



โดย
นางสาวศรณีย์ พิริยะศยางกูร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตน้ำมันปาล์ม ของบริษัทผลิตน้ำมันปาล์ม
ตัวอย่าง



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

IMPROVING THE EFFICIENCY OF PALM OIL PRODUCTION LINE OF SAMPLE
PALM OIL MANUFACTURING COMPANY



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Engineering ENGINEERING MANAGEMENT
Department of INDUSTRIAL ENGINEERING AND MANAGEMENT
Academic Year 2024
Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	การปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตน้ำมันปาล์ม ของบริษัท ผลิตน้ำมันปาล์มตัวอย่าง
โดย	นางสาวศรวณีย์ พิริเยศยางกูร
สาขาวิชา	การจัดการงานวิศวกรรม แผนก ก แบบ ก 2
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. ประจวบ กล่อมจิตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติ
ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

.....	คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรุณศรี ลีจิระจำเนียร)	
พิจารณาเห็นชอบโดย	
.....	ประธานกรรมการ
(ดร. สิทธิชัย แซ่เหล่ม)	
.....	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ประจวบ กล่อมจิตร)	
.....	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ระพี กาญจนะ)	

650920052 : การจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2

คำสำคัญ : ความพร้อมใช้งานเครื่องจักร, ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง, ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม

นางสาว ศรวณีย์ พิริยศยางกูร: การปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตน้ำมันปาล์มของบริษัทผลิตน้ำมันปาล์มตัวอย่าง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร. ประจวบ กล่อมจิตร

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการนำแนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรมาประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรในสายการผลิตน้ำมันปาล์ม ในกระบวนการย่อยและหีบผลปาล์ม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดเวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงานในสายการผลิต ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2567 – เดือนมีนาคม พ.ศ.2567 ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์สาเหตุของการหยุดชะงักของเครื่องจักรและหาวิธีการป้องกัน จากนั้นจะนำวิธีการป้องกันดังกล่าวมาสร้างแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและนำไปใช้กับเครื่องจักรในสายการผลิต ผลจากการดำเนินงานพบว่า ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นจาก 98.07% เป็น 98.98% ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง (MTBF) เพิ่มขึ้นจาก 13,976 นาฬิกา เป็น 18,441.67 นาฬิกา และระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (MTTR) ลดลงจาก 267 นาฬิกา เป็น 165 นาฬิกา

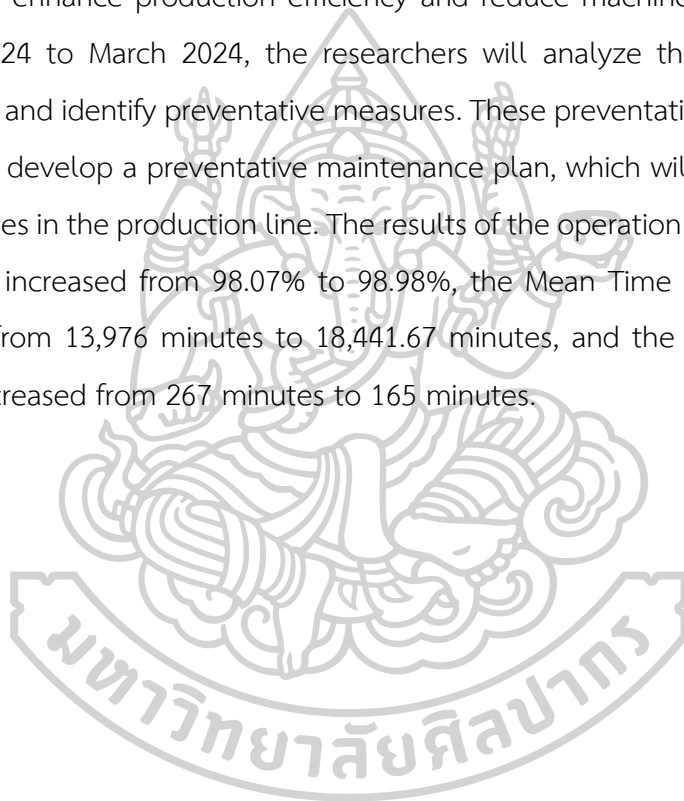


650920052 : Major ENGINEERING MANAGEMENT

Keyword : Machine Availability, Mean Time Before Failure, Mean Time to Repair

MISS Sornwanee PIRIYESYANGKOON : Improving the Efficiency of Palm Oil Production Line of Sample Palm Oil Manufacturing Company Thesis advisor : Associate Professor Dr. Prachuab Klomjit

The objective of this research is to apply machinery maintenance guidelines to the machines in the palm oil production line, specifically in the digestion and press process, to enhance production efficiency and reduce machine downtime. Between January 2024 to March 2024, the researchers will analyze the causes of machine disruptions and identify preventative measures. These preventative measures will then be used to develop a preventative maintenance plan, which will be implemented on the machines in the production line. The results of the operation showed that machine availability increased from 98.07% to 98.98%, the Mean Time Before Failure (MTBF) increased from 13,976 minutes to 18,441.67 minutes, and the Mean Time to Repair (MTTR) decreased from 267 minutes to 165 minutes.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจากหลายท่านเป็นอย่างดียิ่ง

ข้าพเจ้าขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประจวบ กล่อมจิตร ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ แนวคิด และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ตลอดการทำวิทยานิพนธ์ นอกจากนี้ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ได้แก่ อาจารย์ ดร.สิทธิชัย แซ่เหล่ม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพี กาญจนะ ที่ได้ให้เกียรติในการตรวจสอบและให้คำแนะนำอย่างละเอียดถี่ถ้วน

ข้าพเจ้าขอขอบคุณบริษัทกรณีศึกษา ที่ได้เปิดโอกาสให้เข้าไปศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบคุณผู้จัดการโรงงาน หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรมซ่อมบำรุง และฝ่ายซ่อมบำรุง ตลอดจนพนักงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่ได้เอื้อเฟื้อและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในทุกด้านในการทำวิจัย

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณครอบครัวที่ให้กำลังใจ ช่วยเหลือ และผลักดัน รวมถึงเพื่อน ๆ ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือในทุกด้าน ข้าพเจ้าหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ และเป็นแนวทางในการศึกษาพัฒนาต่อไปในอนาคต

ขอขอบคุณผู้มีส่วนร่วมทุกท่านอีกครั้ง

ศรวณีย์ พิริเยศยางกูร



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการบำรุงรักษาแบบทวิผล.....	3
2.2 ประเภทของการบำรุงรักษา	7
2.3 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance).....	9
2.4 การวัดผลการบำรุงรักษา.....	10
2.5 แผนภูมิก้างปลา (Fishbone Diagram).....	13
2.6 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart).....	16
2.7 การวิเคราะห์ Why Why Analysis	17
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	24

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	24
3.2 ข้อมูลกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มของบริษัทกรณีศึกษา	25
3.2 การเก็บข้อมูลและรวบรวมปัญหา	26
3.3 วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram).....	34
3.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา	42
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	45
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการ	63
5.1 สรุปผลการดำเนินการ.....	63
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานวิจัย	64
5.3 ข้อเสนอแนะ	64
รายการอ้างอิง	65
ประวัติผู้เขียน	67



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 เวลาการหยุดของแต่ละกระบวนการ	27
ตารางที่ 2 ความถี่การหยุดเครื่องจักร.....	28
ตารางที่ 3 แสดงอาการของปัญหารางลำเลียงปาล์มเกิดการชำรุด	34
ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ Why Why Analysis จากปัญหาโซ่สายพานขาด.....	35
ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ Why Why Analysis จากปัญหาน็อตยึดเพลาชขาด	35
ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ Why Why Analysis จากปัญหาแองเกอร์ล็อก.....	36
ตารางที่ 7 แสดงอาการของปัญหาเครื่องนวดย่อยผลปาล์มเกิดการชำรุด	37
ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ Why Why Analysis จากปัญหาลูกปืนแตก.....	38
ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ Why Why Analysis จากปัญหาใบกวาดล็อก	38
ตารางที่ 10 แสดงอาการของปัญหาเครื่องหีบผลปาล์มเกิดการชำรุด.....	40
ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ Why Why Analysis จากปัญหาสกรูขาด	40
ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ Why Why Analysis จากปัญหามันที่ประคองน็อตหลุด	41
ตารางที่ 13 ค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงของรางลำเลียงผลปาล์ม	45
ตารางที่ 14 ค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรหลังการปรับปรุงของรางลำเลียงผลปาล์ม.....	46
ตารางที่ 15 ค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงของเครื่องนวดย่อยผลปาล์ม	47
ตารางที่ 16 ค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรหลังการปรับปรุงของเครื่องนวดย่อยผลปาล์ม	48
ตารางที่ 17 ค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงของเครื่องบีบผลปาล์ม.....	49
ตารางที่ 18 ค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรหลังการปรับปรุงของเครื่องบีบผลปาล์ม	50
ตารางที่ 19 ระยะเวลา MTBF และ MTTR ก่อนปรับปรุงของรางลำเลียงผลปาล์ม	51
ตารางที่ 20 ระยะเวลา MTBF และ MTTR หลังปรับปรุงของรางลำเลียงผลปาล์ม	53

ตารางที่ 21	ระยะเวลา MTBF และ MTTR ก่อนปรับปรุงของเครื่องนวดย่อยผลปาล์ม	55
ตารางที่ 22	ระยะเวลา MTBF และ MTTR หลังปรับปรุงของเครื่องนวดย่อยผลปาล์ม	57
ตารางที่ 23	ระยะเวลา MTBF และ MTTR ก่อนปรับปรุงของเครื่องบีบผลปาล์ม	58
ตารางที่ 24	ระยะเวลา MTBF และ MTTR หลังปรับปรุงของเครื่องบีบผลปาล์ม.....	60
ตารางที่ 25	สรุปผลการวัดผลหลังการปรับปรุง.....	61
ตารางที่ 26	สรุปผลการเปรียบเทียบการวัดผลก่อนและหลังการปรับปรุงรวมทั้งกระบวนการ.....	62
ตารางที่ 27	สรุปผลการดำเนินงาน.....	63



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ผังก้างปลา	15
ภาพที่ 2 ผังก้างปลา	15
ภาพที่ 3 ตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต.....	17
ภาพที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	24
ภาพที่ 5 กระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มของโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มตัวอย่าง	25
ภาพที่ 6 แผนภาพแสดงเวลาการหยุดเครื่องจักร	27
ภาพที่ 7 แผนภาพพาเรโตแสดงเวลาการหยุดเครื่องจักร	28
ภาพที่ 8 แผนภาพแสดงความถี่การหยุดเครื่องจักร	29
ภาพที่ 9 แผนภาพพาเรโตแสดงความถี่การหยุดเครื่องจักร.....	29
ภาพที่ 10 ร่างลำเลียงปาล์มขึ้นหม้อกวน	30
ภาพที่ 11 ร่างลำเลียงปาล์มแบบสกรู.....	31
ภาพที่ 12 เครื่องนวดย่อยผลปาล์ม	32
ภาพที่ 13 เครื่องหีบผลปาล์ม	33
ภาพที่ 14 ผังก้างปลาแสดงปัญหา ร่างลำเลียงปาล์มเกิดการชำรุด	34
ภาพที่ 15 ผังก้างปลาแสดงปัญหา เครื่องนวดย่อยผลปาล์มเกิดการชำรุด	37
ภาพที่ 16 ผังก้างปลาแสดงปัญหา เครื่องหีบผลปาล์มเกิดการชำรุด	39
ภาพที่ 17 ใบตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน	42
ภาพที่ 18 ใบงานการบำรุงรักษา	43
ภาพที่ 19 ตัวอย่างการตรวจเช็คและเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักร	44

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปาล์มน้ำมันถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อภาคการเกษตรของไทยในปัจจุบัน การพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันของไทยมีนโยบายและยุทธศาสตร์ที่มุ่งสู่การเป็นผู้ผลิตและส่งออกน้ำมันปาล์ม รวมถึงการส่งเสริมให้ปาล์มน้ำมันเป็นพืชพลังงานทดแทนของประเทศ โดยตั้งเป้าหมายขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันให้ได้ 10 ล้านไร่ในปี 2572 ประกอบกับการปรับตัวของราคาที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่การปลูกปาล์มน้ำมันในทุกภูมิภาคของไทย

อย่างไรก็ตาม โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบยังคงประสบปัญหาด้านการบริหารจัดการ การผลิต และการตลาด แม้ว่าไทยจะมีศักยภาพในการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน เนื่องจากความต้องการบริโภคที่เพิ่มสูงขึ้น และความต้องการตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558-2579 [1] แต่ก็ยังประสบปัญหาด้านเทคนิคการแปรรูปผลปาล์มดิบ โรงงานที่กำลังการผลิตขนาดใหญ่ (โรงสกัดแบบแยกสกัดระหว่างผลปาล์มน้ำมันและเมล็ดในปาล์มน้ำมันหรือโรง A) มีการกระจุกตัวอยู่ในบางพื้นที่ ส่งผลให้ผลผลิตของเกษตรกรในพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการผลิตของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม ในขณะที่โรงงานสกัดแบบรวมมีปัญหาเกี่ยวกับร้อยละของน้ำมันต่ำ นอกจากนี้ การเพิ่มพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันใหม่แต่ไม่มีโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบรองรับที่เพียงพอ ทำให้เกษตรกรต้องนำผลผลิตไปจำหน่ายยังจังหวัดใกล้เคียง ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งเพิ่มสูงขึ้น ต้นทุนการผลิตของโรงงานเพิ่มสูงขึ้น เกิดการสูญเสียน้ำหนักปาล์มน้ำมันระหว่างการขนส่ง และปัญหาที่สำคัญที่สุดคือปัญหาความไม่สมดุลระหว่างผลผลิตกับการผลิตทั้งในด้านปริมาณและระยะเวลา

ในปัจจุบัน บริษัทกรณีศึกษาดำเนินธุรกิจเป็นผู้ผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์น้ำมันปาล์มดิบ รวมถึงผลิตภัณฑ์พลอยได้อื่น ๆ เช่น ใบปาล์ม เมล็ดในปาล์ม กะลาของเมล็ดปาล์ม และขี้เค้ก ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีความต้องการเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของบริษัทต้องใช้เครื่องจักรเป็นหลักในการผลิต แต่ปัญหาที่พบส่วนใหญ่เกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตคือการหยุดชะงักและใช้เวลาในการซ่อมแซมนาน ส่งผลให้ยอดการผลิตไม่เป็นไปตามเป้า ดังนั้น บริษัทจำเป็นต้องเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.2.1 เพื่อเพิ่มความพร้อมในการใช้งานของเครื่องจักรในกระบวนการย่อยและหีบผลปาล์ม
- 1.2.2 เพื่อเพิ่มระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องของเครื่องจักรในกระบวนการย่อยและหีบผลปาล์ม
- 1.2.3 เพื่อลดระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักรในกระบวนการย่อยและหีบผลปาล์ม

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา
 - 1) ศึกษาขั้นตอนในกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์ม
 - 2) ศึกษาข้อมูลการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
 - 3) นำ TPM มาใช้ โดยทำการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- 1.3.2 ขอบเขตด้านสถานที่
บริษัทผลิตน้ำมันปาล์มตัวอย่างแห่งหนึ่ง
- 1.3.3 ขอบเขตทางด้านเวลา
ดำเนินการศึกษาข้อมูลและทดลอง ตั้งแต่ ตุลาคม 2566 – พฤษภาคม 2567

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 เพื่อเพิ่มความพร้อมในการใช้งานของเครื่องจักรในกระบวนการย่อยและหีบผลปาล์ม
- 1.4.2 เพื่อเพิ่มระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องของเครื่องจักรในกระบวนการย่อยและหีบผลปาล์ม

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า ทฤษฎี แนวความคิด บทความและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตน้ำมันปาล์ม เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ โดยมีประเด็นที่เป็นสาระสำคัญในการศึกษา ดังนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการบำรุงรักษาแบบทวิผล

การบำรุงรักษาทวิผล (Total Productive Maintenance: TPM) เป็นแนวทางการบริหารการผลิตที่มุ่งเน้นการปรับปรุงประสิทธิภาพในองค์กรโดยการลดความสูญเสียต่างๆ และเพิ่มมูลค่าที่สามารถวัดผลได้ เช่น การลดต้นทุน การควบคุมต้นทุน การผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ การส่งมอบสินค้าตรงเวลา รวมไปถึงการรักษาความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมในที่ทำงาน TPM เริ่มต้นจากการดูแลรักษาเครื่องจักรให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่เป็นภาระหน้าที่ของช่างซ่อมบำรุงเพียงฝ่ายเดียว แต่เป็นความรับผิดชอบของทุกคนในองค์กรเพื่อลดความสูญเสียที่อาจนำไปสู่ปัญหาต่างๆ

เป้าหมายสูงสุดของ TPM คือการกำจัดปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตให้เป็นศูนย์ ซึ่งประกอบด้วย:

Zero Breakdown: ลดการหยุดชะงักของเครื่องจักรให้เป็นศูนย์

Zero Defect: ลดการเกิดของเสียในการผลิตให้เป็นศูนย์

Zero Accident: ลดอุบัติเหตุในที่ทำงานให้เป็นศูนย์

การดำเนินการนี้จะช่วยแก้ไข้ปัญหาและลดความสูญเสียผ่านความร่วมมือของทุกฝ่ายในองค์กร โดยใช้กิจกรรมจาก 8 เสาหลักของ TPM (TPM 8 Pillars) ซึ่งประกอบด้วย:

1. การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Focused Improvement): มุ่งเน้นการแก้ไข้ปัญหาและปรับปรุงประสิทธิภาพเฉพาะจุด
2. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance): ส่งเสริมให้พนักงานดูแลรักษาเครื่องจักรเบื้องต้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
3. การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance): วางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรล่วงหน้าเพื่อป้องกันการขัดข้อง
4. การอบรมทักษะการบำรุงรักษา (Operations Skills Training): พัฒนาทักษะและความรู้ของพนักงานในการบำรุงรักษาเครื่องจักร
5. การจัดการเครื่องจักรใหม่ (Early Management): การบำรุงรักษาเครื่องจักรตั้งแต่เริ่มต้นการใช้งาน

6. การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ (Quality Maintenance): การบำรุงรักษาเครื่องจักรให้ทำงานได้อย่างมีคุณภาพ
7. การบำรุงรักษาส่วนงานบริหาร (TPM in Administrative): การนำแนวทาง TPM ไปใช้ในงานบริหารเพื่อสนับสนุนการผลิต
8. ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (Safety and Environment): ส่งเสริมความปลอดภัยและการรักษาสิ่งแวดล้อมในที่ทำงาน

การใช้แนวทาง TPM จะช่วยลดความสูญเสียในการผลิตและทำให้เครื่องจักรมีความพร้อมใช้งานตลอดเวลา ผ่านการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพจากทุกฝ่ายในองค์กร

บทบาทและหน้าที่ของเสาหลักของ TPM ในการลดปัญหาเครื่องจักรเสียการกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรเพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายของ TPM คือ การทำกิจกรรมกลุ่มใช้หลักการเดียวกับ TQM แต่ประเด็นในการทำกิจกรรมจะมุ่งที่การกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรและระบบการผลิต 6 ประการ (Six Big Loss) ซึ่งจะสามารถทำการแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

กลุ่มที่หนึ่ง เวลาที่สูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรไม่ได้ทำงานเป็นการสูญเสียต่อยอดของผลิตภัณฑ์ที่ควรจะมีได้หากเครื่องจักรได้ถูกใช้ทำการผลิต ตามเวลาปกติซึ่งจะเกิดได้จาก

- เวลาที่สูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรเสียหายกะทันหัน (Breakdown) ซึ่งเป็นการหยุดเครื่องจักรอย่างไม่ตั้งใจให้หยุด หรือไม่ได้วางแผนไว้
- เวลาที่สูญเสียเนื่องจากการตั้งเครื่องและการปรับแต่ง (Set-up and Adjustment) เป็นการสูญเสียเวลาที่จะเกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการตั้งเครื่องหรือปรับแต่งเครื่อง จนกระทั่งเครื่องจักร สามารถทำงานได้ตามปกติหรือตามมาตรฐานที่กำหนดไว้จึงเริ่มทำการผลิตจริง

กลุ่มที่สอง การสูญเสียความเร็วของเครื่องจักรเป็นการสูญเสียอัตราการผลิตที่ลดลงเนื่องจากความเร็วของเครื่องจักรที่ผลิตลดลง ซึ่งจะทำให้ผลผลิตลดลงด้วย ซึ่งเกิดได้จาก

- การเดินเครื่องสลับและหยุดชะงักของเครื่องจักร จากขั้นตอนก่อนหน้า (Idling and Minor Stoppages) หมายถึง การเดินเครื่องจักรเปล่า ๆ โดยไม่ได้ผลิตอะไร หรือต้องหยุดเดินเครื่องจักรโดยเครื่องจักรไม่ได้ชำรุดเสียหาย ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนการผลิตก่อนหน้าต้องหยุดผลิตทำให้ไม่มีวัสดุที่จะผลิตในขั้นตอนนี้

- การสูญเสียที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างความเร็วที่ออกแบบไว้และความเร็วจริงของเครื่อง (Reduced Speed) หมายถึง การเดินเครื่องจักรที่ความเร็วต่ำกว่าความเร็วมาตรฐานของเครื่อง ทำให้เกิดความสูญเสียเนื่องจากความเร็วที่แตกต่าง

กลุ่มที่สาม การสูญเสียในผลิตภัณฑ์ หมายถึง การสูญเสียผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องที่มีสาเหตุมาจากการชำรุดของเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่เสื่อมสภาพ ซึ่งรวมถึงเวลาที่เสียไปในการซ่อมแซมผลิตภัณฑ์ที่บกพร่อง ซึ่งเกิดได้จาก

- การสูญเสียที่เกิดจากความบกพร่องของผลิตภัณฑ์และช่วงเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมผลิตภัณฑ์ที่บกพร่อง (Defects and Rework) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ควรจะผลิตได้หากไม่เกิดผลิตภัณฑ์ที่เกิดความบกพร่องเนื่องจากกระบวนการผลิตตลอดจนเวลาที่ต้องใช้ซ่อมแซมผลิตภัณฑ์ที่บกพร่อง

- การสูญเสียของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นระหว่างช่วงเริ่มต้นการผลิตจนถึงช่วงเวลาที่เสถียรภาพในการผลิต (Start-up and Reduced Yield) เป็นการสูญเสียที่จะเกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการหยุดการผลิตและเริ่มทำการทดลองผลิตใหม่

นอกจากนี้นนทียา เทพพรมา และคณะ. (2562) กล่าวว่า การพัฒนาการบำรุงรักษาแบบทวีผลมี 8 กิจกรรมหลัก เป็นเสาหลักอยู่ในการดำเนินการ 12 ขั้นตอนได้แก่

เสาหลักหรือกิจกรรมหลักใน Total Productive Maintenance (TPM)

TPM หรือ การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม เป็นแนวทางการบำรุงรักษาที่เน้นการพัฒนาและการมีส่วนร่วมของทุกคนในองค์กรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักรและลดการสูญเสียในการผลิต กิจกรรมหลักทั้ง 8 กิจกรรมใน TPM ได้รับการออกแบบเพื่อส่งเสริมการบำรุงรักษาเครื่องจักรและกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ดังนี้:

1. เสากิจกรรมการดูแลเครื่องจักรด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) กิจกรรมนี้มุ่งพัฒนาทักษะของพนักงานในการดูแลรักษาเครื่องจักรเบื้องต้นด้วยตนเอง ผู้ใช้เครื่องจักรจะต้องสามารถทำการบำรุงรักษาและตรวจสอบสภาพเครื่องจักรพื้นฐานได้ด้วยตัวเอง เช่น การทำความสะอาดเครื่องจักร การตรวจสอบจุดที่สำคัญ และการเติมน้ำหล่อลื่น ซึ่งจะช่วยให้พนักงานมีความรู้สึกเหมือนเป็นเจ้าของเครื่องจักรและลดภาระงานของฝ่ายบำรุงรักษา
2. เสากิจกรรมการปรับปรุงงานเฉพาะเรื่อง (Focused Maintenance / Kobetsu Kaizen) การปรับปรุงงานเฉพาะเรื่องเป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นการเลือกและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการสูญเสียหรือขัดข้องในการบำรุงรักษาเครื่องจักร ทีมงานย่อยหรือทีมโครงการจะถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อทำการแก้ไขปัญหาที่ละเรื่อง โดยใช้หลักการ Kaizen หรือการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและปรับปรุงในลักษณะเล็ก ๆ แต่สม่ำเสมอ ซึ่งจะช่วยลดการสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน
3. เสากิจกรรมการบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance) กิจกรรมนี้เป็นการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างเป็นระบบ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อป้องกันข้อบกพร่องและยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร ผ่านการพัฒนาทักษะในการซ่อมบำรุง การวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องจักร และการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการบำรุงรักษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและลดต้นทุน

4. เสากิจกรรมการรักษาคุณภาพ (Quality Maintenance) กิจกรรมนี้มุ่งเน้นการปรับปรุงและรักษาคุณภาพของสินค้าในกระบวนการผลิต การบำรุงรักษาคุณภาพจะช่วยให้สินค้าที่ผลิตออกมาไม่เกิดข้อบกพร่องและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด โดยต้องมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิต
5. เสากิจกรรมการอบรมและเพิ่มทักษะ (Education & Training) การฝึกอบรมเป็นกิจกรรมสำคัญในการพัฒนาทักษะของพนักงาน โดยเฉพาะพนักงานที่ทำงานกับเครื่องจักรและพนักงานซ่อมบำรุง การอบรมเน้นการเพิ่มขีดความสามารถให้กับพนักงาน โดยเริ่มจากการพัฒนาความรู้พื้นฐานไปจนถึงการสอนทักษะที่ซับซ้อน เพื่อให้พนักงานมีความชำนาญในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. เสากิจกรรมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (Safety, Health & Environment) กิจกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัย โดยมุ่งสู่เป้าหมาย Zero accident, Zero health damage, Zero fires การสร้างสถานที่ทำงานที่ปลอดภัยจากอุบัติเหตุและความเสี่ยงทางสุขภาพจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและลดการหยุดชะงักที่เกิดจากอุบัติเหตุหรือความเสียหายจากสภาพแวดล้อม
7. เสากิจกรรมสำนักงาน (Office TPM) กิจกรรมนี้เน้นการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในสำนักงาน โดยการใช้หลักการ 5S เพื่อจัดระเบียบสถานที่ทำงานให้สะอาดและเป็นระเบียบ ซึ่งจะช่วยให้สามารถระบุความผิดปกติได้ง่ายขึ้นและลดการสูญเสียจากขั้นตอนที่ไม่จำเป็น
8. เสากิจกรรมการควบคุมขั้นต้น (Initial Phase Management) กิจกรรมนี้มีเป้าหมายในการป้องกันและลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิต โดยการใช้ข้อมูลจากประสบการณ์ในอดีตมาช่วยในการวางแผนและควบคุมกระบวนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้น เพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและลดการสูญเสียในช่วงการผลิตจริง

กิจกรรมทั้ง 8 เสานี้ช่วยเสริมสร้างการบำรุงรักษาเครื่องจักรในทุกด้าน โดยมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของทุกคนในองค์กร ซึ่งจะช่วยให้การบำรุงรักษามีประสิทธิภาพสูงสุด เพิ่มความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร และลดการสูญเสียในการผลิตได้อย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัดผลสำเร็จในการทำกิจกรรมการบำรุงรักษาวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ได้แก่ ด้านผลผลิต (Productivity) ด้านคุณภาพ (Quality) ด้านต้นทุน (Cost) ด้านกำหนดการส่งมอบ (Delivery) ด้านความปลอดภัยและสภาพแวดล้อม (Safety) และด้านขวัญกำลังใจพนักงาน Pathak, S.S. (2015) กล่าวว่าสามารถวัดประสิทธิภาพในการผลิตจากการดำเนินกิจกรรม การบำรุงรักษาวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมได้แก่

1. ด้านการบริหารเป็นดัชนีตัวชี้วัดที่รวบรวมผลลัพธ์ของกิจกรรมทั้งหมด เช่น ผลกำไรจากการดำเนินงาน ต้นทุนที่ลดลง การลดลงของสินค้าคงคลัง ประสิทธิภาพของการลงทุน เครื่องจักรเป็นต้น
2. ด้านประสิทธิภาพของโรงงาน (Overall plant effectiveness: OEE) ได้แก่ อัตราส่วนเวลาที่เครื่องจักรทำงาน (Availability rate) อัตราสมรรถนะการเดินเครื่องจักร (Performance rate) และอัตราคุณภาพในการผลิต (Quality rate)
3. ด้านคุณภาพและการประหยัดพลังงาน
4. ด้านการซ่อมบำรุงรักษา
5. ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

2.2 ประเภทของการบำรุงรักษา

ประเภทของการบำรุงรักษาเครื่องจักร

การบำรุงรักษาเครื่องจักรในภาคอุตสาหกรรมถือเป็นปัจจัยสำคัญในการรักษาประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุนการดำเนินงาน และยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรต่างๆ การแบ่งประเภทของการบำรุงรักษาเครื่องจักรสามารถจำแนกได้ดังนี้:

1. การบำรุงรักษาแบบเสียแล้วซ่อม (Breakdown Maintenance) การบำรุงรักษาที่ดำเนินการหลังจากเครื่องจักรเกิดความเสียหายแล้ว โดยการคาดการณ์ล่วงหน้าเกี่ยวกับความเสียหายของเครื่องจักรเป็นเรื่องที่ยาก แต่สามารถพยากรณ์ได้จากการเก็บข้อมูลและศึกษารายละเอียดการขัดข้องของเครื่องจักรที่ผ่านมา บางกรณีการบำรุงรักษาแบบเสียแล้วค่อยซ่อมอาจมีประโยชน์มากกว่าในแง่ของการผลิต เช่น การเร่งผลิตสินค้าตามคำสั่งลูกค้า ซึ่งในบางกรณีการปล่อยให้เครื่องจักรทำงานจนเกิดการขัดข้องอาจดีกว่าการหยุดซ่อมเครื่องจักรกลางคัน
2. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance - PM) การบำรุงรักษาที่ดำเนินการก่อนที่จะเกิดเหตุขัดข้อง จะอาศัยข้อมูลจากการเก็บประวัติการเสียของเครื่องจักรและอายุการใช้งานของอะไหล่ต่าง ๆ เพื่อนำมากำหนดแผนการซ่อมแซมและการดำเนินการบำรุงรักษา เช่น การทำความสะอาด การเติมน้ำมันหล่อลื่น การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรเบื้องต้น และการเปลี่ยนอะไหล่ที่มีการสึกหรอ
3. การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance - TPM) การบำรุงรักษาที่มุ่งเน้นให้ทุกคนในองค์กรมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาเครื่องจักร เช่น ฝ่ายผลิตซึ่งมีความใกล้ชิดกับเครื่องจักรตลอดเวลา จะต้องรับผิดชอบในการ

บำรุงรักษาเครื่องจักรเบื้องต้นด้วยตนเอง ทั้งการตรวจสอบ การทำความสะอาด และการสังเกตอาการผิดปกติของเครื่องจักร

4. การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance – PdM)การบำรุงรักษาที่ใช้ข้อมูลจากสภาพการใช้งานจริงของเครื่องจักรในการตัดสินใจว่าจะบำรุงรักษาเมื่อใด โดยการวิเคราะห์สัญญาณที่บ่งชี้ถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต การบำรุงรักษาจะถูกดำเนินการเมื่อสัญญาณของการขัดข้องปรากฏขึ้น เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรเกิดความเสียหายรุนแรง แต่หากบำรุงรักษาเร็วเกินไปอาจทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น
5. การบำรุงรักษาแบบวางแผน (Planned Maintenance)การบำรุงรักษาที่มีการวางแผนล่วงหน้า โดยพิจารณาจากทรัพยากรที่มี เช่น จำนวนพนักงานซ่อมบำรุง เครื่องมือและอุปกรณ์อะไหล่ที่จำเป็น รวมถึงเวลาในการดำเนินการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาประเภทนี้ต้องมีการประสานงานระหว่างฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุงเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
6. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)การบำรุงรักษาที่มอบหมายให้พนักงานที่ใช้เครื่องจักรดูแลรักษาเครื่องจักรในระหว่างการทำงาน เช่น การทำความสะอาดเครื่องจักร การตรวจเช็คจุดสำคัญ และการเติมน้ำมันหล่อลื่น รวมถึงการสังเกตอาการผิดปกติในเครื่องจักรเพื่อลดความเสี่ยงจากความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต
7. การป้องกันการซ่อมบำรุง (Maintenance Prevention)การบำรุงรักษาที่เน้นการออกแบบหรือเลือกใช้เครื่องจักรที่สามารถลดความจำเป็นในการบำรุงรักษาได้ หรือออกแบบเครื่องจักรให้มีความทนทานต่อการใช้งานมากขึ้น เพื่อลดการเกิดปัญหาหรือการเสียหายที่ต้องการการซ่อมบำรุง
8. การบำรุงรักษาแบบทวีผล (Productive Maintenance)การผสมผสานระหว่างการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการบำรุงรักษาแบบเสียแล้วซ่อม โดยคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถรักษาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรได้โดยไม่ต้องใช้ทรัพยากรเกินความจำเป็น

การเลือกประเภทการบำรุงรักษาที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ลดเวลาการหยุดทำงานของเครื่องจักร และช่วยลดต้นทุนในการซ่อมแซมเครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นแนวคิดในการป้องกันการหยุดชะงักของเครื่องจักรที่เกิดจากการเสียหาย (Breakdown) ซึ่งไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า การหยุดของเครื่องจักรไม่ว่าจะเกิดขึ้นในกรณีใด ๆ ก็ตาม ถือเป็นการสร้างความเสียหายอย่างมากต่อวงการอุตสาหกรรม ดังนั้นการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความเสถียรของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต

2.3.1 องค์ประกอบของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันประกอบด้วยกิจกรรมหลัก ๆ ดังนี้:

1) การตรวจเช็คสภาพเครื่องจักร (Inspection):

การตรวจเช็คสภาพเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอเพื่อระบุสภาพที่อาจนำไปสู่ความเสียหายในอนาคต รวมถึงการตรวจสอบส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น สายพาน ลูกปืน และปั๊ม

2) การหล่อลื่น (Lubrication):

การหล่อลื่นชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่เคลื่อนไหว เพื่อป้องกันการเสียดสีและการสึกหรอ การหล่อลื่นที่เหมาะสมสามารถช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรและลดความเสี่ยงในการเกิดปัญหา

3) การเปลี่ยนชิ้นส่วน (Parts Replacement):

การเปลี่ยนชิ้นส่วนที่มีการสึกหรอหรือใกล้จะเสียหาย เช่น แบร็ง สายพาน และฟิลเตอร์ การเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสื่อมสภาพจะช่วยป้องกันการหยุดชะงักของการผลิต

4) การซ่อมแซม (Repair):

การดำเนินการซ่อมแซมเครื่องจักรที่มีปัญหาเล็กน้อยก่อนที่จะเกิดปัญหาที่ใหญ่ขึ้น การซ่อมแซมที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพสามารถช่วยลดเวลาการหยุดของเครื่องจักร

5) การจดบันทึกผลการดำเนินงาน (Record Keeping):

การบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา การซ่อมแซม และการเปลี่ยนชิ้นส่วนอย่างละเอียด ข้อมูลเหล่านี้เป็นแหล่งข้อมูลสำคัญสำหรับการวิเคราะห์และวางแผนการบำรุงรักษาในอนาคต

2.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและการวางแผน

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินงานบำรุงรักษาเป็นขั้นตอนสำคัญในการระบุปัญหาที่อาจเกิดขึ้นและพัฒนามาตรการป้องกัน โดยทั่วไปจะมีการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ต่าง ๆ เช่น:

- การวิเคราะห์ความเสียหาย (Failure Analysis): เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของความเสียหาย
- การวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือ (Reliability Analysis): เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือของเครื่องจักร
- การวิเคราะห์เชิงสถิติ (Statistical Analysis): เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่บันทึกไว้

2.3.3 เป้าหมายและประโยชน์ของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

เป้าหมายหลักของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันคือการลดความเสี่ยงของการหยุดชะงักของเครื่องจักรและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตประโยชน์ที่สำคัญ ได้แก่:

- ลดการหยุดชะงักของการผลิต (Reduced Downtime): การป้องกันปัญหาก่อนที่จะเกิดขึ้นจริงช่วยลดเวลาที่เครื่องจักรต้องหยุดทำงาน
- เพิ่มอายุการใช้งานของเครื่องจักร (Extended Equipment Life): การบำรุงรักษาเชิงป้องกันช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรและชิ้นส่วนต่าง ๆ
- ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต (Improved Production Efficiency): เครื่องจักรที่ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพช่วยให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างราบรื่น
- ลดต้นทุนการซ่อมแซม (Reduced Repair Costs): การป้องกันปัญหาเล็กน้อยก่อนที่กลายเป็นปัญหาใหญ่ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม

2.4 การวัดผลการบำรุงรักษา

การวัดผลการบำรุงรักษาเป็นเรื่องสำคัญในการดำเนินงานบำรุงรักษาเครื่องจักร จุดประสงค์หลักคือเพื่อประเมินว่าผลงานการบำรุงรักษาที่ใช้อยู่มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อความต้องการของผู้วางแผนงานบำรุงรักษาหรือไม่ การวัดผลเหล่านี้สามารถทำได้โดยใช้ดัชนีชี้วัดหลายประเภท ได้แก่

2.4.1 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE)

ค่า OEE จะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร หรือ (Availability : A) ค่าอัตราสมรรถนะของเครื่องจักร หรือ (Performance Efficiency : P) และค่าอัตราของดี หรือ (Quality Rate : Q) โดยมีรายละเอียดและการคำนวณดังต่อไปนี้

ค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Availability : A)

ค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Availability : A) เป็นดัชนีที่แสดงถึงระดับความพร้อมในการใช้งานของเครื่องจักร โดยการเปรียบเทียบระหว่างเวลาในการเดินเครื่องจริงกับเวลาที่เครื่องจักรรับภาระงานทั้งหมด ความสูญเสียที่ส่งผลต่อค่าความพร้อมใช้งานนี้มาจากสองปัจจัยหลัก:

- เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดเนื่องมาจากการขัดข้อง: เครื่องจักรหยุดทำงานอย่างกะทันหันเนื่องจากปัญหาทางเทคนิคหรือการเสียหาย ซึ่งไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า
- การสูญเสียจากการปรับตั้งหรือการปรับแต่งเครื่องจักร: การใช้เวลาในการปรับตั้งหรือปรับแต่งเครื่องจักรเพื่อให้พร้อมสำหรับการทำงานหรือผลิตสินค้า ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงสายการผลิตหรือเริ่มงานใหม่

สูตรการคำนวณค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Availability)

$$\text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร} = \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100$$

ค่าอัตราสมรรถนะของเครื่องจักร (Performance Efficiency : P)

ค่าอัตราสมรรถนะของเครื่องจักร (Performance Efficiency : P) เป็นดัชนีที่แสดงถึงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร โดยการเปรียบเทียบระหว่างอัตราการผลิตจริงกับอัตราการผลิตที่คาดหวังไว้ ความสูญเสียที่มีผลต่อค่านี้มักเกิดจากการที่เครื่องจักรทำงานช้ากว่าที่ควรจะเป็น หรือหยุดชะงักเล็กน้อยระหว่างการผลิต

สูตรการคำนวณค่าอัตราสมรรถนะของเครื่องจักร (Performance Efficiency)

$$\text{Performance Efficiency (\%P)} = \left(\frac{\text{รอบเวลาทางทฤษฎี} - \text{จำนวนงานที่ผลิตได้}}{\text{ปริมาณผลผลิตที่ได้}} \right) \times 100$$

ค่าอัตราของดี (Quality Rate : Q)

ค่าอัตราของดี (Quality Rate : Q) เป็นดัชนีที่แสดงถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการผลิต โดยการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี (ผ่านมาตรฐาน) กับจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตทั้งหมด ความสูญเสียที่มีผลต่อค่านี้นักเกิดจากการผลิตสินค้าที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพและต้องถูกคัดทิ้งหรือนำมาปรับปรุงใหม่

สูตรการคำนวณค่าอัตราของดี (Quality Rate)

$$\text{Quality Rate (\%Q)} = \left(\frac{\text{ปริมาณผลผลิตที่ได้} - \text{ปริมาณของเสีย}}{\text{ปริมาณผลผลิตที่ได้}} \right) \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{OEE (\%)} &= \text{ค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร} \times \text{ค่าอัตราสมรรถนะของเครื่องจักร} \times \text{ค่าอัตราของดี} \\ &= A \times P \times Q \end{aligned}$$

2.4.2 เวลาเฉลี่ยระหว่างเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร (Meantime Between Failure : MTBF)

เวลาเฉลี่ยระหว่างเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร หรือ MTBF (Mean Time Between Failures) เป็นดัชนีที่ใช้ในการวัดความเชื่อถือได้ของเครื่องจักรหรือระบบ โดย MTBF บ่งบอกถึงระยะเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้โดยไม่เกิดการขัดข้องหรือเสียหายใด ๆ

สูตรการคำนวณ MTBF

$$\text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}}$$

2.4.3 เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร (Mean Time To Repair : MTTR)

เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร หรือ MTTR (Mean Time To Repair) เป็นดัชนีที่ใช้วัดระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมแซมเครื่องจักรหรือระบบให้กลับมาใช้งานได้ตามปกติหลังจาก

เกิดการขัดข้องหรือเสียหาย โดย MTTR ช่วยให้สามารถประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการซ่อมบำรุงและความสามารถในการแก้ไขปัญหาของทีมซ่อมบำรุงได้ [2]

สูตรการคำนวณ MTTR

$$\text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม} = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}}$$

2.5 แผนภูมิแก๊งปลา (Fishbone Diagram)

แผนภูมิแก๊งปลา (Fishbone Diagram) หรือที่รู้จักกันในชื่อ Ishikawa Diagram และ Cause-and-Effect Diagram เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาหรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น โดยการแยกสาเหตุต่างๆ ออกมาเป็นหมวดหมู่และจัดเรียงให้อยู่ในรูปของโครงกระดูกปลา ซึ่งช่วยให้เข้าใจภาพรวมของปัญหาที่ซับซ้อนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.5.1 เมื่อไรจึงจะใช้แผนผังแก๊งปลา

แผนภูมิแก๊งปลาควรนำมาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่ต้องการการวิเคราะห์หาสาเหตุอย่างลึกซึ้ง ซึ่งรวมถึงกรณีดังต่อไปนี้:

1. เมื่อต้องการค้นหาสาเหตุของปัญหา เมื่อพบปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต หรือคุณภาพของสินค้า การใช้แผนภูมิแก๊งปลาจะช่วยให้การระบุสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
2. เมื่อต้องการศึกษาและทำความเข้าใจหรือทำความเข้าใจกับกระบวนการอื่น ๆ พนักงานในแต่ละแผนกอาจมีข้อมูลเฉพาะของตัวเองเกี่ยวกับปัญหาในพื้นที่ของตน แต่การสร้างแผนภูมิแก๊งปลาเป็นกลุ่มจะทำให้สามารถเข้าใจภาพรวมของกระบวนการในแผนกอื่นได้ดีขึ้นและช่วยให้การประสานงานระหว่างแผนกมีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. เมื่อต้องการใช้เป็นเครื่องมือในการระดมสมอง แผนภูมิแก๊งปลาเป็นเครื่องมือที่ดีในการระดมความคิด เพราะจะช่วยให้กลุ่มสามารถโฟกัสไปที่ปัญหาหลักที่ระบุไว้ที่ "หัวปลา" และสำรวจสาเหตุที่เป็นไปได้ในแต่ละด้าน

2.5.2 วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังแก๊งปลา

การสร้างแผนผังแก๊งปลาเป็นกระบวนการที่ต้องทำงานเป็นทีม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ครอบคลุมและมีความชัดเจน โดยการดำเนินการตามขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังนี้:

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา การเริ่มต้นการสร้างแผนผังควรกำหนดปัญหาหลักที่ชัดเจนและเป็นที่ยอมรับของทุกคนในทีม ปัญหาควรมีความเป็นไปได้และสามารถวัดผลได้ เช่น “อัตราการเสียที่สูงขึ้น” หรือ “การหยุดชะงักของเครื่องจักรที่บ่อยครั้ง”

2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่อาจทำให้เกิดปัญหานั้นๆ ต่อไปให้กำหนดหมวดหมู่ของปัจจัยที่อาจเป็นสาเหตุของปัญหา โดยทั่วไปจะใช้หมวดหมู่หลักๆ เช่น:

คน (People): เช่น ทักษะของพนักงาน, การฝึกอบรม

เครื่องจักร (Machines): เช่น สภาพเครื่องจักร, การบำรุงรักษา

วัสดุ (Materials): เช่น คุณภาพวัสดุ, ปริมาณการใช้งาน

กระบวนการ (Process): เช่น ขั้นตอนการผลิต, การควบคุมคุณภาพ

สิ่งแวดล้อม (Environment): เช่น อุณหภูมิ, แสงสว่างในที่ทำงาน

การวัด (Measurement): เช่น วิธีการตรวจสอบ, เครื่องมือที่ใช้

3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย ในแต่ละหมวดหมู่ ให้ทีมระดมสมองและระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ ซึ่งจะช่วยให้แผนภูมิของเรามีความละเอียดและครอบคลุมทุกด้านที่อาจเป็นปัญหาหรือมีผลต่อการเกิดปัญหา
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา เมื่อได้ระดมความคิดเห็นจากทีมแล้ว ให้นำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อค้นหาสาเหตุหลัก ๆ ที่มีผลต่อปัญหา อาจจะใช้การวิธี 5 Why (ถามทำไม 5 ครั้ง) เพื่อเจาะลึกไปยังต้นตอของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ จากสาเหตุที่ได้รับการระบุแล้ว ควรจัดลำดับความสำคัญตามผลกระทบที่มีต่อปัญหาหรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น อาจใช้เครื่องมือเช่น Pareto Chart หรือการให้คะแนน เพื่อช่วยในการจัดลำดับและเลือกสาเหตุที่สำคัญที่สุดในการแก้ไข
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น เมื่อทราบสาเหตุที่สำคัญแล้ว ขั้นตอนสุดท้ายคือการกำหนดแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม เพื่อลดหรือขจัดปัญหานั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น

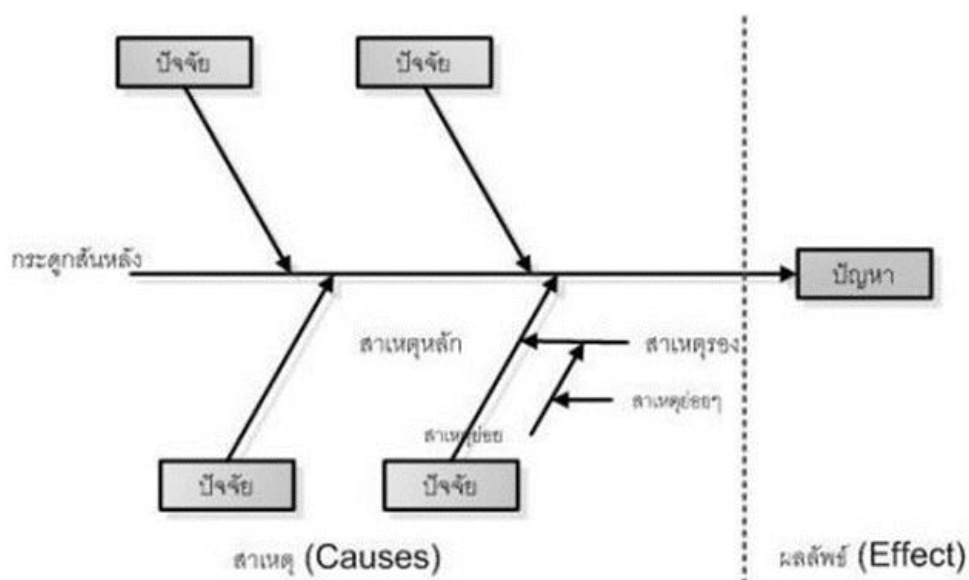
2.5.3 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หวัปลา

การกำหนดปัญหาที่หวัปลาควรกระทำอย่างรอบคอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นไปได้ ซึ่งการกำหนดหัวข้อที่ไม่ชัดเจนอาจทำให้การค้นหาสาเหตุใช้เวลานานและไม่มีความแม่นยำ หัวข้อปัญหาควรเน้นไปที่สิ่งที่ต้องการแก้ไขหรือปรับปรุง เช่น "อัตราของเสียที่สูง", "เวลาการหยุดชะงักของเครื่องจักร", "อัตราต้นทุนการผลิตสูงเกินไป" เป็นต้น การกำหนดปัญหาควรเป็นเชิงลบ เพื่อให้ชัดเจนว่าเราต้องการลดหรือปรับปรุงสิ่งใด

เทคนิคการระดมความคิด (Brainstorming) สำหรับการสร้างก้างปลาที่ละเอียด

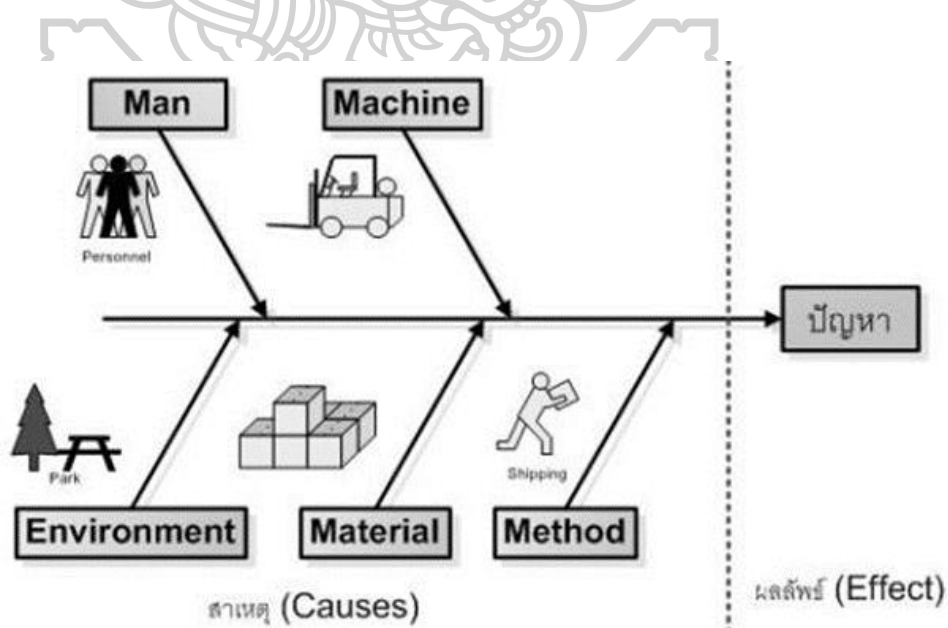
หนึ่งในเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการระดมความคิดเพื่อให้ได้แผนผังก้างปลาอย่างละเอียด คือ การถามคำถาม "ทำไม?" (5 Why) โดยถามคำถาม "ทำไม" ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้คำตอบที่เป็นสาเหตุหลักของปัญหา การถาม "ทำไม" นี้จะช่วยให้เราสามารถเจาะลึกถึงสาเหตุที่แท้จริงและเข้าใจถึงที่มาของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

การสร้างแผนภูมิแก๊งปลาเป็นกระบวนการที่ต้องทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายและครอบคลุม ซึ่งจะช่วยให้การหาสาเหตุของปัญหามีความแม่นยำและสามารถนำไปสู่การปรับปรุงที่มีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 1 ผังแก๊งปลา

ที่มา : Human Resource Management, 2012



ภาพที่ 2 ผังแก๊งปลา

ที่มา : Human Resource Management, 2012

แผนภูมิกระดูกปลา (Fishbone Diagram) หรือที่เรียกว่า แผนภูมิสาเหตุและผลกระทบ (Cause and Effect Diagram) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาหรือหาสาเหตุของปัญหาต่าง ๆ โดยหลักการเบื้องต้นของแผนภูมิจะเริ่มจากการใส่ชื่อของปัญหาหรือผลลัพธ์ที่ต้องการวิเคราะห์ที่ปลายด้านขวาหรือซ้ายสุดของแผนภูมิ จากนั้นจะลากเส้นหลักตามแนวยาวคล้ายกระดูกสันหลัง

หลังจากนั้นจะมีเส้นที่แผ่เป็นมุมเฉียงจากเส้นหลัก ซึ่งแต่ละเส้นเรียกว่า ก้างปลา (sub-bone) โดยใส่ชื่อของสาเหตุที่เป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดปัญหานั้น ๆ โดยทั่วไปจะระบุสาเหตุหลักประมาณ 3-6 หัวข้อ เช่น คน, กระบวนการ, วัสดุ, เครื่องจักร หรือสภาพแวดล้อม เป็นต้น

หากพบว่ามีสาเหตุย่อย ๆ ที่เชื่อมโยงไปยังปัจจัยหลักแต่ละด้าน ก็สามารถแบ่งแยกออกไปเป็นระดับย่อยเพิ่มเติม โดยปกติจะไม่เกิน 4-5 ระดับ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ได้อย่างละเอียด

เมื่อแผนภูมิสมบูรณ์ จะช่วยให้เห็นภาพรวมทั้งหมดของสาเหตุที่นำไปสู่ปัญหาที่เกิดขึ้น และสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการหาวิธีแก้ไขหรือปรับปรุงต่อไป [3]

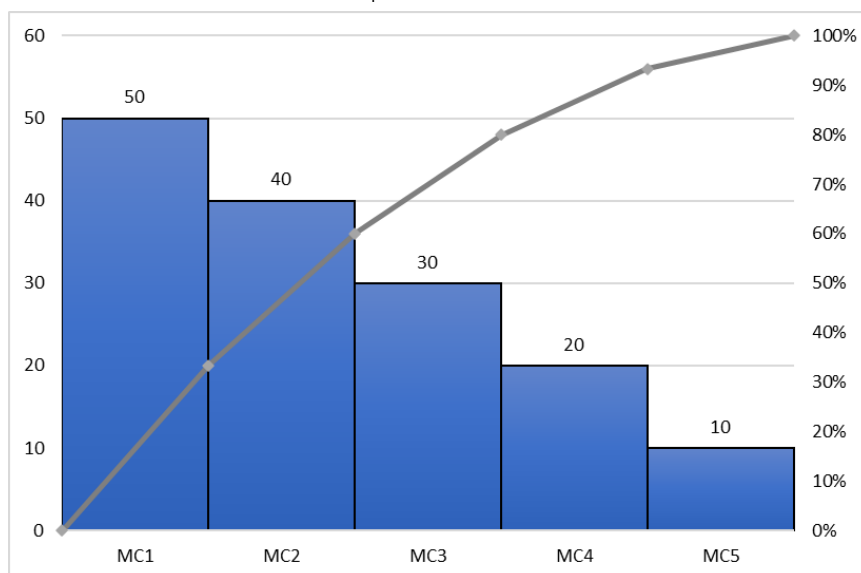
2.6 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)

แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยผสมผสานระหว่างกราฟแท่งและกราฟเส้น โดยกราฟแท่งจะทำหน้าที่แสดงปริมาณข้อมูลที่เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ในขณะที่กราฟเส้นจะแสดงเปอร์เซ็นต์สะสมของข้อมูลทั้งหมด ซึ่งช่วยให้เห็นว่า ปัญหาหรือสาเหตุใดในกระบวนการผลิตหรือเครื่องจักรที่ควรได้รับการแก้ไขเป็นลำดับแรก ๆ เพื่อให้สามารถลดอัตราการเสียเวลาหรือการสูญเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หลักการของ แผนภูมิพาเรโต อ้างอิงจาก กฎ 80:20 หรือที่เรียกกันว่า กฎพาเรโต (Pareto principle) ซึ่งสรุปได้ว่า 80% ของผลลัพธ์มักจะเกิดจากสาเหตุหลักเพียง 20% ดังนั้น หากสามารถระบุและแก้ไขสาเหตุหลักทั้ง 20% ได้ ก็จะช่วยลดปัญหาหรือการสูญเสียเวลาได้ถึง 80% การใช้แผนภูมิพาเรโตนี้ช่วยให้เรามองเห็นปัญหาที่สำคัญที่สุด และสามารถจัดการกับมันได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์. (2563) [4] กล่าวไว้ว่า แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแสดงข้อมูลในรูปแบบกราฟผสมระหว่างกราฟแท่งและกราฟเส้น ซึ่งจัดเรียงรายละเอียดต่าง ๆ ตามลำดับความถี่จากมากไปหาน้อย ตามหลักการของกฎ 80:20 หรือ กฎของเพเรโต ที่ระบุว่า 20% ของสาเหตุหลักมักจะส่งผลให้เกิดผลลัพธ์ถึง 80% เช่น หากปัญหาการเกิดของเสียส่วนใหญ่เกิดจากการขนย้าย การแก้ไขปัญหการขนย้ายจะช่วยลดของเสียได้ถึง 80% ดังนั้น การระบุและแก้ไขสาเหตุหลักที่เป็นต้นตอของปัญหาจะช่วยแก้ไขปัญหทั้งหมดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รายละเอียดที่สามารถนำมาใช้ในการจัดทำแผนภูมิพาเรโต้ นั้น มีหลายประเภท เช่น ปริมาณของเสีย, คุณภาพสินค้า, อุบัติเหตุความปลอดภัย, การส่งมอบสินค้า, หรือค่าใช้จ่าย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการปรับปรุงหรือแก้ไขปัญหาในกระบวนการทำงานต่าง ๆ ต่อไป



ภาพที่ 3 ตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต้

2.7 การวิเคราะห์ Why Why Analysis

Why Why Analysis หรือที่เรียกว่า Root Cause Analysis เป็นกระบวนการที่ใช้ในการค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์กรหรือกระบวนการผลิต การวิเคราะห์นี้มีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงกระบวนการและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยการตั้งคำถาม “ทำไม” หลายครั้งจนกว่าจะพบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา

2.7.1 แนวคิดพื้นฐาน

Why Why Analysis เป็นเทคนิคที่ใช้ในการค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาโดยการตั้งคำถาม “ทำไม” (Why) อย่างต่อเนื่องจนกว่าจะพบสาเหตุที่ลึกลงไปและสามารถระบุได้ชัดเจน โดยทั่วไปการตั้งคำถามนี้มักจะทำอย่างน้อย 5 ครั้ง แต่สามารถมากหรือน้อยกว่านี้ตามความซับซ้อนของปัญหาและข้อมูลที่มีอยู่

2.7.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ Why Why Analysis

การวิเคราะห์ Why Why Analysis ประกอบด้วยขั้นตอนหลักดังนี้:

- 1) การระบุปัญหา (Problem Identification) ระบุและนิยามปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน เพื่อให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องมีความเข้าใจตรงกัน

- 2) การตั้งคำถาม "ทำไม" (Why Questioning) เริ่มต้นด้วยการตั้งคำถาม "ทำไม" ครั้งแรก เพื่อค้นหาสาเหตุเบื้องต้นของปัญหา ตั้งคำถาม "ทำไม" ต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ เพื่อค้นหาสาเหตุที่ลึกลงไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะพบสาเหตุที่แท้จริง
- 3) การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล (Data Collection and Analysis) รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและคำตอบจากการตั้งคำถาม "ทำไม"
- 4) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและปัญหา
- 5) การสรุปผลและการดำเนินการแก้ไข (Conclusion and Corrective Action) เป็นการสรุปผลการวิเคราะห์และระบุสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา
- 6) กำหนดแนวทางและมาตรการในการแก้ไขปัญหาเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำในอนาคต

2.7.3 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ Why Why Analysis

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ Why Why Analysis ในอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม:

ปัญหา: การหยุดทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์ม

ทำไม เครื่องจักรหยุดทำงาน?

เพราะเครื่องจักรเกิดการขัดข้อง

ทำไม เครื่องจักรเกิดการขัดข้อง?

เพราะการสึกหรอของชิ้นส่วนภายใน

ทำไม ชิ้นส่วนภายในเกิดการสึกหรอ?

เพราะไม่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

ทำไม ไม่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ?

เพราะไม่มีการวางแผนบำรุงรักษาที่ชัดเจน

ทำไม ไม่มีการวางแผนบำรุงรักษาที่ชัดเจน?

เพราะขาดการกำหนดนโยบายและแนวทางการบำรุงรักษาในองค์กร

การแก้ไข: กำหนดนโยบายและแนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ชัดเจน พร้อมทั้งจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอย่างเป็นระบบ

2.7.4 ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดี:

- 1) ช่วยในการระบุสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ทำให้การแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพมากขึ้น

- 2) ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการมีส่วนร่วมของทีมงาน
- 3) ลดโอกาสการเกิดปัญหาซ้ำ

ข้อจำกัด:

- 1) อาจใช้เวลานานในการดำเนินการและต้องการข้อมูลที่เพียงพอ
- 2) ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ดำเนินการในการตั้งคำถามและวิเคราะห์ข้อมูล
- 3) บางปัญหาอาจมีหลายสาเหตุที่ซับซ้อน การใช้ Why Why Analysis อาจไม่เพียงพอในการระบุสาเหตุทั้งหมด

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติพิชญ์ มนต์ขลัง (2563) งานวิจัยฉบับนี้มุ่งศึกษาผลกระทบของการนำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้กับเครื่องจักร ซีเอ็นซี (CNC) ในสายการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและลดระยะเวลาเกิดการขัดข้องของเครื่องจักร ซีเอ็นซี การดำเนินการวิจัยเริ่มต้นด้วยการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและนำไปปฏิบัติในโรงงานตัวอย่าง เพื่อลดการหยุดทำงานของเครื่องจักรและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ผลการศึกษาพบว่า การใช้แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมีผลต่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร ซีเอ็นซี อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีผลลัพธ์ดังนี้ อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Availability) เพิ่มขึ้นจาก 97.77% เป็น 99.39% ซึ่งเพิ่มขึ้น 1.62% โดยการเพิ่มขึ้นนี้สะท้อนถึงความสามารถในการทำงานที่มีความเสถียรและการหยุดทำงานที่ลดลง ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง (Mean Time Between Failure: MTBF) เพิ่มขึ้นจาก 3,442.03 นาฬิกา เป็น 4,651.64 นาฬิกา ซึ่งเพิ่มขึ้น 26.43% โดยการเพิ่มขึ้นของ MTBF แสดงให้เห็นว่าเครื่องจักรสามารถทำงานได้ยาวนานขึ้นก่อนที่จะเกิดปัญหา ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (Mean Time to Repair: MTTR) ลดลงจาก 77.97 นาฬิกา เป็น 28.36 นาฬิกา ซึ่งลดลง 63.63% การลดลงของ MTTR แสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงกระบวนการซ่อมแซมที่มีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลลัพธ์เหล่านี้ชี้ให้เห็นว่า การใช้แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในกระบวนการผลิตสามารถช่วยลดเวลาหยุดทำงานของเครื่องจักรและเพิ่มความสามารถในการผลิตโดยรวมได้อย่างมีนัยสำคัญ [5]

เกษม รุ่งเรือง (2552) งานวิจัยฉบับนี้มุ่งศึกษาการพัฒนาและจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรในอุตสาหกรรมรีเลย์ โดยใช้โรงงานตัวอย่างที่ผลิตรีเลย์ในประเทศไทยเป็นกรณีศึกษา วัตถุประสงค์หลักของการวิจัยคือการออกแบบและนำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้

ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดปัญหาการหยุดทำงานของเครื่องจักรที่เกิดจากความเสียหาย โดยการศึกษาพบว่าโรงงานตัวอย่างยังไม่มีระบบการจัดการการซ่อมบำรุงที่เป็นระบบ และจะทำการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักรหยุดทำงานเท่านั้น ในงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร โดยระบบดังกล่าวได้ถูกนำไปปฏิบัติในโรงงานตัวอย่างและทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังการดำเนินการ ผลการศึกษาพบว่า การใช้ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีผลลัพธ์ดังนี้ ค่า MTBF (Mean Time Between Failures) หรือระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดความเสียหายของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 215.42% จากค่าเดิม ค่า MTTR (Mean Time To Repair) หรือเวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักรลดลงโดยเฉลี่ย 73.91% เมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ไม่ได้ใช้แผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Machine Availability) เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 18.67% เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาที่ไม่มี การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน อัตราการชำรุดของเครื่องจักร ลดลง 35.89% ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการลดความถี่ในการเกิดปัญหาของเครื่องจักร ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า การนำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้ ในอุตสาหกรรมรีเลย์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร ลดการหยุดทำงานที่ไม่คาดคิด และเพิ่มความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรอย่างมีนัยสำคัญ [6]

รศ.นพ. อัครรุ่งเรืองกุล (2552) งานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance, PM) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการผลิต ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมีเป้าหมายในการรักษาสภาพเครื่องจักร ให้พร้อมใช้งานอย่างต่อเนื่อง โดยการจัดทำแบบฟอร์มการบำรุงรักษาและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การบำรุงรักษาเป็นมาตรฐานและสามารถรวบรวมข้อมูลเป็นประวัติของเครื่องจักร เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์และหาปัญหาในอนาคต การประเมินผลของระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันใช้ดัชนีชี้วัดในการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการนำระบบมาใช้ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า เวลาสูญเสียจากการหยุดเครื่องจักรในทุกแผนกลดลงเฉลี่ย 1,122 นาที หรือร้อยละ 66.44 ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเกิดเหตุขัดข้องเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 191.56% ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมบำรุงเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 13.54% อัตราการเดินเครื่องเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 6.78% จากการประยุกต์ใช้ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในโรงงานกรณีศึกษา พบว่าเครื่องจักรมีความพร้อมใช้งานที่ดีขึ้น ลดความสูญเสียจากเหตุขัดข้อง และสามารถยืดระยะเวลาการทำงานของเครื่องจักรก่อนเกิดปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ [7]

ชนิษฐา ทองสีสังข์ (2561) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) สำหรับเครื่องจักร 2 เครื่อง ได้แก่ CNC-1 และ CNC-4 ในบริษัท พี พี เอส อินดัสตรี จำกัด ซึ่งจากการศึกษา พบว่าเครื่องจักรทั้ง 2 เครื่องมีอัตราความสูญเสียจากการหยุดทำงานคิดเป็น 24.22% และ 26.04% ของเวลาในการทำงานทั้งหมด เพื่อลดปัญหาดังกล่าว การวิจัยได้นำเสนอแนวทางการแก้ไขโดยใช้ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการจัดทำเอกสารการบำรุงรักษาเป็นมาตรฐาน เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลลัพธ์จากการนำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้ พบว่าอัตราความสูญเสียจากการหยุดทำงานของเครื่อง CNC-1 และ CNC-4 ลดลงเหลือ 2.14% และ 3.93% ตามลำดับ ซึ่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญถึง 91.16% และ 84.91% เมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุง [8]

ณรงค์ฤทธิ์ นุ่มทอง, กลางเดือนโพชนา (2558) การวิจัยฉบับนี้มุ่งศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยตัวเองเพื่อสนับสนุนกิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวีผล โดยมีวัตถุประสงค์ในการออกแบบและสร้างระบบที่สามารถลดระยะเวลาในการฝึกอบรม เพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และช่วยพัฒนาระดับความรู้ของผู้เข้าอบรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมกรณีศึกษาจำนวน 36 คน รวมถึงหัวหน้ากะ วิศวกร และพนักงานเดินเครื่อง เนื้อหาของระบบได้รับการออกแบบโดยพิจารณาร่วมกันระหว่างหลักการซ่อมบำรุงแบบทวีผลและสภาพการปฏิบัติงานในโรงงาน ผลการวิจัยพบว่า ระบบสามารถลดเวลาการอบรมลงได้ถึงร้อยละ 51.79 และลดข้อจำกัดด้านบุคลากรและสถานที่ในการฝึกอบรม นอกจากนี้ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจสูงต่อระบบที่พัฒนา โดยคะแนนการประเมินหลังการใช้งานระบบแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทุกหัวข้อการเรียนรู้ [9]

ธนรัตน์ รัตนกุล (2560) การศึกษาค้นคว้านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้แนวทางการบำรุงรักษาทวีผล (Total Productive Maintenance: TPM) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมเหล็กรูปพรรณ โดยเลือกเครื่องจักรโรลเมชเป็นกรณีศึกษา ข้อมูลในการศึกษาถูกเก็บรวบรวมผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึกและการประเมินความพร้อมในการนำ TPM มาใช้ในโรงงานกรณีศึกษา ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าโรงงานมีความพร้อมใน 4 ด้านหลัก ได้แก่ 1) การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Focused Maintenance) 2) การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) 3) การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance) และ 4) การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ (Education & Training) ผลการปรับปรุงในแต่ละด้านแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์ที่สำคัญ ดังนี้ การปรับปรุงเฉพาะเรื่องช่วยลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องโรลเมชที่หัวอาร์คาล่างลงร้อยละ 61.58 และที่หัวอาร์คบนลดลงร้อยละ 46.67 การบำรุงรักษาด้วยตนเองช่วยแก้ไขปัญหาคุดยางลำบากใน

การทำงานและลดจำนวนป้ายที่ต้องการการซ่อมแซมลง 10 ป้าย รวมทั้งลดเวลาในการทำ ความสะอาดเครื่องจักรลงร้อยละ 17 และลดเวลาในการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรลงร้อยละ 10.5 การบำรุงรักษาตามแผนสามารถลดความถี่ของการเกิดปัญหาจากการแตกร้าวของใบเลื่อยลงร้อยละ 61.32 การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะช่วยเพิ่มความพร้อมในการทำงานของพนักงาน โดยเฉพาะใน ฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุง ทำให้พนักงานมีความสามารถในการดูแลรักษาและซ่อมแซมเครื่องจักรได้ ดียิ่งขึ้น จากการดำเนินการทั้งหมด ค่า OEE (Overall Equipment Effectiveness) ของเครื่องจักร เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 34.98 เป็นร้อยละ 49.09 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม ของเครื่องจักรได้อย่างมีนัยสำคัญ [10]

ธีรพงษ์ ชันทอง (2559) งานวิจัยนี้นำเสนอการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรในสถาน ีบริการก๊าซธรรมชาติ โดยใช้หลักการบำรุงรักษาวิธผลโดยทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ร่วมกับแนวทาง การควบคุมด้วยการมองเห็นในการแก้ไขปัญหา โดยเริ่มจากการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาด้วย แผนภูมิพาเรโต และการวิเคราะห์สาเหตุด้วยแผนภูมิแก๊งปลา หลังจากนั้นเลือกปัญหาหลักที่ทำให้ เครื่องจักรหยุดทำงานมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งรวมถึงการกำหนดแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเองและการ ตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน ผลลัพธ์จากการดำเนินการทำให้ค่า OEE เพิ่มขึ้นจาก 93.72% เป็น 99.56% อัตราการใช้งานเพิ่มจาก 99.20% เป็น 99.63% และเวลาการตรวจเช็คลดลงจาก 40 นาที เป็น 19.48 นาที ลดลงถึง 51.30% [11]

สุกัญญา เบ้าอุพาส (2556) งานวิจัยฉบับนี้ศึกษาการประยุกต์ใช้หลักการบำรุงรักษาในโรงงาน การแมชชีนนิ่งชิ้นส่วนอลูมิเนียมในอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงความ น่าเชื่อถือของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตภายในโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งประกอบด้วยหลาย สายการผลิตย่อย โดยมุ่งเน้นการลดเวลาสูญเสียจากการขัดข้องและความเสียหายของเครื่องจักรใน ระหว่างกระบวนการผลิต ผลการศึกษาพบว่า อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร เพิ่มขึ้นจาก 92.72% เป็น 96.45% ซึ่งคิดเป็นการเพิ่มขึ้น 4.02% นอกจากนี้ เวลาเฉลี่ยระหว่างการเสียหาย (MTBF) เพิ่มขึ้นจาก 1,622 นาทีต่อเครื่อง เป็น 4,460 นาทีต่อเครื่อง หรือเพิ่มขึ้นถึง 275% การ ประยุกต์ใช้หลักการบำรุงรักษาที่มุ่งเน้นความน่าเชื่อถือในกรณีศึกษานี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการ ทำงานของเครื่องจักร ลดเวลาเสียหาย และเพิ่มความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งส่งผลดีต่อประสิทธิภาพการผลิตในระยะยาว [12]

วสันต์ จันทน์นว (2561) งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการศึกษาและพัฒนาแนว ทางการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมการผลิตอัดฉีดและเครื่องประดับที่ทำจากเงิน โดยมุ่งเน้นการลดการชำรุดของเครื่องจักรและการเพิ่มค่า ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการชำรุดของ เครื่องจักร (Mean Time Between Failures: MTBF) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องจักรที่มีผลโดยตรง

ต่อกระบวนการผลิต การศึกษาครั้งนี้เริ่มต้นด้วยการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยใช้เครื่องมือ 7QC Tools เพื่อวิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต จากนั้นจึงนำหลักการของ การบำรุงรักษาทวิผล (Total Productive Maintenance: TPM) มาใช้ในการพัฒนาแผนการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ในกระบวนการศึกษา ยังได้ใช้เครื่องมือ Why-Why Analysis เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรเกิดการชำรุด พร้อมทั้งหาวิธีการแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพในระยะยาว โดยผลการศึกษาพบว่า ค่า MTBF หรือระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดความเสียหายของเครื่องจักร เพิ่มขึ้นจากเดิม 87 นาที หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 142.4 ซึ่งบ่งชี้ว่าเครื่องจักรมีความทนทานต่อการเกิดความเสียหายมากขึ้นหลังการนำ TPM มาใช้ ค่า MTTR หรือเวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักร ลดลงเฉลี่ย 21 นาที เมื่อเทียบกับช่วงเวลาก่อนการปรับปรุง ซึ่งส่งผลให้ระยะเวลาในการหยุดทำงานของเครื่องจักรลดลง ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Machine Availability) เพิ่มขึ้น 15.1% เมื่อเทียบกับปี 2560 และเพิ่มขึ้นรวม 121.9% ในช่วงเวลาทั้งหมดของการศึกษา อัตราการชำรุดของเครื่องจักร ลดลง 0.00155 ครั้งต่อนาที ซึ่งบ่งชี้ถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบการซ่อมบำรุงและการลดการหยุดชะงักในกระบวนการผลิต ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การนำ TPM และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุง สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรได้อย่างมีนัยสำคัญ [13]

ธีระศักดิ์ พรหมเสน (2556) งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการลดเวลาสูญเสียจากปัญหาการขัดข้องและความเสียหายของเครื่องจักรในระหว่างกระบวนการผลิต โดยการกำหนดงานบำรุงรักษาที่เหมาะสมสำหรับเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษา โดยอาศัยหลักการ บำรุงรักษาตามสภาพ (Condition-Based Maintenance) ซึ่งเป็นแนวทางการบำรุงรักษาที่เน้นการตรวจสอบและดูแลเครื่องจักรตามสภาพการใช้งานจริง การศึกษาครอบคลุมการคัดเลือกเครื่องจักรที่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิต โดยเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของเครื่องจักรแต่ละตัว พร้อมทั้งการวิเคราะห์หน้าที่การทำงานของกระบวนการผลิต เพื่อระบุสาเหตุและข้อขัดข้องที่อาจเกิดขึ้นกับชิ้นส่วนของเครื่องจักร โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ (FMEA) เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงและผลกระทบจากการหยุดชะงัก จากการประยุกต์ใช้แนวทางบำรุงรักษาตามสภาพ ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเดินเครื่องจักร เพิ่มขึ้นจาก 84.57% เป็น 96.45% ต่อเดือน เวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักร ลดลงจาก 20.06 ชั่วโมงต่อเดือน เหลือเพียง 4 ชั่วโมงต่อเดือน และระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้อง เพิ่มขึ้นจาก 101.12 ชั่วโมงต่อเดือน เป็น 121.12 ชั่วโมงต่อเดือน นอกจากนี้ มูลค่าการสูญเสียจากการหยุดเครื่องจักร ก็ลดลงจาก 721,852 บาทต่อเดือน เป็น 418,254.77 บาทต่อเดือน [14]

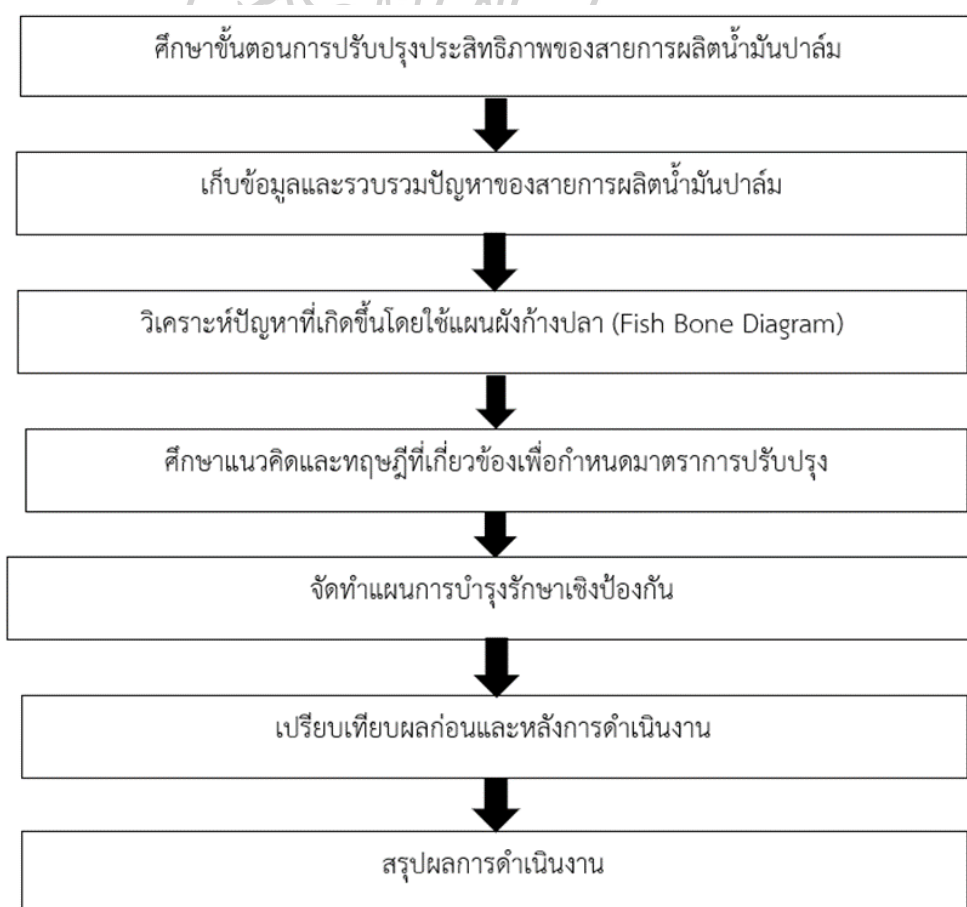
บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การทำวิจัยครั้งนี้ได้ใช้โรงงานผลิตน้ำมันปาล์มเป็นโรงงานกรณีศึกษาในการเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาของสายการผลิตน้ำมันปาล์ม โดยนำปัญหามาปรับปรุงแก้ไข ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนการทำงานและรวบรวมข้อมูล โดยการแบ่งวิธีการดำเนินงานวิจัยออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาของสายการผลิตน้ำมันปาล์ม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำแนวคิดการบำรุงรักษาแบบทวิผล มาเพื่อจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อลดเวลาการสูญเสียของเครื่องจักร และเพื่อเพิ่มอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร โดยมีแนวทางการวิเคราะห์และวิธีการดำเนินการวิจัย ดังภาพที่ 3.1

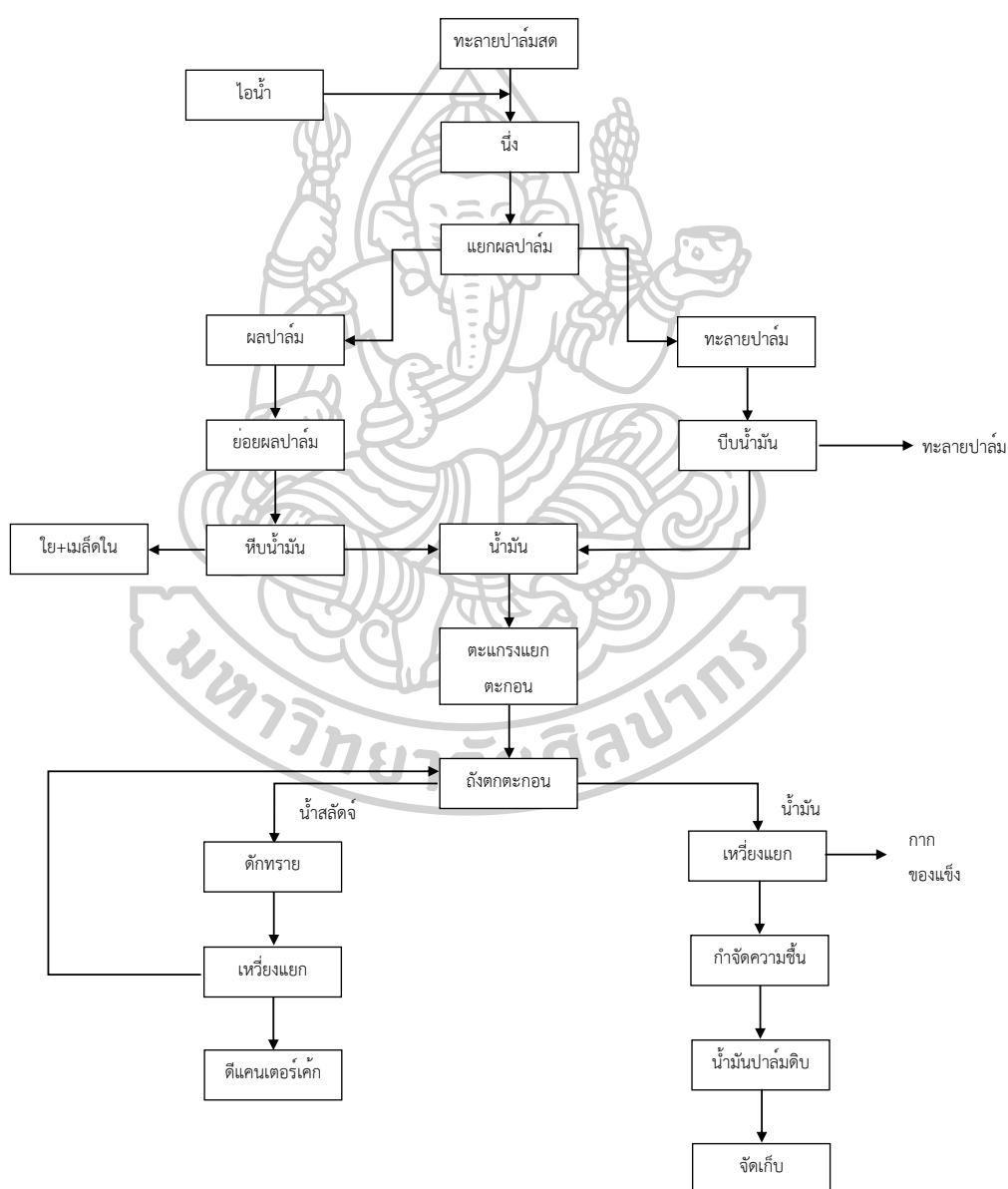


ภาพที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ศึกษาข้อมูลกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มของบริษัทกรณีศึกษา

จากภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย เริ่มทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของ บริษัทผลิตน้ำมันปาล์มตัวอย่าง จากนั้นทำการรวบรวมปัญหาที่เจอ ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) และ แผนภาพ Why Why Analysis

3.2 ข้อมูลกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มของบริษัทกรณีศึกษา



ภาพที่ 5 กระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มของโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มตัวอย่าง

โรงงานผลิตน้ำมันปาล์มตัวอย่างเป็นกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบใช้น้ำซึ่งมีกรรมวิธีการผลิต ดังนี้ เริ่มจากการนึ่งทะลายปาล์มสด หรือ Sterilization เป็นกระบวนการที่จะช่วยให้ผลปาล์มหลุดออกจากก้านทะลายปาล์มได้ง่ายขึ้น โดยอุณหภูมิของหม้อนึ่งจะอยู่ที่ 130-145 องศาเซลเซียส ที่ความดัน 2-3 บาร์ ใช้เวลาในการนึ่งประมาณ 60-90 นาที ขึ้นอยู่กับปริมาณการอบปาล์มในแต่ละครั้ง หลังจากจบขั้นตอนการนึ่งแล้ว ปาล์มจะเข้าสู่กระบวนการนวด หรือ Threshing เพื่อให้ผลปาล์มหลุดออกจากทะลายปาล์ม เมื่อผลปาล์มหลุดออกจากทะลายปาล์มก็จะเข้าสู่กระบวนการย่อยและหีบผลปาล์ม หรือ Digestion and Press ในส่วนของการนวดย่อยผลปาล์มจะเป็นการกวนผลปาล์มให้เส้นใยแยกตัวออกจากเมล็ด และเซลล์น้ำมันแตกออกเพื่อให้ง่ายต่อการหีบน้ำมัน จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการหีบน้ำมัน น้ำมันที่หีบได้จะเข้าสู่กระบวนการสกัดน้ำมันให้บริสุทธิ์ โดยจะผ่านตะแกรงสั่น หรือ Vibrating Screen เพื่อกรองกาก จากนั้นน้ำมันจะไหลเข้าสู่ถังตกตะกอนเพื่อแยกน้ำมันจากน้ำและของแข็ง น้ำมันจะลอยตัวขึ้นด้านบนเข้าสู่กระบวนการเหวี่ยงแยก หรือ Decanting เพื่อเอาน้ำและกากของแข็งที่เหลือแยกออกจากน้ำมัน แล้วน้ำมันจะไหลเข้าสู่กระบวนการกำจัดความชื้นเพื่อให้ไขมันตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นบรรจุน้ำมันเข้าสู่ถังเก็บเพื่อรอจัดจำหน่ายต่อไป

ในส่วนของทะลายปาล์มเปล่า จะเข้าสู่กระบวนการบีบน้ำมันจากทะลาย หรือ Bunch Press ทะลายเปล่าที่ได้ก็นำไปเก็บไว้เพื่อจำหน่ายหรือนำไปใช้ในกระบวนการผลิตไอน้ำ หรือ Boiler ส่วนน้ำมันที่ได้จากการบีบทะลาย จะเข้าสู่การสกัดในกระบวนการสกัดน้ำมันให้บริสุทธิ์ต่อไป

3.2 การเก็บข้อมูลและรวบรวมปัญหา

ศึกษาข้อมูลกระบวนการผลิตของสายการผลิตน้ำมันปาล์ม ของบริษัทผลิตน้ำมันปาล์มตัวอย่าง

กระบวนการในการสกัดน้ำมันปาล์มแบ่งออกเป็น 5 กระบวนการ

ดังนี้ Sterilization กระบวนการนึ่งทะลายปาล์มสด

Threshing กระบวนการเหวี่ยงแยกเมล็ดกับทะลาย

Digestion and Press กระบวนการย่อยและหีบผลปาล์ม

Bunch Press กระบวนการบีบน้ำมันจากทะลายปาล์ม

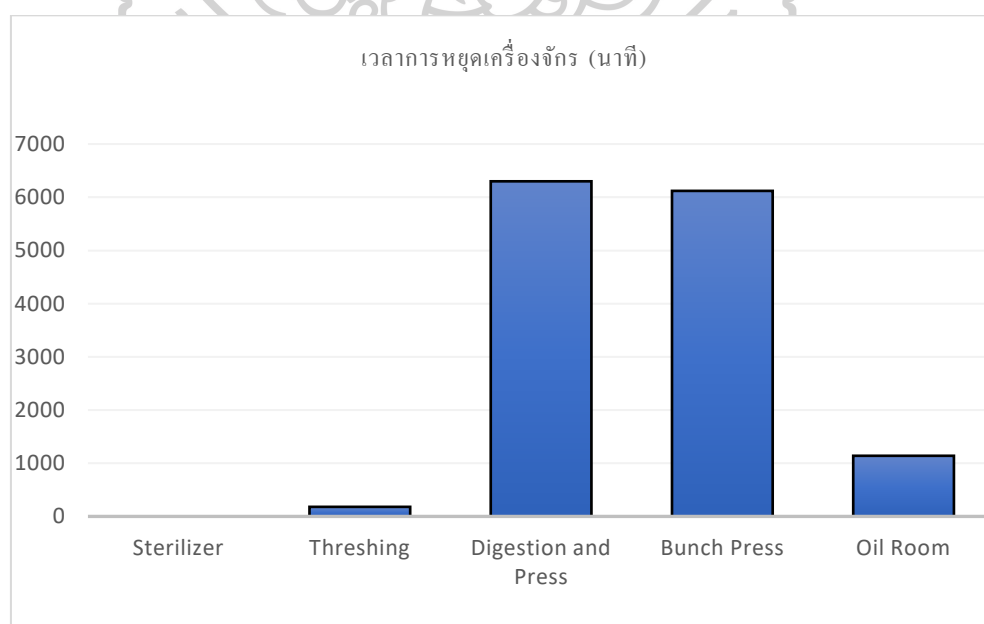
Oil Room กระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มให้บริสุทธิ์

จากนั้นทำการเก็บข้อมูลเวลาการหยุดของเครื่องจักรและความถี่การหยุดของเครื่องจักรจากข้อมูลการ
แจ้งซ่อม เป็นระยะเวลา 3 เดือน ตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2567 – เดือนมีนาคม พ.ศ. 2567 ดัง
ตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2

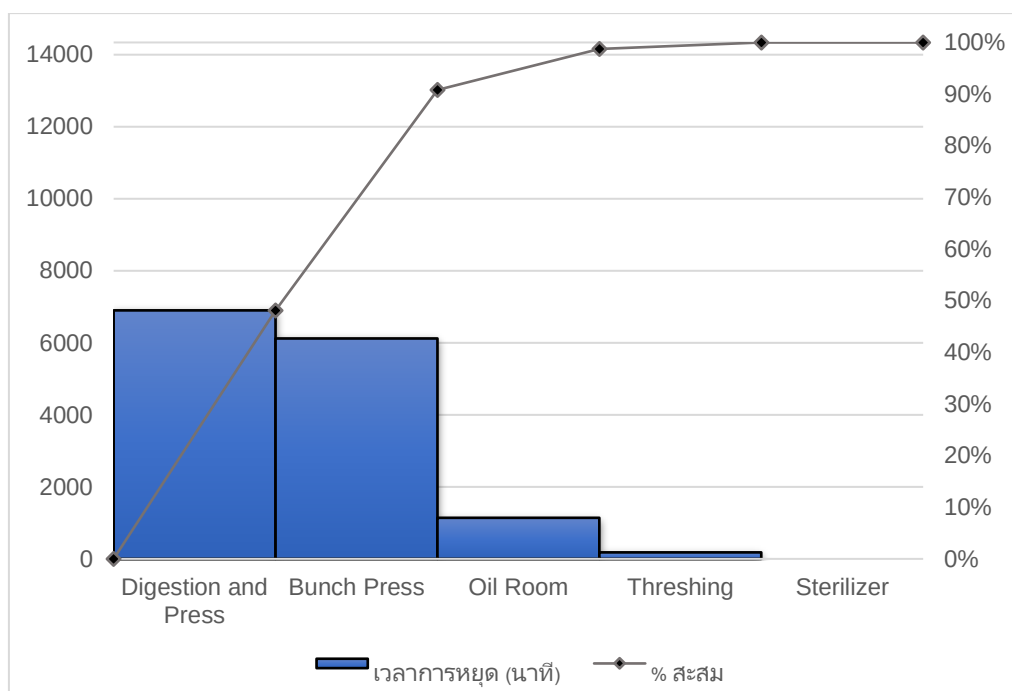
ตารางที่ 1 เวลาการหยุดของแต่ละกระบวนการ

ลำดับ	กระบวนการ	เวลาการหยุดเครื่องจักร (นาทีก)			เวลารวม (นาทีก)
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	
1	Sterilizer	-	-	-	0
2	Threshing	-	-	180	180
3	Digestion and Press	1380	1380	3540	6300
4	Bunch Press	2220	2220	1680	6120
5	Oil Room	120	120	900	1140

จากตารางเวลาการหยุดของแต่ละกระบวนการ นำมาแสดงเป็นกราฟและแผนภาพพา
เรโต ได้ดังภาพที่ 6 และ 7



ภาพที่ 6 แผนภาพแสดงเวลาการหยุดเครื่องจักร

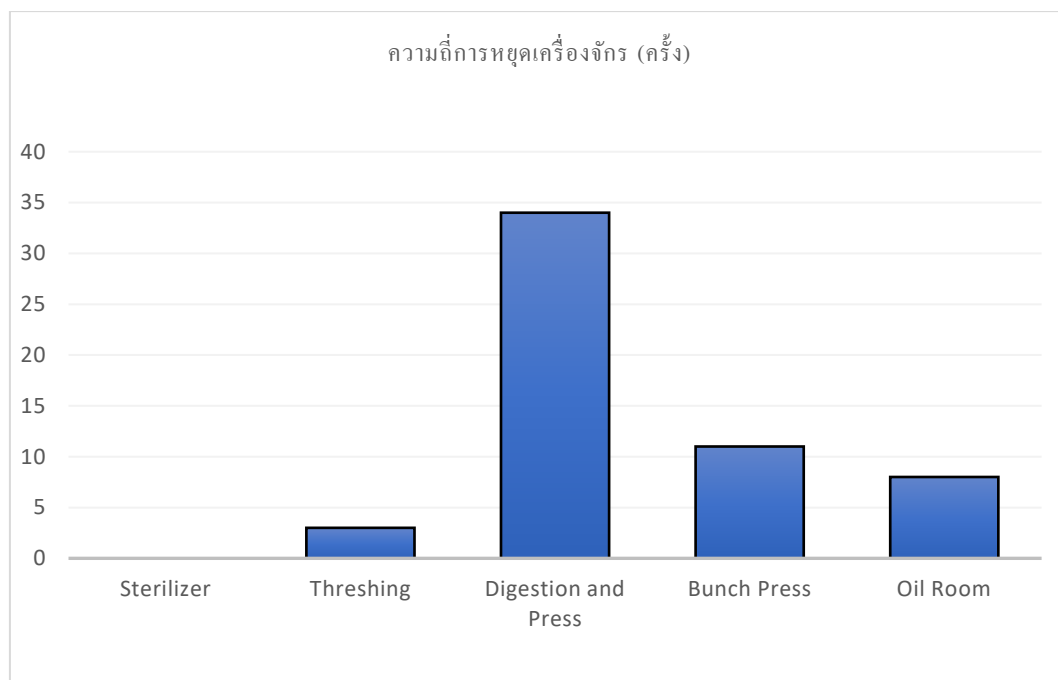


ภาพที่ 7 แผนภาพพาเรโตแสดงเวลาการหยุดเครื่องจักร

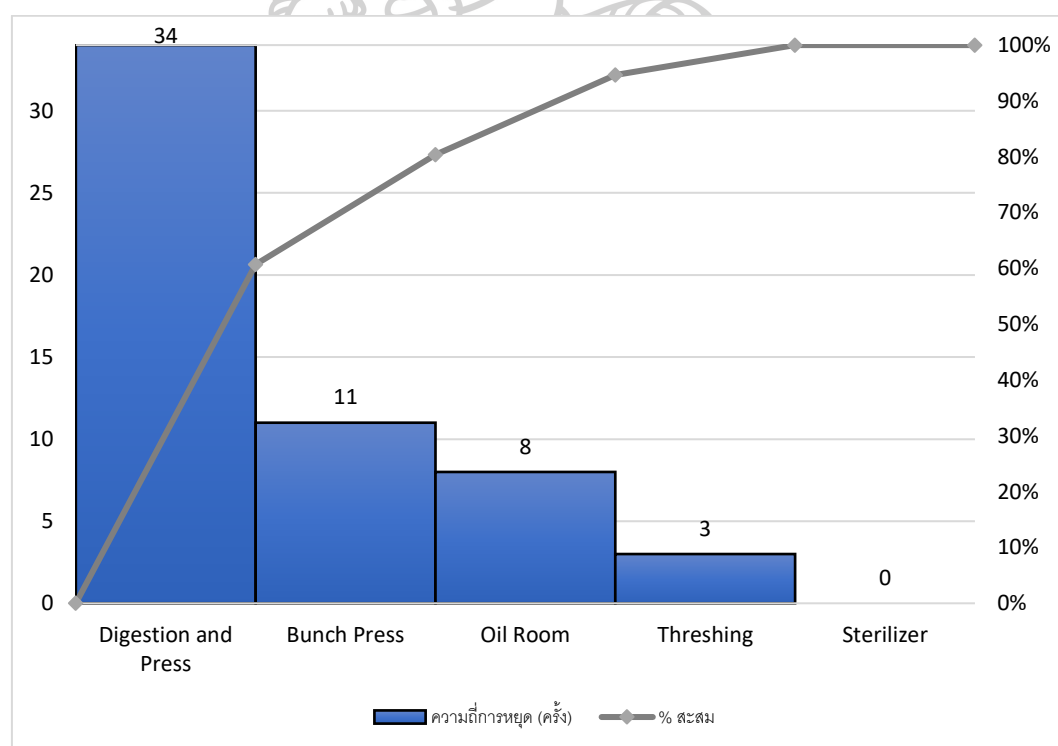
ตารางที่ 2 ความถี่การหยุดเครื่องจักร

ลำดับ	กระบวนการ	ความถี่การหยุดเครื่องจักร (ครั้ง)			ความถี่รวม (ครั้ง)
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	
1	Sterilizer	-	-	-	0
2	Threshing	-	-	3	3
3	Digestion and Press	9	10	15	34
4	Bunch Press	4	4	3	11
5	Oil Room	2	1	5	8

จากตารางความถี่การหยุดเครื่องจักร นำมาแสดงเป็นกราฟและแผนภาพพาเรโต ได้ดังภาพที่ 8 และ ภาพที่ 9



ภาพที่ 8 แผนภาพแสดงความถี่การหยุดเครื่องจักร



ภาพที่ 9 แผนภาพพาร์โตแสดงความถี่การหยุดเครื่องจักร

จากกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มทั้ง 5 กระบวนการ ผู้วิจัยได้ทำการเลือกกระบวนการที่พบปัญหามากที่สุด โดยคัดเลือกจากความถี่การหยุดเครื่องจักรมากที่สุด โดยจะทำการแบ่งเป็นเครื่องจักรย่อยจากกระบวนการเพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่า Machine Availability, MTBF และ MTTR แล้วนำปัญหาดังกล่าวมาแสดงให้เห็นในแผนผังก้างปลาในหัวข้อที่ 3.3 คือวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้แผนผังก้างปลา ดังนี้

3.2.1 กระบวนการที่ทำการเลือกเพื่อวิเคราะห์ปัญหา

- กระบวนการย่อยและบีบน้ำมันออกจากผลปาล์ม (Digestion and Press)

เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการ แบ่งเป็นส่วนหลัก ๆ ดังนี้

1. รางลำเลียงผลปาล์ม
2. เครื่องนวดย่อยผลปาล์ม
3. เครื่องบีบผลปาล์ม

โดยส่วนประกอบของเครื่องจักรจำแนกเป็นส่วนประกอบย่อย ๆ ดังนี้

รางลำเลียงผลปาล์ม

รางลำเลียงผลปาล์ม มี 2 เครื่อง ได้แก่

- 1) รางลำเลียงปาล์มขึ้นหม้อกวน



ภาพที่ 10 รางลำเลียงปาล์มขึ้นหม้อกวน

2) รางลำเลียงปาล์มแบบสกรู



ภาพที่ 11 รางลำเลียงปาล์มแบบสกรู

- 1) โซ่และเฟือง (Chain and Sprockets) ใช้โซ่และเฟืองในการขับเคลื่อนแทนสายพาน ทำให้สามารถรองรับน้ำหนักได้มากขึ้น
- 2) มอเตอร์ (Motor) มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนสายพาน
- 3) โครงสร้างยก (Elevator Structure) ส่วนที่ใช้ยกผลไม้น้ำตาลจากต่ำไปสูง ทำให้การขนส่งเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) ถังเก็บผลไม้ (Buckets or Troughs) ถังหรือรางที่ติดตั้งบนสายพานหรือโซ่ เพื่อรองรับและขนส่งผลไม้ขึ้นไปตามโครงสร้างยก
- 5) ระบบควบคุม (Control System) ระบบไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของมอเตอร์และส่วนประกอบต่างๆ ให้ทำงานประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพ
- 6) อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย (Safety Devices) เซ็นเซอร์, สวิตช์หยุดฉุกเฉิน ป้องกันการเกิดอุบัติเหตุและความปลอดภัย
- 7) ท่อสกรู (Screw Conveyor Trough or Housing) โครงสร้างภายนอกที่รองรับและป้องกันสกรูภายใน
- 8) เพลา (Screw Shaft) ส่วนที่เป็นแกนกลางของสกรู ซึ่งมีใบสกรู (Flight) ติดตั้งอยู่รอบ ๆ ทำหน้าที่หมุนเพื่อเคลื่อนย้ายวัตถุ

- 9) ใบสกรู (Screw Flights) ส่วนที่เป็นเกลียวรอบเพลลา ทำจากวัสดุที่ทนทานและสามารถทนต่อการกัดกร่อน ซึ่งทำหน้าที่ลำเลียงและกวนผลปาล์มภายในท่อสกรู
- 10) แองเกอร์แบร์ริง (Hanger Bearing) อุปกรณ์ที่ใช้รองรับเพลลาสกรูและลดแรงเสียดทานขณะหมุน
- 11) ข้อต่อ (Couplings) ส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างมอเตอร์และเพลลาสกรูเพื่อถ่ายทอดแรงบิด

เครื่องนวดย่อยผลปาล์ม



ภาพที่ 12 เครื่องนวดย่อยผลปาล์ม

- 1) ถังหรือหม้อ (Digester Tank) โครงสร้างหลัก มีหน้าที่รองรับและเก็บผลปาล์มระหว่างกระบวนการกวน
- 2) ใบกวน (Agitator Blades or Paddles) ใบกวนหรือพายที่ติดตั้งอยู่ภายในถัง ทำหน้าที่กวนและบดผลปาล์มเพื่อให้เกิดการสลายตัวและปล่อยน้ำมันออกมา
- 3) เพลากวน (Shaft) แกนที่ใช้ติดตั้งใบกวน
- 4) มอเตอร์ (Motor) มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในการขับเคลื่อนการหมุนของเพลากวนและใบกวน

- 5) ฝาปิดและซีล (Lid and Seals) ฝาปิดถังเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำมันและการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม ซีลจะช่วยป้องกันการรั่วไหลของของเหลว

เครื่องหีบผลปาล์ม



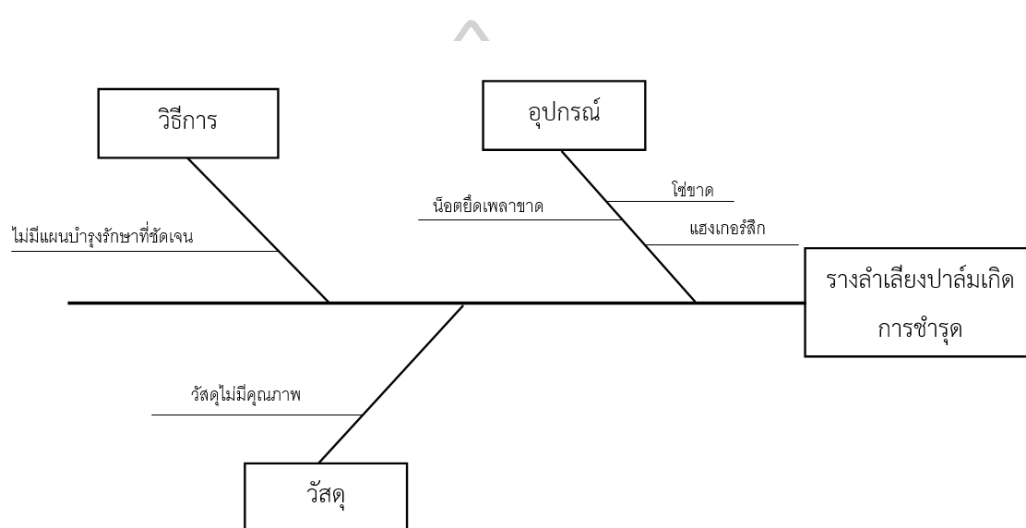
ภาพที่ 13 เครื่องหีบผลปาล์ม

- 1) เสื้อสกรู (Body Cage) เป็นการรองรับและยึดตัวผลปาล์มให้ติดอยู่กับเครื่องหีบผลปาล์มอย่างมั่นคงและไม่หลุดออกจากตำแหน่งขณะที่เครื่องหีบผลทำงาน
- 2) เกลียวสกรู (Worm Screw) ทำหน้าที่ดึงผลปาล์มเข้าสู่เครื่องหีบและบีบให้มีความแรงกดที่ผลปาล์มเพื่อสกัดน้ำมันออกมา
- 3) Main Shaft ทำหน้าที่รองรับและหมุนผลปาล์มเข้าสู่เครื่องหีบ
- 4) Press Gear Box Section เป็นส่วนที่มีเฟืองเกียร์อยู่ภายในและเป็นตัวหลักในการทำให้ Worm Screw เคลื่อนที่และทำงาน
- 5) Main Gear เป็นเฟืองเกียร์หลักที่รับกำลังจากไฮดรอลิกส์และทำการส่งกำลังให้กับ Press Gear Box Section เพื่อให้ Worm Screw ทำงาน
- 6) Oil Seal เป็นส่วนที่ใช้ป้องกันการรั่วของน้ำมันหล่อลื่นออกมาจากเครื่องหีบผลปาล์ม
- 7) Bearing เป็นส่วนที่ใช้ในการรองรับและลดแรงเสียดทานในขณะที่ Main Shaft หมุน
- 8) Hydraulic Power Pack ใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องหีบผลปาล์ม

3.3 วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram)

กระบวนการย่อยและบีบน้ำมันออกจากผลปาล์ม (Digestion and Press) ปัญหาที่พบส่วนใหญ่มาจากการชำรุดของอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของเครื่องจักร ทำให้เครื่องเกิดการหยุดชะงักและไม่สามารถดำเนินการได้ต่อ ดังนั้นจึงได้นำปัญหามาวิเคราะห์ด้วยผังก้างปลา (Fishbone Diagram) และวิเคราะห์ด้วย Why Why Analysis ดังนี้

3.3.1 วิเคราะห์ปัญหาของ รางลำเลียงปาล์ม



ภาพที่ 14 ผังก้างปลาแสดงปัญหา รางลำเลียงปาล์มเกิดการชำรุด

จากสาเหตุรางลำเลียงปาล์มเกิดการชำรุด ในแผนผังก้างปลา ได้นำอาการที่เกิดมาแยกในตารางที่ 3 และนำมาวิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้พบสาเหตุที่แท้จริง โดยจะนำมาวิเคราะห์ Why Why Analysis

ตารางที่ 3 แสดงอาการของปัญหารางลำเลียงปาล์มเกิดการชำรุด

ลำดับ	อาการที่เกิด
1	โซ่สายพานขาด
2	น็อตยึดเพลลาขาด
3	แฉงเกอร์สีก

ปัญหาอาการ โซ่สายพานขาดนำมาวิเคราะห์ Why Why Analysis ดังนี้

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ Why Why Analysis จากปัญหาโซ่สายพานขาด

Why Why Analysis	
ปัญหา	โซ่สายพานขาด
Why 1	โซ่สายพานมีการสึกหรอ
Why 2	ไม่ได้หยอดน้ำมันหล่อลื่นบ่อยครั้ง
Why 3	ไม่มีแผนการบำรุงรักษาที่ชัดเจน

จากการวิเคราะห์ Why Why Analysis ของปัญหา โซ่สายพานขาด ดังตารางที่ 4 โซ่สายพานทำหน้าที่ในการลำเลียงวัสดุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งเมื่อมีการใช้งานอย่างหนักโดยไม่ได้ตรวจเช็คสภาพและบำรุงรักษาตามระยะเวลา ทำให้ข้อต่อโซ่เกิดการสึกเนื่องจากเกิดแรงเสียดทานมากเกินไป ส่งผลให้สายพานเกิดการขาด

วิธีการแก้ไข

- เปลี่ยนข้อต่อโซ่สายพานใหม่

วิธีการป้องกัน

- วางแผนตรวจเช็คอุปกรณ์และหยอดน้ำมันในระบบสายพานทุก 1 เดือน

ปัญหาอาการ น็อตยึดเพลาลำเลียงนำมาวิเคราะห์ Why Why Analysis ดังนี้

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ Why Why Analysis จากปัญหาน็อตยึดเพลาลำเลียง

Why Why Analysis	
ปัญหา	น็อตยึดขาด
Why 1	น็อตรับแรงมากเกินไป
Why 2	มีการสั่นสะเทือนมากในเพลาลำเลียง
Why 3	เพราะการติดตั้งเพลาลำเลียงหรือน็อตไม่ถูกต้องหรือไม่แน่นหนาพอ

จากการวิเคราะห์ Why Why Analysis ของปัญหา น็อตยึดเพลลาขาด ดังตารางที่ 5 น็อตยึดเพลลา ทำหน้าที่ในการยึดเพลลาให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและมั่นคงภายในเครื่องจักร เพื่อป้องกันไม่ให้เพลลาเคลื่อนที่หรือหลุดออกจากตำแหน่งระหว่างการทำงาน เมื่อใช้งานเป็นระยะเวลานานอาจทำให้น็อตเกิดการหลวม และเป็นสาเหตุที่ทำให้ น็อตยึดเพลลาขาด

วิธีการแก้ไข

- เปลี่ยนน็อตยึด

วิธีการป้องกัน

- เดินเช็คการสั่นสะเทือนของชิ้นส่วนก่อนเริ่มงานและวางแผนตรวจเช็คระยะสายพานทุก 1 เดือน

ปัญหาอาการ แสงเกอร์สีก็นำมาวิเคราะห์ Why Why Analysis ดังนี้

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ Why Why Analysis จากปัญหาแสงเกอร์สี

Why Why Analysis	
ปัญหา	แสงเกอร์สี
Why 1	มีการเสียดสีกับชิ้นส่วนอื่น
Why 2	ไม่มีการหล่อลื่นที่เพียงพอ
Why 3	ไม่มีแผนการบำรุงรักษาที่ชัดเจน

จากการวิเคราะห์ Why Why Analysis ของปัญหา แสงเกอร์สี ดังตารางที่ 3.6 แสงเกอร์ ทำหน้าที่ในการรองรับและยึดเพลลาหรือส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและมั่นคง และป้องกันการเคลื่อนที่หรือการสั่นสะเทือน เมื่อมีการใช้งานอย่างหนักและไม่มีการตรวจเช็คสภาพของชิ้นส่วนอุปกรณ์และการบำรุงรักษาที่เพียงพอส่งผลให้แสงเกอร์เกิดการสึกหรอ

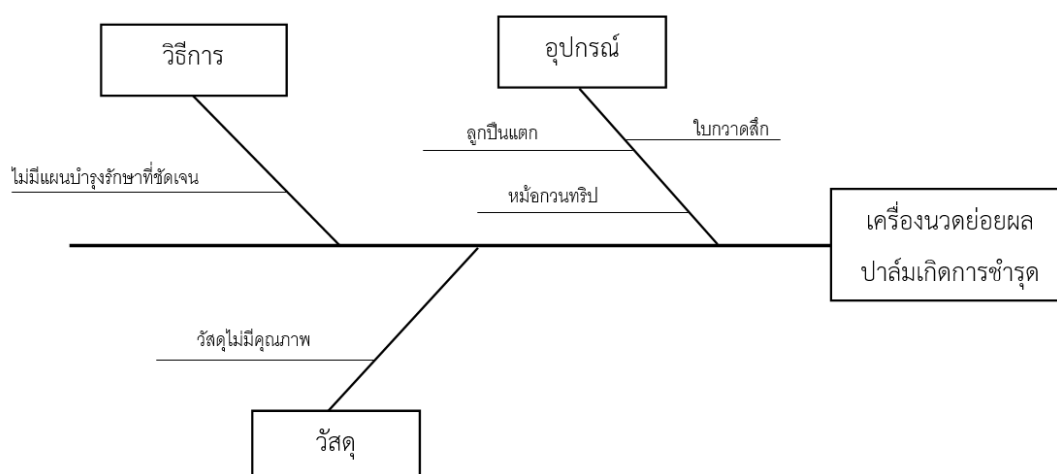
วิธีการแก้ไข

- เปลี่ยนแสงเกอร์

วิธีการป้องกัน

- วางแผนตรวจเช็คอุปกรณ์และหยอดน้ำมันทุก 1 เดือน

3.3.2 วิเคราะห์ปัญหาของ เครื่องนวดย่อยผลปาล์ม



ภาพที่ 15 ผังก้างปลาแสดงปัญหา เครื่องนวดย่อยผลปาล์มเกิดการชำรุด

จากสาเหตุเครื่องนวดย่อยผลปาล์มเกิดการชำรุด ในแผนผังก้างปลา ได้นำอาการที่เกิดขึ้นมาแยกในตารางที่ 7 และนำมาวิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้พบสาเหตุที่แท้จริง โดยจะนำมาวิเคราะห์ Why Why Analysis

ตารางที่ 7 แสดงอาการของปัญหาเครื่องนวดย่อยผลปาล์มเกิดการชำรุด

ลำดับ	อาการที่เกิด
1	ลูกปิ่นแตก
2	ใบกวาดสีก
3	หม้อกวนทริป

ปัญหาอาการ ลูกปิ่นแตงนำมาวิเคราะห์ Why Why Analysis ดังนี้

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ Why Why Analysis จากปัญหาลูกปิ่นแตง

Why Why Analysis	
ปัญหา	ลูกปิ่นแตง
Why 1	คับปลิงห่าง
Why 2	ไม่มีการตรวจสอบและตั้งค่าอย่างถูกต้อง
Why 3	ขาดการบำรุงรักษาและตรวจสอบเป็นระยะ

จากการวิเคราะห์ Why Why Analysis ของปัญหา ลูกปิ่นแตง ดังตารางที่ 8 ลูกปิ่น ทำหน้าที่ลดแรงเสียดทานระหว่างชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ เนื่องจากคับปลิงเกิดการคลายตัวจึงทำให้เพลากเกิดการยกหรือโก่งงอ ส่งผลให้แรงที่ลูกปิ่นต้องรับมากเกินไปหรือไม่สม่ำเสมอ ทำให้ลูกปิ่นเกิดการแตกหัก

วิธีการแก้ไข

- เปลี่ยนลูกปิ่น

วิธีการป้องกัน

- วางแผนตรวจเช็คอุปกรณ์ทุก 1 เดือน

ปัญหาอาการ ใบกวาดสีนำมาวิเคราะห์ Why Why Analysis ดังนี้

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ Why Why Analysis จากปัญหาใบกวาดสี

Why Why Analysis		
ปัญหา	ใบกวาดสี	
Why 1	เสียดสีกับหม้อกวน	เสียดสีกับวัตถุดิบ
Why 2	การตั้งค่าใบมีด	มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไป
Why 3	ขาดการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	

จากการวิเคราะห์ Why Why Analysis ของปัญหาใบกวาดสีก ดังตารางที่ 9

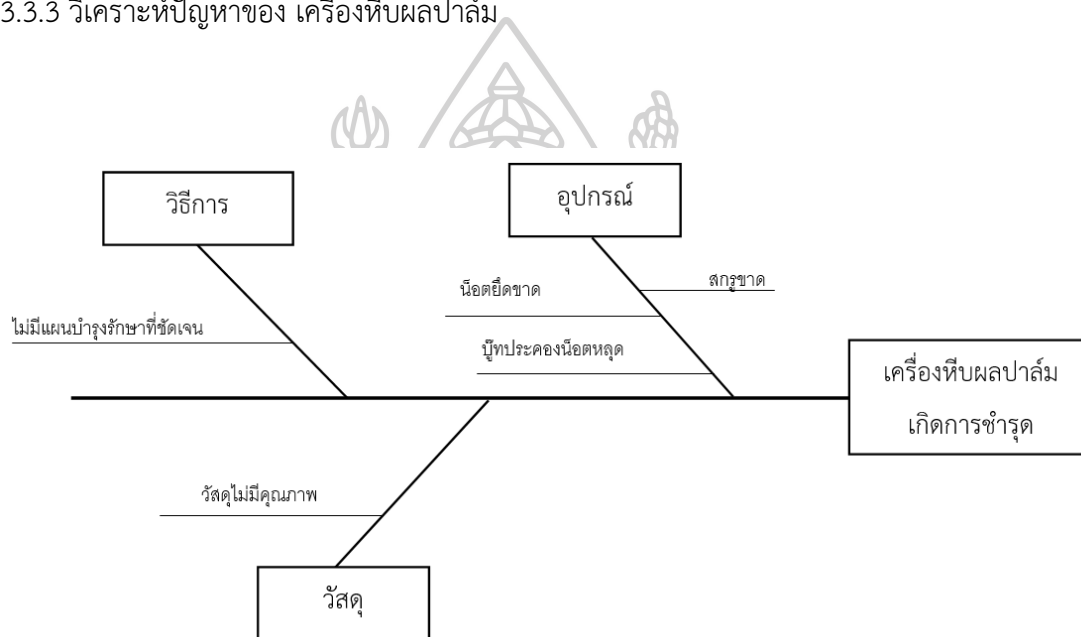
วิธีการแก้ไข

- เปลี่ยนใบกวาด

วิธีการป้องกัน

- วางแผนตรวจเช็คอุปกรณ์ทุก 1 เดือน

3.3.3 วิเคราะห์ปัญหาของ เครื่องหีบผลปาล์ม



ภาพที่ 16 ผังก้างปลาแสดงปัญหา เครื่องหีบผลปาล์มเกิดการชำรุด

จากสาเหตุเครื่องหีบผลปาล์มเกิดการชำรุด ในแผนผังก้างปลา ได้นำอาการที่เกิดขึ้นมาแยกในตารางที่ 10 และนำมาวิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้พบสาเหตุที่แท้จริง โดยจะนำมาวิเคราะห์ Why Why Analysis

ตารางที่ 10 แสดงอาการของปัญหาเครื่องหีบผลปาล์มเกิดการชำรุด

ลำดับ	อาการที่เกิด
1	น็อตยึดขาด
2	สกรูขาด
3	น็อตประคองน็อตหลุด

ปัญหาอาการ สกรูขาดนำมาวิเคราะห์ Why Why Analysis ดังนี้

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ Why Why Analysis จากปัญหาสกรูขาด

Why Why Analysis	
ปัญหา	สกรูขาด
Why 1	สกรูรับภาระโหลดมากเกินไป
Why 2	มีสิ่งแปลกปลอมติดเข้าไป
Why 3	ขาดการบำรุงรักษาและตรวจสอบเป็นประจำ

จากการวิเคราะห์ Why Why Analysis ของปัญหา สกรูขาด ดังตารางที่ 11 สกรู มีหน้าที่หลักในการบีบอัดผลปาล์มเพื่อสกัดน้ำมันออกจากเนื้อปาล์ม โดยการหมุนของสกรูจะทำให้ผลปาล์มถูกบีบและรีดน้ำมันออกมา สกรูจึงเป็นส่วนที่ต้องรับแรงบิดและแรงกดสูงเพื่อให้กระบวนการสกัดน้ำมันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการแก้ไข

- เปลี่ยนสกรู

วิธีการป้องกัน

- ทำความสะอาดและตรวจเช็คอุปกรณ์ทุก 1 เดือน

ปัญหาอาการ บู๊ทประคองน็อตหลุดนำมาวิเคราะห์ Why Why Analysis ดังนี้

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ Why Why Analysis จากปัญหาบู๊ทประคองน็อตหลุด

Why Why Analysis	
ปัญหา	บู๊ทประคองน็อตหลุด
Why 1	เกิดการสั่นสะเทือนและการกระแทกกับชิ้นส่วนอุปกรณ์อื่น
Why 2	ใช้งานเครื่องจักรเป็นระยะเวลานานโดยไม่ได้ตรวจเช็ค
Why 3	ขาดการบำรุงรักษาและตรวจสอบเป็นประจำ

จากการวิเคราะห์ Why Why Analysis ของปัญหา บู๊ทประคองน็อตหลุด ดังตารางที่ 12 มีหน้าที่สำคัญในการประคองและยึดน็อตให้มั่นคงในตำแหน่งที่ถูกต้อง เพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ โดยหน้าที่ของบู๊ทประคองน็อตประกอบด้วย

- ป้องกันการเคลื่อนที่ของน็อต: บู๊ทช่วยยึดน็อตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง ไม่ให้เคลื่อนที่หรือหลุดออกจากที่ในระหว่างการทำงานของเครื่องจักร
- ลดการสึกหรอ: บู๊ทประคองน็อตช่วยลดการสึกหรอที่เกิดจากการเสียดสีและแรงกระแทกระหว่างน็อตและส่วนอื่นๆ ของเครื่องจักร
- เพิ่มความมั่นคง: บู๊ทช่วยเพิ่มความมั่นคงในการยึดน็อต ทำให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างเสถียรและลดโอกาสเกิดการชำรุดหรือเสียหาย

วิธีการแก้ไข

- ชน็อตยึดบู๊ท

วิธีการป้องกัน

- ให้นักงานหน้าเครื่องตรวจเช็คด้วยสายตา ก่อนเริ่มงาน และวางแผนตรวจเช็คอุปกรณ์ทุก 1 เดือน

3.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา

หลังจากทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของการขัดข้องของเครื่องจักรในกระบวนการแล้ว ได้ทำการหาแนวทางการป้องกัน โดยการนำวิธีการป้องกันการชำรุดของเครื่องจักร มาประยุกต์ใช้กับเสาของ TPM ดังนี้

3.4.1 เสาที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)

กำหนดให้มีการตรวจสอบในจุดที่พนักงานประจำเครื่องสามารถตรวจสอบเองได้ด้วยตาเปล่า และจัดทำเช็คชีทเพื่อทำการตรวจสอบประจำวัน และให้พนักงานตรวจสอบแต่ละจุดตามหัวข้อทุกเช้าก่อนเริ่มการผลิต

3.4.2 เสาที่ 3 การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance)

จัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรแต่ละส่วน โดยทำเป็นเอกสาร PM ตรวจเช็คและเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักร โดยจะมีการตรวจเช็คเครื่องจักรประจำเดือนและหล่อลื่นอุปกรณ์ต่าง ๆ ตอนกำลังจะเริ่มการผลิตแต่ละครั้ง ส่วนการเปลี่ยนชิ้นส่วนจะมีประจำ 1 ปี

Check Sheet Machine																																	
บริษัท :																																	
แผน.....			Digestion and Pressing																														
ประจำเดือน (เมษายน) / ปี พ.ศ. 2567																																	
สัญลักษณ์: A คือปกติ, B คือผิดปกติ																																	
รหัสเครื่องจักร	รายชื่อเครื่องจักร	รายละเอียด	วันที่																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
PS-001	กระพือลำเลียงหอปั่น	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-002	รางลำเลียงหอปั่นขึ้น	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-003	สกรูลำเลียงป่นผิวขาว	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-004	สกรูลำเลียงหอปั่นบน	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-006	หม้อแกน # 1	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-007	หม้อแกน # 2	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-008	หม้อแกน # 3	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-009	หม้อแกน # 4	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-010	หม้อแกน # 5	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-011	เครื่องปั่น # 1	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-012	เครื่องปั่น # 2	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-013	เครื่องปั่น # 3	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	
PS-014	เครื่องปั่น # 4	-	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-015	เครื่องปั่น # 5	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-016	บีนไฮดรอลิกเครื่องปั่น # 1	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-017	บีนไฮดรอลิกเครื่องปั่น # 2	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	
PS-018	บีนไฮดรอลิกเครื่องปั่น # 3	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-019	บีนไฮดรอลิกเครื่องปั่น # 4	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
PS-020	บีนไฮดรอลิกเครื่องปั่น # 5	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
ผู้ตรวจสอบ																																	
ผู้ทบทวน																																	

ภาพที่ 17 ใบตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน

นำแบบฟอร์มมาปฏิบัติ โดยการถ่ายทอดให้พนักงานทราบถึงข้อดีและประโยชน์ของการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ก่อนเริ่มงานพนักงานผู้ปฏิบัติหน้าที่จะตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวันก่อนเริ่มการผลิตด้วยตาเปล่าโดยผู้ปฏิบัติงานที่ควบคุมเครื่องจักร หากพบปัญหาจะทำการแจ้งฝ่ายซ่อมบำรุง

เมื่อดำเนินการครบกำหนดแต่ละเดือน ฝ่ายวิศวกรซ่อมบำรุงจะรวบรวมและตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร และจะนำมาเก็บไว้เป็นประวัติการบำรุงรักษาเครื่องจักรต่อไป

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร														
บริษัท :			ความถี่	ประจำ ปี พ.ศ. 2567										
ลำดับ	แผน Digestion and Pressing	รายละเอียด		มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน
1	รางลำเลียงผลปาล์ม	ตรวจสอบสภาพทั่วไปของสายพาน	เดือน											
		ตรวจสอบความตึงของสายพาน	เดือน											
		ตรวจสอบใช้ช่าง	เดือน											
		ตรวจสอบสกรู	เดือน											
		ตรวจสอบและเปลี่ยนชิ้นส่วนที่สึกหรอ	ปี											
2	หม้อกวน	ตรวจสอบสภาพภายนอกของหม้อกวน	เดือน											
		ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่น	เดือน											
		ตรวจสอบระบบไฟฟ้า	เดือน											
		ตรวจสอบสภาพใบกวน, ใบควาด	เดือน											
		ตรวจสอบสกรู	เดือน											
		ตรวจสอบเชิล	เดือน											
		ตรวจสอบระบบควบคุมอุณหภูมิ	เดือน											
		ตรวจสอบและเปลี่ยนชิ้นส่วนที่สึกหรอ	ปี											
3	เครื่องบีบ	ตรวจสอบการรั่วซึมของน้ำมันและของเหลว	เดือน											
		ตรวจสอบมอเตอร์และเกียร์	เดือน											
		ตรวจสอบระบบไฟฟ้า	เดือน											
		ตรวจสอบข้อต่อและสกรู	เดือน											
		ตรวจสอบความสึกหรอของชิ้นส่วนภายใน	เดือน											
		ตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุม	เดือน											
		ตรวจสอบเชิล	เดือน											
		ตรวจสอบระบบไฮดรอลิก	เดือน											
		ตรวจสอบและเปลี่ยนชิ้นส่วนที่สึกหรอ	ปี											
4	ปั๊มไฮดรอลิกเครื่อง	ตรวจสอบการรั่วซึมของระบบ	เดือน											
		ตรวจสอบความดันและอุณหภูมิของน้ำมัน	เดือน											
		ตรวจสอบสายและข้อต่อ	เดือน											
		ตรวจสอบข้อต่อและสกรู	เดือน											
		ตรวจสอบเชิล	เดือน											
		ตรวจสอบระบบไฟฟ้า	เดือน											
		ตรวจสอบมอเตอร์	เดือน											
		ตรวจสอบวาล์วควบคุม	เดือน											
		เปลี่ยนน้ำมัน	เดือน											
		ตรวจสอบและเปลี่ยนชิ้นส่วนที่สึกหรอ	ปี											
			ผู้ตรวจสอบ											
			ผู้ควบคุม											

ภาพที่ 18 ใบงานการบำรุงรักษา

เมื่อทำแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันแล้ว ทางทีมงานซ่อมบำรุงทำการตรวจเช็คเครื่องจักรและเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักร ดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 ตัวอย่างการตรวจเช็คและเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักร

บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

ในการศึกษาครั้งนี้ การดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรโดยการนำหลักการบำรุงรักษาทีผล (TPM) มาใช้ โดยเฉพาะการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) และการบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance) ได้ดำเนินการในกระบวนการที่ศึกษา ซึ่งมีการเก็บข้อมูลในสองช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงก่อนการปรับปรุงระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2567 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2567 และช่วงหลังการปรับปรุงระหว่างเดือนเมษายน พ.ศ. 2567 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2567

ในการศึกษานี้ได้ใช้ตัวชี้วัดผลการดำเนินการสามตัวหลัก ได้แก่ อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Machine Availability), ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการขัดข้อง (Mean Time Between Failure: MTBF) และระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (Mean Time To Repair: MTTR) เพื่อประเมินผลการดำเนินการ

ผลการศึกษาที่ได้จากการเปรียบเทียบอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรในช่วงก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงของสายพานลำเลียงผลปาล์มแสดงดังในตารางที่ 13 และตารางที่ 14 ตามลำดับ

ตารางที่ 13 ค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงของรางลำเลียงผลปาล์ม

ลำดับ	เดือน	เวลาหยุดเครื่องจักร (นาทิจ)	เวลาเดินเครื่องจักร (นาทิจ)	% Availability
1	มกราคม	180	28440	99.37 %
2	กุมภาพันธ์	180	35160	99.49 %
3	มีนาคม	300	40440	99.26 %
เฉลี่ย		220	34680	99.37 %

จากตารางที่ 13 แสดงการคำนวณค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงของรางลำเลียงผลปาล์ม

เดือนมกราคม

$$\begin{aligned}
 \text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A} &= \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100 \\
 &= \left(\frac{28440 - 180}{28440} \right) \times 100 \\
 &= 99.37 \%
 \end{aligned}$$

เดือนกุมภาพันธ์

$$\begin{aligned}
 \text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A} &= \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100 \\
 &= \left(\frac{35160 - 180}{35160} \right) \times 100 \\
 &= 99.49 \%
 \end{aligned}$$

เดือนมีนาคม

$$\begin{aligned}
 \text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A} &= \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100 \\
 &= \left(\frac{40440 - 300}{40440} \right) \times 100 \\
 &= 99.26 \%
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 14 ค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรหลังการปรับปรุงของรางลำเลียงผลปาล์ม

ลำดับ	เดือน	เวลาหยุดเครื่องจักร (นาทีก)	เวลาเดินเครื่องจักร (นาทีก)	% Availability
1	เมษายน	120	32520	99.63 %
2	พฤษภาคม	120	34680	99.65 %
เฉลี่ย		120	33600	99.64 %

จากตารางที่ 14 แสดงการคำนวณค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรหลังการปรับปรุงของรางลำเลียงผลปาล์ม

เดือนเมษายน

$$\begin{aligned}
 \text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A} &= \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100 \\
 &= \left(\frac{32520 - 120}{32520} \right) \times 100 \\
 &= 99.63 \%
 \end{aligned}$$

เดือนพฤษภาคม

$$\begin{aligned}
 \text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A} &= \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100 \\
 &= \left(\frac{34680 - 120}{34680} \right) \times 100 \\
 &= 99.65 \%
 \end{aligned}$$

อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Machine Availability) ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงของเครื่องนวดย่อยผลปาล์มแสดงดังตารางที่ 15 และตารางที่ 16 ตามลำดับ

ตารางที่ 15 ค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงของเครื่องนวดย่อยผลปาล์ม

ลำดับ	เดือน	เวลาหยุดเครื่องจักร (นาท)	เวลาเดินเครื่องจักร (นาท)	% Availability
1	มกราคม	1020	28440	96.41 %
2	กุมภาพันธ์	300	35160	99.15 %
3	มีนาคม	1260	40440	96.88 %
เฉลี่ย		860	34680	97.48 %

จากตารางที่ 15 แสดงการคำนวณค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงของเครื่องนวดย่อยผลปาล์ม

เดือนมกราคม

$$\begin{aligned}
 \text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A} &= \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100 \\
 &= \left(\frac{28440 - 1020}{28440} \right) \times 100 \\
 &= 96.41 \%
 \end{aligned}$$

เดือนกุมภาพันธ์

$$\begin{aligned}
 \text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A} &= \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100 \\
 &= \left(\frac{35160 - 300}{35160} \right) \times 100 \\
 &= 99.15 \%
 \end{aligned}$$

เดือนมีนาคม

$$\begin{aligned}
 \text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A} &= \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100 \\
 &= \left(\frac{40440 - 1260}{40440} \right) \times 100 \\
 &= 96.88 \%
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 16 ค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรหลังการปรับปรุงของเครื่องนวดย่อยผลปาล์ม

ลำดับ	เดือน	เวลาหยุดเครื่องจักร (นาทีก)	เวลาเดินเครื่องจักร (นาทีก)	% Availability
1	เมษายน	540	32520	98.34 %
2	พฤษภาคม	180	34680	99.48 %
เฉลี่ย		360	33600	98.91 %

จากตารางที่ 16 แสดงการคำนวณค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรหลังการปรับปรุงของเครื่องนวดย่อยผลปาล์ม

เดือนเมษายน

$$\begin{aligned}
 \text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A} &= \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100 \\
 &= \left(\frac{32520 - 540}{32520} \right) \times 100 \\
 &= 98.34 \%
 \end{aligned}$$

เดือนพฤษภาคม

$$\begin{aligned}
 \text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A} &= \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100 \\
 &= \left(\frac{34680 - 180}{34680} \right) \times 100 \\
 &= 98.48 \%
 \end{aligned}$$

อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Machine Availability) ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงของเครื่องบีบผลปาล์มแสดงดังตารางที่ 17 และตารางที่ 18 ตามลำดับ

ตารางที่ 17 ค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงของเครื่องบีบผลปาล์ม

ลำดับ	เดือน	เวลาหยุดเครื่องจักร (นาท)	เวลาเดินเครื่องจักร (นาท)	% Availability
1	มกราคม	180	28440	99.37 %
2	กุมภาพันธ์	900	35160	97.44 %
3	มีนาคม	1920	40440	95.25 %
เฉลี่ย		1000	34680	97.35 %

จากตารางที่ 17 แสดงการคำนวณค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงของเครื่องบีบผลปาล์ม

เดือนมกราคม

$$\text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A} = \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100$$

$$= \left(\frac{28440 - 180}{28440} \right) \times 100$$

$$= 99.37 \%$$

เดือนกุมภาพันธ์

ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A $= \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100$

$$= \left(\frac{35160 - 900}{35160} \right) \times 100$$

$$= 97.44 \%$$

เดือนมีนาคม

ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A $= \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100$

$$= \left(\frac{40440 - 1920}{40440} \right) \times 100$$

$$= 95.25 \%$$

ตารางที่ 18 ค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรหลังการปรับปรุงของเครื่องบีบผลปาล์ม

ลำดับ	เดือน	เวลาหยุดเครื่องจักร (นาทีก)	เวลาเดินเครื่องจักร (นาทีก)	% Availability
1	เมษายน	420	32520	98.71 %
2	พฤษภาคม	660	34680	98.10 %
เฉลี่ย		540	33600	98.40 %

จากตารางที่ 18 แสดงการคำนวณค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรหลังการปรับปรุงของเครื่องบีบผลปาล์ม

เดือนเมษายน

$$\begin{aligned}
 \text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A} &= \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100 \\
 &= \left(\frac{32520 - 420}{32520} \right) \times 100 \\
 &= 98.71 \%
 \end{aligned}$$

เดือนพฤษภาคม

$$\begin{aligned}
 \text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร A} &= \left(\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน}} \right) \times 100 \\
 &= \left(\frac{34680 - 660}{34680} \right) \times 100 \\
 &= 98.10 \%
 \end{aligned}$$

ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง (Mean Time Between Failure : MTBF) และระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (Mean Time To Repair : MTTR) ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงของสายพานลำเลียงผลปาล์มแสดงดังตารางที่ 19 และตารางที่ 20 ตามลำดับ

ตารางที่ 19 ระยะเวลา MTBF และ MTTR ก่อนปรับปรุงของรางลำเลียงผลปาล์ม

ลำดับ	เดือน	ความถี่การหยุดเครื่องจักร (ครั้ง)	เวลาหยุดเครื่องจักร (นาท)	เวลาเดินเครื่องจักร (นาท)	MTBF (นาท)	MTTR (นาท)
1	มกราคม	2	180	28440	14130	90
2	กุมภาพันธ์	2	180	35160	17490	90
3	มีนาคม	3	300	40440	13380	100
เฉลี่ย		2.3	220	34680	15000	93

จากตารางที่ 19 แสดงการคำนวณค่าระยะเวลาเฉลี่ยเกิดการขัดข้อง (MTBF) และค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (MTTR) ก่อนปรับปรุงของรางลำเลียงผลปาล์ม

เดือนมกราคม

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF} &= \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}} \\
 &= \frac{28440 - 180}{2} \\
 &= 14130 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

เดือนกุมภาพันธ์

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF} &= \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}} \\
 &= \frac{35160 - 180}{2} \\
 &= 17490 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

เดือนมีนาคม

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF} &= \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}} \\
 &= \frac{40440 - 300}{3} \\
 &= 13380 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

เดือนมกราคม

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR} &= \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \\
 &= \frac{180}{2} \\
 &= 90 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

เดือนกุมภาพันธ์

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR} &= \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{180}{2}$$

$$= 90 \text{ นาที}$$

เดือนมีนาคม

ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR = $\frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}}$

$$= \frac{300}{3}$$

$$= 100 \text{ นาที}$$

ตารางที่ 20 ระยะเวลา MTBF และ MTTR หลังปรับปรุงของรางลำเลียงผลปาล์ม

ลำดับ	เดือน	ความถี่การหยุดเครื่องจักร (ครั้ง)	เวลาหยุดเครื่องจักร (นาที)	เวลาเดินเครื่องจักร (นาที)	MTBF (นาที)	MTTR (นาที)
1	เมษายน	1	120	32520	32400	120
2	พฤษภาคม	2	120	34680	17280	60
เฉลี่ย		1.5	120	25920	24840	90

จากตารางที่ 20 แสดงตัวอย่างการคำนวณค่าระยะเวลาเฉลี่ยเกิดการขัดข้อง (MTBF) และค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (MTTR) หลังปรับปรุงของรางลำเลียงผลปาล์ม

เดือนเมษายน

ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF = $\frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}}$

$$= \frac{32520 - 120}{1}$$

$$= 32400 \text{ นาที}$$

เดือนพฤษภาคม

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF} &= \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}} \\
 &= \frac{34680 - 120}{2} \\
 &= 17280 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

เดือนเมษายน

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR} &= \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \\
 &= \frac{120}{1} \\
 &= 120 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

เดือนพฤษภาคม

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR} &= \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \\
 &= \frac{120}{2} \\
 &= 60 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง (Mean Time Between Failure : MTBF) และ ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (Mean Time To Repair : MTTR) ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงของ เครื่องนวดย่อยผลปาล์มแสดงดังตารางที่ 21 และตารางที่ 22 ตามลำดับ

ตารางที่ 21 ระยะเวลา MTBF และ MTTR ก่อนปรับปรุงของเครื่องนวดย่อยผลปาล์ม

ลำดับ	เดือน	ความถี่การ หยุด เครื่องจักร (ครั้ง)	เวลาหยุด เครื่องจักร (นาที)	เวลาเดิน เครื่องจักร (นาที)	MTBF (นาที)	MTTR (นาที)
1	มกราคม	5	1020	28440	5484	204
2	กุมภาพันธ์	2	300	35160	17430	150
3	มีนาคม	3	1260	40440	13060	420
เฉลี่ย		3.3	860	34680	11991.33	258

จากตารางที่ 21 แสดงตัวอย่างการคำนวณค่าระยะเวลาเฉลี่ยเกิดการขัดข้อง (MTBF) และค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (MTTR) ก่อนปรับปรุงของเครื่องนวดย่อยผลปาล์ม

เดือนมกราคม

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF} &= \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}} \\ &= \frac{28440 - 1020}{5} \\ &= 5484 \text{ นาที} \end{aligned}$$

เดือนกุมภาพันธ์

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF} &= \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}} \\ &= \frac{35160 - 300}{2} \\ &= 17430 \text{ นาที} \end{aligned}$$

เดือนมีนาคม

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF} &= \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}} \\ &= \frac{40440 - 1260}{3} \end{aligned}$$

$$= 13060 \text{ นาที}$$

เดือนมกราคม

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR} &= \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \\ &= \frac{1020}{5} \\ &= 204 \text{ นาที} \end{aligned}$$

เดือนกุมภาพันธ์

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR} &= \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \\ &= \frac{300}{2} \\ &= 150 \text{ นาที} \end{aligned}$$

เดือนมีนาคม

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR} &= \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \\ &= \frac{1260}{3} \\ &= 420 \text{ นาที} \end{aligned}$$

ตารางที่ 22 ระยะเวลา MTBF และ MTTR หลังปรับปรุงของเครื่องนวดย่อยผลปาล์ม

ลำดับ	เดือน	ความถี่การ หยุด เครื่องจักร (ครั้ง)	เวลาหยุด เครื่องจักร (นาที)	เวลาเดิน เครื่องจักร (นาที)	MTBF (นาที)	MTTR (นาที)
1	เมษายน	3	540	32520	10660	180
2	พฤษภาคม	2	180	34680	17250	90
เฉลี่ย		2.5	360	33600	13955	135

จากตารางที่ 22 แสดงตัวอย่างการคำนวณค่าระยะเวลาเฉลี่ยเกิดการขัดข้อง (MTBF) และค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (MTTR) หลังปรับปรุงของเครื่องนวดย่อยผลปาล์ม

เดือนเมษายน

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF} &= \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}} \\ &= \frac{32520 - 540}{3} \\ &= 10660 \text{ นาที} \end{aligned}$$

เดือนพฤษภาคม

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF} &= \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}} \\ &= \frac{34680 - 180}{2} \\ &= 17250 \text{ นาที} \end{aligned}$$

เดือนเมษายน

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR} &= \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \\ &= \frac{540}{3} \end{aligned}$$

$$= 180 \text{ นาที}$$

เดือนพฤษภาคม

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR} &= \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \\ &= \frac{180}{2} \\ &= 90 \text{ นาที} \end{aligned}$$

ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง (Mean Time Between Failure : MTBF) และระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (Mean Time To Repair : MTTR) ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงของเครื่องบีบผลปาล์มแสดงดังตารางที่ 23 และตารางที่ 24 ตามลำดับ

ตารางที่ 23 ระยะเวลา MTBF และ MTTR ก่อนปรับปรุงของเครื่องบีบผลปาล์ม

ลำดับ	เดือน	ความถี่การหยุดเครื่องจักร (ครั้ง)	เวลาหยุดเครื่องจักร (นาที)	เวลาเดินเครื่องจักร (นาที)	MTBF (นาที)	MTTR (นาที)
1	มกราคม	2	180	28440	14130	90
2	กุมภาพันธ์	3	900	35160	11420	300
3	มีนาคม	2	1920	40440	19260	960
เฉลี่ย		2.3	1000	34680	14936.67	450

จากตารางที่ 23 แสดงตัวอย่างการคำนวณค่าระยะเวลาเฉลี่ยเกิดการขัดข้อง (MTBF) และค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (MTTR) ก่อนปรับปรุงของเครื่องบีบผลปาล์ม

เดือนมกราคม

$$\text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}}$$

$$= \frac{28440 - 180}{2}$$

$$= 14130 \text{ นาที}$$

เดือนกุมภาพันธ์

$$\text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}}$$

$$= \frac{35160 - 900}{3}$$

$$= 11420 \text{ นาที}$$

เดือนมีนาคม

$$\text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}}$$

$$= \frac{40440 - 1920}{2}$$

$$= 19260 \text{ นาที}$$

เดือนมกราคม

$$\text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR} = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}}$$

$$= \frac{180}{2}$$

$$= 90 \text{ นาที}$$

เดือนกุมภาพันธ์

$$\text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR} = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}}$$

$$= \frac{900}{3}$$

$$= 300 \text{ นาที}$$

เดือนมีนาคม

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR} &= \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \\
 &= \frac{1920}{2} \\
 &= 960 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 24 ระยะเวลา MTBF และ MTTR หลังปรับปรุงของเครื่องบีบผลปาล์ม

ลำดับ	เดือน	ความถี่การหยุดเครื่องจักร (ครั้ง)	เวลาหยุดเครื่องจักร (นาที)	เวลาเดินเครื่องจักร (นาที)	MTBF (นาที)	MTTR (นาที)
1	เมษายน	2	420	32520	16050	210
2	พฤษภาคม	2	660	34680	17010	330
เฉลี่ย		2	540	33600	16530	270

จากตารางที่ 22 แสดงตัวอย่างการคำนวณค่าระยะเวลาเฉลี่ยเกิดการขัดข้อง (MTBF) และค่าระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (MTTR) หลังปรับปรุงของเครื่องบีบผลปาล์ม

เดือนเมษายน

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF} &= \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}} \\
 &= \frac{32520 - 420}{2} \\
 &= 16050 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

เดือนพฤษภาคม

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง MTBF} &= \frac{\text{เวลาเดินเครื่องจักรตามแผน} - \text{เวลาหยุดเครื่องจักร}}{\text{จำนวนครั้งที่หยุดเครื่องจักร}} \\
 &= \frac{34680 - 660}{2}
 \end{aligned}$$

$$= 17010 \text{ นาที}$$

เดือนเมษายน

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR} &= \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \\ &= \frac{420}{2} \\ &= 210 \text{ นาที} \end{aligned}$$

เดือนพฤษภาคม

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม MTTR} &= \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด}} \\ &= \frac{660}{2} \\ &= 330 \text{ นาที} \end{aligned}$$

หลังจากได้ทำการจัดทำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และนำไปใช้กับเครื่องจักรทั้งกระบวนการผลิตแล้ว ทำการเก็บข้อมูลผลการดำเนินงานในเดือน เมษายน และ พฤษภาคม จะพบว่า ค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 22

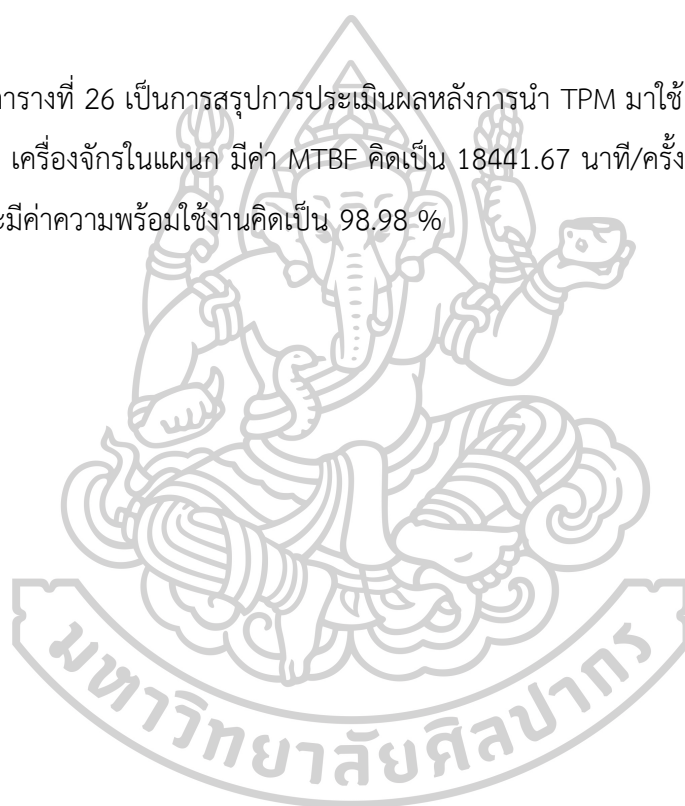
ตารางที่ 25 สรุปผลการวัดผลหลังการปรับปรุง

เครื่องจักรในกระบวนการ	% Availability	MTBF	MTTR
รางลำเลียงผลปาล์ม	99.64 %	24840	90
เครื่องนวดย่อยผลปาล์ม	98.91 %	13955	135
เครื่องบีบผลปาล์ม	98.40 %	16530	270

ตารางที่ 26 สรุปผลการเปรียบเทียบการวัดผลก่อนและหลังการปรับปรุงรวมทั้งกระบวนการ

ดัชนีวัดผล	ค่าเฉลี่ย	
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
% Availability	98.07 %	98.98 %
MTBF	13976	18441.67
MTTR	267	165

จากตารางที่ 26 เป็นการสรุปการประเมินผลหลังการนำ TPM มาใช้ ในส่วนของเสาที่ 2 และเสาที่ 3 พบว่า เครื่องจักรในแผนก มีค่า MTBF คิดเป็น 18441.67 นาที่/ครั้ง ค่า MTTR คิดเป็น 165 นาที่/ครั้ง และมีค่าความพร้อมใช้งานคิดเป็น 98.98 %



บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินการ

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

จากผลการดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตน้ำมันปาล์มของบริษัทผลิตน้ำมันปาล์มตัวอย่าง โดยใช้แนวทางการบำรุงรักษาแบบทวิผล (Total Productive Maintenance: TPM) ซึ่งเน้นการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการมีส่วนร่วมของพนักงาน พบว่า การนำเสาที่ 2 "การบำรุงรักษาด้วยตนเอง" และเสาที่ 3 "การบำรุงรักษาตามแผน" มาใช้ในกระบวนการย่อยและบีบน้ำมันจากผลปาล์ม (Digestion and Press) ได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต

การวิจัยดำเนินการโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง ซึ่งข้อมูลก่อนการปรับปรุงถูกเก็บในระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2567 ถึงมีนาคม พ.ศ. 2567 และข้อมูลหลังการปรับปรุงถูกเก็บระหว่างเดือนเมษายน พ.ศ. 2567 ถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2567 โดยในระหว่างการดำเนินการวิจัย ได้ทำการแยกเครื่องจักรในกระบวนการย่อยและบีบน้ำมันจากผลปาล์มออกเป็นเครื่องจักรย่อย ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรเกิดการชำรุด และนำผลการวิเคราะห์มาพัฒนาแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรในกระบวนการดังกล่าว

จากผลการปรับปรุงพบว่า เครื่องจักรในกระบวนการย่อยและบีบน้ำมันจากผลปาล์มมีอัตราความพร้อมใช้งาน (Machine Availability) เพิ่มขึ้นจาก 98.07% เป็น 98.98% ขณะที่ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดการขัดข้อง (Mean Time Between Failure: MTBF) เพิ่มขึ้นจาก 13,976 นาที เป็น 18,441.67 นาที และระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (Mean Time To Repair: MTTR) ลดลงจาก 267 นาที เป็น 165 นาที แสดงดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 27 สรุปผลการดำเนินงาน

ดัชนีวัดผล	ค่าเฉลี่ย	
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
% Availability	98.07 %	98.98 %
MTBF	13976	18441.67
MTTR	267	165

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานวิจัย

5.2.1 ข้อมูลและระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัยมีข้อจำกัด จึงยังไม่สามารถกำหนดรอบในการซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนอะไหล่ที่เหมาะสม

5.2.2 แผนการผลิตของแต่ละเดือนสอดคล้องกับจำนวนปาล์มที่รับซื้อเข้ามา ทำให้บางครั้งไม่สามารถหยุดเครื่องจักรได้ตามแผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร เนื่องจากมีแผนการผลิตจากฝ่ายวางแผนเพิ่มเติมตามจำนวนปาล์มที่เข้ามา หรือมีการหยุดเครื่องจักรก่อนแผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรทำให้ไม่สามารถดำเนินการตามแผนได้

5.2.3 เนื่องจากโรงงานกรณีศึกษามีเครื่องจักรมากและหลากหลายแผนก ทำให้ต้องใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลทางผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาแผนกตัวอย่างมาหนึ่งแผนก

5.2.4 พนักงานยังขาดความรู้และทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา และการเก็บบันทึกข้อมูลที่ถูกต้อง ทำให้ข้อมูลที่ได้รวบรวมมาใช้ในงานวิจัยยังขาดความละเอียด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรมีการติดตามเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเพื่อจะได้นำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันไปใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งาน

5.3.2 สามารถนำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันไปประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรชนิดอื่นที่ส่งผลต่อสายการผลิตในโรงงาน

5.3.3 ทุกฝ่ายควรให้ความร่วมมือและมองเห็นถึงความสำคัญของการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อให้สามารถดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องจักรได้ตามแผนที่ได้กำหนดตามระยะเวลาและมีอะไหล่ในการดำเนินการซ่อมบำรุง เพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้ในสภาวะปกติตลอดอายุการใช้งานต่อไป

รายการอ้างอิง

- [1] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย. สืบค้นจาก <http://services.dede.go.th/opendata/>.
- [2] พนิต ผาสุก. การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรของโรงโม่หิน. ปรินูญานิพนธ์ปรินูญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 2560.
- [3] นริศรา เม้าเวียงแก และคณะ. การลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการติดตั้งอินเทอร์เน็ต ด้วยการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ กรณีศึกษาธุรกิจให้บริการติดตั้งอินเทอร์เน็ต จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ปีที่ 10 เล่มที่ 3 (2563).
- [4] ทองพันชั่ง พงษ์วารินทร์. แผนภูมิพาเรโต Pareto diagram. สืบค้นจาก <http://www.bt-training.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=539885801&Ntype=1>.
- [5] กิตติพิชญ์ มนต์ขลัง. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรซีเอ็นซีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในสายการผลิต. ปรินูญานิพนธ์ปรินูญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพฯ, 2563.
- [6] เกษม รุ่งเรือง. การวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในอุตสาหกรรมรีเลย์. ปรินูญานิพนธ์ปรินูญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพฯ, 2552.
- [7] รักน้อย อัครรุ่งเรืองกุล. การจัดตั้งระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักร. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47 152-159.
- [8] ขนิษฐา ทองสีสังข์. การจัดทำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร กรณีศึกษา บริษัท พีที เอส อินดัสตรี จำกัด" ปรินูญานิพนธ์ปรินูญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ, 2561.
- [9] ณรงค์ฤทธิ์ นุ่มทอง. การพัฒนาระบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเองเพื่อสนับสนุนกิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษาแบบทวิผล. วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ. ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 62-74 2558.
- [10] ธนะรัตน์ รัตนกุล. การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาทวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษ. ปรินูญานิพนธ์ปรินูญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา, 2553.
- [11] ชีรพงษ์ ชันทอง. การปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักร กรณีศึกษาสถานีบริการก๊าซธรรมชาติ. ปรินูญานิพนธ์ปรินูญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2559.

- [12] สุภชัย เป้าอุฬาล. การลดเวลาสูญเสียของเครื่องจักร CNC Machining Center ด้วยวิธีการบำรุงรักษาโดยมุ่งความน่าเชื่อถือเป็นศูนย์กลาง. ปรินิพนธ์ปรินิพนธ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม, 2556.
- [13] วสันต์ จันทน์นวล. การลดอัตราชำรุดของเครื่องจักร กรณีศึกษาโรงงานซ่อมบำรุงในสายการผลิตเครื่องประดับและอัญมณี. ปรินิพนธ์ปรินิพนธ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพฯ, 2562.
- [14] ชีรศักดิ์ พรหมเสน. การบำรุงรักษาตามสภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตกรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องตี. ปรินิพนธ์ปรินิพนธ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม, 2556.



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

นางสาวศรวณีย์ พิริยศยางกูร

วุฒิการศึกษา

พ.ศ. 2560 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษา โรงเรียนสวนศรีวิทยา อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร

พ.ศ. 2564 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยศิลปากร อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม

พ.ศ. 2566 ศึกษาต่อระดับปริญญาโทบริหารธุรกิจ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม

