



วารสารวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม Journal of Engineering and Innovation

บทความวิจัย

การปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบด้วยเทคนิคลีน

Efficiency improvement in rubber sheet manufacturing process with lean technique

ภาณุวัฒน์ วงศ์แสงน้อย นลิน เพียรทอง*

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190

Phanuwat Wongsangnoi Nalin Pianthong*

Department of Industrial Engineering Faculty of Engineering Ubon Ratchathani University Warin Chamrap District Ubon Ratchathani 34190

* Corresponding author.

E-mail: nalin.p@ubu.ac.th; Telephone: 0 818 763 382

วันที่รับบทความ 12 มีนาคม 2565; วันที่แก้ไขบทความ ครั้งที่ 1 17 มิถุนายน 2565; วันที่ตอบรับบทความ 9 สิงหาคม 2565

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์เทคนิคลีนในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้กับกลุ่มวิสาหกิจผู้ผลิตยางพาราแผ่นเรียบ ในจังหวัดสกลนคร นครพนม มุกดาหาร และ บึงกาฬ ซึ่งใช้แรงงานคนเป็นหลักในการผลิตจึงเกิดความเมื่อยล้าและล่าช้า เครื่องรีดยางพาราแผ่นเรียบได้ถูกออกแบบขึ้นโดยรวม 3 ขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน และนำมาใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตยางพาราแผ่นเรียบ หลังการปรับปรุง กระบวนการผลิตมีขั้นตอนลดลงจาก 19 ขั้นตอนเหลือ 14 ขั้นตอน คิดเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน 26.3 % ระยะทางลดลงจาก 16.90 เมตร เหลือ 10.25 เมตร คิดเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน 39.5 % และเวลาในกระบวนการผลิต ลดลงจาก 263 นาที เหลือ 187 นาที คิดเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน 28.3 % นั่นคือขั้นตอนการผลิตลดลง 5 ขั้นตอน ระยะทางลดลง 6.65 เมตร และเวลาการผลิตลดลงได้ 76 นาที

คำสำคัญ

เครื่องรีดยางพาราแผ่นเรียบ การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต กระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบ เทคนิคลีน วิสาหกิจชุมชน

Abstract

The objective of this research is to apply lean manufacturing concept to improve production efficiency for the flat rubber sheet manufacturing enterprises in Sakon Nakhon, Nakhon Phanom, Mukdahan and Bueng Kan provinces. The production was labor intensive which required large quantities of physical effort to complete operation tasks. The rubber sheet rolling machine is designed to combine 3 operations and used to improve rubber sheet production process. After the implementation the production process was reduced from 19 operations to 14 operations, representing an increase in work efficiency by 26.3%. The distance was reduced from 16.90 meters to 10.25 meters, representing a 39.5% increase in work efficiency and production time was reduced from 263 minutes to 187 minutes, representing a 28.9% increase in work efficiency. In conclusion, the production process was reduced by 5 operations, the distance was reduced by 6.65 meters, and the production time was reduced by 76 minutes.

Keywords

rubber sheet rolling machine; efficiency improvement; rubber sheet production process; Lean manufacturing; community enterprise manufacturer

1. คำนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของไทย ปัจจุบันไทยมีเนื้อที่ปลูกยางพารากว่า 23 ล้านไร่ ครอบคลุมกว่า 60 จังหวัด และสามารถผลิตยางธรรมชาติได้ 4.9 ล้านตันต่อปี ผลผลิตดังกล่าวได้สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรชาวสวนยาง การจ้างงานในภาคอุตสาหกรรม รวมทั้งสร้างรายได้จากการส่งออกให้กับประเทศกว่าปีละ 1.5 แสนล้านบาท ทั้งนี้ไทยเป็นผู้ส่งออกยางพาราสูงเป็นอันดับ 1 ของโลก ในปี 2561 ไทยส่งออกยางพารามูลค่ากว่า 4.6 พันล้านเหรียญสหรัฐ [1] การผลิตยางพาราแผ่นเรียบแบบเดิมมีกระบวนการและขั้นตอนการผลิตเป็นจำนวนหลายขั้นตอน โดยเฉพาะขั้นตอนการรีดยางพาราแผ่นเรียบ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเมื่อยล้าในการทำงาน อีกทั้งการรีดเรียบและการรีดสายจะต้องใช้เครื่องรีดเฉพาะ ทำให้เสียเวลาในการเคลื่อนย้ายยางพาราไปยังเครื่องรีดแต่ละเครื่อง กระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบเป็นไปด้วยความล่าช้า เนื่องจากกระบวนการรีดยางพาราแผ่นเรียบต้องใช้เวลาการรีดนาน การรีดยางพาราแผ่นเรียบแต่ละครั้งนั้นแผ่นยางพาราที่ออกมามีขนาดความกว้าง ความยาว และความหนาไม่เท่ากัน เพราะในการนวดยางพาราด้วยคนนั้นแรงที่กดลงในแผ่นยางพาราจึงไม่สม่ำเสมอ เมื่อกระบวนการผลิตในปัจจุบันเป็นกระบวนการที่ใช้แรงคนเป็นหลัก ประกอบกับอายุเฉลี่ยของแรงงานภาคเกษตรนั้นสูงขึ้น จึงส่งผลต่อผลิตภาพแรงงานจากปัญหาดังกล่าวทางผู้วิจัยจึงประยุกต์ใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน ซึ่งมีแนวคิดการกำจัดความสูญเสีย 7 ประการ และหลัก ECRS มากำหนดแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาในกระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบ ช่วยเพิ่มอัตราการผลิตและบรรเทาผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของแรงงานสูงอายุในยุคที่ภาคเกษตรเข้าสู่สังคมสูงวัย

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แผนภูมิกระบวนการไหล

แผนภูมิกระบวนการไหล เป็นเครื่องมือที่ใช้บันทึกการปฏิบัติงานตามขั้นตอนมาตรฐานของกระบวนการ โดยการนำมาเขียนรวมกับการใช้สัญลักษณ์แทนขั้นตอนต่างๆ เริ่มจากการแบ่งกระบวนการทั้งหมดออกเป็นขั้นตอนย่อย โดยแต่ละขั้นตอนย่อยต้องเป็นการกระทำอย่างหนึ่งอย่างใดในบรรดาการ

ปฏิบัติงาน การเคลื่อนย้าย การรอคอย การตรวจสอบ และการพักเก็บโดยมีสัญลักษณ์ที่ใช้เป็นสากล [2] ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์แผนภูมิกระบวนการไหล

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
○	ปฏิบัติการ	เตรียม ทำให้สำเร็จ
⇒	การขนส่ง	การเคลื่อนที่ ย้ายที่
□	การตรวจสอบ	การตรวจมีเหตุผล
D	การล่าช้า	การรอ การแทรกแซง
▽	การเก็บ	การเก็บรักษา

2.2 การลดความสูญเสียเปล่าด้วยหลักการ ECRS

ความสูญเสียเปล่า (Waste) หมายถึง สิ่งที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้า ซึ่งความสูญเสียเปล่ามีอยู่ 7 ประการด้วยกัน [3] คือ 1) การผลิตมากเกินไป (Overproduction) 2) การรอคอย (Waiting) 3) การการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Transporting) 4) การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ (Processing) 5) การเก็บสินค้าที่มากเกินไป (Inventory) 6) การเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น (Motions) 7) ของเสีย (Defect) ความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการนี้เป็นเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็น

ดังนั้นเราควรจะทำลดความสูญเสียเปล่าเหล่านี้ลง โดยใช้หลักการ ECERS ซึ่งประกอบไปด้วย [4]

2.2.1. การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและพยายามกำจัดความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการที่พบออกไป

2.2.2. การรวมกัน (Combine) คือ การพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่นจากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกันทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม

2.2.3. การจัดเรียงใหม่ (Rearrange) คือ การจัดเรียงขั้นตอนการผลิตใหม่หรือสลับลำดับในการทำงานเพื่อลดการเคลื่อนที่หรือ การรอคอย

2.2.4. การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบ jig หรือ fixture เข้าช่วยในการทำงาน

2.3 การศึกษาเวลาการทำงาน

การศึกษาเวลาการทำงานแบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ [5], [6] ได้แก่

2.3.1 การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study)

คือ การจับเวลาพนักงานโดยใช้นาฬิกา ทั้งนี้ อาจจับเวลาหลาย ๆ ครั้ง แล้วจึงนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นเวลาทำงานปกติ (Normal Time) ต่อไป

2.3.2 การสุ่มงาน (Sampling) เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการสุ่มจับเวลาการทำงานจริงของพนักงานในสายการผลิต ซึ่งมักใช้เวลาในการเก็บข้อมูลนาน

2.3.3 การใช้ข้อมูลเวลามาตรฐานและสูตร (Standard Data and Formulas) เป็นการศึกษาเวลาที่ใช้ข้อมูลที่เป็นมาตรฐานของโรงงานนั้น ๆ รวมทั้งการคำนวณเวลาจากสูตรสำเร็จ

2.3.4 การสังเคราะห์เวลา (Predetermined-Time System or Synthesis Time)

เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการหาเวลาล่วงหน้าก่อนที่งานจะเกิดจริงหรือการสังเคราะห์เวลา โดยใช้ระบบการหาเวลาชนิดต่าง ๆ เช่น ระบบ MTM ระบบ Work factor

การศึกษาเวลา ช่วยให้เราสามารถวางแผนการผลิต ช่วยประมาณการค่าแรง คำนวณต้นทุนสินค้า หาประสิทธิภาพการทำงานของคนและเครื่องจักร หรือช่วยในการจัดสมดุลสายการผลิตได้อีกด้วย

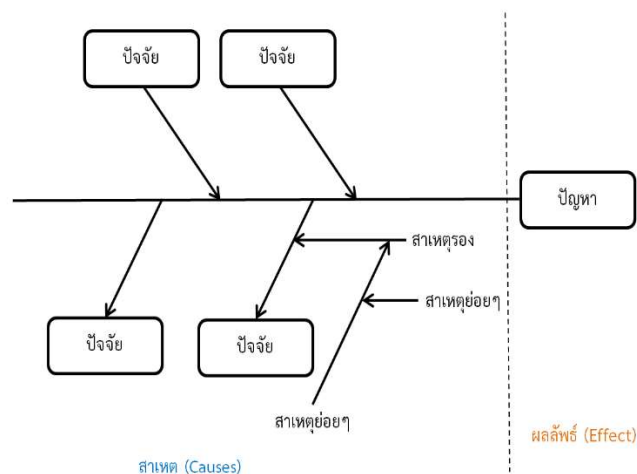
2.4 แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง ปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) หรือหลายๆคนอาจรู้จักในชื่อของแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดยศาสตราจารย์คาโอรุอิชิคาว่า แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว [7]

2.4.1 ประโยชน์ของการใช้ผังก้างปลา [8]

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการระดมความคิดของทุกคนในกลุ่ม
2. แสดงให้เห็นสาเหตุต่างๆของปัญหาของผลที่เกิดขึ้นที่มีมาอย่างต่อเนื่องจนถึงจุดสำคัญที่จะนำไป ปรับปรุงแก้ไข
3. แผนผังนี้สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆได้มากมายทั้งในหน้าที่การทำงานและในชีวิตประจำวัน

2.4.2 โครงสร้างของผังก้างปลาหรือผังแสดงเหตุ และ ผลประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือส่วนโครงกระดูกที่เป็นตัวปลา ซึ่งได้รวบรวมปัจจัยอันเป็นสาเหตุของปัญหาและส่วนหัวปลาที่เป็นข้อสรุปของสาเหตุที่กลายเป็นตัวปัญหาโดยตามความนิยมจะเขียนหัวปลาอยู่ทางขวามือ และตัวปลา (หางปลา) อยู่ทางซ้ายมือเสมอ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างผังเหตุและผล [9]

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตของโรงงานงานอุตสาหกรรม กลุ่มวิสาหกิจชุมชน รวมถึงธุรกิจ SME ได้ถูกตีพิมพ์เผยแพร่อย่างต่อเนื่องดังนี้

พรศิริ คำหล้า และคณะ [10] ได้ศึกษากระบวนการผลิตเตาถ่านของโรงเตาในจังหวัดกาฬสินธุ์ และหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิต โดยได้ทำการศึกษาระบบการผลิตเตาถ่านด้วยแผนภูมิกระบวนการผลิต แผนผังแสดงเหตุและผล และไดอะแกรมการเคลื่อนที่ จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต คือ ปัญหาจากวิธีปฏิบัติงาน จึงประยุกต์ใช้แนวคิด ECRS เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตเตาถ่าน ผลการศึกษาพบว่าเวลาการทำงานลดลงจาก 1,367 วินาทีต่อเตา

ลดเหลือ 1,278.4 วินาทีต่อเตา ลดลงได้ 88.6 วินาทีและจากเดิมพนักงานหนึ่งคนจะผลิตเตาถ่านได้ 19 เตา/วัน สามารถเพิ่มขึ้นเป็น 20 เตา/วัน คิดเป็นประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ร้อยละ 5

ปานจิต ศรีสวัสดิ์ [11] ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโป่งของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองเล็ง โดยใช้เครื่องมือ ECRS ในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการผลิตและกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน จากการดำเนินการปรับปรุงรอบเวลาการผลิตของกิจกรรมการกดให้เป็นแผ่นและกิจกรรมแกะรอยตาก มีเวลาลดลง ส่งผลให้รอบเวลาการผลิตลดลงร้อยละ 13.75 เวลารอคอยลดลงร้อยละ 81.00 เวลานำการผลิตลดลง ร้อยละ 42.34 และผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 987 แผ่น เป็น 1,400 แผ่น/วัน ส่งผลให้รายได้เฉลี่ยต่อปีเพิ่มขึ้นจาก 284,256 บาท เป็น 403,200 บาท/ปี ซึ่งเพิ่มรายได้และพัฒนาเศรษฐกิจให้วิสาหกิจชุมชนอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

รวมใจ อิงไพเราะ และนันท์ สุทธิการณณัย [12] ได้นำเสนอแนวทางการลดของเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตถุงพลาสติก จากการศึกษาพบว่า เกิดของเสียหลายประเภทในกระบวนการผลิตคิดเป็นมูลค่าสูงถึงร้อยละ 8.525% ของยอดขายต่อเดือน เมื่อทำการวิเคราะห์สาเหตุด้วยแผนภูมิแก๊งปลา พบว่า สาเหตุหลักของทุกปัญหาเกิดขึ้นเนื่องจากการขาดมาตรฐานการทำงาน ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาโดยการสร้างมาตรฐานและคู่มือการปฏิบัติงานในกระบวนการขึ้นรูป พบว่า เมื่อดำเนินการตามแนวทางปรับปรุงที่นำเสนอแล้ว สามารถลดสัดส่วนของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตจากก่อนการปรับปรุงที่ร้อยละ 7.86 ลดลงเหลือร้อยละ 3.51

คลอเคลีย วจนะวิชากร [13] ได้ลดความสูญเปล่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตไม้กวาด โดยใช้แผนภูมิกระบวนการไหล (flow process chart) และแผนภูมิ why-why แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุทั้งหมด ไปถึงวิเคราะห์ความสูญเปล่า (7 wastes) พบว่ามีปัญหาจากขั้นตอนการทำงานมากเกินไป วิธีการทำงานซับซ้อน ผลลัพธ์ที่ได้หลังจากปรับปรุงวิธีการทำงานพบว่า ในขั้นตอนการตัดลวดสามารถลดพนักงานจาก 2 คนเหลือ 1 คน ลดของเสียจากเศษลวด และรอบเวลาในการผลิตลดลงจาก 46 นาที/ด้าม เหลือ 40 นาที/ด้าม คิดเป็นร้อยละ 13.04

จากงานวิจัยข้างต้นพบว่าเครื่องมือของหลักการผลิตแบบลีนมีความเหมาะสมในการนำมาเพื่อใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ช่วยให้อาจลดขั้นตอนในการทำงานและลดเวลาในการผลิตลงได้

3. ข้อมูลก่อนการปรับปรุง

กลุ่มเกษตรกรผลิตยางพาราแผ่นเรียบ ใน จ.สกลนคร จ.นครพนม จ.มุกดาหาร และ จ.บึงกาฬ มีจำนวนครัวเรือนที่ปลูกยางพารา 85,058 ราย ซึ่งมีจำนวนกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ผลิตยางพาราแผ่นเรียบทั้งหมด 16 กลุ่ม มีกำลังการผลิตรวมเฉลี่ย 250 แผ่น ต่อวัน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การรีดยางพาราแผ่นเรียบ

กระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบในปัจจุบัน เป็นกระบวนการที่ใช้แรงคนเป็นหลักในการผลิต จึงทำให้เกิดความเมื่อยล้า ความล่าช้า และ นับวันก็ประสบปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ซึ่งแรงงานรุ่นใหม่เข้าสู่ภาคเกษตรน้อยลง ส่งผลให้อายุเฉลี่ยของแรงงานภาคเกษตรสูงขึ้น และจะส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตในอนาคตลดลง การนำเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยีใหม่ มาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตจึงเป็นสิ่งจำเป็น ผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการผลิตในปัจจุบัน ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart; OPC) ดังตาราง ที่ 2 ที่แสดงให้เห็นว่า ขั้นตอนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบ (ก่อนการปรับปรุง) มีขั้นตอนการผลิตทั้งหมด 19 ขั้นตอน ระยะทาง 16.90 เมตร และใช้เวลาในกระบวนการผลิต 263 นาที หรือ 4 ชั่วโมง 38 นาที/60 แผ่น

มีประสิทธิภาพ จากนั้นใช้หลักการ ECRS เข้ามาช่วยในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

1) งานที่สามารถกำจัดออกไปได้ (Eliminate)

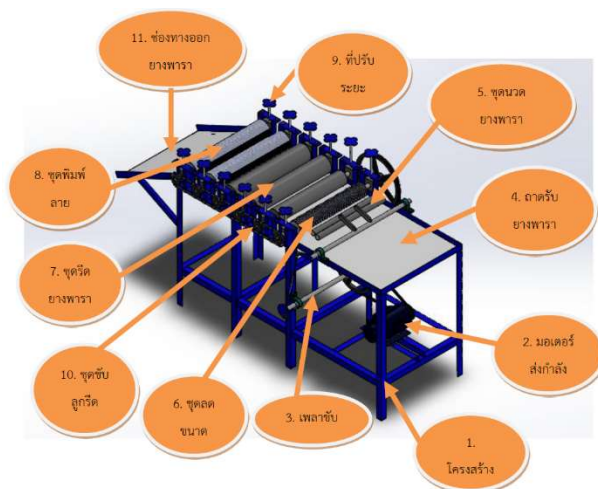
ในกระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบมีขั้นตอนที่สามารถกำจัดออกไปได้ คือ ขั้นตอนการตรวจสอบลาย โดยการปรับระยะการพิมพ์ลายยางพาราแผ่นเรียบ ให้ได้ขนาดตามมาตรฐาน

2) งานที่สามารถทำรวมกันได้ (Combine)

ในกระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบมีขั้นตอนที่สามารถทำรวมกันได้ คือ ขั้นตอนการนวดยางพาราก่อนเข้าเครื่องรีดเรียบ ขั้นตอนการรีดเรียบให้ได้ขนาด ขั้นตอนการรีดลาย เพื่อให้ลดขั้นตอนการเคลื่อนย้ายยางพาราแต่ละขั้นตอน

3) การทำให้ง่ายขึ้น (Simplify)

ในกระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบมีขั้นตอนที่สามารถทำให้ง่ายขึ้น คือ การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องจักร ให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ย่งยิ่งขึ้น เพื่อลดขั้นตอน และลดเวลาในการทำงาน ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 เครื่องรีดยางพาราแผ่นเรียบที่พัฒนาขึ้น

จากรูปที่ 4 จะเห็นได้ว่าการรวมขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการนวดยางพารา ขั้นตอนการรีดเรียบ ขั้นตอนการรีดลาย ให้อยู่ในเครื่องเดียวกันเพื่อลดเวลาในการทำงาน และมีการทำงานง่ายขึ้น



รูปที่ 5 เครื่องรีดยางพาราแผ่นเรียบที่พัฒนาขึ้น (จริง)

จากรูปที่ 5 เครื่องรีดยางพาราแผ่นเรียบที่พัฒนาขึ้น (จริง) เมื่อทดลองใช้เครื่องแล้วเครื่องใช้งานได้มีประสิทธิภาพ ซึ่งได้ผลการทดลอง ดังนี้สามารถลดเวลาและลดแรงงานคนทำงานต่อเนื่องสม่ำเสมอ และได้ยางพาราแผ่นเรียบที่มีขนาดตามมาตรฐาน

ตารางที่ 5 แผนภูมิการผลิตแบบต่อเนื่อง (หลังการปรับปรุง)

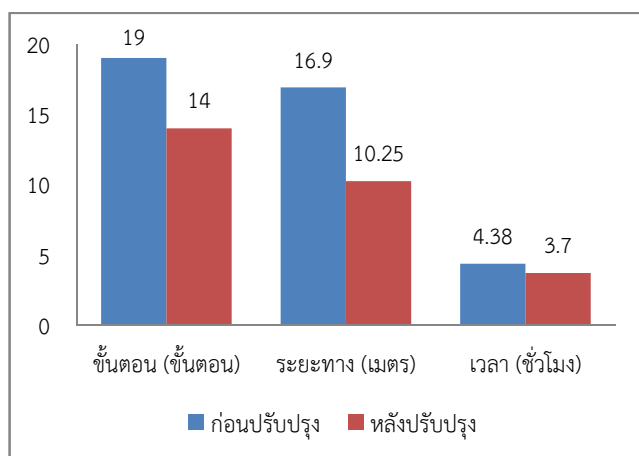
รายการ	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์				
			●	→	□	▼	
1.เตรียมอุปกรณ์และส่วนผสม	-	5.00	●				
2.กรองน้ำยางให้สะอาด	-	10.00	●				
3.เติมน้ำสะอาดผสมลงในน้ำยางที่กรองแล้ว	-	8.00	●				
4.ตวงส่วนผสมน้ำยางและน้ำที่กรองแล้วใส่ตะกั่วอะลูมิเนียม	-	8.00	●				
5.ผสมน้ำกรดฟอร์มิค	-	12.00	●				
6.กวนผสมให้เข้ากัน	-	5.00	●				
7.ขึ้นฟองอากาศจากตะกั่วที่ผสม	-	7.00	●				
8.ปิดฝาตะกั่ว	-	5.00	●				
9.รอกการแข็งตัว	-	30.00		●			
10. เทน้ำใส่ตะกั่ว	-	5.00	●				
11. นำเอาตะกั่วมาเตรียมข้างเครื่อง	3.45	7.00		●			
12. เข้าเครื่องนวด และรีดเรียบ และรีดลาย	-	40.00		●			
13. นำไปล้างด้วยน้ำเปล่า	4.70	30.00		●			
14. นำไปผึ่งในที่ร่มอากาศถ่ายเท	2.10	15.00		●			
รวม	10.25	187.00					

จากตารางที่ 5 จะแสดงให้เห็นว่า ขั้นตอนการผลิต ยางพาราแผ่นเรียบ (หลังการปรับปรุง) มีขั้นตอนการผลิต ทั้งหมด 14 ขั้นตอน ระยะทาง 10.25 เมตร และใช้เวลาใน กระบวนการผลิต 187 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 7 นาที/60 แผ่น

ตารางที่ 6 สรุปกระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบ (หลังการปรับปรุง)

แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง				
วิสาหกิจชุมชนผลิตยางพารา	สัญลักษณ์	ปัจจุบัน	เสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบ (หลังการปรับปรุง)	การปฏิบัติงาน	○	12	10
	การขนส่ง	⇒	5	3
ยางพาราแผ่นเรียบ จำนวน 60 แผ่น/รอบการผลิต	การรอคอย	○	1	1
	การตรวจสอบ	□	1	-
	การเก็บ	▽	-	-
ผู้บันทึก : ภาณุวัฒน์ วงศ์แสงน้อย	ระยะทาง (เมตร)	16.90	10.25	6.65
ผู้บันทึก : ภาณุวัฒน์ วงศ์แสงน้อย	เวลา (นาที)	263.00	187.00	76

จากตารางที่ 6 การสรุปกระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบ (หลังการปรับปรุง) จะเห็นได้ว่า การปฏิบัติงาน 10 ขั้นตอน การขนส่ง 3 ขั้นตอน และการรอคอย 1 ขั้นตอน รวม กระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบทั้งหมด 14 ขั้นตอน สามารถลดขั้นตอนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบ 5 ขั้นตอน ลดระยะทางได้ 6.65 เมตร และลดเวลาในกระบวนการผลิตจากเดิม 763 นาที หรือ 4 ชั่วโมง 38 นาที ลดลงเหลือ 187 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 7 นาที ซึ่งสามารถลดลงได้ 76 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 16 นาที ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 กราฟแสดงการเปรียบเทียบกระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบ ก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต

5. สรุปผลงานวิจัย

จากการศึกษากระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบทุกขั้นตอน โดยการวัดระยะทางระหว่างแต่ละกระบวนการ และทำการจับเวลาทุกขั้นตอน เพื่อนำมาวิเคราะห์และพัฒนาปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการผลิตแบบลีน มาปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน เมื่อเปรียบเทียบเวลาในการทำงานก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง พบว่า ก่อนการปรับปรุง มีการปฏิบัติงาน 12 ขั้นตอน การขนส่ง 5 ขั้นตอน การรอคอย 1 ขั้นตอน และการตรวจสอบ 1 ขั้นตอน รวมกระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบทั้งหมด 19 ขั้นตอน ระยะทาง 16.90 เมตร และใช้เวลาในกระบวนการผลิต 263 นาที หรือ 4 ชั่วโมง 38 นาที/60 แผ่น และหลังการปรับปรุง มีการปฏิบัติงาน 10 ขั้นตอน การขนส่ง 3 ขั้นตอน และการรอคอย 1 ขั้นตอน รวมกระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบทั้งหมด 14 ขั้นตอน ระยะทาง 10.25 เมตร และใช้เวลาในกระบวนการผลิต 187 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 7 นาที/60 แผ่น จะเห็นได้ว่าการลดขั้นตอน 5 ขั้นตอน ลดระยะทางได้ 6.65 เมตร และลดเวลาในกระบวนการผลิตได้ 76 นาที หรือ 1 ชั่วโมง 16 นาที สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 สรุปการปรับปรุงกระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบ และการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
ขั้นตอน (ขั้นตอน)	19	14	32.26%
ระยะทาง (เมตร)	16.90	10.25	39.35 %
เวลา (นาที)	263	187	28.9 %

จากตารางที่ 7 จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงกระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบ ก่อนการปรับปรุง 19 ขั้นตอน หลังการปรับปรุง 14 ขั้นตอน คิดเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น 26.32 % ระยะทางก่อนการปรับปรุง 16.90 เมตร หลังการปรับปรุง 10.25 เมตร คิดเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น 39.35 % และเวลาในการทำงานก่อนการปรับปรุง 263 นาที หลังปรับปรุง 187 นาที คิดเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น 28.9 %

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ เกษตรกรในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตยางพาราแผ่นเรียบ จ.สกลนคร จ.นครพนม จ.มุกดาหาร และ จ.บึงกาฬ ที่ให้ความร่วมมือ ในการให้ข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพัฒนาปรับปรุงกระบวนการผลิตยางพาราแผ่นเรียบ และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] อรมน ทรัพย์ทวีธรรม. *อนาคตยางพาราไทย ในตลาดจีน ยังสดใสได้ด้วย FTA*. เข้าถึงได้จาก: <https://www.prachachat.net/columns/news-299731>, 2561.
- [2] นุชสร่า เกรียงกรกฎ. *การศึกษางานอุตสาหกรรม เอกสารประกอบคำสอน*. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี; 2545.
- [3] อรวรรณ เชื้อเมืองพาน, วรลักษณ์ วรรณโล, สุกมล ดวงตา, นิรุตต์ ชัยโชค. การวิเคราะห์อิทธิพลของความสูญเสียสูญเสียเปล่า 7 ประการ ใน กระบวนการผลิตแบบลีน ที่มีต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของผลิตภัณฑ์ OTOP ในอำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย. *Journal of Legal Entity Management and Local Innovation*. 2564; 7(4): 157-170.
- [4] กฤติยา เกิดผล, กิรติ จงแจ่มฟ้า, ปรัชญณ์เศรษฐเสถียร. การเพิ่มประสิทธิภาพระบบโลจิสติกส์สำหรับกระบวนการผลิตผลไม้แปรรูป. *การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม*. 2564.
- [5] การศึกษาเวลา (Time Study). เข้าถึงได้จาก <http://course.eau.ac.th/course/Download/.../Class%205%20Time%20Study.ppt>, 2557.
- [6] วันชัย ริจิรวนิช. *การศึกษาการทำงานหลักการและกรณีศึกษา*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ, 2548.
- [7] ชัญชิตา ตันตเกษม และคณะ. *การปรับปรุงคุณภาพระบบการบริการขนส่งกรณีศึกษา บริษัท ขอนแก่นขนส่ง*. ขัยขนส่ง จำกัด. รายงานสัมมนาการจัดการหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2558.
- [8] สิรินาท ปัทมาวิไล. *ผังแสดงเหตุและผล (Cause And Effect Diagram)*. เข้าถึงได้จาก: <http://www.gotoknow.org/post/456573>. 2559.
- [9] เครื่องมือพัฒนาคุณภาพงาน. ม.ป.ป. *แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)*. เข้าถึงได้จาก: https://www.si.mahidol.ac.th/Th/division/nursing/NDivision/N_qd/admin/download_files/32_72_1.pdf
- [10] พรศิริ คำหล้า, อาภาพร การเลิศ, ปริญญา ภารัศมี, กำธร สารวรรณ. การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเตาถ่าน กรณีศึกษา: โรงเตาในจังหวัดกาฬสินธุ์. *วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ.* 2564; 14(3): 1-9.
- [11] ปานจิต ศรีสวัสดิ์. การปรับปรุงกระบวนการผลิตข้าวโป่ง เพื่อเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันอย่างยั่งยืนของวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองเลิง ต.แคนน้อย อ.คำเขื่อนแก้ว จ.ยโสธร. *วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ.* 2562; 13(2): 27-41.
- [12] รวมใจ อิงไพเราะ, นันทิ สุทธิการณนัย. การลดของเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต กรณีศึกษาโรงงานถุงพลาสติก. *การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยบัณฑิตศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 16*. มหาวิทยาลัยรังสิต. 2564. หน้า 609-621.
- [13] คลอเคลีย วจนะวิชากร. การลดความสูญเสียเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตไม้กวาดทางมะพร้าว กรณีศึกษา วิสาหกิจชุมชนบ้านบึงหวาย จังหวัดอุบลราชธานี. *วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ.* 2562; 13(1): 27-41.