

การกำหนดแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของกระบวนการผลิตเยื่อกระดาษแผ่น กรณีศึกษา : โรงงาน XYZ

DETERMINING GUIDELINES TO INCREASE OF THE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS OF PULP SHEET PROCESS: A CASE STUDY OF XYZ FACTORY

วิทวัส ลีสต¹
दनัยพงค์ เชษฐโชติศักดิ์²

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรและศึกษาความเป็นไปได้ของแนวทาง ของโรงงานกรณีศึกษา XYZ โดยโรงงานกรณีศึกษาประสบปัญหาด้านการสูญเสียเวลาในกระบวนการผลิตและระยะเวลาในการเดินเครื่องจักรเนื่องจากการหยุดชะงักของเครื่องจักรรวมถึงผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพตามที่ลูกค้ากำหนด จากการใช้แผนภูมิพาเรโตและแผนภูมิแกงปลาพบว่าสาเหตุตั้งนี้คือ 1. การสูญเสียเวลาในกระบวนการผลิตและระยะเวลาในการเดินเครื่องจักร มีสาเหตุมาจากพนักงานและวิธีการ 2.ผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ มีสาเหตุมาจากเครื่องจักร อุปกรณ์ จึงได้นำเอากิจกรรมการบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) กิจกรรมข้อเสนอแนะ การบริหารทรัพยากรมนุษย์ รวมถึงการออกแบบปรับปรุงเครื่องจักร มาประยุกต์ใช้ในการกำหนดแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ด้านการศึกษาความเป็นไปได้ของแนวทาง โดยการพิจารณาผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับต่อปีค่าเป้าหมายทั้งสมรรถนะความพร้อมใช้งาน ประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอัตราคุณภาพเพิ่มขึ้นเท่าๆ กันอย่างละ 1% ต่อปี ค่าใช้จ่ายในการลงทุน 6,855,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน 3,201,966 บาทต่อปี (อายุโครงการที่ 3 ปีและอัตราคิดลดที่ 9%) พบว่า NPV=50,730,070.44 บาท IRR=283% และ Payback period=109 วัน ดังนั้นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนเนื่องจาก NPV > 0, IRR > 9% และ Payback period < 3 ปี

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร การบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม ความพร้อมใช้งาน ประสิทธิภาพของเครื่องจักร อัตราคุณภาพ

Abstract

The study aims to determine the guidelines of increase the overall equipment effectiveness and investigate the feasibility of the guidelines in case study of XYZ factory. The problem of this case study are downtime losses and running time losses including the quality of product are not accepted by customer, using the pareto chart and fish bone diagram to identify the problem, the problems caused showed that 1. The downtime losses and running time losses is a result of a man and method 2. The poor quality is a result of a machine. Total Productive Maintenance (TPM) activities, suggestion activities, human resource management and machine improvement are used for applying to determine the guidelines. The possibility of the guidelines is considering in the returns target of the availability, efficiency and quality rate equal increase 1% per year by invest 6,855,000 baht and the operational cost 3,201,966 baht per year (base on considering in 3 years and discount rate 9%) indicated that NPV is 50,730,070.44 baht, IRR is 283% and Payback period is 109 days. Therefore, these guidelines would be feasible due to NPV > 0, IRR > 9% and Payback period < 3 years.

Keywords: Overall Equipment Effectiveness, Total Productive Maintenance, Availability, Efficiency, Quality Rate

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิทยาลัยบัณฑิตศึกษารจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² รองศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

เนื่องจากสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันมีการแข่งขันในกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมกระดาษและเยื่อกระดาษที่สูงมาก ทั้งคู่แข่งที่อยู่ภายในประเทศและต่างประเทศ กลุ่มของธุรกิจการผลิตกระดาษและเยื่อกระดาษภายในประเทศไทยก็มีการแข่งขันกันสูงอย่างต่อเนื่อง ทำให้สิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบการธุรกิจอุตสาหกรรมกระดาษและเยื่อกระดาษต้องทำก็คือ การปรับปรุงประสิทธิภาพภายในกระบวนการผลิตจากเครื่องจักรต่างๆ โดยการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE) เพื่อวัดประสิทธิผลการทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต ด้วยวิธีการที่จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิผลของเครื่องจักร

สำหรับโรงงานกรณีศึกษา XYZ นั้นเป็นองค์กรหนึ่งที่ประสบปัญหาการหยุดชะงักของเครื่องจักรทำให้สูญเสียเวลาในกระบวนการผลิต (Downtime) และปัญหาด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่ได้มาตรฐาน (Reject) ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สูญเสียเวลาในกระบวนการผลิตเนื่องจากการหยุดชะงักมากที่สุดคือ สาเหตุเยื่อกระดาษขาดระหว่างกระบวนการผลิต (Sheet break) ส่งผลให้มีเวลาที่สูญเสียอยู่ที่ 2,690 นาที หรือเท่ากับ 896.67 นาทีต่อเดือน ในระยะเวลาตั้งแต่เดือนเมษายน 2559 ถึง เดือนมิถุนายน 2559 ซึ่งคิดเป็นจำนวนเงินที่สูญเสียเท่ากับ 2,615,287 บาทต่อเดือน และการสูญเสียเนื่องจากผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ ซึ่งคิดเป็นจำนวนเงินที่สูญเสียเท่ากับ 872,500 บาทต่อเดือน รวมจำนวนเงินที่สูญเสียไปเนื่องจากการหยุดชะงักของเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพคิดเป็นจำนวนเงิน 41,853,450 บาทต่อปี

จากปัญหาดังกล่าว ผู้ศึกษาซึ่งเป็นวิศวกรส่วนผลิตเยื่อ ของโรงงานกรณีศึกษา XYZ มีความสนใจที่จะทำการศึกษากำหนดแนวทางการลดเวลาที่สูญเสีย (Downtime) ของกระบวนการผลิตเยื่อกระดาษแผ่น แนวทางการเพิ่มระยะเวลาในการเดินเครื่องจักร (Mean Time to Failure) และศึกษาแนวทางการลดปัญหาด้านผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ (Reject) ซึ่งจะส่งผลให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นรวมถึงการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อกำหนดแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของกระบวนการผลิตเยื่อกระดาษแผ่น โรงงานกรณีศึกษา XYZ
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของแนวทางตามวัตถุประสงค์ข้อ 1

วิธีการดำเนินงาน

การศึกษานี้ เป็นการศึกษากำหนดแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร
2. การเลือกหาสาเหตุและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ที่มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรโดยใช้แผนภาพพาเรโตในการจำแนกประเภทของข้อมูล การวิเคราะห์หาสาเหตุที่เป็นไปได้โดยใช้แผนภาพก้างปลา [1] และการพิสูจน์รากของปัญหาด้วย 5G [2]
3. การกำหนดแนวทางการปรับปรุง แก้ไขปัญหา นำกิจกรรม TPM มาใช้ในการแก้ไขปัญหา [3] การจัดทำกิจกรรมข้อเสนอแนะ Suggestion การทำมาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องจักร รวมถึงการนำการบริหารทรัพยากรมนุษย์ การกำหนดบทลงโทษ [4]

4. การศึกษาความเป็นไปได้ของแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร โดยการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อทุน อัตราผลตอบแทนภายในโครงการและระยะเวลาดำเนินทุน [5]
5. สรุปผลการศึกษาการกำหนดแนวทางการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

ผลการวิจัย

1. การกำหนดแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

ผลการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลทำให้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นคือ สมรรถนะความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร ประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอัตราคุณภาพ โดยตัวแปรที่ส่งผลให้สมรรถนะความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นคือ การลดเวลาที่สูญเสียในกระบวนการผลิตและการเพิ่มระยะเวลาในการเดินเครื่องจักร (Mean Time to Failure: MTBF) ตัวแปรที่ส่งผลให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นคือ การลดเวลาที่สูญเสียในกระบวนการผลิตและการเพิ่มระยะเวลาในการเดินเครื่องจักร (Mean Time to Failure: MTBF) และการลดระยะเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร (Set up Time) ส่วนตัวแปรที่ส่งผลให้อัตราคุณภาพเพิ่มขึ้นคือ การลดของเสีย (Reject)

การศึกษาในด้านการเพิ่มสมรรถนะความพร้อมใช้งานและประสิทธิภาพของเครื่องจักร

ผลการศึกษาพบว่า เมื่อจำแนกประเภทของสาเหตุที่ทำให้เกิดการสูญเสียเวลาในกระบวนการผลิต (Downtime losses) มากที่สุด เนื่องจากเครื่องจักรหยุดชะงัก (Breakdown) และจำนวนครั้งที่เกิดมากที่สุด คือ เยื่อกระดาษขาด (Sheet break) และเมื่อนำมาทำแผนภูมิพาเรโตพบว่า Wire Holding เป็นสาเหตุที่ทำให้เยื่อกระดาษขาดมากที่สุด แล้วนำมาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา Wire Holding โดยใช้แผนภูมิแกงปลาพบว่า มีรากปัญหาดังนี้

1. ด้านพนักงานคือ พนักงานแผนกผลิตเยื่อกระดาษแผ่นไม่มีการตรวจเช็คสภาพเครื่องจักร ซึ่งส่งผลให้ระยะเวลาเดินเครื่องจักรลดลง การกำหนดแนวทางในการแก้ไขเพื่อเพิ่มระยะเวลาในการเดินเครื่องจักรมีดังนี้คือ 1. เพิ่มเติมบทบาทหน้าที่ใน Job Description ในเรื่องการตรวจเช็คเครื่องจักรพร้อมทั้งกำหนดบทลงโทษในกรณีที่ไม่ทำตามบทบาทหน้าที่ 2. จัดกิจกรรม TPM ในเรื่องการติด TPM tag ในจุดที่พบว่าเครื่องจักรบกพร่องโดยมีการจูงใจให้รางวัล tag ละ 100 บาท 3. จัดกิจกรรมข้อเสนอแนะให้พนักงานแสดงความคิดเห็น ความรู้ ความสามารถในการเสนอโครงการเพื่อเพิ่มระยะเวลาในการเดินเครื่องจักร โดยมีการให้รางวัลข้อเสนอแนะละ 1,000 บาท
2. ด้านวิธีการคือ 1. รอหน่วยงานซ่อมบำรุงมาซ่อมเครื่องจักรนาน ส่งผลให้สูญเสียเวลาในกระบวนการผลิต ผู้ศึกษาพบว่าพนักงานซ่อมมีทั้งหมด 3 กะคือกะ G ทำงานตั้งแต่ 08:00 – 17:00 กะ B ทำงานตั้งแต่ 15:00 – 23:00 และกะ C ทำงานตั้งแต่ 23:00 – 07:00 ซึ่งช่วงเวลา 07:00 – 08:00 จะไม่มีพนักงานซ่อมเวลาเครื่องจักรขัดข้องในช่วงเวลาดังกล่าวจะทำให้ต้องหยุดกระบวนการผลิตรอพนักงานซ่อม การกำหนดแนวทางในการแก้ไขคือ จัดตารางทำงานของพนักงานกะ G ใหม่โดยให้เริ่มทำงานตั้งแต่ 07:00-15:00 แทน เพื่อลดระยะเวลาที่สูญเสียของกระบวนการผลิต 2. เสียเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรเมื่อเริ่มเดินเครื่องจักรหลังจากการซ่อม ผู้ศึกษาพบว่าหลังจากซ่อมเครื่องจักรเสร็จ ก่อนที่จะทำการเดินเครื่องจักรใหม่ต้องทำการเพิ่มอุณหภูมิเยื่อให้ได้ตามกำหนดที่ 70-80 องศาเซลเซียส ทำให้ต้องเสียเวลา 1 ชั่วโมงในการเพิ่มอุณหภูมิ การกำหนดแนวทางในการแก้ไขเพื่อลดระยะเวลาปรับตั้งเครื่องจักรคือ การติดตั้งถังเพิ่มอุณหภูมิก่อนที่จะส่งเยื่อไปยังกระบวนการผลิต ทำให้สามารถลดระยะเวลาในการเพิ่มอุณหภูมิเยื่อของกระบวนการผลิตได้ 3. มีการจัดพนักงานซ่อมในแต่ละกะไม่เพียงพอ ส่งผลให้สูญเสียเวลาในกระบวนการผลิต ผู้ศึกษาพบว่าในการซ่อมเครื่องจักรที่ขัดข้อง หน่วยงานซ่อมบำรุงจะส่งพนักงานไปยังแผนกที่โทรมาแจ้งซ่อมก่อน ถ้ามีอีกแผนกเครื่องจักรเกิดขัดข้องก็จะโยกพนักงานจากจุดแรกไปช่วย

ซ่อม การกำหนดแนวทางในการแก้ไขคือ จัดทำระดับความสำคัญของเครื่องจักร Rank A สำคัญที่สุด มีผลกับกระบวนการผลิตโดยตรง ถ้าเครื่องจักรขัดข้องต้องหยุดกระบวนการผลิต Rank B สำคัญรองลงมา เมื่อเครื่องจักรเกิดขัดข้องจะทำให้ผลิตได้ไม่เต็มกำลัง Rank C ไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตทันทีทันใดสามารถรอการแก้ไขได้ ดังนั้นจะทำให้หน่วยงานซ่อมบำรุงตัดสินใจได้ง่ายขึ้นว่าควรส่งพนักงานซ่อมไปซ่อมเครื่องจักรที่จุดไหนก่อน ทำให้ลดเวลาที่สูญเสียที่เกิดขึ้นได้

การศึกษาในด้านการเพิ่มอัตราคุณภาพ

ผลการศึกษาพบว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียมากที่สุดคือ สาเหตุจากการเริ่มกระบวนการผลิต (Startup losses) เนื่องจากความขึ้นสูงเกินค่าที่ลูกค้ากำหนด จากการวิเคราะห์สาเหตุเนื่องจากความขึ้นของเยื่อสูงโดยใช้แผนภูมิแกงปลา พบว่า มีรากปัญหาจากเครื่องจักร จากการสำรวจพนักงานพบว่าเครื่องอบเยื่อกระดาษเป็นระบบเปิดคือไม่มีผนังด้านข้างสำหรับป้องกันความรื้อยถ่ายเทออกสู่บรรยากาศทำให้ตอนเริ่มเดินเครื่องเกิดการสูญเสียความร้อนเกิดขึ้น ส่งผลให้เยื่อกระดาษที่ผ่านการอบมีความขึ้นสูง การกำหนดแนวทางในการแก้ไขคือ การสร้างผนังป้องกันอุณหภูมิถ่ายเทออกสู่บรรยากาศ ทำให้ไม่สูญเสียความร้อนขณะเดินเครื่องอบเยื่อ ส่งผลให้เยื่อกระดาษมีความขึ้นตามที่กำหนด จึงเกิดของเสียลดลง

2. การศึกษาความเป็นไปได้ของแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

การศึกษาคงโครงการและการวิเคราะห์ทางการเงินประกอบด้วย มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) และระยะเวลาคืนทุน โดยพิจารณาอายุโครงการที่ 3 ปีและอัตราคิดลดที่ 9% ผู้ศึกษาได้ศึกษาความเป็นไปได้โดยการพิจารณาเป้าหมายผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับต่อปี ในการเพิ่มขึ้นของสมรรถนะความพร้อมใช้งาน ประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอัตราคุณภาพที่เพิ่มขึ้นเท่าๆกันที่ 1% ต่อปี ค่าใช้จ่ายในการลงทุน 6,855,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน 3,201,966 บาทต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ 50,730,070.44 บาท อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) มีค่าเท่ากับ 283% และระยะเวลาคืนทุน (PB) มีค่าเท่ากับ 109 วัน ดังแสดงในตารางที่ 2

สรุป

5.1 จากการศึกษากำหนดแนวทางในการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของกระบวนการผลิตเยื่อกระดาษแผ่นนั้น ผู้ศึกษาพบว่า ตัวแปรที่ส่งผลให้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นคือ 1. สมรรถนะความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Availability: A) 2. ประสิทธิภาพของเครื่องจักร (Efficiency: E) และ 3. อัตราคุณภาพ (Quality Rate: Q) โดยแนวทางในการเพิ่มสมรรถนะความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรคือ 1. การลดเวลาการรอคอย (Waiting Time) 2. การลดเวลาในการซ่อม (Time to Repair) และ 3. การเพิ่มระยะเวลาในการเดินเครื่องจักร (Mean Time between Failure: MTBF) แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรคือ 1. การลดเวลาการรอคอย (Waiting Time) 2. การลดเวลาในการซ่อม (Time to Repair) 3. การเพิ่มระยะเวลาในการเดินเครื่องจักร (Mean Time between Failure: MTBF) และ 4. การลดระยะเวลาในการปรับแต่งปรับตั้งเครื่องจักร (Setup Time) แนวทางในการเพิ่มอัตราคุณภาพคือ การลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้น

จากการรวบรวมข้อมูลและใช้แผนภูมิพาเรโต แผนภูมิแกงปลา ในการจำแนกประเภทของปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา พบว่า ปัญหาเกิดจากความสูญเสียทั้งหมด 5 ประเภท คือ 1. ความสูญเสียประเภทระยะเวลาในการรอคอย (Waiting Time) เกิดจากปัญหาการรอหน่วยงานซ่อมบำรุงมาซ่อมเครื่องจักรนาน กำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาคือ จัดหาอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือให้พนักงานซ่อมบำรุงทุกคนและจัดตารางเวลาการทำงานของ

พนักงานซ่อมบำรุงใหม่ 2. ความสูญเสียประเภทระยะเวลาในการซ่อม (Time to Repair) เกิดจากปัญหาการจัดพนักงานซ่อมบำรุงในแต่ละกะไม่เพียงพอ กำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาคือ กำหนดระดับความสำคัญของเครื่องจักรเพื่อให้หน่วยงานซ่อมบำรุงตัดสินใจง่ายขึ้นในการส่งพนักงานซ่อมไปในแต่ละจุดที่เกิดเครื่องจักรหยุดชะงัก และจัดทีมซ่อมบำรุง Stand by ช่วยเหลือ สนับสนุนงานซ่อมบำรุงตลอดเวลาในกรณีที่เกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรที่มีความสำคัญระดับ A (Rank A) เกิดขึ้นพร้อมกัน 3. ความสูญเสียประเภทเวลาเฉลี่ยก่อนการบำรุงรักษาแต่ละครั้ง (Mean Time between Failure: MTBF) เกิดจากปัญหาพนักงานแผนกผลิตเยื่อกระดาษแผ่นไม่มีการตรวจเช็คสภาพเครื่องจักรและไม่มีการตรวจเช็ค กำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาคือ การเพิ่มบทบาทหน้าที่ของพนักงานในการตรวจเช็คสภาพเครื่องจักรโดยการนำเรื่องของการบรรยายลักษณะและการกำหนดบทลงโทษมาใช้ การนำกิจกรรม TPM ในเรื่องของการบำรุงรักษาด้วยตนเองมาใช้รวมถึงนำกิจกรรมข้อเสนอแนะมาประยุกต์ใช้โดยการสร้างแรงจูงใจให้พนักงานด้วยเงินรางวัล 4. ความสูญเสียประเภทการปรับตั้งปรับแต่งเครื่องจักร เกิดจากปัญหาการเสียเวลาในการรออุณหภูมิของเยื่อให้ได้ตามที่กำหนด ซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วงเริ่มเดินเครื่องจักร กำหนดแนวทางในการแก้ไขคือ ติดตั้งถังเพื่อเพิ่มอุณหภูมิของเยื่อก่อนที่จะส่งเข้ากระบวนการผลิตเพื่อเป็นการลดระยะเวลาในการเพิ่มอุณหภูมิลง 5. ความสูญเสียด้านคุณภาพเยื่อไม่ได้คุณภาพเนื่องจากความชื้นของเยื่อสูงและไม่ตรงตามที่ลูกค้ากำหนดในช่วงเริ่มเดินเครื่องจักรใหม่ เกิดจากปัญหาเครื่องอบเยื่อกระดาษเป็นระบบเปิดทำให้สูญเสียความร้อนสู่บรรยากาศ ส่งผลให้เยื่อกระดาษไม่แห้ง กำหนดแนวทางแก้ไขคือ การติดตั้งผนังกันด้านข้างของเครื่องอบเพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อนที่เกิดขึ้น ส่งผลให้เยื่อกระดาษมีความชื้นตามกำหนด

5.2 สรุปผลการศึกษาความเป็นไปได้

พิจารณาผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับโดยการกำหนดเป้าหมายในการเพิ่มทั้ง 3 ด้าน (สมรรถนะ ความพร้อมใช้งาน ประสิทธิภาพของเครื่องจักร อัตราคุณภาพ) พร้อมกันซึ่งเพิ่มขึ้นเท่าๆกันด้านละ 1% ต่อปี พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่าเท่ากับ 50,730,070.44 บาท ซึ่งมีค่าเป็นบวก อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) มีค่าเท่ากับ 283% ซึ่งมีค่าสูงกว่าอัตราคิดลดที่ 9% และระยะเวลาคืนทุน (PB) คือระยะเวลาที่ทำให้ผลตอบแทนสุทธิมีค่าเท่ากับเงินลงทุน พบว่าคืนทุนที่ระยะเวลา 109 วัน ซึ่งน้อยกว่าระยะเวลาของการพิจารณาโครงการที่ 3 ปี แสดงให้เห็นว่าการลงทุนมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. หลังจากที่กำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาในแต่ละประเภทของความสูญเสียแล้วควรมีการเก็บข้อมูลหลังจากที่มีการดำเนินการตามแนวทางแล้ว เพื่อสามารถใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลก่อนดำเนินการและหลังดำเนินการ
2. ควรขยายผลไปยังหน่วยงานอื่นๆ โดยเฉพาะหน่วยงานที่มีการทำงานกับเครื่องจักร เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรทั้งโรงงาน

กิตติกรรมประกาศ

หากงานวิจัยฉบับนี้เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่นำไปศึกษา ผู้ศึกษาใคร่ขอยกความดีทั้งหมดนี้แก่อาจารย์ที่ปรึกษา พ่อ แม่ สมาชิกภายในครอบครัวทุกคน หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้ศึกษาขออภัยด้วยความเคารพ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2553). หลักการควบคุมคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- [2] กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2557). การบริหารเพื่อคุณภาพโดยรวม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- [3] ผศ.ดร.สมชัย อัครทิวา. (2550). การดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อการปฏิรูปการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- [4] ผศ.ดร.ณัฐพันธ์ เขจรนนท์. (2545) การจัดการทรัพยากรมนุษย์9. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- [5] หลุยส์ มีนะพันธ์. (2550). หลักการวิเคราะห์โครงการ ทฤษฎีและวิธีปฏิบัติเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 แสดงผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ ค่าใช้จ่ายในการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

รายการ	ปีที่			
	0	1	2	3
สินทรัพย์				
1. ค่าใช้จ่ายด้านสถานที่	400,000			
2. ค่าวัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์	6,455,000			
กระแสเงินสดของสินทรัพย์	- 6,855,000			
การดำเนินการ				
อัตราคุณภาพเพิ่มขึ้น 1%		23,727,008	23,727,008	23,727,008
1. ค่าแรง		1,719,996	1,754,396	1,789,484
2. ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการอบรม		120,000	122,400	124,848
3. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ		1,362,000	1,389,240	1,417,025
5. ค่าเสื่อมราคา		2,285,000	2,285,000	2,285,000
กระแสเงินสดของการดำเนินการ	- 6,855,000	22,810,012	22,745,972	22,680,651

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ทางการเงิน (อ้างอิงจาก ข้อมูล Discount rate ของโรงงานกรณีศึกษา ที่ 9%)

รายการ	ปีที่			
	0	1	2	3
ผลการวิเคราะห์โครงการ				
กระแสเงินสดของการดำเนินการ	- 6,855,000	22,810,012	22,745,972	22,680,651
อัตราคิดลด (Discount Rate) 9%	1.000	1.090	1.188	1.295
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	- 6,855,000	14,071,617	33,216,446	50,730,070
ผลตอบแทนโครงการในปีที่	-	21,767,897	41,738,445	60,060,049
ค่าใช้จ่ายในโครงการในปีที่	6,855,000	7,696,281	8,521,999	9,329,978
อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return : IRR)	283%			
อัตราผลตอบแทนต่อทุน (B/C ratio) เมื่อสิ้นสุดโครงการ	6.44			
Payback period (PB) ** Unit = Day	108.19			