บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

จากแผนการดำเนินงานที่ได้วางเอาไว้อย่างเป็นขั้นตอน ผู้วิจัยได้ทำดำเนินงานตามแผนงานโดยอาศัยหลักการและทฤษฎีต่างๆดังได้กล่าวถึงมาแล้วในบทที่ผ่านมา ซึ่งพบว่าปัญหาที่สำคัญของบริษัท ไทย ริจิด พลาสติกส์ จำกัด นั้น เกิดจากสภาพของเครื่องจักรต่างๆที่ใช้มีการเสื่อมสภาพมาก จึงทำให้เกิดเหตุขัดข้องบ่อยครั้ง การเสื่อมสภาพดังกล่าวนั้นเกิดจากการขาดระบบการซ่อมบำรุงทั้งการดูแลรักษาเครื่องจักรประจำวัน ซึ่งสามารถทำได้ในขณะที่มีการทำความสะอาดเครื่องจักร และ การซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน นอกจากนี้เครื่องจักรยังมีจุดอ่อนหลายจุดที่ทำให้เกิดการขัดข้องในการทำงานและในด้านของการลดความสูญเสียที่เกิดจากการปรับตั้งเครื่องจักรซึ่งยังต้องการการปรับปรุงเช่นกัน จะเห็นได้ชัดจากผลงานวิจัยในครั้งนี้ว่าประสิทธิภาพของเครื่องจักรมีค่าเพิ่มสูงขึ้น หลังจากที่มีการฟื้นฟูสภาพเครื่องจักรโดยกิจกรรมการซ่อมบำรุง การปรับปรุงเครื่องจักรโดยการลดจุดอ่อนของเครื่องจักร และ ปรับปรุงขั้นตอนในการปรับแต่งเครื่องจักร โดยผลที่ได้จากแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การศึกษากระบวนการผลิตพลาสติกแผ่นของบริษัท ไทย ริจิด พลาสติกส์ จำกัด

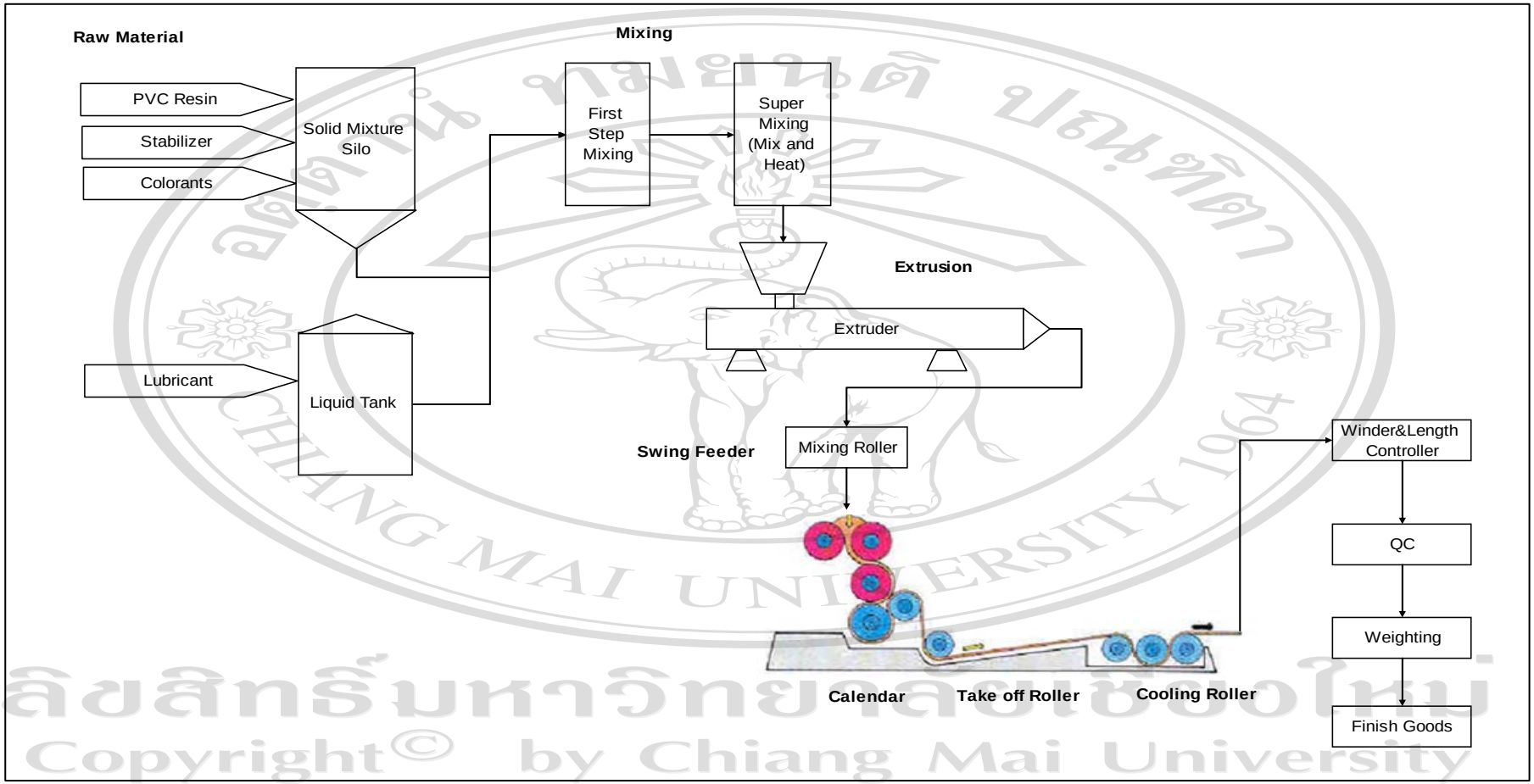
กระบวนการผลิตพลาสติกแผ่นของบริษัท ไทย ริจิด พลาสติกส์ จำกัด เริ่มตั้งแต่การป้อนวัตถุดิบเข้าสู่ถังผสมขั้นที่หนึ่งโดยวัตถุดิบมี 2 ชนิดคือ ชนิดของแข็ง อันได้แก่ พีวีซี เรซิน สารเพิ่มส่วนผสมให้เข้ากันดีตามเงื่อนไขที่กำหนดแล้วจะทำการป้อนวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผสมขั้นที่สองด้วยเครื่อง Supermix ซึ่งจะเป็นเครื่องผสมที่มีการให้ความร้อนในระหว่างการผสมด้วยโดยใช้น้ำมันร้อนเป็นสารให้ความร้อน จากนั้นจะผ่านไปยังเครื่องฉีดผสม (Extruder) ซึ่งมีการป้อนวัตถุดิบผ่านเกลียวซึ่งอยู่ด้านในตัวเครื่องโดยมีการใช้น้ำมันร้อนเป็นตัวให้ความร้อนเช่นกัน จากนั้นจะมีการป้อนวัตถุดิบที่เริ่มเปลี่ยนสภาพอยู่ในสภาวะกึ่งเหลวเข้าสู่ลูกกลิ้งนวดผสมเพื่อให้เปลี่ยนไปสู่สภาพกึ่งเหลวอย่างสมบูรณ์เหมาะแก่การนำไปรีดเป็นแผ่นแล้วจึงป้อนเข้าสู่เครื่องรีดแผ่นพลาสติก จากนั้นทำการเข้าม้วนเป็นม้วนขนาดใหญ่ไว้ เพื่อรอการแบ่งเป็นม้วนย่อย การ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตรวจสอบคุณภาพ การชั่งน้ำหนักและการบรรจุหีบห่อ แผนผังการไหลของกระบวนการซึ่งได้แสดงไว้ในภาพ 4.1 และ ตาราง 4.1 จะเห็นได้ว่ากระบวนการนี้เป็นกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง โดยจะเห็นได้ว่าในกระบวนการจะไม่มีงานรอผลิต (Work in Process) ระหว่างกระบวนการเลยแต่จะมีการควบคุมให้วัตถุดิบไหลผ่านเครื่องจักรอย่างต่อเนื่องไปเรื่อยๆในระหว่างที่มีการทำงาน

โดยอ้างอิงจากทฤษฎีในการประเมินค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรจะทำการประเมินโดยการคิดเสมือนว่าเครื่องจักรทั้งหมดในสายการผลิตเป็นเครื่องจักรขนาดใหญ่เพียงเครื่องเดียวเพราะหากเครื่องใดเครื่องหนึ่งหยุดทำงานไปจะส่งผลทำให้เครื่องจักรเครื่องอื่นๆ จำเป็นต้องหยุดทำงานตามไปด้วย ดังนั้นจึงไม่สามารถแยกคิดค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.1 แผนภาพของกระบวนการผลิตพลาสติกแผ่นของบริษัทไทย ริจิด พลาสติกส์ จำกัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

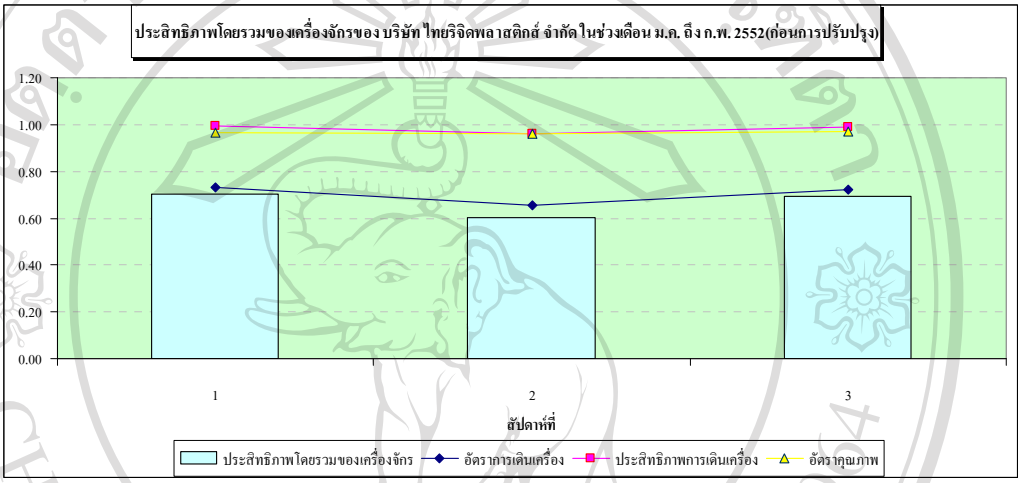
ตารางที่ 4.1 แผนผังการไหลของกระบวนการผลิตพลาสติกแผ่น

ลำดับที่	รายละเอียด	ระยะทาง (เมตร)	การปฏิบัติงาน	การขนส่ง	การตรวจสอบ	การรอคอย	การเก็บรักษา
1	ทำการเบิกวัตถุดิบแห้งอันได้แก่ พีวีซีเรซิน **Stabilizer** และ สีย้อม ตามคำสั่งผลิตแล้วขนส่งจากคลังสินค้าไปยัง **Silo**	12	○	⇨	□	⊃	▽
2	ทำการเบิกวัตถุดิบประเภทของเหลว อันได้แก่สารหล่อลื่น ตามคำสั่งผลิตแล้วขนส่งจากคลังสินค้าไปยัง **Silo**	12	○	⇨	□	⊃	▽
3	เติมวัตถุดิบทั้งสองประเภทลงใน **Silo** แยกตามประเภทของวัตถุดิบ		○	⇨	□	⊃	▽
4	ตรวจสอบว่าปริมาณวัตถุดิบภายในถังถึงระดับที่กำหนดหรือยัง หากถึงแล้วให้หยุดเติมวัตถุดิบ		○	⇨	□	⊃	▽
5	เก็บวัตถุดิบที่เหลือจากการเติมไว้ในชั้นเก็บวัตถุดิบเพื่อรอเติมระหว่างวัน	1	○	⇨	□	⊃	▽
6	ป้อนวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผสมขั้นที่ **1**	3	○	⇨	□	⊃	▽
7	กวนผสมวัตถุดิบให้เข้ากัน		○	⇨	□	⊃	▽
8	ส่งวัตถุดิบต่อไปยังกระบวนการผสม **Supermix**	1	○	⇨	□	⊃	▽
9	กวนผสมและให้ความร้อนแก่วัตถุดิบเพื่อให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน		○	⇨	□	⊃	▽
10	ส่งวัตถุดิบต่อไปยังกระบวนการ **Extruder**	3	○	⇨	□	⊃	▽
11	อัดรีดร้อนภายในเครื่อง **Extruder** เพื่อให้ส่วนผสมบางส่วนเริ่มเปลี่ยนสภาพเป็นเจล		○	⇨	□	⊃	▽
12	ป้อนวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการนวดผสม	1	○	⇨	□	⊃	▽
13	ทำการนวดผสมจนกระทั่งวัตถุดิบเปลี่ยนสภาพเป็นเจลอย่างสมบูรณ์		○	⇨	□	⊃	▽
14	ป้อนวัตถุดิบเข้าสู่เครื่องรีด	1	○	⇨	□	⊃	▽
15	รีดวัตถุดิบให้ออกมาเป็นแผ่น		○	⇨	□	⊃	▽
16	วัดความหนาและหน้ากว้าง		○	⇨	□	⊃	▽
17	ส่งพลาสติกแผ่นเข้าเครื่องเข้าม้วนสต็อก	2	○	⇨	□	⊃	▽
18	เข้าม้วนพลาสติกแผ่นจนกระทั่งเต็มม้วน		○	⇨	□	⊃	▽
19	ส่งม้วนสต็อกไปยังเครื่องเข้าม้วนย่อย	2	○	⇨	□	⊃	▽
20	ทำการเข้าม้วนย่อยตามขนาดที่ลูกค้าต้องการ		○	⇨	□	⊃	▽
21	ตรวจสอบความยาวของพลาสติกในม้วนย่อยให้ได้ตามที่ลูกค้ากำหนด		○	⇨	□	⊃	▽
22	ส่งม้วนพลาสติกไปยังเครื่องชั่ง	2	○	⇨	□	⊃	▽
23	ทำการชั่งน้ำหนักม้วนพลาสติก		○	⇨	□	⊃	▽
24	เคลื่อนย้ายม้วนพลาสติกไปยังหน่วยหีบห่อ	1	○	⇨	□	⊃	▽
25	ทำการห่อกระดาษและปิดฉลาก		○	⇨	□	⊃	▽
26	ส่งม้วนพลาสติกที่ทำเสร็จแล้วไปยังคลังสินค้า	5	○	⇨	□	⊃	▽
27	จัดเก็บม้วนพลาสติกรอส่งลูกค้า		○	⇨	□	⊃	▽

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 ผลที่ได้รับจากการเก็บข้อมูลและประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุง

จากการเก็บข้อมูลในและประเมินค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุงซึ่งดำเนินการเก็บข้อมูลรายวัน และ ประเมินค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเป็นรายสัปดาห์โดยมีการเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 26 มกราคม ถึง15 กุมภาพันธ์ ปี 2552 ได้ข้อมูลดังภาพ 4.2



ภาพที่ 4.2 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรของบริษัท ไทย ริจิด พลาสติกส์ ก่อนการปรับปรุง

ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรและตัวแปรที่เกี่ยวข้องก่อนการปรับปรุงของบริษัท ไทย ริจิด พลาสติกส์ จำกัด มีค่าเฉลี่ยดังแสดงในตาราง 4.2

ตาราง 4.2 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมและตัวแปรที่เกี่ยวข้องของเครื่องจักรก่อนการปรับปรุง

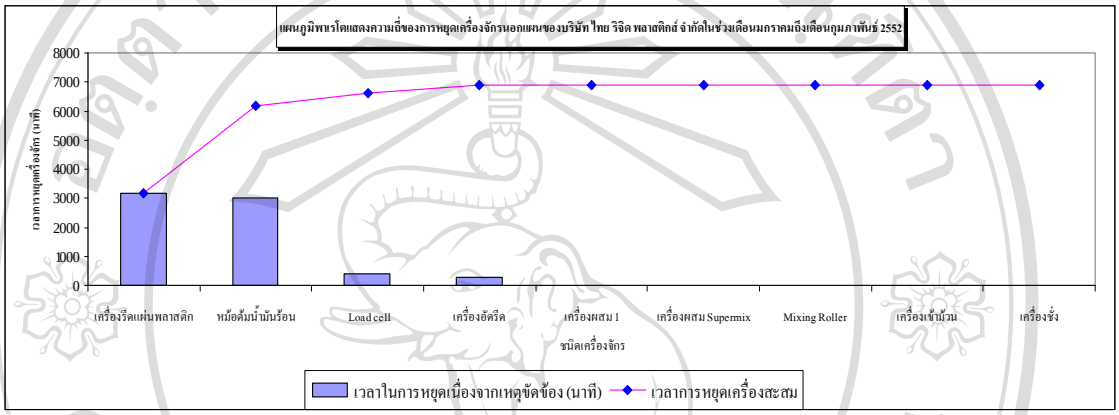
รายการ	ค่าเฉลี่ย
1. อัตราการเดินเครื่องจักร	0.70
2. ประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร	0.98
3. อัตราคุณภาพ	0.97
4. ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร	0.67

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากค่าต่างๆในตารางซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 3 สัปดาห์ก่อนเริ่มงานจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร มีค่าต่ำ เป็นเพราะมีอัตราการเดินเครื่องที่ต่ำซึ่งมีสาเหตุสองประการ ได้แก่ การหยุดเครื่องจักรนอกแผนเนื่องจากเหตุขัดข้อง และ การเกิดเวลาสูญเสียเนื่องจากการปรับเปลี่ยนรุ่นการผลิต

4.3 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ประวัติการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรเพื่อจัดลำดับความสำคัญของเครื่องจักรที่ต้องการการปรับปรุง

จากการเก็บข้อมูลประวัติการหยุดของเครื่องจักรในช่วง 3 สัปดาห์แรกในการทำวิจัย สามารถนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ในรูปแบบของแผนภูมิพาเรโตได้ดังภาพ 4.3



ภาพที่ 4.3 แผนภูมิพาเรโตแสดงความถี่ในการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตพลาสติกแผ่นของบริษัท ไทย ริจิด พลาสติกส์ จำกัด

แผนภาพดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าเครื่องจักรในสายการผลิตที่มีประวัติการหยุดเครื่องบ่อยครั้งที่สุดและต้องการการปรับปรุงคือ เครื่องรีดแผ่นพลาสติก (Calendar) และหม้อต้มน้ำมันร้อน (Hot Oil Boiler) ซึ่งมีประวัติการหยุดเครื่อง 3,182 นาที และ 3,015 นาที ตามลำดับในช่วงเวลา 3 สัปดาห์

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเลือกทำการปรับปรุงเครื่องรีด (Calendar) และ หม้อต้มน้ำมันร้อน (Hot Oil Boiler) ซึ่งมีลักษณะประกอบด้วยลูกกลิ้งร้อน 2 คู่ซึ่งใช้น้ำมันร้อนเป็นสารให้ความร้อนในขั้นตอนนี้จะได้แผ่นพลาสติกที่มีหน้ากว้างและความหนาตามต้องการ หลังจากนั้นทำการลดอุณหภูมิของแผ่นพลาสติกโดยใช้ลูกกลิ้งเย็นสี่คู่ซึ่งใช้น้ำเย็น(Chilled Water)เป็นสารให้ความเย็น การให้ความเย็นอย่างรวดเร็วจะทำให้พลาสติกแข็งตัวอยู่คงสภาพเป็นแผ่นพลาสติก โดยระบบการขับเคลื่อนลูกกลิ้งทั้งหมดนั้นจะใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนเฟืองทดที่ต่อกับแกนในของลูกกลิ้ง และมีท่อส่งน้ำมันร้อนต่อเข้าไปยังแกนกลางของลูกกลิ้ง ดังภาพ 4.4 และ หม้อต้มน้ำมันร้อน (Hot Oil Boiler) ซึ่งมีลักษณะเป็นหม้อต้มแบบท่อน้ำกล่าวคือมีท่อน้ำมันขนาดเล็กจำนวนมากอยู่ที่แกนกลางของตัวเครื่องโดยมีการใช้หัวเผาซึ่งใช้ก๊าซหุงต้มเป็นเชื้อเพลิงพ่นเปลวไฟไปยังผิวท่อด้านนอกเพื่อให้ความร้อนดังภาพ 4.5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 4.4 เครื่องรีดแผ่นพลาสติก (Calendar)

ภาพ 4.5 หม้อต้มน้ำมันร้อน (Hotoil Boiler)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4 ผลที่ได้จากการระดมสมองและการสร้างแผนผังสาเหตุและผลกระทบ

ในการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เครื่องรีดพลาสติกแผ่นและหม้อต้มน้ำมันร้อนเกิดการหยุดบ่อยครั้งนั้นเริ่มจากการพิจารณารายงานการหยุดเครื่องจักรซึ่งจะมีระบุสาเหตุของการหยุดเครื่องจักรในรอบเวลา 3 สัปดาห์ได้ดังนี้ หม้อต้มน้ำมันร้อนอันได้แก่ ปัญหาอุณหภูมิน้ำมันร้อนต่ำเกินกว่าค่าที่ตั้งไว้ซึ่งเกิดขึ้น 15 ครั้งซึ่งสูญเสียเวลาการผลิตไป 2,715 นาที และการจุดหัวเผาใหม่หลังเกิดเหตุไฟฟ้าขัดข้องซึ่งเกิดเพียง 1 ครั้งและเกิดเวลาสูญเสีย 300 นาที

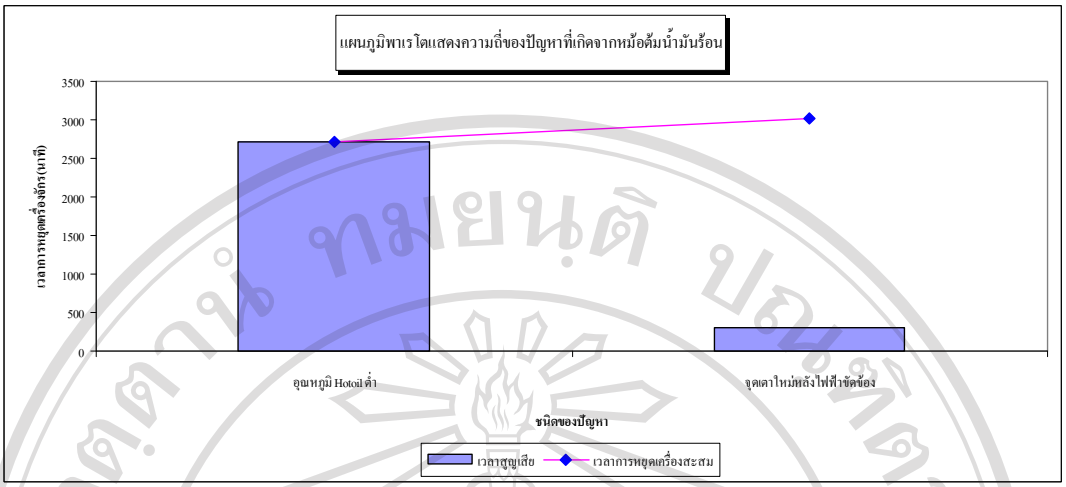
สำหรับสาเหตุการหยุดเครื่องรีดพลาสติกนั้นเกิดจาก ปัญหาท่อส่งน้ำเย็นหลุดตรงจุดต่อเชื่อมซึ่งเกิดปัญหาทั้งหมด 20 ครั้งและทำให้เกิดเวลาสูญเสีย 310 นาที ปัญหาลูกกลิ้งเย็นไม่หมุนซึ่งเกิดขึ้น 15 ครั้งทำให้เสียเวลาการผลิต 675 นาที ลูกกลิ้งร้อนไม่หมุนเกิดขึ้น 1 ครั้งสูญเสียเวลา 868 นาที คิดเป็นเวลาหยุดเครื่องเฉลี่ยต่อสัปดาห์ของการหยุดเครื่อง 1622.22 นาที และ การปรับตั้งเครื่องจักรเพื่อเปลี่ยนชนิดงานเกิดขึ้น 39 ครั้ง เกิดเวลาสูญเสีย 1,329 นาที คิดเป็น 443 นาทีต่อสัปดาห์

ตารางที่ 4.3 สาเหตุของการหยุดเครื่องจักรจากรายงานประจำวัน

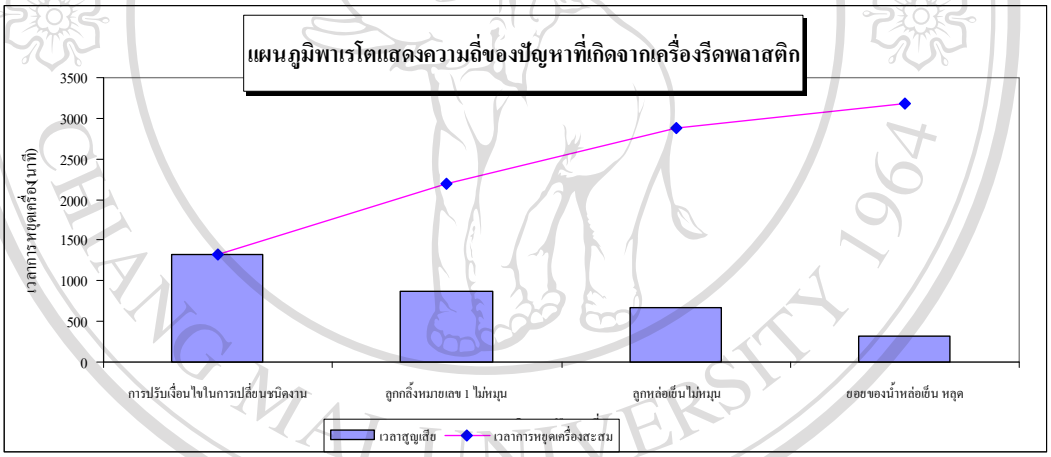
ชนิดเครื่องจักร	ปัญหาที่พบ	จำนวนครั้ง	เวลาสูญเสียรวม (นาที)
หม้อต้มน้ำมันร้อน	อุณหภูมิน้ำมันร้อนต่ำกว่ากำหนด	15	2,715
	การเตรียมเครื่องจักรหลังเหตุไฟฟ้าขัดข้อง	1	300
เครื่องรีดแผ่นพลาสติก	ท่อน้ำหล่อเย็นหลุดออกจากข้อต่อ	20	310
	ลูกกลิ้งหล่อเย็นไม่หมุน	15	675
	ลูกกลิ้งร้อนไม่หมุน	1	868
	การปรับตั้งเครื่องจักรในช่วงการเปลี่ยนชนิดงาน	39	1,329

จากตารางดังกล่าวสามารถนำมาสร้างเป็นแผนภูมิพาเรโตโดยใช้แกนตั้งเป็นระยะเวลาในการหยุดเครื่องจักรและแกนนอนเป็นชนิดของปัญหาดังภาพ 4.6 และ 4.7 เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหาต่างๆได้ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.6 แผนภูมิพาเรโตแสดงความถี่ของปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นที่หม้อต้มน้ำมันร้อน



ภาพที่ 4.7 แผนภูมิพาเรโตแสดงความถี่ของปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นที่เครื่องรีดพลาสติก

จากแผนภูมิพาเรโตข้างต้นหากใช้กฎ 80-20 กล่าวคือสาเหตุหลักของปัญหามาจากสาเหตุที่มีความถี่ในการเกิดขึ้นรวม 80% ของความถี่ทั้งหมด เราจะได้ว่าปัญหาของเครื่องจักรที่จะต้องทำการแก้ไขอย่างเร่งด่วนแสดงไว้ในตาราง 4.4

ตารางที่ 4.4 ปัญหาที่เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดการหยุดเครื่องจักร

ชื่อเครื่องจักร	**ปัญหาที่ต้องทำการแก้ไขเร่งด่วน**
เครื่องรีดพลาสติก	เวลารวมที่ใช้ในการปรับตั้งนานเกินไป
	ลูกกลิ้งร้อนหมายเลข 1 ไม่หมุน
	ลูกกลิ้งเย็นหมายเลข 1 ไม่หมุน
หม้อต้มน้ำมันร้อน	อุณหภูมิน้ำมันร้อนต่ำกว่าค่าที่กำหนด

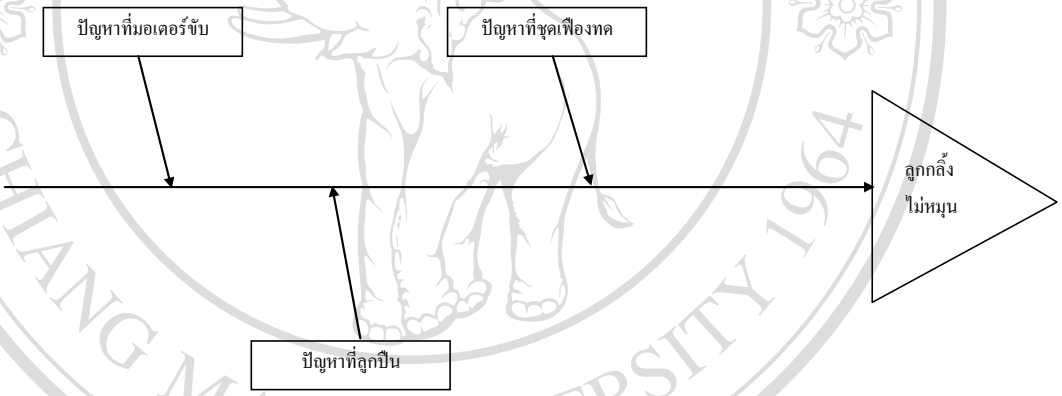
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการทำการแก้ไขปัญหานั้นทีมงานได้แบ่งงานออกเป็นสองส่วนคือ การลดเวลาการเปลี่ยนเงื่อนไขของเครื่องจักรเมื่อมีการเปลี่ยนชนิดงาน และ การแก้ไขปัญหาเหตุขัดข้องของเครื่องจักร

สำหรับการแก้ไขปัญหาของเครื่องจักรผู้วิจัยได้ทำการระดมสมองร่วมกับทีมงานและสร้างออกมาเป็นแผนภูมิสาเหตุและผลดังต่อไปนี้

1. ปัญหาที่เกิดจากเครื่องรีดพลาสติก

จากการเก็บข้อมูลพบว่าปัญหาหลักที่เกิดขึ้นกับเครื่องรีดพลาสติกคือปัญหาที่เกิดจากลูกกลิ้งร้อนหมายเลข 1 และลูกกลิ้งหล่อเย็นหมายเลข 1ไม่หมุนซึ่งทำให้แผ่นพลาสติกไม่สามารถเคลื่อนที่ไปด้านหน้าได้ในขณะที่ทำการเริ่มผลิต เมื่อทำการระดมสมองพบว่าความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับปัญหาลูกกลิ้งไม่หมุนนั้นมีสาเหตุหลักจากอุปกรณ์ต่างๆอันได้แก่ มอเตอร์ขับเคลื่อน ชุดเฟืองทด และ ลูกปืน เกิดการชำรุด ดังแสดงไว้ในภาพ 4.8

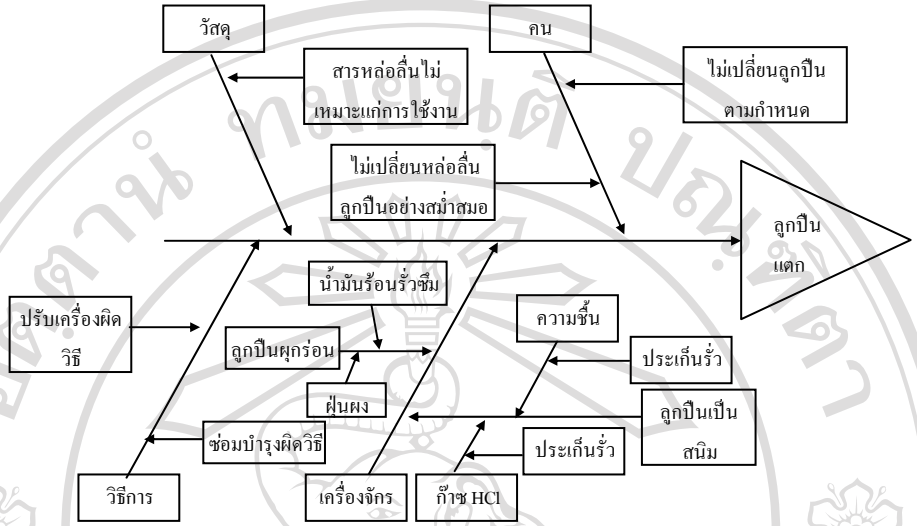


ภาพที่ 4.8 แผนภูมิสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของปัญหาลูกกลิ้งไม่หมุน

ทีมงานได้เริ่มทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยเริ่มจากปัญหาลูกปืนแตกด้วยวิธีการระดมสมองพบว่าความคิดเห็นส่วนใหญ่เกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้ลูกปืนแตกนั้น คือ ปัญหาจากการผุกร่อนของลูกปืนเนื่องจากมีฝุ่นผงเกิดขึ้นจากการเสียดสีหรือสนิมภายในตลับลูกปืนเนื่องจากขาดการเติมสารหล่อลื่นอย่างสม่ำเสมอ หรือ ไม่ได้มีการเปลี่ยนลูกปืนตามกำหนดเวลา นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากประเก็นมีรอยฉีกขาดทำให้ฝุ่นผง ความชื้น และก๊าซ HCl ซึ่งเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเล็ดลอดเข้าไปทำให้ลูกปืนเสื่อมสภาพได้ นอกเหนือจากปัจจัยเหล่านี้แล้วยังอาจเกิดจากการใช้สารหล่อลื่นไม่เหมาะสมทำให้ลูกปืนเกิดการเสียดสีมากกว่าปกติทำให้เสื่อมสภาพเร็ว หรือ มีการปรับเงื่อนไขการผลิตไม่ถูกต้องทำให้เกิดความร้อนสูงกว่าปกติ ซึ่งข้อสันนิษฐานเหล่านี้ล้วนมี

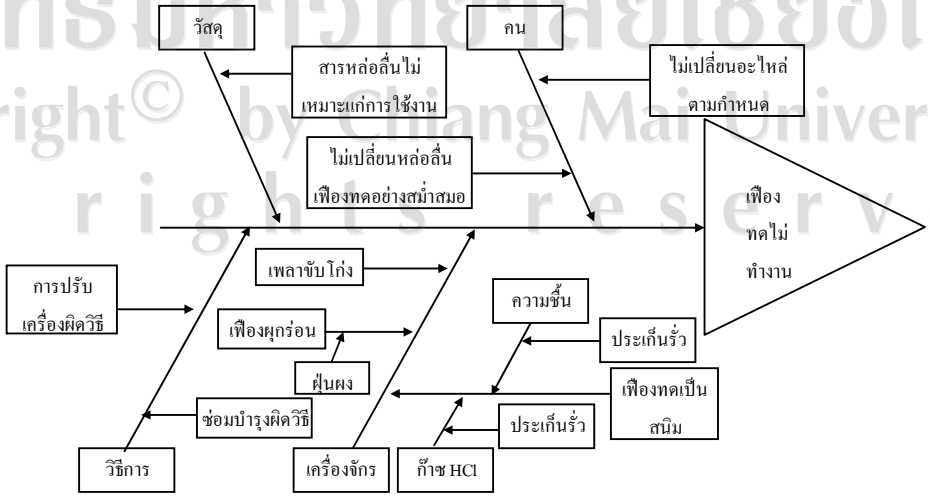
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โอกาสเป็นสาเหตุได้ทั้งสิ้นจากการระดมสมองผู้วิจัยได้สรุปสาเหตุของปัญหาลูกปืนแตกเป็นแผนภูมิสาเหตุและผลดังแสดงในภาพ 4.9



ภาพที่ 4.9 แผนภูมิสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากลูกปืน

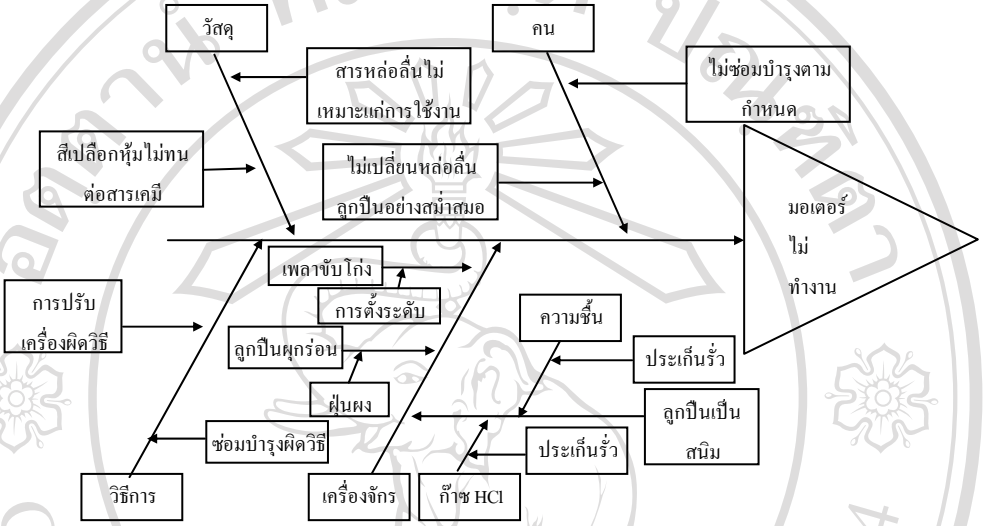
จากนั้นทีมงานได้ทำการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ชุดเฟืองทดไม่ทำงานพบว่ามีสาเหตุคือเกิดจากเฟืองทดรูดเนื่องจากฟันเฟืองเกิดการผุกร่อนจากการเสียดสีกับฝุ่นผงที่เกิดจากการเสียดสี และ การกัดกร่อนของก๊าซ HCl หรืออาจเกิดจากความชื้นเข้าภายในรอยรั่วของประเก็น นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากปัญหาเพลาขับโก่งทำให้มีแรงกดบนฟันเฟืองมากกว่าปกติทำให้เกิดการเสียดสีมากจนเกิดการผุกร่อน นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากการบำรุงรักษาที่ไม่เพียงพอ ไม่มีการหล่อลื่นและการเปลี่ยนอะไหล่ตามระยะเวลา หรือมีการใช้สารหล่อลื่นผิดประเภท หรือ อาจเกิดจากการปรับเงื่อนไขการผลิต และ การซ่อมบำรุงผิดวิธีอีกด้วย ผู้วิจัยได้นำเอาความคิดเห็นทั้งหมดนี้มาสรุปและนำเสนอในรูปแบบของแผนภูมิสาเหตุและผลดังภาพ 4.10



ภาพที่ 4.10 แผนภูมิสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของปัญหาเฟืองทดไม่ทำงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในส่วนของปัญหามอเตอร์ขับเคลื่อนไม่ทำงานนั้นจากการระดมสมองพบว่าสาเหตุ ของปัญหาน่าจะมาจากปัญหาของลูกปืนที่ชุดมอเตอร์แตกซึ่งมีสาเหตุเช่นเดียวกับปัญหาลูกปืน ของลูกกลิ้งแตก นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากเพลาขับที่ต่อกับชุดเฟืองทดโก่งเพราะระดับของชุดเฟืองทดและมอเตอร์ไม่เท่ากัน โดยผู้วิจัยได้สรุปความคิดเห็นทั้งหมดดังแผนภาพสาเหตุและผลในภาพ 4.11



ภาพที่ 4.11 แผนภูมิสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากมอเตอร์ขับเคลื่อน

หลังจากที่ได้สาเหตุต่างๆของปัญหาแต่ละเรื่องแล้วทีมงานได้เข้าไปตรวจสอบเครื่องจักรยังจุดต่างๆที่เป็นจุดปัญหา จากการตรวจสอบลูกกลิ้งหมาย 1 พบว่ามีร่องรอยสารหล่อลื่นรั่วออกจากชุดลูกปืนดังภาพ 4.12

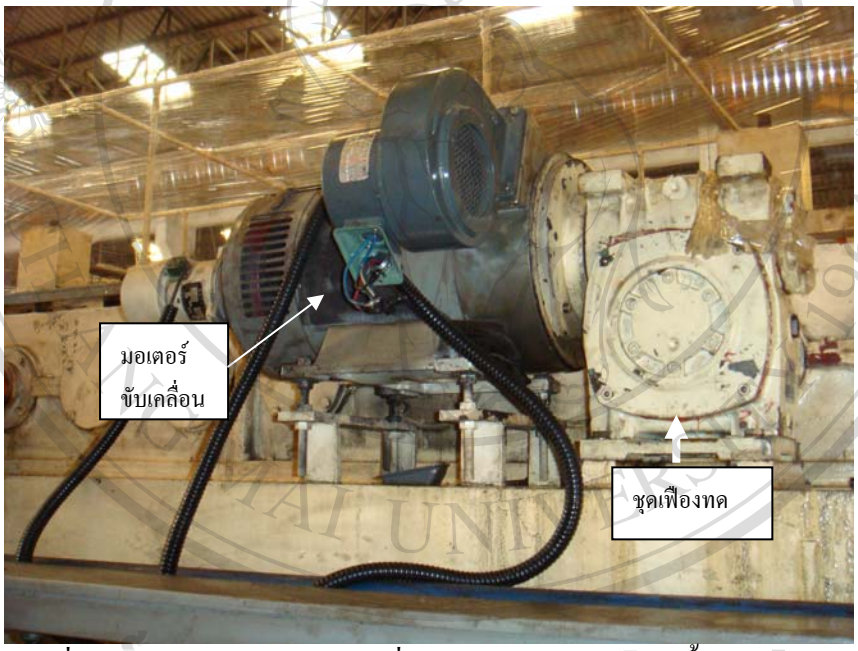
ภาพที่ 4.12 ชุดลูกปืนของลูกกลิ้งหมายเลข 1 ที่เกิดปัญหาลูกกลิ้งไม่หมุน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อมีการถอดชุดตลับลูกปืนดังกล่าวออกมาตรวจสอบในช่วงที่มีการหยุดเครื่องเพื่อการบำรุงรักษาพบว่าลูกปืนแตก และ ประเก็นของชุดลูกปืนมีรอยฉีกขาดจึงทำให้น้ำมันหล่อลื่นรั่วซึมออกมาด้านนอก ซึ่งอุบัติการณ์ในครั้งนี้ทำให้ลูกปืนมีอายุการใช้งานสั้นกว่าปกติเพราะไม่มีสารหล่อลื่นมากเพียงพอ

เมื่อตรวจสอบย้อนหลังไปในประวัติของเครื่องจักรพบว่าไม่มีประวัติการเปลี่ยนประเก็นและตลับลูกปืนชุดนี้ตั้งแต่เริ่มซื้อเครื่องจักรมาใช้งานซึ่งเป็นเวลามากกว่า 6 ปีมาแล้ว ดังนั้นจึงสรุปสาเหตุที่ทำให้ลูกกลิ้งชุดที่ 1 ไม่หมุนได้คือ เกิดจากการใช้งานอะไหล่ คือ ลูกปืนและประเก็น เกินอายุการใช้งานทำให้อะไหล่เกิดการเสื่อมสภาพและชำรุด

ในการตรวจสอบลูกกลิ้งหล่อเย็นพบปัญหาที่มอเตอร์ขับเคลื่อนและชุดเฟืองทดดังแสดงในภาพ 4.13



ภาพที่ 4.13 แสดงชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนและเฟืองทดของลูกกลิ้งหล่อเย็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการตรวจสอบภายนอกไม่พบความผิดปกติเป็นพิเศษแต่เมื่อทำการแกะดูภายในพบปัญหาของชุดเฟืองทดและมอเตอร์ขับเคลื่อนคือ ลูกปืนของชุดเฟืองทดแตก เฟืองทดรูด และฉนวนหุ้มขดลวดของมอเตอร์มีรอยไหม้ เมื่อทำการตรวจสอบระดับของชุดเฟืองทดกับเพลาขับของมอเตอร์ในช่วงทำการซ่อมบำรุงพบว่าระดับไม่ตรงกัน

ดังนั้นทีมงานจึงสรุปว่าสาเหตุที่ทำให้ลูกกลิ้งหล่อเย็นเกิดความผิดปกติเป็นเพราะระดับของชุดเพลาขับซึ่งต่อมาจากมอเตอร์ขับเคลื่อนกับชุดเฟืองทดไม่เท่ากันทำให้เพลาขับโก่งและทำให้เกิดการเสียดสีมากกว่าปกติ โดยเศษผงที่เกิดจากการเสียดสีหลุดเข้าไปภายในชุดเฟืองทดทำ

ให้เกิดการผุกร่อนของฟันเฟืองและทำให้เฟืองทดรูด นอกจากนี้เศษผงเหล่านี้ยังทำให้ลูกปืนแตกอีกด้วย

นอกจากนี้การที่เพลาขับโก่งยังทำให้การส่งกำลังเป็นไปได้น้อยกว่าปกติจึงทำให้เกิดการเกินกำลังของมอเตอร์ขับ (Overload) ทำให้เกิดความร้อนสูงซึ่งทำให้ฉนวนหุ้มขดลวดเกิดรอยไหม้

จากข้อมูลทั้งหมดทีมงานได้สรุปตารางแสดงจุดบกพร่องเนื่องจากสภาพของเครื่องจักรและการปรับปรุงคือปัญหาลูกกลิ้งไม่หมุนเกิดจากลูกปืนแตกและชุดเฟืองทดกับมอเตอร์ขับเคลื่อนมีระดับไม่เท่ากันโดยการแก้ไขจะต้องทำการเปลี่ยนลูกปืนที่แตกทั้งหมดรวมถึงประเด็นที่มีรอยฉีกขาดนอกจากนี้จะต้องทำการหล่อลื่นลูกปืนอย่างสม่ำเสมอโดยต้องตรวจสอบระดับสารหล่อลื่นทุกวันในช่วงที่มีการทำความสะอาดเครื่องจักร ในส่วนของระดับเฟืองทดและมอเตอร์ขับเคลื่อนต้องทำการปรับระดับให้เท่ากันเพื่อไม่ให้เพลาขับเกิดการโก่งงอโดยทำการเสริมแผ่นโลหะเข้าที่ฐานของมอเตอร์เพื่อให้มีระดับเท่ากับเฟืองทด นอกจากนี้เมื่อทีมงานได้ตรวจสอบขดลวดทองแดงภายในมอเตอร์พบว่ามีรอยไหม้ซึ่งเกิดจากการรับภาระงานเกินกำลังของมอเตอร์ทำให้เกิดความร้อนและรอยไหม้ดังกล่าว ดังนั้นเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟไหม้และการเกิดเหตุขัดข้องจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรจึงต้องทำการพันขดลวดใหม่ ข้อสรุปรวมทั้งหมดของการแก้ไขปัญหาที่เครื่องรีดพลาสติก แสดงไว้ในตาราง 4.5

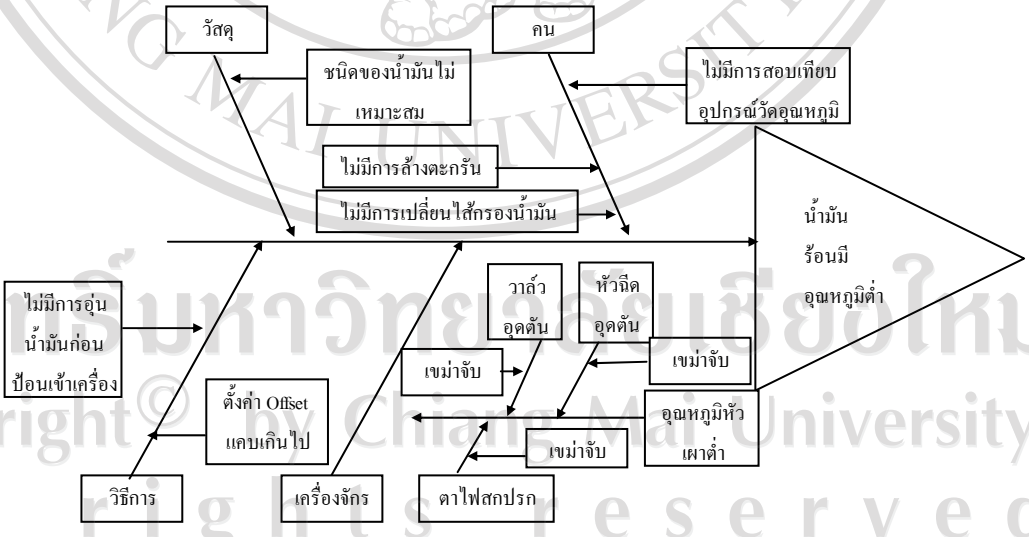
ตารางที่ 4.5 ปัญหา ข้อบกพร่องที่ตรวจพบ สาเหตุจากการตรวจสอบเครื่องและการแก้ไขปัญหาของเครื่องรีดพลาสติก

ปัญหา	ข้อบกพร่อง	สาเหตุของปัญหาจากการตรวจสอบเครื่องจักร	การแก้ไข
ลูกกลิ้งร้อนคู่ที่ 1 ไม่หมุน	ลูกปืนลูกกลิ้งร้อนคู่แรกแตก	ประเก็นรั่วทำให้สารหล่อลื่นมีการรั่วซึม	เปลี่ยนประเก็นใหม่ เปลี่ยนลูกปืนใหม่
ลูกกลิ้งเย็นคู่ที่ 1 ไม่หมุน	เฟืองทดรูด	ระดับของมอเตอร์ขับเคลื่อนกับชุดเฟืองทดไม่เท่ากันทำให้เพลาขับโก่ง	ปรับตั้งระดับของมอเตอร์ขับเคลื่อนใหม่โดยการเสริมแผ่นเหล็กเข้าที่ฐาน
			เปลี่ยนเฟืองทดตัวที่รูดแล้วออก
	ฉนวนหุ้มขดลวดทองแดงมีรอยไหม้	มอเตอร์ทำงานเกินกำลังเนื่องจากเพลาขับโก่ง	พันขดลวดทองแดงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. ปัญหาจากหม้อต้มน้ำมันร้อน

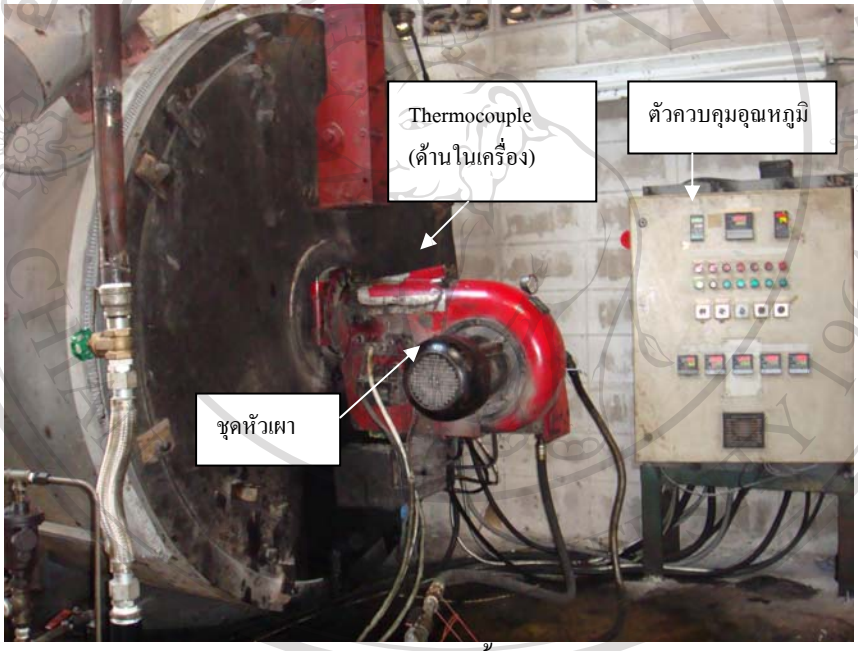
จากการเก็บข้อมูลพบว่าปัญหาหลักที่เกิดขึ้นกับหม้อต้มน้ำมันร้อนคือปัญหาที่เกิดจากอุณหภูมิของน้ำมันร้อนต่ำเกินไป ซึ่งปัญหาดังกล่าวทำให้ลูกกลิ้งและเครื่องฉีดผสม มีอุณหภูมิต่ำกว่าเงื่อนไขการผลิตที่ตั้งไว้จึงทำให้ระบบลูกกลิ้งและเครื่องฉีดผสมไม่สามารถทำงานได้ ที่ต้องปรับตั้งระบบให้เป็นเช่นนี้เนื่องจากหากปล่อยให้เครื่องจักรดังกล่าวทำงานที่อุณหภูมิต่ำเกินไปจะทำให้ส่วนผสมไม่เป็นเจลแบบสมบูรณ์ซึ่งทำให้เมื่อรีดแล้วเกิดเป็นเม็ดภายในแผ่น หรือเกิดการไหม้ได้ง่าย เมื่อทำการระดมสมองพบว่าปัญหาน้ำมันร้อนมีอุณหภูมิต่ำมีสาเหตุมาจาก อุณหภูมิหัวเผาต่ำเกินไปอันอาจเกิดจากหัวเผาสกปรกมีเขม่าอุดตัวที่หัวฉีดเชื้อเพลิง วาล์วปิดเปิดเชื้อเพลิง และตาไฟ หรืออาจเกิดจากมีตะกรันเกาะที่ท่อน้ำมันร้อนภายในหม้อต้มทำให้การถ่ายเทความร้อนระหว่างเปลวไฟผ่านผนังท่อไปยังน้ำมันร้อนลดลงทำให้ได้น้ำมันร้อนที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ นอกจากนั้นอาจเกิดจาก Thermocouple ที่ใช้ในการควบคุมอุณหภูมิของน้ำมันร้อนทำงานผิดปกติทำให้ระบบจ่ายเชื้อเพลิงน้อยเกินไป รวมถึงอาจเกิดจากการตั้งค่า Offset ของตัวควบคุมอุณหภูมิแคบเกินไปทำให้หัวเผาหยุดทำงานบ่อยจึงได้ความร้อนไม่เพียงพอ นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากชนิดของน้ำมันไม่เหมาะสม และ อุณหภูมิของน้ำมันใหม่ที่ป้อนเข้าสู่ระบบต่ำเกินไป จากสาเหตุทั้งหมดที่มีการนำเสนอนี้ผู้วิจัยได้นำมาสร้างเป็นแผนภูมิสาเหตุและผล ดังแสดงในภาพ 4.14



ภาพที่ 4.14 แผนภูมิสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากหม้อต้มน้ำมันร้อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

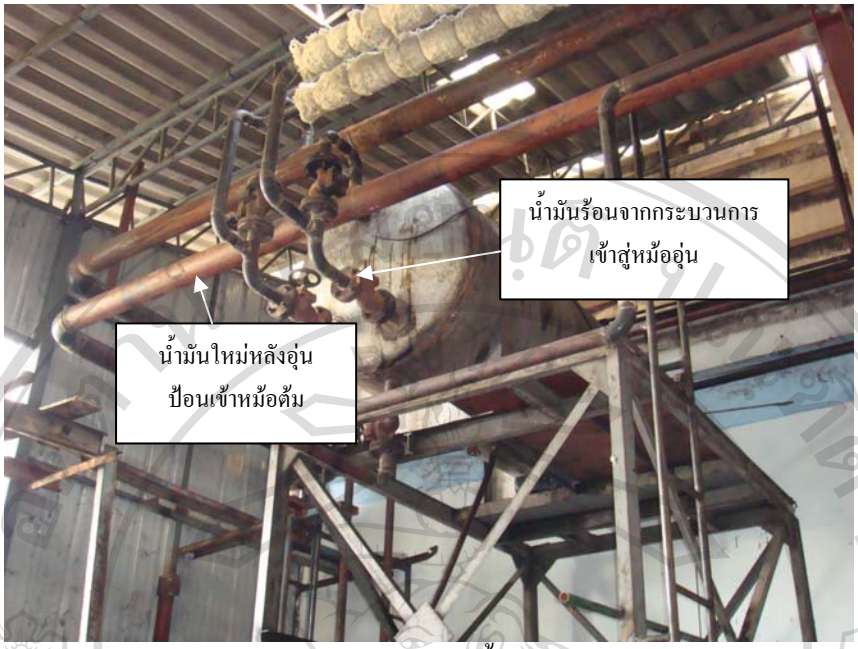
เมื่อทีมงานเข้าไปตรวจสอบจุดบกพร่องต่างๆที่หม้อต้มน้ำมันร้อนดังกล่าวพบว่าการล้างตะกรันภายในท่อน้ำมันซึ่งเป็นการซ่อมบำรุงประจำปีนั้นเลยกำหนดไปแล้วซึ่งทำให้มีตะกรันเกาะอยู่บนผิวท่อภายในหม้อต้มทำให้การอัตราการส่งผ่านความร้อนจากหัวเผาของหม้อต้มไปยังน้ำมันลดลงทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นไม่ถึงจุดที่กำหนดไว้ นอกจากนี้เมื่อตรวจสอบประวัติการสอบเทียบเครื่องวัดอุณหภูมิ(Thermocouple) ซึ่งใช้ในการวัดอุณหภูมิและส่งสัญญาณไปควบคุมการทำงานของหัวเผาพบว่าไม่มีประวัติการสอบเทียบซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วควรทำการสอบเทียบทุกปีเพื่อให้การอ่านค่าและการควบคุมอุณหภูมิของหัวเผาเป็นไปอย่างถูกต้อง รายละเอียดส่วนประกอบของหม้อต้มน้ำมันร้อนดังแสดงในภาพ 4.15



ภาพ 4.15 ส่วนประกอบต่างๆของหม้อต้มน้ำมันร้อน

ในด้านของวัสดุทีมงานได้ตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำมันร้อนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันพบว่าอุณหภูมิของน้ำมันร้อนจะลดลงเมื่อมีการป้อนน้ำมันใหม่เข้าสู่กระบวนการ ดังนั้นเพื่อให้อุณหภูมิของน้ำมันก่อนเข้าหม้อต้มสูงพอเหมาะที่จะสามารถเพิ่มอุณหภูมิได้อย่างรวดเร็วทีมงานจึงทำการติดตั้งหม้ออุ่นน้ำมันร้อนโดยใช้น้ำมันที่ไหลกลับมาจากกระบวนการผลิตมาเป็นตัวให้ความร้อนแก่น้ำมันที่จะป้อนเข้าระบบดังภาพ 4.16

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 4.16 ส่วนประกอบต่างๆของหม้ออุ่นน้ำมันร้อน

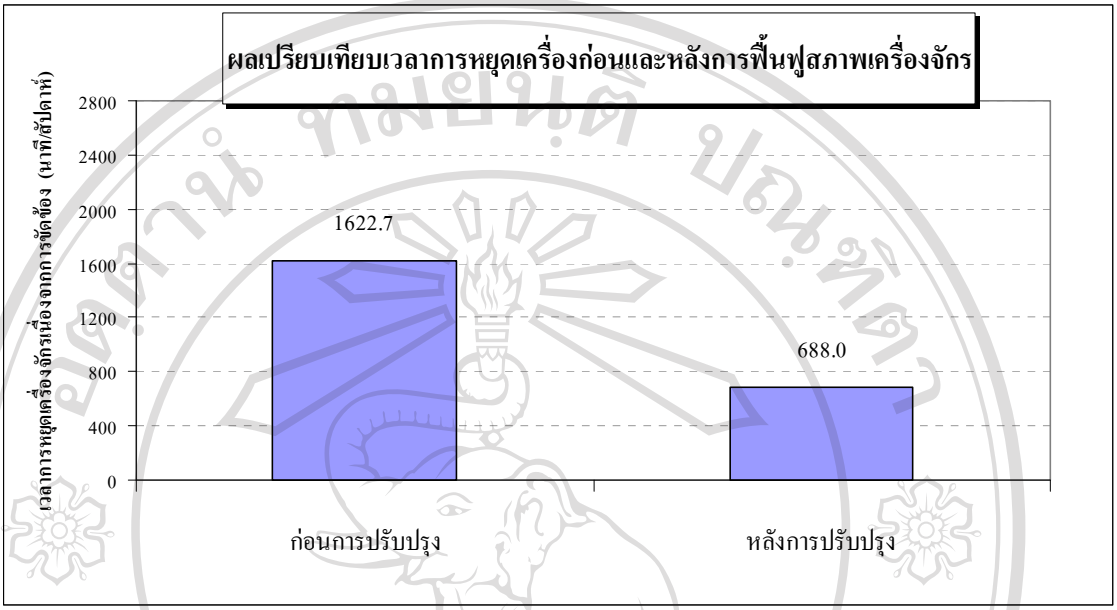
จากข้อมูลทั้งหมดสามารถสรุปประเด็นที่ต้องแก้ไขดังตาราง 4.6

ตารางที่ 4.6 ข้อบกพร่องที่ตรวจพบจากการตรวจสอบเครื่องและการแก้ไขหม้อต้มน้ำมันร้อน

ปัญหา	ข้อบกพร่อง	สาเหตุของปัญหาจากการตรวจสอบเครื่องจักร	การแก้ไข
น้ำมันร้อนมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ	มีตะกรันติดที่ท่อน้ำมันทำให้การส่งผ่านความร้อนลดลง	ประวัติของเครื่องจักรแสดงว่าเลยกำหนด เวลาการล้างตะกรันแล้ว	ทำการล้างตะกรัน
	Thermocouple อ่านค่าผิดพลาด	ไม่เคยมีการสอบเทียบ Thermocouple	ทำการเปลี่ยน Thermocouple ใหม่แล้วส่งตัวเก่าออกไปสอบเทียบ
	อุณหภูมิของน้ำมันใหม่มีค่าต่ำเกินไป	ปัญหามักเกิดในช่วงที่มีการป้อนน้ำมันใหม่เข้าสู่หม้อต้ม	ติดตั้งหม้ออุ่นน้ำมันก่อนป้อนเข้าหม้อต้ม
	หัวเผามีประสิทธิภาพลดลง	หัวเผาสกปรก มีเขม่าติดที่ชิ้นส่วนต่างๆ	ทำความสะอาดหัวเผา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หลังจากที่ได้ทำการฟื้นฟูสภาพของเครื่องจักรต่างๆตามแผนที่ได้วางเอาไว้ทั้งหมดแล้ว พบว่าเวลาการหยุดเครื่องจักรเนื่องจากการขัดข้องของเครื่องจักรลดลงดังภาพ 4.17



ภาพที่ 4.17 แผนภูมิแท่งแสดงเวลาการหยุดเครื่องเนื่องจากเหตุขัดข้องโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์ ก่อนและหลังการฟื้นฟูเครื่องจักร

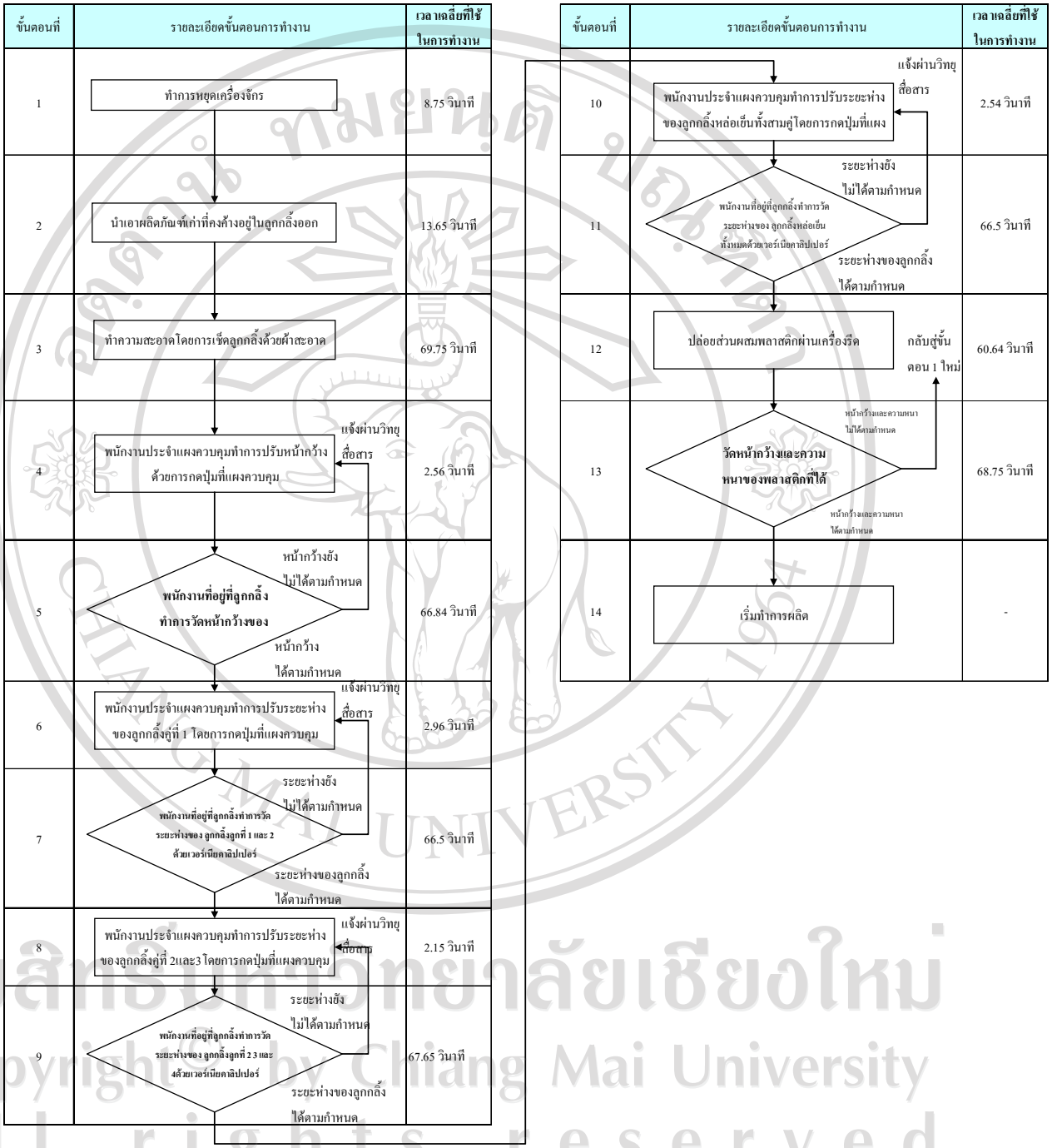
พบว่าการฟื้นฟูสภาพเครื่องจักรสามารถทำให้การขัดข้องของงเครื่องจักรลดลงโดยเวลาสูญเสียเนื่องจากการหยุดของเครื่องจักรโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์ลดลงถึง 57.60% โดยข้อมูลดังกล่าวได้จากผลรวมของเวลาการหยุดเครื่องจักรทั้ง 9 เครื่องในกระบวนการผลิต อันได้แก่ เครื่องผสม1 เครื่องผสม Super Mix เครื่อง Load cell เครื่องอัดรีด เครื่องรีดพลาสติก หม้อต้มน้ำมันร้อน เครื่อง Mixing Roller เครื่องเข้าม้วน และ เครื่องชั่งน้ำหนัก โดยมีการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 3 สัปดาห์ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงแล้วหารด้วยจำนวนสัปดาห์เพื่อแสดงถึงค่าเฉลี่ยต่อสัปดาห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.5 ผลที่ได้จากการปรับปรุงการปรับตั้งเครื่องจักรเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต

ในด้านการปรับปรุงเวลาในการปรับเปลี่ยนเงื่อนไขการผลิตเนื่องจากการเปลี่ยนชนิดงานผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนในการทำงานโดยมีรายละเอียดในการทำงานดังนี้

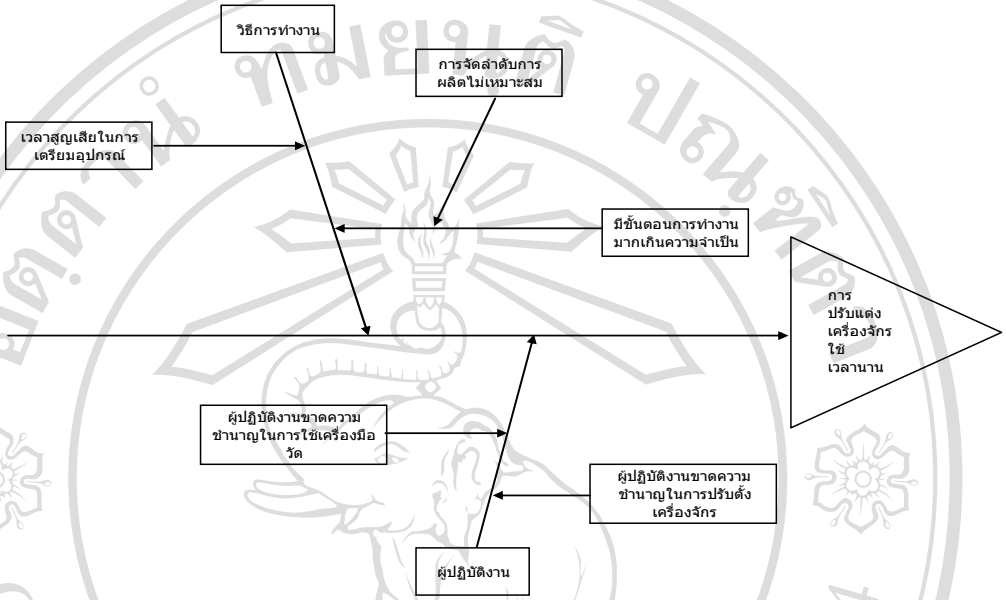
ตารางที่ 4.7 ขั้นตอนในการปรับแต่งเครื่องจักรเมื่อมีการเปลี่ยนชนิดงาน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการระดมสมองกับทีมงานสามารถสรุปสาเหตุที่มีเวลาสูญเสียเนื่องจากการปรับตั้งเครื่องจักรเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิตคือ มีเวลาสูญเสียเนื่องจากการค้นหาอุปกรณ์ในระหว่างการปรับตั้ง การมีการปรับแต่งเครื่องจักรบ่อยครั้งเกินไปทำให้เวลาปรับตั้งโดยรวมมากเกินไป และ

ปัญหาจากความชำนาญงานของพนักงานปรับตั้งเครื่องจักร ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างเป็นแผนภูมิสาเหตุและผลดังภาพ 4.18



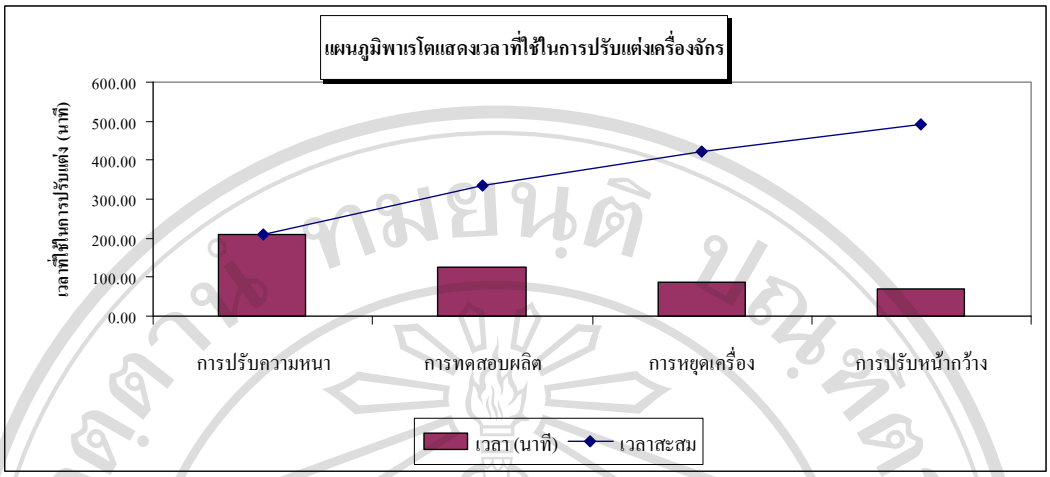
ภาพที่ 4.18 แผนภูมิสาเหตุและผลแสดงสาเหตุของการปรับตั้งเครื่องจักรซึ่งใช้ เวลานาน

ในการปรับปรุงเวลาการทำงานเริ่มจากการการสำรวจสภาพในปัจจุบันของการทำงาน โดยแยกออกเป็นประเด็นได้ดังต่อไปนี้

1. การเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการปรับแต่งเครื่องจักร อุปกรณ์หลักที่ต้องใช้ในการปรับแต่งเครื่องจักรเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต คือ อุปกรณ์ประเภทเครื่องมือวัดซึ่งได้แก่ สายวัด และเวอร์เนียคาลิบเปอร์ ซึ่งจากการสำรวจวิธีการทำงานในปัจจุบันของพนักงาน บริษัทไทยริจิดพลาสติกส์ จำกัด จะมีการเตรียมอุปกรณ์ทั้งสองชนิดให้พร้อมก่อนที่จะเริ่มทำการหยุดเครื่องจักรอยู่แล้ว ดังนั้นในหัวข้อการเตรียมอุปกรณ์จึงยังไม่จำเป็นที่จะต้องได้รับการปรับปรุง

2. การจัดลำดับการผลิต พิจารณาจากแผนภูมิพาเรโตที่แสดงถึงสัดส่วนของเวลาที่ใช้ในการปรับแต่งเครื่องจักรเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.19 แผนภูมิพาเรโตแสดงเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของการปรับแต่งเครื่องจักร

จากแผนภูมิในภาพ 4.19 ข้างต้นชี้ให้เห็นว่าในการปรับปรุงเวลาที่ใช้ในการปรับแต่งเครื่องจักรนั้นจำเป็นจะต้องลดเวลาในการปรับความหนาและเวลาที่ใช้ในการทดสอบการผลิต แต่เวลาที่ใช้ในการทดสอบการผลิตนั้นส่วนใหญ่เป็นเวลาในการเดินเครื่องจักรตามมาตรฐานอยู่แล้วดังนั้นจึงยังไม่สามารถปรับได้ ดังนั้นประเด็นหลักที่ควรทำการปรับปรุง คือ การลดเวลาของกระบวนการปรับความหนาของพลาสติกส์ ซึ่งประกอบด้วย การปรับระยะลูกกลิ้งคู่ที่ 1 คู่ที่ 2 และ 3 (ปรับพร้อมกัน) และ การปรับระยะลูกหล่อเย็น จะสังเกตได้ว่าแผนการผลิตมีบทบาทอย่างมากในการปรับปรุง เพราะการจัดตารางการผลิตให้สินค้าที่มีความหนาเดียวกันแต่ต่างหน้ากว้างให้ทำการผลิตต่อกันจนหมดแล้วจึงทำการปรับความหนา จะช่วยลดจำนวนครั้งในการปรับความหนาได้

3. ความชำนาญงานในการปรับตั้งเครื่องและใช้เครื่องมือวัด จากการสำรวจสภาพปัจจุบันในการทำงานและวิเคราะห์ความเร็วในการทำงานโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานโดยใช้วิธี One-Way Anova เนื่องจากเป็นเครื่องมือทางสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มที่มีลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลเป็นการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) [กัลยา วานิชบัญชา, 2538] โดยลักษณะข้อมูลของเวลาที่ใช้ในการปรับแต่งเครื่องซึ่งได้จากการจับเวลานั้นมีลักษณะเป็นข้อมูลแบบต่อเนื่องซึ่งส่วนใหญ่จะมีการกระจายตัวแบบปกติเมื่อได้ทำการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล พบว่าข้อมูลทั้งหมดมีการกระจายตัวแบบปกติ (ผลการทดสอบแสดงไว้ในภาคผนวก ข)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยของเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรแต่ละขั้นตอนของพนักงานแต่ละคน

ชื่องาน	ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ (วินาที)					ค่า p จากตาราง Anova
	พนักงาน 1	พนักงาน 2	พนักงาน 3	พนักงาน 4	พนักงาน 5	
การปรับระยะของแนวด้านกว้าง	2.58	2.50	2.55	2.53	2.60	0.84
การวัดระยะของแนวหน้ากว้าง	67.15	65.69	66.32	66.48	67.32	0.94
การปรับระยะห่างของลูกกลิ้ง	3.04	3.16	3.08	3.17	3.09	0.20
การวัดระยะห่างของลูกกลิ้ง	65.05	64.10	64.59	65.98	67.34	0.38

จากตารางสามารถวิเคราะห์ได้ว่าค่าเฉลี่ยในการทำงานแต่ละขั้นตอนของพนักงานแต่ละคนมีค่าใกล้เคียงกันโดยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ทั้งๆที่พนักงานแต่ละคนมีอายุงานแตกต่างกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าพนักงานทุกคนมีความชำนาญงานในการปรับตั้งเครื่องจักรและใช้เครื่องมือวัดเท่ากันดังนั้นสมมติฐานที่ว่าพนักงานบางคนใช้เวลาทำงานมากกว่าปกติจึงไม่เป็นจริงจึงไม่มีความจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมหรือปรับปรุงเวลาทำงานของพนักงาน

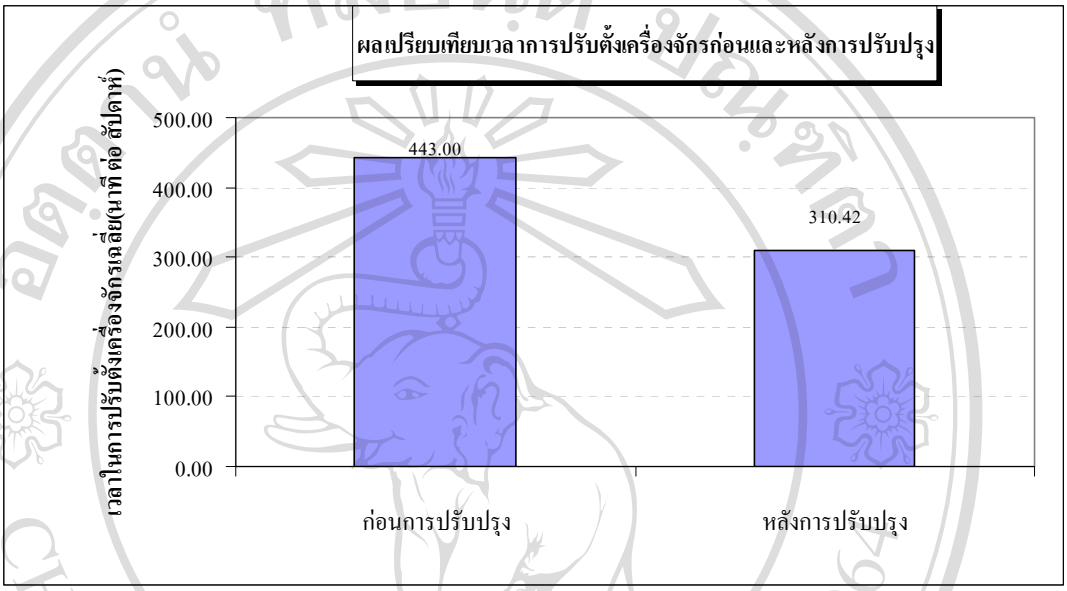
จากการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปผลได้ว่าสาเหตุที่ทำให้เวลาสูญเสียโดยรวมจากการปรับตั้งเครื่องจักรในช่วงเวลาที่มีการเปลี่ยนชนิดงานมีค่าสูงเนื่องจากการจัดลำดับการผลิตที่ไม่เหมาะสม

ตารางที่ 4.9 ปัญหา ข้อบกพร่องที่ตรวจพบและ สาเหตุการปรับตั้งเครื่องจักรสูงเกินไป

ปัญหา	**ข้อบกพร่อง**	**สาเหตุของปัญหาจากการตรวจสอบกระบวนการทำงาน**	**การแก้ไข**
เวลารวมที่ใช้ในการปรับตั้งสูงเกินไป	มีการปรับเปลี่ยนความหนาของชิ้นงานซึ่งใช้เวลานานกว่าขั้นตอนอื่นมากเกินความจำเป็น	ไม่มีการจัดลำดับการผลิตให้ผลิตงานทีละความหนา	จัดลำดับการผลิตใหม่ให้ผลิตงานทีละความหนา แต่สามารถปรับเปลี่ยนหน้ากว้างได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการวิเคราะห์การทำงานทีมงานได้ทำการลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรโดยการจัดแผนการผลิตให้เหมาะสมยิ่งขึ้นกล่าวคือทำการผลิตสินค้าที่มีความหนาเท่ากันให้เสร็จก่อนที่จะมีการปรับตั้งความหนาซึ่งผลที่ได้จากการปรับปรุงได้แสดงในแผนภูมิแท่งดังภาพ 4.20



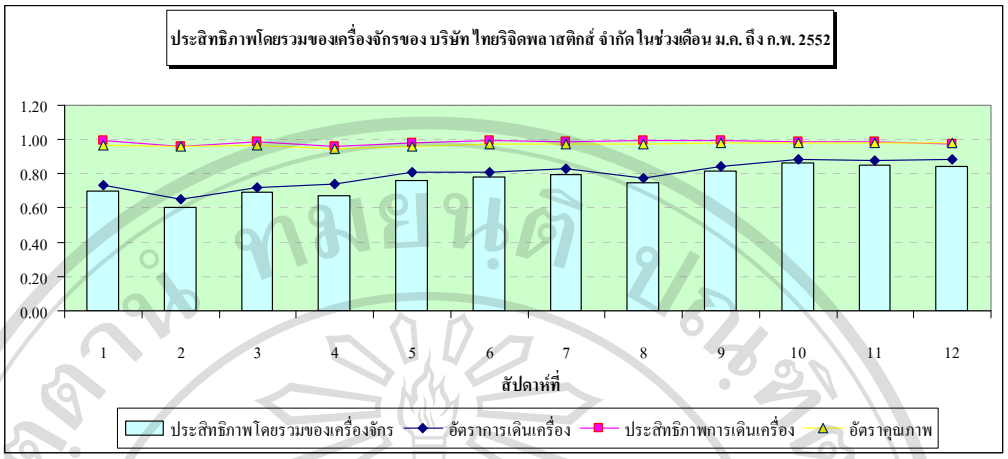
ภาพที่ 4.20 แผนภูมิแท่งแสดงเวลาการปรับตั้งเครื่องเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิตโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์ก่อนและหลังการปรับปรุง

จากกราฟพบว่าหลังจากมีการปรับปรุงในเรื่องการวางแผนการผลิตพบว่าเวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรลดลง 36.14% โดยเวลาที่ลดลงนี้เป็นเวลาการปรับตั้งเครื่องรีดพลาสติกเท่านั้นเนื่องจากการลดจำนวนครั้งของการปรับตั้งหน้ากว้างและความหนาจะกระทำที่เครื่องนี้เท่านั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.6 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรที่ได้หลังจากที่ทำการปรับปรุง

หลังจากที่มีการฟื้นฟูสภาพเครื่องจักรตามที่แสดงไว้ในหัวข้อ 4.4 แล้วได้มีการเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุงเพื่อทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรได้ผลดังกราฟต่อไปนี้



ภาพที่ 4.21 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของกระบวนการผลิตบริษัทไทย ริจิด พลาสติกส์ จำกัด หลังการปรับปรุง

เนื่องจากในการศึกษานี้มุ่งเน้นที่จะทำการปรับปรุงอัตราการเดินเครื่องจักรซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรของบริษัท ไทย ริจิด พลาสติกส์ จำกัด มีค่าต่ำเกินไปจะเห็นได้ว่าหลังจากมีการปรับปรุงอัตราการเดินเครื่องจักรมีค่าเพิ่มสูงขึ้น 24.32%อันเป็นผลให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเฉลี่ย 4 สัปดาห์สุดท้ายสูงถึง 84.5% ซึ่งเพิ่มสูงกว่าผลที่วัดได้ก่อนการปรับปรุงถึง 26.84%

จากผลการดำเนินงานต่างๆทั้งการฟื้นฟูสภาพเครื่องจักรและการลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรในช่วงที่มีการเปลี่ยนรุ่นการผลิตพบว่าค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรมีค่าเพิ่มขึ้น ในบทถัดไปจะได้มีการกล่าวถึงผลสรุปโดยรวมจากการศึกษาในครั้งนี้รวมถึงข้อเสนอแนะในการดำเนินงานในระยะยาวเพื่อรักษาให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรอยู่ในระดับสูงเช่นนี้อย่างต่อเนื่อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved