,692	18.70%
ผลิตภัณฑ์ในประเทศ	330,850	271,278	341,996	296,336	286,537	298,693	274,980	288,034	12.94%

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าของ % Nylon Scrap ที่เกิดขึ้น สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์	ม.ค.-มิ.ย. 44	ก.ค. 44	ส.ค. 44	ก.ย. 44	ต.ค. 44	พ.ย. 44	ธ.ค. 44	ม.ค. 45
สายส่งออกต่างประเทศ	12.52 %	12.3 %	11%	11.5 %	11.2 %	10.8 %	10.1 %	9.87 %
ปริมาณการใช้ Nylon (MT)	12	10.5	12.8	9.5	14.4	11.85	13.25	12.5

จะเห็นว่าจากตารางที่ 4.15 แนวโน้มสำหรับ % Nylon Scrap มีแนวโน้มลดลง

ตารางที่ 4.16 แสดงสาเหตุของNylon Scrap ที่เกิดขึ้น สำหรับผลิตภัณฑ์ต่างประเทศ

Nylon (x 1000 kg)	ก.ค	ส.ค	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย	ธ.ค	ม.ค	รวม	ความสูญเสียทั้งหมด (บาท)	ความสูญเสียเฉลี่ย (บาท)
ไล่ Nylon ทิ้ง	0.49	0.54	0.42	0.61	0.49	0.51	0.47	3.52	359,234	51,319
เตรียมงาน สายก้นล้อ	0.54	0.59	0.46	0.68	0.54	0.56	0.52	3.89	397,048	56,721
สายไม่ได้คุณภาพ	0.26	0.28	0.22	0.32	0.26	0.27	0.25	1.85	189,071	27,010
sum scrap	1.292	1.408	1.093	1.613	1.280	1.338	1.234	9.257	945,353	135,050
ปริมาณการผลิตNylonทั้งหมด	10.5	12.8	9.5	14.4	11.85	13.25	12.5	84.800		
% Scrap	12.30%	11.00%	11.50%	11.20%	10.80%	10.10%	9.87%	10.92%		

จะเห็นว่าจากตารางที่ 4.16 แนวโน้มสำหรับมูลค่าความสูญเสียมีแนวโน้มลดลงและจากตารางที่ 4.17 แสดงค่าร้อยละสำหรับมูลค่าความสูญเสียที่ลดลง

ตารางที่ 4.17 แสดงมูลค่าความสูญเสียของ Nylon

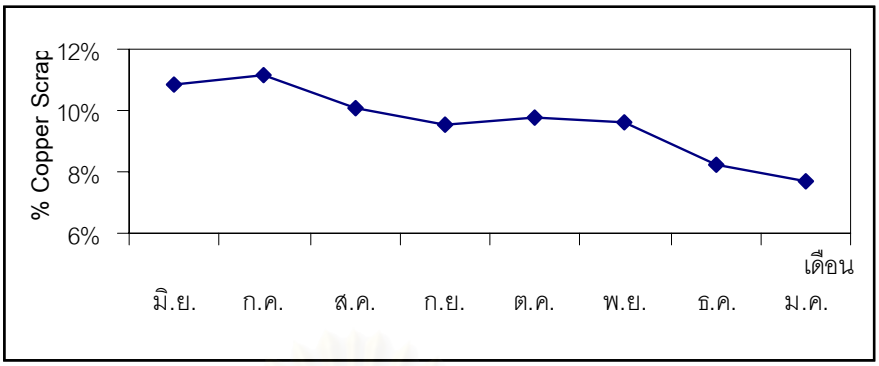
หน่วย : บาท	ม.ค.-มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค. 45	มูลค่าลดลง
ผลิตภัณฑ์ส่งออกต่างประเทศ	149,276	131,898	143,796	111,574	164,711	130,703	136,672	126,000	15.59%

แนวโน้มของข้อมูลความสูญเสียต่าง ๆ หลังการปรับปรุงสามารถแสดงเป็นหัวข้อย่อย ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1) กราฟแสดงข้อมูล % Copper Scrap ที่เกิดขึ้นสำหรับผลิตภัณฑ์ส่งออกต่างประเทศภายหลังการปรับปรุง

เป็นกราฟแสดงค่าของ % Copper Scrap ที่เกิดขึ้นโดยเปรียบเทียบกับข้อมูลในเดือนมิถุนายน 2544 – มกราคม 2545 จะเห็นว่า % Copper Scrap มีค่าลดลงดังแสดงในกราฟ 4.1

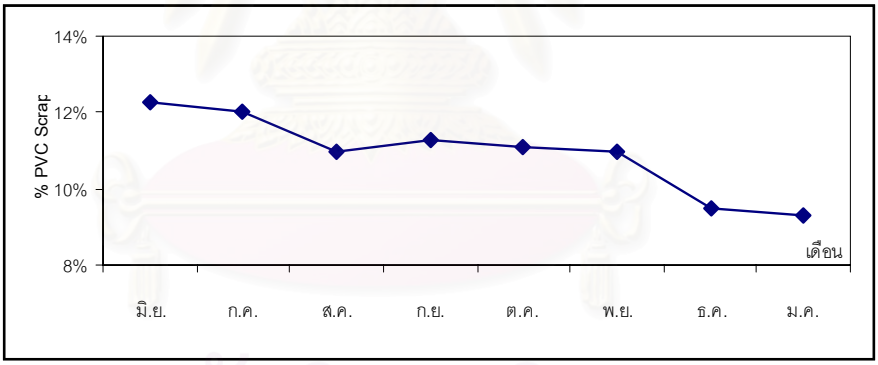
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กราฟ ที่ 4.1 แสดงข้อมูล % Copper Scrap สำหรับผลิตภัณฑ์ สายส่งออกต่างประเทศ

2) กราฟแสดงข้อมูล % PVC Scrap ที่เกิดขึ้นสำหรับผลิตภัณฑ์ส่งออกต่างประเทศ ภายหลังการปรับปรุง

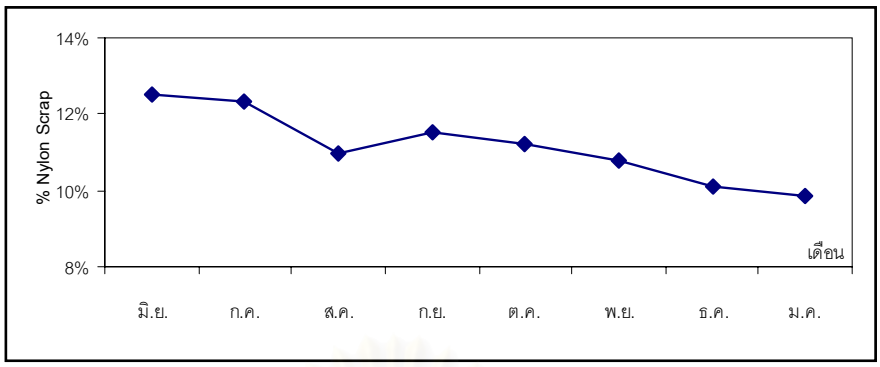
เป็นกราฟแสดงค่าของ % PVC Scrap ที่เกิดขึ้นโดยเปรียบเทียบกับข้อมูลในเดือน มิถุนายน 2544 – มกราคม 2545 จะเห็นว่า % PVC Scrap มีค่าลดลงดังแสดงในกราฟ 4.2



กราฟ ที่ 4.2 แสดงข้อมูล % PVC Scrap สำหรับผลิตภัณฑ์ สายส่งออกต่างประเทศ

3) กราฟแสดงข้อมูล % Nylon Scrap ที่เกิดขึ้นสำหรับผลิตภัณฑ์ส่งออกต่างประเทศ ภายหลังการปรับปรุง

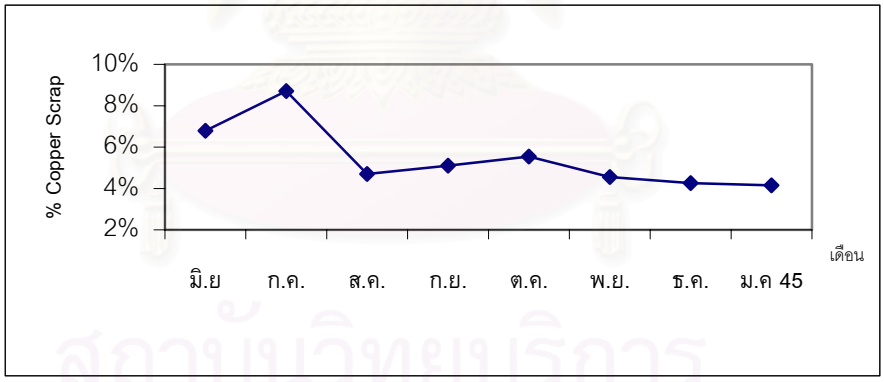
เป็นกราฟแสดงค่าของ % Nylon Scrap ที่เกิดขึ้นโดยเปรียบเทียบกับข้อมูลในเดือน มิถุนายน 2544 – มกราคม 2545 จะเห็นว่า % Nylon Scrap มีค่าลดลง ดังแสดงในกราฟ 4.3



กราฟ ที่ 4.3 แสดงข้อมูล % Nylon Scrap สำหรับผลิตภัณฑ์ สายส่งออกต่างประเทศ

4) กราฟแสดงข้อมูล % Copper Scrap ที่เกิดขึ้นสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ขายในประเทศภายหลังการปรับปรุง เนื่องจากได้เริ่มวิธีการลดความสูญเสียควบคู่ไปกับผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกต่างประเทศด้วย

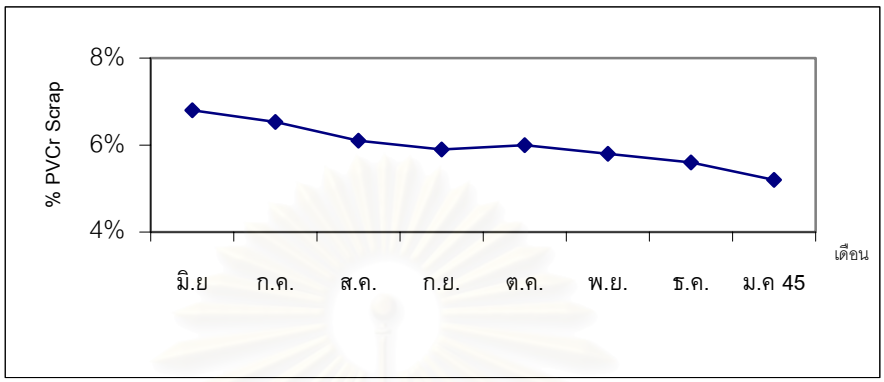
เป็นกราฟแสดงค่าของ % Copper Scrap ที่เกิดขึ้นโดยเปรียบเทียบกับข้อมูลในเดือนมิถุนายน 2544 – มกราคม 2545 จะเห็นว่า % Copper Scrap มีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในกราฟ 4.4 ดังต่อไปนี้



กราฟ ที่ 4.4 แสดงข้อมูล % Copper Scrap สำหรับผลิตภัณฑ์ขายในประเทศ

5) กราฟแสดงข้อมูล % PVC Scrap ที่เกิดขึ้นสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ขายในประเทศภายหลังการปรับปรุง เนื่องจากได้เริ่มวิธีการลดความสูญเสียควบคู่ไปกับผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกต่างประเทศด้วย

เป็นกราฟแสดงค่าของ % PVC Scrap ที่เกิดขึ้นโดยเปรียบเทียบกับข้อมูลในเดือนมิถุนายน 2544 – มกราคม 2545 จะเห็นว่า % PVC Scrap มีแนวโน้มลดลง ดังแสดงในกราฟ 4.5 ดังต่อไปนี้



กราฟ ที่ 4.5 แสดงข้อมูล % PVC Scrap สำหรับผลิตภัณฑ์ขายในประเทศ

6) ข้อมูลค่า Machine Running Efficiency ที่เกิดขึ้น ในช่วงเดือนธันวาคม 2544-มกราคม 2545

เนื่องจากว่าโปรแกรมสำหรับการคำนวณ ในส่วนนี้เริ่มจัดทำเมื่อเดือนพฤศจิกายน 2544 และได้เริ่มใช้ในเดือนธันวาคม 2544 ดังนั้นจึงมีผลแสดงในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

การคิดค่า Efficiency คือ นำผลผลิตที่ผลิตได้จริง นำมาหารด้วย ผลผลิตที่ควรจะได้ (จากการคำนวณจากมาตรฐานการทำงาน) จะเห็นว่า % Efficiency ในส่วนเครื่องจักรมีค่าเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 4.18

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.18 เปรียบเทียบ Machine Running Efficiency ในส่วนเครื่องจักรต่างๆ ในเดือนธันวาคม 2544 – มกราคม 2545

เครื่องจักร	ธันวาคม 2544	มกราคม 2545	หมายเหตุ
เตาหลอม	92 %	95.1 %	เดือนธันวาคม ได้มีการเปลี่ยนเทอร์โมมิเตอร์
เครื่องรีด	52 %	70 %	Tooling สำหรับเครื่องรีด มาครบ 2 ชุด ในวันที่ 15 มกราคม 2545
เครื่องตีเกลียว	66.1 %	77.9 %	เดือนมกราคม 2545 พบปัญหาเกี่ยวกับ % Elongation น้อยลง
เครื่องหุ้ม	70.5 %	83 %	ได้มีการปรับปรุงความเร็วมาตรฐานการทำงานใหม่ โดยให้สอดคล้องและเหมาะสมกับการปฏิบัติงานจริง
เครื่องกรอ	77.3 %	78.9 %	

7) ข้อมูลเกี่ยวกับความเร็วที่เกิดขึ้นเปรียบเทียบในช่วงเดือนมิถุนายน 2544 – มกราคม 2545 ตามขนาดของสาย พบว่า ช่วงของการปรับปรุงความเร็วมีค่าเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.19 เปรียบเทียบ ความเร็วในการผลิตหน่วยเป็น เมตรต่อนาที (MPM) สำหรับการผลิตสายไฟฟ้าส่งออกต่างประเทศ ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2544 - มกราคม 2545

ขนาดของสาย	ม.ค.-มิ.ย. 44	ก.ค. 44	ส.ค. 44	ก.ย. 44	ต.ค. 44	พ.ย. 44	ธ.ค. 44	ม.ค. 45
12 AWG	150	150	150	150	170	170	170	180
3/0 AWG	37	37	40	40	40	42	42	45
350 MCM	18	18	20	20	20	24	24	24
500 MCM	10	10	10	11	11	12	12	12

จากตารางที่ 4.20 เปรียบเทียบร้อยละของความเร็วที่เพิ่มขึ้น พบว่าความเร็วในการผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 20 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 4.20 เปอร์เซนต์เปรียบเทียบความเร็วที่เพิ่มขึ้นสำหรับสายส่งออกต่างประเทศ

ขนาดสาย	กลุ่มของสายไฟ	เปอร์เซนต์ความเร็วที่เพิ่มขึ้น (ม.ค. 45- มิ.ย. 44)
12 AWG	Circuit Size	20 %
3/0 AWG	Medium Size	21.6 %
350 MCM	Feeder Size	22.2%
500 MCM	Feeder Size	20 %

8) สำหรับความเร็วที่เพิ่มขึ้นทำให้สามารถทำให้มีการผลิตเพิ่มขึ้นในสายที่ทำการศึกษาดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 เปรียบเทียบ ผลผลิตที่สามารถผลิตได้เพิ่มขึ้น ต่อชั่วโมงทำงาน

ขนาดสาย	ปริมาณที่ผลิตได้ ก่อนปรับปรุง ต่อชั่วโมง	ปริมาณที่ผลิตได้ หลังปรับปรุง ต่อชั่วโมง
12 AWG	9000 เมตร	10,800 เมตร
3/0 AWG	2220 เมตร	2700 เมตร
350 MCM	1080 เมตร	1440 เมตร
500 MCM	600 เมตร	720 เมตร

4.6 ต้นทุนการผลิตสำหรับสายส่งออกต่างประเทศ

<u>ต้นทุนการผลิต</u> – เป็นค่าใช้จ่ายรวมของค่าวัสดุ ค่าแรงงาน และค่าโสหุ้ยการผลิต ที่กำหนดจากรายงานใช้จ่ายต่าง ๆ ในระหว่างกระบวนการผลิต

ต้นทุนในการผลิตสินค้า 1 หน่วย

ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง

ค่าแรงงานทางตรง

ค่าใช้จ่ายการผลิต

4.5.1 ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง

ต้นทุนวัตถุดิบทางตรงสำหรับสายส่งออกต่างประเทศ แบ่งเป็น 4 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

1. ทองแดง
2. PVC
3. Nylon

ทองแดง

ต้นทุนวัตถุดิบในส่วนทองแดง คิดมาจาก

ราคาทองแดงมาตรฐาน x (ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ + Scrap ที่เกิดขึ้น)

โดยในส่วน Scrap จะมีค่า K Factor ซึ่งเป็นค่าคงที่ ที่ใช้ไปคูณกับ % Scrap เนื่องจากว่าในกระบวนการผลิตสายไฟฟ้า ในส่วนทองแดงสามารถกลับไป หลอมใหม่ได้ ดังรายละเอียดตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 แสดงปริมาณวัตถุดิบ คือทองแดงในการผลิตสายแต่ละชนิด

ปริมาณทองแดง ที่ใช้ในการผลิตสาย (กิโลกรัม / สายไฟ 1000 เมตร)						
Size	Usage	K Factor	ก่อนการปรับปรุง		ระหว่างการปรับปรุง	
			% Scrap	Copper Usage	% Scrap	Copper Usage
12 AWG	29.51	0.25	10.86 %	30.311	7.72 %	30.08
3/0 AWG	540	0.25	10.86 %	554.661	7.72 %	550.422
500 MCM	1598	0.25	10.86 %	1641.39	7.72 %	1628.84

ในส่วนราคาของทองแดง คิดจาก ราคามาตรฐานการซื้อขายโลก (LME) บวกกับ ค่า Premium , Clearing และค่า Import Duty โดยในส่วนการวิเคราะห์นี้จะใช้ LME = 70 cent/pound และค่า อื่น ๆ มีค่าเท่ากับ 0.15447 US$/kg และ Import Duty = 1 %
ซึ่งเป็นราคาทองแดงมาตรฐาน คือ 1.7077 US$ / Kilogram (Copper)

P V C

ต้นทุนวัตถุดิบในส่วน PVC คิดมาจาก

ราคา PVC มาตรฐาน x (ปริมาณ PVC ที่ใช้ + Scrap ที่เกิดขึ้น)

แสดงการคำนวณต้นทุนการผลิตสำหรับ PVC ดังรายละเอียดตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 แสดงปริมาณวัตถุดิบ คือ PVC ในการผลิตสายแต่ละชนิด

ปริมาณ PVC ที่ใช้ในการผลิตสาย (กิโลกรัม / สายไฟ 1000 เมตร)					
Size	Usage	ก่อนการปรับปรุง		ระหว่างการปรับปรุง	
		% Scrap	PVC Usage	% Scrap	PVC Usage
12 AWG	6.37	12.24 %	7.15	9.29 %	6.962
3/0 AWG	123	12.24 %	138.055	9.29 %	134.427
500 MCM	170.5	12.24 %	191.37	9.29 %	186.34

ในส่วน PVC ไม่มีค่า K Factor เนื่องจากว่า ในส่วน PVC ไม่สามารถนำมาหลอมใหม่หรือนำมาผลิตใหม่ได้เหมือนทองแดง

ราคา PVC มาตรฐาน คือราคา PVC บวกกับค่า Clearing ต่าง ๆ ซึ่งราคา PVC มาตรฐานคือ 1.6634 US$ / Kilogram (PVC)

Nylon

ต้นทุนวัตถุดิบในส่วน Nylon คิดมาจาก

ราคา Nylon มาตรฐาน x (ปริมาณ Nylon ที่ใช้ + Scrap ที่เกิดขึ้น)

แสดงการคำนวณต้นทุนการผลิตสำหรับ Nylon ดังรายละเอียดตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 แสดงปริมาณวัตถุดิบ คือ Nylon ในการผลิตสายแต่ละชนิด

ปริมาณ Nylon ที่ใช้ในการผลิตสาย (กิโลกรัม / สายไฟ 1000 เมตร)					
Size	Usage	ก่อนการปรับปรุง		ระหว่างการปรับปรุง	
		% Scrap	Nylon Usage	% Scrap	Nylon Usage
12 AWG	1.85	12.52 %	2.082	9.87 %	2.033
3/0 AWG	24.87	12.52 %	27.984	9.87 %	27.325
500 MCM	46.4	12.52 %	52.21	9.87 %	50.98

ในส่วน PVC ไม่มีค่า K Factor เนื่องจากว่า ในส่วน PVC ไม่สามารถนำมาหลอมใหม่หรือนำมาผลิตใหม่ได้เหมือนทองแดง

ราคา PVC มาตรฐาน คือราคา PVC บวกกับค่า Clearing ต่าง ๆ ซึ่งราคา PVC มาตรฐานคือ 1.6634 US$ / Kilogram (PVC)

ตารางที่ 4.25 สรุปต้นทุนการผลิตในส่วนวัตถุดิบ

สรุปต้นทุนการผลิตในส่วนวัตถุดิบ – US$ / 1000 เมตร							
วัตถุดิบ	ราคา (US$/kg)	12 AWG		3/0 AWG		500 MCM	
		ก่อนปรับปรุง	ระหว่างปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	ระหว่างปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	ระหว่างปรับปรุง
Copper	1.7077	51.76	51.36	947.2	939.95	2803	2781.57
PVC	1.6634	11.89	11.58	229.74	223.61	318.35	309.96
Nylon	2.2695	4.72	4.61	63.61	62.01	118.49	115.7
ต้นทุนวัตถุดิบ(US$/km)		68.37	67.55	1240.55	1225.57	3239.84	3207.23

ตารางสรุปต้นทุนวัตถุดิบสำหรับสายต่างประเทศ จะเห็นว่าต้นทุนวัตถุดิบลดลง

4.5.2 <u>ต้นทุนแรงงานทางตรง</u>

ต้นทุนแรงงานทางตรง ได้คำนึงถึงในส่วน เครื่องจักรต่าง ๆ โดยคิดจาก โ

ต้นทุนแรงงานทางตรง = ค่าแรง x จำนวนพนักงาน x เวลาในการผลิตงาน

แสดงการคำนวณต้นทุนการผลิตในส่วนแรงงานทางตรง ดังรายละเอียดตารางที่ 4.26,4.27 และ 4.28 จะเห็นว่าเมื่อมีการผลิต ที่ความเร็วเพิ่มขึ้น ต้นทุนแรงงานทางตรง จะมีมูลค่าลดลง

ตารางที่ 4.26 ต้นทุนแรงงานทางตรง สายเบอร์ 12 AWG

ต้นทุนแรงงานทางตรง ในการผลิตสาย 12 AWG – 1000 เมตร							
เครื่อง	ค่าแรง (บาท/ชม)	%Performance %Attendance	จำนวน	ก่อนการปรับปรุง		ระหว่างการปรับปรุง	
				เวลาผลิต	ค่าแรงทั้งหมด	เวลาผลิต	ค่าแรงทั้งหมด
เตาหลอม	0.5 Baht / kg			15.2		15.2	
รีด # 1	80	70%	3	5 min	28.57	5 min	28.57
รีด # 2	75	70%	1	20 min	35.71	20 min	35.71
ตีเกลียว 1	60	65%	1	20 min	30.77	20 min	30.77
Circuit Size	82	65%	3	16 min	100.92	12 min	75.69
Coling	65	60%	1	16 min	30.49	16 min	30.49
ต้นทุนแรงงานทางตรงทั้งหมด (บาท)					241.66		216.43
ต้นทุนแรงงานทางตรงทั้งหมด (US$)					5.37		4.81

ตารางที่ 4.27 ต้นทุนแรงงานทางตรง สายเบอร์ 3/0 AWG

ต้นทุนแรงงานทางตรง ในการผลิตสาย 3/0 AWG – 1000 เมตร							
เครื่อง	ค่าแรง (บาท/ชม)	%Performance %Attendance	จำนวน	ก่อนการปรับปรุง		ระหว่างการปรับปรุง	
				เวลาผลิต	ค่าแรงทั้งหมด	เวลาผลิต	ค่าแรงทั้งหมด
เตาหลอม	0.5 Baht / kg			280		280	
รีด # 1	80	70%	3	40 min	228.57	40 min	228.57
ตีเกลียว 2	60	65%	4	60 min	600	60 min	600
Feeder Size	85	63%	3	42 min	283.33	31 min	209
Packing	65	60%	3	34 min	189.1	34 min	189.1
ต้นทุนแรงงานทางตรงทั้งหมด (บาท)					1581		1506.67
ต้นทุนแรงงานทางตรงทั้งหมด (US$)					35.12		33.48

ตารางที่ 4.28 ต้นทุนแรงงานทางตรง สายเบอร์ 500 MCM

ต้นทุนแรงงานทางตรง ในการผลิตสาย 500 MCM – 1000 เมตร							
เครื่อง	ค่าแรง (บาท/ชม)	%Performance %Attendance	จำนวน	ก่อนการปรับปรุง		ระหว่างการปรับปรุง	
				เวลาผลิต	ค่าแรงทั้งหมด	เวลาผลิต	ค่าแรงทั้งหมด
เตาหลอม	0.5 Baht / kg			820		820	
รีด # 1	80	70%	3	60 min	342.85	60 min	342.85
ตีเกลียว 2	60	65%	4	50 min	500	50 min	500
Feeder Size	85	63%	3	120 min	784.62	100 min	674.6
Packing	65	60%	1	20 min	34.03	20 min	34.03
ต้นทุนแรงงานทางตรงทั้งหมด (บาท)					2481.5		2371.48
ต้นทุนแรงงานทางตรงทั้งหมด (US$)					55.14		52.7

4.5.3 โสหุ้ยการผลิต

เนื่องจากในหลักการคิด โสหุ้ยการผลิตในส่วนโรงงานดังกล่าว ทางฝ่ายบัญชีได้มีหลักเกณฑ์ในการคิดค่าโสหุ้ยที่เกิดขึ้นในการผลิตจริง โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือผลิตภัณฑ์ในประเทศ และผลิตภัณฑ์ต่างประเทศ

และจากเหตุผลว่าผลิตภัณฑ์ต่างประเทศ เป็นส่วนเพิ่มในการผลิตที่นอกเหนือจากนโยบาย และเพื่อให้สอดคล้องในแนวทางปฏิบัติเดียวกันกับโรงงานอีกสาขาที่สมุทรปราการ ในส่วนโสหุ้ยการผลิตในส่วนค่าเสื่อมราคาทั้งหมด (เป็นโสหุ้ยการผลิตคงที่ที่มีมูลค่ามากที่สุด) จะให้เป็นต้นทุนในส่วนผลิตภัณฑ์ในประเทศ ทั้งหมด

ดังนั้นเกี่ยวกับโสหุ้ยการผลิต ซึ่งในกรณีศึกษานี้จะคิด ในส่วนค่าไฟ , ค่าตรวจสอบ , ค่าขนส่ง ,ค่าบรรจุภัณฑ์ (Packaging) และค่าอื่น ๆ โดยปันกับผลิตภัณฑ์ในประเทศ โดยมีฐานกำหนดการผลิตคือ จำนวนน้ำหนักของทองแดง ทั้งหมดที่ผ่านการผลิตทั้ง Process

จากข้อมูลโสหุ้ยการผลิตของเดือนมิถุนายน 2544

โสหุ้ยการผลิตคงที่ ซึ่งได้แก่ ค่าไฟ , ค่าต้นทุนบริการ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเท่ากับ 772,000 บาท ในเดือนมิถุนายน 2544 มีการผลิตสายไฟฟ้า 520 MT เป็นสายไฟฟ้าในประเทศ 320 MT และสายไฟฟ้าต่างประเทศ 200 MT ดังนั้นโสหุ้ยการผลิตคงที่สำหรับสายไฟฟ้าต่างประเทศ คือ 297,000 บาท

โสหุ้ยการผลิตแปรผัน สำหรับการคำนวณ คือค่าไฟ ,ค่าตรวจสอบ , ค่าบรรจุภัณฑ์ ,ค่าซ่อมบำรุง

โสหุ้ยการผลิตแปรผัน คือ 1.5 บาท / น้ำหนักทองแดง (สำหรับ Circuit Size)

โสหุ้ยการผลิตแปรผัน คือ 0.72 บาท / น้ำหนักทองแดง (สำหรับ Medium Size)

โสหุ้ยการผลิตแปรผัน คือ 0.57 บาท / น้ำหนักทองแดง (สำหรับ Feeder Size)

หลังจากได้โสหุ้ยการผลิตรวม ต่อน้ำหนักทองแดง ก็แปลงให้เป็น โสหุ้ยการผลิตรวมต่อความยาว ดังรายละเอียดการคำนวณ ในตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 แสดงค่าโสหุ้ยการผลิต ของผลิตภัณฑ์ ในเดือนมิถุนายน 2544

ผลิตภัณฑ์	โสหุ้ยการผลิตคงที่ (บาท)	โสหุ้ยการผลิตแปรผัน (บาท)	โสหุ้ยการผลิตทั้งหมด (บาท)	ปริมาณ (km)	โสหุ้ยการผลิต (บาท/km)	โสหุ้ยการผลิต (US$/km)
12 AWG	25,408	58,066	83,474	677	123.3	2.74
3/0 AWG	45,765	32,821	78,586	84	935.55	20.79
500 MCM	48,816	35,339	84,155	37.5	2244.15	49.87
อื่น ๆ	177,011	436,278	613,289	N/A		

เนื่องจากค่าโสหุ้ยการผลิต มีค่าประมาณ 1 % ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ดังนั้นจึงถือว่าค่าโสหุ้ยการผลิต ในส่วนการคิดต้นทุนของแต่ละเดือนให้ยึดใช้ค่านี้เป็นเกณฑ์

จากข้อมูลด้านต้นสามารถสรุปรายละเอียดเกี่ยวกับต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นทั้งหมด ดังตารางที่ 4.30 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าต้นทุนการผลิตช่วงระหว่างทำการลดความสูญเสียมีค่าน้อยกว่าก่อนทำการลดความสูญเสีย

ตารางที่ 4.30 แสดงต้นทุนการผลิตเปรียบเทียบก่อน และระหว่างทำการลดความสูญเสีย

รายละเอียด	ต้นทุนการผลิตในช่วง 6 เดือนแรก ปี 2544 (US$ / 1000 m)			ต้นทุนการผลิตจริง ในเดือน มกราคม 2545 (US$ / 1000 m)		
	12 AWG	3/0 AWG	500 MCM	12 AWG	3/0 AWG	500 MCM
Raw Material	68.37	1240.55	3239.84	67.55	1225.57	3207.23
Direct Labor	5.37	35.12	55.14	4.81	33.48	52.7
FOH	2.74	20.79	49.87	2.74	20.79	49.87
Total Cost	76.48	1296.46	3344.85	75.1	1279.84	3309.8

ตารางที่ 4.31 ตารางแสดงต้นทุนก่อนการปรับปรุง และระหว่างการปรับปรุง (มกราคม 2545)

ชนิดสาย	ต้นทุนก่อนการปรับปรุง	ต้นทุนระหว่างการปรับปรุง	%
12 AWG	76.48	75.1	1.81%
3/0 AWG	1296.46	1279.84	1.28%
500 MCM	3344.85	3309.8	1.10%

เฉลี่ยต้นทุนการผลิตระหว่างการปรับปรุง มีค่าลดลงจากก่อนการปรับปรุงประมาณ 1.3 %

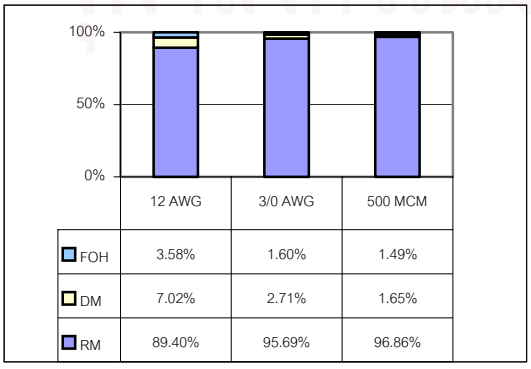
ตารางที่ 4.32 ตารางสรุปแสดง ต้นทุนวัตถุดิบที่ลดลง เทียบกับต้นทุนการผลิตทั้งหมด

ชนิดสาย	ต้นทุนวัตถุดิบ ก่อนการปรับปรุง	ต้นทุนวัตถุดิบ ระหว่างการปรับปรุง	%ต้นทุน วัตถุดิบลดลง	% ต้นทุนการ ผลิตทั้งหมดลดลง
12 AWG	68.37	67.55	1.2%	1.81%
3/0 AWG	1240.55	1225.57	1.21%	1.28%
500 MCM	3239.84	3207.23	1%	1.10%

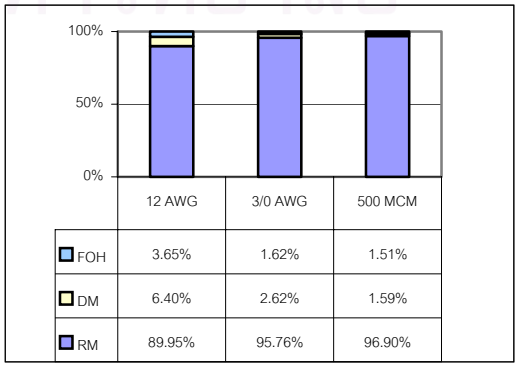
เนื่องจากต้นทุนวัตถุดิบลดลงประมาณ 1.2 % ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงประมาณ 1.3 %

โครงสร้างต้นทุนสำหรับการผลิตสำหรับสายไฟฟ้าต่างประเทศ

ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยและดำเนินการลดความสูญเสียในโรงงานตัวอย่าง โดยมีขอบเขตในการศึกษาคือสายไฟฟ้าที่ผลิตเพื่อส่งออกต่างประเทศ

ความสูญเสียที่เน้นในการศึกษาคือดำเนินการในการลด ของเสีย (Scrap) ซึ่งหมายถึงของเสียในกระบวนการผลิตที่คาดหมายและไม่ได้คาดหมายการเกิดของเสีย ซึ่งกระบวนการในการทำงานได้ศึกษาเกี่ยวกับการลดความสูญเสียได้ 2 ส่วนคือ

1. การลดความสูญเสียในส่วนวัตถุดิบ คือ ทองแดง , พลาสติก (PVC) และ Nylon
2. การลดเวลาในการดำเนินการผลิต

<u>การดำเนินงานลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต</u>

การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลของโรงงาน ได้ทำการศึกษาเมื่อเดือน มิถุนายน 2544 – กรกฎาคม 2544 และได้เริ่มดำเนินการปรับปรุง และแก้ไข ประมาณ 7 เดือน คือตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2544 – มกราคม 2545 โดยใช้เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการต่าง ๆ เช่น การใช้เทคนิคในการวิเคราห์สาเหตุ เช่นการใช้แผนภูมิก้างปลา , เทคนิคการควบคุมกระบวนการผลิต , เทคนิคการวางแผนกระบวนการผลิต ,การฝึกอบรม เป็นต้น

ซึ่งสาเหตุของปัญหาความสูญเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนี้สามารถแบ่งออกตามสาเหตุหลักคือ

1. คนงาน (Man)
2. เครื่องจักร และอุปกรณ์ (Machine and Equipment)
3. วัตถุดิบ (Material)
4. วิธีการทำงาน (Method)

นอกจากนี้ยังได้เป็นส่วนหนึ่งในการจัดทำระบบสารสนเทศในการควบคุมการผลิต และระบบในการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ Scrap ที่เกิดขึ้นในโรงงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงานและความสูญเสียที่เกิดขึ้น

จากการดำเนินงานลดและควบคุมความสูญเสียที่เกิดขึ้น ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2544 ถึงเดือนมกราคม 2545 สามารถสรุปผลการดำเนินงานแยกตามระยะเวลาได้ดังนี้

- ช่วงเวลาก่อนการดำเนินงาน หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการเริ่มเก็บข้อมูลและวิเคราะห์สภาพปัญหาของความสูญเสียที่เกิดขึ้น (ตั้งแต่เดือนมกราคม 2544 – กรกฎาคม 254)
- ช่วงเวลาระหว่างการดำเนินงาน หมายถึงระยะเวลาในการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น โดยเริ่มปฏิบัติตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2544 ถึงเดือน มกราคม 2545 โดยการแก้ไขปัญหา ทั้งหมด จะเริ่มเสร็จสมบูรณ์ เมื่อเดือนธันวาคม 2544

<u>ปัจจัยเกี่ยวกับคน (Man)</u>

- ได้จัดให้มีการเพิ่มหัวข้อการลดความสูญเสียให้กับพนักงานใหม่ ในกาอบรมปฐมนิเทศพนักงานใหม่ รวมถึงมีการแจ้งวัตถุประสงค์และเป้าหมายเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว ให้ทราบ เพื่อให้พนักงานใหม่มีความรู้สึกในด้านบวกเกี่ยวกับวิธีการทำงานที่จะลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น
- ได้มีการอบรมซ้ำ ในส่วนพนักงานที่เหลือทั้งหมด เกี่ยวกับการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น มีการแจ้งข่าวสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง วัตถุประสงค์ และเป้าหมายในการลดความสูญเสียในโรงงาน
- มีการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการลดความสูญเสียให้พนักงานมีส่วนร่วม เพื่อให้พนักงานมีความเข้าใจ และมีทัศนคติทางบวก กับเรื่องนี้ รวมถึงได้เพิ่มหัวข้อการลดความสูญเสียเข้าไปในกิจกรรมพูดคุยกับหัวหน้างานทุกเช้า (Five Minute Talk)
- การให้มีการประเมินผลการทำงานของพนักงานเป็นรายบุคคลเกี่ยวกับการลดความสูญเสีย ซึ่งจะมีผลต่อการขึ้นค่าแรง ทำให้พนักงานมีความกระตือรือร้นที่จะทำงานให้ดีขึ้น

ปัจจัยเกี่ยวกับเครื่องจักร และอุปกรณ์ (Machine and Equipment)

- ได้มีการกำหนดให้พนักงานประจำเครื่องมีส่วนร่วมในการดูและเครื่องจักร โดยให้มีการตรวจสอบความพร้อมเครื่องจักรในการผลิต (ได้ระบุไว้ในวิธีการปฏิบัติงาน) รวมถึงมีการแจ้งเกี่ยวกับความเร็ว หรือค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ผิดไปจากเอกสารการผลิต และปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจ และมีความรู้สึกมีส่วนร่วม
- สำหรับอุปกรณ์ที่ยังมีไม่ครบ เช่น Tooling ได้ทำการจัดซื้อ และได้ครบถ้วนเมื่อ 15 มกราคม 2545
- ปัญหาในส่วนของอุปกรณ์ของเครื่องจักรมีไม่ครบถ้วนเช่น Color Feed Meter หรือการแก้ไขปัญหาที่เครื่องรีด ได้ทำการจัดซื้อ และทำการติดตั้ง / แก้ไขเรียบร้อยตั้งแต่เดือนธันวาคม 2544

ปัจจัยเกี่ยวกับวิธีการ (Method)

- ได้มีการจัดทำเอกสารในการปฏิบัติงาน ชัดเจน รวมถึงได้มีระบบในการทบทวนค่าต่าง ๆ ที่ได้จริง เทียบกับมาตรฐานที่ตั้งไว้ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เกี่ยวข้องทำการควบคุม และแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลง
- ได้ทำการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดลำดับงานใหม่ โดยเริ่มตั้งแต่เครื่องรีด ไปจนถึงเครื่องหุ้ม

- ได้จัดทำโปรแกรม Excel สำหรับการรวบรวม และวิเคราะห์สาเหตุของ Scrap ที่เกิดขึ้น รวมถึงได้จัดทำโปรแกรมในการคำนวณ % Machine Running Efficiency เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทำการวิเคราะห์ ควบคุม และแก้ไขปัญหาได้ทันเวลา แต่อย่างไรก็ตาม จากที่กล่าวมาในบทที่ 4 ว่าโปรแกรม Excel นี้เป็นโปรแกรมใช้ชั่วคราว สำหรับโปรแกรมที่สมบูรณ์ครบถ้วน จะแล้วเสร็จประมาณเดือนมิถุนายน 2545

ปัจจัยเกี่ยวกับวัตถุดิบ (Material)

- จากปัญหาเกี่ยวกับวัตถุดิบมีความชื้น เนื่องจากเก็บไว้นาน ในขณะนี้ทางส่วนที่เกี่ยวข้อง ได้ทำการจัดหาผู้ขาย Supplier สำหรับผลิตภัณฑ์คือ PVC ซึ่งปัญหานี้สำหรับสายไฟส่งออกต่างประเทศ ในส่วน Medium และ Feeder

Size ได้ถูกแก้ไขไปแล้ว แต่ในส่วน Circuit Size คาดว่าปัญหานี้จะหมดไปภายในเดือนเมษายน 2545 เนื่องจากวัตถุดิบเก่าได้หมดไปแล้ว แต่อย่างไรก็ตามในขณะนี้ได้ทำการแก้ไขปัญหาในระยะสั้น โดยก่อนจะนำ PVC มาใช้ ให้ทำการ อบ เพื่อไล่ความชื้นก่อน

จากผลการดำเนินการลดความสูญเสียที่ได้จากบทที่ 4 พบว่าสำหรับสายไฟฟ้าที่ส่งออกต่างประเทศ % Scrap ที่เกิดขึ้นสำหรับวัตถุดิบ มีค่าลดลง รวมถึงความเร็วที่ใช้ในการผลิตนั้นเพิ่มขึ้น โดยพบว่า

1. % Copper Scrap มีค่าลดลงจาก 10.86 % เป็น 7.72 % ในเดือนมกราคม 2545
2. % PVC Scrap มีค่าลดลงจาก 12.24 % เป็น 9.29 % ในเดือนมกราคม 2545
3. % Nylon Scrap มีค่าลดลงจาก 12.52 % เป็น 9.87 % ในเดือนมกราคม 2545
4. ความเร็วในการผลิตสายไฟฟ้า เพิ่มขึ้นจากความเร็วเดิม ประมาณ 20 %

ซึ่งมีผลทำให้ต้นทุนการผลิตสำหรับสายไฟฟ้าต่างประเทศลดลงประมาณ 1.5 % โดยเฉลี่ย

ชนิดสาย	ต้นทุนก่อนการปรับปรุง (US$/km)	ต้นทุนระหว่างการปรับปรุง (US$/km)	%
12 AWG	76.48	75.1	1.81 %
3/0 AWG	1296.46	1279.84	1.28 %
500 MCM	3344.85	3309.8	1.10 %

และจากการดำเนินงานลดความสูญเสียได้ทำควบคู่ไปกับผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้าที่ขายในประเทศ และผลโดยรวมสำหรับ % Scrap ที่เกิดขึ้นสำหรับวัตถุดิบมีค่าลดลง โดยพบว่า

1. % Copper Scrap มีค่าลดลงจาก 6.79 % เป็น 4.15 % ในเดือนมกราคม 2545
2. % PVC Scrap มีค่าลดลงจาก 6.8 % เป็น 5.2 % ในเดือนมกราคม 2545

5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น รวมถึงแนวทางแก้ปัญหา

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินการลดความสูญเสีย รวมถึงแนวทางแก้ปัญหา สามารถแบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. พนักงานในแต่ละเครื่องจักร ที่เกี่ยวข้อง ยังขาดความเข้าใจในระบบการปฏิบัติงานที่ได้เปลี่ยนแปลงไป ทำให้บางครั้งค่าต่าง ๆ ที่ต้องการจากการศึกษา หรือการทดลองมีการผิดเพี้ยนไปบ้าง

การแก้ปัญหา

ในกรณีดังกล่าวจะเป็นหน้าที่ในส่วนหัวหน้างานแต่ละหน่วยในการ อธิบายถึงสาเหตุ และปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงาน รวมถึงแนวทางปฏิบัติงานใหม่ และประโยชน์ที่จะได้รับ (ได้ใช้วิธีการอบรม และติดประกาศประชาสัมพันธ์)

2. เนื่องจากลักษณะการผลิตในส่วนสายต่างประเทศ มีการผลิตเดือนละ 1 ครั้งเท่านั้น ดังนั้นในบางครั้งจากการแก้ไขที่ได้คิดแนวทางไว้ ไม่สามารถปฏิบัติได้ในเดือนนั้น ๆ

การแก้ปัญหา

นำแนวทางที่ได้ทำการทดลองไว้ นำไปปฏิบัติกับการผลิตในส่วนสายในประเทศ เพื่อเป็นการทดสอบว่าแนวทางที่ได้ทำการแก้ปัญหาสำหรับสายต่างประเทศสามารถใช้ได้

ประโยชน์

เนื่องจากได้ทำการทดลองการลดความสูญเสียในส่วนสายในประเทศควบคู่ไปกับสายต่างประเทศด้วย ดังนั้น % Scrap สำหรับสายในประเทศ จึงลดลงไปด้วย (จะแสดงผลให้เห็นในบทที่ 5)

3. พนักงานในบางหน่วยงานไม่ให้ความร่วมมือ เนื่องจากเกรงว่าจะเป็นการจับผิดการทำงาน

การแก้ปัญหา

ในส่วนนี้จะเป็นหน้าที่ของ Production Manager ชี้แจง และให้นโยบายโดยตรงกับทางพนักงานทุกคน เกี่ยวกับประโยชน์ และความคาดหมายของบริษัท รวมถึงแจ้งว่าได้นำ ผลเกี่ยวกับการลดความสูญเสียในส่วนการเขียนใบรายงานประจำวันเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลประจำ 6 เดือน

4. การนำเสนอเกี่ยวกับการเก็บ Inventory สำหรับสายบางประเภทที่มีความยาวสั้น ไม่สอดคล้องกับ ความยาวอย่างต่ำที่ต้องผลิต (Minimum Run) ให้กับทางผู้บริหารระดับสูง (General Manager)

การแก้ปัญหา

ได้ทำการชี้แจงเกี่ยวกับข้อดี และผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการผลิตตาม Minimum Run ผ่านทาง Assistant General Manager เพื่อผลักดันเรื่องดังกล่าว โดยได้เริ่มเปลี่ยนนโยบายในการผลิตเพื่อ Make to Order เป็น Make to Stock แต่อย่างไรก็ตาม ก็มีการจำกัดไม่ให้ Inventory Turnover Day ไม่เกิน 55 วัน โดยได้เริ่มนโยบายดังกล่าว ในเดือนมกราคม 2545

5. จากการทดลองในเรื่อง % Lay Loss พบปัญหาเนื่องจากเป็นการทดลองแบบสุ่ม ดังนั้นพบปัญหาในช่วงแรกว่า สายตีเกลียว ความยาวไม่พอตามแผนการผลิต (อาจจะมีล้อรีด ในพวงใดของเครื่องตีเกลียว หมดก่อน)

การแก้ปัญหา

1. ได้ชี้แจงฝ่ายขายเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว เพื่ออธิบายลูกค้า (สำหรับกรณีสายในประเทศ)
2. ในกรณีสายต่างประเทศ เนื่องจาก Order เป็นลักษณะการสั่งผลิต โดยมีค่า บวก และลบ ในความยาวคือ $\pm$ 5 % ดังนั้นในการสั่งผลิต จึงมีการวางแผน เผื่อไว้ที่ + 5 % เพื่อในกรณีที่ความยาวไม่ถึงก็ยังสามารถส่งลูกค้าได้
3. ได้ทำการผลิตสาย มากกว่าปริมาณที่ต้องส่งลูกค้า โดยทางฝ่าย Logistics ได้ทำการศึกษาประวัติเกี่ยวกับ Order ในช่วง 8 เดือนแรกของปี 2544 และวางแผนตีเกลียวเผื่อ เพื่อป้องกันปัญหา ความยาวขาดในขั้นตอนตีเกลียว แต่อย่างไรก็ตาม จะต้องคำนึงถึง Inventory Days Turnover สำหรับผลิตภัณฑ์ นั้น ๆ ด้วย

6. ความไม่เข้าใจของพนักงานในส่วนเครื่องหุ้มในกรณีเปลี่ยนการทำงาน จากการผลิตตามชนิดของเสีย โดยเปลี่ยนแต่ละสี

เนื่องจากในกรณีผลิตตามชนิดของสาย ทางพนักงานแค่ไล่ PVC , Nylon ให้มาถึงสีที่ต้องการและเริ่มหุ้มไปได้เลย แต่ในขณะเดียวกันถ้ามีการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานคือ สีเดิม แต่เปลี่ยนชนิดของสายไฟ ในเวลาใกล้เคียงกับการไล่ PVC , Nylon เพื่อเปลี่ยนสี พนักงานจะต้องทำการเปลี่ยนล้อป้อน เปลี่ยนล้อสำเร็จรูป เปลี่ยน Tooling เช่น Die ซึ่งพนักงานบางคนไม่พอใจ เนื่องจากมีความรู้สึกว่าต้องเหนื่อยขึ้น

<u>การแก้ไขปัญหา</u>

ทางหัวหน้างาน และทีม Logistics ที่ได้ทำการแก้ไข โดยทำการชี้แจงและอธิบายเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ได้ และนำพนักงานในส่วนนี้เข้ามามีส่วนร่วมในการลดความสูญเสียในส่วนเครื่องหุ้ม เพื่อให้พนักงานในกลุ่มนี้มีความเข้าใจ และมีความรู้สึกร่วมกันในการลดความสูญเสีย

7. ไม่มีโปรแกรมสำเร็จรูปในการจัดการเกี่ยวกับ Scrap , Efficiency เพื่อให้ข้อมูลออกมาทันเวลา และถูกต้องมากที่สุด

<u>การแก้ไขปัญหา</u>

1. ได้ทำการเขียนโปรแกรม Excel เพื่อใช้ชั่วคราวไปก่อน เนื่องจากต้องรอทางส่วนคอมพิวเตอร์ เขียนโปรแกรมสำเร็จรูป ให้เสร็จ แต่อย่างไรก็ตามก็พบปัญหาในโปรแกรม Excel ที่เขียนคือ ช้า เนื่องจากข้อมูลมาก และใช้เวลาในการ Run Program นาน แต่อย่างไรก็ตามก็สามารถออกรายงาน Scarp ได้ตามกำหนด เนื่องจากข้อมูลที่ได้รับมาค่อนข้างถูกต้อง และได้รับเอกสารต่าง ๆ มารวดเร็วกว่าเดิม
2. ทางส่วนคอมพิวเตอร์ จะทำโปรแกรมสำเร็จรูป เกี่ยวกับการวิเคราะห์และเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ Scrap (แล้วเสร็จในเดือน มิถุนายน 2545)

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการที่ได้ดำเนินงานในการวิจัย เพื่อลดความสูญเสียในโรงงานตัวอย่างตั้งแต่เดือนมกราคม 2542 ถึงเดือนมกราคม 2545 นั้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังหัวข้อย่อย ๆ ต่อไปนี้

1. ในการดำเนินกิจกรรมการผลิตในโรงงานนั้น เป้าหมายในการลดความสูญเสียควรได้รับการกระตุ้นเตือนอยู่เสมอ เป็นการเตือนใจพนักงานทุกคนว่าการทำงานต้องได้รับการปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา และผู้บริหารระดับสูงของโรงงานให้ความสำคัญอย่างสม่ำเสมอ เอาใจใส่อยู่ตลอดเวลา การรณรงค์ ควรกระทำอย่างต่อเนื่องเพื่อให้พนักงานที่ตั้งใจทำงานเกิดความภูมิใจตลอดจนเป็นการสร้างแรงจูงในในการทำงาน เพื่อให้สามารถที่จะควบคุมความสูญเสียได้ตลอดเวลา

2. การประสานงานในองค์กร ระหว่างฝ่าย แผนก และบุคคล ควรมีการพัฒนาการประสานงานในองค์กรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพราะการสื่อสาร และการประสานงานเป็นขั้นตอนแรกที่นำไปสู่การจัดการต่าง ๆในโรงงานที่ตามมา

เพราะ ถ้ามีการประสานงานไม่ดี หรือไม่ตรงกัน ก็จะทำให้คุณภาพของงานที่ออกมาไม่ดี

3. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงาน หรืออื่น ๆ ควรจะมีการฝึกอบรมพนักงาน เพื่อให้พนักงานทุกคนเข้าใจตรงกัน หรือสามารถซักถามได้เมื่อมีข้อสงสัย เพราะการทำงานถ้าทำงานด้วยความไม่เข้าใจ หรือ เข้าใจผิด อาจจะทำให้เกิดผลร้ายต่อคุณภาพของงาน และเกิดความสูญเสียมากขึ้น

4. ควรส่งเสริมกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้พนักงานมีส่วนร่วมมากขึ้น เกี่ยวกับการลดความสูญเสีย เช่นกิจกรรม 5 ส , กิจกรรมกลุ่ม QCC , TQM หรืออาจจะมีการ Benchmarking กับคู่แข่ง หรือ โรงงานในเครือ หรือ กลุ่มผลิตภัณฑ์ต่างกัน เป็นต้น

5. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับ % Lay Loss โดยละเอียด เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในอนาคต

6. ควรจะต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับ ความชื้น และค่าต่าง ๆ ให้ละเอียด เพื่อเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงาน ในอนาคต รวมถึงจัดหาวิธีการตรวจวัดความชื้นที่เหมาะสมกว่าปัจจุบัน

7. สิ่งที่จะต้องตระหนักและไม่สามารถที่จะมองข้ามได้ในการประยุกต์อย่างเด็ดขาด ก็คือ คุณค่าความเป็นมนุษย์และบรรยากาศในการทำงาน ถ้าการดำเนินการลดความสูญเสียเป็นไปอย่างเข้มงวดและเข้มข้นมากเกินไป อาจจะเกิดผลเสียมากกว่าประโยชน์ที่จะได้รับ ดังนั้นการกำหนดแผนการลดความสูญเสียในการผลิต จะต้องเป็นการผสมผสานผลประโยชน์สูงสุดขององค์กร คือ การได้มาซึ่งต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด แต่ก็ต้องระวังโดยตระหนักถึงเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดตามมาว่าดีหรือไม่ดีกับภาพโดยรวมขององค์กร

รายการอ้างอิง

1.การุณ นพคุณ , ระบบการควบคุมการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา , วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2537.

2.เกียรติศักดิ์ ศรีประทีป , การลดของเสียในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา , วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2541.

3.ชนะ สุพัฒสร , การลดและควบคุมความสูญเสียในอุตสาหกรรมของเล่นไม้ , วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2539

4.ชัยรัตน์ ตรีรัสพานิช , ระบบการบริหารการผลิตเพื่อควบคุมความสูญเปล่าในโรงงานผลิตแผ่นโฟมอีวีเอ ,วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2534.

5.ธนัญญา วสุศรี , การจัดการโรงงานสำหรับอุตสาหกรรมผลิตยางกึ่งสำเร็จรูป , วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2536

6.นากาโยชิ นากาจิมา , การลดของเสียในกระบวนการผลิตให้เป็นศูนย์ , กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น) , 2530.

7.พีระศักดิ์ ภู่อภิสิทธิ์ , การลดและควบคุมความสูญเสียจากการตัดในอุตสาหกรรมการขึ้นรูปโลหะแผ่น , วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2543.

8.เพียงจันทร์ จริงจิตร , การลดและควบคุมต้นทุนการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตร่ม , วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2536.

9.เพชรชรินทร์ พรนภดล , กลยุทธ์การเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิตกระป๋องสำหรับบรรจุอาหาร , วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2541.

10.วชิราภรณ์ เศรษฐอนันต์ , การลดชิ้นส่วนเสียในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ , วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2542.

11.วันชัย ริจิรวนิช , การเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมเทคนิคและกรณีศึกษา , สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2539

12.วิชัย รุ่งเรืองอนันต์ , การควบคุมต้นทุนการผลิต ในโรงงานตู้แช่แข็งแบบเหล็กกล้าไร้สนิม , วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2538.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Excel) สำหรับการจัดการข้อมูลความสูญเสีย

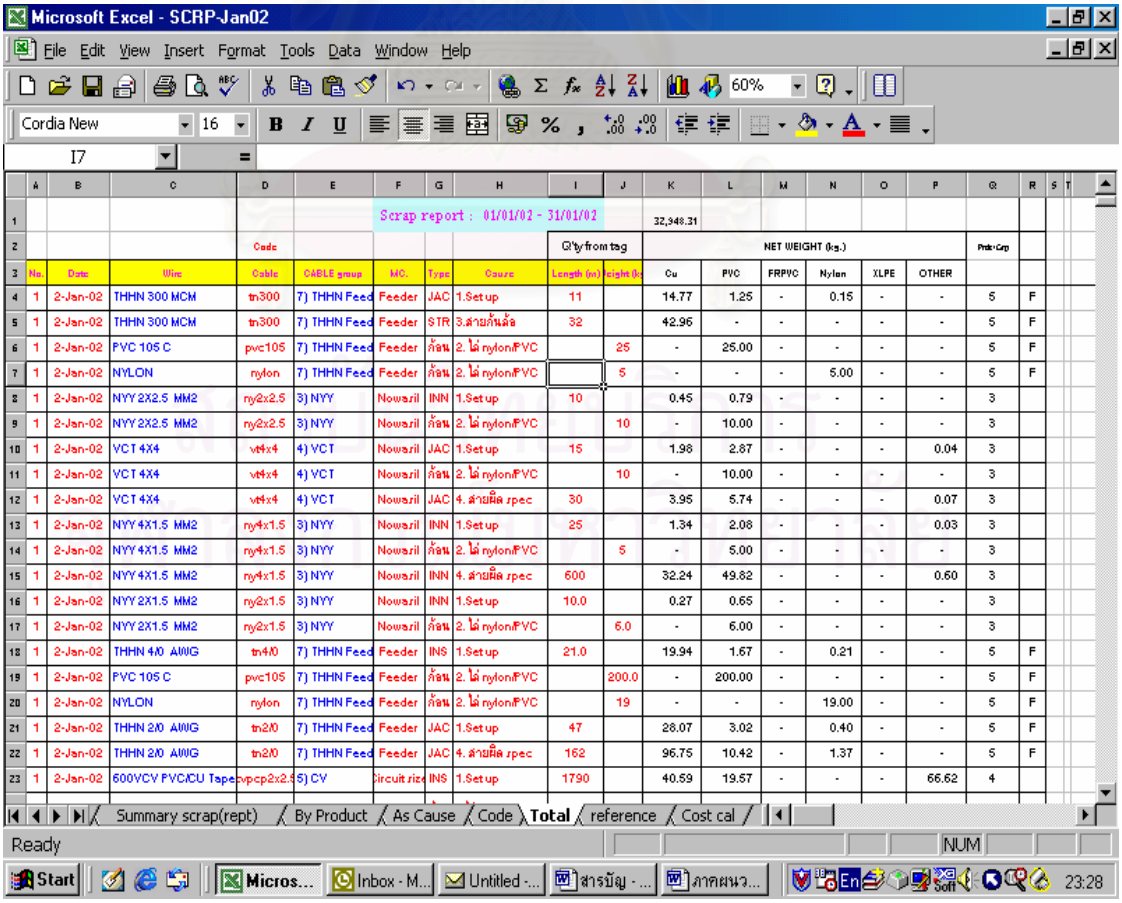
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนที่ 1 ป้อนข้อมูลเกี่ยวกับ Scrap ที่เกิดขึ้นจริง

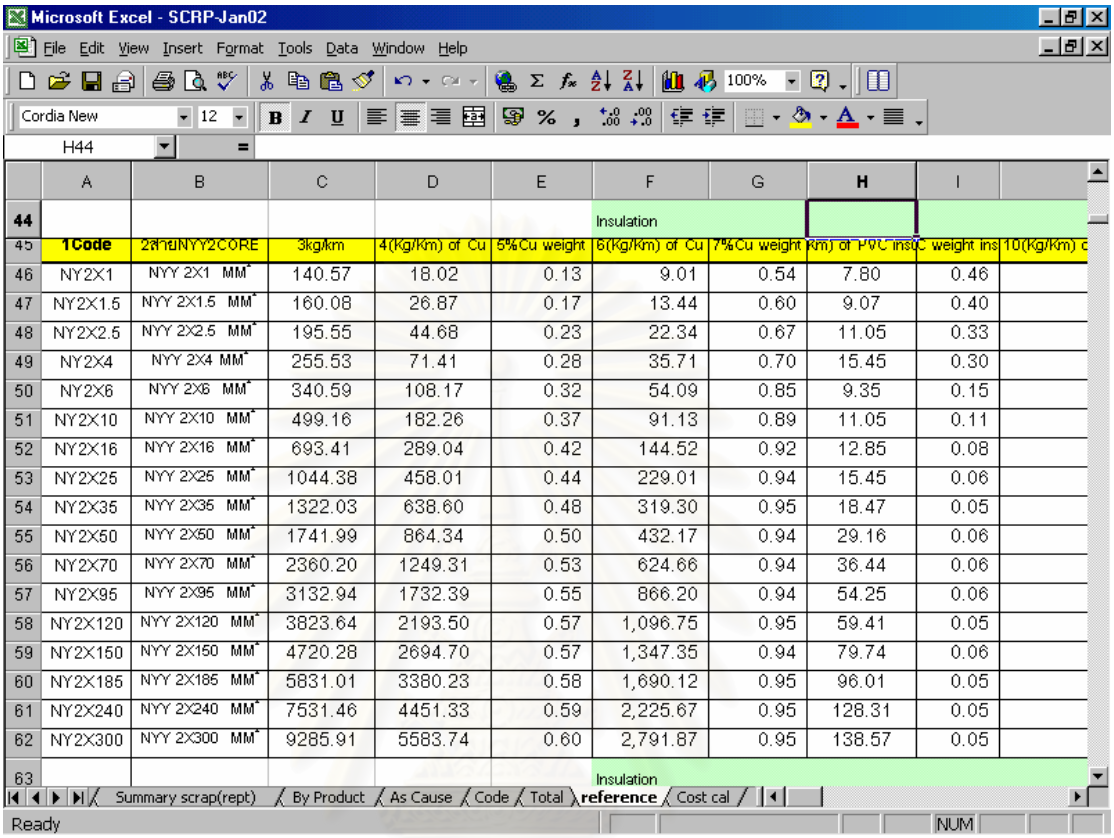
หลังจากได้รับข้อมูลเกี่ยวกับ Scrap จากทาง Production ทาง Warehouse ผู้ทำหน้าที่ดูแลเกี่ยวกับ Scrap จะทำการ Key ข้อมูลเกี่ยวกับ Scrap ที่เกิดขึ้น โดยมีข้อมูลที่ต้องทำการป้อนเข้าคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ ก.1 คือ

1. วันที่เกิด Scrap
2. ชนิดของผลิตภัณฑ์
3. กลุ่มของผลิตภัณฑ์
4. เครื่องจักร
5. สาเหตุ
6. ปริมาณจาก Tag
7. น้ำหนักของทองแดง หรือ น้ำหนักของ PVC ตามแต่ลักษณะของผลิตภัณฑ์ โดยมีข้อมูลที่เป็นพื้นฐาน แสดงปริมาณ ทองแดง , พลาสติก และวัตถุดิบอื่นๆ ตามความยาวแต่ละสาย ดังรูปที่ ก.2

รูปที่ ก.1 แสดงหน้าจอในการป้อนข้อมูลเกี่ยวกับ Scrap ที่เกิดขึ้น



รูปที่ ก.2 แสดงหน้าจอของข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณค่าต่าง ๆ



Microsoft Excel - SCRP-Jan02

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Cordia New 12

H44

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
44						Insulation			
45	1Code	2สายNYY2CORE	3kg/km	4(Kg/Km) of Cu	5%Cu weight	6(Kg/Km) of Cu	7%Cu weight	Km) of PVC ins	C weight ins 10(Kg/Km) c
46	NY2X1	NYY 2X1 MM²	140.57	18.02	0.13	9.01	0.54	7.80	0.46
47	NY2X1.5	NYY 2X1.5 MM²	160.08	26.87	0.17	13.44	0.60	9.07	0.40
48	NY2X2.5	NYY 2X2.5 MM²	195.55	44.68	0.23	22.34	0.67	11.05	0.33
49	NY2X4	NYY 2X4 MM²	255.53	71.41	0.28	35.71	0.70	15.45	0.30
50	NY2X6	NYY 2X6 MM²	340.59	108.17	0.32	54.09	0.85	9.35	0.15
51	NY2X10	NYY 2X10 MM²	499.16	182.26	0.37	91.13	0.89	11.05	0.11
52	NY2X16	NYY 2X16 MM²	693.41	289.04	0.42	144.52	0.92	12.85	0.08
53	NY2X25	NYY 2X25 MM²	1044.38	458.01	0.44	229.01	0.94	15.45	0.06
54	NY2X35	NYY 2X35 MM²	1322.03	638.60	0.48	319.30	0.95	18.47	0.05
55	NY2X50	NYY 2X50 MM²	1741.99	864.34	0.50	432.17	0.94	29.16	0.06
56	NY2X70	NYY 2X70 MM²	2360.20	1249.31	0.53	624.66	0.94	36.44	0.06
57	NY2X95	NYY 2X95 MM²	3132.94	1732.39	0.55	866.20	0.94	54.25	0.06
58	NY2X120	NYY 2X120 MM²	3823.64	2193.50	0.57	1,096.75	0.95	59.41	0.05
59	NY2X150	NYY 2X150 MM²	4720.28	2694.70	0.57	1,347.35	0.94	79.74	0.06
60	NY2X185	NYY 2X185 MM²	5831.01	3380.23	0.58	1,690.12	0.95	96.01	0.05
61	NY2X240	NYY 2X240 MM²	7531.46	4451.33	0.59	2,225.67	0.95	128.31	0.05
62	NY2X300	NYY 2X300 MM²	9285.91	5583.74	0.60	2,791.87	0.95	138.57	0.05
63						Insulation			

Summary scrap(rept) | By Product | As Cause | Code | Total | reference | Cost cal

Ready NUM

<u>ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาค่า วัตถุดิบที่ใช้ทั้งหมด</u>

จากสูตรการหา % Scrap มาจาก

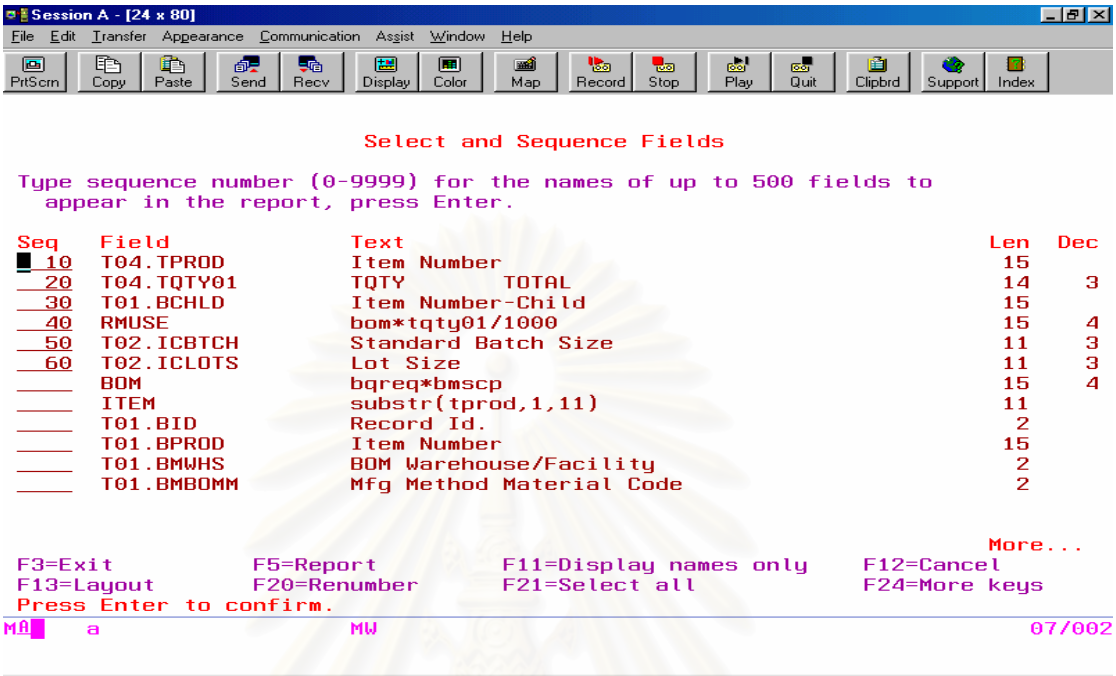
$$\%\ \text{R/M SCRAP} = \frac{\text{R/M Scrap ที่เกิดขึ้น} * 100}{\text{R/M ที่ใช้ทั้งหมด}}$$

ยกตัวอย่างเช่น

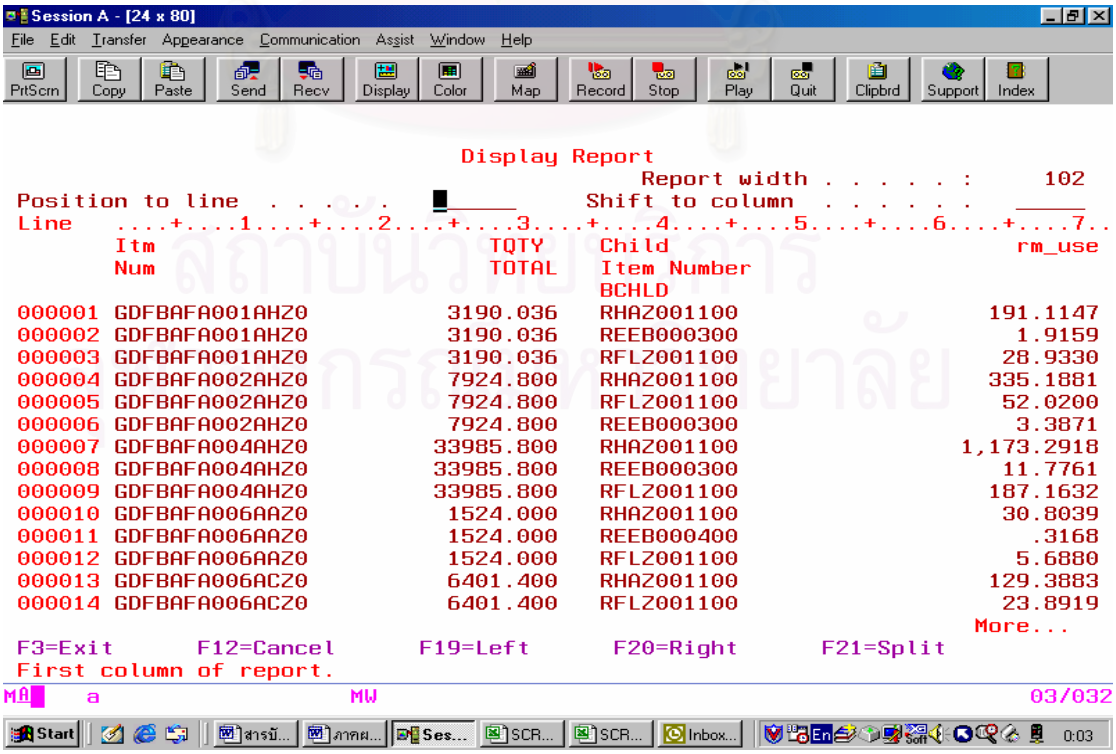
$$\%\ \text{COPPER SCRAP} = \frac{\text{Copper Scrap ที่เกิดขึ้น} * 100}{\text{Copper ที่ใช้ทั้งหมด}}$$

หลังจากที่ทาง Warehouse ทำการ Key ข้อมูลในส่วน Scrap ที่เกิดขึ้นแล้วในส่วนปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ทั้งหมด คำนวณได้จาก Program สำเร็จรูป BPCS ซึ่งทางโปรแกรมจะสามารถคำนวณปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ทั้งหมด เทียบกับยอดการผลิตทั้งหมด ตามรูปที่ ก.3 และ ก.4

รูปที่ ก.3 แสดงรูปแบบคำสั่งในการเลือกปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในแต่ละช่วงเวลาที่ต้องการ



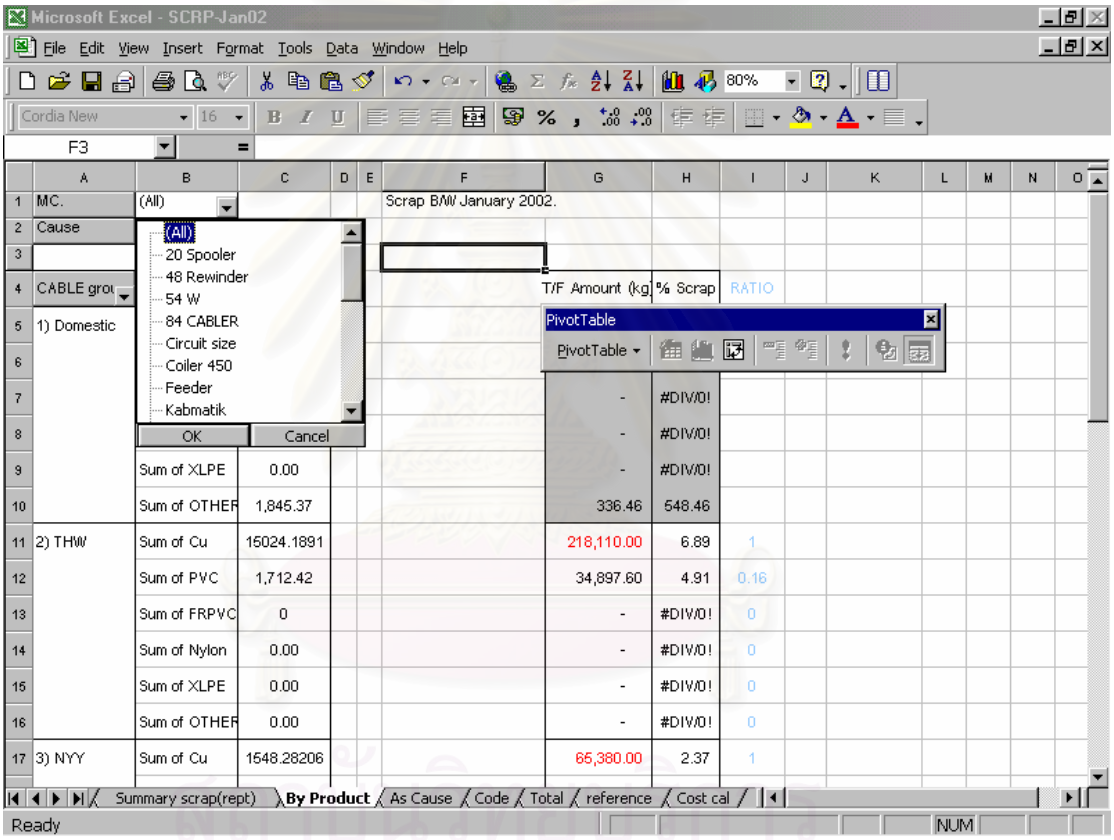
รูปที่ ก.4 แสดงรูปแบบของข้อมูลที่ทางโปรแกรมคำนวณ และเรียกข้อมูลจากประวัติทั้งหมด



ขั้นตอนที่ 3 ทำการประมวลผล

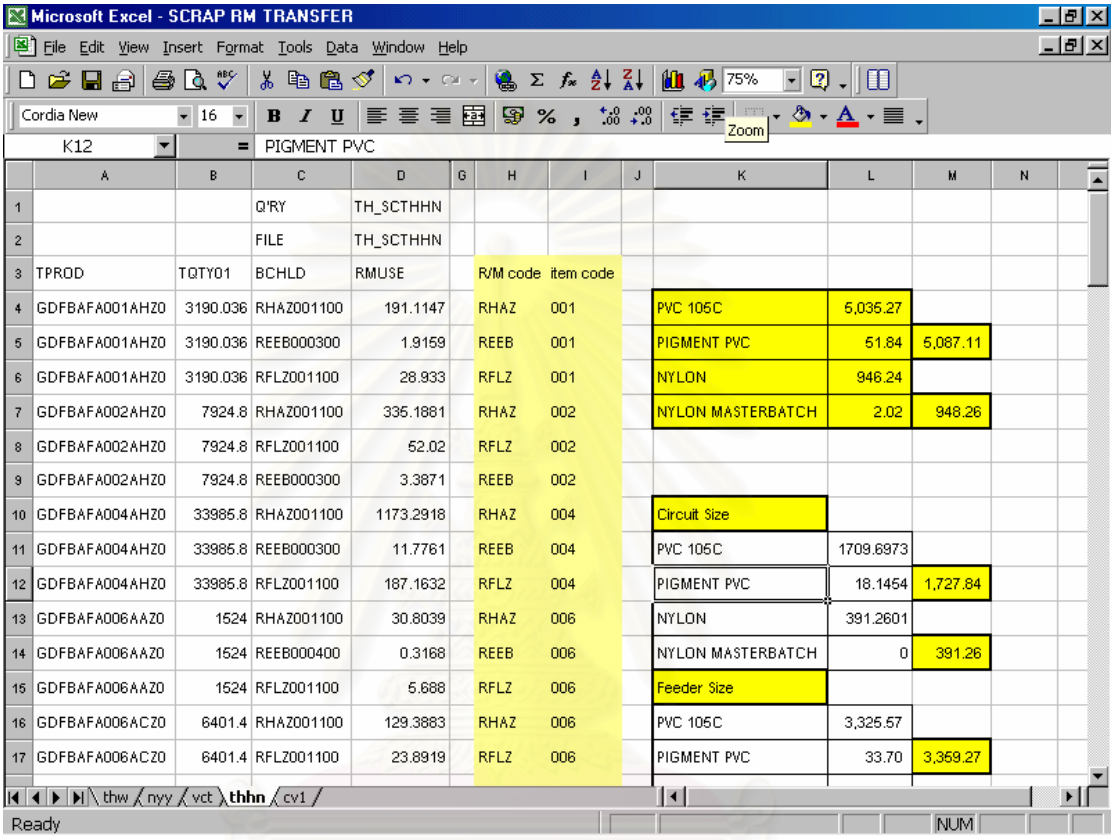
หลังจากขั้นตอนที่ 1 ในส่วนข้อมูลของ Scrap ที่เกิดขึ้นจริง จะทำการรวบรวมข้อมูลในการวิเคราะห์ต่าง ๆ เช่น วิเคราะห์ Scrap ตามผลิตภัณฑ์ หรือตามสาเหตุ เป็นต้น โดยใช้คำสั่งการรวบรวมข้อมูลคือ PIVOT TABLE ตามรูปที่ ก.5

รูปที่ ก.5 แสดงการรวบรวมข้อมูลแยกตามหัวข้อต่าง ๆที่สนใจ



เช่นเดียวกันในส่วนวัตถุดิบที่ใช้ทั้งหมด เนื่องจากว่าในส่วน Program BPCS สามารถทำการ Transfer ข้อมูลที่อยู่ในรูป Information ต่าง ๆ มาลงใน EXCEL ได้ เหตุที่ต้องทำการ Transfer เนื่องจากติดที่ข้อจำกัดในส่วน PROGRAM BPCS ที่ไม่สามารถทำการคำนวณนอกเหนือจากที่ระบุ รวมถึงไม่สามารถจัดทำกราฟ , หรือการแสดงผลอื่น ๆ ตามที่ต้องการได้เหมือน EXCEL ดังรายละเอียดรูปที่ ก.6

รูปที่ ก.6 แสดงถึงรายละเอียดของข้อมูลใน Program BPCS ที่ทำการ Transfer ลงใน EXCEL เพื่อทำการคำนวณ หรือแยกรายละเอียดต่าง ๆ



	A	B	C	D	G	H	I	J	K	L	M	N
1			Q'RY	TH_SCTHHN								
2			FILE	TH_SCTHHN								
3	TPROD	TQTY01	BCHLD	RMUSE		R/M code	item code					
4	GDFBAFA001AHZ0	3190.036	RHAZ001100	191.1147		RHAZ	001		PVC 105C	5,035.27		
5	GDFBAFA001AHZ0	3190.036	REEB000300	1.9159		REEB	001		PIGMENT PVC	51.84	5,087.11	
6	GDFBAFA001AHZ0	3190.036	RFLZ001100	28.933		RFLZ	001		NYLON	946.24		
7	GDFBAFA002AHZ0	7924.8	RHAZ001100	335.1881		RHAZ	002		NYLON MASTERBATCH	2.02	948.26	
8	GDFBAFA002AHZ0	7924.8	RFLZ001100	52.02		RFLZ	002					
9	GDFBAFA002AHZ0	7924.8	REEB000300	3.3871		REEB	002					
10	GDFBAFA004AHZ0	33985.8	RHAZ001100	1173.2918		RHAZ	004		Circuit Size			
11	GDFBAFA004AHZ0	33985.8	REEB000300	11.7761		REEB	004		PVC 105C	1709.6973		
12	GDFBAFA004AHZ0	33985.8	RFLZ001100	187.1632		RFLZ	004		PIGMENT PVC	18.1454	1,727.84	
13	GDFBAFA006AAZ0	1524	RHAZ001100	30.8039		RHAZ	006		NYLON	391.2601		
14	GDFBAFA006AAZ0	1524	REEB000400	0.3168		REEB	006		NYLON MASTERBATCH	0	391.26	
15	GDFBAFA006AAZ0	1524	RFLZ001100	5.688		RFLZ	006		Feeder Size			
16	GDFBAFA006ACZ0	6401.4	RHAZ001100	129.3883		RHAZ	006		PVC 105C	3,325.57		
17	GDFBAFA006ACZ0	6401.4	RFLZ001100	23.8919		RFLZ	006		PIGMENT PVC	33.70	3,359.27	

thw nyy vct **thhn** cv1

<u>ขั้นตอนที่4 แสดงผล การคำนวณ</u>

หลังจากที่ได้รับข้อมูลทั้งในส่วน Scrap ที่เกิดขึ้นจริง และวัตถุดิบที่ใช้ทั้งหมด รวมถึงสาเหตุต่าง ๆ ทาง Warehouse และ Planner จะร่วมกันทำรายงานแสดงปริมาณ Scrap ที่เกิดขึ้น โดยจัดทำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และทำการแยกสาเหตุที่เกิดขึ้น เพื่อให้ทางผู้เกี่ยวข้องรับทราบ และดำเนินการแก้ไขและปรับปรุง ดังรายละเอียดในรูป ก.7 และ ก.8

รูปที่ ก.7 รูปแบบข้อมูลที่นำเสนอเกี่ยวกับ Scrap ที่เกิดขึ้นในแต่ละผลิตภัณฑ์

Microsoft Excel - report

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Cordia New 14 B I U

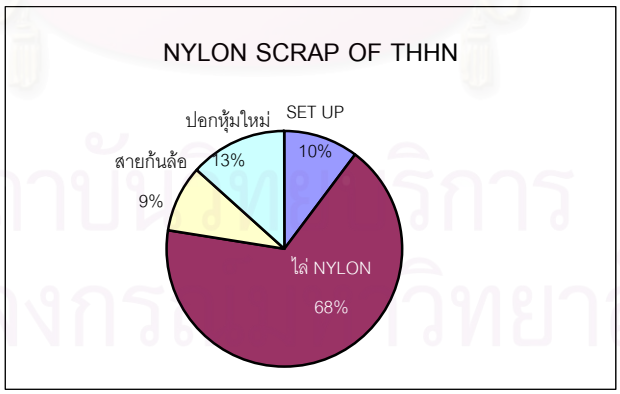
F9 =

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		WEEKLY SCRAP REPORT							
2							As of 18/2/02		
3		THHN							
4		Raw Material Type	Jan-02	1-9 FEB 02	10-16 FEB 02	17-23 FEB 02	24-28 FEB 02	Feb-02	
5		Copper Scrap (MT)	19.76	7.5	3.8			11.3	
6		Copper Usage (MT)	256	91	56			147	
7		% COPPER SCRAP	7.72%	8.24%	6.79%			7.69%	
8		PVC Scrap (MT)	3.72	1.2	0.62			1.82	
9		PVC Usage (MT)	40	12	6.8			18.8	
10		% PVC SCRAP	9.30%	10.00%	9.12%			9.68%	
11		Nylon Scrap (MT)	0.76	0.25	0.13			0.38	
12		Nylon Usage (MT)	7.7	2.312	1.31			3.622	
13		% Nylon SCRAP	9.87%	10.81%	9.92%			10.49%	
14									

Sheet1 Sheet2 Sheet3

Ready NUM

รูปที่ ก.8 ลักษณะกราฟ ที่เป็นแผนภูมิวงกลม แสดงสาเหตุของการเกิด Scrap



สำหรับแผนภูมิดังกล่าว ทางผู้เกี่ยวข้องสามารถเข้าไป Sort ดู ข้อมูล และจัดทำเป็นกราฟ ตามเรื่องที่ตนเองสนใจ หรือแจ้งมาทาง Logistics เพื่อให้จัดทำและส่งไปให้ (นอกเหนือจากที่ส่งปกติ อยู่แล้ว คือ การแยกลักษณะของสาเหตุการเกิด Scrap)

ภาคผนวก ข

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Excel) สำหรับการจัดการข้อมูล % Machine Efficiency

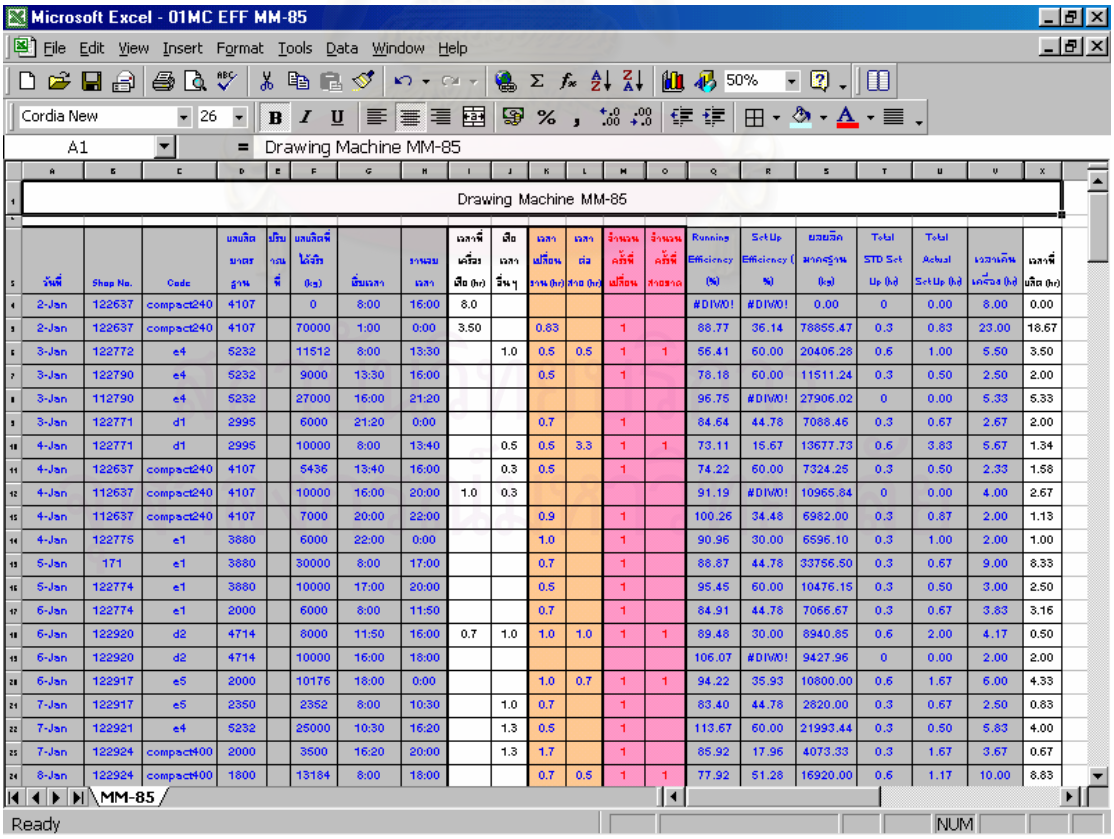
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ขั้นตอนที่ 1 ป้อนข้อมูลเกี่ยวกับ เวลาการทำงานที่เกิดขึ้นจริง และคำนวณ เทียบกับข้อมูลมาตรฐาน</u>

หลังจากได้รับข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานที่เกิดขึ้นจาก จากเอกสารใบรายงานผลผลิตประจำวัน ทาง Production ที่รับผิดชอบจะต้องทำหน้าที่ป้อนข้อมูลต่าง ๆ เข้าไปในโปรแกรม โดยมีข้อมูลที่ต้องทำการป้อนเข้าคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ ข.1 คือ

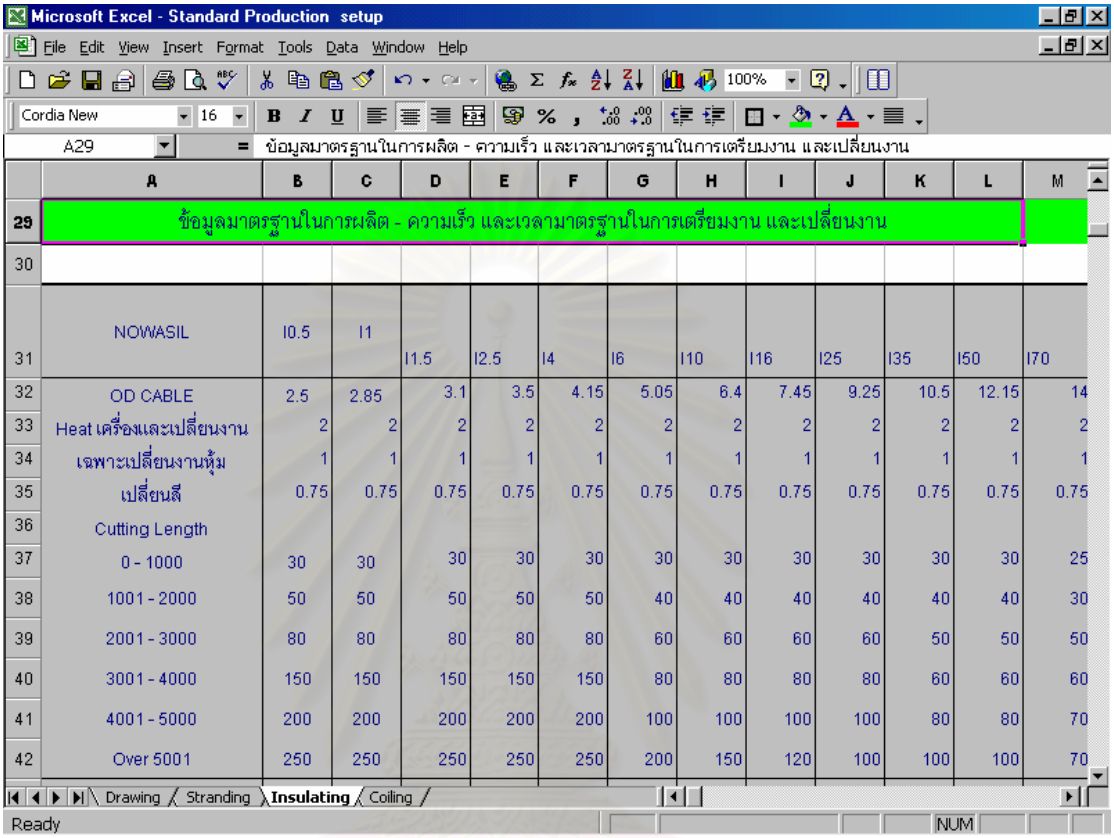
8. วันที่เกิด ผลิต
9. ชนิดของผลิตภัณฑ์ รวมถึง Code Product
10. ผลผลิตมาตรฐาน (มาจากข้อมูลอ้างอิง)
11. ผลผลิตที่ได้จริง
12. เวลาที่เริ่มทำงานทั้งหมด
13. เวลาที่เครื่องจักรเสีย , เวลาเตรียมงาน , เวลาในการต่อสาย
14. หลังจากนั้นในส่วนโปรแกรมก็นำข้อมูลจากการป้อนทั้งหมด มาทำการประมวลหาค่าต่าง ๆเช่น % Running Efficiency, Setup Efficiency และรายละเอียดอื่น ๆ

รูปที่ ข.1 แสดงหน้าจอในการป้อนข้อมูลเกี่ยวกับชั่วโมงการทำงานจริงที่เกิดขึ้น



ขั้นตอนที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณมาตรฐานการทำงานต่าง ๆ

รูปที่ข.2 แสดงหน้าจอของข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณค่าต่าง ๆ



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
29	ข้อมูลมาตรฐานในการผลิต - ความเร็ว และเวลามาตรฐานในการเตรียมงาน และเปลี่ยนงาน												
30													
31	NOWASIL	I0.5	I1	I1.5	I2.5	I4	I6	I10	I16	I25	I35	I50	I70
32	OD CABLE	2.5	2.85	3.1	3.5	4.15	5.05	6.4	7.45	9.25	10.5	12.15	14
33	Heat เครื่องและเปลี่ยนงาน	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
34	เฉพาะเปลี่ยนงานหุ้ม	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	เปลี่ยนสี	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
36	Cutting Length												
37	0 - 1000	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	25
38	1001 - 2000	50	50	50	50	50	40	40	40	40	40	40	30
39	2001 - 3000	80	80	80	80	80	60	60	60	60	50	50	50
40	3001 - 4000	150	150	150	150	150	80	80	80	80	60	60	60
41	4001 - 5000	200	200	200	200	200	100	100	100	100	80	80	70
42	Over 5001	250	250	250	250	250	200	150	120	100	100	100	70

ขั้นตอนที่ 3 ทำการประมวลผล

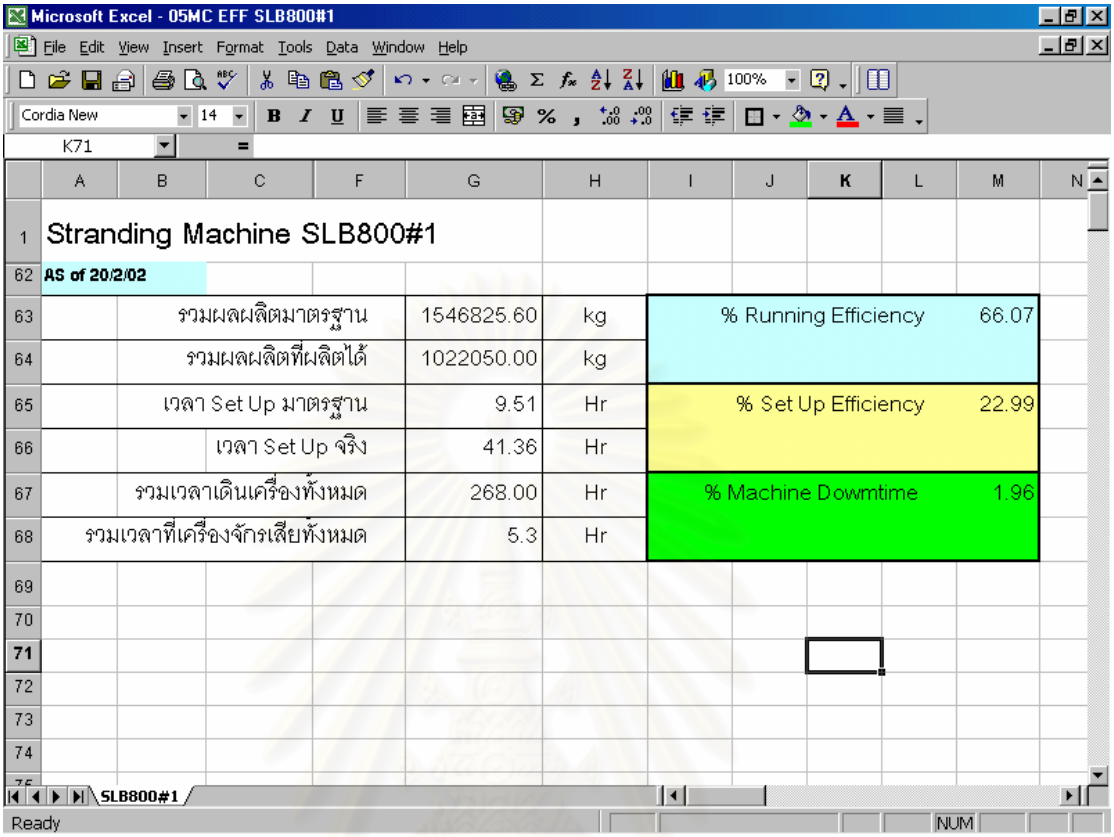
สืบเนื่องจากการ Link Information สำหรับขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ในส่วนด้านล่างของ Sheet ที่ทำการเก็บข้อมูล จะเป็นการสรุปข้อมูลที่ได้ทำป้อนข้อมูล เป็น ข้อมูลดังต่อไปนี้ (รูปที่ ข.3)

1. % Running Efficiency
2. % Set Up Efficiency
3. % Machine Downtime

ซึ่งข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับเปลี่ยน เกี่ยวกับ Process Parameter รวมถึงการปรับปรุงเครื่องจักร และอื่น ๆ เพื่อที่จะเพิ่ม ให้มีประสิทธิภาพในการผลิตมากขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ข.3 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ การสรุปผลของข้อมูล



.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวทิพยาภรณ์ หันกิตติกุล เกิดวันที่ 25 ตุลาคม 2519 ที่จังหวัดลำปาง สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในปีการศึกษา 2539 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2543 (ภาคนอกราชการ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย