# การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรที่สำคัญในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูปที่บรรจุในภาชนะปิดสนิท

# Improvement of Overall Equipment Effectiveness of the Machines Used in Hermetically Sealed Seafoods Production

**ภาคินัย มนปราณีต**

**Pakinai Monpraneet**

**วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต**
**สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร**
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Agro-Industrial Technology Management**
**Prince of Songkla University**
**2557**

**ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

**ชื่อวิทยานิพนธ์** การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรที่สำคัญในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูปที่บรรจุในภาชนะปิดสนิท

**ผู้เขียน** นายภาคินัย มนปราณีต

**สาขาวิชา** การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

---

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก**

……

(ดร.เกรียงไกร ไวยกาญจน์)

**คณะกรรมการสอบ**

……..……..……....ประธานกรรมการ
(ดร.กิตติ เจิดรังษี)

……..……กรรมการ
(ดร.ณวรา จันทรัตน์)

……..……กรรมการ
(ดร.เกรียงไกร ไวยกาญจน์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

……..……
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้เป็นผลมาจาการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านไว้ ณ ที่นี้

ลงชื่อ……..
(ดร.เกรียงไกร ไวยกาญจน์)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ……..
(ภาคินัย มนปราณีต)
นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ…….
(ภาคินัย มนปราณีต)
นักศึกษา

**ชื่อวิทยานิพนธ์** การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสำคัญในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป

**ผู้เขียน** นายภาคินัย มนปราณีต

**สาขาวิชา** การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

**ปีการศึกษา** 2557

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางในการพัฒนาต้นแบบของระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ในกลุ่มเครื่องจักรที่สำคัญของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย เครื่องจักรปิดฝา (Seamer) 8 เครื่อง, เครื่องทอด (Fryer) 3 เครื่อง, และเครื่องบรรจุ (Packaging) 2 เครื่อง โดยเสนอแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักร เพื่อเพิ่มประสิทธิผลโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness: OEE) และลดเวลาสูญเปล่าจากการหยุดของเครื่องจักร ซึ่งนำทฤษฎีและแนวทางของระบบ TPM มาประยุกต์ใช้ งานวิจัยได้สำรวจปัญหา ขอบเขต และความแตกต่างของปัจจัยการผลิตในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป ผสมกับหลักการวิเคราะห์ PM (P-M Analysis), New QC 7 Tools และเทคนิค 6W1H วิเคราะห์ปัญหาต่างๆ จากนั้นใช้เสาหลักเพื่อแก้ไขปัญหาตามแนวทาง 8 เสาหลัก เพื่อพัฒนาและวางแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักร ประกอบด้วย การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง การบำรุงรักษาด้วยตนเอง และการฝึกอบรม จากนั้นวัดผล โดยประเมินค่า OEE , ค่าเวลาเฉลี่ยก่อนที่เครื่องจักรชำรุด (MTBF) และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักร (MTTR) สุดท้ายเปรียบเทียบผลก่อนและหลังดำเนินระบบ จากผลการวิจัยพบว่า การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรที่สำคัญในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป สามารถเพิ่มค่า OEE ของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่างได้ โดยก่อนการปรับปรุง มีค่าอยู่ที่ร้อยละ 54.16, 67.54 และ 58.54 และหลังการปรับปรุงด้วยกิจกรรม การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง,การทำความสะอาด และการแก้ไขปัญหาด้วยการติด Tag-TPM สามารถเพิ่มค่า OEE ขึ้นเป็นร้อยละ 57.18, 69.35 และ 78.95 ค่า MTBF ก่อนปรับปรุง มีค่า 8.02, 6933.41 และ 307.53 ชั่วโมง และค่า MTTR มีค่า 2.26, 852.27, 105.63 ชั่วโมง ตามลำดับ จากการดำเนินการบำรุงรักษาด้วยตนเอง, การฝึกอบรมทักษะ และกิจกรรมหนึ่งบทเรียน (OPL) ทำให้สามารถเพิ่มค่า MTBF ขึ้นเป็น 9.77, 7025.52, 397.92 ชั่วโมง และลดค่า MTTR ลดลงได้ 2.06, 830.42 และ 91.36 ชั่วโมง ตามลำดับ จากการเสนอแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพของกลุ่มเครื่องจักร และการปรับปรุงการแก้ไขปัญหาในครั้งนี้ โดยรวมสรุปได้ว่า สามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE) ของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่างขึ้นร้อยละ 4.58 อีกทั้งเพิ่มเวลา MTBF และลดค่า MTTR จากเดิมได้

ผลงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหางานซ่อมบำรุงรักษาในกระบวนการผลิตลักษณะเดียวกันของโรงงานตัวอย่างได้

**Thesis Title** Improvement of Overall Equipment Effectiveness of the machines in seafood production process

**Author** Mr. Pakinai Monpraneet

**Major Program** Agro-Industry Technology Management

**Academic Year** 2557

## ABSTRACT

This research paper presents the Total Productive Maintenance system (TPM) of canned seafood factory. The three groups of machines are focused consisting of 8 can seamer machines, 3 frying machines and 2 packing machines. This study proposes a guideline to improve the Overall Equipment Effectiveness (OEE) of the machines in the seafood production process. First, the causes of machine's breakdowns are surveyed and analyzed using P-M analysis of New QC 7 tools and 6W1H. Next, the 3 main pillars of TPM system including the individual improvement, self-maintenance and education are applied. The indicators including OEE, Mean Time Between Failure (MTBF) and Mean Time To Repair (MTTR) are measured and evaluated. The results found that the average OEE of the three groups of machines were 54.16, 67.54 and 58.54 percentage. Next, individual improvement, cleaning activity, and problem elimination using TPM-Tag are implemented. These activities can increase the OEE to be 57.18, 69.35 and 78.95 percentage, respectively. The MTBF before the improvement were 8.02, 6933.41 and 307.53 and the MTTR were 2.26, 852.27, and 105.63 (hr). Then, the self-maintenance, skill training and One Point Lesson (OPL) activities are applied, the MTBF are improved to be 9.77, 7025.52 and 397.92 and the MTTR are decreased to be 2.06, 830.42 and 91.36 (hr) respectively. The study results show that the proposed guideline can support to increase OEE of all machines and reduce average time of machine breakdowns and average time for

repairing. This approach can be adjusted for solving maintenance problems of similar factories.

# สารบัญ


| | | หน้า |
|---|---|---|
| สารบัญ | | (10) |
| รายการตาราง | | (111) |
| รายการภาพประกอบ | | (13) |
| บทที่ | | |
| 1 | บทนำ | 1 |
| | บทนำต้นเรื่อง | 1 |
| | การตรวจเอกสาร | 3 |
| | วัตถุประสงค์ของการวิจัย | 31 |
| 2 | วิธีการวิจัย | 32 |
| 3 | ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง | 38 |
| 4 | บทสรุปและข้อเสนอแนะ | 98 |
| เอกสารอ้างอิง | | 100 |
| ภาคผนวก | | 102 |
| ประวัติผู้เขียน | | 138 |

# รายการตาราง

**ตารางที่** **หน้า**


1. ความสัมพันธ์และความหมายของหลักการวิเคราะห์ด้วย P-M Analysis..... 9
2. แสดงความสัมพันธ์ของเทคนิคการตั้งคำถาม 5W-1H Approach..... 13
3. แสดงการดำเนินกิจกรรม12 ขั้นตอนของระบบ TPM..... 25
4. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมที่ดำเนินและเสาหลักของระบบ TPM..... 26
5. ขั้นตอนการดำเดินงานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง 7 ขั้นตอน..... 37
6. บันทึกปัญหาที่พบบ่อยในเครื่องจักรปิดฝา..... 47
7. บันทึกปัญหาที่พบบ่อยในแผนกทอด (เครื่องทอด Fryer )..... 48
8. บันทึกปัญหาที่พบบ่อยในแผนกบรรจุซอง (Packaging)..... 48
9. ตารางแสดงบ่งชี้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร..... 51
10. ตารางแสดงบ่งชี้ค่า MTBF, MTTR ของเครื่องจักร..... 52
11. การตรวจสอบความพร้อมของโรงงานกรณีศึกษาโดย 8 เสาหลักของ TPM..... 52
12. ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No 1 (202 x 308)..... 59
13. ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No2 (202 x 308)..... 60
14. ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No 3 (202 x 308)..... 60
15. ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No 4 (211 x 113)..... 60
16. ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No 5 (211 x 113)..... 61
17. ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No 6 (307 x 113)..... 61
18. ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No 7 (307 x 113)..... 61
19. ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No 8 (300 x 407)..... 62
20. เทคนิค 6W-1H กับ การวิเคราะห์สาเหตุและกำหนดแผนแก้ไขในแต่ละเรื่อง 64
21. การวิเคราะห์ปัญหาที่พบของเครื่องจักรปิดฝา..... 65
22. กิจกรรม 5 ส แผนกเครื่องจักปิดฝา..... 67
23. กิจกรรม 5 ส แผนกเครื่องทอด..... 68
24. กิจกรรม 5 ส แผนกเครื่องบรรจุซอง..... 69
25. สรุปจำนวน Tag ของระบบ TPM..... 76
26. สรุปจำนวนกิจกรรมของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง..... 79
27. ส่วนประกอบพื้นฐานของเครื่องจักรในกระบวนผลิตอาหารทะเลแปรรูป..... 81

# รายการตาราง (ต่อ)

**ตารางที่** **หน้า**


28. เกณฑ์สำหรับการประเมินความรู้พื้นฐานและทักษะของพนักงาน..... 83
29. ผลความรู้พื้นฐานและทักษะหลังการฝึกอบรม..... 85
30. ข้อมูลเปรียบเทียบค่า OEE เฉลี่ย ก่อน หลังการปรับปรุงด้วยระบบ TPM..... 87
31. ข้อมูลการผลิตเครื่องปิดฝา ของโรงงานกรณีศึกษา……... 92
32. ข้อมูลการผลิตเครื่องทอด ของโรงงานกรณีศึกษา..... 93
33. ข้อมูลการผลิตเครื่องบรรจุซอง ของโรงงานกรณีศึกษา…… 95
34. สรุปมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของค่า OEE ที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มเครื่องจักร..... 97

# รายการภาพประกอบ


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1. | กระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป | 4 |
| 2. | ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยหลัก PM (P-M Analysis) | 10 |
| 3. | การจำแนกประเภทของการบำรุงรักษา | 15 |
| 4. | 8 เสาหลักของการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) | 18 |
| 5. | การจำแนกเวลาและความสูญเสียในการคำนวณค่า OEE | 19 |
| 6. | โครงสร้างความสูญเสีย (Equipment Loss Structure) | 19 |
| 7. | แผนผังโครงสร้างบริหารองค์กรของโรงงานผลิตอาหารอาหารทะเลแปรรูป | 41 |
| 8. | แผนผังโครงสร้างบริหารองค์กรของฝ่ายผลิต | 42 |
| 9. | แผนผังโครงสร้างบริหารองค์กรของฝ่ายซ่อมบำรุงรักษา | 43 |
| 10. | กระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป | 45 |
| 11. | กระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป (กรณีเปลี่ยนผลิตภัณฑ์สแน็ค) | 46 |
| 12. | แผนผังเครื่องจักรในการผลิตอาหารทะเลแปรรูปของโรงงานกรณีศึกษา | 51 |
| 13. | ภาพแสดงเอกสารการประกาศนโยบายของผู้บริหารเกี่ยวกับระบบ TPM | 55 |
| 14. | การจัดฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบซ่อมบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม TPM… | 56 |
| 15. | จัดตั้งทีมรับผิดชอบและหน่วยงานย่อยเพื่อส่งเสริมระบบ TPM | 58 |
| 16. | การทำความสะอาดเครื่องจักร การแก้ไขเบื้องต้น การบันทึกปัญหาที่พบ | 69 |
| 17. | การตรวจติดตามผลผลการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง | 70 |
| 18. | แบบฟอร์มรายงานการตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ | 72 |
| 19. | กิจกรรม Big Cleaning ของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่าง | 73 |
| 20. | ตัวอย่างป้าย Tag ของระบบ TPM | 74 |
| 21. | จุดที่ยากลำบากต่อการซ่อมบำรุงรักษา | 76 |
| 22. | การประเมินผลของความรู้พื้นฐานและทักษะของการอบรม | 82 |
| 23. | กราฟแสดงค่าประสิทธิผลโดยรวมเฉลี่ยของกลุ่มเครื่องก่อนทำระบบ TPM | 85 |
| 24. | กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า MTBF และ MTTR ของ กลุ่มเครื่องจักรหลังการดำเนินระบบ TPM | 87 |
| 25. | แสดงอัตราส่วนการหยุดของเครื่องจักร ก่อน-หลัง | 88 |

# บทที่ 1

# บทนำ

## บทนำต้นเรื่อง

อุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป เป็นอุตสาหกรรมซึ่งมีความสำคัญ ต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยอย่างมาก เมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมอื่นๆ ซึ่งสามารถสร้างรายได้ให้กับประเทศเป็นจำนวนมากในแต่ละปี ทั้งนี้สินค้าในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย โดยมูลค่าส่งออกสินค้าอาหารทะเลกระป๋อง (ปลาซาร์ดีน, Sardine) ของไทยในช่วงเดือน ม.ค.-พ.ค. ปี พ.ศ. 2556 มีมูลค่าจำหน่ายรวม 2,183 ล้านบาท และปริมาณส่งจำหน่ายรวม 36,048 ตัน คิดเป็นจำหน่ายภายในประเทศ 17,291 ตัน และส่งจำหน่ายต่างประเทศ 18,757 ต้น ตามลำดับ โดยภาพรวมคาดว่าการผลิตจะขยายตัวประมาณร้อยละ 1-2 เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้านี้ (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2556)

จากการศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานกรณีศึกษา ปัจจุบันพบว่าต้นทุนส่วนหนึ่งของการผลิต มาจากการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต แม้ว่าปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษาได้มีการจัดทำแผนสำหรับงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรเบื้องต้นแล้วก็ตาม แต่ยังพบปัญหาและผลกระทบต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรในกระบวนการผลิต เช่น เครื่องจักรเกิดการหยุดชะงัก (Breakdown) การหยุดเครื่องจักรเพื่อปรับแต่งปรับตั้ง การเดินเครื่องเปล่า และอื่นๆ ส่งผลให้กำลังการผลิตของเครื่องจักรไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อยอดการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาอย่างมาก ทำให้ผลกระทบอื่นๆตามมา เช่น กระบวนการผลิตถัดไปต้องหยุดหรือเดินเครื่องเปล่าเพื่อรอวัตถุดิบ ปัญหาการส่งมอบสินค้าเกิดความล่าช้า เป็นต้น ซึ่งจากการเก็บข้อมูลค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness, OEE) ค่าเวลาสูญเสียจากการหยุดของเครื่องจักร ค่าเวลาเฉลี่ยก่อนที่เครื่องจักรจะชำรุด (Mean time Between Failures, MTBF) และค่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักร (Mean time to Repair, MTTR) ย้อนหลังเป็นระยะเวลา 3 ปี (พ.ศ. 2551-2553) เป็นดัชนีชี้วัดก่อนการวางแผนดำเนินงาน โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ คือ อัตราการเดินเครื่อง (Availability Efficiency, A) ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency, P) อัตราคุณภาพ (Quality Rate, Q) ค่า MTBF และ MTTR ของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่าง ซึ่งคัดเลือกโดยการระดมสมอง และกิจกรรม

เสนอแนะ เพื่อค้นหาสาเหตุ และสรุปหาปัญหาของเครื่องจักรในแต่ละกลุ่ม โดยผู้วิจัยผู้จัดการฝ่ายผลิต และผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงรักษาได้เลือกกลุ่มตัวอย่างเครื่องจักรที่ประกอบไปด้วย กลุ่มเครื่องจักรปิดฝา (Seamer Machines), กลุ่มเครื่องทอด (Fryer Machines) และกลุ่มเครื่องบรรจุซอง (Packaging Machines) เพราะเป็นกลุ่มของเครื่องจักรที่สำคัญต่อการผลิตในกระบวนการผลิตหารทะเลแปรรูป จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลพร้อมทั้งสรุปปัญหา โดยพบว่าทั้ง 3 กลุ่มมีค่า OEE เฉลี่ย คือ ร้อยละ 54.16, 67.54 แล 58.54 ค่าอัตราการหยุดเฉลี่ยที่ ร้อยละ 23.74, 21.31 และ 36.49 และพบว่าค่า MTBFก่อนการปรับปรุงอยู่ที่ 8.02 ชม 6933.41 ชม.และ 307.33 ชม. ค่า MTTR ก่อนการปรับปรุงอยู่ที่ 2.26 ชม.852.27 ชม. และ 105.63 ชม.ตามลำดับ ซึ่งจากตัวเลขดังกล่าวทำให้ทราบว่าโรงงานกรณีศึกษายังมีปัญหาโดยรวมของทั้ง 3 ด้านค่อนข้างมาก (อัตราการเดินเครื่อง, A ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง, P และอัตราคุณภาพ, Q) ในกลุ่มเครื่องจักรปิดฝา ส่งผลให้ค่าดัชนีในกลุ่มดังกล่าวต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ และค่าดัชนีวัดผลอัตราการหยุดเฉลี่ยของกลุ่มเครื่องบรรจุซอง (Packaging) มีปัญหาการหยุดชะงักของเครื่องจักรสูงกว่ากลุ่มอื่นๆด้วย

ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงมีแนวความคิดในการประยุกต์ใช้ระบบการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance, TPM) เพื่อการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness, OEE) โดยมุ่งเน้นในกลุ่มเครื่องจักรหลักของกระบวนการผลิต พร้อมทั้งวางแนวทางการจัดระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรให้สอดคล้องกับนโยบายของโรงงานกรณีศึกษา และส่งเสริมพัฒนาบุคคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องเกี่ยวข้องให้มีความรู้ความเข้าใจในระบบการดำเนินการระบบซ่อมบำรุงรักษาตามหลักของแนวทางปฏิบัติ TPM ให้มากขึ้น เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบเครื่องจักรในส่วนอื่นๆ ของกระบวนการผลิตที่คล้ายคลึงกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่สูงขึ้นและสามารถลดต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรของโรงงานกรณีศึกษาได้

## การตรวจเอกสาร

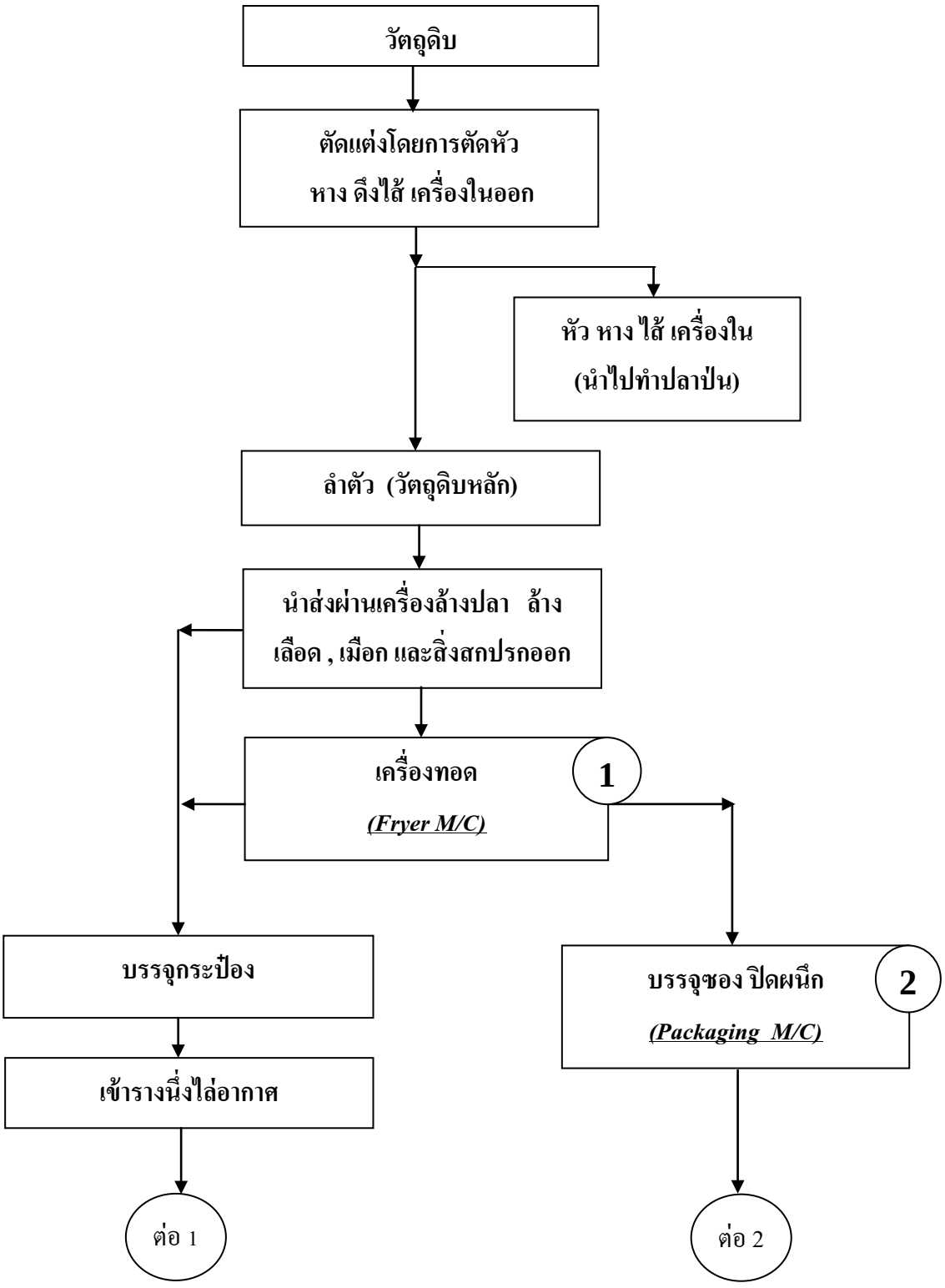
### 1. อาหารทะเลแปรรูป

อุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป ที่ผลิตในประเทศไทยจะเป็นการแปรรูปอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่มีปริมาณการผลิตในประเทศไทยสูง ได้แก่ ปลาทูน่ากระป๋อง ปลาซาร์ดีนกระป๋อง รองลงมาเป็นผลิตภัณฑ์กุ้งกระป๋องและปูกระป๋อง ส่วนอาหารทะเลกระป๋องชนิดอื่น เช่น ปลาหมึกกระป๋อง หอยลายกระป๋อง ซึ่งมีปริมาณการผลิตไม่มากเมื่อเทียบกับชนิดอื่นๆ

อาหารบรรจุกระป๋อง เป็นอาหารที่บรรจุกระป๋องภายใต้สุญญากาศ มีการไล่อากาศออกก่อนปิดฝา โดยใช้ความร้อนฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุทำให้อาหารภายในกระป๋องเน่าเสีย อาหารกระป๋องเป็นอาหารสำเร็จรูปหรือกึ่งสำเร็จรูปที่เก็บรักษาในกระป๋องปิดสนิทสามารถป้องกันการรั่วซึมเข้าออกของ น้ำ อากาศ จุลินทรีย์ และผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนอย่างเพียงพอทำให้สามารถเก็บรักษาได้นานภายใต้อุณหภูมิปกติ (ศศิมน ปรีดา, 2002)

**กระบวนการผลิตปลาซาร์ดีนบรรจุกระป๋องในซอสมะเขือเทศ**

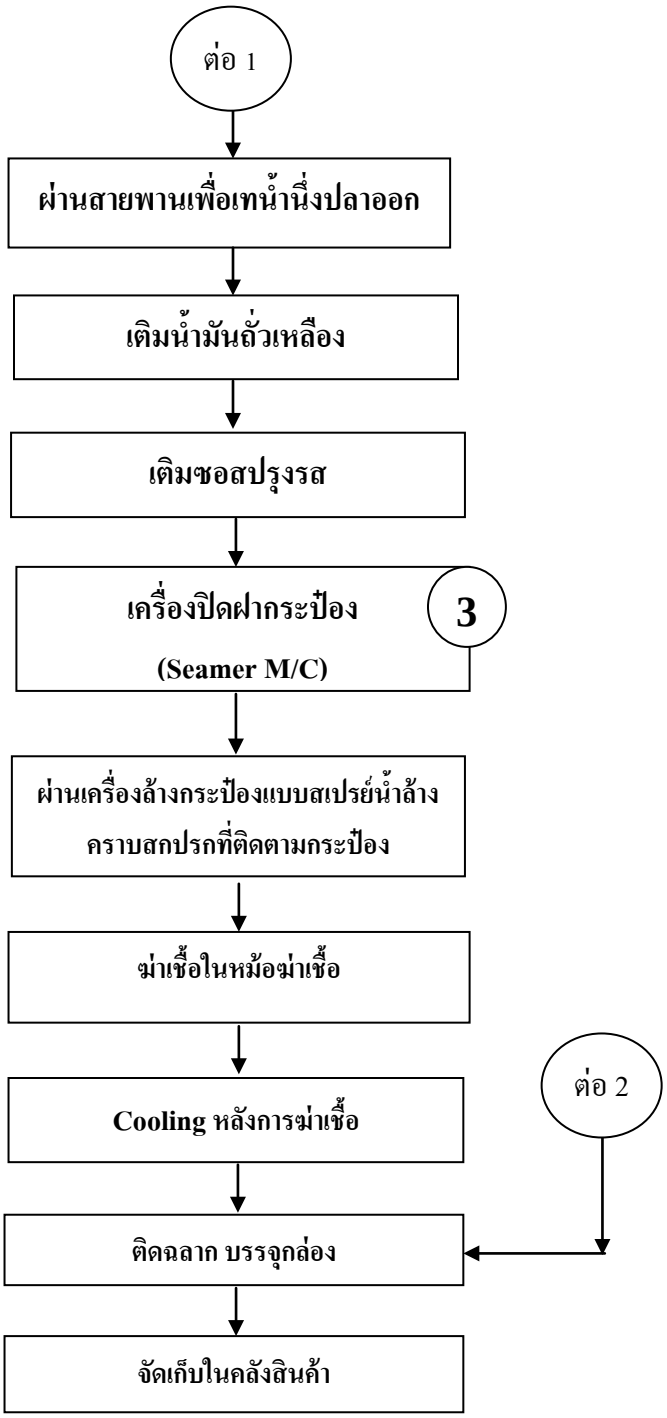
กระบวนการผลิตปลาซาร์ดีนบรรจุกระป๋องอาจมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประเภทของผลิตภัณฑ์และลักษณะการบรรจุ เช่น การบรรจุกระป๋องในน้ำมันพืช หรือซอสมะเขือเทศ เป็นต้น ซึ่งจากกรณีศึกษากระบวนการผลิตปลาซาร์ดีนบรรจุกระป๋องในซอสมะเขือเทศของโรงงานกรณีศึกษา โดยเริ่มจากการรับวัตถุดิบ ซึ่งมีหลากหลายชนิดแล้วแต่จะใช้ชนิดใดในการผลิตแต่ละครั้ง จากนั้นส่งเข้าสู่แผนกตัดแต่ง ซึ่งแผนกนี้จะทำหน้าที่ ตัดแต่งตัวปลา ตัดหัว ตัดหาง ดึงไส้ รวมถึงเครื่องในออก ให้เหลือเพียงส่วนตัวปลาที่จะนำไปใช้จริง เมื่อได้ชิ้นปลาที่ตัดแต่งตามขนาดแล้ว จะส่งต่อไปยังแผนกล้างปลาทำการล้างเมือก เลือด และสิ่งสกปรกต่าง ที่ติดอยู่ตามตัวปลาออก และส่งต่อกระบวนการบรรจุกระป๋องต่อไป เมื่อถึงขั้นตอนการบรรจุกระป๋อง ต้องคัดเลือกชิ้นปลาที่จะบรรจุลงในกระป๋องพร้อมทั้งชั่งน้ำหนักตามที่กำหนด และส่งต่อไปยังรางนึ่งเพื่อทำการนึ่งปลาสุดท้ายที่กระบวนการปิดฝากระป๋องด้วยเครื่องจักรปิดฝา (Seamer) ซึ่งเครื่องจักรมีระบบเติมสารปรุงแต่ง ซอส และอื่นๆ เครื่องจักรทำการปิดผนึกกระป๋องแบบตะเข็บสองชั้น (Double Seam) หลังจากปิดฝาเรียบร้อย กระป๋องจะถูกส่งต่อโดยระบบสายพาน (Belt Conveyor) ไปยังขั้นต้อนการล้างกระป๋อง ล้างคราบสกปรก คราบน้ำมันเครื่อง และคราบซอสต่างๆ ออกจากกระป๋อง และส่งไปจัดเก็บในตะกร้า เพื่อรอเข้าสู่ขั้นตอนการฆ่าเชื่อต่อไป ซึ่งแผนผังขั้นตอนของกระบวนการผลิตแสดงดังภาพที่ 1.




ภาพที่ 1. กระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป

ที่มา : บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน)

หมายเหตุ: (1) (2) และ (3) คือ กลุ่มของเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษา




ภาพที่ 1. กระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป (ต่อ)

ที่มา : บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน)

หมายเหตุ: (1) (2) และ (3) คือ กลุ่มของเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษา

**2. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต**

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต คือ การที่ทำให้ได้ผลผลิต (Output) มากที่สุดโดยการใส่ปริมาณเข้าไปในการผลิต (Input) ในปริมาณน้อยที่สุด กล่าวคือ เป็นการพิจารณาว่าจะเพิ่มมูลค่าให้สูงได้อย่างไร ในการเพิ่มประสิทธิภาพจะต้องอาศัยกิจกรรมต่าง ๆ ต่อไปนี้

2.1 กิจกรรมที่มุ่งการขยายผลในเชิงปริมาณ

2.1.1 กิจกรรมที่เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร

2.1.2 กิจกรรมการเพิ่มประสิทธิภาพของคน

2.1.3 กิจกรรมการเพิ่มประสิทธิภาพของการบริหาร

2.2 กิจกรรมที่มุ่งขยายผลในเชิงคุณภาพ

6.2.1 กิจกรรมการเพิ่มประสิทธิภาพให้สูงขึ้น

6.2.2 กิจกรรมการส่งเสริมระบบอัตโนมัติโดยไม่ใช้คน

2.3 ขั้นตอนการดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

2.3.1 การลดความสูญเสียหลัก 6 ประการ (Six big losses)

2.3.2 การเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

2.3.3 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

2.3.4 การผลักดันให้เดินเครื่องโดยปราศจากคนในช่วงพักกลางวัน

2.3.5 การผลักดันการลดต้นทุน

**3. ความสูญเสียกำลังการผลิตของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต**

**3.1 ความสูญเสียหลัก 16 ประการ (16 Major Losses) ที่เป็นอุปสรรคต่อการเพิ่มประสิทธิภาพ**

กิจกรรม TPM นั้นไม่เพียงแต่จะมองความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังสนใจในทุกๆความสูญเสียที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิผลโดยรวมของระบบการผลิต และเป้าหมายคือ จะต้องลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นเหล่านั้นให้เป็นศูนย์ให้ได้ในความสูญเสียหลัก 16 ประการนี้ได้แบ่งหมวดหมู่ของความสูญเสียออกเป็น 3 หมวดหมู่ใหญ่ๆดังต่อไปนี้

หมวดที่ 1 ความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อความสามารถในการทำงานของเครื่องจักร 2 ประการ

1.ความสูญเสียจากการหยุดเครื่องจักร (Shutdown Losses)

2.ความสูญเสียจากการปรับเปลี่ยนแผนการผลิต (Production Adjustment Losses)

หมวดที่ 2 ความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิผลของเครื่องจักร 6 ประการ

3.ความสูญเสียจากการขัดข้องของเครื่องจักร (Breakdown Losses)

4.ความสูญเสียจากเตรียมงาน การปรับตั้ง ปรับแต่งเครื่องจักร (Set up and Adjustment Losses)

5.ความสูญเสียจากการหยุดเล็กๆน้อยๆ และการเดินเครื่องตัวเปล่า (Minor Stoppage and Speed Losses)

6.ความสูญเสียจากความเร็ว (Speed Losses)

7.ความสูญเสียจากข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ หรืองานเสีย (Defect)

8.ความสูญเสียจากการซ่อมแซม หรือการนำกลับมาผลิตซ้ำ (Reprocessing)

9.ความสูญเสียจากการจัดการ (Management Losses)

10.ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว (Motion Losses)

11.ความสูญเสียจากการตระเตรียม (Arrangement Losses)

12.ความสูญเสียจากการขาดการนำระบบอัตโนมัติมาใช้ (Losses Resulting off Automated Systems)

13.ความสูญเสียจากการเฝ้าติดตาม และปรับแต่ง (Monitoring and Adjustment Losses)

หมวดที่ 4 ความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคต่อการใช้ทรัพยากรเพื่อการผลิตอย่างมีประสิทธิผล 3 ประการ

14.การสูญเสียผลผลิตต่อวัตถุดิบ (Yield Losses)

15.การสูญเสียด้านพลังงาน (Energy Losses)

16.การสูญเสียของแม่พิมพ์ จิ๊ก และฟิกซ์เจอร์ (Jig and Figure Losses)

**3.2 ความสูญเสีย 6 ประการ (Six Big Losses)**

ความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ 6 ประการที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรในกลุ่มความสูญเสียประเภทนี้จะอยู่ในหมวดที่ 2 ของความสูญเสียหลัก 16 ประการ และความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่นี้จะมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในเสาแรกของกิจกรรม TPM นั้นคือ กิจกรรมการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสีย การเก็บบันทึกความสูญเสียดังกล่าวนี้ จะใช้เพื่อการคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ต่อไป ซึ่งหากทำการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของ เครื่องจักรแล้ว จะทำให้เราทราบและตีความออกไปได้อีกว่า เพราะความสูญเสียตัวใดทำให้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรต่ำ ซึ่งความสูญเสียทั้ง 6 ประการนี้ได้แก่

1. ความสูญเสียจากการขัดข้องของเครื่องจักร (Breakdown Losses)
2. ความสูญเสียจากการปรับตั้ง ปรับแต่งเครื่องจักร (Setup and Adjustment Losses)

3. ความสูญเสียจากการหยุดเล็กๆน้อยๆ และการเดินเครื่องตัวเปล่า (Minor Stoppages and Speed Losses)

4. ความสูญเสียจากความเร็ว (Speed Losses)

5. ความสูญเสียจากงานเสียและงานซ่อม (Defects and Rework)

6. ความสูญเสียช่วงเริ่มต้นผลิต (Startup Losses)

ซึ่งความสูญเสียลำดับที่ 1, 2 จะมีผลต่อ อัตราการเดินเครื่อง (Availability) และถ้าความสูญเสียลำดับที่ 3 และ 4 มากจะส่งผลให้ ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Rate) ลดต่ำลง สุดท้ายถ้าความสูญเสียในลำดับที่ 5 และ 6 เกิดขึ้นมากๆ ก็จะส่งผลให้อัตราคุณภาพ (Quality Rate) ต่ำ ดังนั้นจุดสำคัญของความสูญเสีย 6 ประการนี้ คือเราจะต้องแบ่งแยกประเภทของความสูญเสียที่เกิดขึ้นให้ถูกต้องตั้งแต่ครั้งแรกและแยกย่อยชนิดของความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ จริงให้ได้ เพื่อจะได้แสดงค่า OEE ให้ถูกต้องและตีความหมายให้ถูกต้องตั้งแต่ครั้งแรก

## 4. เครื่องมือในการจัดการคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพในกระบวนการทำงาน ซึ่งช่วยศึกษาสภาพทั่วไปของปัญหาโดยข้อเท็จจริง (Management by Facts) เช่น การเลือกปัญหา การสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา การค้นหา วิเคราะห์ สาเหตุแห่งปัญหา ที่แท้จริงเพื่อการแก้ไขได้ถูกต้องตลอดจนช่วยในการจัดทำมาตรฐานและควบคุมติดตามผลอย่างต่อเนื่อง จากนั้นจึงแสดงออกมาเป็นข้อมูล ในขั้นสุดท้ายก็ใช้วิธีการทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลออกมา ซึ่งจะสามารถประมาณการใช้ดุลยพินิจและลงมือแก้ปัญหาได้ ซึ่งงานวิจัยนี้ ได้ประยุกต์เครื่องมือต่างๆ เข้ามาใช้เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ดังนี้

### 4.1 การวิเคราะห์ด้วยหลัก P-M (P-M Analysis)

P และ M ในที่นี้ย่อมาจาก “Phenomenon” ซึ่งแปลว่า ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นถึงแม้จะควบคุมได้ นอกจากนั้น P ยังแปลว่า “Physical” ซึ่งแปลว่า เกี่ยวกับทางด้านฟิสิกส์ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปรากฏดังกล่าว M จะหมายถึง “Mechanism” ซึ่งแปลว่าระบบกลไกลและยังหมายถึงปัจจัยที่ใช้ในการผลิตหรืออ 4 M ที่ประกอบด้วย Man Machine Method และ Material เพื่อทำการวิเคราะห์ว่า

1.ความเสียหายเรื้อรังใดทำให้เกิดของเสียหรือทำให้เกิดเครื่องจักรเสีย ตามหลักการทำงานของเครื่องจักร

2. ตรวจจับสภาพเงื่อนไขที่จะทำให้ความผิดปกติเกิดขึ้น

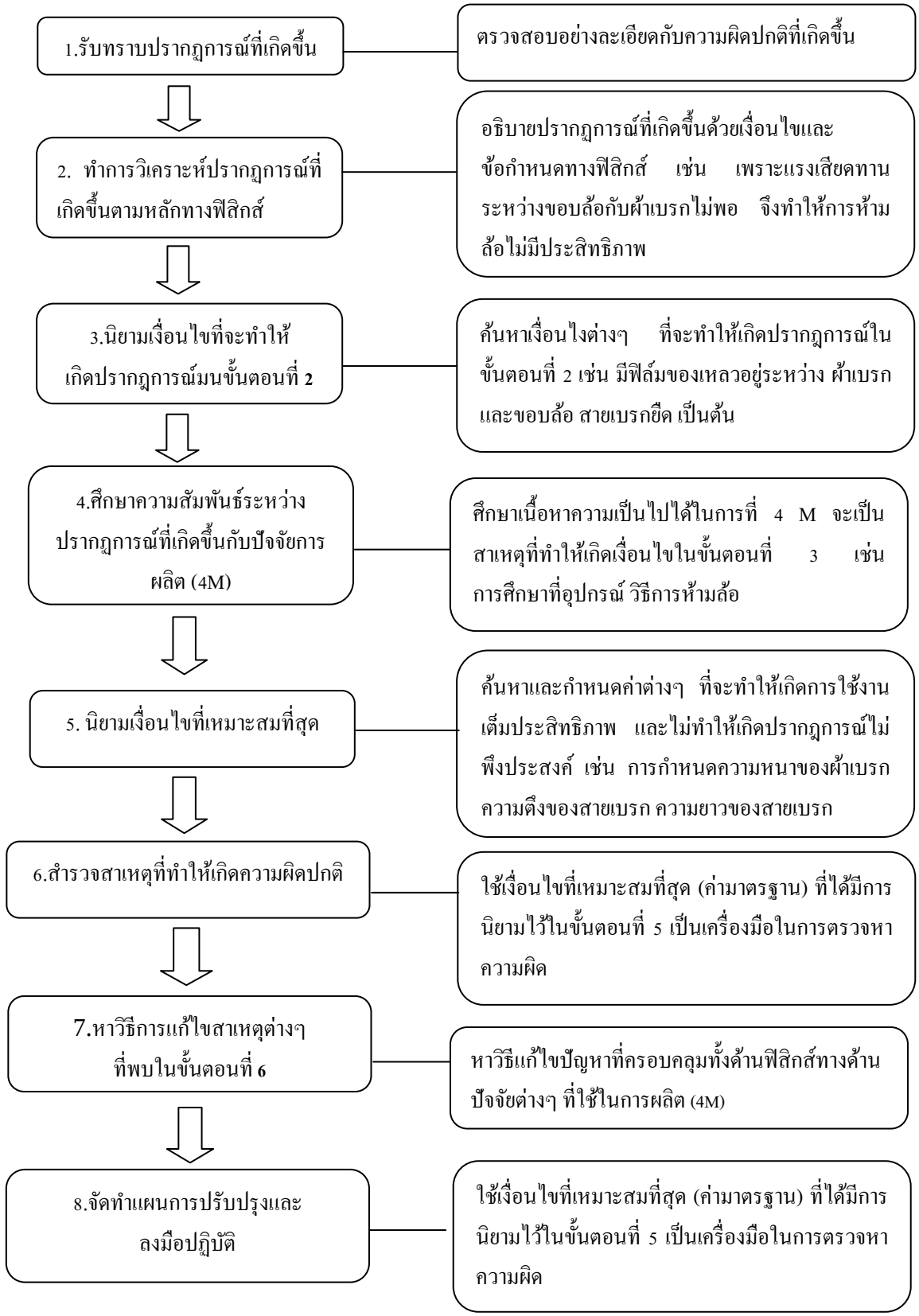
3. ปัจจัยที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่างๆ ในรูปของ 4 M

ขั้นตอนของการวิเคราะห์ด้วยหลัก P-M คือ การศึกษาหลักการพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างเครื่องจักร ระบบกลไกของเครื่องจักร และโครงสร้างของเครื่องจักร และจากการ ศึกษาดังกล่าว จะทำให้เราสามารถทำการวิเคราะห์ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร โดยมองในมุมความเป็นไปได้ตามหลักฟิสิกส์ ซึ่งถือเป็นขั้นที่ 2 ในขั้นตอนนี้เป็นจุดสำคัญของการเริ่มต้นว่าเราจะสามารถหาสาเหตุที่แท้จริงของเครื่องจักรเสียได้หรือไม่

ตารางที่ 1. ความสัมพันธ์และความหมายของหลักการวิเคราะห์ด้วย P-M Analysis

| | |
|---|---|
| P - Phenomenon | - ความแปรปรวนที่เห็นได้ในช่องที่เกิดความเสียหาย |
| - Physical | - การวิเคราะห์เพื่อให้เข้าใจการทำงานของเครื่องจักรตามหลัก ฟิสิกส์ |
| M - Mechanism | -เข้าใจระบบกลไกว่า อย่างไรปกติ อย่างไรผิดปกติ<br>- ศึกษาหลักการทำงานของกลไกต่างๆ |
| - Machine<br>- Man | -หาความผิดปกติที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักร คน และวิธีการทำงาน |
| - Material<br>- Method Analysis | -วิเคราะห์หาสาเหตุและผลที่เกิดขึ้น |

ที่มา: ดัดแปลงจาก การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม, ธานี อ่วมอ้อ ( 2546)




ภาพที่ 2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยหลัก PM (P-M Analysis)

**4.2 เครื่องมือคุณภาพใหม่ 7 อย่าง (New QC 7 Tools)**

เครื่องมือคุณภาพใหม่ 7 อย่าง หรือเครื่องมือสำหรับการบริหาร 7 อย่าง (The 7 Management Tools) เป็นเครื่องมือที่ทางประเทศญี่ปุ่นพัฒนาเพิ่มเติมมาจากเครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง (The 7 QC Tools) ให้มีความเหมาะสมและเป็นประโยชน์สำหรับผู้บริหารระดับหัวหน้า/ผู้จัดการแผนก/ฝ่ายขึ้นไป ใช้ช่วยในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นคำพูด ความรู้สึกจากผู้บริหาร เพื่อวางแผนกลยุทธ์ แผนปฏิบัติการ ในเชิงป้องกันหรือเชิงรุก โดยการระดมความคิดและข้อเท็จจริงในอดีต รวมถึงการมองภาพความต้องการในอนาคตของลูกค้าและคู่แข่งมาใช้เพื่อกำหนดแผนงาน/โครงการในการรักษาฐานลูกค้าเดิม ขยายฐานลูกค้าใหม่ เพิ่มยอดขาย และลดต้นทุนขององค์กรได้อย่างเป็นระบบ เครื่องมือคุณภาพใหม่ 7 อย่างประกอบด้วย

**4.2.1 แผนภูมิการจัดกลุ่มความคิด (Affinity Diagram)** เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการระดมและรวบรวมความคิดที่กระจัดกระจายของคนที่เป็นสมาชิกในกลุ่มมาจัดเรียงให้เป็นหมวดหมู่ หรือกลุ่มตามลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน หรือมีความหมายที่คล้ายคลึงกัน เพื่อที่จะได้นำกลุ่มความคิดเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ต่อไป

**4.2.2 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ (Relation Diagram)** เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับแก้ไขเรื่องยุ่งยากโดยการคลี่คลายการเชื่อม โยงกันอย่างมีเหตุผล (Logical Connection) ระหว่างสาเหตุและผลที่ เกิดขึ้น ซึ่งเกี่ยวข้องกัน (หรือวัตถุประสงค์ และกลยุทธ์ที่จะบรรลุ ความสำเร็จในเรื่องนี้) รูปแบบของแผนผังความสัมพันธ์หลัก ๆ มีอยู่ 4 แบบ ได้แก่ แบบรวม ศูนย์ แบบมีทิศทาง แบบแสดงความสัมพันธ์ และแบบตามการประ ยุกต์ใช้

**4.2.3 แผนภูมิต้นไม้ตัดสินใจ (Tree Diagram)** ใช้เพื่อหาแนวทางแก้ไข/ป้องกัน ในรูปของแผนงาน/แนวทางหรือวิธีการ โดยตอบคำถามว่า “ทำอย่างไร” เพื่อมุ่งสู่วัตถุประสงค์/เป้าหมายที่อยากเป็น โดยการมุ่งเน้นไปที่ต้นตอหรือสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา จากแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ (Relation Diagram

**4.2.4 แผนภูมิเมตริกซ์ (Matrix Diagram)** เป็นเครื่องมือที่ช่วยหาความสัมพันธ์ของวัตถุประสงค์/เป้าหมาย และแผนงาน/มาตรการ/วิธีการ ที่ได้จากการเสนอแนะขึ้นว่าแนวทางใดน่าจะมีความเป็นไปได้ มีความคุ้มค่า และส่งผลกระทบให้บรรลุถึงเป้าหมายได้ก่อน โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด อย่างเต็มประสิทธิภาพ/ประสิทธิผล

**4.2.5 แผนภาพการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเมตริกซ์ (Matrix Data Analysis Chart)** เครื่องมือที่ใช้เปรียบเทียบสมรรถนะ (Benchmark) จากมุมมองของลูกค้าและเทียบกับคู่แข่งที่เป็นผู้นำในด้านสินค้า หรือบริการคล้ายๆกับองค์กรของเรา วิธีนี้จะทำให้เห็นภาพว่าองค์กรเราอยู่ในตำแหน่งใด (Positioning) เพื่อมองกลยุทธ์ในการบริหารจัดการที่เหมาะสมต่อไปอย่างถูกทิศทาง

**4.2.6 แผนภาพทางเลือกตัดสินใจ เพื่อบริหารความเสี่ยง (Process Decision Program Chart)** เป็นเครื่องมือที่ใช้ช่วยหาแนวทางซึ่งอาจเป็นแผนงาน/มาตรการ/วิธีการ โดยมุ่งเน้นไปยังอุปสรรคที่น่าจะมีโอกาสเกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์/เป้าหมายที่กำหนดไว้ เมื่อทราบถึงทุกอุปสรรคในกระบวนการก็สามารถหาแนวทางในการขจัดอุปสรรคทุกประเภทที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต คล้ายกับการมีแผนปฏิบัติการฉุกเฉินรองรับไว้เผื่อสำหรับการเปลี่ยนแปลงหรือความไม่แน่นอนที่จะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทำให้องค์กรมีความมั่นใจต่อการเผชิญ

**4.2.7 แผนภูมิลูกศร (Arrow Diagram)** เป็นการวางแผนงานที่มีการกำหนดกิจกรรม ผู้รับผิดชอบ ระยะเวลา และลำดับก่อนหลังของแต่ละกิจกรรมว่ากิจกรรมใดควรทำก่อน-หลัง เพื่อที่จะบริหารโครงการหรือแผนงานให้บรรลุเป้าหมายได้ในระยะเวลาที่กำหนดไว้ และใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

**ข้อดีของการนำเครื่องมือคุณภาพแบบใหม่มาใช้**

**- ความสามารถที่เพิ่มขึ้น**

1. จัดระเบียบข้อมูลที่เป็นคำพูด
2. ก่อกำเนิดความคิดเห็น
3. ปรับปรุงการวางแผน
4. ขจัดความผิดพลาดและการตกหล่น
5. อธิบายปัญหาอย่างชาญฉลาด
6. รักษาความร่วมมือไว้อย่างเต็มที่
7 ชักชวนอย่างมีพลัง

**- การนำไปสู่การปฏิรูปวัฒนธรรมและองค์กร**

1. ตรวจสอบสถานการณ์ปัจจุบันในหลายๆ แง่มุม
2. บรรยายสถานการณ์ที่ต้องการอย่างชัดเจน
3. จัดลำดับความสำคัญของงานอย่างมีประสิทธิผล
4. ดำเนินการอย่างมีระบบ
5. คาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต
6. เปลี่ยนแปลงอย่างเป็นเชิงรุก
7 ทำให้ถูกต้องตั้งแต่ครั้งแรก

**4.3 เทคนิคการตั้งคำถาม ทำไหม –ทำไหม – ทำไหม หรือ 6W-1H Approach**

วิธีการพิจารณาตรวจทาน ข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกมา เพื่อทำการวิเคราะห์ โดยเราจะใช้เทคนิคการตั้งคำถาม มาช่วยในการกำหนดแนวทางวิเคราะห์ปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการเพื่อทำการพัฒนาคุณภาพของระบบการทำงานให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งแยกลักษณะของการตั้งคำถามได้เป็น 2 กลุ่มย่อย ตามลักษณะตามจุดมุ่งหมายของคำถาม ดังนี้

**4.3.1 กลุ่มคำถามเพื่อใช้ในการตรวจสอบ ได้แก่**

4.3.1.1 What (อะไร?) เป็นการตรวจสอบเป้าหมายและขอบข่ายของงาน แต่ละกิจกรรม

4.3.1.2 Who (โดยใคร?) เพื่อตรวจสอบบุคคลผู้เกี่ยวข้องที่ทำงานในแต่ละกิจกรรม

4.3.1.3 When (เมื่อไหร่?) เพื่อตรวจสอบเวลาในการทำงาน

4.3.1.4 Where (ที่ไหน?) เพื่อตรวจสอบสถานที่ทำงาน

4.3.1.5 How (อย่างไร?) เพื่อตรวจสอบวิธีและขั้นตอนในการทำงาน

**4.3.2 กลุ่มคำถามเพื่อใช้ในการพัฒนาปรับปรุง ได้แก่**

4.3.2.1 Why (ทำไม?) เป็นการหาสาเหตุของการทำงานว่าเหมาะสมแล้วหรือไม่ ถ้าไม่ จะต้องทำอย่างไร หรือถ้าเหมาะสมแล้ว เราจะหาวิธีการทำงานที่ดีกว่านี้ได้หรือไม่

4.3.2.2 Which (อันไหน?) เป็นการเปิดโอกาสให้ตัดสิน พิจารณาทางเลือกอื่นๆในการทำงาน นอกจากวิธีการทำงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมาก ที่สุด สามารถสรุปวิธีการตั้งคำถามได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2. แสดงความสัมพันธ์ของเทคนิคการตั้งคำถาม 6W-1H Approach

| | **คำถามกลุ่มที่ 1** | **คำถามกลุ่มที่ 2** |
|---|---|---|
| เป้าหมายและขอบข่ายของงาน | ทำอะไร ? | เหตุใดจึงทำ ? / มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม ? |
| บุคลากรที่ทำงาน | ใครทำ? | ทำไหมต้องเป็นคนนี้? /คนอื่นทำได้ไหม ? |
| ลำดับขั้นตอนของงาน | ทำเมื่อไหร่ ? | ทำไหมต้องทำเวลานี้ / ขั้นตอนนั้น ? ทำเวลา/ขั้นตอนอื่นได้ไหม? |
| สถานที่ทำงาน | ทำที่ไหน ? | ทำไหมต้องทำที่นี้ ?/มีที่อื่นทำได้ไหม ? |
| วิธีการทำงาน | ทำอย่างไร ? | ทำไหมต้องทำอย่างนั้น ? /ทำวิธีอื่นได้ไหม ? |
| ความจำเป็น | ทำไหมต้องทำ | ทำไหมต้องทำ ?/ ไม่ทำได้ไหม ? |
| การตัดสินใจ | ทำแบบไหน | ทำแบบไหน ? |

**4.4 การควบคุมคุณภาพ**

สาเหตุของความผิดปกติหรือแผกกัน (Variation) หรือในทางสถิติเรียกว่า ความแปรผันความผิดแผกกันกระบวนการผลิต เกิดมาจากสาเหตุความผิดปกติของปัจจัย 4 ตัว คือ

1) วัตถุดิบ (Material)

2) เครื่องจักร (Machinery)

3) วิธีการทำงาน (Method of Work)

4) คน (Man Made Error)

แม้ชิ้นงานที่ผลิตออกมาจากตัวเครื่องจักรเดียวกันและในเวลาไล่เลี่ยกัน ก็ไม่เคยมีชิ้นงานคู่ไหนที่มีคุณสมบัติเหมือนกันทุกประการเลย ชิ้นงานที่มีขนาดผิดแผกจากมาตรฐานกำหนดก็จะถูกคัดออก ไปเป็นของเสีย ขณะที่ชิ้นงานที่มีพิกัดอยู่ในบริเวณพิกัดความเผื่อ (Tolerance) หรือตรงตามข้อกำหนดตามเทคนิค (Specification) ก็จะถูกจัดว่าเป็นของดีและถูกส่งมอบ

**การตรวจวิเคราะห์กระบวนการผลิต (Diagnosis of Processes)**

แม้ว่าสาเหตุของปัญหาแห่งความผิดแผกกันทางคุณภาพของชิ้นงานจะมีมากมายนับไม่ถ้วน แต่บางสาเหตุก็ไม่มีผลอะไรมากและไม่ต้องใส่ใจหรือต้องกำจัดให้หมดไปทุกสาเหตุ เราสามารถจำแนกสาเหตุแห่งความบกพร่องได้เป็น 2 ประเภท คือ

1)ประเภทที่มีจำนวนไม่มากแต่ส่งผลกระทบรุนแรงต่อระบบ

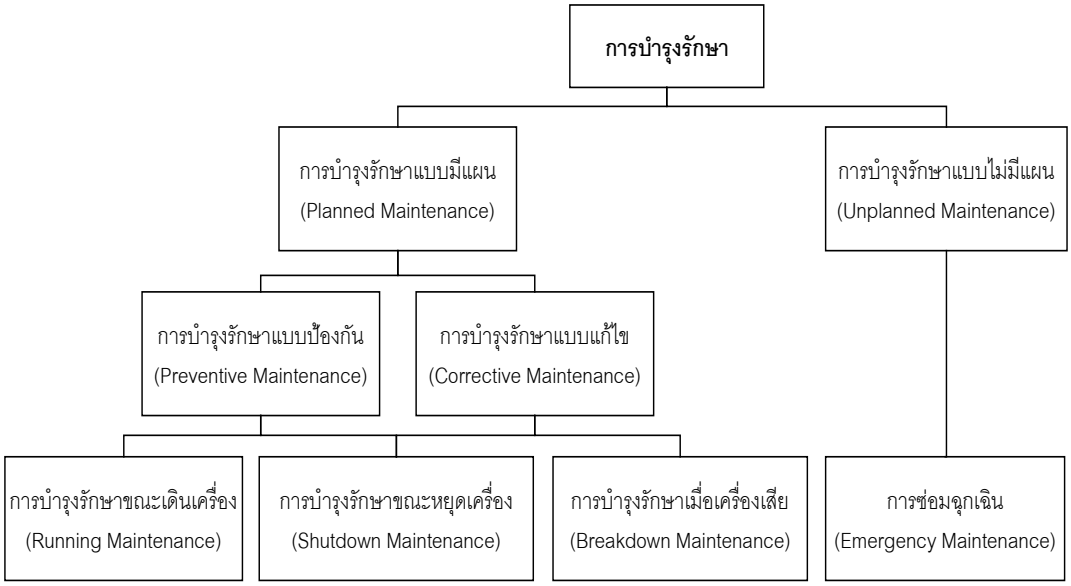
2)ประเภทที่มีจำนวนมากแต่ไม่ส่งกลับมีต่อความบกพร่องเพียงเล็กน้อยซึ่งสอด คล้อง กับหลักพาเรโต (Pareto)

**5. การบำรุงรักษาเครื่องจักร**

**5.1 ประเภทของการบำรุงรักษา**

รูปแบบของการบำรุงรักษาที่ใช้ในกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงวางแผนนั้นมีด้วยกันหลายรูปแบบดังนี้ การวางแผนตามระยะเวลาการบำรุงรักษาเชิงทำนาย (Predictive Maintenance) การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ (Breakdown Maintenance) และการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance) ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม

การบำรุงรักษาโดยทั่วไปของหน่วยงานซ่อมบำรุงในอดีตจะเป็นการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุดเสียหาย การบำรุงรักษาได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ มีการใช้หลักการทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ วัสดุศาสตร์ และสถิติ เข้ามาใช้ในงานบำรุงรักษา การจัดประเภทของการบำรุงรักษาที่เป็นงานของหน่วยงานซ่อมบำรุงที่สามารถพบเห็นโดยทั่วไปมีโครงสร้าง ดังภาพที่ 3




ภาพที่ 3. การจำแนกประเภทของการบำรุงรักษา
ที่มา: เธียรไชย จิตต์แจ้ง (2541)

## 5.2 รูปแบบของการซ่อมบำรุงรักษา

### 5.2.1 การบำรุงรักษาตามระยะเวลา

เนื่องจากการบำรุงรักษาตามระยะเวลาเป็นการบำรุงรักษาที่ต้องมีการวางแผนตามรอบระยะเวลาที่กำหนดก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดการชำรุดหรือหยุดการดำเนินงาน จึงเป็นสาเหตุของการเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงค่อนข้างสูง

การบำรุงรักษาตามระยะเวลานี้มีด้วยกัน 2 แบบคือ การบำรุงรักษาโดยใช้เวลาเป็นเกณฑ์ ซึ่งเรียกว่า TBM (Time Based Maintenance) และการบำรุงรักษาแบบ Overhaul ซึ่งเรียกว่า IR (Inspection & Repair) TBM เป็นรูปแบบการบำรุงรักษาโดยมีการกำหนดรอบระยะเวลาที่จะซ่อมบำรุงตามรอบระยะเวลาที่เครื่องจักรอาจจะเกิดการเสียหายได้ ส่วน IR เป็นรูปแบบการบำรุงรักษาโดยมีการถอดชิ้นส่วนของเครื่องจักรตามระยะเวลาที่กำหนดและทำการตรวจเช็คและมีการเปลี่ยนชิ้นส่วนบางตัวเมื่อพบว่าชิ้นส่วนนั้นเกิดความเสียหาย

**5.2.2 การบำรุงรักษาเชิงทำนาย**

การบำรุงรักษาเชิงทำนายนี้อาจพิจารณาได้ว่าเป็นการบำรุงรักษาที่อาศัยสภาวะของเครื่องจักรเป็นเกณฑ์จึงถูกเรียกว่า CBM (Condition Based Maintenance) เนื่องจากการบำรุงรักษาแบบนี้เป็นการใช้ระบบการสังเกต และการวิเคราะห์ค่าแนวโน้มซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้บอกสภาพการเสื่อมสมรรถนะของเครื่องจักรหรือใช้วิธีการตรวจจับสภาวะ โดยใช้วิธีการต่อสายโดยตรงจากเครื่องจักรเข้ากับเครื่องตรวจวัดดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธี TBM แล้ว มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้อง มีบุคคลากรที่มีความรู้ความชำนาญในการบำรุงรักษาและสามารถเรียนรู้เทคนิควิธีการบำรุงรักษาที่สูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**5.2.3 การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ**

เป็นการบำรุงรักษาโดยการซ่อมหรือเปลี่ยนอะไหล่/ชิ้นส่วนหลังจากที่การทำงานของเครื่องจักร หรือมีประสิทธิภาพลดต่ำลงหรือหยุดทำงาน (เครื่องจักรหยุดทำงานเนื่องจากเกิดการเสียหาย) การบำรุงรักษาเครื่องจักรบางชนิดจะวางแผนที่จะเลือกใช้การบำรุงรักษาวิธีนี้เนื่องจากมีความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์มากกว่าวิธีอื่นๆ (ในอดีตที่ผ่านมา การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุจะเป็นการบำรุงรักษาที่ไม่ใช่เป็นสิ่งที่ได้วางแผนไว้และไม่ได้มีการคำนึงถึงความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์แต่อย่างใด)

**5.2.4 การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข**

เป็นการบำรุงรักษาที่มีลักษณะที่ไม่จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษากล่าวคือเมื่อใดก็ตามที่เครื่องจักรเกิดการชำรุด/เสียหายเนื่องจากการใช้งานนั้น ก็จะทำการซ่อมแซมและแก้ไขเพื่อให้เครื่องจักรสามารถใช้งานได้ตามปกติ ซึ่งเป็นจุดอ่อนของเครื่องจักรที่มีอยู่อย่างมีแบบแผนและจริงจัง เพื่อจุดมุ่งหมายที่จะเพิ่มระดับความไว้วางใจ ความง่ายต่อการบำรุงรักษาและความปลอดภัยของตัวเครื่องจักร (โดยแท้จริงแล้ว คำว่า Corrective จะมีความหมายว่า “การแก้ไข” ซึ่งอาจจะหมายถึงการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ คือการแก้ไขเครื่องจักรที่เกิดความเสียหายแล้ว หรือหมายถึงการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขคือการแก้ไขเครื่องจักรที่ยังไม่ได้เกิดความเสียหาย)

**5.2.5 การบำรุงรักษารูปแบบอื่น**

การบำรุงรักษาที่ใช้โอกาสที่เครื่องจักรหยุดการผลิตตามแผนที่ได้วางไว้ สำหรับการซ่อมบำรุงโดยไม่ใช่หยุดเดินเครื่องจักรเพื่อสำหรับการบำรุงรักษาเชิงวางแผน

**5.3 การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance)**

การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (**Total Productive Maintenance** ,TPM) ได้รับการพัฒนาขึ้นในประเทศญี่ปุ่นเป็นครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1971 โดยวิศวกรชาวญี่ปุ่น ชื่อ

เซอิจิ นากาจิมา ซึ่งเป็นผู้พัฒนาเทคนิค TPM ขึ้นมาในบริษัท Nippon Denso โดยใช้พื้นฐานจากเทคนิคการบำรุงรักษาทวีผลหรือ Productive Maintenance (Preventive Maintenance + Corrective Maintenance + Maintenance preventive) ผสมผสานกับเทคนิคสำคัญอื่นๆ ซึ่งเรียนมาจากประเทศสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ปี ค.ศ.1950 เช่น Breakdown Maintenance, Reliability and Maintenance Engineering, Life Cycle Cost, Zero-Defect, Operator-Assisted Maintenance และ Task Forces (Task Teams) ซึ่งมีการใช้เทคนิคเหล่านี้อย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ในเวลานั้น

จากปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร TPM มุ่งเน้นการกำจัดความสูญเสียผ่านกิจกรรม 8 เสาหลัก ที่เกี่ยวข้องกับทุกส่วนงานขององค์กรซึ่งแนวทางในการในการดำเนินกิจกรรม 8 เสาหลักของ TPM จะดำเนินการผลักดันโดยให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วม (Participation Approach) ผ่านกิจกรรมกลุ่มย่อยแบบซ้อน (Overlapping Small Group Activity) และขับเคลื่อนกิจกรรมกลุ่มตามสายบังคับบัญชา โดย 8 เสาหลักของ TPM ประกอบด้วย

1.การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Individual Improvement)

2.การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Self-Maintenance)

3.การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance)

4.การศึกษาและฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะการทำงานและการบำรุงรักษา (Education and Training)

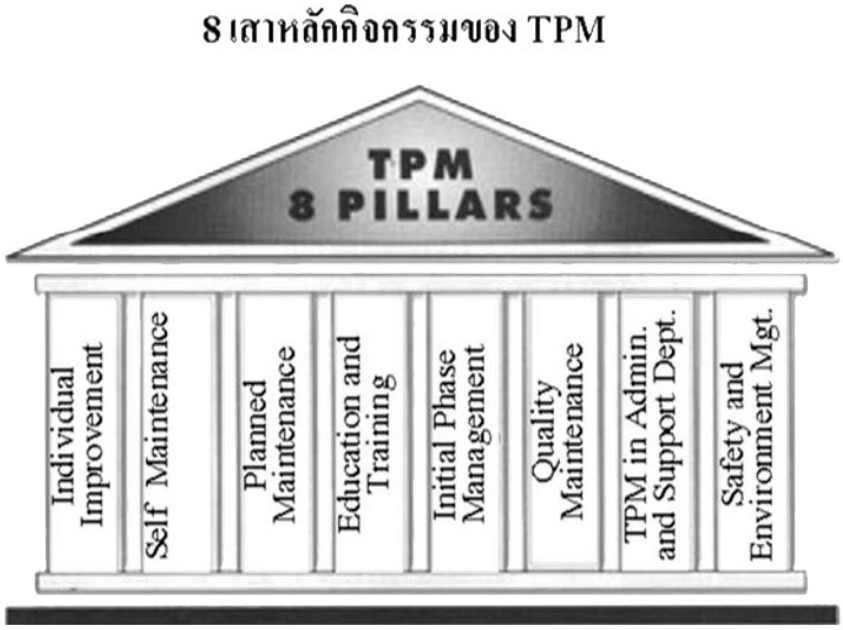
5.การคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นการออกแบบ (Initial Phase Management)

6.ระบบการบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ (Quality Maintenance)

7.ระบบการทำงานของฝ่ายบริหารที่ตระหนักถึงประสิทธิภาพการผลิตหรือเรียกว่า TPM ในสำนักงาน (TPM in Admin and Support Dept.)

8.ระบบชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน (Safety and Environment Management)

โดยเสาหลักที่ 1, 2 และ 3 เป็นเสาหลักที่ต้องดำเนินการให้เกิด TPM ในส่วนผลิตก่อน โดยก่อนเริ่มดำเนินการและขณะดำเนินการต้องมีการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะอยู่ตลอดเวลา ซึ่งถือเป็นหน้าที่ในเสาหลักที่ 4 ส่วนเสาหลักที่ 5 ถือเป็นขั้นสูงของ TPM ในส่วนผลิต เนื่องจากเป็นการปลูกฝังการบำรุงรักษาให้ติดไปกับตัวเครื่องจักรอุปกรณ์ วัตถุดิบ กรรมวิธีการผลิต วิธีการทำงาน รวมถึงการออกแบบและวางผังโรงงานหรือกระบวนการ สำหรับในเสาหลักที่ 6 7 และ 8 เป็นเสาหลักที่ดำเนินการเพื่อขยาย TPM จากส่วนผลิตไปสู่ TPM ทั่วทั้งองค์การ โดยภาพรวมของ 8 เสาหลักสามารถแสดงดังภาพที่ 2.




ภาพที่ 4. 8 เสาหลักของการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM)
ที่มา: ธานี อ่วมอ้อ (2547)

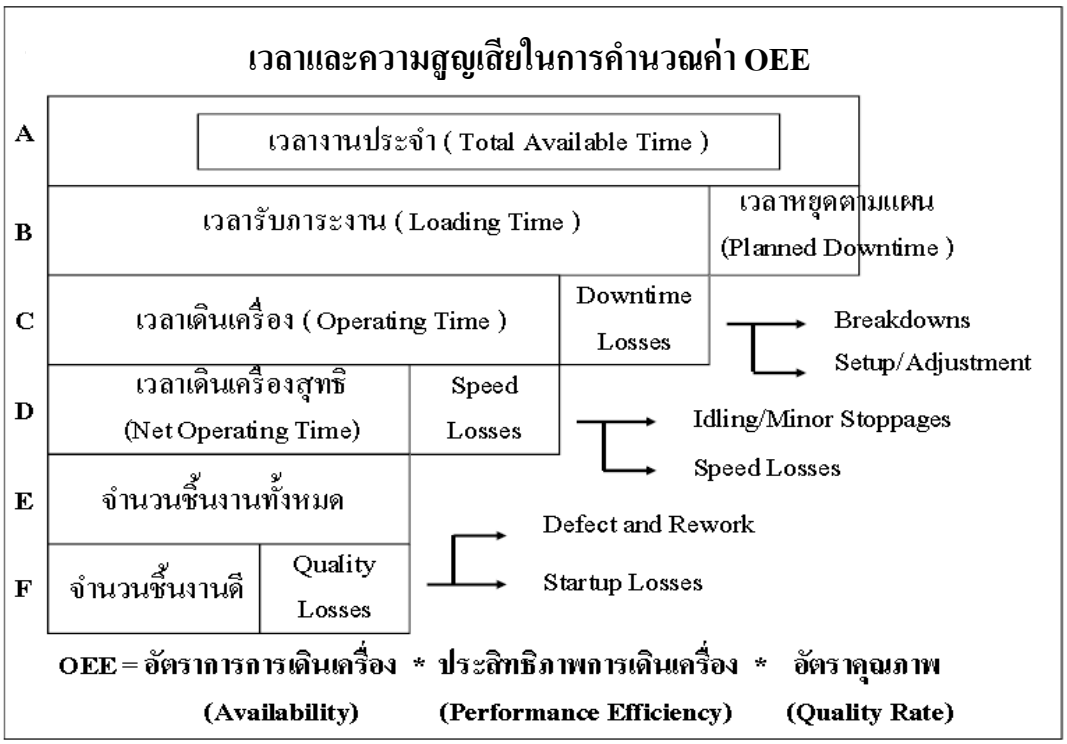
ผลที่ได้รับจากการปรับปรุงองค์กรตามแนวทางของ TPM คือ บุคลากรขององค์กรมีความรู้ ทักษะในการปฏิบัติงานที่สูงขึ้นและมีส่วนร่วมในการปรับปรุงองค์กรอย่างเป็นระบบ ประสิทธิผลโดยรวมของการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งทำให้สามารถผลิตสินค้าได้ตรงตามความต้องการของลูกค้าด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด อันจะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันขององค์กรได้อย่างยั่งยืน

### 5.3.1 การวัดผลของกิจกรรม การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM)

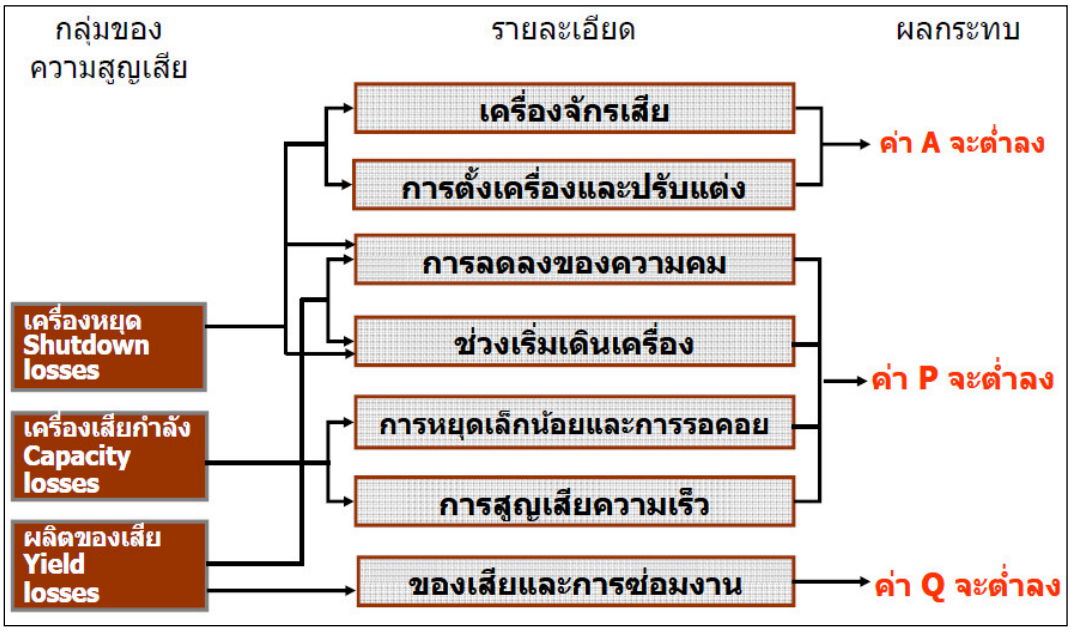
การวัดผล คือ ความต้องการที่สำคัญของการประมวลผลของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งผลของการทำกิจกรรม TPM สามารถกำหนดได้โดยการหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรหรือที่เรียกว่า OEE หรือ Overall Equipment Effectiveness เป็นดัชนีตัวหนึ่งที่ใช้วัดความสำเร็จของ TPM ในภาพรวม โดยพิจารณาที่ผลลัพธ์เป็นสำคัญ กล่าวคือ การพิจารณาที่การใช้ประโยชน์จากเครื่องจักร การใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบและการทำงานได้ตามเป้าหมายที่วางไว้

เวลาทั้งหมด (Total Time) หมายถึง เวลาที่เรามีเครื่องจักรอยู่ในโรงงาน แต่ไม่ได้หมายความว่าเราจะต้องวางแผนการใช้เครื่องให้เท่ากับเวลาที่มีทั้งหมด เราคงต้องมีเวลาหยุดเพื่อการบำรุงรักษาประจำวัน เวลาหยุดเพื่อการประชุมชี้แนะ เวลาหยุดเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ของ

โรงงาน เช่น กิจกรรม 5 ส เวลาหยุดที่เราตั้งใจทั้งหมดนั้น เราเรียกว่า เวลาหยุดตามแผน (Planned Shutdown) ดังนั้นเวลาที่เราต้องการให้เครื่องจักรใช้งานได้ตลอดจึงไม่ใช้เวลาทั้งหมด




ภาพที่ 5. การจำแนกเวลาและความสูญเสียในการคำนวณค่า OEE




ภาพที่ 6. โครงสร้างความสูญเสีย (Equipment Loss Structure)

การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness, OEE) เป็นตัวชี้วัดหลักที่สำคัญในกิจกรรม TPM โดยบรรจุอยู่ในเสาหลักแรก เรื่องการปรับปรุงโดยการลดความสูญเสีย (Individual Improvement) ค่า OEE นี้จะแสดงทั้งด้านประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของเครื่องจักร และเกี่ยวข้องโดยตรงกับความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ 6 ประการ โดยมีนิยามว่า “ การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ไม่ใช่การวัดผลิตภาพของพนักงาน และไม่ใช่การจับผิดพนักงาน เราสามารถที่จะค้นหาจุดปรับปรุงของเครื่องจักรและกระบวนการ โดยสนใจที่ข้อมูลความสูญเสียระหว่างการใช้งาน” ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรนี้ (OEE) จะประกอบไปด้วยค่าตัวแปรหลัก 3 ค่าที่สัมพันธ์กันคือ

1. อัตราการเดินเครื่อง (Availability)
2. ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Rate)
3. อัตราคุณภาพ (Quality Rate)

เมื่อนำ 3 ค่านี้มาคูณร่วมกัน ผลที่ออกมาคือ ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร หรือ OEE

**5.3.1.1 อัตราการเดินเครื่อง (Availability)**

อัตราการเดินเครื่อง (Availability) ความพร้อมของเครื่องจักรในการทำงาน ระยะเวลาที่เครื่องจักรหยุด (Downtime loss) มีสาเหตุมาจากเครื่องจักรขัดข้อง (Breakdowns) การปรับแต่งเครื่องจักร (Setup, Adjustments) หรือการจัดการกระบวนการการทำงานที่ไม่ดี (Management) ปกติจะรายงานเป็นค่าร้อยละของอัตราการเดินเครื่อง ดังสมการที่ 1.

**อัตราการเดินเครื่อง (Availability)**

$$A = \frac{\text{เวลารับภาระงาน} - (\text{เวลาของการขัดข้อง} + \text{เวลาการปรับตั้ง ปรับแต่ง})}{\text{เวลารับภาระงาน}} \times 100$$

$$= \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง}}{\text{เวลารับภาระงาน}} \times 100 \qquad \text{——————} (1)$$

**5.3.1.2 ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency)**

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) คือสมรรถนะการทำงานของเครื่องจักรการสูญเสียประสิทธิภาพ (Performance loss) มีสาเหตุมาจากการหยุดเล็กน้อย การเดินเครื่องตัวเปล่า (Minor Stoppage and Idling Losses) และการสูญเสียความเร็วของเครื่องจักร (Speed Losses เวลาเดินเครื่องจะไม่เท่ากับเวลารับภาระงาน หากเกิดความสูญเสียที่ทำให้เครื่องหยุดทำงาน แต่ความสูญเสียที่มีโอกาสเกิดขึ้นยังไม่หมดเพียงแค่นั้น ยังมีความสูญเสียที่ทำให้เครื่องเสีย

กำลัง ซึ่งทำให้เวลาเดินเครื่องที่น้อยอยู่แล้วเหลือน้อยลงไปอีก เรียกว่า เวลาเดินเครื่องสุทธิซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 2.

**ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Rate)**

$$P = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง} - (\text{เวลาหยุดเล็กๆน้อยๆ} + \text{เวลาเดินตัวเปล่า} + \text{เวลาที่เสียความเร็ว}) \times 100}{\text{เวลาเดินเครื่อง}}$$

$$= \frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}} \times 100 \qquad \text{——————— (2)}$$

ประสิทธิภาพการเดินเครื่องบางครั้งไม่สามารถคำนวณได้โดยตรงเนื่องจากมีความสูญเสียที่ไม่สามารถจับเวลาได้ แต่ทำให้เครื่องเสียกำลัง เช่น ไฟตก เครื่องเดินไม่เรียบ เครื่องสะดุดหรือหยุดเล็กน้อย เป็นต้น เวลามาตรฐานในการทำงานต่อชิ้นสามารถช่วยเราแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เพราะถ้าเรามีเวลามาตรฐาน เราก็จะทราบว่าตามเวลาเดินเครื่องเราควรผลิตงานได้กี่ชิ้น และในเราสามารถรู้ว่าผลิตงานจริงได้กี่ชิ้น ซึ่งเป้าหมายระดับโลก (World Class) ค่านี้จะต้องเท่ากับหรือสูงกว่า 95% โดยคำนวณดังสมการที่ 3.

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} = \text{อัตราความเร็วในการทำงาน} \times \text{อัตราการทำงานสุทธิ}$$

$$= \left[\frac{\text{เวลามาตรฐาน}}{\text{รอบเวลาจริง}}\right] X \left[\frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้} \times \text{รอบเวลาจริง}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}}\right]$$

$$= \frac{\text{เวลามาตรฐาน} \times \text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}}$$

$$= \frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}} \times 100 \qquad \text{——————(3)}$$

อัตราคุณภาพ (Quality Rate) คือความสามารถในการผลิตของดีตรงตามข้อกำหนดของเครื่องจักรการสูญเสียด้านคุณภาพ (Quality Loss) มีสาเหตุมาจากความสูญเสียเนื่องจากชิ้นงานเสีย (Defects) งานซ่อม (Rework) และความสูญเสียช่วงเริ่มต้นการผลิต (Start up Loss)เวลาเดินเครื่องสุทธิบางครั้งก็ไม่ได้เกิดมูลค่าทั้งหมด (หมายถึง ผลิตของดีมีคุณภาพ) เพราะเสียเวลาส่วนหนึ่งไปกับการผลิตของเสียหรือเรียกว่า เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสียอัตราคุณภาพ

บางครั้งก็ไม่สามารถหาได้โดยการใช้สมการดังกล่าว เนื่องจากความยากลำบากในการจับเวลาที่ต้องสูญเสียไปกับการผลิตงานเสีย แต่เราสามารถดูความสูญเสียที่ออกมาในรูปของชิ้นงานที่เสียและชิ้นงานที่ต้องนำกลับไปแก้ไข ซึ่งสามารถที่จะคำนวณได้ดังสมการที่ 4.

**อัตราคุณภาพ (Quality Rate)**

$$Q = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานทั้งหมด} - (\text{จำนวนชิ้นงานเสีย} + \text{จำนวนชิ้นงานทำใหม่}) \times 100}{\text{จำนวนชิ้นงานทั้งหมด}}$$

$$= \frac{\text{จำนวนชิ้นงานดี}}{\text{จำนวนชิ้นงานทั้งหมด}} \times 100 \qquad \text{——————} (4)$$

**5.3.1.4 การคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE)**

ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE) คือค่าที่ได้จากผลคูณระหว่างอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และอัตราคุณภาพ ซึ่งแสดงถึงความพร้อมของเครื่องจักรในการใช้งานว่าเป็นอย่างไร การเดินเครื่องจักรเต็มความสามารถหรือไม่ มีการผลิตชิ้นงานเสียมากน้อยเท่าไร ซึ่งสามารถที่จะคำนวณได้ดังสมการที่ 5.

ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE)

= อัตราเดินเครื่อง x ประสิทธิภาพเดินเครื่อง x อัตราคุณภาพ ——— (5)

(Availability) (Performance Efficiency) (Quality Rate)

**5.3.2 ดัชนีสภาพความเชื่อถือและดัชนีของคุณภาพการบำรุงรักษา** เป็นดัชนีที่แสดงวัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษาซึ่งประกอบด้วย

**5.3.2.1 ระยะเวลาเฉลี่ยของการเกิดเหตุขัดข้อง (Mean Time Between Failure, MTBF)**

ระยะเวลาเฉลี่ยของการเกิดเหตุขัดข้อง หมายถึง ระยะเวลาเฉลี่ยของการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรแต่ละครั้ง เช่น 1 เดือน / ครั้ง, 3 เดือน / ครั้ง โดยใช้ช่วงระยะเวลาการเกิดการขัดข้องแต่ละช่วงมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อแสดงความเชื่อถือได้ของเครื่องจักร โดยคำนวณจากสมการที่ 6.

$$MTBF = \frac{\text{ผลรวมเวลาการทำงาน}}{\text{ผลรวมจำนวนครั้งที่หยุดเครื่อง}} \qquad \text{——————} (6)$$

**5.3.2.2 ระยะเวลาเฉลี่ยของการซ่อม (Mean Time To Repair, MTTR)**

ระยะเวลาเฉลี่ยของการซ่อม หมายถึง ระยะเวลาเฉลี่ย ของการหยุดเครื่องเพื่อซ่อมแซม โดยนำเวลาที่ใช้เพื่อซ่อมแซมทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อตรวจสอบความสามารถ ความยากง่ายของการซ่อมบำรุง โดยคำนวณจากสมการที่ 7.

$$\text{MTTR} = \frac{\text{ผลรวมเวลาหยุดเครื่อง}}{\text{ผลรวมจำนวนครั้งที่หยุดเครื่อง}} \qquad \text{———— (7)}$$

**5.4 การวางแผนการบำรุงรักษา**

การวางแผนงานที่ดีนั้นเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินงาน การทำงานโดยปราศจากการวางแผน หรือมีแผนที่มีงานแต่เป็นแผนงานที่ไม่มีประสิทธิภาพจะมีผลให้งานนั้นไม่ประสบผลสำเร็จ ดังนั้นก่อนที่จะดำเนินธุรกิจหรือกิจการใดๆจะต้องมีการวางแผนงาน แผนดังกล่าวต้องเป็นแผนที่มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ในงานบำรุงรักษาก็ต้องอาศัยการในการวางแผนงานเช่นเดียวกับกิจการอื่นๆ ในชั้นต้นนี้จะกล่าวถึงหลักการในการวางแผน

แผน คือ กระบวนการหรือขั้นตอนที่จะใช้ในการบริหารงาน หรือดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายและนโยบายที่ได้วางไว้ โดยใช้ความรู้ทางวิชาการและวิจารณญาณในการวิเคราะห์ วินิจฉัยถึงเหตุการณ์ในอนาคต แล้วจึงกำหนดวิธีที่ถูกต้องและมีเหตุผลเพื่อให้การดำเนินงานตามแผนเป็นไปโดยเรียบร้อยสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพสูงสุด แผนจึงเป็นสิ่งที่จะต้องคิดหรือทำให้เกิดขึ้นก่อนจะดำเนินการหรือธุรกิจใดๆทั้งนี้เพื่อหวังให้เกิดผลดีในอนาคต การกำหนดให้มีแผนเป็นการแสดงให้เห็นความเป็นอัจฉริยะ ในอันที่จะปรับสิ่งแวดล้อมให้เป็นประโยชน์แก่การดำรงชีวิต จะเห็นได้ว่าแผนจะเป็นแผนที่ดีและมีประสิทธิภาพได้ ขึ้นอยู่กับเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ต้องแน่ชัดและมีความเป็นไปได้สูง คุณลักษณะของวัตถุประสงค์ที่ดี

1) วัตถุประสงค์ต้องชัดเจน เด่นชัดและควรจะเน้นให้เห็นวัตถุประสงค์เฉพาะด้วย
2) ต้องเป็นวัตถุประสงค์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักขององค์การ หรือหน่วยงานนั้น
3) มีแนวทางที่จะสามารถทำให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้
4) เป็นวัตถุประสงค์ที่เหมาะสมกับเวลา สถานการณ์ สถานภาพของหน่วยงาน
5) เป็นวัตถุประสงค์ที่ไม่ขัดต่อ ระเบียบ ข้อบังคับ กฎหมายและศีลธรรม

**5.5 การเก็บข้อมูลและการใช้ประโยชน์จากข้อมูลการบำรุงรักษา**

ก่อนที่จะทำการวางแผนเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์เหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นนั้นจำเป็นจะต้องมีการเก็บข้อมูลที่เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในการบำรุงรักษาซึ่งอาจจะอยู่ในลักษณะการประเมินผลทางด้านการดำเนินงานก็ได้โดย การเก็บข้อมูลควรมีเป้า หมายและวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ควรจะเก็บให้น้อยที่สุด แต่มีข้อมูลการใช้งาน ควรเป็นแบบฟอร์มง่ายๆสำหรับผู้ปฏิบัติงานและช่าง กรอกข้อมูลควรมีการตรวจสอบเพื่อความถูกต้อง มิฉะนั้นหากนำข้อมูลที่ผิดมาใช้วางแผนจะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นภายหลังได้ ในการเก็บข้อมูลการบำรุงรักษา หากมิ ได้นำมาใช้ จะเสียเวลาเก็บข้อมูลโดยเปล่าประโยชน์ จึงควรมีการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และใช้งานอย่างน้อยปีละครั้งหรือบ่อยกว่านั้น เพื่อการพัฒนาการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

**5.6 การดำเนินการ 12 ขั้นตอนของระบบ TPM (TPM 12 Steps)**

12 ขั้นตอนของ TPM ที่จะกล่าวถึงในส่วนนี้ คือ ขั้นตอนของการนำ TPM ไปใช้ทั่วทั้งองค์การหรือที่เรียกว่า Company-wide TPM โดยแบ่งการดำเนินการออกเป็นขั้นหลักๆ ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งหลังการเตรียมตัวที่เพียงพอเท่านั้นจึงจะมีการเปิดโครงการ TPM อย่างเป็นทางการ (TPM Kickoff) แม้จะใช้เวลาแตกต่างกันบ้างในช่วงของการเตรียมการตามขนาดและลักษณะของกระบวนการผลิต แต่โดยทั่วไปก็จะอยู่ที่ราว 3 -4 เดือน ในการดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 จนถึงการจัดทำแผนแม่บท TPM ขั้นปฏิบัติการ TPM จะเริ่มขึ้นทันทีหลังจากพิธีเปิดอย่างเป็นทางการ โดยดำเนินการตามแผนแม่บทไปอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งถึงขั้นตอนที่ 12 ไปตั้งแต่มีพิธีเปิดจนกระทั่งถึงขั้นที่ 12 จะใช้เวลาประมาณ 2. -3 ปี อย่างไรก็ตามในกรณีที่มีพนักงานและเครื่องจักรอุปกรณ์จำนวนมาก อาจต้องใช้เวลาประมาณ 3 - 5 ปี โดยแบ่งเป็น 5 เสาหลักของ TPM ในส่วนการผลิต และ 3 เสาหลักของการขยายสู่ TPM ทั่วทั้งองค์การ ในขั้นการปฏิบัติก็คือ การทำ TPM เฉพาะในส่วนการผลิต ตาม 5 เสาหลักต่อไปนี้

- การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
- การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
- การบำรุงรักษาตามแผน
- การศึกษาและฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะการทำงานและการบำรุงรักษา
- การคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นของการออกแบบ

โดยเมื่อดำเนินการจนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตได้ TPM ในส่วนของการผลิตก็จะขยายไปสู่ TPM ทั่วทั้งองค์การ จำนวนของเสาหลักก็จะเพิ่มขึ้นมาเป็น 8 อันประกอบไปด้วย

ระบบการบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ

ระบบการทำงานของฝ่ายบริหารที่ตระหนักถึงประสิทธิภาพการผลิต (TPM ในสำนักงาน)

ระบบชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน

ตารางที่ 3. แสดงการดำเนินกิจกรรม12 ขั้นตอนของระบบ TPM

| ขั้นตอน | กิจกรรม | รายละเอียด |
|---|---|---|
| ขั้นตอนเตรียมการ | 1.ผู้บริหารระดับสูงประกาศเจตนารมณ์ในการทำ TPM | • ผู้บริหารประกาศให้พนักงานทุกคนทราบว่าจะนำ TPM มาใช้ในองค์กร |
| | 2. อบรม และ รณรงค์กิจกรรม TPM | • ฝึกอบรมให้ความรู้เรื่อง TPM ทุกระดับ |
| | 3. จัดโครงสร้างการทำกิจกรรม | • จัดตั้งโครงสร้างของกลุ่มย่อย<br>• จัดตั้งหน่วยงานส่งเสริม TPM |
| | 4. กำหนดนโยบาย และ เป้าหมาย | • วิเคราะห์สภาพปัจจุบัน<br>• กำหนดนโยบายและเป้าหมายของ TPM |
| | 5. จัดทำแผนงานหลักของ TPM | • กำหนดแผนงานหลักของแต่ละกิจกรรม |
| | 6. พิธีเปิดกิจกรรม TPM | • เชิญผู้เกี่ยวข้องเข้าร่วมพิธีการ<br>• ผู้บริหารสูงสุดกล่าวเปิดการทำ TPM |
| ขั้นตอนดำเนินการ | 7. จัดระบบเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต<br>7.1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง<br>7.2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง<br>7.3 การบำรุงรักษาตามแผน<br>7.4 การพัฒนาความรู้และทักษะ | • ปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียทุกประเภท<br>• การบำรุงรักษาด้วยตนเอง 7 ขั้นตอน<br>• การบำรุงรักษาตามแผน 6 ขั้นตอน<br>• เพิ่มความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน |
| | 8. การจัดการช่วงเริ่มต้น | • การจัดการช่วงเริ่มต้นของเครื่องจักร และผลิตภัณฑ์ |
| การรักษาเสถียรภาพ | 9. การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ • การ | • บำรุงรักษาเชิงคุณภาพ 10 ขั้นตอน |
| | 10. การเพิ่มประสิทธิภาพฝ่ายสนับสนุน | • เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานสนับสนุน |
| | 11. การจัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม | • ส่งเสริมกิจกรรมความปลอดภัยสำหรับพนักงาน |
| | 12. การทำ TPM อย่างต่อเนื่องและยกระดับเป้าหมายให้สูงขึ้น | • ประเมินผลการทำกิจกรรม<br>• ขอประเมินผลเพื่อรับรางวัล PM Prize<br>• ปรับเป้าหมายของกิจกรรมให้สูงขึ้น |

ตารางที่ 4.แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมที่ดำเนินและเสาหลักของระบบ TPM

| ลำดับ | กิจกรรม | เสา 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง | เสา 2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง | เสา 3 การฝึกอบรม |
|---|---|---|---|---|
| 1 | อบรมเกี่ยวกับระบบ TPM | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2 | วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นของเครื่องจักรเพื่อกำจัดความสูญเสีย | ✓ | ✓ | |
| 3 | วิเคราะห์ด้วยหลัก P-M หาปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้ OEE ต่ำ | ✓ | | ✓ |
| 4 | กิจกรรม 5 ส. | ✓ | ✓ | |
| 5 | กิจกรรม สรุปหนึ่งบทเรียน (OPL) | | ✓ | |
| 6 | การทำ 7 ขั้นตอนของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง | | ✓ | ✓ |
| 7 | การทดสอบความรู้/ความ สามารถของช่างซ่อมบำรุง | | | ✓ |

**6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

ปัจจุบันนักวิจัยที่ให้ความสำคัญกับระบบการจัดการ การซ่อมบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ในอุตสาหกรรมในหลายๆ แนวความคิดและได้นำมาประยุกต์ในอุตสาหกรรมต่างๆ เพื่อช่วยให้กระบวนการซ่อมบำรุงรักษามีความชัดเจนและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรให้มีศักยภาพที่สูงขึ้นจากเดิมมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้รวบรวมเอกสารงาวิจัยต่างๆ ถึงวิธีการดำเนินงาน การประยุกต์ใช้ระบบซ่อมบำรุงรักษา รวมทั้งเทคนิคและเครื่องมือที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลดี ผลเสีย และข้อจำกัดต่างๆ ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบทวีผลที่ทุคนมีส่วนร่วม ดังนี้

Tsarouhas (2007) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การประยุกต์และศึกษาระบบ TPM ในสายการผลิตเบอร์เกอร์รี่ โดยพัฒนาวิธีการทำงานเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และการศึกษาสภาวะแวดล้อมการทำงานที่ดีต่อสุขภาพและความปลอดภัยที่สูงมากยิ่งขึ้น วิธีการการวิจัยโดยการศึกษาและวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของข้อมูลในสายการผลิต ซึ่งเป็นสายการผลิตแบบอัตโนมัติ โดยแบ่งงานออกเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย การบันทึกข้อมูล เวลาการทำงานของ

เครื่องจักร สร้างโปรแกรมการฝึกอบรมและการวัดค่าประสิทธิผลโดยรวม วิธีการในการลดความสูญเสียของเวลา สุดท้าย การประเมินความคิดเห็นของบุคลากรถึงผลการศึกษาการ และประเมินผลของการสูญเสียเวลา ศึกษาถึงการปรับปรุงนโยบายของการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรให้ดีขึ้น และจุดมุ่งหมายที่จะนำมาซึ่งการปรับปรุงเครื่องจักรให้ดีขึ้น นอกจากนั้นมีการตรวจสอบและวัดความต่อเนื่องของกระบวนการผลิตและวัดค่าประสิทธิผลโดยรวมของอุปกรณ์ (OEE) และผลที่ได้ว่าเป้าหมายของวิธีการพัฒนาเพื่อนำมาเปรียบเทียบในด้านต่างๆ เช่น การเพิ่มขึ้นของอัตราการผลิต (Productivity), คุณภาพของผลิตภัณฑ์ (Quality) และการลดต้นทุนการผลิต (Cost Production) และให้ข้อเสนอแนะว่า วิธีการพัฒนากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอาหารเพื่อเพิ่ม อัตราการผลิต คุณภาพและและคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการศึกษาถึงสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดีและมีความปลอดภัยในการทำงาน สามารถเป็นประโยชน์เป็นแนวทางและประโยชน์กับเครื่องจักรของอุตสาหกรรมอาหาร ผลิตภัณฑ์ขนมปังและและผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เบอเกอรี่ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการออกแบบสายผลิตและการดำเนินการ ซึ่งมีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการดำเนินระบบ TPM ในสายการผลิตพิซซ่านั้น คือข้อกำหนดหรือสมมุติฐานบางลักษณะของการสายผลิตเบอเกอรี่ด้วย

Ahuja และ Khamba (2007) ได้ค้นหาความสูญเสียจากการบำรุงรักษาเพื่อการค้นหาและจัดการปัญหาของการเกิดการสูญเสีย และศึกษาผลกระทบระยะยาวที่จะเกิดขึ้นในองค์กรเมื่อนำระบบ TPM มาใช้ โดยสามารถมองเห็นความชัดเจนของประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเครื่องมือในองค์กร และสร้างระบบ TPM ในการปรับปรุงประสิทธิภาพในโรงงานโดยควบคุมคุณภาพ ความปลอดภัยและขวัญกำลังใจและความมั่นใจในการซ่อมบำรุงรักษาในองค์กร และการวัดผล Overall Equipment Effectiveness (OEE) พร้อมทั้ง การสร้างความน่าเชื่อถือของระบบการซ่อมบำรุงรักษาในองค์กร กรณีศึกษาแสดงให้เห็นว่า TPM แบบองค์รวมที่ดำเนินการได้นำสถานประกอบการไปสู่ยุทธศาสตร์การปฏิบัติบำรุงรักษาเชิงรุกในองค์กรเพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องระบบในอนาคตและมีการระดมความสามารถในการสร้างการแข่งขันที่ยั่งยืนในตลาดโลก

Rodrigues และ Hatakeyama (2006) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การกำหนดนโยบายของระบบ TPM เพื่อสนับสนุนให้เกิดความสามารถตอบสนองในการผลิตของโรงงานและวิเคราะห์สาเหตุของการละเลย วิธีการดำเนินการของระบบ TPM ที่ผ่านการศึกษาและวางแผนไว้ โดยอธิบายว่าสาเหตุของการละเลยระบบ ประกอบด้วย ปัญหาของระดับผู้ปฏิบัติการ, ช่าง,คนงาน บุคลากรของฝ่ายซ่อมบำรุง (ช่างเทคนิค) และยังได้วิเคราะห์ปัจจัยแต่ละปัจจัยที่มีผลของแต่ละจุดที่เกี่ยวข้องกับระบบ TPM โดยแบ่งออกเป็น การทำงานของระดับผู้จัดการระดับสูง การทำงานของผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุง บุคลากรของหน่วยงานซ่อมบำรุง พนักงานประจำเครื่อง

McKone และคณะ (2001) ได้ศึกษา ถึงการสนับสนุนความมั่นคงของระบบและการดำเนินระบบ TPM, MP, JIT และ TQM เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระบบ TPM กับระบบประสิทธิภาพของการผลิต (MP)โดยมีระบบ JIT, TQM เข้ามาเป็นปัจจัยร่วม นอกจากนั้นยังศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการการวางแผนการทำการวิจัย โดยการสร้างโมเดลของการวิเคราะห์ความสำพันธ์ของแต่ละเทคนิคที่สนใจ โดยอาศัยการวิเคราะห์ขอบข่ายของการทำงานของระบบต่างๆ เช่น ขอบข่ายการทำงานของระบบ TPM (TPM Framework) ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า ระบบ TPM ที่ชี้วัดที่มีผลกระทบเชิงบวกที่แข็งแกร่งและเมื่อเชื่อมโยงแบบหลายมิติของระบบ MP และในขณะที่ระบบ TPM โดยตรง มีผลกระทบกับระบบ MP นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์ทางอ้อมที่แข็งแกร่งระหว่าง TPM และ MP ผ่านระบบ JIT ผลของงานวิจัยที่สำคัญคือ ระบบ TPM มีผลกระทบเชิงบวกโดยตรง ต่อ PM นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์ทางอ้อมที่แข็งแกร่งระหว่าง TPM MP และ JIT ซึ่งมีเหตุผลสำคัญสองประการ คือ 1 บำรุงรักษาใช้เป็นวิธีในการควบคุมต้นทุนการผลิตมายาวนาน ผลยังแสดงให้เห็นว่า TPM สามารถควบคุมได้มากกว่าต้นทุนของการผลิต ยังสามารถปรับปรุงได้หลายๆด้าน เช่น คุณภาพ การส่งมอบ TPM ยังเป็นระบบที่ดีเพื่อการสนับสนุนองค์กรและมีขีดความสามารถในการพัฒนา MP 2 ระบบอื่นๆ ระดับโลก เช่น JIT, TQM, และ TPM ไม่ควรที่ทำการประเมินโดยแยกแต่ละระบบ เพราะระบบเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก ซึ่งส่งผลต่อการปรับปรุง MP สุดท้ายคณะผู้วิจัยได้เสนอความคิดเห็นว่า การวิจัยครั้งต่อไปต้องศึกษาความสัมพันธ์ของผลกระทบระหว่างการปฏิบัติ และผลของการดำเนินงานของของระบบเหล่านี้ด้วย

Muchiri และ คณะ (2011) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การแสดงดัชนีวัดสมรรถนะ และการแสดงถึงผลการวิเคราะห์ระหว่างหน้าที่ของการซ่อมบำรุงกับหน้าที่อื่นๆขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของฝ่ายผลิต ดังนั้นได้นำเสนอแนวทางและกรอบการทำงาน สำหรับการเลือกดัชนีวัดสมรรถนะ เพื่อการกำหนดวัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษากับกิจกรรมการผลิต การรวมวัตถุประสงค์ของทั้งองค์กรและมีการเชื่อมโยงระหว่างวัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา กระบวนการบำรุงรักษาหรือผลการบำรุงรักษาบนพื้นฐานของกรอบการทำงาน ดัชนีวัดสมรรถนะของกระบวนการการบำรุงรักษาและผลการบำรุงรักษา การวิจัยนี้ได้ศึกษา โดยการนำกลยุทธ์โดยรวมขององค์กรจากผู้บริหาร จากนั้นนำมาวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของหน่วยงานซ่อมบำรุง โดยคำนึงถึงส่วนสนับสนุนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุงรักษาและนำนโยบายนั้นมาวางแผนที่เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงอย่างจิงจังและวางแผนการทำงาน สุดท้ายแผนที่วางไว้ของการซ่อมบำรุงรักษาจะได้ดัชนีชีวัดที่ชัดเจน โดยทราบว่ากิจกรรมแต่ละกิจกรรมของงานซ่อมบำรุงรักษานั้น ผลและดัชนีชี้วัดคืออะไร เช่น หมวดการวัด การวัดความสามารถของเครื่องมือ ตัวชี้วัดคือจำนวนของความผิดพลาด/ล้มเหลว ความถี่ของการหยุด ค่า OEE และสุดท้ายคือหน่วยของการวัด

เช่น จำนวนครั้ง จำนวนครั้งต่อเวลาการทำงาน ร้อยละ และอื่นๆ ทั้งนี้ได้กล่าวเสริมว่า ประสิทธิภาพและการแข่งขันของอุตสาหกรรมของผู้ผลิต มักขึ้นกับความน่าเชื่อถือ ความสามารถของกระบวนการและการบริหารสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีต่อการผลิตผล เพื่อความแน่ใจว่าโรงงานสามารถดำเนินการได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงต้องมีการติดตามสมรรถนะของกระบวนการซ่อมบำรุงรักษาและการติดตามผล การซ่อมบำรุงรักษาจะสำเร็จได้ต้องผ่านการพัฒนาและการดำเนินการตามกรอบของการประเมินสมรรถนะที่กำหนดไว้อย่างเข้มงวด และการกำหนดดัชนีวัดที่สามารถเป็นตัวแทนของการบ่งบอกถึงระดับสมรรถนะของอุปกรณ์หรือกิจกรรมต่างๆเพื่อนำไปสู่การซ่อมบำรุงรักษา

Eti และ คณะ (2006) ได้ศึกษาถึง ความเป็นจริงทางเศรษฐกิจและการเมืองของปี 1990 ผู้จัดการสั่งให้องค์กรหันกลับไปใช้การสั่งซื้อเพื่อลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายพลังงานในองค์กร เช่น สิ่งเหล่านี้สามารถทำเกี่ยวกับระบบการซ่อมบำรุงรักษา โดยการเปลี่ยนทัศนคติที่มุ่งเน้นการซ่อมแซมให้เกิดปฏิกิริยาโดยสร้างวัฒนธรรมที่มุ่งเน้นความน่าเชื่อถือในเชิงรุก โดยความพยายามของมนุษย์คือการใช้จ่ายและ พลังงานจะสูญเสียไปทั้งสองที่นำไปสู่การทำกำไรที่เพิ่มขึ้น ซึ่งพยายามมองให้เห็นถึงค่าใช่จ่ายที่น้อยลงและการสูญเสียพลังงานทั้งสองที่เสียไป เพื่อการทำกำไรได้เพิ่มขึ้น ในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่จำนวนมาก ค่าบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นคิดเป็น ร้อยละ 40 ของงบประมาณการดำเนินงาน ดังนั้นการปรับปรุงประสิทธิภาพการบำรุงรักษาที่มีศักยภาพ เป็นการประหยัดและสามารถลดค่าใช้จ่ายทางการเงินลงได้ จากนั้นศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดต้นทุนในการซ่อมบำรุงรักษา โดยให้ความสำคัญ ด้านต่างๆ เช่น การซ่อมบำรุงรักษา ความท้าทายในการซ่อมบำรุง การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อกำไร ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา วัฒนธรรมการทำงาน รวมถึง แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดในการจัดการการบำรุงรักษา อาทิ บำรุงรักษาเชิงป้องกัน สินค้าคงคลัง และการจัดซื้อ การไหลการทำงานและการควบคุม ฝึกอบรมทางเทคนิคและส่วนบุคคล การมีส่วนร่วมการดำเนินงานของแผนก การบำรุงรักษาแบบคาดการณ์ล่วงหน้า การบำรุงรักษาความน่าเชื่อถือเป็นศูนย์กลาง การจัดการการผลิตรวม ค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ของ TPM สุดท้ายได้สรุปว่า องค์กรที่มีวัฒนธรรมการบำรุงรักษาที่ชาญฉลาดมักจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ แต่ก็ขึ้นอยู่กับวัฒนธรรมของอุตสาหกรรมนั้นๆ สำหรับอุตสาหกรรม ที่จะซื้ออุปกรณ์ที่มีความไว้วางใจสูงจะเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างน้อยในการรักษา ผลประโยชน์ที่ได้รับจากโรงงานและ อาศัยความน่าเชื่อถือที่ดีกว่าเพียงแค่การลดค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา

ธนะรัตน์ รัตนกูล และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การบำรุงรักษาด้วยตนเองในโรงงานผลิตกล่องกระดาษ โดยประยุกต์ใช้กับกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่าง 3 เครื่อง เพื่อเพิ่มค่า

ความพร้อมในการทำงานของเครื่องจักรของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ดำเนินการตามหลัก 7 ขั้นตอนของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง โดยเริ่มจาก การบันทึกข้อมูลเครื่องจักรเพื่อหาจุดยากลำบากต่อการตรวจสอบ การติด Tag การปรับปรุงมาตรฐานการทำความสะอาดและหล่อลื่น การสร้างบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) ผลจาการศึกษาพบว่า หลังจากที่ประยุกต์ใช้หลักการบำรุงรักษาด้วยตนเอง สามารถแก้ไขจุดยากลำบากได้ ร้อยละ 74 และช่วยให้พักงานประจำเครื่องสามารถแก้ไขข้อบกพร่องอย่างง่ายได้ สุดท้าย สามารถเพิ่มค่าความพร้อมในการทำงาน (Availability, A) ของเครื่องจักรจากร้อยละ 80 เป็น ร้อยละ 83

นุกูล อุบลบาน (2554) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การประยุกต์ระบบการบำรุงรักษาแบบ TPM เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพของระบบการผลิตแบบลีน โดยเป็นการแสดงให้เห็นว่าระบบ TPM เป็นเครื่องมือสนับสนุน การผลิตสาหรับกระบวนการผลิตที่ต้องอาศัยเครื่องจักรในการทาการผลิต ซึ่งนำ 5 ขั้นตอนของหลักการ ผลิตแบบลีน (Lean Thinking) และใช้หลักการของระบบการบำรุงรักษา TPM มาเป็นเครื่องมือในเพิ่ม ศักยภาพและสนับสนุนกระบวนการผลิตให้มีไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) มีการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแก้ปัญหาของกระบวนการผลิต โดยเครื่องมือจากเสาหลักของ TPM ได้แก่ การปรับปรุงเฉพาะเรื่องเพื่อลดความสูญเสีย (Focus Improvement; FI) การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง (Autonomous Maintenance; AM) และการลดเวลาของการปรับตั้ง (Setup Time Reduction) และการเพิ่ม ค่า OEE ของกระบวนการ ผลของการวิจัยประยุกต์พบว่า สามารถลดเวลานำการผลิต (MCT) ของกระบวนการจาก 5.022 วันเป็น 3.52 วัน ลดลงร้อยละ 64.71 เพิ่มค่า OEE ของกระบวนการจาก ร้อยละ 55.37 เพิ่ม เป็นร้อยละ 63.75 เพิ่มขึ้นร้อยละ 15.13 ลดเวลาของการปรับตั้งเครื่องจักรจาก 65 นาทีเป็น 31นาที ลดลงร้อยละ 52.30 ซึ่งส่งผลทำให้กระบวนการผลิตสามารถผลิตงานและส่งมอบเร็วขึ้นประมาณ ร้อยละ 20 ผลที่องค์กรได้รับคือสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็วและหลากหลายมากขึ้นนำไปสู่การพัฒนาระบบการผลิตแบบลีน สมบูรณ์แบบได้

ประสิทธิ์ เดชนครินทร์ (2550) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำกิจกรรม TPM มาใช้ในอุสาหกรรม ตลอดจนการหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร และทำการแก้ไขปัญหาที่มีผลต่อกระบวนการผลิตอาหารกึ่งสำเร็จรูป (Instance Rice) โดยวิธีปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรซึ่งทำการค้นหาปัจจัยที่ทำให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรต่ำสุดแล้วนำมาแก้ไข การแก้ไขอยู่บนพื้นฐานของความสูญเสีย 7 ประการ และความสูญเสียหลัก 16 ประการ ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพความสูญเสียจากการผลิตของเสีย ความสูญเสียหลักจากเครื่องจักร คือ ความสูญเสียเนื่องจากการหยุดของเครื่องจักร หลังจากนั้นนำความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการศึกษามาหาวิธีการแก้ไขในแต่ละปัจจัยตามทฤษฎีของ TPM และ OEE ผลที่ได้พบว่า

ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 64 เป็นร้อยละ 78 ซึ่งเพิ่มขึ้น ร้อยละ 14 โดยได้ตั้งเป้าหมายหลังการปรับปรุงไว้ที่ร้อยละ 80 สาเหตุหลักที่ทำให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ซึ่งได้อธิบายไว้ว่า เวลาในการทำกิจกรรมน้อยไป เครื่องจักรมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และช่างซ่อมบำรุงมีจำนวนน้อย ขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องทำได้ช้า มีขั้นตอนซับซ้อน และการดูแลพื้นที่ของการทำกิจกรรมของ Line Instan มีขนาดใหญ่จึงดูแลไม่ทั่วถึง

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

เพื่อเพิ่มประสิทธิผลโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness, OEE) ของเครื่องจักรหลักในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูปที่บรรจุในภาชนะปิดสนิท

**ขอบเขตของงานวิจัย**

งานวิจัยนี้ เป็นการประยุกต์ใช้ระบบซ่อมบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม TPM สำหรับแก้ไข้ปัญหาของกลุ่มเครื่องจักรในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูปที่บรรจุในภาชนะปิดสนิท โดยมีแผนแม่บทในการดำเนินกิจกรรม ตามขั้นตอนของระบบ TPM 12 ขั้นตอน และยังศึกษาถึงการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร OEE กลุ่มตัวอย่าง โดยการประยุกต์ใช้ 3 เสาหลักระบบ TPM ได้แก่ เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง, เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง, และเสาหลักที่ 4 การศึกษาและฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการทำงานและการบำรุงรักษา โดยดำเนินในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักร

# บทที่ 2

# วิธีการวิจัย

## วิธีการ

การประยุกต์ใช้ระบบการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม มีแนวทางการดำเนินงานที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่ลักษณะของการชำรุดของเครื่องจักร และรูปแบบของสายการผลิต และประเภทของอุตสาหกรรม แต่เป้าหมายสุดท้าย คือ การปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรและบำรุงรักษาสภาพของเครื่องจักรให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้นโดยมีส่วนร่วมจากหน่วยงานขององค์กร งานวิจัยเป็นการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นของกลุ่มเครื่องจักรหลักที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารทะเลบรรจุกระป๋องของโรงงานกรณีศึกษา โดยนำแนวทางการดำเนินงานตามหลักการของระบบซ่อมบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมเข้ามาเป็นแผนแม่บท และสร้างระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรต้นแบบในส่วนของกลุ่มเครื่องจักรที่คัดเลือกมา ครอบคลุมตั้งแต่ การศึกษาปัญหา วิเคราะห์ปัญหา ดำเนินระบบบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม และการประเมินผลการดำเนินระบบ เพื่อต้องการลดการหยุดชะงักของเครื่องจักรและเพื่อปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่างที่คัดเลือก ซึ่งวิธีการดำเนินงานวิจัยสามารถแบ่งออกเป็น ขั้นตอนหลักๆ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการก่อนดำเนินการระบบ TPM
2. ขั้นการดำเนินการประยุกต์ใช้ระบบ TPM
3. การวัดผลการดำเนินงานของระบบ TPM
4. สรุปผลการดำเนินงาน

### 1. ขั้นเตรียมการก่อนดำเนินการระบบ TPM

เป็นการศึกษา เพื่อทำความเข้าใจในกระบวนการดำเนินงานของอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารทะเลของโรงงานกรณีศึกษา ประกอบด้วย โครงสร้างของหน่วยงาน ขั้นตอนการผลิต วิธีการดำเนินงาน รวมถึงปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร ประสิทธิภาพของสายการผลิต ตลอดรวมไปถึงศักยภาพและความพร้อมขององค์กรในการดำเนินการประยุกต์ระบบ TPM ว่ามีความเหมาะสมและความพร้อม โดยรายละเอียด ดังนี้

**1.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระบบการผลิตอาหารทะเลแปรรูปของโรงงานกรณีศึกษา**

โดยการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของโรงงาน จากคู่มือการปฏิบัติงาน (WI) และ ขั้นตอนการผลิต ตั้งแต่ การรับวัตถุดิบสำหรับการผลิต กระบวนการผลิต การตรวจสอบคุณภาพ จนกระทั่งถึงขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ และการจัดเก็บ เพื่อการส่งออกและจำหน่าย รวมถึงการบริหารจัดการองค์กร ซึ่งประกอบด้วย

- โครงสร้างการบริหารองค์กร / โครงสร้างฝ่ายซ่อมบำรุงรักษา
- กระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป
- เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต การวางผังเครื่องจักรในการผลิต

**1.2 วิเคราะห์สาเหตุการหยุดของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป**

ศึกษาเก็บข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่าง ปัญหาของกระบวนการผลิต และปัญหาจากกระบวนการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

**1.2.1 เลือกกลุ่มเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตสำหรับการประยุกต์ระบบ TPM**

การเลือกกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษานี้ ผู้วิจัยร่วมมือกับผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงรักษา และ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง พิจารณาเลือกกลุ่มเครื่องจักรสำหรับเป็นต้นแบบในการดำเนินระบบ TPM โดยพิจารณาจากความสำคัญของสายการผลิตหลัก กล่าวคือ ถ้าเครื่องจักรใดหยุด หรือ เสียหายชำรุด แล้วส่งผลกระทบต่อสายการผลิตอื่น ซึ่งอ้างอิงข้อมูลเกณฑ์การจัดลำดับความสำคัญของเครื่องจักรและปัจจัยความถี่ในการซ่อมบำรุง และความบกพร่องอื่นๆ และอยู่ในเกณฑ์ความต้องการและสามารถดำเนินงานเบื้องต้นได้

**1.2.2 ศึกษาปัญหาและสาเหตุของการหยุดของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่างในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป โดยศึกษาในกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่าง ประกอบด้วย 3 กลุ่มคือ**

1.กลุ่มเครื่องจักรปิดฝา (Seamer M/C)

2.กลุ่มเครื่องทอด (Fryer M//C)

3.เครื่องบรรจุซอง (Packaging M/C)

เก็บรวบรวมข้อมูล/บันทึกปัญหา ประกอบด้วย ข้อมูลการผลิต การทำงานของเครื่องจักรตั้งแต่เดือน ก.ค. 2553 – ก.ค. 2554 เป็นระยะเวลา 12 เดือน จดบันทึกสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการผลิต รวมถึงศึกษาเอกสารรายงานการผลิตที่เกี่ยวข้องย้อนหลัง เช่น รายงาน

การหยุดและปัญหาที่พบในการผลิต บันทึกการแจ้งซ่อม เป็นต้น จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาสาเหตุและความบกพร่องของเครื่องจักร โดยใช้เครื่องมือทางคุณภาพ 7 อย่าง (New QC 7 Tools) และ เทคนิคการตั้งคำถาม 6 W 1 H เพื่อสรุปประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรในกระบวนการผลิต พร้อมทั้งร่วมกันกำหนดหลักเกณฑ์ที่จะใช้สำหรับการประเมินความสำคัญของปัญหา และแนวทางการประยุกต์ใช้กิจกรรมของระบบ TPM ในกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่าง

**1.2.3 บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักรและประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาเครื่องจักร ประกอบด้วย**

1.2.3.1 ค่าอัตราการเดินเครื่อง (Availability, A)

1.2.3.2 ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency, P)

1.2.3.3 ค่าอัตราคุณภาพ (Quality Rate, Q)

1.2.3.4 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall of equipment efficiency, OEE)

1.2.3.5 เวลาเฉลี่ยก่อนที่เครื่องจักรจะชำรุด (Mean time Between Failures, MTBF)

1.2.3.6 เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักร (Mean time to Repair, MTTR)

การวัดค่า OEE เพื่อเป็นดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของเครื่องจักรตัวอย่างในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป โดยก่อนดำเนินการปรับปรุงหาจุดอ่อนของสภาพปัจจุบันของโรงงานว่าจุดใดที่เป็นปัญหาพร้อมทั้งทำการแก้ไขและปรับปรุง

**1.2.4 ศึกษาความต้องการของโรงงานกรณีศึกษาในการประยุกต์ใช้ TPM**

ทำการสำรวจความต้องการที่แท้จริงของโรงงานกรณีศึกษา ว่ามีความจำเป็นในการดำเนินกิจกรรม 8 เสาหลักตามระบบ TPM ทั้งหมด หรือประยุกต์ใช้เพียงกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งเพื่อให้เป็นต้นแบบในการดำเนินกิจกรรมให้เกิดผลสำเร็จ แล้วจึงค่อยขยายต้นแบบกิจกรรมนี้ไปยังส่วนอื่นๆ ของเครื่องจักรในสายการผลิตอื่นๆ โดยจะพิจารณากิจกรรมเสาหลัก ที่สามารถแก้ไขปัญหาของกลุ่มเครื่องจักรที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและคำนึงถึงความพร้อมในการดำเนินการของโรงงานกรณีศึกษา

**2. ขั้นการดำเนินการระบบ TPM**

จากขั้นตอนการเตรียมการก่อนดำเนินระบบ TPM ต่อไปจะเป็นการดำเนินการวางแผนในการดำเนินกิจกรรมระบบ TPM โดยการประชุมของคณะกรรมการดำเนินงานที่จัดตั้งขึ้น วางแผน ออกแบบขั้นตอนการดำเนินการ และกำหนดระยะเวลาของแต่ละขั้นตอน โดยกำหนดให้มี

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีของระบบ TPM และแนวทางการดำเนินงานรวม 4 ขั้นตอน 12 กิจกรรม ดังนี้

**2.1 ช่วงเตรียมความพร้อมก่อนการปฏิบัติการ**

**2.1.1 กำหนดนโยบายหลักและเป้าหมายของ TPM โดยผู้บริหารสูงสุดขององค์กร**

การกำหนดนโยบายและเป้าหมายหลัก ของผู้บริหารสูงสุด หรือผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการดำเนินการเกี่ยวกับระบบ TPM ซึ่งองค์กรต้องจัดทำการประชาสัมพันธ์ให้บุคลากรรับทราบถึงวัตถุประสงค์ และนโยบายหลักของผู้บริหารเกี่ยวกับการนำ TPM เข้ามาใช้ในองค์กร โดยผ่านสื่อการประชาสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ เช่น การประชุม การจัดบอร์ดเผยแพร่ หนังสือและนิตยสารภายใน

**2.1.2 ฝึกอบรมให้ความรู้และการเชิญชวน**

จัดอบรมให้ความรู้เรื่องระบบ TPM แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง ในหลักสูตรสั้นๆ ภายในหรือจัดศึกษาดูงานเกี่ยวกับระบบ TPM ภายนอก ให้กับพนักงานในระดับต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานระบบ

**2.1.3 จัดกิจกรรมส่งเสริมการประยุกต์ใช้ระบบ TPM**

ดำเนินการจัดทำกิจกรรมที่เป็นการส่งเสริมให้พนักงานทุกคนได้รับรู้และตระหนักถึงความสำคัญของการมีระบบ TPM รวมถึงกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดความมีส่วนร่วมของพนักงานในการดำเนินกิจกรรมต่างๆของระบบ TPM ในโรงงานกรณีศึกษา

**2.1.4 จัดโครงสร้างองค์กรสำหรับการประยุกต์ใช้ TPM ในโรงงาน**

ดำเนินการจัดตั้งคณะทำงานในระดับต่างๆ และนำมาจัดทำผังบริหารการดำเนินกิจกรรมของระบบ TPM ให้กับโรงงานกรณีศึกษา

**2.1.5 จัดทำแผนแม่บท TPM สำหรับการประยุกต์ใช้**

จัดทำแผนการดำเนินกิจกรรมสำหรับการประยุกต์ใช้ TPMให้กับโรงงานกรณีศึกษา โดยจัดความสมดุลของเป้าหมายด้านระยะเวลา ผู้รับผิดชอบให้มีความสอดคล้องกับกิจกรรมทั้งหมดที่จะต้องมีการดำเนินงาน

**2.2 ประยุกต์ใช้เสาหลักของระบบ TPM เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต**

เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา จึงดำเนินการประยุกต์ 3 เสาหลัก จากทั้งหมด 8 เสาหลัก ของระบบ TPM เข้ามาดำเนินการเพื่อลดปัญหาที่เกิด

ขึ้นกับเครื่องจักร โดยเสาที่ 1 เรื่อง การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Individual Improvement) เป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้อยู่ระดับสูงสุดอยู่เสมอ ลดปัญหาการเสียของเครื่องจักรและของเสียจากการผลิตให้เป็นศูนย์ เสาที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Self-Maintenance) เป็นเสาที่สร้างแนวทางเพื่อให้ ผู้ใช้เครื่องจักรมีความรู้และความเข้าใจในกลไกของเครื่องจักรนั้น และส่งเสริมให้ผู้ใช้เครื่องจักรสามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรได้ด้วยตนเอง และเสาที่ 4 การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ (Education and Training) เป็นการยกระดับความสามารถในทางเทคนิคของทั้งผู้ใช้เครื่องจักรและช่างซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร รวมทั้ง ลดความสูญเสีย และปัจจัยต่างๆ ที่กระทบต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักร โดยมีรายกิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

**2.2.1 กิจกรรมเสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Individual Improvement)**

กิจกรรมนี้จัดทำเพื่อค้นหาปัจจัยความสูญเสียที่เกิดขึ้นของเครื่องจักร เพื่อเป็นการปรับปรุงและลดความสูญเสีย แต่ละประเภทไปทีละเรื่องโดยเริ่มจาก ความสูญเสีย (Loss) ที่มีผลต่อค่า OEE มากที่สุด โดยใช้กิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่องเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยทำตรวจสอบ ค้นหา และการวัดค่า OEE ของเครื่องจักรผลิตที่มีค่าประสิทธิผลโดยรวมต่ำสุด แล้วทำการปรับปรุงเฉพาะเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตนั้นๆ จากนั้นทำการศึกษาปัญหาในแต่ละปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัย คือ อัตราการเดินเครื่องจักร ประสิทธิภาพการผลิต อัตราคุณภาพ แล้วทำการปรับปรุงแก้ปัญหาที่เกิดจากทั้ง 3 ปัจจัย ซึ่งจะทำให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจน จากนั้นจัดทำมาตรฐานการดำเนินการ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการแก้ไขในส่วนพื้นที่อื่นๆ ต่อไป

**2.2.2 กิจกรรมเสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Self-Maintenance)**

กิจกรรมนี้ มุ่งเน้นไปที่ การทำกิจกรรมบำรุงรักษาในลักษณะของกิจกรรมกลุ่มย่อย โดยแต่ละกลุ่มมีหน้าที่ดูแลรักษาเครื่องจักรของตนเอง และพัฒนาให้สามารถค้นหาสาเหตุของการหยุดชะงักของเครื่องจักร การแก้ไขเบื้องต้นได้ด้วยตนเอง ซึ่งขั้นตอนนี้จะประยุกต์ใช้ขั้นตอนการดำเนินการ 7 ขั้นตอนของการบำรุงรักษาด้วยตนเองเข้ามาเป็นแนวทางหลักในการดำเนินการในโรงงานกรณีศึกษา ดังแสดงได้จากตารางที่ 5

**2.2.3 กิจกรรมเสาหลักที่ 4 การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ (Education and Training)**

กิจกรรมนี้จะเป็นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การบำรุงรักษาเครื่องจักรเบื้องต้น การปรับแต่งปรับตั้งเครื่องจักร การตรวจสอบหาสาเหตุและความผิดปกติของเครื่องจักรที่ตนเองดูแลควาบคุม การพัฒนาทักษะจัดทำด้วยการอบรม สอนงาน สาธิต และตรวจติดตามประเมินผลการอบรม เพื่อเป็นการกระตุ้นให้พนักงานมีความเข้าใจในส่วนของเครื่องจักรที่ตนเองดูแลควบคุม พัฒนาทักษะในการดูแลรักษาเครื่องจักร การเพิ่มพูนทักษะในการปฏิบัติงาน และ

สามารถประยุกต์ความรู้ความเข้าใจ มาใช้ในงานซ่อมบำรุงรักษา ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ตารางที่ 5. ขั้นตอนการดำเนินงานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง 7 ขั้นตอน

| ขั้นตอนที่ | วิธีการดำเนินการ | วัตถุประสงค์ |
|---|---|---|
| 1 | การทำความสะอาดแบบตรวจสอบ | เพื่อสามารถในการค้นหาความผิดปกติ |
| 2 | การกำจัดจุดยากลำบากและแหล่งกำเนิดปัญหา | และความสามารถในการตรวจสอบสิ่ง |
| 3 | การเตรียมมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง | ผิดปกติ |
| 4 | การตรวจสอบโดยรวม | เพื่อปรับปรุงความเสื่อมสภาพของ |
| 5 | การตรวจสอบด้วยตนเอง | เครื่องจักร |
| 6 | การจัดทำเป็นมาตรฐาน | การบริหารการบำรุงรักษาจากผู้ใช้เครื่อง |
| 7 | การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง | (Bottom-Up) |

**3. การวัดผลการดำเนินงานของระบบ TPM หลังการประยุกต์ใช้ในโรงงานกรณีศึกษา**

หลังการประยุกต์ใช้ระบบ TPM แล้วได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการคำนวณหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) โดยแบ่งเป็น

3.1 วิเคราะห์ผลของการดำเนินระบบ

3.2 วิเคราะห์ค่า OEE ของเครื่องจักรโดยแยกเปรียบเทียบผลของการวัดแต่ละด้านประกอบด้วย

3.2.1 ค่าอัตราการเดินเครื่อง Availability (A)

3.2.2 ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency (P)

3.2.3 ค่าอัตราคุณภาพ Quality Rate (Q)

3.2.4 เวลาเฉลี่ยก่อนที่เครื่องจักรจะชำรุด (Mean Time Between Failures, MTBF)

3.2.5 เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักร (Mean Time to Repair, MTTR)

3.2.6 วิเคราะห์ผลที่ได้จากการดำเนินการระบบ /วิเคราะห์ผลสรุปทางเศรษฐศาสตร์

จากนั้นเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน ก่อน และ หลังการประยุกต์ใช้ระบบ TPM พร้อมทั้งเสนอแนวทางเพื่อการขยายมาตรการการดำเนินงานไปยังส่วนอื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันของโรงงานกรณีศึกษาต่อไป

**4. สรุปผลการดำเนินงาน**

ขั้นตอนสุดท้าย เป็นสรุปผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการดำเนินการระบบ TPM ของโรงงานกรณีศึกษา พร้อมทั้งเสนอแนวทางสำหรับการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในส่วนอื่นๆ ของโรงงาน เพื่อให้เกิดประโยชน์และเป็นระบบซ่อมบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพต่อไป

# บทที่ 3

# ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการประยุกต์ใช้ระบบการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม TPM ในส่วนของกลุ่มเครื่องจักรหลักในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย ขั้นเตรียมการก่อนดำเนินการระบบ ขั้นการดำเนินการระบบ การวัดผลการดำเนินงานของระบบ TPM หลังการประยุกต์ใช้ในโรงงานกรณีศึกษา และสรุปผลการดำเนินงาน ซึ่งหลังจากการดำเนินระบบ TPM สามารถวิเคราะห์ผลการเนินของการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

## 1. ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา

บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน) เลขที่ 88/9 หมู่ 4 ถ.กว้างไพศาล ต.นาท่ามเหนือ อ. เมือง จ. ตรัง เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายอาหารทะเลแปรรูป ปลาซาร์ดีนในซอสมะเขือเทศ ภายใต้เครื่องหมายการค้า "ปุ้มปุ้ย" และ "ปลายิ้ม" ต่อมามีการขยายดำเนินธุรกิจการผลิตและจัดจำหน่ายเพิ่มผลิตภัณฑ์อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง ประเภท หอย ได้แก่ หอยลาย และหอยแครง โดยมีการขยายตลาดไปยังต่างประเทศภายใต้ชื่อ "Smiling Fish"

ปี 2536 ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)

ปี 2537 ย้ายโรงงานมาตั้งที่ปัจจุบัน และได้จดทะเบียนเป็นบริษัท มหาชน จำกัด มีเงินทุนจดทะเบียนทั้งสิ้น 135 ล้านบาท

“สินค้ามีคุณภาพ พัฒนาต่อเนื่อง เพื่อสนองความพึงพอใจของลูกค้า” เป็นนโยบายคุณภาพของทางบริษัท กรณีศึกษา ซึ่งถือว่าเป็นแนวทางในการดำเนินงานให้องค์กร สามารถดำเนินงานภายใต้มาตรฐานที่กำหนดและสามารถแข่งขันกับตลาดภายนอกได้ โดยบริหารงานตามระบบคุณภาพ ISO 9001 : 2008 HACCP, GMP, ฮาลาล และภายใต้กำหนด กฎหมายต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ปรับปรุงด้านการผลิต พัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า

**1.1 โครงสร้างการบริหารองค์กร**

โรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร ขนาดใหญ่ มีการดำเนินงานบริหารจัดการบุคลลากรที่เป็นระบบ มีการแบ่งสายการบังคับบัญชาออกเป็นแผนก / ฝ่ายที่ชัดเจน เพื่อง่ายต่อการบริหารงานโดยแยกออกเป็น ฝ่ายสนับสนุน เช่น ฝ่ายบุคคล ฝ่ายบัญชี ฝ่ายบริหาร และฝ่ายปฏิบัติการ เช่น ฝ่ายผลิต ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายประกันคุณภาพ และยังจัดผังโรงงานและผังของหน่วยงานแต่ล่ะแผนกที่ชัดเจน เพื่อง่ายต่อการบริหารงานและการควบคุมดูแล โดยแบ่งสายงานได้ดังแผนผังโครงสร้างองค์กรที่แสดงในภาพที่ 7 และ ภาพที่ 8.

**1.2 โครงสร้างบริหารฝ่ายซ่อมบำรุงรักษา**

การจัดผังโรงงานและผังของหน่วยงานแต่ล่ะแผนกที่ชัดเจน เพื่อง่ายต่อการบริหารงานและการควบคุมดูแล จากโรงงานกรณีศึกษานี้ มีการจัดผังของฝ่ายซ่อมบำรุงรักษา โดยหน่วยงานจะขึ้นตรงกับผู้จัดการโรงงาน เป็นผู้มีอำนาจสั่งการ หรือบังคับบัญชา จากนั้นจะเป็นตำแหน่งของหัวหน้าแผนกซ่อมบำรุงรักษา เป็นผู้ดูแล ควบคุม การทำงานของ สมาชิกในหน่วยงาน ดังแสดงในภาพที่ 9. ซึ่งหน่วยงานซ่อมบำรุงรักษาก็จะแบ่ง ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

**1.2.1 ฝ่ายช่างประจำเครื่องจักร**

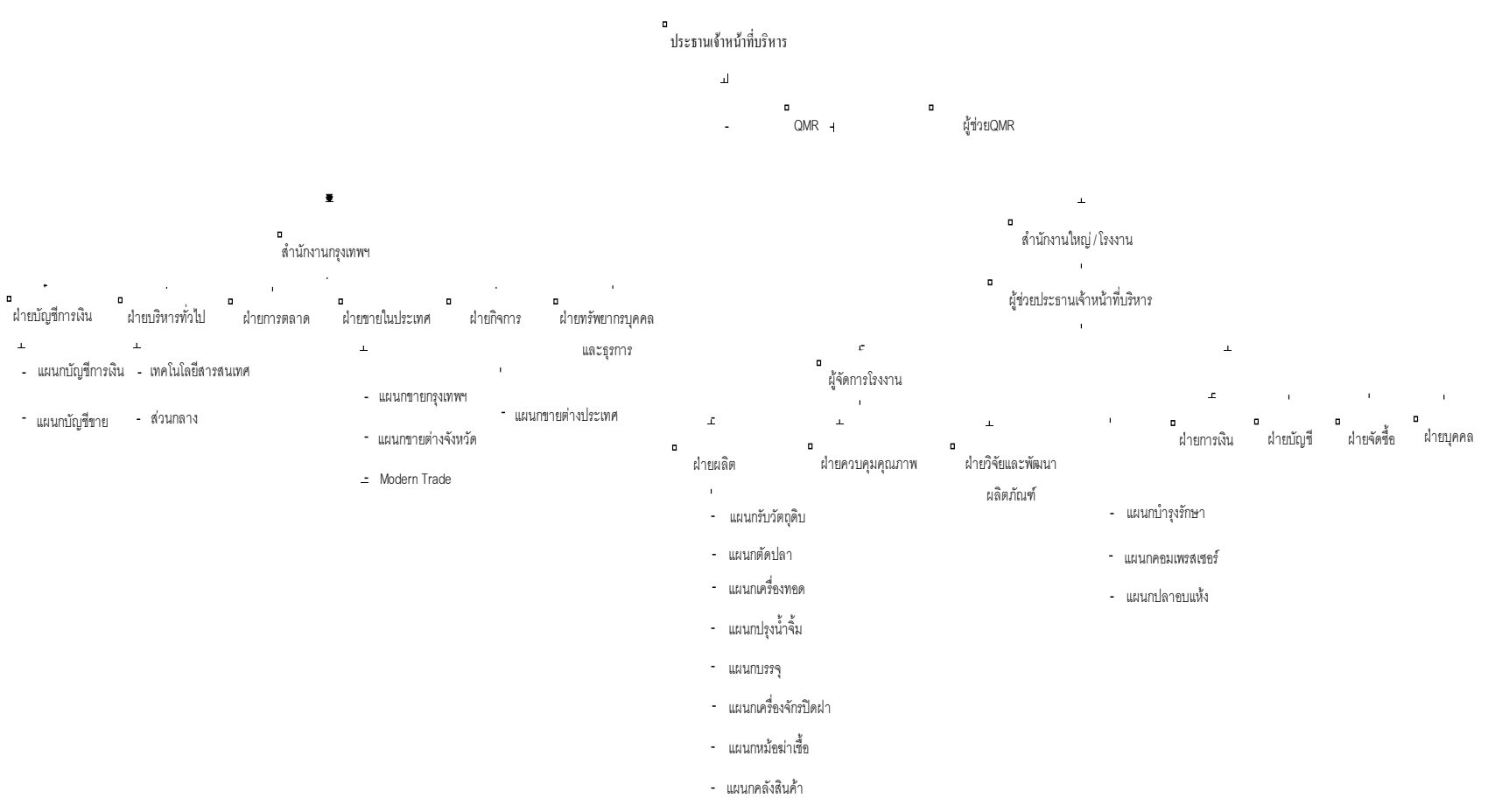
มีหน้าที่ในการดูแลรักษาเครื่องจักรของแต่ละแผนก แต่ละหน่วยงานที่มีส่วนของเครื่องจักรในการดำเนินการผลิต โดยเป็นช่างที่มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรที่รับผิดชอบเฉพาะและจะมีความชำนาญ เข้าใจรายละเอียด ส่วนประกอบของเครื่องจักร นั้นๆ เป็นอย่างดี

**1.2.2 ฝ่ายช่างบำรุงรักษา**

มีหน้าที่ในการสนับสนุน การบำรุงรักษาเครื่องจักร ของแต่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การกำหนดแผนการซ่อมบำรุงรักษา การติดต่อกับหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรนั้น หรือแม้กระทั่งมีส่วนร่วมการซ่อมบำรุงรักษา และ เก็บข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และ หาแนวทางแก้ไขต่อไป

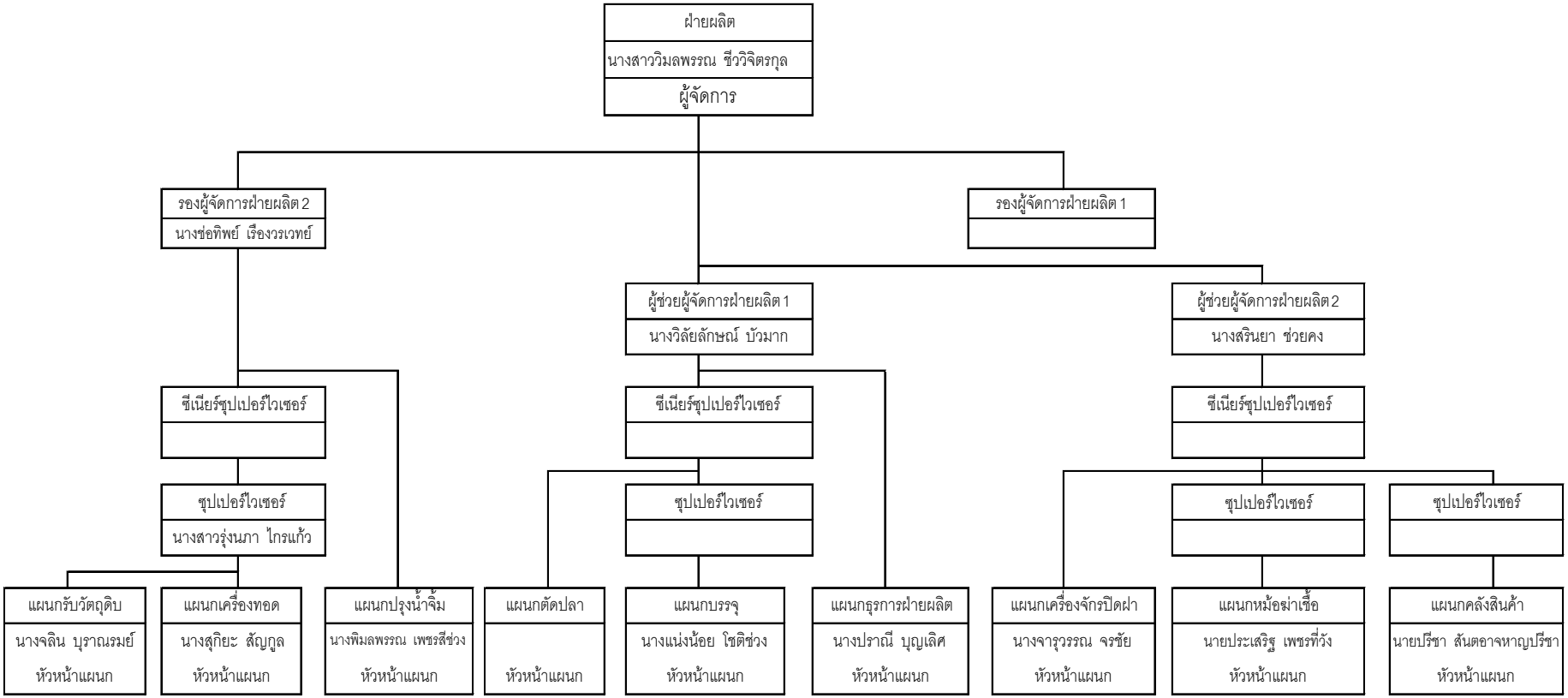
**1.2.3 ฝ่ายช่างส่วนอาคารและสถานที่**

มีหน้าที่ในการดำเนินงานซ่อมบำรุง ที่เกี่ยวกับสิ่งก่อสร้าง ปลูกสร้าง อาคาร และการเดินระบบประปา สายไฟ ท่อ และ อื่นๆ ที่นอกเหนือการซ่อมบำรุงรักษา แต่เป็นการสนับสนุนให้ความสะดวกในการผลิตของเครื่องจักรในโรงงาน



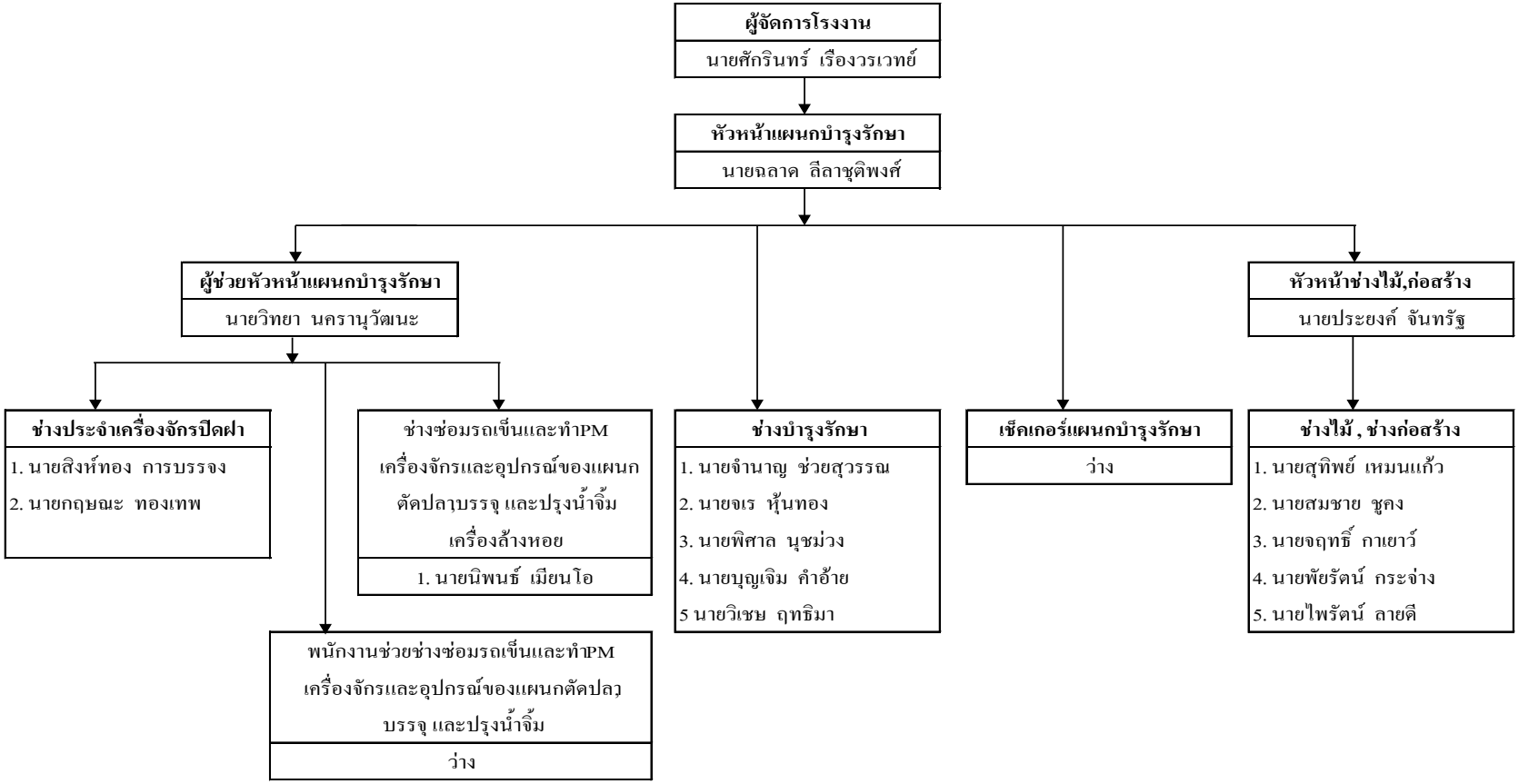

ภาพที่ 7. แผนผังโครงสร้างบริหารองค์กรของโรงงานผลิตอาหารอาหารทะเลแปรรูป

ที่มา : บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน)




**ภาพที่ 8. แผนผังโครงสร้างบริหารองค์กรของฝ่ายผลิต**

**ที่มา : บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน)**




ภาพที่ 9.แผนผังโครงสร้างบริหารองค์กรของฝ่ายซ่อมบำรุงรักษา

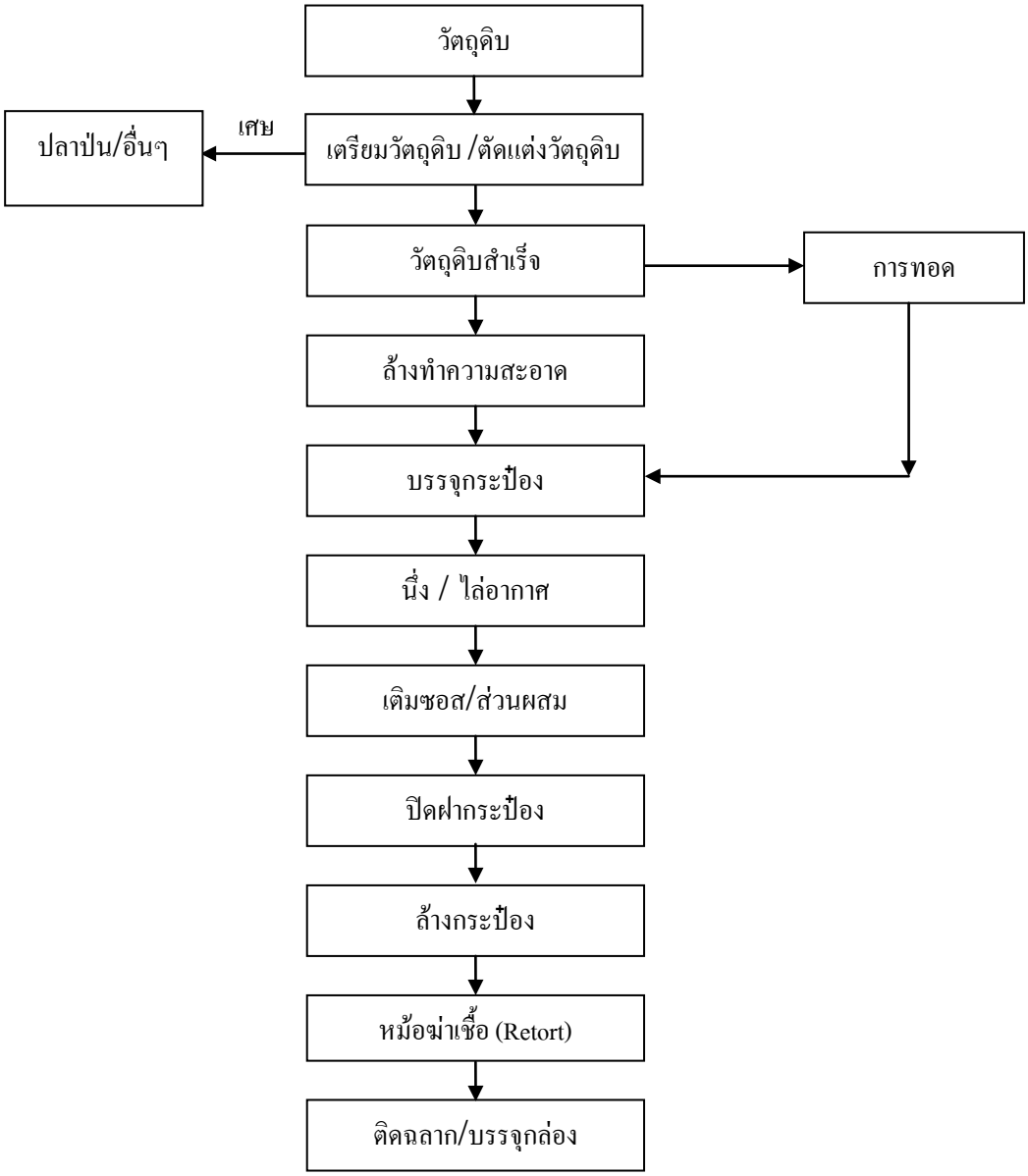
ที่มา : บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน)

**1.3 กระบวนการและขั้นตอนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา**

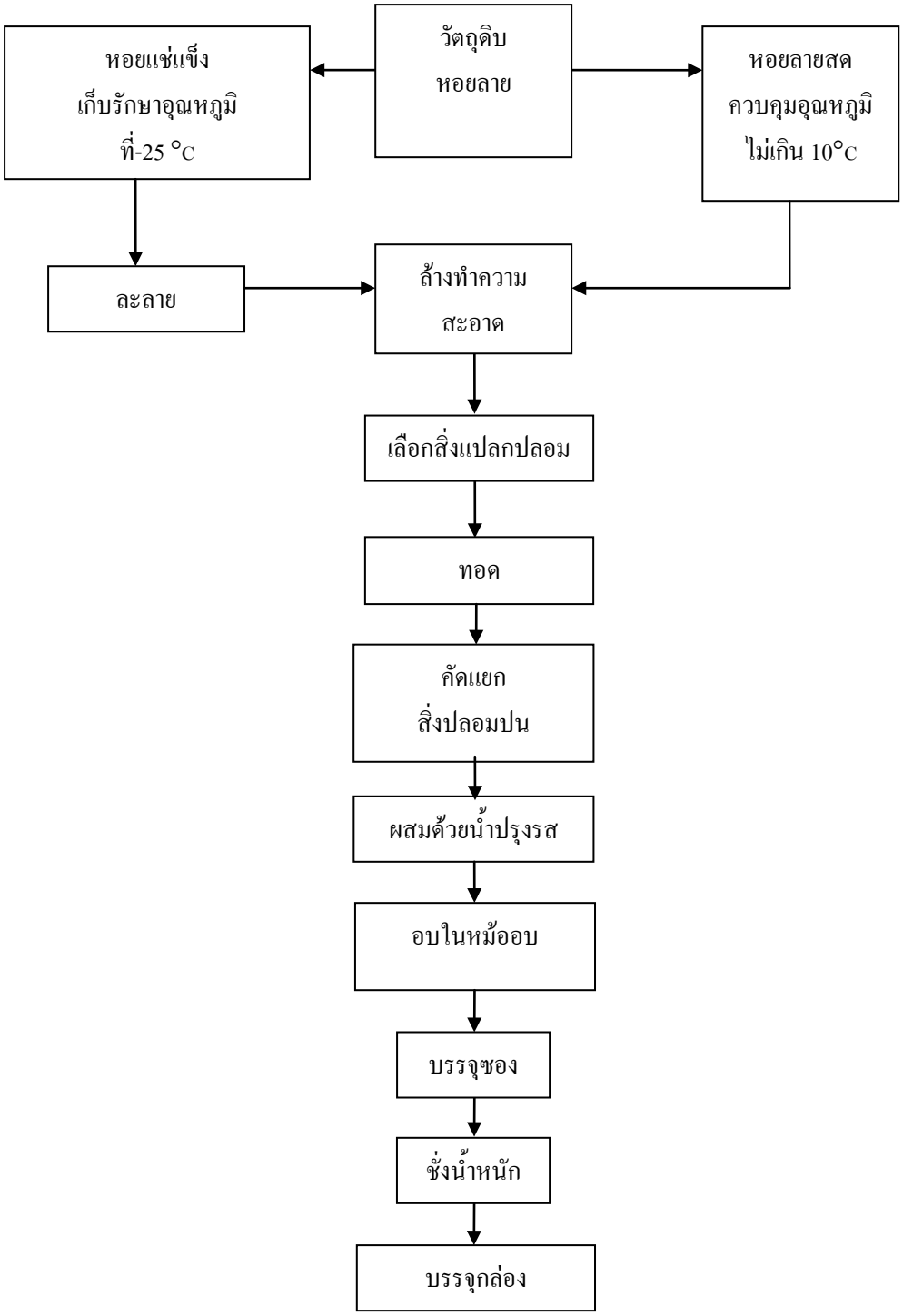
การผลิตอาหารทะเลแปรรูปของโรงงานกรณีศึกษามีกระบวนการผลิตเป็นแบบกึ่งต่อเนื่อง โดยใช้แรงงงานคนในการเตรียมวัตถุดิบ บรรจุ จัดเรียง และใช้เครื่องจักรในขั้นตอนสุดท้ายกระบวนการผลิต โดยมีระบบการควบคุมเครื่องจักรเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ โดยขั้นตอนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษานั้น เริ่มต้นจากการ รับวัตถุดิบจากฝ่ายคลังวัสดุ (ปลาสด และหอย) จะนำเข้าสู่กระบวนการตัดแต่งปลา โดยจะทำการตัดหัวปลา หางปลา ออกตามขนาดที่ต้องการ จากนั้นทำการดึงไส้ และส่วนของเครื่องในของปลาออก โดยจะแยกลำตัวปลาที่ตัดแต่งตามขนาดที่ต้องการ (วัตถุดิบหลัก) และ ส่วนหัว หาง ไส้ และเครื่องในปลาออกจากกัน โดยส่วนที่เป็นเศษเหลือจากการตัดแต่งจะนำไปแปรรูปเป็นผลิตอื่นๆต่อไป (ปลาป่น) จากนั้น จะนำวัตถุดิบหลักเข้าสู่กระบวนการล้างทำความสะอาด โดยผ่านเครื่องล้างปลา ซึ่งจะทำการล้างเลือด เมือก และสิ่งสกปรกออกจากวัตถุดิบ

กระบวนการต่อไป จะแบ่งวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการตามลักษณะของการผลิต (ความต้องการของลูกค้า) กล่าวคือ ถ้าต้องการผลิตภัณฑ์ประเภท ปลาในซอสมะเขือเทศ ก็จะนำวัตถุดิบที่ผ่านการล้าง คัดแยกสิ่งปลอมปน ชั่งน้ำหนัก และบรรจุในกระป๋องขนาดต่างๆ ตามที่ลูกค้าต้องการ หรือต้องการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทปลาทอดกรอบ ก็จะต้องนำวัตถุดิบนั้นๆ ผ่านกระบวนการทอดด้วยเครื่องทอด จากนั้นจะแยกประเภทของผลิตภัณฑ์อีกครั้ง คือ สามารถบรรจุซองหลังการทอดได้เลยหรือไม่ ซึ่งส่วนมากหลังจากการทอดที่สามารถบรรจุซองได้ทันที คือ ผลิตภัณฑ์ประเภทหอยอบกรอบ แต่ถ้าเป็นประเภทปลาทอดรอบราดพริก ก็จะนำมาผ่านการะบวนการบรรจุกระป๋อง และส่งเข้าสู่การนึ่งต่อไป จากนั้นจะทำการปิดฝากระป๋องผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการนึ่ง/ไล่อากาศแล้ว โดยใช้เครื่องจักรปิดฝา ซึ่งเครื่องจักรนี้จะทำการผสมส่วนผสมต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ เช่น น้ำซอสปรุงรส พริกปรุงรส น้ำมัน และอื่นๆ แล้วแต่ประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต และจะส่งเข้าระบบอัตโนมัติของเครื่องจักร เพื่อทำการ ปิดฝากระป๋องต่อไป

ขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่ผลิตภัณฑ์จะถูกส่งไปยังแผนกบรรจุกล่องเพื่อจำหน่าย คือ กระบวนการฆ่าเชื่อ ซึ่งหลังจากการปิดฝาเรียบร้อยแล้ว กระป๋องจะถูกส่งผ่านสายพานผ่านเครื่องล้างกระป๋องแบบสเปรย์น้ำ เพื่อล้างคราบสกปรกที่ติดตามกระป๋อง ก่อนที่จะนำเข้าสู่การฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ ซึ่งจะมีวิธีการฆ่าเชื้อที่แตกต่าง ตามประเภทของแต่ละผลิตภัณฑ์ สุดท้ายผลิตภัณฑ์ที่เสร็จเรียบร้อยจะถูกส่งต่อไปยังแผนกคลังสินค้าเพื่อ ติดฉลาก สวมฟิล์ม บรรจุกล่อง และส่งจำหน่ายต่อไป ซึ่งกระบวนการผลิต สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 10.และ 11 ตามลำดับ




ภาพที่ 10. กระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูปที่บรรจุในภาชะปิดสนิท
ที่มา : บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน)




ภาพที่ 11. กระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูปที่บรรจุในภาชะปิดสนิท (ผลิตภัณฑ์สแน็ค)
ที่มา : บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน)

**1.4 เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต การวางผังเครื่องจักรในการผลิต**

**1.4.1 เครื่องจักรในกระบวนการผลิต**

เครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษานี้ มีการนำเครื่องจักรต่างๆ เข้ามาอำนวยความสะดวกต่างๆ อย่างมากมายในกระบวนการผลิต เช่น เครื่อง ล้างปลา เครื่องล้างหอย เครื่องทอดปลา เครื่องปิดฝากระป๋อง เครื่องล้างกระป๋อง และเครื่องบรรจุซอง ซึ่งเครื่องจักรเหล่านี้ล้วนแต่มีความสำคัญในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาของกลุ่มเครื่องจักรหลักๆ โดยศึกษากลุ่มเครื่องจักรทั้งหมด 3 กลุ่ม คือ

**1.กลุ่มเครื่องจักรปิดฝา (Seamer Machines)**

เครื่องจักรปิดฝากระป๋อง ที่โรงงานกรณีศึกษานำเข้ามาใช้ เป็นแบบทำงานอัตโนมัติ มีความเร็วตั้งแต่นาทีละ 10 กระป๋อง จนถึงนาทีละ 100 กระป๋อง โดยมีจำนวนเครื่องปิดฝากระป๋องทั้งหมด 10 เครื่อง ประกอบรุ่นต่างๆ ดังนี้

| | | | |
|---|---|---|---|
| เครื่องจักรปิดฝา | รุ่น DIANA 363 | รหัสเครื่อง (SAE - 01) | จำนวน 1 เครื่อง |
| เครื่องจักรปิดฝา | รุ่น ELSA-S 300-VAC | รหัสเครื่อง (SAE – 02,03) | จำนวน 2 เครื่อง |
| เครื่องจักรปิดฝา | รุ่น ELSA"S 300" | รหัสเครื่อง (SAE – 04 ถึง 07) | จำนวน 4 เครื่อง |
| เครื่องจักรปิดฝา | This Shaiai (6M) | รหัสเครื่อง (SAE – 08) | จำนวน 1 เครื่อง |
| เครื่องจักรปิดฝา | SEMI TAIWAN | รหัสเครื่อง (SAE – 09) | จำนวน 1 เครื่อง |
| เครื่องจักรปิดฝา | S-C3 | รหัสเครื่อง (SAE – 10) | จำนวน 1 เครื่อง |

**2.กลุ่มเครื่องทอด (Fryer Machines)**

เครื่องทอดเป็นเครื่องทอดระบบ น้ำมันท่วม (Deep Fat Frying) โดยการลำเลียงวัตถุดิบที่จะทอดด้วยสายพานวิ่งผ่านน้ำมันที่มีอุณหภูมิสูง เป็นการทอดที่ใช้น้ำมันปริมาณมาก โดยวัตถุดิบจะจมอยู่ภายในน้ำมัน ที่บรรจุน้ำมัน ซึ่งโรงงานกรณีศึกษามีเครื่องทอดด้วยกัน 3 เครื่อง เป็นรุ่นและยี่ห้อเดียวกัน ประกอบด้วย

| | | |
|---|---|---|
| เครื่องทอด 1-3 | รหัสเครื่อง Fryer –01,02,03 | จำนวน 3 เครื่อง |

**3. กลุ่มเครื่องบรรจุซอง (Packaging Machines)**

เครื่องบรรจุซองสำหรับบรรจุวัตถุดิบลักษณะที่เป็นเม็ดหรือเป็นชิ้น ซึ่งง่ายต่อการใช้โดยมีกระบอกตวงปริมาตร (Volumetric Tray) ของเครื่องจักร เป็นตัวควบคุมน้ำหนักของแต่ละซองสินค้า โดยใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ประเภท หอยลายอบกรอบ สแน็คต่างๆ โดยมีเครื่องบรรจุซอง จำนวน 2 เครื่อง ประกอบด้วย

| | | |
|---|---|---|
| เครื่องบรรจุซอง 1รุ่น | TJ-EG2 UNAMA รหัส Packaging-01,02 | จำนวน 2 เครื่อง |

### 1.4.2 การวางผังเครื่องจักรในกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา

การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องการใช้พื้นที่และมีกระบวนการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด แสดงดังภาพที่ 12

## 2. วิเคราะห์สาเหตุการหยุดของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป

### 2.1 การเลือกกลุ่มเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตสำหรับการประยุกต์ระบบ TPM

กลุ่มตัวอย่างของเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษา ผู้วิจัยร่วมกับ ผู้จัดการฝ่ายผลิตและผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงรักษา การระดมมอง เสนอข้อคิดเห็นเพื่อนเสนอ เลือกกลุ่มเครื่องจักรโดยฝ่ายโรงงานเสนอแผนกที่มีเครื่องจักรเกี่ยวข้องด้วยกัน 3 แผนกคือ แผนกปิดฝาแผนกทอด และแผนกบรรจุซอง ซึ่งทั้ง 3 แผนกนี้ เป็นหน่วยงานที่มีการใช้เครื่องจักร และเครื่องจักรล้วนมีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตอย่างมาก ซึ่งได้ เก็บรวบรวมข้อมูลของการเกิดปัญหา และระดับความรุนแรงของปัญหานั้นๆ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 6, 7 และ 8 ตามลำดับ

ตารางที่ 6. บันทึกปัญหาที่พบบ่อยในเครื่องจักรปิดฝา

| ปัญหาที่พบ | สาเหตุที่เกิดขึ้น | จำนวนครั้งต่อเดือน | ระดับความรุนแรง |
|---|---|---|---|
| เครื่องจ่ายฝาเสีย | ฝาไม่จ่ายเมื่อกระป๋องเดินเข้าเครื่อง | 5-6 ครั้ง/เดือน | 3 |
| น้ำหนักน้อย | หัว Filler มีปัญหาหรือมีเศษปลา เศษซอสที่เป็นก้อนไปอุด | 3-4 ครั้ง/เดือน | 3 |
| กระป๋องบุบ | กระป๋องเข้าเครื่องแล้วบุบระหว่างตัวเกลียวหนอน และที่หัวFiller | 3-4 ครั้ง/เดือน | 3 |
| เครื่องจ่ายฝา ฝาเป็นรอย | ลูกปืนชำรุด | 3-5 เดือน/ครั้ง | 3 |
| ซีมเสีย เป็นฟาล์วซีม | จังหวะฝาลงไม่ตรงปากกระป๋อง | 2 เดือน/ครั้ง | 3 |

ระดับความรุนแรง 1. มีผลกระทบต่อการทำงานน้อย 2. มีผลกระทบต่อการทำงานปานกลาง
3. มีผลกระทบต่อการทำงานมาก 4. มีผลกระทบต่อการทำงานมากที่สุด

ตารางที่ 7. บันทึกปัญหาที่พบบ่อยในแผนกทอด (เครื่องทอด Fryer )

| ปัญหาที่พบ | สาเหตุที่เกิดขึ้น | จำนวนครั้งต่อเดือน | ระดับความรุนแรง |
|---|---|---|---|
| ปั๊มน้ำมัน | ซีลรั่ว | 5 ครั้ง/ปี | 3 |
| เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน | ปะเก็นรั่ว | 5 ครั้ง / ปี | 3 |
| ตัวควบคุมสตีม | | 4 ครั้ง / ปี | 2 |
| คอนโทรลวาล์ว | ระบบคอนโทรลไม่ทำงาน | 3-4 ครั้ง | 2 |
| ปั๊มวาล์วหมุนเวียน | ซีลรั่ว | 1-2 เดือน/ครั้ง | 2 |
| เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน | สตีมรั่ว | 1-2 เดือน/ครั้ง | 3 |

ระดับความรุนแรง 1.มีผลกระทบต่อการทำงานน้อย 2.มีผลกระทบต่อการทำงานปานกลาง
3. มีผลกระทบต่อการทำงานมาก 4.มีผลกระทบต่อการทำงานมากที่สุด

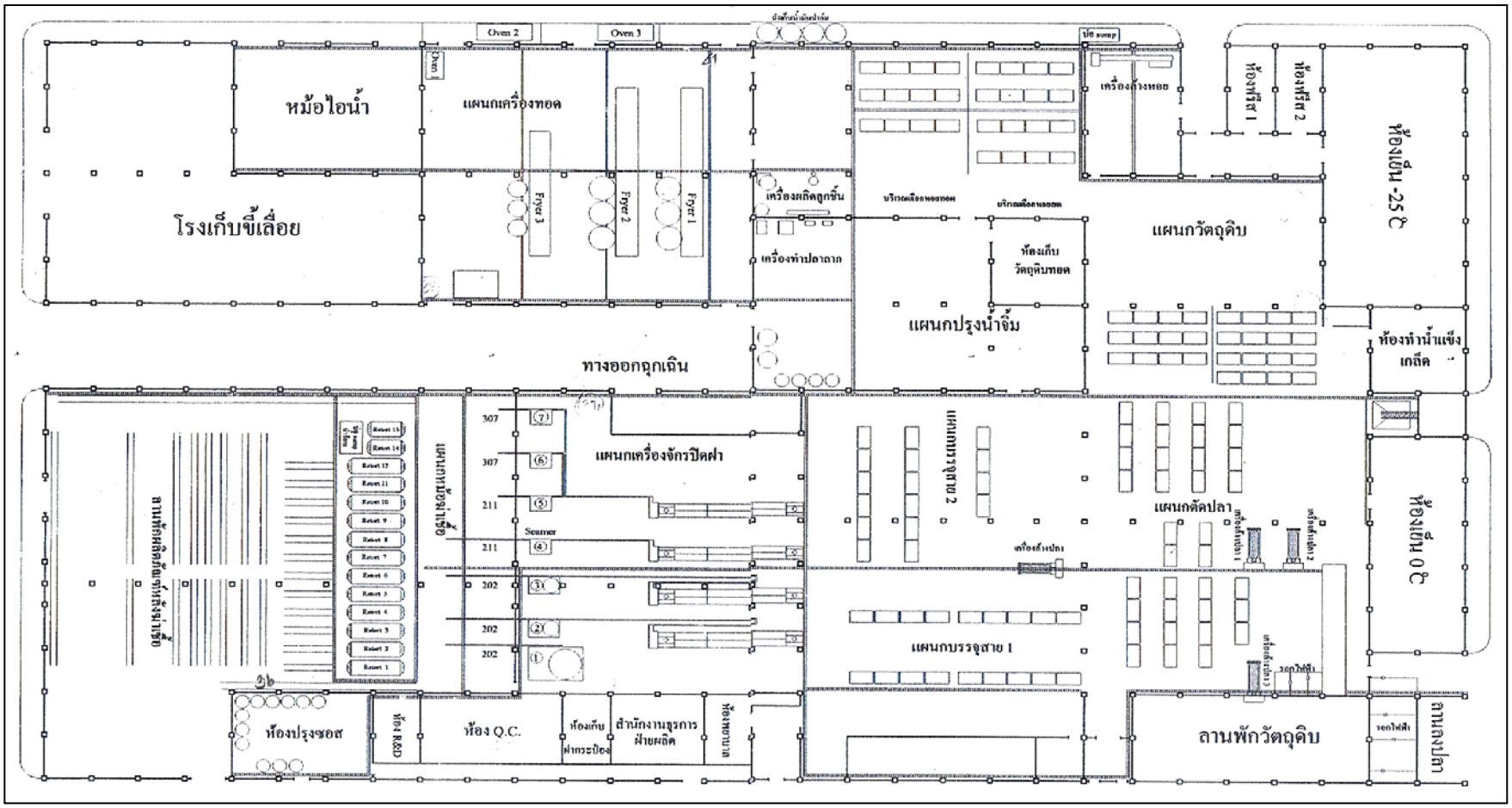
ตารางที่ 8. บันทึกปัญหาที่พบบ่อยในแผนกบรรจุซอง (Packaging)

| ปัญหาที่พบ | สาเหตุที่เกิดขึ้น | จำนวนครั้งต่อเดือน | ระดับความรุนแรง |
|---|---|---|---|
| สายลมรั่ว | เกิดจากสายลมพอง/รั่ว | 6 เดือน/ครั้ง | 2 |
| ซองตัดสั้น/ยาว | ตาแมวกับมาร์คไม่สัมพันธ์กัน | ทุกครั้งที่เดินเครื่อง | 3 |
| ตะเข็บช่องไม่เรียบ | วาล์วตัวดึงช่องหนีบแน่นเกิน | | |
| ซองเบี้ยว | หนวดกุ้งเฉียง อาจมีอุปกรณ์ไป กระทบ ตอนล้างกรวยหรือกระแทก ขณะถูเศษที่ติดซีล | ทุกครั้งที่เดินเครื่อง | 3 |
| ความร้อนลดต่ำ | เกิดจากไฟฟ้ามีปัญหา | 1 ครั้ง / เดือน | 2 |
| ซีลแนวตั้ง | น๊อตหลวม | ทุกครั้งที่เดินเครื่อง | 3 |
| ตะเข็บแนวตั้งฉีกขาด | ลูกยางดึงซอง ดึงแน่นเกิน | ทุกครั้งที่เดินเครื่อง | 3 |
| ตัวเซ็นเซอร์ | ไฟไม่กระพริบ ทำให้ไม่ติด | 1 ครั้ง / เดือน | 3 |
| เครื่องเดินลมไม่สม่ำเสมอ | รอบของการหนีบซองไม่สม่ำเสมอ | ทุกครั้งที่เดินเครื่อง | 3 |
| โค้ตไม่ชัด | มอเตอร์โค้ตตรึง | 11 ครั้ง / เดือน | 4 |

ตารางที่ 8. บันทึกปัญหาที่พบบ่อยในแผนกบรรจุซอง (Packaging) (ต่อ)

| ปัญหาที่พบ | สาเหตุที่เกิดขึ้น | จำนวนครั้งต่อเดือน | ระดับความรุนแรง |
|---|---|---|---|
| seal รั่วจากเครื่อง | สายเซ็นเซอร์ sealer heater ขาดหรือเสื่อมสภาพ | ไม่แน่นอน | 4 |
| | เพิ่ม speed แต่ไม่เพิ่มอุณหภูมิของ sealer heater เมื่อต้องการผลิตให้ทันกับเวลาที่กำหนด | ไม่แน่นอน | 3 |

ระดับความรุนแรง 1.มีผลกระทบต่อการทำงานน้อย 2.มีผลกระทบต่อการทำงานปานกลาง
3. มีผลกระทบต่อการทำงานมาก 4.มีผลกระทบต่อการทำงานมากที่สุด




ภาพที่ 12. แผนผังเครื่องจักรในการผลิตอาหารทะเลแปรรูปของโรงงานกรณีศึกษา

ที่มา : บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล

จากตารางที่ 6, 7 และ 8 เป็นข้อมูลการบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นส่วนมาก จะ เป็นปัญหาที่มีระดับความรุนแรงของปัญหาที่ระดับ 3 มีผลกระทบต่อการทำงานมาก และ ระดับความรุนแรงที่ ระดับ 4 มีผลกระทบต่อการทำงานมากที่สุด

ดังนั้นโรงงานกรณีศึกษาจึงตัดสินใจเลือกกลุ่มเครื่องจักรดังกล่าวมาเป็นกลุ่มเครื่องจักรต้นแบบ ในการดำเนินระบบ TPM ทั้งนี้การเลือกกลุ่มเครื่องจักรส่วนหนึ่งได้มองถึงระดับความเป็นได้ในทางปฏิบัติจริงของหน่วยงาน พนักงาน ที่เกี่ยวกับการดำเนินระบบ ทั้งนี้เนื่องจากโรงงานกรณีศึกษายังไม่เคยดำเนินระบบ TPM นี้มาก่อนแต่ประการใด

**2.2 ศึกษาปัญหาและสาเหตุของการหยุดของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่างในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป**

ผลการวิเคราะห์และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนของการผลิตอาหารทะเลแปรรูป จัดแสดงไว้ดังตารางที่ ก 1. และภาพที่ ก 2. ในภาคผนวก ก

**2.3 บันทึกข้อมูลบ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักรและประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาเครื่องจักร**

การเก็บข้อมูลของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่าง โดยข้อมูลที่ทำการบันทึก ประกอบด้วย เวลาเดินเครื่อง เวลาทำงานจริง เวลาหยุดเครื่องรวม ยอดผลิต ประสิทธิภาพการทำงาน และประสิทธิภาพการการเดินเครื่อง จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลและอธิบายความหมายตามแนวทางของระบบ TPM จากข้อมูลทำให้ทราบค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย กลุ่มเครื่อง Seamer มีค่า OEE ที่ร้อยละ 54.16 กลุ่มเครื่อง Fryer มีค่า OEE ที่ร้อยละ 64.54 และ กลุ่มเครื่อง Packaging มีค่า OEE ที่ร้อยละ 58.54 และค่าดัชนีบ่งชีสมรรถนะอื่นๆ ของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่าง เช่น ค่าอัตราการเดินเครื่อง Availability (A) ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency (P) และค่าอัตราคุณภาพ Quality Rate (Q) ซึ่งสามารแสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9. ตารางแสดงบ่งชี้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

| เครื่องจักร | A | P | Q | OEE |
|---|---|---|---|---|
| เครื่อง Seamer | 0.76 | 0.75 | 0.95 | 54.16 |
| เครื่อง Fryer | 0.81 | 0.85 | 0.97 | 67.54 |
| เครื่อง Packaging | 0.77 | 0.84 | 0.90 | 58.54 |

ตารางที่ 10. ตารางแสดงบ่งชี้ค่า MTBF, MTTR ของเครื่องจักร

| เครื่องจักร | MTBF | MTTR |
|---|---|---|
| เครื่อง Seamer | 8.02 | 2.26 |
| เครื่อง Fryer | 6933.41 | 852.27 |
| เครื่อง Packaging | 307.53 | 105.63 |

หน่วย :ชั่วโมง

**2.4 ศึกษาความพร้อมของโรงงานกรณีศึกษาในการประยุกต์ใช้ TPM**

การศึกษาความต้องการของโรงงานกรณีศึกษานี้ พบว่าโรงงานมีการดำเนินบางกิจกรรมที่สอดคล้องกับระบบ TPM อยู่บางส่วน เช่น มีการบำรุงรักษาตามแผน การจัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม การอบรม สอนงานของพนักงาน แต่ไม่เน้นเรื่องซ่อมบำรุงรักษา เป็นต้น ซึ่งกระบวนการดำเนินงานดังกล่าวยังไม่ชัดเจนและถูกต้อง ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ถึงการดำเนินการได้ และวิธีการ จากการสำรวจเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนดำเนินระบบ แสดงดังตารางที่ 11.

**ตารางที่ 11. การตรวจสอบความพร้อมของโรงงานกรณีศึกษาโดย 8 เสาหลักของ TPM**

| เสาหลักของงระบบ | การดำเนินงานของกรณีศึกษาโรงงาน |
|---|---|
| เสาที่ 1 การปรับปรุงเฉาะเรื่อง | ยังไม่มีการดำเนินการ |
| เสาที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง | บำรุงรักษาตามแผน แต่แผนงานไม่ชัดเจน |
| เสาที่ 3 การบำรุงรักษาตามแผน | การแก้ปัญหาก็ต่อเมื่อได้รับการแจ้ง หรือตามหน้างาน |
| เสาที่ 4 การศึกษาและฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะการทำงานและการบำรุงรักษา | การปฏิบัติงานเกี่ยวกับการควบคุมการผลิต แต่ไม่ได้มุ่งเน้นไปที่การบำรุงรักษาเครื่อง |
| เสาที่ 5 การคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นการออกแบบ | ยังไม่มีการดำเนินการ |
| เสาที่ 6 ระบบการบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ | การดำเนินการตามระบบคุณภาพ ISO 9001 |
| เสาที่ 7 ระบบการทำงานของฝ่ายบริหารที่ตระหนักถึงประสิทธิภาพการผลิตหรือเรียกว่า TPM ในสำนักงาน | ยังไม่มีการดำเนินการ |
| เสาที่ 8 ระบบชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน | การดำเนินการของระบบความปลอดภัย การฝึกอบรมและการให้กิจกรรมความปลอดภัย |

**3. ขั้นการดำเนินการระบบ TPM**

การประยุกต์ใช้ระบบ TPM ของงานวิจัยนี้ ดำเนินงานตามแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ซึ่งมีแนวทาง 4 ขั้นตอน 12 กิจกรรม โดยการดำเนินงาน มีรายละเอียดดังนี้

**3.1 ช่วงเตรียมความพร้อมก่อนการปฏิบัติการ**

งานวิจัยนี้ได้วางแนวทางการดำเนินการประยุกต์ระบบ TPM ของโรงงานกรณีศึกษา โดยมุ่งเน้นการพัฒนาเข้าสู้ TPM ด้วยกิจกรรม 3 เสาหลัก และแบ่งเป็นช่วงๆ ของการดำเนินงาน โดยแบ่งออกเป็น ช่วงที่ 1 ช่วงขั้นตอนการเตรียมการ ที่ 2 ช่วงปฏิบัติการ และช่วงที่ 3 ช่วง ประเมินประสิทธิภาพของระบบ TPM และปรับปรุงยกระดับระบบ ตามลำดับ โดยช่วงที่ 1 และ 2 มีรายละเอียดดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1. ประกาศการตัดสินใจของผู้บริหารสูงสุดในการนำ TPM มาใช้**

การประกาศการตัดสินใจของผู้บริหารของผู้บริหารสามารถทำได้โดยผ่านการสื่อสารรูปแบบต่างๆที่มีการใช้กันในบริษัท เช่น การประชุม การจัดบอร์ดเผยแพร่ หนังสือและนิตยสารภายในขององค์กร พนักงานทุกคนต้องมีความเข้าใจว่าเหตุใดบริษัทจึงมีความจำเป็นที่ต้องนำ TPM มาใช้และมีความตระหนักว่า TPM มี ความสำคัญอย่างไรต่อการบริหารธุรกิจ ผู้บริหารต้องพยายามชี้แจงให้พนักงานเห็นว่าต้นทุนของวัสดุและวัตถุดิบมีแนว โน้มที่สูงขึ้นมาก ราคาสินค้าตกต่ำลงและประเด็นอื่นๆที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาสภาพแวดล้อมการ ดำเนินธุรกิจของบริษัทซึ่งบริษัทมีความจำเป็นที่จะต้องผลักดันและจัดการ กระบวนการต่างๆเพื่อยกระดับของประสิทธิผลให้มากขึ้น ในขณะที่ผู้บริหารประกาศความมุ่งมั่นที่จะนำ TPM มาใช้ ผู้บริหารจะต้องแสดงโปรแกรมการทำ TPM ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จให้พนักงานทุกคนได้เห็นว่า มีกิจกรรมใดบ้างที่กำลังจะเกิดขึ้น รวมทั้งการร้องขอการสนับสนุนการทำ TPM จากพวกเขาทั้งหมดที่มีบทบาทที่สำคัญในการมีส่วนร่วมที่จะส่งผลต่อผลสำเร็จของ TPM ในระยะยาวอย่างไร ดังแสดงในภาพที่ 13

**ประกาศ**

**เรื่อง นโยบายการดำเนินงานประจำปี 2554 – 2555**

บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน) มุ่งมั่นดำเนินธุรกิจเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ให้ได้รับความพึงพอใจสูงสุด รวมทั้งเป็นองค์กรแห่งความเป็นเลิศ เพื่อให้บรรลุความมุ่งมั่นดังกล่าว จึงสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมการลดต้นทุนด้านการผลิตและการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อขจัดความสูญเปล่า (Loss) พร้อมทั้งพัฒนาศักย์ภาพของพนักงานทุกฝ่ายให้มีความรู้ความสามารถในการบริหารและดำเนินงาน

ปี 2554 - 2555 จึงมีการพัฒนาแนวทางการทำงานโดยนำระบบ การซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม หรือ TPM เข้ามาดำเนินการ ระบบที่นำมาใช้นี้จะเป็นเครื่องมือช่วยพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานให้ดีขึ้น โดยได้ตั้งเป้าหมายไว้ว่า

1.ดำเนินการจัดทำระบบ TPM สำหรับกลุ่มเครื่องจักรต้นแบบภายใน เดือน มีนาคม 2554

2.พัฒนาวิธีการทำงานและเครื่องจักรอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

3.พัฒนา ปรับปรุงค่า OEE ของเครื่องจักรให้เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ในระยะแรก

4.ลดความสูญเสียทุกรูปแบบที่เกี่ยวกับเครื่องจักร

5. พัฒนาพนักงานทุกคนทุกระดับให้เป็นเลิศ

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินงานของระบบดังกล่าว สำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ จึงใคร่ขอความร่วมมือกับทุกๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ในการดำเนินกิจกรรม โดยให้การสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ตามแผนงานที่กำหนดไว้ รวมทั้งการให้ความร่วมมือ ข้อมูลต่างๆ ที่จะส่งผลให้ระบบ TPM ดำเนินการสำเร็จตามเป้าหมาย ต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ 31 มกราคม2554

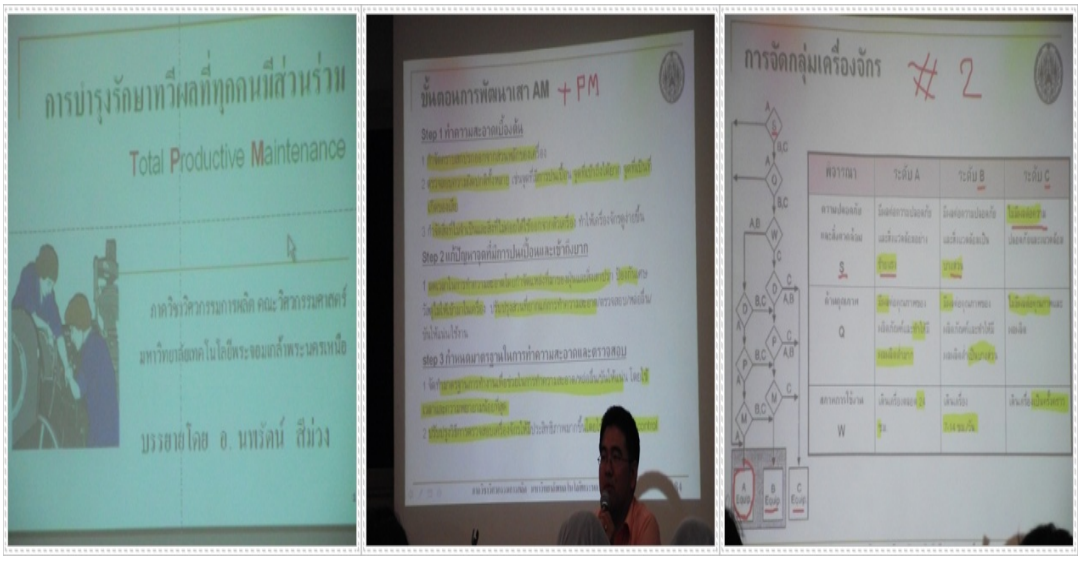
นายสลิล โตทับเที่ยง

ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร

ภาพที่ 13. ภาพแสดงเอกสารการประกาศนโยบายของผู้บริหารเกี่ยวกับระบบ TPM

**ขั้นตอนที่ 2 อบรม ให้ความรู้ และการเชิญชวนรณรงค์ส่งเสริมความเข้าใจ TPM**

จัดให้มีการอบรมแก่พนักงานที่เกี่ยวข้องทุกคนในแต่ละระดับก่อนมีการเริ่มทำ TPM เพื่อมั่นใจได้ว่าพนักงานทุกคนจะเข้าใจวิธีการทำ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน โดยโรงงานกรณีศึกษาได้จัดโปรแกรมการอบรมภายในบริษัท โดยความร่วมมือกับโครงการ MDICP โดยการอบรมมีหัวข้ออบรมได้จัดให้สอดคล้องกับบทบาทและตำแหน่งหน้าที่ ของพนักงาน อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น หัวข้อ TPM สำหรับผู้บริหารระดับสูง โดยให้ผู้บริหารเข้าใจแนวคิดและความสำคัญของ TPM รวมถึงขอบเขตหน้าที่ของผู้บริหาร หัวข้อการอบรมสำหรับผู้บริหารระดับกลาง ซึ่งได้สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดที่สำคัญ และ 12 ขั้นตอนการดำเนินการของ TPM การแยกแยะงาน การจัดลำดับความสำคัญขอเครื่องจักร รวมทั้งขั้นตอนการดำเนินงานย่อยๆ ของแต่ละเสาหลักของระบบ อีกทั้งส่งเสริมแนวคิดการปรับปรุง และแนวคิดที่สำคัญในแต่ละกิจกรรมเสาหลัก และยังได้จัดหัวข้อการอบรมให้กับหน่วยงานสนับสนุน เพื่อให้เข้าใจถึงการมีส่วนร่วมทำระบบ TPM สำหรับงานสำนักงานที่สนับสนุนธุรกิจของบริษัท กรณีศึกษาให้สอดคล้องกับกิจกรรม TPM ในกระบวนการผลิต ซึ่งกิจกรรมการอบรม สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 14.




ภาพที่ 14. การจัดการฝึกอบรม เกี่ยวกับระบบซ่อมบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม TPM

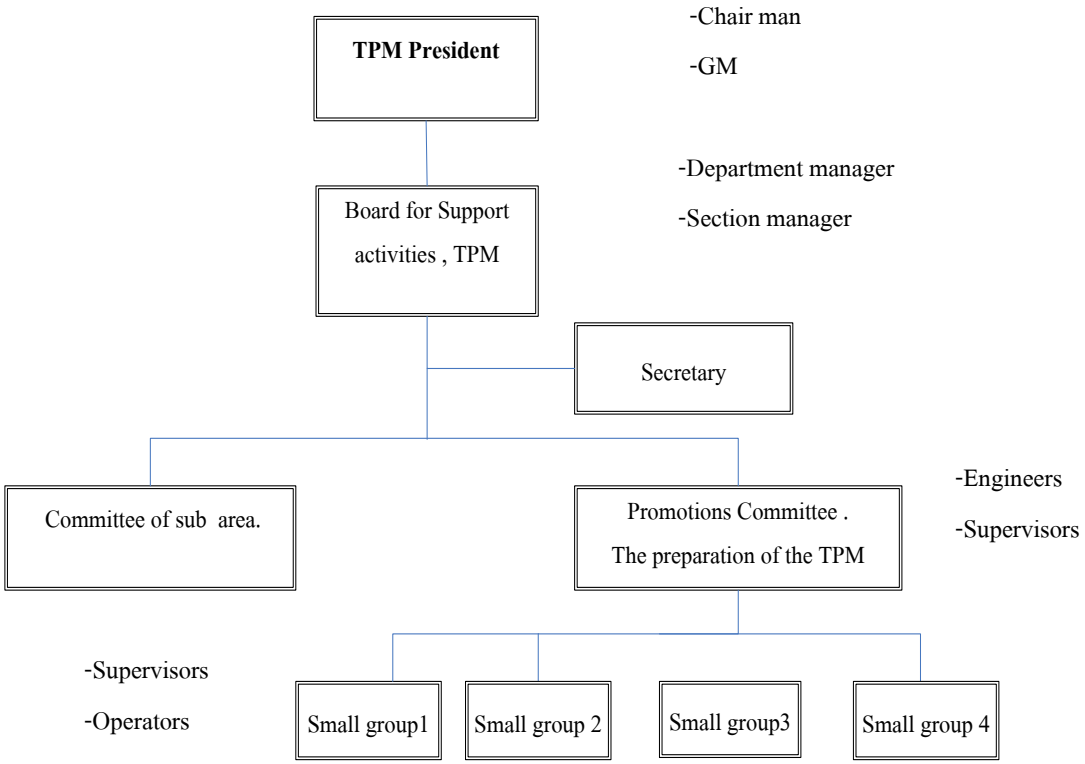
ภาพที่ 14. การจัดการฝึกอบรม เกี่ยวกับระบบซ่อมบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม TPM (ต่อ)

**ขั้นตอนที่ 3.จัดกิจกรรมส่งเสริมการประยุกต์ใช้ระบบ TPM**

การเชิญชวนรณรงค์ส่งเสริมความเข้าใจ TPM ใน ขั้นที่ 2 นั้น นอกจากจะมีการจัดอบรมให้ความรู้แล้วนั้น การประชาสัมพันธ์โดยใช้สื่อที่มีอยู่ของโรงงานนั้นๆ เช่น การจัดบอร์ดประชาสัมพันธ์ โครงการ TPM เพื่อให้พนักงานระดับปฏิบัติการ สามารถเข้าถึง รับรู้ ติดตามข้อมูลเกี่ยวกับโครงการดำเนินงานระบบ TPM ได้ซึ่งบอร์ดข่าวสารประชาสัมพันธ์โครงการ TPM ผู้วิจัยและทีมงานรับผิดชอบได้จัดทำไว้ ดังแสดงในภาคผนวก ค ภาพที่ ค 2.

**ขั้นตอนที่ 4.จัดโครงสร้างองค์กรสำหรับการประยุกต์ใช้ TPM ในโรงงาน**

จัดตั้งคณะทำงานระบบ TPM ซึ่งดำเนินไปได้ด้วยกิจกรรมกลุ่มย่อยที่มีการสื่อสารผ่าน “โครงสร้างกิจกรรมกลุ่มย่อย” ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มกิจกรรมและคณะกรรมการส่งเสริม TPM ในระดับต่างๆหลายระดับ ส่งเสริมให้มีการสื่อสารนโยบายและเป้าหมาย TPM จากผู้บริหารไปสู่พนักงานและการรับความคิดเห็นจากพนักงานระดับปฏิบัติการไปสู่ผู้บริหารตามลำดับขั้น ดังแสดงดังภาพที่ 15




ภาพที่ 15. จัดตั้งทีมรับผิดชอบและหน่วยงานย่อยเพื่อส่งเสริมระบบ TPM

การจัดตั้งคณะกรรมการส่งเสริมในระดับต่างๆ มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาและรณรงค์ส่งเสริมกิจกรรม TPM อย่างมีประสิทธิภาพตามกลยุทธ์การส่งเสริมกิจกรรม ที่กำหนดไว้ โดยคณะกรรมการส่งเสริม ในระดับสูงสุดซึ่งมีผู้บริหารระดับสูงเป็นสมาชิกซึ่งอาจเรียกว่า “สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริม TPM” โดยจัดให้มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบเต็มเวลาซึ่งเกิดผลลัพธ์และความก้าวหน้าของระบบ TPM ที่ดี โดยมีคณะกรรมการส่งเสริมในระดับย่อยแต่ละระดับให้การสนับสนุน หน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริม ประกอบด้วย การจัดทำแผนแม่บท TPM ของบริษัท หน้าที่ประสานงาน ช่วยแนะนำการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้เป็นไปตามโปรแกรม ประชาสัมพันธ์และกระจายข้อมูลข่าวสารสู่สาธารณะ มีบทบาทที่สำคัญในการดำเนินกิจกรรมเสาหลักการบำรุงรักษาด้วยตนเองและกิจกรรมเสาหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

**ขั้นตอนที่5. จัดทำแผนแม่บท TPM สำหรับการประยุกต์ใช้**

จัดทำแผนแม่บทหลักในการพัฒนาระบบซ่อมบำรุงรักษาของโรงงานกรณีศึกษา ได้วางแผนแม่บทกำหนดงานหลัก (TPM Implementation Master Plan) ขั้นตอนย่อยๆ ตลอดจนถึงระยะเวลาการเสร็จสิ้นของแต่ละกิจกรรม โดยคำนึงถึงความสามารถในการดำเนิน ความยากง่าย และความซับซ้อนต่อการปฏิบัติงานของแต่งละหน่วยงาน รวมกันการวางแผนถึงผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามงานของทุกๆกิจกรรม จนกระทั่งสิ้นสุดของโครงการ ดังแสดงดังภาพที่ ค 3 ในภาคผนวก ค

**3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติการระบบ TPM**

ขั้นตอนการปฏิบัติ ถือว่าเป็นการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในส่วนของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่างที่เลือกไว้ เพื่อเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่าง (ขั้นตอนที่ 7) กำดำเนินงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เฉพาะ 3 เสา จากทั้งหมด 8 เสาหลักของระบบ TPM เพื่อเป็นการวางแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของกลุ่มเครื่องจักร (OEE) ซึ่งมีรายระเอียดในการปฏิบัติ ดังนี้

**1 ขั้นตอนการปฏิบัติการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (เสาหลักที่ 1)**

กิจกรรม การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง ได้ทำการศึกษา วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นกับกลุ่มของเครื่องจักรตัวอย่าง เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต และรวบรวมฐานข้อมูลของเครื่องจักรในการจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) และจัดเป็นตารางการทำความสะอาดประจำวัน เพื่อให้สามารถตรวจสอบสภาพเครื่องจักร ดูแลเครื่องจักรได้อย่างถูกต้องตามสภาพของแต่ละเครื่องได้จริงและถูกต้องและยังช่วยให้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรลดลงได้โดยการดำเนินกิจกรรมของโรงงานกรณีศึกษาเป็นการดำเนินระบบ TPM ในระยะเริ่มต้น จึงมีฝ่ายอื่นคอยให้การสนับสนุนควบ คู่ไปกับกิจกรรมบำรุงรักษาด้วยตนเองของพนักงานผู้ใช้เครื่อง ทั้งนี้เป็นการปรับปรุงเฉพาะเครื่องจักรต้นแบบก่อน จากนั้นจึงขยายการปรับปรุง เครื่องจักรไปยังเครื่องจักรอื่นๆ ทั่วทั้งโรงงาน

กิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง ในส่วนของโรงานกรณีศึกษานี้ จะเน้นไปที่การปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสีย ( Loss) แต่ละประเภทไปทีละเรื่อง โดยเริ่มจาก Loss ที่มีผลต่อค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) มากที่สุด ซึ่งจะทำให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจนที่สุด โดยสามารถวัดผลได้โดยการดูจากค่า OEE โดยมั่งเน้นที่พนักงานประจำเครื่องจักรหรือคนที่มีส่วนเกี่ยวกับเครื่องจักรโดยตรง โดยมี ขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1.1. กำหนดพื้นที่ในการปรับปรุง จากการศึกษาข้อมูลเบิ่งต้นรวมทั้งปัญหาของกลุ่มเครื่องจักร

ที่ทำการคัดเลือกมานั้น พบว่า กลุ่มเครื่องจักรปิดฝา เป็นกลุ่มที่มีค่า ประสิทธิผลโดยรวมที่สุด จากตารางที่ 9 โดยมีค่า OEE ที่ร้อยละ 54.16 ซึ่งมีค่าต่ำสุด และมีจำนวนเครื่องย่อยๆ อีกจำนวนเครื่องมาก (8 เครื่อง) และถือว่าเป็นจุดสำคัญของกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูปอีกด้วย ดังนั้นจึงเลือกกลุ่มเครื่องจักรนี้เป็นกลุ่มแรกในการแก้ไขปัญหาและดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

1.2 จัดตั้งทีมงานปรับปรุง โดยทีมงานสำหรับการปรับปรุงเฉพาะเรื่องประกอบไปด้วย กลุ่มทีมงานย่อยในพื้นที่นั้นๆ จากภาพที่ 9.จะมี กลุ่มย่อยๆ 4 ที่เป็นกลุ่มดำเนินงานแต่ละจุด แต่เนื่องด้วยโรงานกรณีศึกษานี้ เลือกแก้ไขตามจำนวนเครื่องจักรที่มีในแต่ละแผนก จึงใช้กลุ่มช่างประจำเครื่องและ พนักงานประจำเครื่อง นั้นๆ เป็นทีมงานของแต่ล่ะกลุ่ม ในการรับผิดชอบดำเนินการ โดยก่อนการดำเนินการ จะมีการบรรยายถึงความสำคัญ วิธีการทำ และการสรุปผล เพื่อเสนอปัญหาที่พบในการดำเนินการ และหาแนวทางการปรับปรุงเฉพาะเรื่องต่อไป

1.3. ศึกษาความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับกระบวนการข้อมูลความสูญเสียของเครื่องจักรนี้ได้จาตารางการเก็บข้อมูลชุดที่แสดงในภาพที่ ข 1.ในภาคผนวก ข เนื่องโรงงานกรณีศึกษามีการออกแบบฟอร์มในการบันทึกข้อมูลการหยุดของเครื่องจักร เวลาที่หยุด รวมทั้ง สาเหตุ การหยุดประจำวันอยู่แล้วนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลเหล่านั้นมารวบรวม วิเคราะห์ เพื่อหาสาเหตุการหยุดของเครื่องจักร ซึ่งสามารถแดงได้ดังตารางที่ 12 ถึง 19

ตารางที่ 12. ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No 1 (202 x 308)

| ลำดับ / ปี | 2553 | | 2554 | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | 21.40% | ล้างจาระบี , ล้างเครื่อง,เปลี่ยนฯ | 32.2% |
| 2 | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 19.60% | เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | 22.7% |
| 3 | รอ | 17.60% | รอ | 12.8% |
| 4 | เดินตัวอย่าง,เปลี่ยน กป.+ฝา | 14.50% | เดินตัวอย่าง,เปลี่ยน กป.+ฝา | 10.2% |
| 5 | ปรับเครื่อง | 7.80% | ปรับเครื่อง | 8.1% |
| | รวม | 80.90% | รวม | 86.0% |

หมายเหตุ สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5

ตารางที่ 13.ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No.2 (202 x 308)

| ลำดับ / ปี | 2553 | | 2554 | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | 23.90% | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 30.9% |
| 2 | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 22.60% | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 22.9% |
| 3 | รอ | 15.50% | รอ | 11.3% |
| 4 | โค้ต,ระบบลม | 9.40% | เดินตัวอย่าง,เปลี่ยน กป.+ฝา | 8.0% |
| 5 | ปรับเครื่อง | 7.90% | ปรับเครื่อง | 7.6% |
| | รวม | 79.30% | รวม | 80.7% |

หมายเหตุ สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5

ตารางที่ 14.ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No.3 (202 x 308)

| ลำดับ / ปี | 2553 | | 2554 | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | 30.00% | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 38.50% |
| 2 | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 21.10% | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 24.10% |
| 3 | รอ | 17.1% | รอ | 10.70% |
| 4 | ปรับเครื่อง | 7.10% | คอนเวย์,มอเตอร์ไฟ | 5.50% |
| 5 | เดินต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝา/กป | 5.30% | เดินต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝา/กป | 4.90% |
| | รวม | 79.30% | รวม | 83.70% |

หมายเหตุ สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5

ตารางที่ 15. ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No.4 (211 x 113)

| ลำดับ / ปี | 2553 | | 2554 | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 29.50% | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 26.6% |
| 2 | รอ | 25.10% | รอ | 22.0% |
| 3 | เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | 11.00% | เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | 15.9% |
| 4 | โค้ต, ระบบลม | 9.70% | เดิน ต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝา /กป. | 14.0% |
| 5 | Scratch | 7.00% | โค้ต, ระบบลม | 4.4% |
| | รวม | 82.30% | รวม | 82.90% |

หมายเหตุ สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5

ตารางที่ 16. ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No.5 (211 x 113)

| ลำดับที่/ปี | 2553 | | 2554 | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้า | 27.70% | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 23.9% |
| 2 | รอ | 22.90% | เครื่องจ่ายฝา | 19.4% |
| 3 | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 11.60% | โค้ต , ระบบลม | 13.7% |
| 4 | เครื่องจ่ายฝา | 10.80% | รอ | 12.2% |
| 5 | โค้ต,ระบบลม | 8.10% | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 11.6% |
| | รวม | 81.10% | รวม | 80.8% |

หมายเหตุ สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5

ตารางที่ 17. ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No 6 (307 x 113)

| ลำดับที่/ปี | 2553 | | 2554 | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | รอ | 23.00% | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 24.4% |
| 2 | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 22.20% | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 14.5% |
| 3 | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 17.90% | รอ | 14.1% |
| 4 | โค้ต,ระบบลม | 10.30% | เดิน ต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝา /กป. | 10.1% |
| 5 | เดินต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝา/กป. | 8.40% | โค้ต ,ระบบลม | 9.6% |
| | รวม | 81.80% | รวม | 72.7% |

หมายเหตุ สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5

ตารางที่ 18.ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No.7 (307 x 113)

| ลำดับที่/ปี | 2553 | | 2554 | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | รอ | 26.50% | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 26.3% |
| 2 | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 23.40% | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 22.7% |
| 3 | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 18.20% | รอ | 17.8% |
| 4 | โค้ต,ระบบลม | 12.40% | เดินต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝา /กป. | 10.7% |
| 5 | เดินต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝา/กป. | 6.70% | อื่น ๆ | 5.3% |
| | รวม | 87.20% | รวม | 82.8% |

หมายเหตุ สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5

ตารางที่ 19.ข้อมูลสาเหตุการหยุดของเครื่อง Seamer No.8 (300 x 407)

| ลำดับที่/ปี | 2553 | | 2554 | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | รอ | 34.3% | อื่น ๆ | 38.0% |
| 2 | เดินต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝา/กป. | 18.2% | รอ | 16.1% |
| 3 | อื่นๆ | 17.5% | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 12.3% |
| 4 | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 17.1% | ปรับเครื่อง | 9.7% |
| 5 | ปรับเครื่อง | 7.6% | เครื่องจ่ายฝา | 6.8% |
| | รวม | 94.70% | รวม | 82.90% |

หมายเหตุ สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5

จากข้อมูลการรวบรวมสาเหตุของการหยุดเครื่อง พบว่า เครื่องจักรปิดฝามีอัตราการหยุดมากที่สุด 3 ลำดับแรกคือเครื่องปิดฝาที่ 1, 3 และ 4 โดยมีอัตราการหยุดร้อยละ 86.0, 83.70, 82.90 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับเวลาการหยุดทั้งหมดต่อปี ซึงสาเหตุการหยุดของเครื่องจักรที่ 1 คือ ล้างจาระบี,ล้างเครื่อง, เปลี่ยนน้ำที่เครื่องล้างกระป๋อง ปัญหาของเครื่องเครื่องที่ 3 คือ เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ และปัญหาการหยุดของเครื่องที่ 4 ล้างจาระบี, ล้างเครื่อง, เปลี่ยนน้ำที่ เครื่องล้างกระป๋องเหมือนกัน ซึ่งจากปัญหาเหล่านี้ จะ พบ ว่า ปัญหาล้างจาระบี, ล้างเครื่อง, เปลี่ยนน้ำที่ เครื่องล้างกระป๋อง และ การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ จะ มีปรากฏอยู่กับทุกๆ เครื่องของกลุ่มเครื่องจักรนี้ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ เป็นปัญหาที่เกิดเกิดจากเทคนิควิธีการทำงาน ซึ่งการหลีกเหลี่ยงที่จะไม่ให้เกิดขึ้นนั้นกระทำได้ยาก จากปัญหาดังกล่าวทำให้ทราบว่า ความสูญเสียที่ส่งผลกระทบต่อการค่าความพร้อมในการเดินเครื่องจักร (A) การหยุดเครื่องจักร เพื่อ ล้างจาระบี,ล้างเครื่อง, เปลี่ยนน้ำที่ เครื่องล้างกระป๋อง และ ความสูญเสียที่ส่งผลกระทบต่อค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (P) คือ เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ของเครื่องจักรในแต่ละรอบการทำงาน ส่วน ความสูญเสียที่ส่งผลกระทบต่อค่าอัตราคุณภาพ (Q) นั้นในส่วนของเครื่องจักรปิดฝามีน้อยมาก

ปัญหาของเครื่องจักรในกลุ่มนี้ แสดงให้เห็นว่าเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยๆ โดยขั้นตอนการทำงาน ซึ่งจะต้องมีการหยุดเครื่องเพื่อล้าง ทำความสะอาด รวมถึงระบบการเปลี่ยนน้ำในระบบของเครื่องจักร การหยุดเครื่อง เพื่อเปลี่ยนการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยอาจจะใช้ระยะเวลานามากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับเทคนิคและการวางแผนในการทำงาน โดยโรงงานกรณีศึกษาเองก็มีการศึกษาหาแนวทางการแก้ไขปัญหานี้อยู่ตลอดเวลา ซึ่งทางทีมงานคณะกรรมการ TPM มองเห็นถึงปัญหาระดับลองลงมาที่ตั้งการแก้ไข คือ การปรับแต่งเครื่องจักร ในขณะการผลิต เพราะบางครั้ง

ส่งผลระยะยาวในการผลิตมากกว่า จึงมีเป้าหมายที่จะทำการลดปัญหานี้ให้ลดลงมากกว่าปัจจุบัน

1.4. การกำหนดหัวข้อในการปรับปรุงเฉพาะเรื่องและกำหนดเป้าหมาย เป็นหน้าที่ความรับผิดชอบ และกำหนดโยทีมงานของกลุ่มย่อยๆ ของแต่ละส่วนงานที่รับผิดชอบ ซึ่งส่วนของกลุ่มทีมงานเครื่องจักรปิดฝา ได้ พิจารณาปัญหาที่ทีความถี่ของการหยุดที่บ่อยที่สุดและมีผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องจักรหมากที่สุด เพื่อนำมาเป็นหัวข้อในการกำหนดการแก้ไข โดยรวบรวมปัญหา การวิเคราะห์ปัญหาที่พบของเครื่องจักรปิดฝา โดยใช้วิธีการระดมสมอง และแผนภูมิก้างปลา เป็นเครื่องมือเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

1.5 การวิเคราะห์ปัญหาและการกำหนดมาตรฐานการแก้ไข จากที่ได้หัวข้อของปัญหาทีต้องอแก้ไขแล้วนั้น ขั้นตอนตอนการวิเคราะห์สาเหตุ จุดที่เป็นสาเหตุของปัญหา ซึ่งก็อาศัยเครื่องมือทางคุณภาพ QC 7 Tools และ เทคนิค 6W-1H มาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ดังแสดงดังตารางที่ 20 ซึ่งจากปัญหากระป๋องเกิด Scratch สาเหตุ หลักที่พบเกิดจาก ชุดลูก Roll ของเครื่อง โดยปัจจัยเกิดจาก ทำความสะอาดร่องลูก Roll ไม่สะอาด วิธีทำความสะอาดและความเข้มข้นของน้ำยาที่ใช้ไม่เหมาะสม และเกิดการกัดกร่อยชุดลูก Roll เนื่องจากส่วนผลสมของน้ำจิ้ม ซอสปรุงรส ซึงจะทำให้เกิดรอยขึ้น กระป๋องยุบ หรือเป็นรอยที่เกิดจากเครื่องจักรปิดฝา เนื่องจาก ชุดของ Star ขับกระป๋องมีระยะ Free ไม่เหมาะสม ซึ่งทำให้การส่งกระป๋องเข้า Filler กับตัว Filler อยู่ในตำแหน่งไม่สมดุล การวิเคราะห์สาเหตุ และจุดที่เกิดปัญหานั้น จะเป็นพื้นฐานที่จะช่วยให้การปรับปรุงแก้ไขได้ง่ายขึ้น ซึ่งพนักงานประจำเครื่องและช่างประจำเครื่องจักรปิดฝาจะเป็นแกนหลักในการทำการแก้ไขปรับปรุงในส่วนของ ขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 20. เทคนิค 6W-1H กับ การวิเคราะห์สาเหตุและกำหนดแผนแก้ไขในแต่ละเรื่อง

| **การวิเคราะห์สาเหตุและกำหนดแผนแก้ไขในแต่ละเรื่อง** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ทำอะไร**<br><br>**WHAT** | **ใคร เกี่ยวข้อง**<br><br>**WHO** | **เมื่อไร**<br><br>**WHEN** | **ที่ไหน**<br><br>**WHERE** | **แก้ไขอย่างไร**<br><br>**HOW** | **หัวข้อ**<br><br>**WHY** | **อันไหนบ้าง**<br><br>**WHICH** |
| **เกิด Scratch ที่กระป๋อง** | พนักงานประจำเครื่อง<br><br>ช่างซ่อมบำรุงรักษา | รอบเช้า 15.45 | เครื่องจักรปิดฝา (SAE – 01) | - ปรับเปลี่ยนวิธีทำความสะอาดและปรับชนิด และความเข้มข้นของน้ำยาทำความสะอาดที่ใช้<br>- เพิ่มความถี่ในการตรวจสอบลูกปืนใบมีดจ่ายฝาจากวันละ1 ครั้ง เป็นทุกๆ 4 ชม.<br>- เข้มงวดคุณภาพปลาหลังตัดให้ได้ตาม Spec | - วิธีการทำงานบางครั้งอาจจะ<br><br>เป็นสาเหตุของปัญหา | - ให้เจ้าที่ประจำเครื่องจรวจสอบด้วย ตนเองทุกๆ ชั่วโมงการทำงาน<br>- สุ่มตรวจคุณภาพทุกๆ 1 ชั่วโมมง |
| **เครื่องจ่ายฝาไม่จ่ายฝา** | พนักงานประจำเครื่อง | รอบเช้า 10.30 | เครื่องจักรปิดฝา (SAE – 01) | 1.ในตู้เก็บสายไฟมีความชื้นใช้ลมเป่า | | - ปรับปรุงตู้เก็บสายไฟโดยซีลรอย |
| | ช่างซ่อมบำรุงรักษา<br><br>หัวหน้าช่าง | | | 2 ใช้ Contact cleaner ฉีดที่ขั้วต่อไฟฟ้า<br>3.ตั้งระยะห่างของ Seamer กับตัวกระป๋องไม่เกิน 5 มม. | - เปลี่ยนใหม่ดีกว่าไหม<br><br>- ถ้าชิดกันมากกว่านี้ได้ไหม | **รั่วทุกๆจุด ป้องกันน้ำเข้า**<br><br>- ระยะห่างของ Seamer กับตัว |
| | | | | 4. ควบคุมระดับการเติมซอสในกระป๋องไม่ให้ล้น | | **กระป๋องไม่เกิน 5 มม** |

ตารางที่ 21.การวิเคราะห์ปัญหาที่พบของเครื่องจักรปิดฝา

| รายละเอียดการดำเนินงานระบบ TPM | | | |
|---|---|---|---|
| ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาที่พบในแผนก | | | |
| ลำดับที่ | ปัญหา | สาเหตุ | แนวทางแก้ไข |
| 1 | เกิด Scratch ที่กระป๋องผลิตภัณฑ์<br>-สาเหตุจากลูก Roll<br>-สาเหตุจาก Chuck | 1. ลูก Roll เป็นแผลตามด<br>2. น้ำจิ้ม - น้ำซอสกัดกร่อนลูก Roll จนเกิดแผลตามด<br>3. ทำความสะอาดร่องลูก Roll ไม่สะอาด<br>4.วิธีทำความสะอาดและความเข้มข้นของน้ำยาที่ใช้ไม่เหมาะสม | ปรับเปลี่ยนวิธีทำความสะอาดและปรับชนิดและความเข้มข้นของน้ำยาทำความสะอาดที่ใช้ |
| | | 1. Chuck มีรอยถลอด<br>2. ฝาไม่จ่ายทำให้ chuck เดินฟรี<br>3.ฝาไม่จ่ายเพราะลูกปืนใบมีดจ่ายฝาชำรุด<br>4. ช่างไม่ได้ติดตามต่อเนื่อง<br>5.ความถี่ในการตรวจเช็คไม่เหมาะสม | เพิ่มความถี่ในการตรวจสอบลูกปืนใบมีดจ่ายฝาจากวันละ 1 ครั้งเป็นทุก 4 ชม. |
| | | 1. ลูก Roll เป็นรอยแผลถลอก<br>2. ฝาปิดกระป๋องไม่สนิท<br>3. ปลาบรรจุยาวกว่ากระป๋อง<br>4. ตัดปลามายาวกว่ากระป๋อง | เข้มงวดคุณภาพปลาหลังตัดให้ได้ตาม Spec |
| 2 | กระป๋องบุบ | 1.Star ขับกระป๋องมีระยะ Free ไม่เหมาะสม<br>2. Star ขับกระป๋องเข้า Filler กับตัว Filler อยู่ในตำแหน่งไม่สมดุล<br>3. โซ่ขับ Star พากระป๋องเข้า Filler หย่อน<br>4.โซ่หย่อยเพราะการยืดตัวจากการใช้งาน | เพิ่มรายการกำหนดวิธีการและความถี่เป็นมาตรฐานในแผน PM |

1.6 การดำเนินการปรับปรุง การดำเนินการแก้ไข ปรับปรุงนี้ ทางผู้วิจัยและโรงงานกรณีศึกษาได้รูปแบบในการดำเนินการแก้ไข คือ การแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อทำการซ่อมบำรุงรักษาเบื้องต้นในพื้นที่ที่รับผิดชอบ เช่น การทำความสะอาดเครื่องจักรเป็นการกำจัดสิ่งสกปรก ฝุ่น คราบน้ำมัน คราบจาระบี พร้อมทั้งค้นหาสิ่งผิดปกติที่เกิดกับเครื่องจักรให้ปรากฏออกมาอย่างชัดเจนในรูปของ กิจกรรรมหนึ่งบทเรียน (One Point Lesson, OPL) โดยจัดให้พนักงานตรวจสอบสภาพเครื่องจักรขณะที่ทำความสะอาด หากพบจุดที่ชำรุด หรือเสื่อมสภาพ และจุดที่ยากลำบากต่อการ

ตรวจสอบต้องมีการบันทึก แก้ไข ปรับปรุง จากนั้นนำข้อมูล OPL มาวิเคราะห์ด้วยหลัก P-M Analysis โดยการค้นหาสาเหตุของปัญหาจากปัจจัยการผลิต 4 M เบื้องต้น เพื่อทวนสอบหาต้นเหตุที่แท้จริงของปัญหา ประกอบกับการถาม ตอบ สาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหาที่ได้บันทึกในขั้นต้น โดยการใช้ 6 W 1 H เพื่อเป็นการยืนยันว่าปัญหาแต่ล่ะปัญหาที่พบจะสามารถแก้ไขได้ที่ต้นเหตุได้อย่างแท้จริง ซึ่งขันตอนการดำเนินงาน นำไปสู่การกำหนดมาตรฐานในการปรับปรุงดังนี้

1.สำรวจตำแหน่งและส่วนประกอบอุปกรณ์ ชุด Roll และ หัวจ่ายของเครื่องจักรปิดฝา

2.ตรวจสอบจุดที่มีการชำรุดและจุดที่คาดว่าน่าจะส่งผลให้เกิดปัญหา

3.สรุปชนิด จำนวนของอะไหล่ที่ต้องใช้

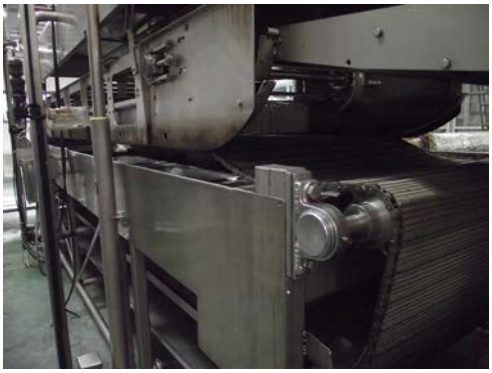
4.ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนนี้ไม่เพียงเป็นการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ยังเป็นค้นหาสภาพปัญหาอื่นๆ เพื่อที่จะนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไข ของเครื่องจักรนั้นๆ ต่อไป กิจกรรมการดำเนินการปรับปรุงสามารถแสดงได้ดัง ต่อไปนี้

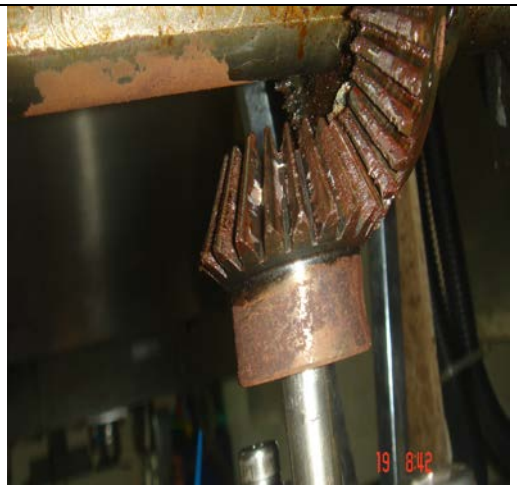
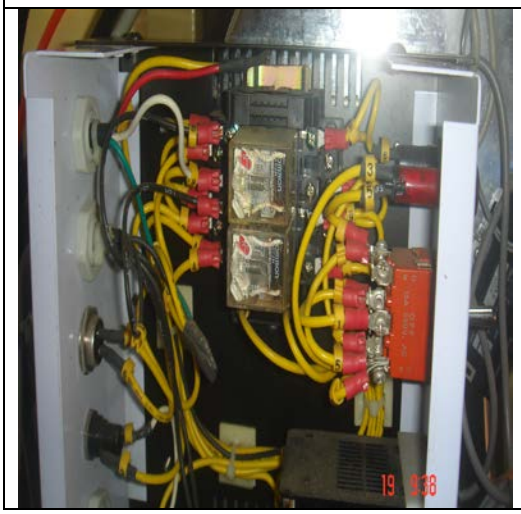
**ตารางที่ 22. กิจกรรม 5 ส หน่วยงาน เครื่องจักรปิดฝา**

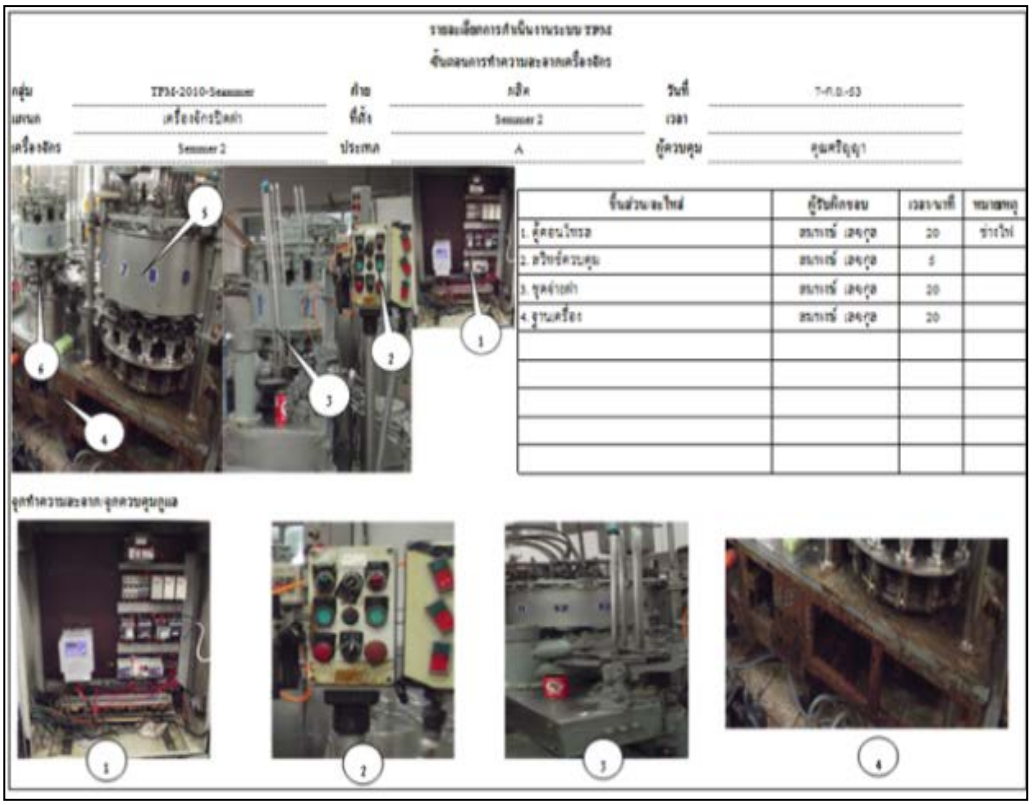
| กิจกรรม 5 ส หน่วยงาน เครื่องจักปิดฝา | |
|---|---|
| ภาพก่อน ทำ | ภาพหลังการทำ |
| | |
| | |
| | |

**ตารางที่ 23.กิจกรรม 5 ส หน่วยงาน เครื่องทอด**

| กิจกรรม 5 ส หน่วยงาน เครื่องทอด | |
|---|---|
| ภาพก่อน ทำ | ภาพหลังการทำ |
| |  |
| | |
| | |

**ตารางที่ 24. กิจกรรม 5 ส หน่วยงาน เครื่องบรรจุซอง**

| กิจกรรม 5 ส หน่วยงาน เครื่องบรรจุซอง | |
|---|---|
| ภาพก่อน ทำ | ภาพหลังการทำ |
| | |
|  | |
|  | |




ภาพที่ 16 การทำความสะอาดเครื่องจักร การแก้ไขเบื้องต้น การบันทึกปัญหาที่พบ

1.7 การนำเสนอผลการปรับปรุง ขั้นตอนนี้เป็นการนำเสนอผลการปรับปรุงเฉพาะเรื่องในรูปแบบ การตรวจติดตามผลผลการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง โดยจัดในรูปแบบฟอร์มเอกสาร เพื่อติดตามผลการแก้ไขของแต่ละปัญหา ของแต่ละกลุ่มเครื่องจักร ดังตัวอย่างแบบฟอร์มใน ภาพที่ 17 สำหรับผลของการติดตามการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ง ภาพที่ ง 1

| รายละเอียดการดำเนินงานระบบ TPM | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ขั้นตอนการตรวจติดตามผล | | | | | | |
| ลำดับ | แผนก | ปัญหา | การแก้ไขและการป้องกัน | ผู้รับผิดชอบ | กำหนดเสร็จ | ผู้ติดตาม |
| 1 | เครื่อง Seamer | ฝาไม่จ่าย | **การแก้ไข** | นายวิทยา | 25/12/2010 | นายฉลาด |
| | | | 1. ในตู้เก็บสายไฟมีความชื้นใช้ลมเป่า | รองหน.หัวหน้า | | หัวหน้าแผนก |
| | | | 2 ใช้ Contact cleaner ฉีดที่ขั้วต่อไฟฟ้า | แผนกซ่อม | | ซ่อมบำรุงรักษา |
| | | | 3.ตั้งระยะห่างของ Seamer กับตัวกระป๋องไม่เกิน5 มม. | บำรุงรักษา | | |
| | | | 4. ควบคุมระดับการเติมซอสในกระป๋องไม่ให้ล้น | | | |
| | | | | | | |
| | | | **การป้องกัน** | | | |
| | | | 1. ปรับปรุงตู้เก็บสายไฟโดยซีลรอยรั่วทุกๆจุด ป้องกันน้ำเข้า | | | |
| | | | 2. มีการเปลี่ยนจุดต่อ(Jump) ของสายไฟใหม่ | | | |
| | | | | | | |
| ลำดับ | แผนก | ปัญหา | การแก้ไขและการป้องกัน | ผู้รับผิดชอบ | กำหนดเสร็จ | ผู้ติดตาม |
| 2 | เครื่อง Seamer 03 | กระป๋องบุบ | **การแก้ไข** | นายวิทยา | 25/12/2010 | นายฉลาด |
| | | | 1. เกลียวหนอน เกลียวขับเกลียวหนอน ลูกปืนชำรุด | รองหน.หัวหน้า | | หัวหน้าแผนก |
| | | | 1.1 เปลี่ยนลูกปืน | แผนกซ่อม | | ซ่อมบำรุงรักษา |
| | | | 1.2เปลี่ยนลิ่มใหม่ / ทำเพลาใหม่ | บำรุงรักษา | | |
| | | | 1.3. เปลี่ยนลูกปืนของเพลา | | | |
| | | | 2. จานส่งประป๋องเข้าหม้อซอส | | | |
| | | | 2.1 ปรับตั้งขันน็อตใหม่ | | | |
| | | | 2.2 ตั้งความตึงโซ่ใหม่เปลี่ยนโซ่ | | | |
| | | | 3. ขาลิปเตอร์หน้าSeamer | | | |
| | | | 3.1 ทำน็อตล็อคขาลิปเตอร์ | | | |
| | | | 4. จานส่งกระป๋องออกจากหัวSeamer | | | |
| | | | 4.1 ปรับตั้งขันน็อตใหม่ | | | |
| | | | | | | |
| | | | **การป้องกัน** | | | |
| | | | 1.เพิ่มมาตรการ การตรวจสอบเช็คเกียร์ขับเกลียวหนอน | | | |
| | | | 1.เพิ่มแผนงานการตรวจเช็คโซ่ส่งกำลังจานหมุนหัวจ่าขลงในPM | | | |
| | | | | | | |

ภาพที่ 17. การตรวจติดตามผลผลการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

**2. ขั้นตอนการปฏิบัติ การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Self-Maintenance) (เสาหลักที่ 2)**

การบำรุงรักษาด้วยตนเองเป็นหนึ่งในกิจกรรมที่มีความสำคัญของระบบ TPM ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ ในโรงงานต่างๆโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาให้พนักงานที่ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักร สามารถดูแลรักษาเครื่องจักรได้ด้วยตนเอง โดยการดำเนินการตรวจเช็คเครื่องจักรของตนเองเป็นประจำทุกวัน หล่อลื่น เปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ ซ่อมแซม เบื้องต้น ซึ่งผู้ที่มีหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรจะต้องผ่านการฝึกอบรมทั้งนี้เพื่อเป็นการลดช่องว่างระหว่างผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรกับช่างซ่อมบำรุงให้สามารถทำงานร่วมกันได้ง่ายขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงจัดให้มีกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง โดยผ่าน 7 ขั้นตอนของการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง ได้แก่ การทำความสะอาดเบื้องต้น, การกำจัดแหล่งของปัญหาและจุดยากลำบากม การสร้างมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง, การตรวจสอบโดยรวม,การตรวจสอบด้วยตนเอง,การควบคุมสภาพความเป็นระเบียบเรียบร้อยและการบำรุงรักษาด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ตามขั้นตอนต่อไปนี้

**ขั้นตอนที่ 1 การทำความสะอาดเบื้องต้น**

การทำความสะอาดขั้นต้น ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยและหัวหน้าทีม TPM ได้เสนอให้กลุ่มย่อย TPM ทุกกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม Big Cleaning เพื่อทำความสะอาด กลุ่มเครื่องจักรตัวอย่าง ทั้ง 3 กลุ่ม คือกลุ่มเครื่องจักรปิดฝา กลุ่มเครื่องทอด และกลุ่มเครื่องบรรจุซอง โดยการกำจัดสิ่งสกปรก เช่น ฝุ่น คราบน้ำมัน คราบจาระบี ที่เกาะอยู่ตามจุดต่างๆของเครื่องจักร พร้อมทั้งตรวจสอบสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นหลังจากการทำความสะอาดเพื่อค้นหาจุดที่มีปัญหาการชำรุด เสื่อมสภาพ และจุดที่ยากลำบากต่อการปฏิบัติงาน การทำความสะอาดเครื่องจักรของทีมกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มได้แบ่งตามหน้าที่ที่ดูแลเครื่องจักรนั้นๆ จากนั้นกลุ่มย่อย TPM ทำการบันทึกผลการตรวจสอบที่ได้ลงในใบรายงานผลการตรวจสอบการทำความสะอาดเครื่องจักรเบื้องต้น ดังตัวอย่างแบบฟอร์มแบบฟอร์มรายงานการตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ ดังภาพที่ 17.

**บริษัทผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน)** ▫ ช่าง

**FO-MN-016 / R : 1 / 1 ม.ค. 2552**

**หน้า 1/1 แผ่นที่.....**

**รายงานการตรวจสอบ เครื่องจักร / อุปกรณ์ (3):** .....**รหัส :** ..... No.....**ถึง No**..... **ปี**..... ▫ Operator

| | | | |
|---|---|---|---|
| วิธีการ | A : ทำความสะอาด B : เติม,หยอด,อัดสารหล่อลื่น C : เปลี่ยนถ่ายสารหล่อลื่น | ความถี่ | ผลการตรวจ ◢ : ปกติ ◢ : ผิดปกติ / : แก้ไขแล้ว |
| | D : ตรวจสภาพทั่วไป E : ตรวจสอบการทำงาน F : ปรับแต่ง G : ซ่อมทั่วไป | D : วัน M : เดือน | ◢ : สมควรซ่อม / ใช้งานต่อ X : สมควรยกเลิก / เปลี่ยนใหม่ |
| | H : เปลี่ยนอะไหล่ I : ซ่อมใหญ่ K : สอบเทียบ | W : สัปดาห์ Y : ปี | |

**ส่วนที่ 1**

| หมายเลข | ตำแหน่ง | ความถี่ | วิธีการ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ผู้ปฏิบัติ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ผู้ตรวจสอบ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**ส่วนที่ 2 : ความผิดปกติที่พบ**

| วันที่ | No. | ตำแหน่ง | สาเหตุ | การแก้ไข/ป้องกัน | ผู้ซ่อม | ผู้ตรวจ | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

ภาพที่ 18.แบบฟอร์มรายงานการตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์

**(A) การทำความสะอาดฐานของเครื่องจักร**

**(B) การทำความสะอาดภายในเครื่องจักร**

**(C) การค้นหาจุดที่บกพร่องพร้อมทำความสะอาด**

**(D) การค้นหาจุดผิดปกติของเครื่องจักร**

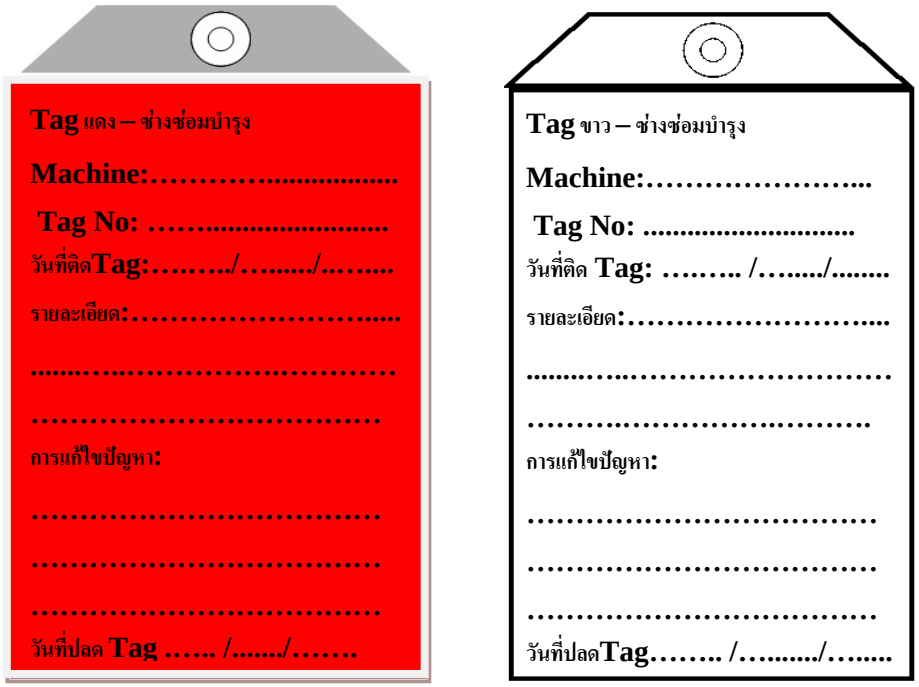
**(E) การซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของเครื่องจักร**

**(F) การทำความสะอาดเครื่องจักร**

ภาพที่ 19.กิจกรรม Big Cleaning ของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่าง

ผลจากการทำความสะอาดเครื่องจักรอย่างละเอียด และบันทึกจุดผิดปกติที่พบ จะทำให้ทราบได้ว่าจุดใดของเครื่องจักรที่เป็นจุดที่มีการชำรุดหรือเสื่อมสภาพหรือเป็นจุดที่ทำให้ยากต่อการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงรักษา ซึ่งจะเป็นจุดที่จะต้องทำการปรับปรุงหรือซ่อมบำรุงต่อไปของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

หลังจากที่ทำความสะอาดและตรวจสอบเครื่องจักรจะทำให้พบจุดที่เป็นแหล่งของปัญหาต่างๆ อาทิ จุดที่มีปัญหาการชำรุดหรือเสื่อมสภาพ จุดที่ยากลำบากต่อการบำรุงรักษาหรือยากลำบากต่อการตรวจสอบ เป็นต้น ซึ่งรวมเรียกว่าจุดบกพร่องของเครื่องจักร การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยและทีมกลุ่มย่อยได้ร่วมกันจัดทำป้าย (Tag) ดังภาพที่ 20. ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือในการแสดงจุดบกพร่องของเครื่องจักรต่างๆ ทั้งนี้เพื่อต้องการ ทำให้สิ่งที่มีความผิดปกติของเครื่องจักรปรากฏอย่างชัดเจนด้วย Tag โดยป้าย Tag ที่นำมาติดนั้นแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ป้ายสีแดงใช้สำหรับติดในจุดที่ยากลำบากต่อการปฏิบัติงาน ในด้านการทำความสะอาด การตรวจสอบ และการบำรุงรักษา เป็นต้น โดยช่างประจำเครื่องจัก เป็นผู้ติดป้าย ป้ายสีขาว ติดจุดที่มีการชำรุดหรือเสื่อมสภาพ โดยพนักงานระดับปฏิบัติการ หรือพนักงานประจำเครื่องจักรเป็นผู้ติดป้าย ซึ่งบนแผ่นป้ายจะบอกรายละเอียดต่างๆได้แก่ หมายเลข Tag, วันที่พบ, ผู้พบ, รายละเอียดของปัญหา, วิธีแก้ปัญหา, วันที่ปลดแผ่นป้าย เป็นต้น จากนั้นจัดทำเอกสารทะเบียนแผ่นป้าย (Tag) เพื่อบันทึกการจัดการข้อบกพร่อง ที่ระบุหมายเลขป้าย บริเวณที่ติด วันที่ตรวจพบ และวันที่ปลด ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 20.




ภาพที่ 20.ตัวอย่างป้าย Tag ของระบบ TPM

**ขั้นตอนที่ 2 กำจัดแหล่งของปัญหาและจุดยากลำบาก**

หลังจากที่มีการติด Tag ตามจุดต่างๆ ของเครื่องจักรเพื่อแสดงสิ่งผิดปกติและทราบจุดที่เป็นปัญหาแล้ว ทีมกลุ่มย่อยได้ร่วมกันประชุมเพื่อสรุปจำนวนแผ่นป้ายที่ติดตามจุดต่างๆ ดังตารางที่ 25. พร้อมทั้งร่วมกันวิเคราะห์หามาตรการในการแก้ไขปรับปรุงจุดบกพร่องของเครื่องจักรโดยเฉพาะจุดที่ทำให้ยากลำบากต่อการปฏิบัติงานต่างๆ จากนั้นทีมกลุ่มย่อยจึงดำเนินการปรับปรุงจุดต่างๆที่ได้ทำการติดแผ่นป้ายเอาไว้เพื่อลดปัญหาที่อาจเกิดจากความบกพร่องของเครื่องจักรรวมถึงเพื่อให้การปฏิบัติงานในการทำความสะอาด การบำรุงรักษาและการตรวจสอบเครื่องจักรสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

ตารางที่ 25.สรุปจำนวน Tag ของระบบ TPM

| เครื่องจักร | จำนวน Tag | | รวม |
|---|---|---|---|
| | Tag แดง | Tag สีขาว | |
| เครื่องจักรปิดฝา No.1 | 2 | 4 | 6 |
| เครื่องจักรปิดฝา No.2 | 1 | 3 | 4 |
| เครื่องจักรปิดฝา No.3 | 2 | 5 | 7 |
| เครื่องจักรปิดฝา No.7 | 1 | 4 | 5 |
| เครื่องทอด No.3 | 1 | 3 | 4 |
| เครื่องบรรจุซอง No.1 | 2 | 2 | 4 |
| รวม | 9 | 21 | 30 |

จากตาราง 25 จำนวนรวมป้าย Tag ทั้งหมด 30 แผ่นป้าย แบ่งเป็น Tag สีแดง จำนวน 9 ป้าย และ Tag สีขาว จำนวน 21 แผ่นป้าย โดยส่วนใหญ่ Tag สีขาวจะเกี่ยวข้องกับจุดหรือตำแหน่งที่มีการชำรุด หรือเสื่อมสภาพของเครื่องจักรที่ง่ายต่อการปรับปรุงโดยพนักงานระดับปฏิบัติการ หรือสามารถดำเนินการแก้ไขได้ด้วยตนเองในทันที อาทิ น็อตหลวม จุดหมุนต่างๆ ฝืด ฟันเฟืองมีเสียงดังเวลาทำงาน เป็นต้น ส่วน Tag สีแดงจะเกี่ยวข้องกับจุดที่ทำให้เกิดความยากลำบากต่อการปฏิบัติงานทั้งในเรื่องของการทำความสะอาด การตรวจสอบและการบำรุงรักษา เป็นต้น ซึ่งเป็นจุดที่ต้องมีการประชุมร่วมกันระหว่างกลุ่มย่อย TPM กับคณะกรรมการส่งเสริม TPM เพื่อพิจารณาหาแนวทางการแก้ไข ก่อนที่จะมีการดำเนินการปรับปรุง อาทิ ตำแหน่งฝาครอบของสกรู ชุดครอบสายพาน ฝาครอบชุดส่งกำลังด้านใน เป็นต้น ตำแหน่งเหล่านี้จะมีการใช้น็อตหลายตัวยึดติดทำให้ยากลำบากต่อการเปิดออกและต้องเสียเวลามากในการปฏิบัติงานแต่ละครั้ง ซึ่งต้องใช้ความชำนาญเฉาพะด้านในการซ่อม แก้ไข ซึ่งจะเป็นหน้าที่ของช่างซ่อมบำรุงประจำ

เครื่องจักรนั้นๆ เป็นทีมงานดูแลรักษา ซึ่งสามารถแสดงดังภาพที่ 21.

**(A) ชุดหัวเครื่องจักรปิดฝา**

**(B) ชุดแท่นเครื่องจักรปิดฝา**

**(C) ชุดแกนจับกระป๋องของเครื่องจักรปิดฝา**

**(D) ชุดเฟืองส่งกำลัง**

ภาพที่ 21.จุดที่ยากลำบากต่อการซ่อมบำรุงรักษา

**ขั้นตอนที่ 3 มาตรฐานการทำความสะอาดและการหล่อลื่น**

การสร้างมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองที่เกี่ยวข้องกับการทำความสะอาด การตรวจสอบ และการหล่อลื่น ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำเป็นคู่มือมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง เพื่อให้พนักงานที่มีหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการรักษาสภาพที่ควรจะเป็นของเครื่องจักรและเพื่อเป็นการทบทวนสภาพการหล่อลื่นหรือการเติมน้ำมันหล่อลื่นตามจุดต่างๆของเครื่องจักร การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง โดยศึกษาจาก วิธีการปฏิบัติงานในแต่ละวันของพนักงาน จากตัวเครื่องจักร

จากคู่มือเครื่องจักรและจากการสอบถามพนักงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและผู้ดูแลเครื่องจักรที่มีประสบการณ์ ทั้งนี้เนื่องจากคู่มือเครื่องจักรบางส่วนเป็นภาษาต่างประเทศและคำศัพท์เฉพาะทางเทคนิคที่เข้าใจยากจึงทำให้พนักงานส่วนใหญ่ไม่ได้นำคู่มือเหล่านี้มาใช้งานจริง ดังนั้นจึงเป็นอุปสรรคสำคัญในการดำเนินการจัดทำ สำหรับการกำหนดมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองนั้นจะพิจารณาถึงตำแหน่งที่พนักงานควบคุมเครื่องจักรสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเองและเป็นจุดที่มีผลต่อการผลิต ทั้งนี้เพื่อต้องการลดข้อผิดพลาดในการทำความสะอาดการหล่อลื่นและการตรวจสอบ สำหรับคู่มือมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองของเครื่องจักรต่างๆ กำหนดลงใน WI ของการทำงานของช่างประจำเครื่องจักร โดยอธิบายรายละเอียด ขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร จุดที่ต้องดูแล ตรวจสอบ ควบคุม ข้อควรปฏิบัติ ก่อนและที่จะปฏิบัติงาน

**ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบโดยรวม**

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมนี้ เพื่อเพิ่มความเข้าใจทฤษฎีการทำงานของเครื่องจักรจากการศึกษาสภาพที่ควรจะเป็นและทำการตรวจเช็คชิ้นส่วนหรือกลไกสำคัญที่เป็นองค์ประกอบของเครื่องจักรอย่างรอบคอบ ทั้งนี้เพื่อมุ่งเน้นที่จะสร้างพนักงานในระดับปฏิบัติการให้มีความชำนาญในการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ตนเองใช้ ช่วยทำให้ความบกพร่องที่ซ่อนเร้นถูกเปิดเผยออกมาและเป็นการพยายามทำให้เครื่องจักรกลับสู่สภาพปกติดังเดิม การดำเนินการในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้จัดทำแบบฟอร์มสำหรับบทเรียนเฉพาะจุด (One Point Lesson, OPL) ให้กับโรงงานกรณีศึกษา เพื่อใช้สนับสนุนการทำกิจกรรมกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกจากกลุ่มย่อย TPM แต่ละกลุ่มร่วมกันนำเสนอเนื้อหาด้านการตรวจสอบอุปกรณ์และเครื่องจักรที่มี ความสำคัญ ซึ่งในบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) มีการระบุชื่อเครื่องจักร กลุ่มย่อย TPM ที่นำเสนอ ชื่อของอุปกรณ์ ตำแหน่ง ภาพของอุปกรณ์ ความสำคัญของอุปกรณ์ ปัญหาที่อาจพบ มาตรการแก้ไขเมื่อพบปัญหา อาทิ การตรวจสอบเฟือง การตรวจสอบลักษณะข้อต่อโซ่ที่ถูกต้อง เป็นต้น

**ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบด้วยตนเอง**

เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องรักษาสภาพของเครื่องจักรที่ได้ดำเนินการปรับปรุงให้กลับสู่สภาพเดิมดังที่ได้ดำเนินไว้ในขั้นตอนที่ผ่านมา นอกจากนี้จะต้องเพิ่มความไว้วางใจ ความสะดวกในการบำรุงรักษาและคุณภาพของเครื่องจักรให้สูงขึ้น การตรวจสอบด้วยตนเองจึงเป็นการทบทวนเพื่อปรับปรุงมาตรฐานที่ทำขึ้นในขั้นตอนที่ 3 ให้เหมาะสมและเป็นมาตรฐานที่ใช้ในการทำงานโดยเน้นการดูแลเครื่องจักรและอุปกรณ์ด้วยตนเอง เพื่อสร้างการตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพโดยไม่ทำให้เกิดความผิดพลาดในการตรวจสอบ ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้จัดทำแบบฟอร์มตรวจสอบการบำรุงรักษาด้วยตนเอง โดยแบบฟอร์มดังกล่าว มีลักษณะเป็นแผนดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองแบบรายเดือนทั้งนี้เพื่อต้องการให้เห็นกิจกรรมและเวลาที่ต้องทำการตรวจสอบ

เครื่องจักรด้วยตนเองและเพื่อให้สามารถติดตามการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งในแบบฟอร์มได้ระบุรายละเอียดของการดำเนินงาน อาทิ ตำแหน่งที่ต้องตรวจสอบ วิธีการดำเนินการ ความถี่ เกณฑ์ที่ยอมรับ เป็นต้น เพื่อความสะดวกในได้การตรวจสอบรวดเร็วยิ่งขึ้น

**ขั้นตอนที่ 6. การควบคุมสภาพความเป็นระเบียบ**

เป็นการรักษาความสะอาดและควบคุมความเรียบร้อยบริเวณที่เครื่องจักรติดตั้งอยู่อย่างเป็นระบบและทั่วถึง โดยการปรับปรุงบริเวณสถานที่ทำงาน พื้นที่ปฏิบัติงาน เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่มีการจัดวางอย่างไม่เป็นระเบียบที่ซึ่งอาจก่อให้เกิดความล่าช้าต่อการปฏิบัติงานของพนักงาน จากการศึกษามาตรการจัดการในเรื่องของการควบคุมสภาพความเป็นระเบียบ พบว่าทางโรงงานกรณีศึกษาได้มีการดำเนินการตามระบบ 5ส อยู่ก่อนแล้ว ซึ่งได้มีการจัดโครงสร้างองค์กรลักษณะเดียวกับ ระบบ TPM

**ขั้นตอนที่ 7 การบำรุงรักษาด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง**

โดยการประเมินผลของการดำเนินกิจกรรม จากจำนวนของการปลดป้าย (Tag) จำนวนของบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) และจำนวนข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ดังตารางที่ 24 ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ขั้นตอนนี้ต้องการมุ่งเน้นให้พนักงานมีส่วนร่วมในเสนอแนวคิดในการสร้างความรู้ในการตรวจสอบอุปกรณ์ ที่ได้จากสังเกตการทำงานของเครื่องจักรในขณะทำงานอยู่ประจำเครื่องจักร เพื่อเป็นการส่งเสริมให้เกิดการบำรุงรักษาด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

จากตารางที่ 26จะเห็นได้ว่าจำนวนป้าย (Tag) ที่สามารถปลดออกได้นั้นยังไม่สามารถทำให้ครบได้ทุกจุด เนื่องจากจุดที่ติดป้าย (Tag) ที่เหลืออยู่เป็นเป็นตำแหน่งที่ต้องมีการดัดแปลงอุปกรณ์และใช้เวลานาน อาทิ ตำแหน่งฝาครอบฟันเฟืองชุดส่งกำลังสายพานและสกรูต่างๆ ที่ใช้ในที่ใช้ขับสายพานลำเลียงกระป๋องเข้าสู่เครื่องจักรปิดฝา ซึ่งใช้น็อตยึดในการยึดติดอย่างแน่นหนา โดยทีมกลุ่มย่อยจะทำการปรับปรุงแก้ไขโดยการดัดแปลงให้ฝาครอบให้สามารถถอดประกอบได้ง่ายโดยเปลี่ยนจากการใช้น็อตยึดแบบตายตัวเป็นการใช้น๊อตรูปแบบหางปลาเพื่อให้ง่ายต่อการถอดเพื่อตรวจสอบ และการบำรุงรักษาต่อไป

ตารางที่ 26.สรุปจำนวนกิจกรรมของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

| กิจกรรม | จำนวน |
|---|---|
| จำนวน Tag ที่ติด | 30 |
| จำนวน Tag ที่ปลด | 7 |
| กิจกรรมหนึ่งบทเรียน OPL | 5 |
| กิจกรรมเสนอแนะ | 3 |

ส่วนจำนวนบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) และข้อเสนอแนะ ที่กำหนดขึ้นโดยพนักงานมี จำนวนเฉลี่ยประมาณ 3 - 5 ตลอดช่วงเวลาที่นำหลักการบำรุงรักษาด้วยตนเองเข้ามาประยุกต์ใช้ ดังนั้นจึงนำจำนวนที่ได้นี้ไปเป็นค่าเริ่มต้นในการตั้งเป้าหมายในการสร้างบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) โดยที่กลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มต้องสร้างบทเรียนเฉพาะจุด (OPL) ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบเครื่องจักรที่นอกเหนือจากมาตรฐานในการตรวจสอบด้วยตนเองหรือเกร็ดความรู้ที่ช่วยให้การทำงานหน้าเครื่องมีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้นรวมถึงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานต่อไป

**3.ขั้นตอนการปฏิบัติ การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ (Education and Training) (เสาหลักที่ 4)**

การประยุกต์ใช้ระบบ TPM จำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความรู้และทักษะเกี่ยวกับเครื่องจักร เพื่อที่จะสามารถดูแลรักษาเครื่องจักรได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ซึ่งการฝึกอบรมในขั้นตอนนี้แตกต่างจากการฝึกอบรมในช่วงเริ่มต้นก่อนที่จะนำระบบ TPM เข้ามาประยุกต์ใช้ การฝึกอบรมในขั้นตอนนี้จะเป็นการช่วยยกระดับความรู้และทักษะให้สามารถตรวจหาสิ่งผิดปกติของเครื่องจักร การค้นหาสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรผิดปกติ สามารถใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์เพื่อการแก้ไขปัญหาและการซ่อมบำรุงเล็กๆน้อยๆได้อย่างถูกต้อง ตลอดจนมีความสามารถที่จะทำการฝึกอบรมความรู้ให้กับพนักงานคนอื่นๆได้ เพื่อให้พนักงานสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างทันทีดังรายละเอียด ต่อไปนี้

**ขั้นตอนที่ 1 กำหนดนโยบายและแนวทางหลักในการฝึกอบรม**

จากการสำรวจ การฝึกอบรมของทางโรงงานกรณีศึกษา พบว่า ปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษาให้การอบรมแบบในงาน (On-the-Job Training, OJT) โดยใช้พนักงานระดับหัวหน้ากะที่มีลักษณะการถ่ายทอดความรู้แบบต่อตัวต่อซึ่งทำให้พนักงานระดับปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้เสนอให้มีการอบรมในรูปแบบที่เรียกว่า การฝึกอบรมนอกงาน(Off-The-Job Training, OFF-JT)จากบุคลากรที่มีความรู้และมีประสบการณ์จากภายในหน่วยงานหรือจากภายนอกเพื่อเป็นการส่งเสริมให้พนักงาน มีความรู้ความชำนาญมากยิ่งขึ้น การดำเนินงานเริ่มจากกจัดทำนโยบายการฝึกอบรม โดยผู้บริหารขององค์กรและผู้จัดการเสาหลักที่4 (การฝึกอบรม) ร่วมกันกำหนด นโยบายพื้นฐาน จุดประสงค์ของการดำเนินการฝึกอบรมและเป้าหมายในการฝึกอบรม ให้มีความเหมาะสมกับการดำเนินงานของโรงงาน แสดงในภาคผนวก จ ภาพที่ จ 1 นโยบาย วัตถุประสงค์และเป้าหมายดำเนินการฝึกอบรม และแผนการฝึกอบรม ระบบ TPM จากหน่วยงานที่สนับสนุน ด้วยโครงการ MDICP ของโรงงานกรณีที่เข้าร่วม ดังรายละเอียดแสดงดังภาคนวก จ ภาพที่ จ 2 – จ. 6

**ขั้นตอนที่ 2 สร้างมาตรฐานการฝึกอบรม**

การฝึกอบรมทำการประชุมสรุปวิธีการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับความรู้พื้นฐานของเครื่องจักรที่จะส่งผลต่อระดับของเนื้อหาความรู้ที่จะมาใช้ในการฝึกอบรม ผลจากการประชุมสรุปแนวทางในการดำเนินการฝึกอบรมมีขั้นตอนดังนี้

1.การประเมินอุปกรณ์พื้นฐานสำคัญของเครื่องจักรแต่ละชนิดที่ใช้ในกระบวนการวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบว่าเครื่องจักรประกอบด้วยอุปกรณ์พื้นฐานที่สำคัญอะไรบ้าง ซึ่งการดำเนินงานผู้วิจัยพนักงานระดับหัวหน้างานได้ร่วมกันทำการประเมิน โดยมีผลการประเมินอุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องจักรในโรงานกรณีศึกษา ดังตารางที่ 27

2.ประเมินพนักงานที่ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรทุกคนในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความรู้พื้นฐานของเครื่องจักร วัตถุประสงค์เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ไปกำหนดขอบเขตของระดับเนื้อหาในแต่ละหัวข้อในการอบรมให้เหมาะสมกับเครื่องจักรเครื่องที่ใช้ในกระบวนการผลิต

ตารางที่ 27. ส่วนประกอบพื้นฐานของเครื่องจักรในกระบวนผลิตอาหารทะเลแปรรูป

| ระบบพื้นฐานของเครื่องจักร / ชุดเครื่องจักร | ระบบเพลาส่งกำลัง | ระบบหล่อลื่น | ระบบอิเลคทรอนิค์ | ระบบนิวเมติค | น๊อตและโบลท์ |
|---|---|---|---|---|---|
| เครื่องจักรปิดฝา 1-8 | ● | ● | ● | ● | ○ |
| เครื่องทอด 1- 3 | ● | ● | ● | ● | ○ |
| เครื่องบรรจุซอง 1-2 | ● | ● | ● | - | ○ |
| เครื่องล้างกระป๋อง | ● | ● | ● | - | ○ |
| เครื่องล้างปลา | ● | ● | ● | - | ○ |
| เครื่องล้างหอย | ● | ● | ● | - | ○ |
| คอมเพรสเซอร์ | ● | ● | ● | ○ | ○ |
| Air pressure pump | ● | ● | ● | - | ○ |

**หมายเหตุ :** ● หมายถึง อุปกรณ์หลักในการทำงาน

○ หมายถึง อุปกรณ์รองในการทำงาน

- หมายถึง ไม่มี

จากตารางที่ 27 เครื่องจักรและอุปกรณ์พื้นฐานสำคัญที่เกี่ยวกับ ระบบส่งกำลัง ระบบนิวส์เมติกส์ ระบบไฟฟ้า การหล่อลื่น นัตและโบลท์ และที่เป็นทั้งอุปกรณ์หลักและอุปกรณ์รองที่ใช้ในผลิตของโรงงานกรณีศึกษา ตัวอย่าง ระบบส่งกำลัง อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ชุดเกียร์ส่งกำลังของสายพานลำเลียงกระป๋องเข้าสู่ขั้นตอนต่าง เครื่องนึ่ง เครื่องจักรปิดฝา และระบบนิวส์เมติกส์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ชุดหัวจ่ายฝากระป๋อง ชุดหัวจักเครื่องจักรปิดฝา Roller ต่างๆ เป็นต้น ระบบไฟฟ้า เช่น มอเตอร์ ชุด Magnetic เครื่องจักปิดฝา เครื่องทอด และเครื่องบรรจุซอง โดยส่วนใหญ่ระบบไฟฟ้าจะมีระบบไฟฟ้าควบคุมมากมาย แยกตามแต่จุดควบคุมของเครื่องจักรนั้นๆ อุปกรณ์เซ็นเซอร์ในเครื่องบรรจุซอง เป็นต้น ระบบนัตและโบลท์ เช่น ตัวปรับระยะแผ่นปรับการป้อนกระป๋อง ตะแกรงร่อนแห้งหน้าเครื่องทอด ระบบที่เกี่ยวกับการหล่อลื่น เครื่องจักรโดยส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับการหมุน (Rotating Machine) เช่น สายพานลำเลียง ชุด Roller เครื่องปิดฝา ระบบสายพานเครื่องทอด สายพานลำเลียงกระป๋อง เป็นต้น อีกทั้งยังมีอุปกรณ์ที่เป็นระบบส่งกำลังหลายตำแหน่ง ดังนั้นจึงทำให้จุดที่ต้องทำการหล่อลื่นมีมากตามไปด้วย โดยเฉพาะจุดที่ต้องมีการเคลื่อนที่ไปมาซ้ำๆกันต้องมีการหล่อลื่นอยู่เป็นประจำ

**ขั้นตอนที่ 3 การประเมินระดับทักษะเพื่อการพัฒนา**

จากการประเมินอุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องจักรของโรงงานกรณีศึกษา โดยเจาะจงที่กลุ่มเครื่องจักรตัวอย่าง ทั้ง 3 กลุ่ม ดังตารางที่ 27 สรุปได้ว่า พนักงานที่มีหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรของกระบวนการทำงาน ทั้ง 3 กลุ่มเครื่องจักรจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานของเครื่องจักรใน 5 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ความรู้พื้นฐานเรื่องระบบส่งกำลัง
2. ความรู้พื้นฐานเรื่องระบบนิวส์เมติกส์
3. ความรู้พื้นฐานเรื่องระบบไฟฟ้า
4. ความรู้พื้นฐานเรื่องระบบหล่อลื่น
5. ความรู้พื้นฐานเรื่องนัตและโบลท์

ความรู้พื้นฐานเครื่องจักรทั้ง 5 ด้าน รวมถึงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป เป็นความรู้พื้นฐานในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพ จากผลการประเมินที่ได้จากตารางที่ 27 จึงเป็นการกำหนดหัวข้อความรู้พื้นฐานเครื่องจักรเพื่อใช้เป็นแนวทางในประเมินระดับทักษะและความรู้ของพนักงาน ซึ่งผู้วิจัยได้ประเมินระดับทักษะในปัจจุบันและเพื่อกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาระดับทักษะของพนักงานควบคุมการผลิตทุกคน โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นสำหรับประเมินความรู้พื้นฐานเครื่องจักรใน ทั้งหมด 6 ด้าน และได้เพิ่มเติมในส่วนของความรู้พื้นฐานที่เฉพาะเจาะจงในเรื่องของการควบคุมการผลิต โดย

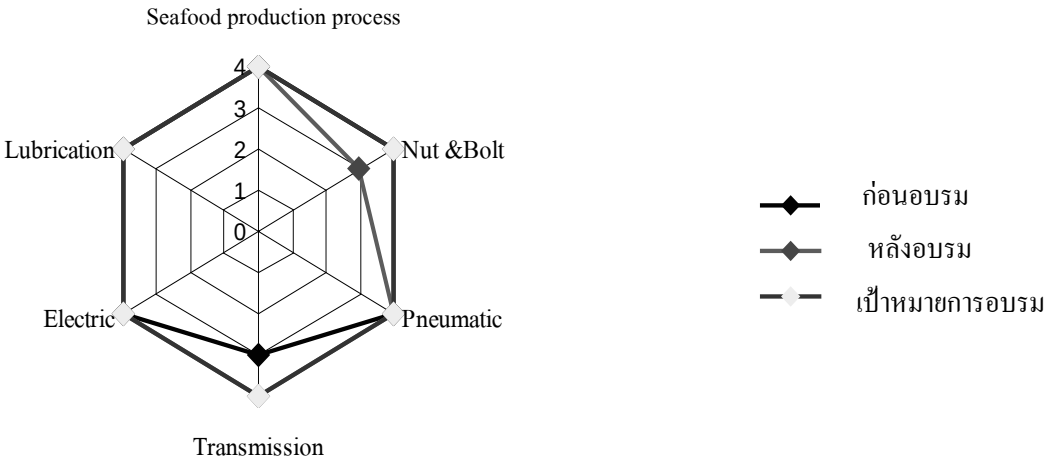
เปรียบเทียบผลคะแนนที่พนักงานแต่ละคน สามารถทำได้กับเป้าหมายเพื่อการพัฒนาระดับทักษะและความรู้ที่กำหนดไว้โดยผู้บริหารขององค์กรและผู้นำกลุ่มประจำเสาหลักฝึกอบรมเป็นผู้กำหนดร่วมกัน เกณฑ์ในการประเมินแสดงดังตารางที่ 27

ตารางที่ 28. เกณฑ์สำหรับการประเมินความรู้พื้นฐานและทักษะของพนักงาน

| **คะแนน** | **เกณฑ์** | **ระดับความรู้และทักษะ** |
|---|---|---|
| 8-10 | 4 ดีมาก | สามารถทำงานได้ดีมากและสามารถสอนผู้อื่นได้ |
| 6-7 | 3 ดี | สามารถทำงานได้ดี แต่ยังต้องพัฒนาเทคนิค |
| 4-5 | 2 พอใช้ | สามารถทำงานได้ ต้องเพิ่มทฤษฎี (เริ่มปฏิบัติงาน) |
| ตำกว่า 3 | 1 ปรับปรุง | ยังไม่มีทักษะและทฤษฎี (ยังไม่ผ่านการฝึกอบรมและการปฏิบัติ) |

ตารางที่ 28. เกณฑ์การประเมินระดับทักษะและความรู้พื้นฐานด้านเครื่องจักรที่สำหรับชี้วัดระดับความรู้และทักษะของพนักงานซึ่งมีเกณฑ์การประเมินแบ่งออกเป็น 4 ระดับ จากน้อยไปมาก ได้แก่ พนักงานมีความรู้และทักษะอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก = 4, ดี = 3, พอใช้ = 2, ควรปรับปรุง = 1 ตามลำดับ

การจำแนกระดับทักษะและความรู้พื้นฐาน 6 ด้านของพนักงานระดับหัวหน้างานด้วยแผนภูมิใยแมงมุมที่แสดงให้เห็นถึงระดับทักษะและความรู้พื้นฐานที่ต่ำกว่าค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ ได้แก่ ความรู้พื้นฐานด้านระบบส่งกำลัง ซึ่งการจำแนกระดับทักษะและความรู้พื้นฐานด้วยวิธีนี้ช่วยให้ผู้ที่รับผิดชอบดำเนินการเสาหลักการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะสามารถนำไปใช้วางแผนการฝึกอบรมเพื่อปรับปรุงและการพัฒนาทักษะและความรู้แต่ละด้านของพนักงานให้ตรงกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ต่อไปได้ สำหรับผลการประเมินระดับทักษะและความรู้พื้นฐานของพนักงานระดับหัวหน้างานและพนักงานระดับปฏิบัติการในรูปแผนภูมิใยแมงมุมจัดแสดงดังภาพที่ 22




ภาพที่ 22 การประเมินผลของความรู้พื้นฐานและทักษะของการอบรม

**ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินการฝึกอบรม**

จากผลการประเมินทักษะและความรู้พื้นฐานด้านเครื่องจักรและความรู้ด้านการควบคุมกระบวนผลิตที่มีประสิทธิภาพของพนักงาน พบว่า พนักงานทั้งในระดับในหัวหน้างานและระดับปฏิบัติงาน ทุกคนมีทักษะและความรู้พื้นฐานในเรื่องดังกล่าวโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับเป้าหมายเพื่อการพัฒนาทักษะและความรู้ที่วางไว้ ดังนี้ พนักงานในระดับหัวหน้ากะมีคะแนนการประเมินอยู่ในระดับที่ดีมาก คือ สามารถทำงานได้ดีและสามารถสอนผู้อื่นได้ และพนักงานในระดับผู้ช่วยหัวหน้ากะมีคะแนนการประเมินอยู่ในระดับที่ดี คือ สามารถปฏิบัติงานได้ดีแต่ไม่จำเป็นต้องมีทักษะการสอนงาน ทั้งนี้เนื่องจากพนักงานช่างประจำกลุ่มเครื่องจักรส่วนมาก จบการศึกษาด้านช่างโดยตรง อีกทั้งยังมีประสบการณ์ในการทำงานทั้งทางด้านช่าง จึงทำให้มีทักษะในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงอุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องจักร ในระดับที่ดีถึงดีมาก แต่หากพิจารณาผลการประเมินทักษะและความรู้พื้นฐานเครื่องจักรในแต่ละด้านเป็นรายบุคคล พบว่า ยังมีพนักงานบางคนที่มีคะแนนการประเมินไม่ถึงในระดับเป้าหมายที่วางไว้ ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาทักษะและความรู้ของพนักงานทุกคนให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่วางไว้ในแต่ละด้านมากที่สุด ผู้วิจัยจึงเสนอให้มีการจัดฝึกอบรมในเรื่องความรู้พื้นฐานเครื่องจักรใน 5 ด้านให้กับพนักงานที่มีหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรทุกคนและเพิ่มเติมในส่วนของความรู้ที่มีความเฉพาะเจาะจงกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ โดยจัดหาผู้ที่มีความรู้และความชำนาญจากภายในโรงงานมาเป็นผู้อบรม ทั้งนี้เพื่อเป็นการสนองนโยบายด้านการฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรที่มีคุณภาพจากภายในโรงงานเพื่อการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนบุคคลากรสำหรับฝึกอบรมในระยะยาวอีกด้วย การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ผู้นำกลุ่มประจำเสาหลักฝึกอบรม ได้คัดเลือกพนักงานที่ความรู้ความชำนาญในแต่ละด้านเป็นผู้ทำการฝึกอบรมให้กับพนักงานคนอื่นๆ โดยมีรายละเอียดเนื้อหาและแผนฝึกอบรมแสดงดังตารางที่ จ 2 ถึง จ 6 ในภาคผนวก จ

**ขั้นตอนที่ 6 กิจกรรมประเมินผลของกิจกรรม**

ขั้นตอนนี้ กรรมการ TPM ประจำเสาหลักฝึกอบรม จะเป็นผู้ทำการประเมินความรู้และทักษะของพนักงานหลังจากที่มีการดำเนินกิจกรรมต่างๆเพื่อการพัฒนาทักษะและการเรียนให้พนักงานควบคุมการผลิตทุกคน จากแบบทดสอบวัดความรู้หลังการฝึกอบรม

จากการประเมินผลหลังการดำเนินกิจกรรมฝึกอบรมเพื่อพัฒนาระดับความรู้และทักษะของพนักงานด้านความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวน พบว่าระดับความรู้และทักษะของพนักงานที่ควบคุมกระบวนการผลิตทั้ง 2 ระดับ ซึ่งได้แก่ พนักงานระดับหัวหน้างานและระดับปฏิบัติ อยู่ในระดับเป้าหมายที่ทางผู้บริหารได้กำหนดไว้ทั้งหมด

ตารางที่ 29.ผลความรู้พื้นฐานและทักษะหลังการฝึกอบรม

| ระดับตำแหน่ง | ตำแหน่งงาน | การจัดการผลิต | เทคนิคและโปรแกรม | ระบบนิวเมตริกส์ | ระบบส่งกำลัง | ระบบอิเลคทรอนิค | ระบบหล่อลื่น | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| หัวหน้างาน | Supervisor ฝ่ายผลิต 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | Supervisor ฝ่ายผลิต 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| | Supervisor ฝ่ายผลิต 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| พนักงานปฏิบัติการ | พนักงานประจำเครื่อง 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| | พนักงานประจำเครื่อง 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| | พนักงานประจำเครื่อง 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| | พนักงานประจำเครื่อง 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| | พนักงานประจำเครื่อง 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| | พนักงานประจำเครื่อง 6 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| | เฉลี่ย | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| เป้าหมาย สำหรับ Supervisor | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| เป้าหมาย สำหรับ Operator | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

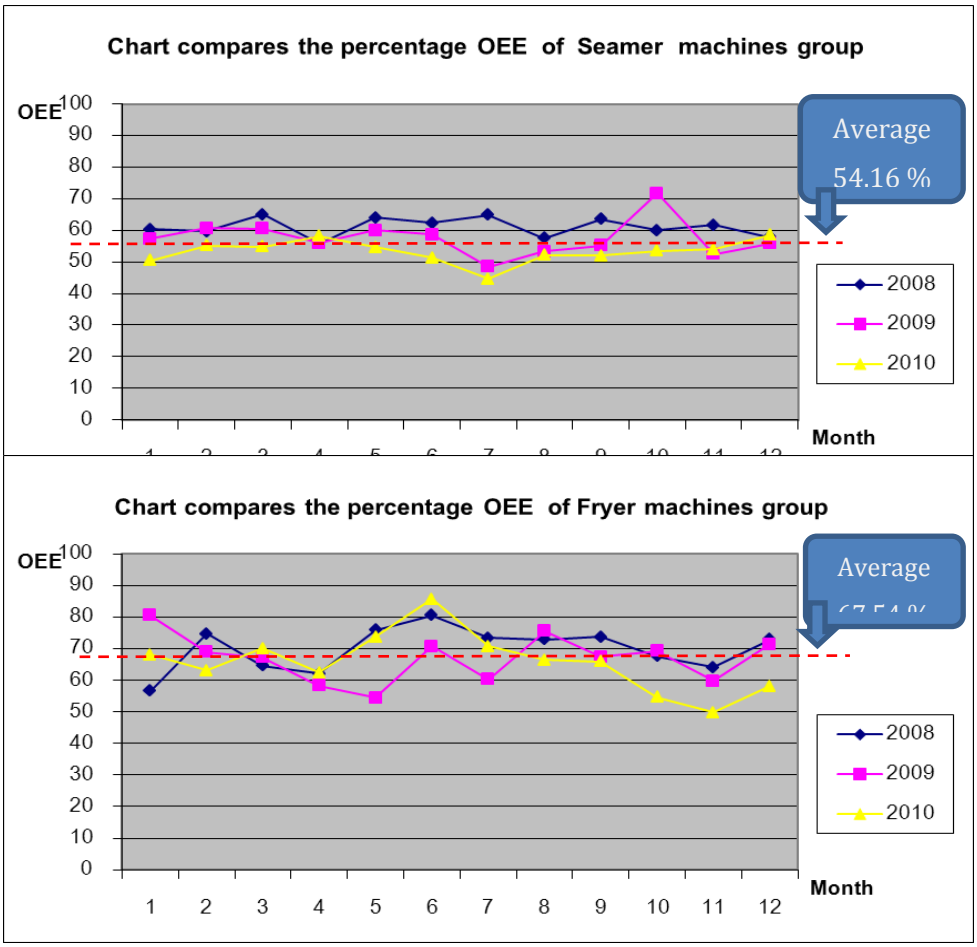
หมายเหตุ : 4 หมายถึง ดีมาก, 3 หมายถึง ดี, 2 หมายถึง พอใช้, 1หมายถึง ต้องปรับปรุง

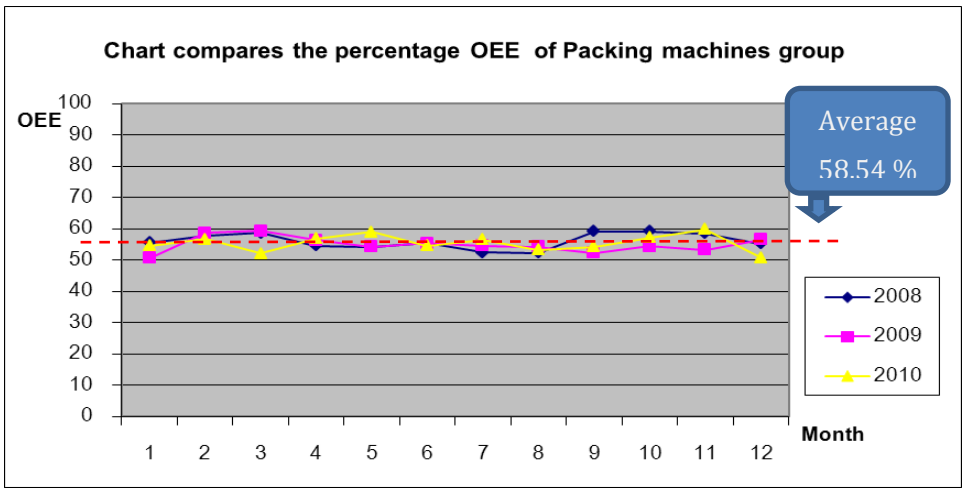
**4.การวัดผลการดำเนินงานของระบบ TPM หลังจากที่ประยุกต์ใช้ในโรงงานกรณีศึกษา**

**4.1 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness, OEE)**

เป็นดัชนีชี้วัดความสำเร็จของการนำระบบ TPM เข้ามาประยุกต์ใช้ในโรงงานกรณีศึกษา งานวิจัยนี้ จึงได้ทำการประเมินโดยการติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ดังตารางที่ 28.แสดงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป ก่อน การประยุกต์ใช้ TPM ดังต่อไปนี้

ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร OEE ก่อนการปรับปรุง ของกลุ่มเครื่องจักรทั้ง 3 กลุ่ม โดยเฉลี่ย คือ กลุ่มเครื่องจักรปิดฝา มีค่าประสิทธิผลโดยรวมเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 54.16 กลุ่มเครื่องจักรเครื่องทอด มีค่าประสิทธิผลโดยรวมเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 67.54 และกลุ่มเครื่องจักรเครื่องบรรจุซอง มีค่าประสิทธิผลโดยรวมเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 58.54 ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 23.




ภาพที่ 23.กราฟแสดงค่าประสิทธิผลโดยรวมเฉลี่ยของกลุ่มเครื่องก่อนทำระบบ TPM

ตารางที่ 30.ข้อมูลเปรียบเทียบค่า OEE เฉลี่ย ก่อน หลังการปรับปรุงด้วยระบบ TPM

| ดัชนีการวัด | กลุ่มเครื่องจักร | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนทำระบบ TPM | | | หลังทำระบบ TPM | | |
| | เครื่องปีดฝา | เครื่องทอด | เครื่องบรรจุซอง | เครื่องปีดฝา | เครื่องทอด | เครื่องบรรจุซอง |
| อัตราการเดินเครื่อง (A) | 0.76 | 0.82 | 0.77 | 0.78 | 0.83 | 0.89 |
| ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P) | 0.75 | 0.85 | 0.84 | 0.77 | 0.86 | 0.85 |
| อัตราคุณภาพ (Q) | 0.95 | 0.97 | 0.90 | 0.95 | 0.97 | 0.98 |
| **OEE** | **54.16** | **67.54** | **58.54** | **57.18** | **69.35** | **78.95** |

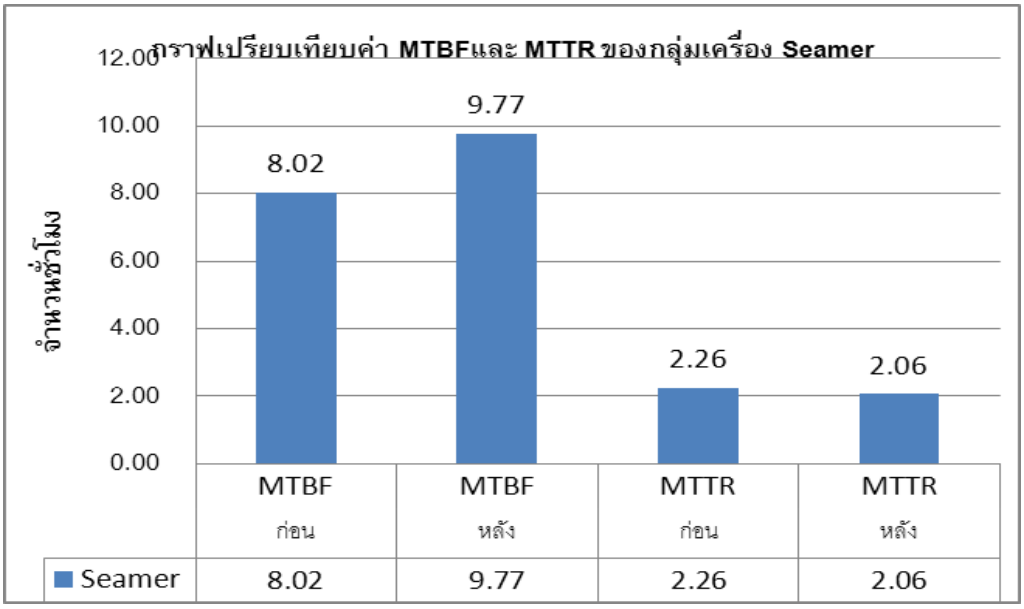
จากตารางที่ 30. แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของค่าประสิทธิผลโดยรวมที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ อัตราเดินเครื่อง (A) และประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P) โดยที่แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นของ อัตราเดินเครื่อง (A) ซึ่งสังเกตได้จากเปอร์เซ็นต์การปรับปรุงมีค่าสูงกว่า ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (P) เนื่องจากกิจกรรมการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียต่างๆ ในกระบวนการผลิตส่วนใหญ่ได้มุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงความสูญเสียกลุ่มที่มีผลกระทบต่อการลดลงของค่าอัตราเดินเครื่อง (A) เป็นหลัก โดยเฉพาะสาเหตุที่ทำให้ที่เครื่องจักรหยุดเล็กๆ น้อยๆ และเกิดการสูญเสียกำลังในการผลิต

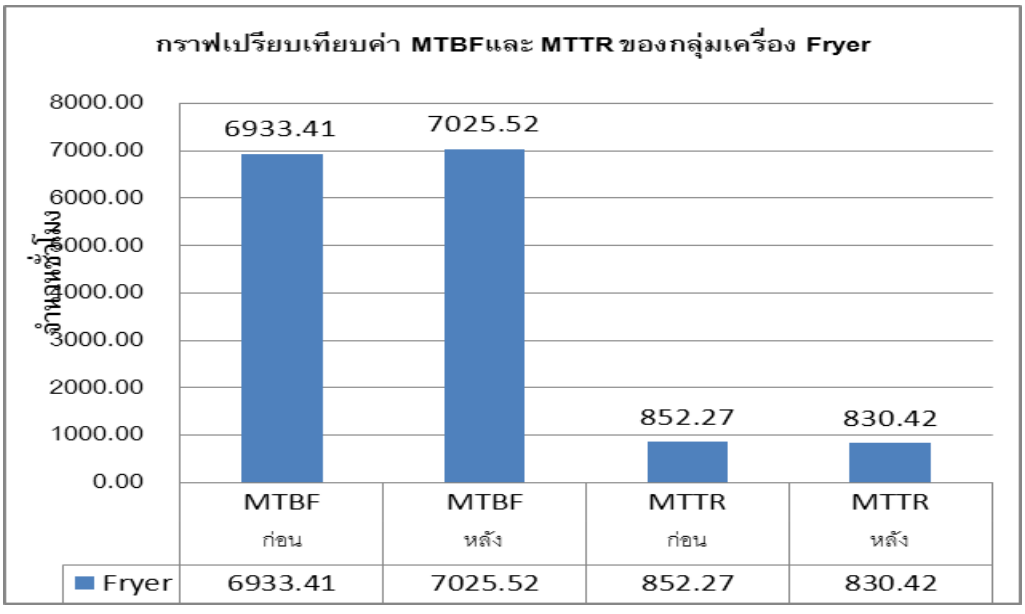
**4.2 ค่าเวลาเฉลี่ยก่อนที่เครื่องจักรจะชำรุด (Mean Time Between Failures, MTBF)**

การดำเนินงานวิจัยศึกษาถึงผลการประยุกต์ใช้ระบบ TPM เพื่อการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร โดยมุ่งเน้นกลุ่มเครื่องจักรหลักของโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งการคำนวณค่า MTBF จะพิจารณาจากการทำงานของแต่ละกลุ่มของเครื่องจักร พบว่าเมื่อประยุกต์ใช้ระบบ TPM เข้ามาในกลุ่มของเครื่องจักรทำให้ค่า MTBF ของเครื่องจักรมีค่าเพิ่มขึ้น ดังนี้ ค่า เวลาเฉลี่ยก่อนที่เครื่องจักรจะชำรุด MTBF ของกลุ่มเครื่องจักรปิดฝา, ก่อนดำเนินระบบอยู่ที่เฉลี่ย 8.02 หลังดำเนินการระบบ เพิ่มขึ้นที่เฉลี่ย 9.77 ชม. กลุ่มเครื่องทอด ก่อนดำเนินระบบอยู่ที่เฉลี่ย 6933 หลังดำเนินการระบบ เพิ่มขึ้นที่เฉลี่ย 7025.52 ชม. กลุ่มเครื่องบรรจุซอง ก่อนดำเนินระบบอยู่ที่เฉลี่ย 307.53 หลังดำเนินการระบบ เพิ่มขึ้นที่ เฉลี่ย 397.92 ชม.ตามลำดับ ดังแสดงดังภาพที่ 24.

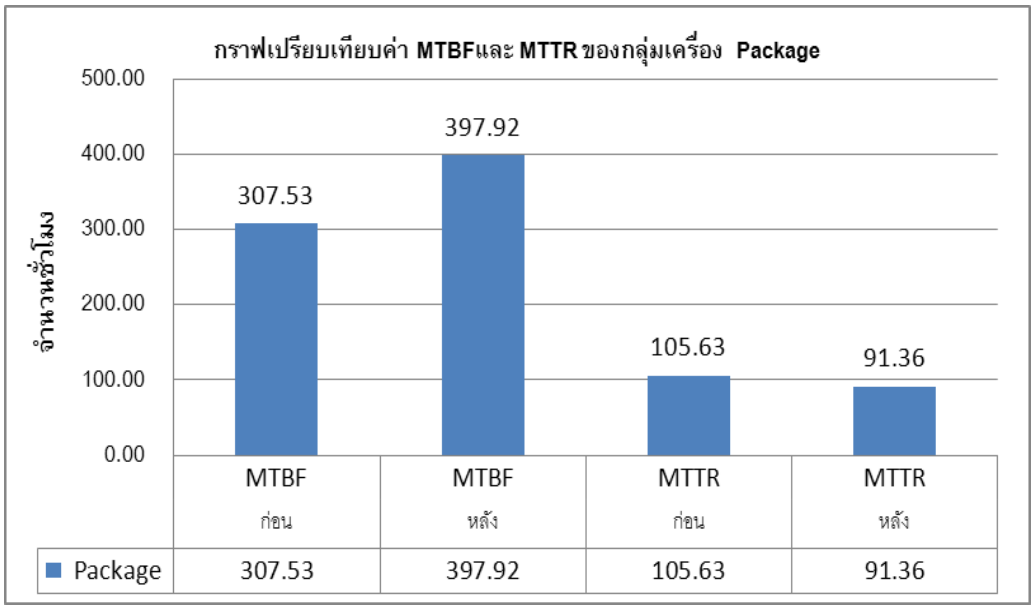
จากภาพที่ 24 จะเห็นได้ว่ามูลของกลุ่มเครื่องทอดที่มีค่า MTBF ก่อนดำเนินระบบที่มีค่าสูง ซึ่งอยู่ที่ 6933.41 ในช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล ในปี (2553-2554) โรงงานกรณีศึกษา ได้

เพิ่มอัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ซึ่งเพิ่มเวลาการทำงานเป็น 2 กะ ในบางส่วนของกระบวนการผลิตและกลุ่มเครื่องทอด เป็นกลุ่มที่ต้องเพิ่มการทำงาน จากเวลาปกติ เป็น 2 กะ โดยกะ แรกเข้าทำงานตั้งแต่เวลา 05.00 น. เพื่อทำการเตรียมวัตถุดิบ (ปลาทอด,หอยทอด) สำหรับการบรรจุในช่วงเวลาปกติของการทำงาน 08.00 น. เครื่องจักรจึงมีเวลาการทำงาที่มากขึ้น 1.5-2 เท่าของเวลาในช่วงปกติ (เวลาเฉลี่ย 10-12 ชม. ต่อ กะ) ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูล จากตารางที่ 30 ค่าอัตราการเดินเครื่อง (A) ของเครื่องทอด มีค่าก่อนดำเนินระบบ และ หลังดำเนินระบบอยู่ที่ร้อยละ 82.0 และ 83.0 ตามลำดับ ซึ่งถือว่ามีค่าที่อยู่ในระดับที่ดีสำหรับการทำงานของเครื่องจักร



ภาพที่ 24.กราฟเปรียบเทียบค่า MTBF และ MTTR ของเครื่องจักรหลังการดำเนินระบบ TPM




ภาพที่ 24.กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า MTBF และ MTTR ของ กลุ่มเครื่องจักรหลังการดำเนินระบบ TPM (ต่อ)

**4.3 เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักร (Mean Time to Repair, MTTR)**

จากภาพที่ 24 ค่าเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักร (MTTR) ของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่างซึ่งการคำนวณค่า MTTR จะพิจารณาจาการทำงานของแต่ละกลุ่มเครื่องจักร พบว่าเมื่อประยุกต์ใช้ระบบ TPM เข้ามาใช้ในกลุ่มเครื่องจักรทำให้ค่า MTTR ของกลุ่มเครื่องจักร ลดลงทุกๆ กลุ่ม โดยร้อยละที่ลดลง ดังนี้ ค่า เดินเครื่อง MTTR ของกลุ่มเครื่องจักรปิดฝา, ก่อนดำเนินระบบอยู่ที่เฉลี่ย 2.26 หลังดำเนินการระบบ ลดลงขึ้นที่เฉลี่ย 2.06 ชม. กลุ่มเครื่องทอด ก่อนดำเนินระบบอยู่ที่เฉลี่ย 852.27 หลังดำเนินการระบบลดลงที่เฉลี่ย 830.42 ชม. กลุ่มเครื่องบรรจุซอง ก่อนดำเนินระบบอยู่ที่เฉลี่ย105.63 หลังดำเนินการระบบ ลดลงที่ เฉลี่ย 91.36 ชม.ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวพบว่าค่าเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมเครื่องของกลุ่มเครื่องทอด จะมีเวลาต่อรอบของการซ่อมที่สูง โดยอยู่ที่ 852.27 อันมีผลเนื่องมาจาก

1.ขาดอะไหล่ในการบำรุงรักษา ต้องรอการสั่งซื้ออะไหล่เป็นระยะเวลานาน

2.พนักงานขาดทักษะการทำงาน ขาดความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรนั้นๆ ทำให้การซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรทำได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

3. การซ่อมบำรุง บางกรณีต้องขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานนอก (ซัพพลาย

เออร์) ที่ดูแลเครื่องจักร ซึ่งใช้ระยะเวลาในการ ติดต่อ สื่อสาร นัดวันซ่อม ค่อนข้างนาน ทำให้บางครั้งต้องปล่อยให้เครื่องเสีย ยาวนาน

4.วิธีการดำเนินงานของกระบวนการซ่อม ไม่มีแบบแผน

5.จำนวนช่างต่อเครื่องจักรมีจำนวนไม่สัมพันธ์กัน ทำให้การดูแล ควบคุมเครื่องจักรไม่ครอบคลุม

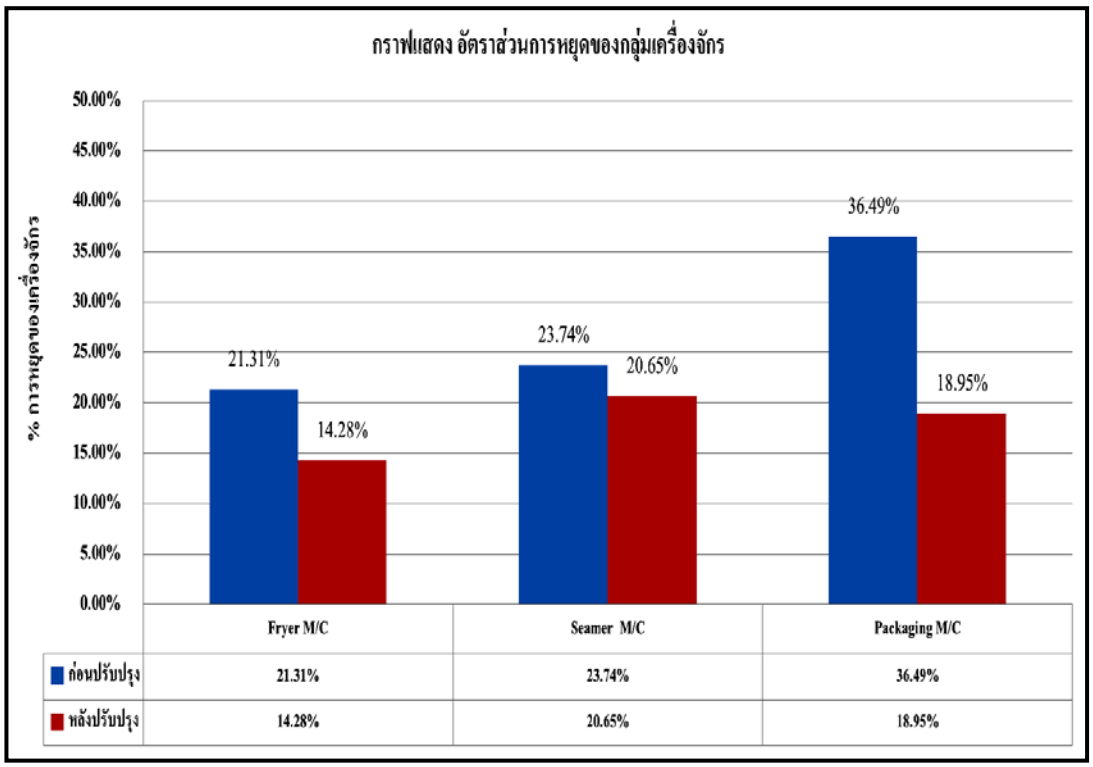
จากภาพที่ 24 ค่า MTBF และค่า MTTR ที่ได้สามารถนำมาจัดกลุ่มเครื่องจักรได้ดังนี้

1.กลุ่มเครื่องจักรที่ใช้ค่าเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร (MTTR) สูงสุดจะจัดให้อยู่ในกลุ่มเครื่องจักรที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ หรือจะต้องหาแนวทางที่จะสามารถลดระยะเวลาในการซ่อมเครื่องจักรให้น้อยลง เช่น เครื่องทอด

2.กลุ่มเครื่องจักรที่มีค่าเฉลี่ยเวลาซ่อมที่อยู่ในระดับปานกลาง จัดให้เป็นเครื่องจักรที่ควรเฝ้าระวังในการซ่อมบำรุงรักษาเป็นอันดับที่มีความสำคัญรองลงมาเช่นกัน ได้ แก่ เครื่องบรรจุซอง

3.กลุ่มเครื่องจักรที่มีค่าเฉลี่ยในการซ่อมที่อยู่ในระดับต่ำ ก็ควรจะรักษาระดับการดำเนินการให้มีมาตรฐาน และรักษาระดับการซ่อมบำรุงรักษาให้ดีขึ้นต่อไป เช่น เครื่องปิดฝา เป็นต้น

ผลของดัชนีการวัดนี้ยังมีค่าสอดคล้องกับอัตราการหยุดเครื่องจักรซึ่งมีค่าลดลงหลังจากที่ได้ดำเนินระบบ TPM ซึ่งค่าอัตราส่วนการหยุดของเครื่องทอดลดลงที่ร้อยละ 7.03, เครื่องปิดฝาลดลง 3.09 และ เครื่องบรรจุซองลดลงที่ 17.54 ตามลำดับ ดังแสดงดังภาพที่ 25 ซึ่งสอดคล้องกับการดำเนินกิจกรรมต่างๆ สามารถแก้ปัญหาที่เป็นสาเหตุหลักๆ ของการหยุดของเครื่องจักรส่งผลให้เครื่องจักรมีอัตราการหยุดลดลงซึ่งสอดคล้องกับการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ที่สามารถแก้ปัญหาที่เป็นสาเหตุหลักของการหยุดของเครื่องจักรส่งผลให้เครื่องจักรมีอัตราการหยุดลดลง




ภาพที่ 25. แสดงอัตราส่วนการหยุดของเครื่องจักร ก่อน-หลัง

การดำเนินงานวิจัยศึกษาถึงผลการประยุกต์ ใช้ระบบ TPM เพื่อการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร โดยมุ่งเน้นกลุ่มเครื่องจักรหลักของโรงงานกรณีศึกษา พบว่าสามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรหลักขึ้นที่ร้อยละ 4.58 และมีแนวโน้มสูงขึ้น อีกทั้งยังสามารถเพิ่มค่า MTBF และ ลดค่า MTTR ลงได้หลังจากดำเนินกิจกรรมต่างๆ ตามแนวทางของ TPM ที่ได้ประยุกต์ใช้ในการปรับปรุง จากการประเมินผลการทำงานของพนักงาน พบว่าพนักงานมีทักษะในการตรวจสอบปัญหาระดับเบื้องต้นเกี่ยวกับการผิดปกติของเครื่องจักร และยังสามารถที่จะแก้ไขปัญหาในระดับง่ายได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ขีดความสามารถในการทำงานของพนักงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรและอัตราการผลิตของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่างสูงขึ้นขั้นตอนการดำเนินงาน และกิจกรรมต่างๆ สามารถที่จะเป็นต้นแบบและแนวทางในการดำเนินระบบ TPM เพื่อปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในส่วนอื่นๆที่มีลักษณะใกล้เคียงกันของโรงงานตัวอย่างได้

## 5 การประเมินผลด้านเศรษฐศาสตร์หลังการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในโรงงานกรณีศึกษา

จากการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในโรงงานกรณีศึกษานั้น ส่งผลให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ของกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูปมีค่าสูงขึ้นแล้วนั้น ยังส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของรายได้ให้กับโรงงานกรณีศึกษาอีกด้วย โดยที่การเพิ่มขึ้นของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของรายได้ของโรงงานกรณีศึกษา ได้แสดงวิธีการคำนวณ ดังต่อไปนี้

### 5.1 วิธีประเมินผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของเครื่องปิดฝา (Seamer)

ตารางที่ 31. ข้อมูลการผลิตเครื่องปิดฝา ของโรงงานกรณีศึกษา

| | | |
|---|---|---|
| กำลังการผลิต | 88,000 กระป๋อง / วัน/ เครื่อง | (1) |
| เวลาทำงาน | 8 ชั่วโมง/วัน (6 วัน/สัปดาห์) | (2) |
| ราคาต้นทุนปลากระป๋องในซอส | 10.5 บาท/กระป๋อง | (3) |
| ราคาขาย | 15 บาท/กระป๋อง | (4) |

**หมายเหตุ** : ประสิทธิภาพเครื่องจักร คือ 1 ชั่วโมง ปิดผนึกได้ 11,000 กระป๋อง ( 110 กล่องต่อชั่วโมง กล่องล่ะ 100 กระป๋อง)

การคิดมูลค่าของผลิตภัณฑ์

ราคาขายต้นทุนสุทธิ

ราคาขายต้นทุน =10.5 บาท/กระป๋อง

1 วันสามารผลิตได้ = 88,000 กระป๋อง

ฉะนั้น ราคาขานต้นทุนสุทธิ = 88,000 x 10.5 ———— (1)

=924,000 บาท/วัน

ราคาขายกำไรสุทธิ

ราคาขายกำไรสุทธิ =15 บาท/กระป๋อง

1 วันสามารผลิตได้ = 88,000 กระป๋อง

ฉะนั้น ราคาขายต้นทุนสุทธิ = 88,000 x 15 ———— (2)

=1,320,000 บาท/วัน

**รายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงทุก 1% ของค่าประสิทธิผลโดยรวม**

ที่ค่า OEE หลังปรับปรุงที่ 57.18 % =1,320,000 บาทต่อวัน

ถ้า OEE 1 % = $\frac{1,320,000}{57.18}$ ———— (3)

=23,085 บาท/1 % OEE

**5.2 วิธีประเมินผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของเครื่องทอด (Fryer)**

ตารางที่ 32. ข้อมูลการผลิตเครื่องทอด ของโรงงานกรณีศึกษา

| | |
|---|---|
| ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ | 30,000 บาท/ตัน (1) |
| ราคาเฉลี่ยของสินค้าที่เสร็จ | 95,445 บาท/ตัน* (2) |
| กำไรเฉลี่ย | 65,445 บาท/ตัน (2) - (1) |
| กำลังการผลิต | 1.4- ตัน/วัน (3) |
| เวลาทำงาน | 8 ชั่วโมง/วัน , (6 วัน/สัปดาห์) |
| ราคาต้นทุนปลากระป๋องในซอส | 10.5 บาท/กระป๋อง |
| ราคาขาย | 15 บาท/กระป๋อง |

**หมายเหตุ** : ยอดการคำนวณของเครื่องทอด (Fryer)

ข้อมูลจำเพาะ : 1 กระป๋องบรรจุ = 110 กรัม/กระป๋อง

ฉะนั้น วัตถุดิบ (ปลา) 1 กก. = 30 บาท/กก

1 ตัน = 30,000 บาท/ตัน ———— (4)

% Yield ที่ 70 ฉะนั้น วัตถุดิบ 1 ตัน = น้ำหนักสุทธิ ที่ได้ = 0.7 ตัน

ฉะนั้น วัตถุดิบ 0.7 ตัน จะสามารถบรรจุได้ = 0.7 ตัน = $\frac{700,000}{110}$ กรัม/กป.

= 6,363 กระป๋อง

ราคาขาย = 15 บาท/กระป๋อง และจากวัตถุดิบ 1 ตัน สามารถบรรจุได้ 6,363 กระป๋อง ดังนั้น สามารถคำนวณราคาเฉลี่ยได้ดังนี้

ราคาขายที่ กระป๋องละ = 15 บาท/กระป๋อง

= 15 x 6,363

= 95,445 บาท/ตัน * ———— (5)

กำลังการผลิตของเครื่อง 120 กระป๋อง/นาที/เครื่อง =120x60 กระป๋อง/ชั่วโมง

=7,200 กระป๋อง/ชั่วโมง

=7,200 x 8

= 57,600กระป๋อง/วัน

จาก 57,600 กระป๋อง/วัน จะได้ = 57,600 กระป๋อง x 110 กรัม

=6,336,000 กรัม

$$= \frac{6{,}336{,}000}{1000}$$

=6,336 กิโลกรัม/ วัน

$$=\frac{6{,}336}{1000}$$

= 6.336 ตัน/วัน ———— (6)

จากตารางที่ 32 ราคาเฉลี่ยต้นทุนวัตถุดิบมีค่าเท่ากับ 30,000 บาท/ตัน เมื่อผ่านการทอด จะมีมูลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 95,445 บาท/ตัน ซึ่งมูลค่าที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยที่โรงงานได้รับหลังจากผ่านกระบวนการแปรรูปจึงมีค่าเท่ากับ 65,445 บาท/ตัน ความสามารถในการผลิตสินค้าของเครื่องทอด ที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูปในปัจจุบันเท่ากับ 1.4 ตัน/วัน ดังนั้น รายได้ที่โรงงานได้รับจากมูลค่าที่เพิ่มขึ้นของสินค้าหลังการแปรรูป สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 7

**รายได้จากมูลค่าที่เพิ่มขึ้นของสินค้าหลังผ่านกระบวนทอด**

= ผลผลิต × มูลค่าเพิ่มต่อหน่วยผลผลิต

= 1.4 ตัน/วัน × 65,445 บาท/ตัน

= 91,623 บาท/วัน ———— (7)

สมการที่ 7 มูลค่าเพิ่มที่โรงงานกรณีศึกษาได้จากการผลิตอาหารทะเลแปรรูป เมื่อเทียบที่ค่า OEE ของเครื่องจักร = 100% มีค่าเท่ากับ 91,623 บาท/วัน ดังนั้นจึงคิดค่า OEE ของเครื่องทอด (Fryer) ก่อนที่จะมีการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ซึ่งพบว่ามีค่าเฉลี่ยร้อยละ 67.54 ดังนั้นรายได้ที่ควรได้รับของโรงงานกรณีศึกษาก่อนการประยุกต์ใช้ TPM สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 8.

**รายได้ที่ควรได้รับก่อนประยุกต์ใช้ TPM**

= รายได้จากมูลค่าที่เพิ่มขึ้นของสินค้า × OEE ก่อนการประยุกต์ใช้ TPM

= 91,623 บาท/วัน × (67.54/100)

=61,882.17 บาท/วัน ———— (8)

สมการที่ 8 รายได้ที่แท้จริงของโรงงานกรณีศึกษา การนำระบบ TPM มาใช้มีค่าเท่ากับ 61,882.17 บาท/วัน ซึ่งน้อยกว่าค่าทางทฤษฎีถึง 29,740.83 บาท/วัน (91,623 –61,882.17) ทั้งนี้เป็นผลมาจากความแตกต่างระหว่างค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในทางทฤษฎี (OEE = 100%) กับในทางการผลิตจริง (OEE = ร้อยละ 67.54) ซึ่งมีค่าเท่ากับ ร้อยละ32.46 ทำให้สามารถคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า OEE ที่เพิ่มขึ้นกับมูลค่าที่โรงงานจะได้รับเพิ่มขึ้น ดังสมการที่

**รายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงทุก 1% ของค่าประสิทธิผลโดยรวม**

=การเพิ่มขึ้นของค่า OEE 1% = 29,740.83 /32.46 ——— (9)

= 916.23 บาท/1 % OEE

### 5.3 วิธีประเมินผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของเครื่องบรรจุซอง (Packaging)

ตารางที่ 35. ข้อมูลการผลิตเครื่องบรรจุซอง ของโรงงานกรณีศึกษา

| | |
|---|---|
| ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ | 350,000 บาท/ตัน (36) |
| ราคาเฉลี่ยของสินค้าที่เสร็จ | 1,000,000 บาท/ตัน* (37) |
| กำไรเฉลี่ย | 650,000 บาท/ตัน (37) - (36) |
| กำลังการผลิต | 3.173 ตัน/วัน (38) |
| เวลาทำงาน | 8 ชั่วโมง/วัน , (6 วัน/สัปดาห์) |
| ราคาขาย | 10 บาท/กระป๋อง |

**หมายเหตุ** : ยอดการคำนวณของเครื่องบรรจุซอง (Packaging)

ข้อมูลจำเพาะ : 1 ซอง = 10 กรัม/

ฉะนั้น วัตถุดิบ (หอยอบ) 1 กก. =350 บาท/กก

1 ตัน = 350,000 บาท/ตัน ——— (10)

ฉะนั้น วัตถุดิบ 1 ตัน จะสามารถบรรจุได้ =1,000,000 กรัม

10 กรัม/ซอง

= 100,000 ซอง

ราคาขาย = 10 บาท/ซอง และจากวัตถุดิบ 1 ตัน สามารถบรรจุได้ 100,000 ซองดังนั้นสามารถคำนวณราคาเฉลี่ยได้ดังนี้

ราคาขายที่ซองละ = 10 บาท/ซอง

= 10 x 100,000

= 1,000,000 บาท/ตัน * ——— (11)

กำลังการผลิตของเครื่องบรรจุ = 31,734 ซอง/วัน

จาก 31,734 ซอง/วัน จะได้ = 31,734 ซอง x 10 กรัม

=317,340 กรัม

= 317,340

1000

=317.34 กิโลกรัม/ วัน

$$=\frac{317.34}{1000}$$

= 3.173 ตัน/วัน ———— (12)

จากตารางที่ 35 ราคาเฉลี่ยต้นทุนวัตถุดิบมีค่าเท่ากับ 350,000 บาท/ตัน เมื่อผ่านบรรจุ จะมีมูลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,000,000 บาท/ตัน ซึ่งมูลค่าที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยที่โรงงานได้รับหลังจากผ่านกระบวนการแปรรูปจึงมีค่าเท่ากับ 650,000 บาท/ตัน ความสามารถในการผลิตสินค้าของเครื่องบรรจุซอง ที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูปในปัจจุบันเท่ากับ 3.173 ตัน/วัน ดังนั้น รายได้ที่โรงงานได้รับจากมูลค่าที่เพิ่มขึ้นของสินค้าหลังการแปรรูป สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 13

**รายได้จากมูลค่าที่เพิ่มขึ้นของสินค้าหลังผ่านกระบวนบรรจุซอง**

= ผลผลิต × มูลค่าเพิ่มต่อหน่วยผลผลิต

= 3.173 ตัน/วัน × 650,000 บาท/ตัน

= 2,062,450 บาท/วัน ———— (13)

สมการที่ 13 มูลค่าเพิ่มที่โรงงานกรณีศึกษาได้จากการผลิตอาหารทะเลแปรรูป เมื่อเทียบที่ค่า OEE ของเครื่องจักร = 100% มีค่าเท่ากับ 2,062,450 บาท/วัน ดังนั้นจึงคิดค่า OEE ของเครื่องบรรจุซอง ก่อนที่จะมีการประยุกต์ใช้ระบบ TPM ซึ่งพบว่ามีค่าเฉลี่ยร้อยละ 58.54 ดังนั้น รายได้ที่ควรได้รับของโรงงานกรณีศึกษาก่อนการประยุกต์ใช้ TPM สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 14

**รายได้ที่ควรได้รับก่อนประยุกต์ใช้ TPM**

= รายได้จากมูลค่าที่เพิ่มขึ้นของสินค้า × OEE ก่อนการประยุกต์ใช้ TPM

= 2,062,450 บาท/วัน × (58.54/100)

=1,207,358. บาท/วัน ———— (14)

สมการที่ 14 รายได้ที่แท้จริงของโรงงานกรณีศึกษา การนำระบบ TPM มาใช้มีค่าเท่ากับ 1,207,358บาท/วัน ซึ่งน้อยกว่าค่าทางทฤษฎีถึง 855,092 บาท/วัน (2,062,450 –1,207,358) ทั้งนี้เป็นผลมาจากความแตกต่างระหว่างค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในทางทฤษฎี (OEE = 100%) กับในทางการผลิตจริง (OEE = ร้อยละ 58.54) ซึ่งมีค่าเท่ากับ ร้อยละ41.46 ทำให้สามารถคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า OEE ที่เพิ่มขึ้นกับมูลค่าที่โรงงานจะได้รับเพิ่มขึ้น ดังสมการที่ 15

**รายได้ที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงทุก 1% ของค่าประสิทธิผลโดยรวม**

= การเพิ่มขึ้นของค่า OEE 1% = 855,092 /41.46 ——— (15)

= 206,245.50 บาท/1 % OEE

ตารางที่ 34 สรุปมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของค่า OEE ที่เพิ่มขึ้นของกลุ่มเครื่องจักร

| กลุ่มเครื่องจักร | ร้อยละ OEE ที่เพิ่มขึ้น | มูลค่า (บาท) |
|---|---|---|
| เครื่องจักรปิดฝา | 1 | 23,085 |
| เครื่องทอด | 1 | 916.23 |
| เครื่องบรรจุซอง | 1 | 203,245.50 |

จากตารางที่ 34 พบว่า เมื่อคำนวณมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการดำเนินระบบโดยคำนวณการเพิ่มขึ้นของค่า OEE ที่ ร้อยละ 1 พบว่า กลุ่มเครื่องจักรปิดฝา เมื่อค่า OEE เพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 1 จะมีมูลค่าคิดเป็น 23,085 บาท กลุ่มเครื่องทอด เมื่อค่า OEE เพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 1 จะมีมูลค่าคิดเป็น 916.23 บาท และ กลุ่มเครื่องบรรจุซอง เมื่อค่า OEE เพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 1 จะมีมูลค่าคิดเป็น 203,245.50 บาท จะเห็นได้ว่าการเพิ่มขึ้นของค่า OEE เพียงร้อยละ 1 เมื่อเราคิดเป็นมูลค่าทางด้านการเงินจะทำให้เราทราบถึงมูลค่าการผลิตของกระบวนการผลิตนั้นๆ ว่ามีมูลค่าจริงเท่าไรเมื่อเทียบเป็นจำนวนเงิน และการที่จะสูญเสียไปเนื่องจากปัญหาที่เกิดกับเครื่องจักรในกระบวนการผลิตนั้นมีความคุ้มค่าหรือไม่ ซึ่งจะส่งผลต่อตัดสินใจในการดำเนินการรักษาระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพอยู่ตลอดเพื่อลดความสูญเสียดังกล่าว

จากการศึกษาข้อมูล เป็นการศึกษาข้อมูลเพียงขั้นพื้นฐานในการคิดมูลค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ต่อค่า OEE ที่เพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 1 เท่านั้น หากโรงงานกรณีศึกษา หรือ ผู้วิจัยอื่นๆ ที่ต้องการทราบถึงมูลค่าที่มีผลต่อ ดัชนีชี้วัดย่อยๆ แต่ละตัวที่ประกอบด้วย A, P, Q นั้น จะต้องมีการเก็บข้อมูลที่ละเอียดของแต่ละดัชนีชี้วัดมากขึ้น เพื่อการคำนวณผลให้มองเห็นภาพทางด้านเศรษฐศาสตร์เชิงลึกมากขึ้น ซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ตัดสินใจในการเลือกที่จะดำเนินกิจกรรมระบบซ่อมบำรุงรักษาต่อไปของโรงงานกรณีศึกษาในอนาคต

# บทที่ 4

# บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรที่สำคัญ ในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป ได้ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นของกลุ่มเครื่องจักรหลักที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารทะเลบรรจุกระป๋องของโรงงานกรณีศึกษา โดยนำแนวทางการดำเนินงาน ตามหลักการของระบบซ่อมบำรุงรักษาแบบทวีผล ที่ทุกคนมีส่วนร่วมเข้ามาเป็นแผนแม่บท และสร้างระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรต้นแบบ ในส่วนของกลุ่มเครื่องจักรที่คัดเลือกประกอบด้วย ขั้นเตรียมการก่อนดำเนิน การระบบ TPM ขั้นการดำเนินการประยุกต์ใช้ระบบ TPM การวัดผลการดำเนินงานของระบบ TPM และสรุปผลการดำเนินงาน โดยนำเสาหลักของระบบเพื่อเป็นแนวทางการศึกษาดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วย เสาหลักที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง เสาหลักที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง และเสาหลักที่ 4 การฝึกอบรม พร้อมทั้งใช้หลักวิเคราะห์ P-M Analysis, New QC 7 Tools และเทคนิค 6 W 1 H ในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น โดยสามารถสรุปผลการศึกษา ได้ดังนี้

1. การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรที่สำคัญ ในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป สามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรหลักขึ้นจากร้อยละ 52.28 เป็นร้อยละ 57.18 หรือเพิ่มขึ้น ร้อยละ 4.58 และมีแนวโน้มสูงขึ้น อีกทั้งยังสามารถเพิ่มค่า MTBF และลดค่า MTTR ลงได้หลังจากดำเนินกิจกรรมต่างๆ ตามแนวทางของ TPM ที่ได้ประยุกต์ใช้ในการปรับปรุง สามารถเพิ่มค่าระยะเวลาการเดินเครื่อง (MTBF) ของกลุ่มเครื่องปิดฝา, กลุ่มเครื่องทอด, และกลุ่มเครื่องบรรจุขึ้น 1.76, 92.11 และ 90.39 ชั่วโมง ประกอบกับสามารถลดค่าเฉลี่ยของการซ่อมแซม (MTTR) ของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่าลงที่ 0.19, 21.85 และ 14.27 ชั่วโมง ตามลำดับ

2. จากการประเมินผลการทำงานของพนักงาน พบว่าพนักงานมีทักษะในการตรวจสอบปัญหาระดับเบื้องต้นเกี่ยวกับความผิดปกติของเครื่องจักร และยังสามารถที่จะแก้ไขปัญหาในระดับง่ายได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ขีดความสามารถในการทำงานของพนักงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรและอัตราการผลิตของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่างสูงขึ้น ขั้นตอนการดำเนินงาน และกิจกรรมต่างๆ สามารถที่จะเป็นต้นแบบและแนวทางในการดำเนินระบบ TPM เพื่อปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในส่วนอื่นๆที่มีลักษณะใกล้เคียงกันของโรงงานตัวอย่างได้ ซึ่งสอดคล้องกับอัตราการหยุดเครื่องจักร ซึ่งมีค่าลดลงหลังจากได้ดำเนินระบบ ซึ่งลดลงที่ร้อยละ 7.03, 3.09 และ 17.54 ตามลำดับ สามารถแก้ปัญหาที่เป็นสาเหตุหลักๆ ของการหยุดของเครื่องจักรส่งผลให้เครื่องจักรมีอัตราการหยุดลดลง

**ข้อเสนอแนะ**

1. การประยุกต์ใช้ระบบ TPM ในโรงงานกรณีศึกษานี้ เป็นการเริ่มต้นในการจัดทำระบบ TPM ของโรงงานกรณีศึกษา เพื่อต้องการลดปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร ในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป ซึ่งกระบวนการผลิต มีลักษณะที่แตกต่างจากอุตสาหกรรมอื่น ๆ ค่อนข้างมาก ดังนั้น ปัจจัยต่าง ๆ ของกระบวนการผลิตจึงมีอิทธิพลต่อการคัดเลือก ดำเนินการ เช่น การจัดการวัตถุดิบ ความปลอดภัยต่อเชื้อโรค และข้อกำหนดอื่นๆ ที่ต้องนำมาร่วมวิเคราะห์ และการดำเนินระบบ TPM จะต้องมีความต่อเนื่องและมีการปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาให้เหมาะสมอยู่เสมอ

2. จากการประยุกต์ใช้ 3 เสา จาก 8 เสาหลักของระบบ TPM ในโรงงานกรณีศึกษา พบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ค่า MTBF เพิ่มขึ้น ค่า MTTR ลดลง และยังส่งผลให้อัตราการหยุดของเครื่องจักรลดลงอีกด้วย แสดงให้เห็นว่าขั้นตอนการดำเนินงานทุกขั้นตอน สามารถที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรได้ และการที่โรงงานกรณีศึกษาจะมีระบบ TPM ที่เข้มแข็งนั้น ผู้ที่จะนำระบบไปใช้จะต้องศึกษาถึงความสำคัญของการดำเนินตามแนวทางของแต่ละเสาให้ชัดเจน และเข้าใจแนวทางดำเนินการอย่างแท้จริง โดยเฉพาะเสาหลักๆ ที่เกี่ยวกับส่วนของการผลิตโดยตรง (เสาหลักที่ 1-5)

3. การดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของระบบจะต้องมีความต่อเนื่อง และมีการตรวจติดตาม การปรับปรุงระบบอยู่อย่างสม่ำเสมอ ตลอดจนผู้บริหารระดับสูงจะต้องเล็งเห็นความสำคัญของระบบ และให้การสนับสนุนในการดำเนินระบบเป็นอย่างดี

4. จากกรณีศึกษา โรงงานกรณีศึกษาควรดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ เสาหลักที่ 5 การคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ (Initial Phase Management) เพราะเครื่องจักรส่วนมากนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้การซ่อมบำรุงรักษา และยังขาดความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบของเครื่องจักร และการสั่งซื้ออะไหล่สำรอง หรืออื่นๆ เกิดความล่าช้า ซึ่งเป็นผลให้ระยะเวลาในการซ่อมเครื่องจักรนั้นๆ นานเกินความเป็นจริง

# เอกสารอ้างอิง

การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance: AM) (ออนไลน์). สืบค้นจาก: www.tpmconsulting.org/wh_def.htm (5 กุมภาพันธ์ 2556)

การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Individual Improvement) (ออนไลน์). สืบค้นจาก www.tpmconsulting.org/wh_def.htm (5 กุมภาพันธ์ 2556)

เซอิจิ นากาซิมา. 2542. TPM การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม. พิมพ์ครั้งที่ 4. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพ ฯ

ธนะรัตน์ รัตนกูล, กลางเดือน โพชนา, ธเนศ รัตนวิไล. 2552. การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาด้วยตนเองในโรงงานผลิตกล่องกระดาษ. การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์มหาลัยวิทยาลัย สงขลานครินทร์ ครั้งที่ 8. ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 22-23 เมษายน 2552. หน้า 514-518.

นุกูล อุบลบาน. 2552. การลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรเพื่อการเพิ่มผลผลิต. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต. มหาวิทยาลัยรามคำแหง

นุกูล อุบลบาล. 2554. การประยุกต์ระบบTPM เพื่อสนับสนุนระบบการผลิตแบบลีน. การประชุมวิชาการวานวิศวกรรมอุตสหการ ประจำปี 2554. 20-21 ตุลาคม 2554. หน้า 59-66.

พูลพร แสงบางปลา. 2538. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดย การบำรุงรักษา TPM สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพ ฯ

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม(สศอ.). 2557. สถิติอุตสาหกรรม (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://www.oie.go.th/industrystat_th.asp. (25 กรกฎาคม 2557)

I.P.S. Ahuja and J.S. Khamba., 2007. An evaluation of TPM implementation initiatives in an Indian manufacturing enterprise., Journal of Quality in Maintenance Engineering.Vol.13. No.4.2007, P. 338-352.

Kathleen E. McKone., Roger G. Schroeder., Kristy O.Cuab., 2001. The impact of total productive maintenance practices on manufacturing performance. Journal of Operations Management. 19. P. 39-58.

M.C. Eti, S.O.T. Ogaji ,S.D. Probert, 2006. Reducing the cost of preventive maintenance (PM) through adopting a proactive reliability-focused culture. Applied Energy 83. P.1235–1248.

Panagiotis Tsarouhas. 2007. Implementation of total productive maintenance in food industry: a case study., Journal of Quality in Management Engineering.,Vol. 13.,No.13. P. 5-18.

Peter Muchiri, LilianePintelon, LudoGelders, HarryMartin. 2011. Development of maintenance function performance measurement framework and indicators 131. Int.J. Production Economics 131. P. 295–302.

Rodrigues, M. and Hatakeyama, K. 2006. Analysis of the fall of TPM in companies. Journal of Materials Processing Technology.179. P. 276–279

Tajiri,M. and Gotoh,F.(1994). Autonomous Maintenance in Seven Step: Implementing TPM on the shop Floor,Portland,Oregon,

Wireman,T.(1991).Total Productive Maintenance: An American Approach. New York, Pub-Set, Inc., Union, NJ.

# ภาคผนวก

# ภาคผนวก ก

## ขั้นตอนการผลิตและการวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการอาหารทะเลแปรรูป

ตารางที่ ก 1. การวิเคราะห์และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรกลุ่มตัวอย่างในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป

| เครื่องจักร | ขั้นตอนการทำงาน | ปัจจัย (Input) | ปัญหา | สาเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| เครื่องจักรปิดฝา (SAE – 01) | - ขั้นตอนการปิดฝาของเครื่องจักร | - ชุดลูกกลิ้งชุดที่ 1<br>- ชุดลูกกลิ้งชุดที่ 2<br>- เครื่องจ่ายฝา | - ปิดผนึกฝากระป๋องไม่สนิท | - ปิดฝากระป๋องไม่สนิท<br>- เครื่องจ่ายฝากระป๋องไม่จ่าย<br>- เกิด Scratch ที่กระป๋องผลิตภัณฑ์<br>- สาเหตุจากลูก Roll |
| | | - Star ขับกระป๋อง<br>- โซ่ขับ Star | - กระป๋องยุบ<br>- กระป๋องมีรอย | - โซ่ขับ Star พากระป๋องเข้า Filler หย่อน<br>- โซ่หย่อยเพราะการยืดตัวจากการใช้งาน<br>-Star ขับกระป๋องมีระยะ Free ไม่เหมาะสม<br>-Star ขับกระป๋องเข้า Filler กับตัว Filler อยู่ในตำแหน่งไม่สมดุล |
| | | - สาเหตุจากลูก Roll<br>- สาเหตุจาก Chuck | -เกิด Scratch ที่กระป๋องผลิตภัณฑ์ | -ลูก Roll เป็นแผลตามด<br>-ทำความสะอาดร่องลูก Roll ไม่สะอาด<br>- วิธีทำความสะอาดและความเข้มข้นของน้ำยาที่ใช้ไม่เหม<br>-Chuck มีรอยถลอด<br>-ฝาไม่จ่ายทำให้ chuck เดินฟรี<br>-ฝาไม่จ่ายเพราะลูกปืนใบมีดจ่ายฝาชำรุด<br>- ปลาบรรจุยาวกว่ากระป๋อง |

ตารางที่ ก 1. การวิเคราะห์และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรกลุ่มตัวอย่างในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป (ต่อ)

| เครื่องจักร | ขั้นตอนการทำงาน | ปัจจัย (Input) | ปัญหา | สาเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| เครื่องจักรปิดฝา (SAE – 02) | - ขั้นตอนการปิดฝาของเครื่องจักร | - Star ขับกระป๋อง<br>- โซ่ขับ Star | - กระป๋องยุบ<br>- กระป๋องมีรอย | -โซ่ขับ Star พากระป๋องเข้า Filler หย่อน<br>- โซ่หย่อยเพราะการยืดตัวจากการใช้งาน<br>-Star ขับกระป๋องมีระยะ Free ไม่เหมาะสม<br>-Star ขับกระป๋องเข้า Filler กับตัว Filler อยู่ในตำแหน่งไม่สมดุล |
| เครื่องจักรปิดฝา (SAE – 03) | - ขั้นตอนการปิดฝาของเครื่องจักร | | -น้ำหนักกระป๋องน้อยกว่ามาตรฐาน | -ลูกปืนขาลิฟเตอร์ ลูกยาง ชุดวาล์วจ่ายน้ำจิ้มชำรุด<br>เกิดการอุดตันทางเดินของ vacuum จากเม็ดแป้ง ก้างปลา |
| | | - สาเหตุจากลูก Roll<br>- สาเหตุจาก Chuck | -เกิด Scratch ที่กระป๋องผลิตภัณฑ์ | -Chuck มีรอยถลอด<br>-ทำความสะอาดร่องลูก Roll ไม่สะอาด<br>- วิธีทำความสะอาดและความเข้มข้นของน้ำยาที่ใช้ไม่เหมาะสม -ฝาไม่จ่ายทำให้ chuck เดินฟรี<br>-ฝาไม่จ่ายเพราะลูกปืนใบมีดจ่ายฝาชำรุด<br>- ปลาบรรจุยาวกว่ากระป๋อง |

ตารางที่ ก 1. การวิเคราะห์และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรกลุ่มตัวอย่างในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป (ต่อ)

| เครื่องจักร | ขั้นตอนการทำงาน | ปัจจัย (Input) | ปัญหา | สาเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| เครื่องจักรปิดฝา (SAE – 07) | - ขั้นตอนการปิดฝาของเครื่องจักร | - Star ขับกระป๋อง<br>- โซ่ขับ Star | - ฝาไม่จ่าย<br>- False seam<br>- ซีมย้อย | -ฝาไม่จ่าย เมื่อกระป๋องปลาเดินเข้าเครื่อง<br>- ฝากับตัวกระป๋องไม่ม้วนสอดเข้ากัน<br>-ปลาเกินกระป๋อง เวลาปิดฝาทำให้เป็นซีมย้อย |
| | | | - เครื่องจ่ายฝา ฝาเป็นรอย<br>- ซีมเสีย เป็นฟาล์วซีม | - ลูกปืนชำรุด<br>- จังหวะฝาลงไม่ตรงปากกระป๋อง |

ตารางที่ ก 1. การวิเคราะห์และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรกลุ่มตัวอย่างในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป (ต่อ)

| เครื่องจักร | ขั้นตอนการทำงาน | ปัจจัย (Input) | ปัญหา | สาเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| เครื่องทอด Fryer 01 | | - ปั้มน้ำมัน | - ปั๊มน้ำมันรั่ว | - ซีลรั่ว |
| | - ระบบความร้อน | - เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน | -เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน<br>- ตัวควบคุมสตีมน | - ปะเก็นรั่ว |
| | | - คอนโทรลวาล์ว | - คอนโทรลวาล์ว มีปัญหา | -ระบบคอนโทรลไม่ทำงาน |
| | - ระบบปั๊มน้ำมัน | - ปั๊มวาล์วหมุนเวียน | - ปั๊มวาล์วหมุนเวียนรั่ว | - ซีลรั่ว |
| | - ระบบความร้อน | - เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน | - เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน | - สตีมรั่ว |

ตารางที่ ก 1 การวิเคราะห์และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรกลุ่มตัวอย่างในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป(ต่อ)

| เครื่องจักร | ขั้นตอนการทำงาน | ปัจจัย (Input) | ปัญหา | สาเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| เครื่องบรรจุซอง Packaging-01 | | | - สายลมรั่ว | -เกิดจากสายลมพอง/รั่ว |
| | | | - ซองตัดสั้น/ยาว | -ตาแมวกับมาร์คไม่สัมพันธ์กัน |
| | | | - ตะเข็บช่องไม่เรียบ | -วาล์วตัวดึงช่องหนีบแน่นเกิน |
| | | | - ซองเบี้ยว | - หนวดกุ้งเฉียง อาจมีอุปกรณ์ไปกระทบ<br>ตอนล้างกรวยหรือกระแทกขณะถูเศษที่ติดชีล |
| | - ระบบความร้อน | - เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน | - เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน | - สตีมรั่ว |
| | | | - ความร้อนลดต่ำ | - เกิดจากไฟฟ้ามีปัญหา |
| | | | - ตะเข็บแนวตั้งฉีกขาด | - ลูกยางดึงซองดึงแน่นเกิน |
| | | | - เครื่องเดินลมไม่สม่ำเสมอ | - รอบของการหนีบซองไม่สม่ำเสมอ |

ตารางที่ ก 1. การวิเคราะห์และรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรกลุ่มตัวอย่างในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป(ต่อ)

| เครื่องจักร | ขั้นตอนการทำงาน | ปัจจัย (Input) | ปัญหา | สาเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| เครื่องบรรจุซอง Packaging-01 | | | - seal รั่วจากเครื่อง | - สายเซ็นเซอร์ sealer heater ขาดหรือเสื่อมสภาพ<br>- เพิ่มspeed แต่ไม่เพิ่มอุณหภูมิของ sealer heater เมื่อต้องการผลิตให้ทันกับเวลาที่กำหนด |
| | | | - seal รั่วจากเศษหอยติดseal | - Bucket ขณะเทลง Back Sormer หอยบางชิ้นอาจไปกระทบส่วนใดส่วนหนึ่งของกรวยทำให้ลงช้า<br>- เศษหอยที่ติดสะสมอยู่ด้านบนของกระพือ ขณะเทหอยลงBack Sormer เศษหอยอาจลงไม่พร้อมกับหอยที่อยู่ในBucket |
| | | | - ซองสั้นยาวตัดไม่ตรง mark | - Back Sormer เอียงเพราะศูนย์ยึดหลวม<br>- เกิดจากแรงสั่นสะเทือนของเครื่อง |
| | | | - รั่วตัวซอง | -ฟอยด์ละลายติดในร่อง sealer แนวตั้งมากเกินไป |
| | | | -ลมน้อย | -Solinoide ปิด-เปิดลมหมดอายุการใช้งาน<br>-อาจเกิดจากใช้ลมถังเดียวร่วมกัน เมื่อจังหวะเครื่องเปิดลมพร้อมกัน ลมเข้าเครื่องใดเครื่องหนึ่งอาจไม่เพียงพอหรือน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด |

**รายละเอียดการดำเนินงานระบบ TPM**

**ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาที่พบในแผนก**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **กลุ่ม** | TPM_007 | **ฝ่าย** | ผลิต | **วันที่** | 15-มี.ค.-54 |
| **แผนก** | เครื่องจักรปิดฝา | **ที่ตั้ง** | ปิดฝา | **เวลา** | |
| **เครื่องจักร** | เครื่อง Seamer_03 | **ประเภท** | | **ผู้ควบคุม** | |

| | |
|---|---|
| **ปัญหาที่พบ** | กระป๋องบุบ |
| **สาเหตุของปัญหา** | 1.เกลียวหนอน เกลียวขับเกลียวหนอน ลูกปืนชำรุด |
| | 1.1ลูกปืน |
| | 1.2เพลาลิ่มบังคับเกลียวหนอนสึก |
| | 1.3เพลาส่งกำลังขับเกลียวหนอน |
| | 2.จานส่งกระป๋องเข้าหม้อซอสเคลื่อนที่ |
| | 2.1จานเคลื่อนที่ |
| | 2.2ชุดไว่ส่งกำลังด้านล่างจานส่งหย่อนทำให้จานส่งกระป๋องทำงานผิดจังหวะ |
| | 3.ขาคาลิปเตอร์มีระดับสูงกว่าระดับทางเข้าของกระป๋อง |
| | 4.จานส่งกระป๋องออกจากเครื่องเคลื่อนที่ |
| | |
| **การแก้ไข** | 1.เกลียวหนอน เกลียวขับเกลียวหนอน ลูกปืนชำรุด |
| | 1.1เปลี่ยนลูกปืน |
| | 1.2เปลี่ยนลิ่มใหม่/ทำเพลาใหม่ |
| | 1.3เปลี่ยนลูกปืนของเพลา |
| | 2.จานส่งกระป๋องเข้าหม้อซอส |
| | 2.1ปรับตั้งขันน็อตใหม่ |
| | 2.2ตั้งความตึงไว่ใหม่เปลี่ยนไว่ |
| | 3.ขาลิปเตอร์หน้า Seamer |
| | 3.1ทำน็อตล็อคขาลิปเตอร์ |
| | 4.จานส่งกระป๋องออกจากหน้า Seamer |
| | 4.1ปรับตั้งขันน็อตใหม่ |

| | |
|---|---|
| **แนวทางการป้องกัน** | 1.เพิ่มมาตรการการตรวจเช็คเกียร์ขับเกลียวหนอน |
| | 2.เพิ่มแผนงานการตรวจเช็คไว่ส่งกำลังจานหมุนหัวจ่ายลงในTPM |
| | 3.ใส่น็อตล็อคตัวล็อคขาลิปเตอร์ทุกตัว |

ภาพที่ ก 2. ผลการรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนของการผลิตอาหารทะเลแปรรูป

**รายละเอียดการดำเนินงานระบบ TPM**

**ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาที่พบในแผนก**

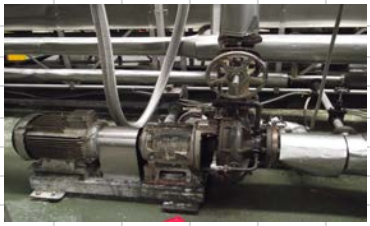
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **กลุ่ม** | TPM_007 | **ฝ่าย** | ผลิต | **วันที่** | 15-มี.ค.-54 |
| **แผนก** | เครื่องจักรปิดฝา | **ที่ตั้ง** | แผนกเครื่องจักรปิดฝา | **เวลา** | |
| **เครื่องจักร** | เครื่อง Seamer_07 | **ประเภท** | | **ผู้ควบคุม** | |

| | |
|---|---|
| **ปัญหาที่พบ** | ฝาไม่จ่าย |
| **สาเหตุของปัญหา** | 1.Seamer ตัวตัดเสีย |
| | 1.1ระบบสายไฟขาด |
| | 1.2ตัวSeamerชำรุด |
| | 2.Seamerตัวจ่ายมีปัญหา |
| | 2.1ระบบสายไฟขาด |
| | 2.2ตัวSeamerชำรุด |
| | 3.ระบบสายไฟ |
| | 3.1ตู้เก็บสายไฟมีความชื้น |
| | 3.2สายไฟในตู้เก็บมีขี้เกลือ |
| | |
| **การแก้ไข** | 1.ในตู้เก็บสายไฟมีความชื้นใช้ลมเป่า |
| | 2.ใช้ Contact cleaner ฉีดที่ขั้วต่อไฟฟ้า |
| | 3.ตั้งระยะห่างของ Seamer กับตัวกระป๋อง ไม่เกิน5 mm |
| | 4.ควบคุมระดับการเติมซอสในกระป๋องไม่ให้ล้น |

| | |
|---|---|
| **แนวทางการป้องกัน** | 1.ปรับปรุงตู้เก็บสายไฟโดยซีลรอยรั่วและ ชุด ป้องกันน้ำเข้า |
| | 2.มีการเปลี่ยนจุดLoop ของสายไฟใหม่ |

ภาพที่ ก 2. ผลการรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการของการผลิตอาหารทะเลแปรรูป (ต่อ)

| รายละเอียดการดำเนินงานระบบ TPM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาที่พบในแผนก | | | | | |
| กลุ่ม | TPM- เครื่องทอด | ฝ่าย | ผลิต | วันที่ | 15-มี.ค.-54 |
| แผนก | เครื่องทอด3 | ที่ตั้ง | แผนก เครื่องทอด | เวลา | |
| เครื่องจักร | เครื่องทอด3 | ประเภท | | ผู้ควบคุม | |

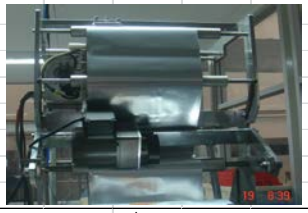


| | |
|---|---|
| ปัญหาที่พบ | น้ำมันรั่วออกจากปั๊มบริเวณซีล |
| สาเหตุของปัญหา | |
| | 1.มีเศษวัตถุดิบทอด ตะกอนน้ำมันอัดตัวบริเวณสปริงซีล ทำให้สปริงไม่ยืดห |
| | 2.พังสเตนมีรอยแตกราว เนื่องจากวัสดุที่ใช้ทนอุณหภูมิไม่ถึง200°C |
| | 3.รูปแบบของซีลที่เปลี่ยนไม่เหมือนต้นแบบของเกรียง ทำให้ประสิทธิภาพการใช้งานไม่เหมือนเดิม |
| | 4.ประสิทธิภาพของการกรองไม่ดี ทำให้มีเศษตะกอนผ่านตัวกรองเข้าสู่ระบบ |
| | 5.ระยะการตั้งซีลไม่สามารถตั้งได้ที่ชัดเจน ต้องทำการตั้งระยะ แล้วนำมาทดลองงานจริง |
| การแก้ไข | |
| | 1.ปรับปรุงคุณสมบัติของแท่งทังสแตนใหม่ ให้สามารถทนอุณหภูมิสูงขึ้น |
| | 2.ปรับปรุงตัวกรองน้ำมันให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น |
| | 3.กำหนดระยะนำร่องในการปรับปรุง |

| | |
|---|---|
| แนวทางการป้องกัน | 1.หมั่นตรวจสอบท่อน้ำมันเลี้ยงหน้าซีลไม่ให้มีการอุดตัน |
| | 2.เพิ่มความถี่ในการดึงเศษวัตถุดิบทอดออกจากตัวกรอง |
| | 3.เพิ่มความถี่ในการทำความสะอาดชุดกรอง |
| | 4.เพิ่มความถี่ในการล้างCIP ปั๊ม เป็นสัปดาห์ละ 1 ครั้ง |

ภาพที่ ก 2. ผลการรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนของการผลิตอาหารทะเลแปรรูป (ต่อ)

| รายละเอียดการดำเนินงานระบบ TPM | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาที่พบในแผนก | | | | | |
| กลุ่ม | TPM_007 | ฝ่าย | | วันที่ | 15-มี.ค.-54 |
| แผนก | เครื่องบรรจุซอง | ที่ตั้ง | บรรจุ | เวลา | |
| เครื่องจักร | เครื่องบรรจุซอง | ประเภท | | ผู้ควบคุม | |



| | |
|---|---|
| ปัญหาที่พบ | ซองตัดสั้นยาว |
| สาเหตุของปัญหา | 1.การเริ่มStart เครื่องทุกครั้งหลังหยุด |
| | 1.1ฟรอยด์หลอมละลายติดตัวซีลจึงต้องหยุดเครื่องเพื่อแปรงออก |
| | 1.2Probe เสื่อมสภาพอายุการใช้งาน |
| | 1.3สาย Probe แตกหัก |
| | 1.4ไม่มีตัววัดระดับในโครเจนที่หน้าเกรียงPaeh |
| | 2.ฟิล์มใกล้จะหมดม้วน |
| การแก้ไข | 1.ลดการหยุดเครื่องบ่อย |
| | 1.1ทดลองติดเทปลอนหน้าเส้นผัสของหัวซีล |
| | 1.2เปลี่ยน Probe ตามอายุใช้งาน |
| | 1.3ตรวจสอบทุกครั้งก่อนการเดินเครื่องจักร โดยช่างประจำเครื่อง |
| | 1.4ติดตั้งตัวPresser gage ในโครเจนในส่วนของเครื่องจักร |
| | 2.ปรับเบรคม้วนฟิล์ม ตรวจสอบม้วนฟิล์มเมื่อเหลือความหนาประมาณนิ้ว |
| | พร้อมทั้งปรับตัวเบรคม้วนฟิล์มให้คลายออกเพื่อลดแรงดึง |

| | |
|---|---|
| แนวทางการป้องกัน | 1.เพิ่มการดูแลรักษาเทปลอนติดซีลให้อยู่ในสภาพปกติ |
| | 2.บันทึกชั่วโมงการใช้งานของProbe เมื่อครบอายุการใช้งานจะต้องเปลี่ยนProbe |
| | 3.เพิ่มใส่ใจในการพันสาย Probe เพื่อให้เกิดการยืดหยุ่นมากขึ้น |
| | 4.ทำสัญลักษณ์ติดที่Presser gega เพื่อบอกระดับในการเปลี่ยนไนโครเจน |
| | 5.พนักงานหน้าเครื่องหมั่นตรวจสอบความดึงของฟิล์ม ถ้าม้วนฟิล์มดึงให้จ้างหัวหน้าเพื่อทำการแก้ไข |

ภาพที่ ก 2. ผลการรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการของการผลิตอาหารทะเลแปรรูป (ต่อ)

# ภาคผนวก ข

## บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักรและประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาเครื่องจักร

**ประสิทธิภาพเครื่อง Seamer No** 1 (202 x 308) ปี2554

| เดือน | เวลาหยุดเครื่องจากสาเหตุต่าง ๆ( ชม.) | | | | | | | | | | | | | เวลาหยุด | เวลาเดิน | เวลาทำงาน | ยอดผลิต | ปสก.กล่องชม | ปสก. กล่องชม | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | เครื่องรวม | เครื่อง | (หยุด+เดิน) | (กล่อง : 100 กป) | ทำงาน | เดินเครื่อง | OEE |
| ม.ค. | 4.07 | 0.09 | 9.29 | - | 0.37 | - | 0.13 | 0.33 | 6.46 | 6.36 | 3.37 | 2.08 | 1.51 | 34.06 | 130.12 | 166.15 | 15,288.46 | 88.56 | 113.08 | 54.55 |
| ก.พ. | 0.4 | 0.04 | 0.15 | - | 0.34 | 0.08 | - | 0.35 | 4.36 | 5.58 | 2.44 | 4.21 | 0.05 | 18 | 91.11 | 111.31 | 10,600.43 | 92.11 | 112.65 | 56.81 |
| มี.ค. | 1.02 | 0.34 | 0.15 | 0.14 | 1.17 | - | 0.36 | 0.31 | 12.01 | 7.38 | 1.59 | 3.22 | 1.2 | 28.89 | 166.16 | 197.05 | 19,964.35 | 101.30 | 120.07 | 59.59 |
| เม.ย. | 2.36 | 0.03 | 0.31 | 0.03 | 0.3 | 0.09 | 1.16 | - | 5.28 | 4.48 | 3.15 | 1.13 | 0.22 | 18.54 | 91.43 | 111.57 | 10,620.70 | 94.87 | 115.8 | 58.52 |
| พ.ค. | 10.19 | 0.19 | 0.31 | 1.45 | 0.1 | 0.12 | 0.59 | 0.25 | 12.09 | 3.02 | 2.15 | 3.29 | 0.15 | 33.9 | 101.52 | 137.42 | 12,136.09 | 88.13 | 119.14 | 54.38 |
| มิ.ย. | 1.14 | - | - | 0.03 | 2.07 | - | 0.22 | - | 11.20 | 10.23 | 2.48 | 2.41 | 0.1 | 29.88 | 145.4 | 176.48 | 17,401.02 | 98.42 | 119.46 | 60.71 |
| ก.ค. | 3.25 | 0.2 | 0.07 | 0.16 | - | 0.41 | - | 1.24 | 4.01 | 1.33 | 1 | 2.02 | 0.25 | 13.94 | 68.1 | 83.24 | 7,439.15 | 89.19 | 109.13 | 48.32 |
| ส.ค. | 1.14 | - | 0.03 | 0.21 | 0.1 | - | 0.16 | 0.41 | 13.07 | 6.3 | 7.25 | 2.48 | 1.2 | 32.35 | 143.56 | 176.53 | 16,147.41 | 91 | 112.18 | 56.31 |
| ก.ย. | 1.33 | - | - | 0.11 | 1.17 | 0.21 | 0.48 | 0.53 | 16.19 | 11.47 | 3.53 | 4.2 | 0.23 | 39.45 | 194.1 | 235.55 | 21,965.18 | 93.1 | 113.12 | 57.1 |
| ต.ค. | 3.18 | 0.14 | - | 0.05 | - | 0.27 | 0.47 | 0.45 | 13.46 | 5.45 | 3.48 | 5.01 | 0.49 | 32.45 | 202.55 | 238.49 | 22,188.65 | 92.91 | 109.35 | 57.18 |
| พ.ย | 1 | 1.35 | 0.24 | 2.55 | 0.22 | - | 0.35 | 0.21 | 15.26 | 13.12 | 3.48 | 10.41 | - | 48.19 | 240.31 | 292.5 | 27,074.31 | 73.05 | 112.56 | 56.96 |
| ธ.ค. | 0.47 | 0.38 | 0.12 | 0.24 | 0.53 | 0.46 | 0.17 | 2.16 | 9.3 | 10.4 | 3.16 | 7.5 | - | 34.89 | 142.38 | 180.07 | 17,244.95 | 95.74 | 120.9 | 59.03 |
| รวม | 29.55 | 2.76 | 10.67 | 4.97 | 6.37 | 1.64 | 4.09 | 6.24 | 122.69 | 85.12 | 37.08 | 47.96 | 5.4 | 364.54 | 1716.74 | 2106.36 | 198,070.70 | | | |
| **%** | 8.1 | 0.70 | 3.0 | 1.6 | 2.0 | 0.60 | 1.60 | 2.10 | 32.2 | 22.7 | 10.2 | 12.8 | 1.80 | | | | **เฉลี่ย** | **94** | **115** | |
| ลำดับที่ | 5 | 12 | 6 | 10 | 8 | 13 | 11 | 7 | 1 | 2 | 4 | 3 | 9 | | | | | | | |

| หมายเหตุ | สาเหตุหยุดเครื่อง | | |
|---|---|---|---|
| | 1. ปรับเครื่อง | 7. โค้ดระบบลม | 12. รอปลุรอซอสุรอตะกร้า, รอช่าง |
| | 2. Scratch | 8. คอนเวย์,มอเตอร์, ระบบไฟ | 13. อื่น ๆ เช่น ปลาลาก ต้องพักไว้ใน |
| | 3. Tear down | 9. ล้างจาระบี, ล้างเครื่อง,เปลี่ยนน้ำที่เครื่อง | รางเป็นระยะ, การจัดการเรื่องคนในแผนกเอง |
| | 4. เครื่องจ่ายฝา | ล้างกระป๋อง | |
| | 5. Filler | 10. เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | |
| | 6. เครื่องล้างกระป๋อง | 11. เดินตัวอย่าง,เปลี่ยนชนิดฝา,เปลี่ยนชนิดกระป๋อง | |
| ผลจากที่ประ | 2337.55 | | |

| หมายเหตุ | **สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับที่ | | 2553 | | 2554 | |
| 1 | เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | 21.40% | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | | 32.2% |
| 2 | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 19.60% | เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | | 22.7% |
| 3 | รอ | 17.60% | รอ | | 12.8% |
| 4 | เดินตัวอย่าง,เปลี่ยนกป.+ฝา | 14.50% | เดินตัวอย่าง,เปลี่ยนกป.+ฝา | | 10.2% |
| 5 | ปรับเครื่อง | 7.80% | ปรับเครื่อง | | 8.1% |
| | รวม | 80.90% | | รวม | 86.0% |

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร

**ประสิทธิภาพเครื่อง Seamer No.** 2 (202 x 308) ปี2554

| เดือน | เวลาหยุดเครื่องจากสาเหตุต่าง ๆ(ชม.) | | | | | | | | | | | | | เวลาหยุด | เวลาเดิน | เวลาทำงาน | ยอดผลิต | ปสก.กล่องชม | ปสก. กล่องชม | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | เครื่องรวม | เครื่อง | (หยุด+เดิน) | (กล่อง : 100 กป) | ทำงาน | เดินเครื่อง | OEE |
| ม.ค. | 2.01 | 1.33 | 2.2 | 0.05 | 0.35 | 0.59 | 0.46 | 0.15 | 9.12 | 7.18 | 2.30 | 4.04 | - | 31.39 | 129.01 | 160.4 | 15,173.05 | 94.44 | 117.6 | 59.75 |
| ก.พ. | 4.12 | 0.22 | 0.36 | 1.31 | 0.26 | 0.1 | 0.26 | 0.11 | 9.03 | 14.5 | 1.18 | 3.21 | 0.25 | 36.51 | 117.14 | 154.05 | 14,183.55 | 92.05 | 120.98 | 58.97 |
| มี.ค. | 5.11 | 1.4 | 3.18 | 1.05 | 0.38 | 0.08 | 1.28 | 0.17 | 6.1 | 14.57 | 3.41 | 2.03 | 0.13 | 40.49 | 135.04 | 175.53 | 15,095.53 | 86 | 112 | 54.3 |
| เม.ย. | 1.32 | 1.10 | - | 0.08 | 0.05 | 0.03 | 2.08 | 0.18 | 5.45 | 11.23 | 1.29 | 1.24 | 0.29 | 25.54 | 117.09 | 143.03 | 12,506.08 | 87 | 106.75 | 55.3 |
| พ.ค. | 2.22 | 1.31 | - | 0.36 | - | 1.29 | 1.37 | - | 6.44 | 9.32 | 1.57 | 1.3 | 0.19 | 32.49 | 132.54 | 165.43 | 14,542.53 | 87.76 | 109.42 | 55.5 |
| มิ.ย. | 1.52 | 0.42 | - | 1.21 | 0.28 | 0.05 | 1.59 | 0.07 | 8.35 | 10.45 | 2.35 | 3.07 | 0.52 | 32.28 | 141.55 | 174.23 | 16,528.50 | 94.78 | 116.47 | 59.97 |
| ก.ค. | 2.22 | - | - | 1.36 | 1.4 | 0.19 | 2.39 | 1.04 | 7.22 | 6.44 | 0.59 | 3.43 | 0.53 | 29.2 | 121.41 | 151.01 | 14,122.73 | 116.06 | 116.06 | 59.16 |
| ส.ค. | 1.07 | 0.36 | 1.28 | 0.26 | 0.11 | 1.14 | 2.14 | 0.17 | 9.23 | 10.49 | 2.35 | 1.09 | 0.35 | 32.04 | 147.07 | 179.11 | 16,667.33 | 93 | 113.29 | 59.59 |
| ก.ย. | 2.37 | 0.15 | - | 0.14 | 1.07 | 1.13 | 3.1 | 0.39 | 8.23 | 11.38 | 3.24 | 2.3 | 0.2 | 35.3 | 154.57 | 190.27 | 17,278.29 | 90.72 | 111.51 | 58.1 |
| ต.ค. | 3.58 | 1.49 | 2.08 | - | 0.45 | - | 0.18 | 0.55 | 10.00 | 8.54 | 3.05 | 6.5 | 0.27 | 44.14 | 160.29 | 204.43 | 17,721.00 | 86.56 | 110.42 | 55.27 |
| พ.ย | 0.48 | 0.59 | 0.45 | 0.38 | 0.22 | - | 2.34 | 0.42 | 8.02 | 12.01 | 3.42 | 8.10 | 0.16 | 38.51 | 195.16 | 234.07 | 20,334.19 | 86.85 | 104.13 | 55.61 |
| ธ.ค. | 3.21 | 0.42 | - | 1.06 | 2.21 | 0.39 | 1.58 | 2.28 | 5.42 | 8.43 | 5.58 | 8.5 | - | 39.24 | 130.44 | 172.08 | 14,084.75 | 81.82 | 108 | 52.41 |
| **รวม** | **31.23** | **11.19** | **10.35** | **8.46** | **8.38** | **6.19** | **21.17** | **7.13** | **94.21** | **127.33** | **33.13** | **46.41** | **4.49** | **420** | **1,683** | **2,103** | **188,238.00** | | | |
| **%** | **7.60** | **2.70** | **2.50** | **2.10** | **2.00** | **1.50** | **5.10** | **1.70** | **22.90** | **30.90** | **8.00** | **11.30** | **1.10** | | | | **เฉลี่ย** | **90** | **112** | |
| ลำดับที่ | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 6 | 12 | 2 | 1 | 4 | 3 | 13 | | | | | | | |

| หมายเหตุ | สาเหตุหยุดเครื่อง | | |
|---|---|---|---|
| | 1. ปรับเครื่อง | 7. โค้ดระบบลม | 12. รอปลุรอซอสุรอตะกร้า, รอช่าง |
| | 2. Scratch | 8. คอนเวย์,มอเตอร์, ระบบไฟ | 13. อื่น ๆ เช่น ปลาลาก ต้องพักไว้ในราง |
| | 3. Tear down | 9. ล้างจาระบี, ล้างเครื่อง,เปลี่ยนน้ำที่ | เป็นระยะ, การจัดการเรื่องคนในแผนกเอง |
| | 4. เครื่องจ่ายฝา | เครื่องล้างกระป๋อง | |
| | 5. Filler | 10. เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | |
| | 6. เครื่องล้างกระป๋อง | 11. เดินตัวอย่าง,เปลี่ยนชนิดฝา,เปลี่ยนชนิดกระป๋อง | |
| ผลจากที่ประชุม..... | | | |

| หมายเหตุ | **สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับที่ | | 2553 | | 2554 | |
| 1 | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 23.90% | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | | 30.9% |
| 2 | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 22.60% | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | | 22.9% |
| 3 | รอ | 15.50% | รอ | | 11.3% |
| 4 | โค้ดระบบลม | 9.40% | เดินต.ย.+เปลี่ยนกป.+ฝา | | 8.0% |
| 5 | ปรับเครื่อง | 7.90% | ปรับเครื่อง | | 7.6% |
| | รวม | 79.30% | | รวม | 80.7% |

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร (ต่อ)

**ประสิทธิภาพเครื่อง Seamer No.3 (202 x 308) ปี2554**

| เดือน | เวลาหยุดเครื่องจากสาเหตุต่าง ๆ(ชม.) | | | | | | | | | | | | | เวลาหยุดเครื่องรวม | เวลาเดินเครื่อง | เวลาทำงาน (หยุด+เดิน) | ยอดผลิต (กล่อง : 100 กป) | ปสก.กล่องชม ทำงาน | ปสก. กล่องชม เดินเครื่อง | % OEE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | | | | | | |
| ม.ค. | 2.29 | 0.3 | - | - | 0.39 | 0.15 | 0.37 | 1.02 | 6.56 | 12.45 | 1.12 | 4.14 | - | 27.47 | 101.56 | 129.43 | 11,757.70 | 84.68 | 107.76 | 55.32 |
| ก.พ. | 1.36 | 1.3 | 0.08 | 0.05 | 1.14 | 0.13 | 0.15 | 3.54 | 8.32 | 14.08 | 1.33 | 2.27 | 0.12 | 35.47 | 119.01 | 154.48 | 12,527.65 | 80.93 | 95.73 | 48.04 |
| มี.ค. | 5.06 | 0.34 | 2.15 | 0.07 | 0.23 | 0.03 | 0.37 | 0.37 | 11.54 | 21.5 | 1.37 | 4.38 | 0.11 | 50.36 | 165.12 | 212.23 | 20,095.56 | 95 | 122 | 61.87 |
| เม.ย. | 2.43 | 1.4 | 0.22 | 0.13 | - | 0.03 | 0.04 | 1.25 | 10.45 | 16.33 | 1.49 | 4.17 | 0.13 | 39.07 | 161.15 | 200.24 | 18,521.33 | 92 | 114.86 | 60.39 |
| พ.ค. | 1.15 | 2 | 1.09 | - | 0.05 | 0.16 | 0.32 | 1.18 | 11.59 | 19.19 | 2.36 | 4.35 | 0.22 | 45.26 | 182.16 | 227.42 | 20,651.96 | 90.69 | 113.31 | 59.26 |
| มิ.ย. | 0.2 | 1.50 | 0.09 | 0.12 | 0.34 | 0.24 | - | 3.5 | 9.38 | 16.38 | 2.34 | 3.4 | - | 39.49 | 151.35 | 191.24 | 17,056.46 | 89.11 | 112.52 | 58.22 |
| ก.ค. | 0.45 | 0.42 | 0.22 | - | 0.28 | 0.03 | 0.29 | 1.05 | 9.49 | 10.01 | 0.55 | 2.47 | 0.27 | 27.53 | 131.13 | 159.06 | 14,468.36 | 90.94 | 110.26 | 57.95 |
| ส.ค. | 1.22 | 0.23 | 0.32 | 0.59 | 0.08 | 0.05 | 1.3 | 1.46 | 12.06 | 11.02 | 2.03 | 2.12 | 0.42 | 34.5 | 145.48 | 180.38 | 17,385.79 | 96 | 119.24 | 62.89 |
| ก.ย. | 0.20 | 2.02 | 0.45 | 2.19 | 1.09 | 0.05 | 4.02 | 1.15 | 9.06 | 11.39 | 3.26 | 1.44 | 0.45 | 38.37 | 154.37 | 193.14 | 15,710.53 | 81.3 | 101.61 | 53.11 |
| ต.ค. | 3.42 | 2.21 | 1.58 | 0.44 | 0.1 | 0.56 | 1.26 | 3.24 | 9.40 | 18.24 | 2.08 | 4.42 | 0.34 | 50.19 | 166.42 | 217.05 | 19,238.11 | 88.62 | 115.4 | 57.89 |
| พ.ย | 1.22 | 1.01 | 0.39 | 0.53 | 0.15 | 0.04 | 0.12 | 2.07 | 5.52 | 14.43 | 1.16 | 8.01 | - | 36.25 | 124.49 | 161.14 | 14,778.56 | 91.66 | 118.4 | 59.85 |
| ธ.ค. | 0.56 | 2.11 | 0.12 | 0.28 | 0.31 | 1.14 | 0.32 | 4.44 | 7.59 | 15.45 | 2.14 | 7.27 | - | 44.13 | 150.3 | 194.43 | 16,856.55 | 112 | 87 | 56.55 |
| **รวม** | **21.56** | **16.48** | **8.31** | **6** | **5.36** | **3.41** | **10.16** | **26.27** | **114.16** | **182.47** | **23.23** | **50.44** | **3.26** | **471** | **1,755** | **2,226** | **199,049.00** | | | |
| **%** | **4.60** | **3.50** | **1.80** | **1.30** | **1.10** | **0.70** | **2.10** | **5.50** | **24.10** | **38.50** | **4.90** | **10.70** | **0.70** | | | | **เฉลี่ย** | **89** | **113** | |
| ลำดับที่ | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | 12 | 8 | 4 | 2 | 1 | 5 | 3 | 13 | | | | | | | |

| หมายเหตุ | สาเหตุหยุดเครื่อง | | |
|---|---|---|---|
| | 1. ปรับเครื่อง | 7. โค้ดระบบลม | 12. รอปลุรอซอสุรอตะกร้า, รอช่าง |
| | 2. Scratch | 8. คอนเวย์,มอเตอร์, ระบบไฟ | 13. อื่น ๆ เช่น ปลาลาก ต้องพักไว้ในราง |
| | 3. Tear down | 9. ล้างจาระบี, ล้างเครื่อง,เปลี่ยนน้ำที่ | เป็นระยะ, การจัดการเรื่องคนในแผนกเอง |
| | 4. เครื่องจ่ายฝา | เครื่องล้างกระป๋อง | |
| | 5. Filler | 10. เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | |
| | 6. เครื่องล้างกระป๋อง | 11. เดินตัวอย่าง,เปลี่ยนชนิดฝา,เปลี่ยนชนิดกระป๋อง | |

| หมายเหตุ | สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับที่ | 2553 | | | 2554 | |
| 1 | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 30.00% | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | | 38.50% |
| 2 | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 21.10% | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | | 24.10% |
| 3 | รอ | 17.10% | รอ | | 10.70% |
| 4 | ปรับเครื่อง | 7.10% | คอนเวย์,มอเตอร์ไฟ | | 5.50% |
| 5 | เดินต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝาทป | 5.30% | เดินต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝาทป | | 4.90% |
| | รวม | 80.60% | | รวม | 83.70% |

ผลจากที่ประชุม.....

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร (ต่อ)

**ประสิทธิภาพเครื่อง Seamer No.4 (211 x 113) ปี 2554**

| เดือน | เวลาหยุดเครื่องจากสาเหตุต่าง ๆ(ชม.) | | | | | | | | | | | | | เวลาหยุดเครื่องรวม | เวลาเดินเครื่อง | เวลาทำงาน (หยุด+เดิน) | ยอดผลิต (กล่อง : 100 กป) | ปสก.กล่องชม ทำงาน | ปสก. กล่องชม เดินเครื่อง | % OEE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | | | | | | |
| ม.ค. | 1.55 | 1.25 | 0.01 | 4.57 | - | 0.33 | 0.14 | 0.04 | 3.2 | 2.13 | 0.15 | 2.16 | - | 17.13 | 100.18 | 117.31 | 10,576.25 | 89.99 | 105.45 | 59.99 |
| ก.พ. | 0.33 | 0.34 | - | 0.02 | - | - | 2.37 | 0.15 | 6.55 | 2.32 | 2.52 | 3.14 | - | 19.34 | 127.07 | 146.41 | 14,115.31 | 96.23 | 111.04 | 64.1 |
| มี.ค. | - | 0.55 | - | - | - | 0.03 | 1.09 | 0.09 | 3.29 | 1.46 | 2.49 | 2.06 | 0.1 | 12.36 | 113.31 | 126.07 | 11,352.10 | 90 | 100 | 59.37 |
| เม.ย. | - | 0.51 | 0.34 | 0.03 | - | 0.14 | 0.55 | 1.05 | 3.38 | 2.55 | 2.42 | 3.53 | 2.01 | 18.51 | 123.24 | 142.15 | 12,112.45 | 85 | 98.16 | 56.76 |
| พ.ค. | 0.28 | 0.55 | - | 3.54 | - | - | 0.04 | - | 5.52 | 2.49 | 1.24 | 3.52 | - | 20.15 | 113.38 | 132.41 | 12,084.11 | 91.07 | 106.58 | 60.74 |
| มิ.ย. | 1.1 | 0.07 | - | - | - | 0.07 | 0.17 | 0.05 | 13.23 | 0.26 | 1.36 | 2.31 | 0.19 | 20.01 | 132.03 | 152.04 | 12258.32 | 80.61 | 92.83 | 53.73 |
| ก.ค. | 0.28 | 1.11 | - | - | - | 0.06 | 0.35 | - | 4.18 | 1.31 | 1.23 | 4.53 | - | 14.25 | 100.34 | 114.59 | 10,280.80 | 89.41 | 102.23 | 59.58 |
| ส.ค. | 0.16 | 0.3 | - | - | - | 0.53 | 0.36 | 0.14 | 3.45 | 1.22 | 1.06 | 1.39 | - | 10.21 | 82.54 | 93.15 | 9,407.23 | 101 | 113.47 | 67.24 |
| ก.ย. | 0.33 | - | - | - | - | - | 0.5 | - | 1.03 | 0.28 | 1.16 | 0.43 | 0.54 | 5.47 | 45.59 | 51.46 | 4,396.24 | 84.92 | 95.6 | 57 |
| ต.ค. | - | - | - | 0.13 | - | 0.25 | 1.06 | 0.17 | 3.49 | 10.02 | 7 | 3.52 | 0.44 | 34.21 | 190.3 | 225.42 | 19,606.14 | 86.87 | 102.92 | 57.89 |
| พ.ย | 2.21 | 0.48 | 0.26 | 0.11 | - | - | 0.4 | - | 3.55 | 2.58 | 5 | 10.44 | - | 27.03 | 181.58 | 209.01 | 20,522.03 | 98 | 112.78 | 65.44 |
| ธ.ค. | 0.09 | 0.11 | 1.06 | 0.06 | - | - | 0.46 | 0.24 | 4.09 | 5.3 | 2.49 | 7.49 | 0.04 | 23.12 | 161.44 | 184.56 | 17,471.25 | 94.47 | 108 | 62.97 |
| **รวม** | **7.53** | **7.27** | **2.07** | **9.26** | **-** | **2.21** | **9.49** | **2.33** | **57.36** | **34.32** | **30.12** | **47.32** | **4.12** | **224** | **1,474** | **1,698** | **154,182.00** | | | |
| **%** | **3.50** | **3.40** | **1.00** | **4.30** | **-** | **1.00** | **4.40** | **1.00** | **26.60** | **15.90** | **14.00** | **22.00** | **1.90** | | | | **เฉลี่ย** | **91** | **105** | |
| ลำดับที่ | 7 | 8 | 12 | 6 | - | 10 | 5 | 11 | 1 | 3 | 4 | 2 | 9 | | | | | | | |

| หมายเหตุ | สาเหตุหยุดเครื่อง | | |
|---|---|---|---|
| | 1. ปรับเครื่อง | 7. โค้ดระบบลม | 12. รอปลุรอซอสุรอตะกร้า, รอช่าง |
| | 2. Scratch | 8. คอนเวย์,มอเตอร์, ระบบไฟ | 13. อื่น ๆ เช่น ปลาลาก ต้องพักไว้ในราง |
| | 3. Tear down | 9. ล้างจาระบี, ล้างเครื่อง,เปลี่ยนน้ำที่ | เป็นระยะ, การจัดการเรื่องคนในแผนกเอง |
| | 4. เครื่องจ่ายฝา | เครื่องล้างกระป๋อง | |
| | 5. Filler | 10. เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | |
| | 6. เครื่องล้างกระป๋อง | 11. เดินตัวอย่าง,เปลี่ยนชนิดฝา,เปลี่ยนชนิดกระป๋อง | |

| หมายเหตุ | สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับที่ | 2553 | | | 2554 | |
| 1 | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 29.50% | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | | 26.6% |
| 2 | รอ | 25.10% | รอ | | 22.0% |
| 3 | เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | 11.00% | เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | | 15.9% |
| 4 | โค้ดระบบลม | 9.70% | เดิน ต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝา/กป. | | 14.0% |
| 5 | Scratch | 7.00% | โค้ดระบบลม | | 4.4% |
| | รวม | 82.30% | | รวม | 82.90% |

ผลจากที่ประชุม.....

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร (ต่อ)

**ประสิทธิภาพเครื่อง Seamer No.5 (211 x 113) ปี 2554**

| เดือน | เวลาหยุดเครื่องจากสาเหตุต่าง ๆ(ชม.) | | | | | | | | | | | | | เวลาหยุด | เวลาเดิน | เวลาทำงาน | ยอดผลิต | ปสก.กล่องชม | ปสก. กล่องชม | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | เครื่องรวม | เครื่อง | (หยุด+เดิน) | (กล่อง : 100 กป) | ทำงาน | เดินเครื่อง | OEE |
| ม.ค. | - | 0.12 | - | - | - | - | 1.35 | - | 2.37 | 1.29 | 1.14 | 0.2 | - | 7.27 | 51.22 | 58.49 | 4,841.70 | 82.32 | 94.26 | 54.87 |
| ก.พ. | 0.01 | - | - | - | - | - | - | - | 1.58 | 0.05 | 0.03 | 0.15 | 0.06 | 2.28 | 24.56 | 27.24 | 2,421.96 | 88.39 | 97.14 | 58.92 |
| มี.ค. | - | - | - | - | - | - | 0.49 | - | 1.46 | 0.28 | 0.16 | 0.40 | - | 3.59 | 18.05 | 22.04 | 1,762.76 | 80 | .97.48 | 53.25 |
| เม.ย. | - | - | - | - | - | - | 0.58 | - | 1.27 | 0.07 | 0.06 | 0.09 | 1.42 | 4.29 | 27 | 31.29 | 2,677.71 | 85 | 99.17 | 56.68 |
| พ.ค. | - | - | - | - | - | - | 0.23 | - | 2.08 | 0.55 | 0.20 | 0.26 | - | 4.12 | 20.34 | 24.46 | 1,831.05 | 73.93 | 89.03 | 49.26 |
| มิ.ย. | - | - | - | - | - | - | - | 0.21 | - | 1.47 | - | 0.02 | 0.37 | 1.47 | 27.09 | 29.56 | 2,232.42 | 75.42 | 82.22 | 49.7 |
| ก.ค. | - | - | - | 0.06 | - | - | 0.07 | - | 0.32 | 0.55 | 0.05 | 0.26 | 0.2 | 2.31 | 20.12 | 22.43 | 1,864.31 | 82.07 | 92.29 | 54.7 |
| ส.ค. | - | 0.58 | - | 4.08 | - | - | 1.54 | 0.1 | 1.09 | 0.15 | 0.32 | 0.11 | 0.15 | 9.32 | 43.42 | 53.14 | 4,182.52 | 78.57 | 95.71 | 52.37 |
| ก.ย. | 0.07 | 0.06 | - | 2.29 | - | - | 0.07 | - | 0.17 | 0.45 | 0.1 | - | - | 4.11 | 9.42 | 13.53 | 811.37 | 58.4 | 83.65 | 39 |
| ต.ค. | 0.05 | - | - | 0.1 | - | - | 0.35 | 0.09 | 2.29 | 0.17 | 1.39 | 2.37 | 0.47 | 8.48 | 51.29 | 60.17 | 4,934.11 | 81.85 | 95.84 | 53.87 |
| พ.ย | - | 0.57 | - | 3.58 | - | - | 0.53 | 0.14 | 1.34 | 0.39 | 0.45 | 0.23 | - | 9.23 | 41.03 | 50.26 | 4,059.08 | 80.48 | 98.88 | 53.65 |
| ธ.ค. | - | 0.34 | - | 2.52 | - | - | 2.28 | - | 0.58 | 0.23 | 0.09 | 3.16 | - | 10.4 | 28.56 | 39.36 | 2,875.80 | 75.22 | 103 | 50.14 |
| **รวม** | **0.13** | **2.47** | **-** | **13.43** | **-** | **-** | **9.49** | **0.54** | **16.55** | **8.05** | **5.19** | **8.45** | **2.59** | **70** | **364** | **434** | **34,495.00** | | - | - |
| **%** | **0.20** | **3.60** | **-** | **19.40** | **-** | **-** | **13.70** | **0.80** | **23.90** | **11.6** | **7.50** | **12.20** | **3.70** | | | | **เฉลี่ย** | **79** | **95** | |
| ลำดับที่ | 10 | 8 | | 2 | | - | 3 | 9 | 1 | 5 | 6 | 4 | 7 | | | | | | | |

| หมายเหตุ | สาเหตุหยุดเครื่อง | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1. ปรับเครื่อง | 7. โค้ดระบบลม | 12. รอปลา,รอซอส,รอตะกร้า, รอช่าง | |
| | 2. Scratch | 8. คอนเวย์,มอเตอร์, ระบบไฟ | 13. อื่น ๆ เช่น ปลาลาก ต้องพักไว้ในราง | |
| | 3. Tear down | 9. ล้างจาระบี, ล้างเครื่อง,เปลี่ยนน้ำที่ | เป็นระยะ, การจัดการเรื่องคนในแผนกเอง | |
| | 4. เครื่องจ่ายฝา | เครื่องล้างกระป๋อง | | |
| | 5. Filler | 10. เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | | |
| | 6. เครื่องล้างกระป๋อง | 11. เดินตัวอย่าง,เปลี่ยนชนิดฝา,เปลี่ยนชนิดกระป๋อง | | |

| หมายเหตุ | สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับที่ | | 2553 | | | 2554 | |
| 1 | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 27.70% | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 23.9% |
| 2 | รอ | 22.90% | เครื่องจ่ายฝา | 19.4% |
| 3 | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 11.60% | โค้ด, ระบบลม | 13.7% |
| 4 | เครื่องจ่ายฝา | 10.80% | รอ | 12.2% |
| 5 | โค้ดระบบลม | 8.10% | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 11.6% |
| | รวม | 81.10% | รวม | 80.8% |

ผลจากที่ประชุม.....

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร (ต่อ)

**ประสิทธิภาพเครื่อง Seamer No.6 (307 x 113) ปี 2554**

| เดือน | เวลาหยุดเครื่องจากสาเหตุต่าง ๆ(ชม.) | | | | | | | | | | | | | เวลาหยุด | เวลาเดิน | เวลาทำงาน | ยอดผลิต | ปสก.กล่องชม | ปสก. กล่องชม | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | เครื่องรวม | เครื่อง | (หยุด+เดิน) | (กล่อง : 100 กป) | ทำงาน | เดินเครื่อง | OEE |
| ม.ค. | 0.12 | 0.34 | 3.31 | - | - | - | 0.18 | - | 1.54 | 5.28 | 0.2 | 1.39 | 1.19 | 15.15 | 73.2 | 88.35 | 6,627.43 | 74.81 | 90.37 | 50.05 |
| ก.พ. | - | 0.46 | 0.08 | - | - | - | 0.19 | 0.13 | 1.53 | 0.52 | 0.13 | 2.4 | - | 7.04 | 45 | 52.04 | 3,915.64 | 75.2 | 87.01 | 50.09 |
| มี.ค. | - | - | - | 0.03 | - | - | 1.38 | 0.04 | 0.24 | 1.07 | 0.05 | 1.10 | - | 4.31 | 21.2 | 25.51 | 1,888.23 | 73.0 | 88.5 | 48.68 |
| เม.ย. | 0.08 | 0.55 | 0.13 | 0.25 | - | - | 1.35 | - | 1.22 | 0.27 | 0.11 | 0.11 | - | 5.27 | 33.01 | 38.28 | 2,717.48 | 70.64 | 82.3 | 47.07 |
| พ.ค. | 0.07 | 0.11 | - | - | - | - | 1.17 | - | 1.2 | 1.55 | 0.17 | 0.09 | 0.08 | 5.24 | 40.21 | 46.03 | 3,340.05 | 72.53 | 82.77 | 48.32 |
| มิ.ย. | 0.46 | 0.55 | 0.33 | - | - | - | 0.12 | - | 1.10 | 2.1 | 0.07 | 1.07 | 0.31 | 7.31 | 38.06 | 45.37 | 3,390.07 | 74.32 | 88.98 | 49.5 |
| ก.ค. | 1.11 | 1.14 | - | 1.46 | - | - | 0.24 | 0.14 | 2.53 | 1.57 | 0.23 | 0.58 | 0.50 | 11.5 | 74.34 | 86.24 | 6,530.83 | 75.59 | 87.58 | 50.35 |
| ส.ค. | 0.44 | - | 1.33 | - | - | - | 0.22 | 1.02 | 1.12 | 0.49 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 6.24 | 45.53 | 52.17 | 3,828.23 | 73.2 | 83.43 | 48.77 |
| ก.ย. | - | - | - | - | - | - | 1.12 | 1.26 | 1.55 | 3.05 | 1.18 | 3 | 0.33 | 12.29 | 65.06 | 77.35 | 5,487.02 | 70.72 | 84.28 | 47.13 |
| ต.ค. | - | 0.47 | 0.34 | 2.18 | - | - | 2.36 | 0.12 | 1.09 | 5.57 | 7.57 | 3.38 | 0.05 | 20.06 | 74.5 | 94.56 | 6,450.80 | 67.95 | 86.2 | 45.28 |
| พ.ย | - | - | - | 0.03 | - | - | 1.19 | 1.25 | 1.15 | 3.58 | 0.48 | 1.08 | 0.21 | 10.19 | 64.04 | 74.23 | 6,397.21 | 86.0 | 99.85 | 57.29 |
| ธ.ค. | 1.52 | 0.2 | - | 1.31 | - | - | 0.38 | 0.03 | 1.17 | 1.49 | 0.18 | 1.06 | | 8.54 | 63.19 | 72.15 | 5,293.02 | 73.29 | 84 | 48.84 |
| **รวม** | **5** | **5.42** | **6.32** | 6.06 | - | **-** | **11.5** | **4.39** | **17.44** | **29.34** | **12.11** | **17** | **4.01** | **115.00** | **639** | **754** | **55,866.01** | | | |
| **%** | **4.20** | **4.50** | **5.30** | **5.00** | | | **9.60** | **3.70** | **14.50** | **24.40** | **10.10** | **14.10** | **3.30** | | | | **เฉลี่ย** | **74** | **87** | |
| ลำดับที่ | 9 | 8 | 6 | 7 | | | 5 | 10 | 2 | 1 | 4 | 3 | 11 | | | | | | | |

| หมายเหตุ | สาเหตุหยุดเครื่อง | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1. ปรับเครื่อง | 7. โค้ดระบบลม | 12. รอปลา,รอซอส,รอตะกร้า, รอช่าง | |
| | 2. Scratch | 8. คอนเวย์,มอเตอร์, ระบบไฟ | 13. อื่น ๆ เช่น ปลาลาก ต้องพักไว้ในราง | |
| | 3. Tear down | 9. ล้างจาระบี, ล้างเครื่อง,เปลี่ยนน้ำที่ | เป็นระยะ, การจัดการเรื่องคนในแผนกเอง | |
| | 4. เครื่องจ่ายฝา | เครื่องล้างกระป๋อง | | |
| | 5. Filler | 10. เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | | |
| | 6. เครื่องล้างกระป๋อง | 11. เดินตัวอย่าง,เปลี่ยนชนิดฝา,เปลี่ยนชนิดกระป๋อง | | |

| หมายเหตุ | สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับที่ | | 2553 | | | 2554 | |
| 1 | รอ | 23.00% | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 24.4% |
| 2 | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 22.20% | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 14.5% |
| 3 | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 17.90% | รอ | 14.1% |
| 4 | โค้ดระบบลม | 10.30% | เดิน ต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝา/กป. | 10.1% |
| 5 | เดินต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝากป | 8.40% | โค้ด,ระบบลม | 9.6% |
| | รวม | 81.80% | รวม | 72.7% |

ผลจากที่ประชุม.....

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร (ต่อ)

**ประสิทธิภาพเครื่อง Seamer No.7 (307 x 113) ปี 2554**

| เดือน | เวลาหยุดเครื่องจากสาเหตุต่าง ๆ(ชม.) | | | | | | | | | | | | | เวลาหยุด | เวลาเดิน | เวลาทำงาน | ยอดผลิต | ปสก.กล่องชม | ปสก. กล่องชม | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | เครื่องรวม | เครื่อง | (หยุด+เดิน) | (กล่อง : 100 กป) | ทำงาน | เดินเครื่อง | OEE |
| ม.ค. | 4.45 | 2.41 | 0.02 | 1.1 | - | 0.2 | 2.23 | - | 3.55 | 8.15 | 0.21 | 3.36 | 0.37 | 27.54 | 110.24 | 138.18 | 9,681.77 | 70.0 | 87.69 | 58.28 |
| ก.พ. | - | 2.56 | 2 | 0.57 | - | - | 0.18 | 0.08 | 7.43 | 2.07 | 0.54 | 2.08 | 0.15 | 19.26 | 129.14 | 148.4 | 11,243.14 | 75.63 | 86.99 | 62.99 |
| มี.ค. | - | 0.33 | - | - | - | 0.16 | 1.24 | 0.08 | 7.41 | 7.49 | 0.55 | 5.45 | 1.25 | 25.56 | 149.47 | 175.43 | 12,821.08 | 73.0 | 85.6 | 60.78 |
| เม.ย. | - | 1.13 | - | - | - | 0.05 | 0.53 | - | 5.5 | 5.18 | 0.49 | 2.09 | 0.16 | 16.42 | 129.28 | 146.01 | 11,368.82 | 77.9 | 87.81 | 64.87 |
| พ.ค. | 0.09 | 1.15 | - | 0.59 | - | - | 1.21 | 0.09 | 9.38 | 8.13 | 1.33 | 2.16 | 1.11 | 26.54 | 148.14 | 174.58 | 13,297.91 | 76.15 | 89.71 | 63.42 |
| มิ.ย. | 2.08 | 0.11 | 0.01 | 0.08 | - | - | 1.36 | 1.15 | 6.31 | 5.17 | 0.48 | 2.53 | 1.34 | 22.22 | 118.27 | 140.49 | 10,332.45 | 73.3 | 87.15 | 61.04 |
| ก.ค. | 1.04 | 0.4 | 0.12 | 0.37 | - | 0.03 | 2.27 | 0.21 | 11.32 | 6.46 | 0.44 | 5.47 | 1.17 | 32.43 | 161.08 | 193.53 | 14,592.87 | 75.26 | 90.59 | 62.71 |
| ส.ค. | 2.02 | 0.06 | 0.07 | 0.33 | - | - | 0.3 | 0.04 | 7.31 | 5.56 | 1.52 | 3.21 | 1.47 | 23.49 | 147.31 | 171.2 | 13,013.25 | 65.0 | 88.21 | 63.28 |
| ก.ย. | 0.12 | - | - | - | - | - | 0.54 | 1.11 | 3.56 | 8.13 | 8.36 | 8.22 | 5.26 | 36.5 | 183.02 | 221.52 | 17,067.79 | 77.63 | 93.25 | 64.08 |
| ต.ค. | 0.23 | 1.47 | - | 0.21 | - | 0.29 | 1.17 | 0.3 | 5.56 | 12.49 | 11.48 | 9.35 | 3.24 | 48.21 | 242.07 | 290.28 | 24,397.35 | 83.99 | 100.77 | 69.97 |
| พ.ย | 0.26 | 0.33 | - | 0.12 | - | - | 0.37 | 2.46 | 3.33 | 9.27 | 5.26 | 7.15 | 0.42 | 31 | 201.55 | 232.55 | 22,875.42 | 98.21 | 113.27 | 82.39 |
| ธ.ค. | - | 1.21 | 0.06 | 0.1 | - | 0.13 | 0.16 | 1.5 | 1.58 | 7.22 | 2.37 | 6.11 | | 22.04 | 170.42 | 192.46 | 17,753.28 | 92.09 | 104.0 | 76.72 |
| **รวม** | **11.09** | **13.16** | **2.28** | **5.07** | | **1.26** | **13.56** | **8.22** | **75.44** | **87.32** | **36.23** | **59.18** | **17.54** | **334** | **1,892** | **2,226** | **178,445.13** | | | |
| **%** | **3.30** | **4.00** | **0.70** | **1.50** | | **0.40** | **4.10** | **2.50** | **22.70** | **26.30** | **10.70** | **17.80** | **5.30** | | | | **เฉลี่ย** | **80** | **94** | |
| ลำดับที่ | 8 | 7 | 11 | 10 | | 12 | 6 | 9 | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 | | | | | | | |

| หมายเหตุ | สาเหตุหยุดเครื่อง | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1. ปรับเครื่อง | 7. โค้ดระบบลม | 12. รอปลา,รอซอส,รอตะกร้า, รอช่าง | |
| | 2. Scratch | 8. คอนเวย์,มอเตอร์, ระบบไฟ | 13. อื่น ๆ เช่น ปลาลาก ต้องพักไว้ในราง | |
| | 3. Tear down | 9. ล้างจาระบี, ล้างเครื่อง,เปลี่ยนน้ำที่ | เป็นระยะ, การจัดการเรื่องคนในแผนกเอง | |
| | 4. เครื่องจ่ายฝา | เครื่องล้างกระป๋อง | | |
| | 5. Filler | 10. เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | | |
| | 6. เครื่องล้างกระป๋อง | 11. เดินตัวอย่าง,เปลี่ยนชนิดฝา,เปลี่ยนชนิดกระป๋อง | | |

| หมายเหตุ | **สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับที่ | | 2553 | | 2554 | |
| 1 | รอ | 26.50% | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | | 26.3% |
| 2 | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | 23.40% | ล้าง+เปลี่ยนน้ำเครื่องล้าง | | 22.7% |
| 3 | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 18.20% | รอ | | 17.8% |
| 4 | โค้ดระบบลม | 12.40% | เดินต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝา/กป. | | 10.7% |
| 5 | เดินต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝา/กป | 6.70% | อื่น ๆ | | 5.3% |
| | รวม | 87.20% | รวม | | 82.8% |

ผลจากที่ประชุม.....

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร (ต่อ)

**ประสิทธิภาพเครื่อง Seamer No.8 (300 x 407) ปี 2554**

| เดือน | เวลาหยุดเครื่องจากสาเหตุต่าง ๆ(ชม.) | | | | | | | | | | | | | เวลาหยุด | เวลาเดิน | เวลาทำงาน | ยอดผลิต | ปสก.กล่องชม | ปสก. กล่องชม | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | เครื่องรวม | เครื่อง | (หยุด+เดิน) | | ทำงาน | เดินเครื่อง | OEE |
| ม.ค. | 0.02 | 0.14 | 0.11 | 1.31 | - | - | - | 0.14 | - | 1.35 | - | 0.23 | 0.26 | 4.36 | 10.29 | 15.05 | 224.64 | 14.89 | 21.43 | 56.06 |
| ก.พ. | - | 0.27 | - | - | - | - | - | - | - | 0.05 | - | - | 0.33 | 1.05 | 4.08 | 5.13 | 85.18 | 16.33 | 20.61 | 62.13 |
| มี.ค. | 1.06 | 0.38 | - | 0.11 | - | - | 0.04 | - | - | 1.07 | - | 1.04 | 0.21 | 4.31 | 7.05 | 11.36 | 146.85 | 12.7 | 21 | 48.66 |
| เม.ย. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| พ.ค. | 0.07 | 0.22 | 0.38 | 1.48 | - | - | - | - | - | 0.31 | - | 0.26 | 1.04 | 4.56 | 11.56 | 16.52 | 237.94 | 14.11 | 19.94 | 54.1 |
| มิ.ย. | 1.16 | 1.1 | - | - | - | - | 0.01 | - | - | - | 0.45 | 3.05 | 1.09 | 7.26 | 24.4 | 32.06 | 481.96 | 15.01 | 19.54 | 57.52 |
| ก.ค. | - | 0.1 | - | - | - | - | - | 0.5 | - | 0.27 | - | 1.20 | 0.51 | 3.38 | 7.22 | 11.00 | 123.50 | 11.23 | 16.76 | 43.17 |
| ส.ค. | 1.17 | 0.15 | - | 0.15 | - | - | - | - | - | 1.3 | 0.58 | 1.42 | 11.44 | 17.41 | 32.38 | 50.19 | 758.70 | 15.1 | 23.25 | 57.93 |
| ก.ย. | 0.32 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.09 | 0.03 | 0.11 | 0.46 | 1.41 | 5.15 | 6.56 | 91.90 | 13.25 | 17.5 | 51 |
| ต.ค. | 0.18 | 0.16 | 0.18 | 0.05 | - | - | - | 0.14 | - | 0.52 | - | - | 2.52 | 4.55 | 8.09 | 13.04 | 170.93 | 13.08 | 20.97 | 50.17 |
| พ.ย | 0.16 | - | - | - | - | - | - | - | 0.1 | - | - | - | 0.12 | 0.38 | 0.58 | 1.36 | 21.20 | 13 | 21.93 | 50.82 |
| ธ.ค. | 0.07 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.19 | - | 0.19 | - | 0.45 | 1.2 | 2.05 | 26.33 | 12.64 | 20 | 48.59 |
| **รวม** | **5.01** | **3.32** | **1.07** | **3.5** | | | **0.05** | **1.18** | 0.1 | **6.35** | **1.46** | **8.3** | **19.58** | **52** | **114.00** | **166.00** | **2,389.00** | | | **-** |
| **%** | **9.70** | **6.40** | **2.10** | **6.8** | | | **0.10** | **2.3** | **0.0** | **12.3** | **2.8** | **16.1** | **38.0** | | | | **เฉลี่ย** | **14** | **21** | |
| ลำดับที่ | 4 | 6 | 9 | 5 | | | 10 | 8 | 11 | 3 | 7 | 2 | 1 | | | | | | | |

| หมายเหตุ | สาเหตุหยุดเครื่อง | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1. ปรับเครื่อง | 7. โค้ดระบบลม | 12. รอปลา,รอซอส,รอตะกร้า, รอช่าง | |
| | 2. Scratch | 8. คอนเวย์,มอเตอร์, ระบบไฟ | 13. อื่น ๆ เช่น ปลาลาก ต้องพักไว้ในราง | |
| | 3. Tear down | 9. ล้างจาระบี, ล้างเครื่อง,เปลี่ยนน้ำที่ | เป็นระยะ, การจัดการเรื่องคนในแผนกเอง | |
| | 4. เครื่องจ่ายฝา | เครื่องล้างกระป๋อง | | |
| | 5. Filler | 10. เปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ | | |
| | 6. เครื่องล้างกระป๋อง | 11. เดินตัวอย่าง,เปลี่ยนชนิดฝา,เปลี่ยนชนิดกระป๋อง | | |

| หมายเหตุ | **สาเหตุการหยุดเครื่อง อันดับ 1-5** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับที่ | | 2553 | | 2554 | |
| 1 | รอ | 34.3% | อื่น ๆ | | 38.0% |
| 2 | เดินต.ย.+เปลี่ยนชนิดฝา/กป. | 18.2% | รอ | | 16.1% |
| 3 | อื่นๆ | 17.5% | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | | 12.3% |
| 4 | เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ | 17.1% | ปรับเครื่อง | | 9.7% |
| 5 | ปรับเครื่อง | 7.6% | เครื่องจ่ายฝา | | 6.8% |
| | รวม | 94.70% | รวม | | 82.90% |

ผลจากที่ประชุม.....

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร (ต่อ)

| ประสิทธิภาพเครื่องทอด NO.1 ปี 2554 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับ | เดือน | เวลาหยุดเครื่องรวม (นาที) | เวลาเดินเครื่องรวม (นาที) | เวลาทำงานรวม (นาที) | ยอดผลิต (กิโลกรัม) | ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง | ของเสีย | A | P | Q | OEE | ครั้งที่หยุด |
| 1 | ม.ค. | 1675 | 13135 | 14810 | 487397 | 437834 | 0 | 0.89 | 1.11 | 1.00 | **0.99** | |
| 2 | ก.พ. | 2389 | 8960 | 11349 | 196790 | 298667 | 0 | 0.79 | 0.66 | 1.00 | **0.52** | |
| 3 | มี.ค. | 1285 | 12148 | 13433 | 410308 | 404934 | 0 | 0.90 | 1.01 | 1.00 | **0.92** | |
| 4 | เม.ย | 1498 | 8283 | 9781 | 355343 | 276100 | 0 | 0.85 | 1.29 | 1.00 | **1.09** | |
| 5 | พ.ค | 561 | 7845 | 8406 | 307683 | 261500 | 0 | 0.93 | 1.18 | 1.00 | **1.10** | |
| 6 | มิ.ย. | 543 | 2175 | 2718 | 56723 | 72500 | 1992 | 0.80 | 0.78 | 0.96 | **0.60** | |
| 7 | ก.ค. | 339 | 5427 | 5766 | 133577 | 180900 | 0 | 0.94 | 0.74 | 1.00 | **0.69** | |
| 8 | ส.ค. | 2182 | 6138 | 8320 | 79663 | 204600 | 0 | 0.74 | 0.39 | 1.00 | **0.29** | |
| 9 | ก.ย. | 446 | 11261 | 11707 | 333236 | 375367 | 0 | 0.96 | 0.89 | 1.00 | **0.85** | |
| 10 | ต.ค. | 980 | 15540 | 16520 | 435103 | 518000 | 0 | 0.94 | 0.84 | 1.00 | **0.79** | |
| 11 | พ.ย. | 1037 | 16336 | 17373 | 452700 | 544534 | 0 | 0.94 | 0.83 | 1.00 | **0.78** | |
| 12 | ธ.ค. | 694 | 11250 | 11944 | 341065 | 375000 | 0 | 0.94 | 0.91 | 1.00 | **0.86** | |
| | | 13629 | 118498 | 132127 | 3589588 | | | 0.8854 | 0.8856 | 0.9971 | 0.7901 | 12.00 |

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร (ต่อ)

| ประสิทธิภาพเครื่องทอด NO.2 ปี 2554 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับ | เดือน | เวลาหยุดเครื่องรวม (นาที) | เวลาเดินเครื่องรวม (นาที) | เวลาทำงานรวม (นาที) | ยอดผลิต (กิโลกรัม) | ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง | ของเสีย | A | P | Q | OEE | ครั้งที่หยุด |
| 1 | ม.ค. | 400 | 5842 | 6242 | 117230 | 160655 | | 0.94 | 0.73 | 1.00 | **0.68** | |
| 2 | ก.พ. | 396 | 4148 | 4544 | 101652 | 114070 | | 0.91 | 0.89 | 1.00 | **0.81** | |
| 3 | มี.ค. | 753 | 6911 | 7664 | 164572 | 190055 | | 0.90 | 0.87 | 1.00 | **0.78** | |
| 4 | เม.ย | 332 | 4863 | 5195 | 119657 | 133735 | | 0.94 | 0.89 | 1.00 | **0.84** | |
| 5 | พ.ค | 204 | 7761 | 7965 | 168314 | 213425 | | 0.97 | 0.79 | 1.00 | **0.77** | |
| 6 | มิ.ย. | 934 | 10654 | 16988 | 496078 | 511545 | | 0.63 | 0.97 | 1.00 | **0.61** | |
| 7 | ก.ค. | 749 | 10305 | 11054 | 246513 | 283385 | | 0.93 | 0.87 | 1.00 | **0.81** | |
| 8 | ส.ค. | 0 | | | | | | | | | | |
| 9 | ก.ย. | | | | | | | | | | | |
| 10 | ต.ค. | | | | | | | | | | | |
| 11 | พ.ย. | | | | | | | | | | | |
| 12 | ธ.ค. | | | | | | | | | | | |
| | | 3768 | 50484 | 59652 | 1414016 | | | 0.89 | 0.86 | 1.00 | 0.76 | 6.00 |

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร (ต่อ)

| ประสิทธิภาพเครื่องทอด NO.3 ปี 2554 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับ | เดือน | เวลาหยุดเครื่องรวม (นาที) | เวลาเดินเครื่องรวม (นาที) | เวลาทำงานรวม (นาที) | ยอดผลิต (กิโลกรัม) | ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง | ของเสีย | A | P | Q | OEE | ครั้งที่หยุด |
| 1 | ม.ค. | 2880 | 6688 | 9568 | 87790 | 105670.4 | 0 | 0.699 | 0.831 | 1.000 | **0.58** | |
| 2 | ก.พ. | 1067 | 6946 | 8013 | 92249 | 109746.8 | 0 | 0.867 | 0.841 | 1.000 | **0.73** | |
| 3 | มี.ค. | 687 | 4410 | 5097 | 75430 | 76967.8 | 0 | 0.865 | 0.980 | 1.000 | **0.85** | |
| 4 | เม.ย | 566 | 4878 | 5444 | 68529 | 77072.4 | 0 | 0.896 | 0.889 | 1.000 | **0.80** | |
| 5 | พ.ค | 917 | 6260 | 7177 | 93519 | 98908 | 0 | 0.872 | 0.946 | 1.000 | **0.82** | |
| 6 | มิ.ย. | 1331 | 4964 | 6295 | 67625 | 78431.2 | 0 | 0.789 | 0.862 | 1.000 | **0.68** | |
| 7 | ก.ค. | 2737 | 4882 | 7619 | 65291 | 77135.6 | 0 | 0.641 | 0.846 | 1.000 | **0.54** | |
| 8 | ส.ค. | | | | | | | | | | | |
| 9 | ก.ย. | | | | | | | | | | | |
| 10 | ต.ค. | | | | | | | | | | | |
| 11 | พ.ย. | | | | | | | | | | | |
| 12 | ธ.ค. | | | | | | | | | | | |
| | | 10185 | 39028 | 49213 | 550433 | | | 0.80 | 0.88 | 1.00 | 0.71 | 14.00 |

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร (ต่อ)

| ประสิทธิภาพเครื่องแพ็ค NO.1 ปี 2554 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับ | เดือน | เวลาหยุดเครื่องรวม (นาที) | เวลาเดินเครื่องรวม (นาที) | เวลาทำงานรวม (นาที) | ยอดผลิต (กิโลกรัม) | ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง | ของเสีย | A | P | Q | OEE | ครั้งที่หยุด |
| 1 | ม.ค. | | | | | | | | | | | |
| 2 | ก.พ. | 458 | 1405 | 1863 | 55216 | 66035 | 4407 | 0.75 | 0.84 | 0.92 | **0.58** | 4 |
| 3 | มี.ค. | | | | | | | | | | | |
| 4 | เม.ย | 328 | 2100 | 2428 | 78656 | 98700 | 5899 | 0.86 | 0.80 | 0.93 | **0.64** | 4 |
| 5 | พ.ค | 283 | 843 | 1126 | 22079 | 39621 | 1792 | 0.75 | 0.56 | 0.92 | **0.38** | 6 |
| 6 | มิ.ย. | 922 | 3912 | 4834 | 135867 | 183864 | 12371 | 0.81 | 0.74 | 0.91 | **0.54** | 7 |
| 7 | ก.ค. | 95 | 595 | 690 | 19061 | 27965 | 1255 | 0.86 | 0.68 | 0.93 | **0.55** | 1 |
| 8 | ส.ค. | 969 | 3780 | 4749 | 146350 | 177660 | 7538 | 0.80 | 0.82 | 0.95 | **0.62** | 11 |
| 9 | ก.ย. | 122 | 692 | 814 | 24600 | 32524 | 2194 | 0.85 | 0.76 | 0.91 | **0.59** | 5 |
| 10 | ต.ค. | 433 | 1425 | 1858 | 70971 | 71250 | 1671 | 0.77 | 1.00 | 0.98 | **0.75** | 5 |
| 11 | พ.ย. | 96 | 713 | 809 | 28280 | 33511 | 1499 | 0.88 | 0.84 | 0.95 | **0.70** | 3 |
| 12 | ธ.ค. | 1162 | 5318 | 6480 | 144699 | 249946 | 14169 | 0.82 | 0.58 | 0.90 | **0.43** | 8 |
| | | 4868 | 20783 | 25651 | | | | 0.82 | 0.76 | 0.93 | 0.58 | 54 |

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร (ต่อ)

| ประสิทธิภาพเครื่องแพ็ค NO.2 ปี 2554 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ลำดับ | เดือน | เวลาหยุดเครื่องรวม (นาที) | เวลาเดินเครื่องรวม (นาที) | เวลาทำงานรวม (นาที) | ยอดผลิต (กิโลกรัม) | ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง | ของเสีย | A | P | Q | OEE | ครั้งที่หยุด |
| 1 | ม.ค. | | | | | | | | | | | |
| 2 | ก.พ. | 419 | 1449 | 1868 | 55764 | 65205 | 4204 | 0.78 | 0.86 | 0.92 | **0.61** | 6 |
| 3 | มี.ค. | 68 | 467 | 535 | 17568 | 21015 | 1192 | 0.87 | 0.84 | 0.93 | **0.68** | 3 |
| 4 | เม.ย | 941 | 2272 | 3213 | 100429 | 102240 | 6136 | 0.71 | 0.98 | 0.94 | **0.65** | 8 |
| 5 | พ.ค | 106 | 639 | 745 | 22440 | 28755 | 2818 | 0.86 | 0.78 | 0.87 | **0.59** | 4 |
| 6 | มิ.ย. | 957 | 4414 | 5371 | 169951 | 198630 | 11514 | 0.82 | 0.86 | 0.93 | **0.66** | 6 |
| 7 | ก.ค. | | | | | | | | | | | |
| 8 | ส.ค. | 744 | 3229 | 3973 | 121515 | 145305 | 5737 | 0.81 | 0.84 | 0.95 | **0.65** | 9 |
| 9 | ก.ย. | 320 | 1583 | 1903 | 51090 | 71235 | 4245 | 0.83 | 0.72 | 0.92 | **0.55** | 5 |
| 10 | ต.ค. | | | | | | | | | | | |
| 11 | พ.ย. | 134 | 1092 | 1226 | 21754 | 49140 | 1684 | 0.89 | 0.44 | 0.92 | **0.36** | 4 |
| 12 | ธ.ค. | 1032 | 5814 | 6846 | 173180 | 261630 | 13491 | 0.85 | 0.66 | 0.92 | **0.52** | 6 |
| | | 4721 | 20959 | 25680 | 733691 | 943155 | | 0.82 | 0.77 | 0.92 | 0.58 | 51 |

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร (ต่อ)

| ตารางเปรียบเทียบ MTTR และ MTBF ระหว่างปี 2552-2554 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เครื่องจักร | เครื่องจักรปิดฝา Seamer 1-8 | | | | | | | | | | |
| ลำดับ | ชื่อเครื่องจักร /กลุ่มเครื่องจักร/ ปี | ปี 2552 | | ปี 2553 | | ปี 2554 | | สรุป (หน่วย:ชม.) | | | |
| | | MTBF | MTTR | MTBF | MTTR | MTBF | MTTR | MTBF | MTTR | | |
| 1 | เครื่องจักร Seamer 1 | 8.19 | 2.67 | 9.72 | 2.88 | 12.72 | 2.70 | 3.00 | -0.18 | | |
| 2 | เครื่องจักร Seamer 2 | 6.43 | 2.88 | 7.76 | 2.38 | 11.85 | 2.96 | 4.09 | 0.58 | | |
| 3 | เครื่องจักร Seamer 3 | 9.25 | 4.12 | 9.80 | 3.48 | 12.02 | 3.23 | 2.22 | -0.25 | | |
| 4 | เครื่องจักร Seamer 4 | 4.13 | 0.86 | 5.12 | 1.39 | 13.28 | 2.02 | 8.16 | 0.63 | | |
| 5 | เครื่องจักร Seamer 5 | 6.38 | 1.74 | 9.96 | 1.63 | 4.61 | 0.89 | -5.36 | -0.75 | | |
| 6 | เครื่องจักร Seamer 6 | 3.21 | 0.88 | 5.77 | 1.22 | 6.20 | 1.12 | 0.44 | -0.10 | | |
| 7 | เครื่องจักร Seamer 7 | 9.63 | 2.58 | 12.83 | 3.28 | 15.64 | 2.76 | 2.81 | -0.52 | | |
| 8 | เครื่องจักร Seamer 8 | 2.34 | 0.77 | 3.16 | 1.78 | 1.87 | 0.85 | -1.29 | -0.93 | | |
| | เฉลี่ย | 6.19 | 2.06 | 8.02 | 2.26 | 9.77 | 2.06 | 1.76 | -0.19 | -1.76 | 0.19 |

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร ค่า MTBF,MTTR (ต่อ)

| ตารางเปรียบเทียบ MTTR และ MTBF ระหว่างปี 2552-2554 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เครื่องจักร | เครื่องทอดFryer 1-3 | | | | | | | | | | |
| ลำดับ | ชื่อเครื่องจักร/กลุ่มเครื่องจักร/ ปี | ปี 2552 | | ปี 2553 | | ปี 2554 | | สรุป (หน่วย:ชม.) | | | |
| | | MTBF | MTTR | MTBF | MTTR | MTBF | MTTR | MTBF | MTTR | | |
| 1 | เครื่องทอด Fryer 1 | | | 9821.70 | 1163.45 | 9874.83 | 1135.75 | 53.13 | -27.70 | | |
| 2 | เครื่องทอด Fryer 2 | | | 8370.85 | 636.90 | 8414.00 | 628.00 | 43.15 | -8.90 | | |
| 3 | เครื่องทอด Fryer 3 | | | 2607.67 | 756.45 | 2787.71 | 727.50 | 180.04 | -28.95 | | |
| | เฉลี่ย | | | 6933.41 | 852.27 | 7025.52 | 830.42 | 92.11 | -21.85 | | |

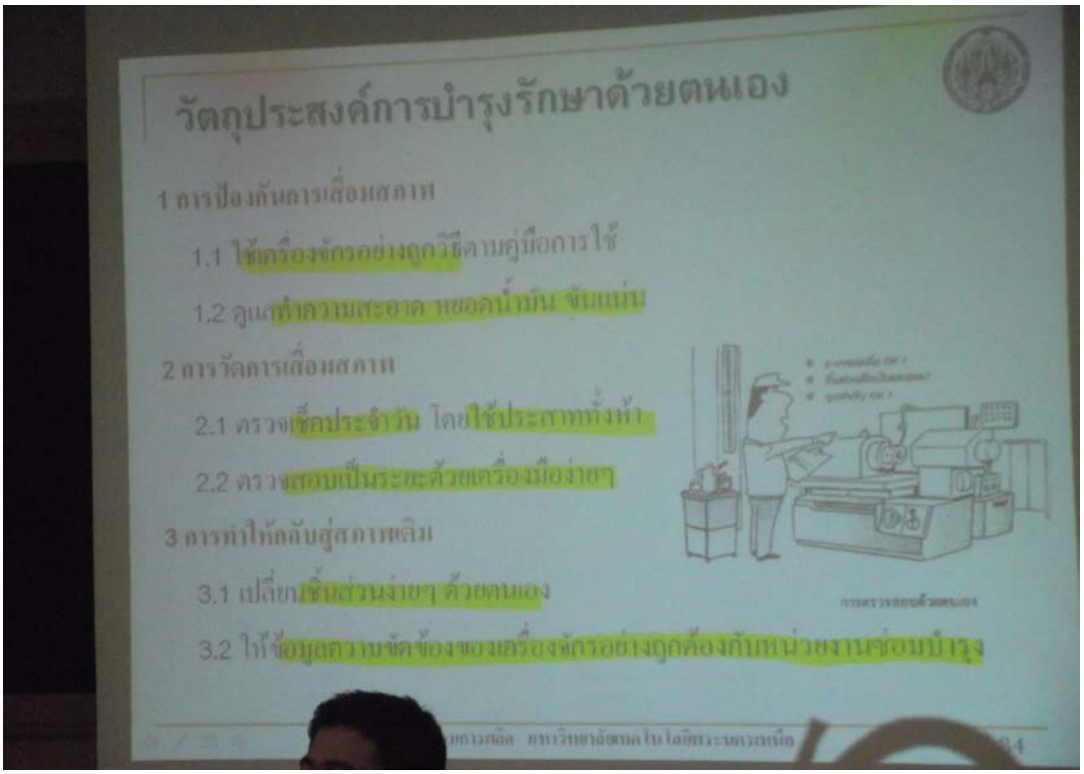
ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร ค่า MTBF,MTTR (ต่อ)

| ตารางเปรียบเทียบ MTTR และ MTBF ระหว่างปี 2552-2554 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| เครื่องจักร | เครื่องบรรจุซองPackage 1-2 | | | | | | | | | | |
| ลำดับ | ชื่อเครื่องจักร/กลุ่มเครื่องจักร/ ปี | ปี 2552 | | ปี 2553 | | ปี 2554 | | สรุป (หน่วย:ชม.) | | | |
| | | MTBF | MTTR | MTBF | MTTR | MTBF | MTTR | MTBF | MTTR | | |
| 1 | เครื่องบรรจุ Package 1 | | | 297.75 | 104.56 | 384.87 | 90.15 | 87.12 | -14.41 | | |
| 2 | เครื่องบรรจุ Package 2 | | | 317.30 | 106.70 | 410.96 | 92.57 | 93.66 | -14.13 | | |
| | เฉลี่ย | | | 307.53 | 105.63 | 397.92 | 91.36 | 90.39 | -14.27 | | |

ภาพที่ ข 1. บันทึกข้อมูลที่บ่งชี้ถึงสมรรถนะของเครื่องจักร ค่า MTBF,MTTR (ต่อ)

# ภาคผนวก ค
# ช่วงเตรียมความพร้อมก่อนการปฏิบัติการ TPM

ภาพที่ ค 1.อบรมความรู้เกี่ยวกับระบบ TPM



ภาพที่ ค 1.อบรมความรู้เกี่ยวกับระบบ TPM (ต่อ)

**บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน)**

**บอร์ดประชาสัมพันธ์ โครงการ TPM**

**โครงการ :** ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับโครงการTPM

**ขอบเขต :** บอร์ดประชาสัมพันธ์ระบบTPM และข่าวสารการดำเนินระบบ ภายในองค์กร

**ระยะเวลา :** 29 พ.ย. - 04 ธ.ค. 2553

**วัตถุประสงค์**

เพื่อประชาสัมพันธ์ให้พนักงานทราบถึง นโยบายการประยุกต์ระบบ การซ่อมบำรุงรักษา หรือTPM เข้ามาใช้ในโรงงาน เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร และขบวนการผลิต โดยประชาสัมพันธ์ให้ทราบถึง ความเป็นมา ความหมาย ขั้นตอนการดำเนินระบบ และ การประยุกต์ใช้ระบบTPM ในแต่ภาคส่วนของฝ่ายผลิตต่างๆ อีกทั้ง เป็นการกระตุ้นให้พนักเห็นความสำคัญของระบบ ประโยชน์ที่จะได้รับจากระบบ และ แนวการทางการดำเนินการต่างๆ

**แนวทางการดำเนินการ**

จัดทำ บอร์ด ป้ายผ้า สำหรับ ประชาสัมพันธ์ โครงการTPM โดย สื่อถึงระบบ แนวทางการดำเนิน งานของระบบ เพื่อ เป็นการกระตุ้นให้ พนักงานทุกๆฝ่าย เข้าใจถึงมประโยชน์และวิธีการประยุกต์ใช้ของระบบที่แท้ใจ อีกทั้งยังส่งเสริมความร่วมมือในการจัดทำ คิดค้น ดำเนินการให้เกิดระบบTPM ที่มีความถูกต้องตามหลักการดำเนินงาน โดยจัดบอร์ให้คงวามรู้ แก่พนักงาน โดยบอร์ด ทั้งหมด หรือในภาคส่วนที่เกี่ยวข้องของโรงงานกิจกรรม

**รูปแบบการจัดบอร์ด/ประชาสัมพันธ์**

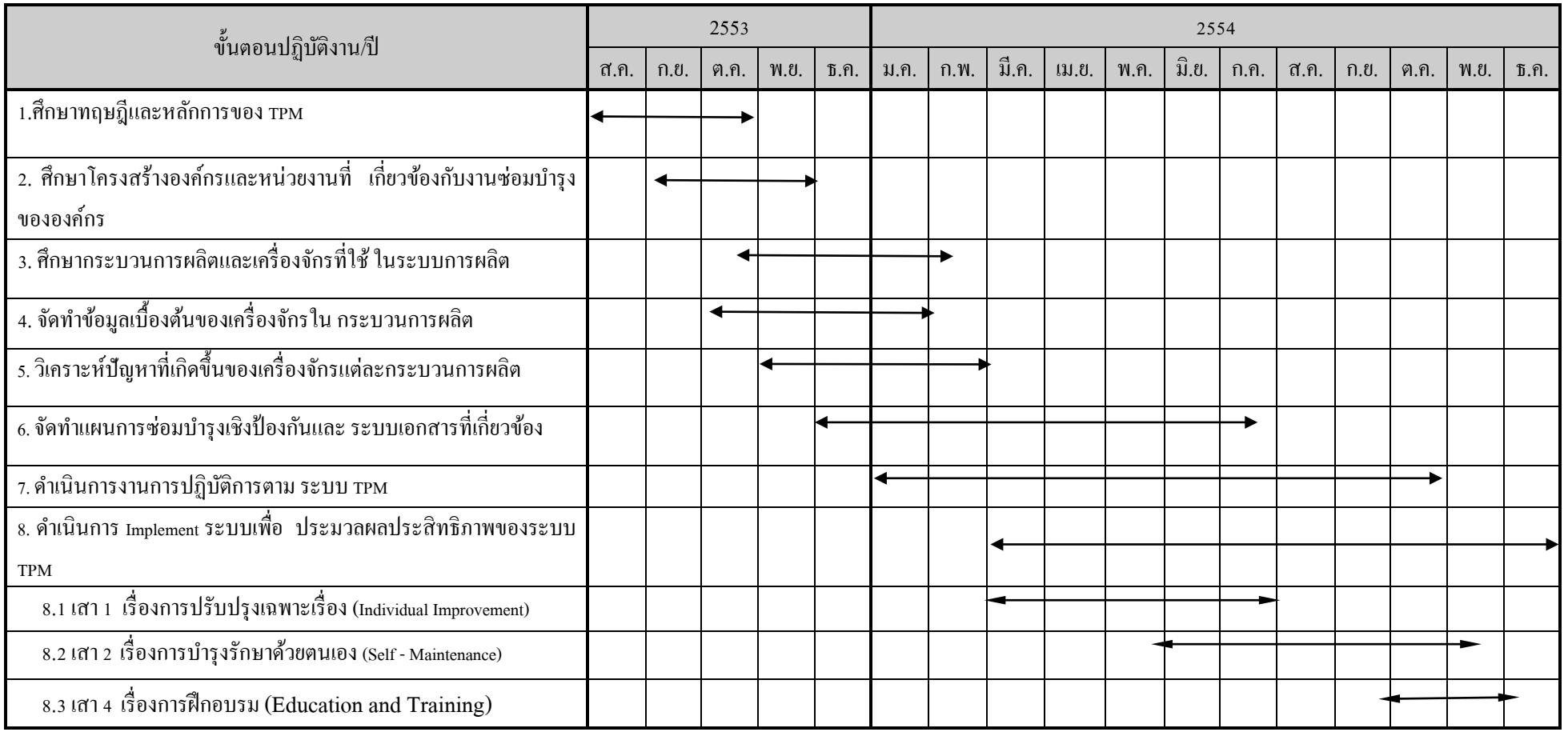
1 .บอร์ด สื่อความหมายถึงระบบTPM /ข้อมูลระบบTPM

2. บอร์ดติดตามผล/ประเมิณผล

3. บอร์ดแสดงผลงานของแต่ละส่วน

**ผู้รับผิดชอบ**

ภาพที่ ค 2.บอร์ดข่าวสารประชาสัมพันธ์ โครงการ




**ภาพที่ ค 3. แผนแม่บทหลักในการพัฒนาระบบซ่อมบำรุงรักษาของโรงงงานกรณีศึกษา**

| ขั้นตอนปฏิบัติงาน/ปี | 2555 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. |
| 8. ดำเนินการ Implement ระบบเพื่อ ประมวลผลประสิทธิภาพของระบบ TPM | ← | — | — | → | | | | | | | | |
| 8.2 เสา 2 เรื่อง การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Self - Maintenance) | ← | — | — | → | | | | | | | | |
| 8.3 เสา 4 เรื่อง การฝึกอบรม (Education and Training) | | | ← | — | — | → | | | | | | |
| 9. คำนวณประสิทธิภาพ/ผล ของระบบที่ดำเนินการ พร้อมวิเคราะห์ผลที่ได้ | | | | ← | — | — | — | — | → | | | |
| 10. เปรียบเทียบผล/วิเคราะห์ผลของระบบ | | | | | | | ← | — | — | — | — | → |
| | | | | | | | | | | | | |

ภาพที่ ค 3. แผนแม่บทหลักในการพัฒนาระบบซ่อมบำรุงรักษาของโรงงงานกรณีศึกษา (ต่อ)

# ภาคผนวก ง
# กิจกรรมการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

| รายละเอียดการดำเนินงานระบบ TPM | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ขั้นตอนการตรวจติดตามผล | | | | | | |
| **ลำดับ** | **แผนก** | **ปัญหา** | **การแก้ไขและการป้องกัน** | **ผู้รับผิดชอบ** | **กำหนดเสร็จ** | **ผู้ติดตาม** |
| 1 | เครื่องทอด 3 | น้ำมันรั่วออกจากปั๊มบริวเณซีล | 1.ปรับปรุงคุณสมบัติของแท่งทังสเตนใหม่ ให้สามารถทนอุณหภูมิสูงขึ้น | นายเจร | | นายฉลาด |
| | | | 2. ปรับปรุงตัวกรองน้ำมันให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น | | | หัวหน้าแผนก |
| | | | 3. กำหนดระยะนำร่องในการปรับปรุง | | | |
| | | | **การป้องกัน** | | | |
| | | | 1. หมั่นตรวจสอบท่อน้ำมันเลี้ยงหน้าซีลไม่ให้มีการอุดตัน | | | |
| | | | 2.เพิ่มความถี่ในการดึงเศษวัตถุดิบทอดออกจากตัวกรอง | | | |
| | | | 3. เพิ่มความถี่ในการทำความสะอาดชุดกรอง | | | |
| | | | 4. เพิ่มความถี่ในการล้าง CIP ปั๊ม เป็นสัปดาห์ล่ะ 1 ครั้ง | | | |

ภาพที่ ง 1 การตรวจติดตามผลผลการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

| รายละเอียดการดำเนินงานระบบ TPM | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ขั้นตอนการตรวจติดตามผล | | | | | | |
| **ลำดับ** | **แผนก** | **ปัญหา** | **การแก้ไขและการป้องกัน** | **ผู้รับผิดชอบ** | **กำหนดเสร็จ** | **ผู้ติดตาม** |
| 2 | เครื่อง Seamer | ฝาไม่จ่าย | การแก้ไข<br>1.ในตู้เก็บสายไฟมีความชื้นใช้ลมเป่า | นายวิทยา | | นายฉลาด |
| | | | 2 ใช้ Contact cleaner ฉีดที่ขั้วต่อไฟฟ้า | รองหน. หัวหน้า | | หัวหน้าแผนก |
| | | | 3.ตั้งระยะห่างของ Seamer กับตัวกระป๋องไม่เกิน 5 มม. | แผนกซ่อมบำรุงรักษา | | |
| | | | 4. ควบคุมระดับการเติมซอสในกระป๋องไม่ให้ล้น | | | |
| | | | **การป้องกัน** | | | |
| | | | 1. ปรับปรุงตู้เก็บสายไฟโดยซีลรอยรั่วทุกๆจุดป้องกันน้ำเข้า | | | |
| | | | 2. มีการเปลี่ยนจุดต่อ (Jump) ของสายไฟใหม่ | | | |
| 3 | เครื่อง Seamer | กระป๋องยุบ | **การแก้ไข้**<br>1. เกลียวหนอน เกลียวขับเกลียวหนอน ลูกปืนชำรุด<br>1.1เปลี่ยนลูกปืน<br>1.2 เปลี่ยนลิ่มใหม่ / ทำเพลาใหม่<br>1.3. เปลี่ยนลูกปืนของเพลา | นายวิทยา | | นายฉลาด |

ภาพที่ ง 1 การตรวจติดตามผลผลการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (ต่อ)

| รายละเอียดการดำเนินงานระบบ TPM | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ขั้นตอนการตรวจติดตามผล | | | | | | |
| ลำดับ | แผนก | ปัญหา | การแก้ไขและการป้องกัน | ผู้รับผิดชอบ | กำหนดเสร็จ | ผู้ติดตาม |
| | | | 2. จานส่งกระป๋องเข้าหม้อซอส<br>2.1 ปรับตั้งขันน๊อตใหม่<br>2.2 ตั้งความตึงโซ่ใหม่/เปลี่ยนโซ่ | นายวิทยา | | นายฉลาด |
| | | | 3. ขาลิปเตอร์หน้า Seamer<br>3.1 ทำน็อตล็อคขาลิปเตอร์ | | | หัวหน้าแผนก |
| | | | 4. จานส่งกระป๋องออกจากหัวSeamer<br>4.1 ปรับตั้งขันน็อตใหม่ | | | |
| | | | | | | |
| | | | **การป้องกัน** | | | |
| | | | 1.เพิ่มมาตรการ การตรวจสอบเช็คเกียร์ขับเกลียวหนอน<br>2.เพิ่มแผนงานการตรวจเช็คโซ่ส่งกำลังจานหมุนหัวจ่ายลงใน PM | | | |
| | | | | | | |

ภาพที่ ง 1 การตรวจติดตามผลผลการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (ต่อ)

| รายละเอียดการดำเนินงานระบบ TPM | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ขั้นตอนการตรวจติดตามผล | | | | | | |
| ลำดับ | แผนก | ปัญหา | การแก้ไขและการป้องกัน | ผู้รับผิดชอบ | กำหนดเสร็จ | ผู้ติดตาม |
| 4 | เครื่องแพคซอง | | **ซองตัดสั้นยาว**<br>1.ลดการหยุดเครื่องบ่อย<br>1.1ทดลองติดเทปลอนหน้าสัมผัสหัวซีล<br>1.2 เปลี่ยน Probe ตามอายุการใช้งาน<br>1.3 ตรวจสอบหัวซีล ของเครื่องทุกครั้งก่อนเดินเครื่องโดยช่างประจำเครื่อง | นายเจร | | นายฉลาด |
| | | | 2. ปรับเบรคม้วนฟิล์ม ตรวจสอบม้วนฟิล์มเมื่อเหลือความหนาประมาณ 1 นิ้ว | | | หัวหน้าแผนก |
| | | | **การป้องกัน** | | | |
| | | | 1.เพิ่มการดูแลรักษาเทปล่อนติดซีลให้อยู่ในสภาพปกติ | | | |
| | | | 2 บันทึกชั่วโมงการใช้งานของ Probe เมื่อครบอายุการใช้งานต้องเปลี่ยน | | | |
| | | | 3.เพิ่มไส้ไก่ในการพันสาย Probe เพื่อให้เกิดการยืดหยุ่นมากขึ้น | | | |
| | | | 4. ทำสัญลักษณ์ติดที่หน้าปัด Pressure gage | | | |

ภาพที่ ง 1 การตรวจติดตามผลผลการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (ต่อ)

# ภาคผนวก จ
# กิจกรรมการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ

**นโยบายการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะและความรู้**

บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน) มีความมุ่งมั่น สร้างบุคลลากรที่มีคุณภาพโดยส่งเสริมการพัฒนาความรู้ความสามารถของพนักงานแต่ละบุคคล สร้างความชำนาญเฉพาะทาง เพื่อความกระตือรือร้นในการทำงานของพนักงานผ่านการดำเนินกิจกรรมฝึกอบรม และการพัฒนาตัวเองเป็นหลัก และสนับสนุนการอบรมด้วยวิธีการ OFF-JT อย่างจริงจัง เพื่อให้มีส่วนร่วมในการเพิ่มผลประกอบการทางด้านธุรกิจของบริษัท และพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีของพนักงาน

**จุดประสงค์ของการดำเนินการฝึกอบรม**

(1)พัฒนาบุคลากรให้มีความรู้และความสามารถในเรื่องเครื่องจักรและการทำงานโดยอาศัยกิจกรรมTPM

(2)ดำเนินการสร้างบุคลากรที่สามารถสนองต่อความต้องการของบริษัทจากมุมมองที่กว้างไกล

**เป้าหมายการฝึกอบรม**

เป้าหมายสำหรับพนักงานประจำสายการผลิต

- สามารถตรวจพบสิ่งผิดปกติของเครื่องจักร
- สามารถซ่อมแซมเครื่องจักร/อุปกรณ์ได้ (เบื้องต้น)
- สามารถติดตามสาเหตุสิ่งผิดปกติและฟื้นฟูให้กลับสู่สภาพปกติ
- สามารถค้นหาสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรผิดปกติ

ประกาศ ณ วันที่ 31 มกราคม2554

นายสลิล โตทับเที่ยง
ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร

ภาพที่ จ 1. นโยบาย วัตถุประสงค์และเป้าหมายดำเนินการฝึกอบรม

**แผนการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะช่างซ่อมบำรุงรักษา ปี 2555**

| | |
|---|---|
| วัตถุประสงค์ | เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และเทคนิค ในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร |
| เป้าหมาย | ช่างซ่อมบำรุงรักษา / พนักงานประจำเครื่อง จักร และผู้ที่เกี่ยวข้อง ในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร |
| ระยะเวลาการอบรม | เดือน มิถุนายน 2555 |
| สถานที่อบรม/กิจกรรม | บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน) |

| หัวข้อการอบรม | สถานะ | แหล่งความรู้ | | ระยะเวลาในการอบรม | | | | | | | | | | | | เวลาในการอบรม | กลุ่มเป้าหมาย | วิทยากร | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ภายใน | ภายนอก | พ.ค.-55 | | | | มิ.ย.-55 | | | | ก.ค.-55 | | | | งบประมาณ | | | |
| | | | | W1 | W2 | W3 | W4 | W1 | W2 | W3 | W4 | W1 | W2 | W3 | W4 | | | | |
| 1. เตรียมเนื้อหาการอบรม และเป้าหมายตัวชี้วัด | PLAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ของกิจกรรม ฝึกอบรม | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. วัดผลก่อนการอบรม เพื่อจัดทำ KPI ในการ | PLAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ประเมินผลพนักงาน | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.อบรมตามเนื้อหาที่จัดทำขึ้น | PLAN | | | | | | | | | | | | | | | | ช่างซ่อมบำรุงรักษา | | |
| 3.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักร | PLAN | | | | | | | | | | | | | | | | และพนักงานประจำ | | |
| 3.2 ระบบการทำงานของเครื่องจักร | PLAN | | | | | | | | | | | | | | | | เครื่องจักรแต่ละฝ่าย | | |
| 3.3 ส่วนประกอบของเครื่องจักร | PLAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.4 การดูแลรักษา / ซ่อมบำรุง | PLAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. ประเมินผลความรู้ ความเข้าใจ หลังการอบรม | PLAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| และสรุปผลการอบรม | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. ติดตามการงานของผู้เข้าอบรม เพื่อหาข้อ | PLAN | | | | | | | | | | | | | | | | ประเมินผลของการ | | |
| บกพร่อง และทำการเพิ่มเติมให้กับพนักงาน | | | | | | | | | | | | | | | | | ฝึกอบรม | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| หมายเหตุ | หลักสูตรต่างๆ อาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| ลงชื่อ _____ ผู้จัดทำ | ลงชื่อ _____ ผู้ตรวจสอบ | ลงชื่อ _____ ผู้อนุมัติ |
| (นายภาคินัย มนปราณีต) | | |
| ประสานงานระบบ TPM | เลขานุการและคณะกรรมการส่งเสริม TPM | ประธานกรรมการส่งเสริม TPM |

ภาพที่ จ 2 แผนการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะช่างซ่อมบำรุงรักษา ปี 2555

| บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน | | | FO-PS-043/R:0/22 มิ.ย. 52 |
|---|---|---|---|
| แบบฟอร์มทบทวน ON THE JOB TRAINING ประจำปี ..... | | | หน้าที่ 1/1 แผ่นที่ ..... |
| | | ตำแหน่ง หัวหน้าแผนก แผนก บำรุงรักษา | |
| ที่ | ชื่อหัวข้ออบรม | วันที่อบรม | รายชื่อผู้เข้าอบรม |
| 1 | PQ-025 การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน | | |
| 2 | WI-PD-003 การบ่งชี้รหัสที่ฝากระป๋องและบนซองผลิตภัณฑ์ | | |
| 3 | WI-MN-003 การควบคุมเครื่องมือช่าง, การควบคุมอะไหล่และวัสดุ | | |
| | สิ้นเปลืองงานช่าง | | |
| 5 | WI-MN-005 งานไม้เฟอร์นิเจอร์,งานสีต่าง ๆ และการใช้สีน้ำและ | | |
| | สีน้ำมัน | | |
| 6 | WI-MN-004 วิธีการอัดจารบีเครื่องจักรและวิธีเติมหรือเปลี่ยนถ่าย | | |
| | น้ำมันเครื่องจักร | | |
| 7 | WI-MN-006 การเชื่อมด้วยไฟฟ้า,การเคลื่อนย้ายถังออกซิเจนและถัง | | |
| | แก๊สและการตัดโลหะ,การเจียร | | |
| | | | |

ภาพที่ จ 3 แผนการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะช่างซ่อมบำรุงรักษา ปี 2555 หัวหน้าแผนก

| บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน | | | FO-PS-043/R:0/22 มิ.ย. 52 |
|---|---|---|---|
| แบบฟอร์มทบทวน ON THE JOB TRAINING ประจำปี ..... | | | หน้าที่ 1/1 แผ่นที่ ..... |
| | ตำแหน่ง รองหัวหน้าแผนก(ประจำเครื่องจักร) แผนก บำรุงรักษา | | |
| ที่ | ชื่อหัวข้ออบรม | วันที่อบรม | รายชื่อผู้เข้าอบรม |
| | **ISO 9000** | | |
| 1 | PQ-025 การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน | | |
| 2 | WI-PD-003 การบ่งชี้รหัสที่ฝากระป๋องและบนซองผลิตภัณฑ์ | | |
| 3 | WI-MN-003 การควบคุมเครื่องมือช่าง, การควบคุมอะไหล่และวัสดุ | | |
| | สิ้นเปลืองงานช่าง | | |
| 5 | WI-SM-014 การตรวจสอบตะเข็บ | | |
| 6 | WI-MN-005 งานไม้เฟอร์นิเจอร์,งานสีต่าง ๆ และการใช้สีน้ำและ | | |
| | สีน้ำมัน | | |
| 7 | WI-MN-004 วิธีการอัดจารบีเครื่องจักรและวิธีเติมหรือเปลี่ยนถ่าย | | |
| | น้ำมันเครื่องจักร | | |
| 8 | WI-MN-006 การเชื่อมด้วยไฟฟ้า,การเคลื่อนย้ายถังออกซิเจนและถัง | | |
| | แก๊สและการตัดโลหะ,การเจียร | | |

ภาพที่ จ 4 แผนการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะช่างซ่อมบำรุงรักษา ปี 2555 รองหัวหน้าแผนก (ประจำเครื่องจักร)

| บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน | | | FO-PS-043/R:0/22 มิ.ย. 52 |
|---|---|---|---|
| แบบฟอร์มทบทวน ON THE JOB TRAINING ประจำปี ..... | | | หน้าที่ 1/1 แผ่นที่ ..... |
| | ตำแหน่ง รองหัวหน้าแผนกบำรุงรักษา แผนก รับวัตถุดิบ | | |
| ที่ | ชื่อหัวข้ออบรม | วันที่อบรม | รายชื่อผู้เข้าอบรม |
| | **ISO 9000** | | |
| 1 | PQ-025 การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน | | |
| 2 | WI-MN-003 การควบคุมเครื่องมือช่าง, การควบคุมอะไหล่และวัสดุ | | |
| | สิ้นเปลืองงานช่าง | | |
| 3 | WI-MN-004 วิธีการอัดจารบีเครื่องจักรและวิธีเติมหรือเปลี่ยนถ่าย | | |
| | น้ำมันเครื่องจักร | | |
| 4 | WI-MN-006 การเชื่อมด้วยไฟฟ้า,การเคลื่อนย้ายถังออกซิเจนและถัง | | |
| | แก๊สและการตัดโลหะ,การเจียร | | |

ภาพที่ จ 5 แผนการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะช่างซ่อมบำรุงรักษา ปี 2555 รองหัวหน้าแผนกบำรุงรักษา

| บริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน) | | | FO-PS-043/R:0/22 มิ.ย. 52 |
|---|---|---|---|
| แบบฟอร์มทบทวน ON THE JOB TRAINING ประจำปี ..... | | | หน้าที่ 1/1 แผ่นที่ ..... |
| | ตำแหน่ง ช่างบำรุงรักษา | แผนก บำรุงรักษา | |

| ที่ | ชื่อหัวข้ออบรม | วันที่อบรม | รายชื่อผู้เข้าอบรม |
|---|---|---|---|
| | **ISO 9000** | | |
| 1 | PQ-025 การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน | | |
| 2 | WI-MN-003 การควบคุมเครื่องมือช่าง, การควบคุมอะไหล่และวัสดุ | | |
| | สิ้นเปลืองงานช่าง | | |
| 3 | WI-MN-005 งานไม้เฟอร์นิเจอร์,งานสีต่าง ๆ และการใช้สีน้ำและ | | |
| | สีน้ำมัน | | |
| 4 | WI-MN-004 วิธีการอัดจารบีเครื่องจักรและวิธีเติมหรือเปลี่ยนถ่าย | | |
| | น้ำมันเครื่องจักร | | |
| 5 | WI-MN-006 การเชื่อมด้วยไฟฟ้า,การเคลื่อนย้ายถังออกซิเจนและถัง | | |
| | แก๊สและการตัดโลหะ,การเจียร | | |

ภาพที่ จ 6 แผนการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะช่างซ่อมบำรุงรักษา ปี 2555 ช่างบำรุงรักษา

# ประวัติผู้เขียน

**ชื่อ สกุล** นายภาคินัย มนปราณีต

**รหัสประจำตัวนักศึกษา** 5211020040

**วุฒิการศึกษา**

| วุฒิ | ชื่อสถาบัน | ปีที่สำเร็จการศึกษา |
|---|---|---|
| ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (วิศวกรรมออกแบบการผลิต) | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น | 2545 |

**ทุนการศึกษา (ที่ได้รับในระหว่างการศึกษา)**

ทุนโครงการทักษะนักอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน**

ภาคินัย มนปราณีต และ เกรียงไกร ไวยกาญจน์. 2555. การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสำคัญในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป.การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี พ.ศ. 2555. 17-19 ตุลาคม 2555. ณ ชะอำ เพชรบุรี