

รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิต ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

Maintenance Management Model for Electrical Energy Conservation in the Production Process of Plastic Film Manufacturing Factories

สงสุข ศรีน้อยขาว (Songsuk Srinoikhaw) ^{1*} E-mail: Songsook_s@hotmail.com

ศิริกาญจน์ โพธิ์เขียว (Sirigarn Phokheaw) ² E-mail: luknam756@gmail.com

นุกูล สารวงศ์ (Nukul Sarawong) ³ E-mail: kul.srw@hotmail.com

ณัฐดนัย สิงห์ศิวิรรณ (Nutdanai Singkeawan) ⁴ E-mail: mar6666@hotmail.com

^{1, 2, 3} สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

(Program of Technology and Innovation Management Department, Graduate School, Bansomdejchaopraya Rajabhat University)

⁴ สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยีอัจฉริยะ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

(Program of Technology and Innovation Management, Department of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University)

*Corresponding Author. E-mail : Songsook_s@hotmail.com

(Received: March 20, 2024; Revised: April 26, 2024; Accepted: May 8, 2024)

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ประชากรประกอบด้วยผู้รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการจัดการบำรุงรักษา และด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก จำนวน 3 โรงงาน โรงงานละ 2 คน รวม 6 คน 2) สร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 17 คน ประเมินองค์ประกอบแล้วนำผลการประเมินมาออกแบบรูปแบบหลังจากนั้นสร้างเป็นคู่มือรูปแบบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ 3) รับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก เป็นขั้นตอนการนำคู่มือรูปแบบไปทดลองใช้กับผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกฝ่ายซ่อมบำรุง จำนวน 20 คน จากนั้นประเมินการใช้รูปแบบ ประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบ และประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบ และสุดท้ายประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 คน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ผลการศึกษาองค์ประกอบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ด้านการจัดการบำรุงรักษา การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน กระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก กระบวนการในการจัดการผลิต โดยภาพรวมมีความเหมาะสมทุกด้าน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมของประเด็นคำถามว่าทั้งหมดนั้นซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. ผลการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีค่ามัธยฐาน (Mdn) ระหว่าง 3.00-5.00 มีความจำเป็นจากระดับความจำเป็นปานกลางจนถึงระดับมากและมากที่สุด และมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) ตั้งแต่ 0.00-1.00 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน ผู้วิจัยจึงได้คัดแยกองค์ประกอบที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตอบโดยมีความสอดคล้องกันมากที่สุดอย่างมีนัยที่สำคัญ คือมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) ต่ำที่สุดคือ 0.00 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 17 คน มีความเห็นตรงกันเป็นเอกฉันท์ ในขั้นตอนการออกแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า กำหนดองค์ประกอบไว้ คือ การจัดการบำรุงรักษา การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน กระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก กระบวนการในการจัดการผลิต ขั้นตอนในการสร้างคู่มือ ประกอบด้วย ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงานด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน

3. ผลการรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผลการประเมินการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 เมื่อจำแนกรายข้อพบว่า ในด้านการนำไปปฏิบัติเป็นลำดับแรกโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 รองลงมาคือการวางแผน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 และการทบทวน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ด้านการตรวจสอบและติดตาม เป็นลำดับสุดท้ายโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 ผลการประเมินผลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกผลการเปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าพบว่า กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก จากเดิม 596.00 kW หลังปรับปรุง 575.00 kW กระบวนการฉาบน้ำฟิล์ม จากเดิม 578.20 kW หลังปรับปรุง 556.25 kW กระบวนการยืดตามแนวฟิล์ม จากเดิม 587.10 kW หลังปรับปรุง 548.15 kW กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม จากเดิม 510.23 kW หลังปรับปรุง 497.34 kW และกระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม จากเดิม 535.00 kW หลังปรับปรุง 525.60 kW อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยปี 2566 อยู่ที่ 3.64 (บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง) ผลการประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 คน พบว่ารายการประเมินทุกข้อมีความเหมาะสม ร้อยละ 100

คำสำคัญ : การจัดการบำรุงรักษา; อนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า; กระบวนการผลิต

Abstract

This research aimed to 1) study the elements of maintenance management for electrical energy conservation in the production process of plastic film manufacturing plants. The population consists of individuals responsible for energy conservation, maintenance management, and plastics industry management in three factories from the Eastern Economic Corridor Development Project, with two individuals per factory, totaling six people, 2) create a maintenance management model for electrical energy conservation in the production process of plastic film manufacturing factories. The sample group consisted of 17 experts who evaluated the elements, and the evaluation results were used to design the model, after which a model manual was created. The median and

interquartile range were used as statistical measures for data analysis, and 3) certify the maintenance management model for electrical energy conservation in the production process of plastic film manufacturing factories. This process involved testing the model manual with 20 workers in the maintenance department of the plastic film manufacturing industry, evaluating the use of the model, estimating the energy value from using the model, evaluating the completeness of the model, and finally, evaluating the completeness of the manual by six experts.

The research results are as follows:

1. The study of maintenance management components for electrical energy conservation in the plastic film production process, production management process, and overall implementation of energy conservation plans was deemed appropriate in every aspect according to experts' opinions which was consistent with the research objectives.

2. In creating the maintenance management model for electrical energy conservation, the median values ranged from 3.00-5.00, indicating moderate to very high and highest levels of necessity in the production process of plastic film manufacturing factories, and the interquartile range was 0.00-1.00, showing that the experts agreed. The researcher extracted the elements with the highest consensus among the 17 experts, i.e., the lowest interquartile range (IQR) of 0.00. These elements included maintenance management, Implementation of energy conservation plans, plastic film production process, and production management process. The steps in creating the manual included planning for energy conservation, implementing the energy conservation plan, inspection and monitoring of compliance, and review of energy conservation plans.

3. The certification of the maintenance management model for electrical energy conservation in the production process of plastic film manufacturing factories involved evaluating the use of the models, which had an average rating of 3.80. Implementation was ranked first with an average of 3.95, followed by planning with an average of 3.79, review with an average of 3.74, and inspection and follow-up with an average of 3.72. The comparison of electrical energy values before and after using the model showed reductions in energy consumption across various processes, including the plastic pellet melting process from original 596.00 kW to 575.00 kW, film plastering process from original 578.20 kW to 556.25 kW, film stretching process from original 587.10 kW to 548.15 kW, thin film thickness inspection process from original 510.23 kW to 497.34 kW, and process of cutting rolls according to the size of the film from the original 535.00 kW to 525.60 kW. Considering the average electricity rate in 2023 is 3.64 (baht/kilowatt-hour), the evaluation the completeness of the maintenance management model for electrical energy conservation by six experts found that every evaluation item was 100% appropriate.

Keywords: Maintenance Management; Electrical Energy Conservation; Production Process

บทนำ

พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนโลกมนุษย์เป็นผู้คิดริเริ่มในการนำพลังงานที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตเช่นการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงพลังงานน้ำพลังงานลมและพลังงานที่สามารถอำนวยความสะดวกแก่การดำรงชีวิตของมนุษย์มากที่สุดคือพลังงานไฟฟ้าปัจจุบันประเทศไทยเข้าสู่ยุค Thailand 4.0 เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมซึ่งในแต่ละภาคส่วนทั้งภาครัฐและเอกชนจึงมีแนวคิดที่ต้องการพัฒนาองค์กรแต่ในการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ นั้นก็ต้องมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วยเนื่องจากต้องมีการใช้คอมพิวเตอร์หรือหุ่นยนต์ในการเข้ามาช่วยในการทำงานมากขึ้นซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนทั้งสิ้นด้วยความต้องการในการใช้พลังงานที่เพิ่มมากขึ้นในส่วนของภาครัฐนั้นได้มีการออกแบบแผนการอนุรักษ์พลังงานพ.ศ. 2561 – 2580 มีเป้าหมายที่จะลดการใช้พลังงานลงร้อยละ 30 ใน ปี พ.ศ. 2579 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2553 (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2563) โดยให้การสนับสนุนการดำเนินการจัดการการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพและการใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูงขึ้นทั้งในรูปของอุปกรณ์เครื่องใช้เครื่องจักรกระบวนการผลิตและระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพใน 5 กลุ่มเป้าหมายซึ่งประกอบด้วยกลุ่มอุตสาหกรรมกลุ่มธุรกิจการค้าและกลุ่มการขนส่ง (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ตุลาคม 2563)

ธุรกิจอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกในปัจจุบันมีความสำคัญและมีการแข่งขันกันอย่างมาซึ่งอุตสาหกรรมทุกประเภทต้องปรับตัวให้สามารถอยู่รอดในด้านต่าง ๆ อาทิเช่น ในด้านการผลิตคุณภาพของสินค้าและต้นทุนจากการผลิตเพื่อจะสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้โดยมีเป้าหมายคือทำให้เกิดผลกำไรสูงสุด ดังนั้นจะเห็นได้ว่าโรงงานอุตสาหกรรมจะมีการนำเครื่องจักรที่มีระบบเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการผลิต เพื่อจะทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพช่วยลดเวลาในการผลิต และเพิ่มปริมาณการผลิตแต่เมื่อมีการใช้งานเครื่องจักรไปในระยะหนึ่งก็จะเกิดการชำรุดเสียหายจนไม่สามารถใช้งานได้และส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตจนต้องมีการหยุดซ่อมเครื่องจักร (Break down) ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นและเกิดความล่าช้าจนไม่สามารถส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าได้ทันตามที่กำหนดตลอดจนการสูญเสียโอกาสในการแข่งขัน ปัจจุบันและแผนในการบำรุงเครื่องจักรของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก คือการบำรุงรักษาแบบไม่มีการวางแผนล่วงหน้าเป็นการบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Breakdown Maintenance) เป็นการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร เมื่อเครื่องจักรนั้นเกิดชำรุดเสียหายจนไม่สามารถทำงานได้ การพยายามรักษาสภาพของเครื่องมือเครื่องจักรต่าง ๆ ให้มีสภาพที่พร้อมจะใช้งานอยู่ตลอดเวลาต่อจุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษาเพื่อประหยัดพลังงานเพราะเครื่องมือเครื่องใช้ส่วนมากจะทำงานได้ต้องอาศัยพลังงาน เช่น ไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง ถ้าหากเครื่องมือเครื่องใช้ได้รับการดูแลให้อยู่ในสภาพดี เติมน้ำมันโดยไม่มีการรั่วไหลของน้ำมัน การเผาไหม้สมบูรณ์ ก็จะสิ้นเปลืองพลังงานน้อยลง ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้ และยังสามารถช่วยในส่วนของกระบวนการผลิตเกี่ยวกับเรื่องของเวลาหยุดการทำงานของเครื่องจักร หรือ Downtime ลงได้ด้วย ซึ่งตามเป้าหมายสามารถทำให้เพิ่มกระบวนการผลิตขึ้นได้ 1,100 ชิ้น/วัน จากการตรวจพบว่าจากการผลิตจริงสามารถทำการผลิตได้ 950 ชิ้น/วัน คิดเป็นร้อยละ 13.64 ทำให้ยอดการผลิตไม่ตรงตามเป้าที่วางไว้สาเหตุหลักมาจากเครื่องจักรในกระบวนการผลิตค่อนข้างเสียและมีปัญหาบ่อยครั้ง ส่งผลให้ต้องหยุดการผลิตอย่างฉับพลัน ส่งผลต่อการมอบคุณค่าของทางบริษัท สาเหตุเนื่องจากไม่มีการบำรุงเครื่องจักรอย่างเป็นระบบ จากปัญหาดังกล่าวจึงได้เกิดการจัดทำกรณีศึกษา การวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิตที่ได้คุณภาพและเป็นการช่วยลดเวลาสูญเสียไปเนื่องจาก การหยุดซ่อมแซมเครื่องจักร ซึ่งไม่ได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าเป็นการช่วยลดต้นทุนในการหยุดซ่อมแซมได้อีกทางหนึ่ง

ด้วยและยังส่งผลให้กับบริษัทเกิดผลกำไรในการประกอบธุรกิจ (ณัฐวัฒน์ พลอยไทย, จุฑามาศ รักวิชา และ สมศักดิ์ มี นคร, 2022, น.13)

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะแก้ปัญหาการใช้พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติกโดยพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุดตามแนวความคิดที่จะขยายขอบเขตการทำงานซึ่งมุ่งเน้นด้านพลังงานโดยตรงเพื่อให้เกิดการพัฒนาการใช้พลังงานไฟฟ้าและอุปกรณ์สนับสนุนซึ่งผลงานวิจัยที่จะได้รับจะเป็นข้อมูลและแนวทางให้ผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้เป็นข้อมูลแนวทางในการปฏิบัติต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
2. เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
3. เพื่อรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตพื้นที่
การวิจัยครั้งนี้จะดำเนินการศึกษาและเก็บข้อมูลจากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกในเขตโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกทั้งหมด 3 แห่ง
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา
ขอบเขตของเนื้อหา โดยประกอบด้วยเนื้อหา 4 ด้าน คือ ด้านด้านการจัดการพลังงาน ด้านการจัดการบำรุงรักษา ด้านการจัดการกระบวนการผลิต ด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก
3. ขอบเขตประชากรกลุ่มผู้ให้ข้อมูล
 - 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตด้านประชากร และกลุ่มตัวอย่าง ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย ดังนี้
 - กลุ่มที่ 1 สัมภาษณ์ ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน และ ผู้รับผิดชอบด้านการบำรุงรักษา ด้านการจัดการผลิตในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก จำนวน 3 โรงงาน โรงงานละ 2 คน
 - กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 17 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านอนุรักษ์พลังงาน ผู้เชี่ยวชาญด้านการบำรุงรักษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิต และ ผู้เชี่ยวชาญด้านอุตสาหกรรมพลาสติก
 - กลุ่มที่ 3 กลุ่มผู้ทดลองรูปแบบ คือ ผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก และฝ่ายซ่อมบำรุง จำนวน 20 คน
 - กลุ่มที่ 4 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 คน ได้แก่ นักวิชาการ ผู้บริหารระดับสูงและวิศวกรซ่อมบำรุง ผู้มีความรู้และเชี่ยวชาญด้านพลังงานไฟฟ้า เพื่อทำการตรวจสอบ ประเมินการใช้รูปแบบ ประเมินค่าพลังงานจากการใช้

รูปแบบ และประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย

1. ได้องค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
2. ได้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกนำไปใช้เป็นแนวทางปฏิบัติให้เกิดผล

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

- 1.1 สร้างแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง โดยศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.2 ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน ด้านการบำรุงรักษา ด้านการจัดการผลิต ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก จำนวน 3 โรงงาน รวมเป็น 6 คน แล้วนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ โดยการจำแนกชนิดของข้อมูล
- 1.3 นำผลสัมภาษณ์มาพิจารณา ตามความสอดคล้องเชิงเนื้อหา นำแบบสัมภาษณ์ไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา รวบรวมข้อกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คะแนนความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป จึงยอมรับว่ารูปแบบที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสม
- 1.4 ได้องค์ประกอบที่จะนำไปสร้างรูปแบบการรูปแบบในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 สร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

- 2.1 กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 17 คน ด้านอนุรักษ์พลังงาน ผู้เชี่ยวชาญด้านการบำรุงรักษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิต และ ผู้เชี่ยวชาญด้านอุตสาหกรรมพลาสติก
- 2.2 ประเมินองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
- 2.3 ออกแบบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
- 2.4 สร้างคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก
- 2.5 วิเคราะห์ข้อมูลจะใช้ค่ามัธยฐาน (Mdn) ในการหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด โดยที่ค่ามัธยฐานจะเป็นข้อมูลที่อยู่ตรงกลางของข้อมูลทั้งหมดเมื่อจัดเรียงลำดับแล้ว ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) เพื่อดูว่าข้อมูลมีการกระจายออกมากหรือน้อย เป็นการคำนวณหาค่าผลต่างของควอไทล์ที่ 3 กับควอไทล์ที่ 1 ค่าที่ได้นี้จะใช้พิจารณาความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และนำผลการวิเคราะห์ไปปรับปรุงแก้ไข

2.6 ได้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ขั้นตอนที่ 3 รับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

3.1 กลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง 1 โรงงานโดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงจำนวน 20 คน สำหรับใช้รูปแบบ และรับรองจากกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ กลุ่มนักวิชาการ ผู้บริหารระดับสูงและวิศวกรซ่อมบำรุง ผู้มีความรู้และเชี่ยวชาญ จำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ

3.2 ประเมินการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

3.3 ประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

3.4 ประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในการประเมินผลการใช้รูปแบบวัดและประเมินผลค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบ และประเมินความสมบูรณ์รูปแบบโดยใช้ค่าความถี่

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาคงประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

ผลการสัมภาษณ์ ผู้รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการจัดการบำรุงรักษา และด้านการจัดการอุตสาหกรรมพลาสติก โรงงานละ 2 คน รวมทั้งหมด 6 คน ในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก จำนวน 3 โรงงาน โดยประเมินความเหมาะสมของประเด็นคำถามว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยจากการศึกษาคงประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยมีรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาคงประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
1. องค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management)	3.0	100
2. องค์ประกอบการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)	3.0	100
3. องค์ประกอบด้านกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก (Process Management)	3.0	100
4. องค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต (Production Management)	3.0	100

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการประเมินค่าความถี่ร้อยละของการศึกษาคงประกอบของการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มีจำนวนทั้งหมด 4

องค์ประกอบ ด้านการจัดการบำรุงรักษา ด้านการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน ด้านกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ด้านกระบวนการในการผลิต โดยภาพรวมพบว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ได้ประเมินความเหมาะสมของประเด็นว่าทั้งหมดนั้นเหมาะสมซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. ผลการสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

2.1 การประเมินองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยมีรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การประเมินองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

รายการ	Mdn	IQR	ความหมาย	
			ระดับความจำเป็น	ระดับความสอดคล้อง
1. องค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
2. องค์ประกอบด้านการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน	4.00	1.00	มาก	สอดคล้อง
3. องค์ประกอบด้านกระบวนการการผลิตฟิล์มพลาสติก	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
4. องค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต	5.00	1.00	มากที่สุด	สอดคล้อง

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินการประเมินองค์ประกอบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

องค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา มีทั้งหมด 14 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 ระดับความจำเป็น มาก ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น สอดคล้อง

องค์ประกอบด้านการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน มีทั้งหมด 20 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 4.00 มาก และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 ความจำเป็น ปานกลาง มาก ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้อง

องค์ประกอบด้านกระบวนการการผลิตฟิล์มพลาสติก 16 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 5.00 มากที่สุด และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 ความจำเป็น ระดับมากที่สุด ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น สอดคล้อง

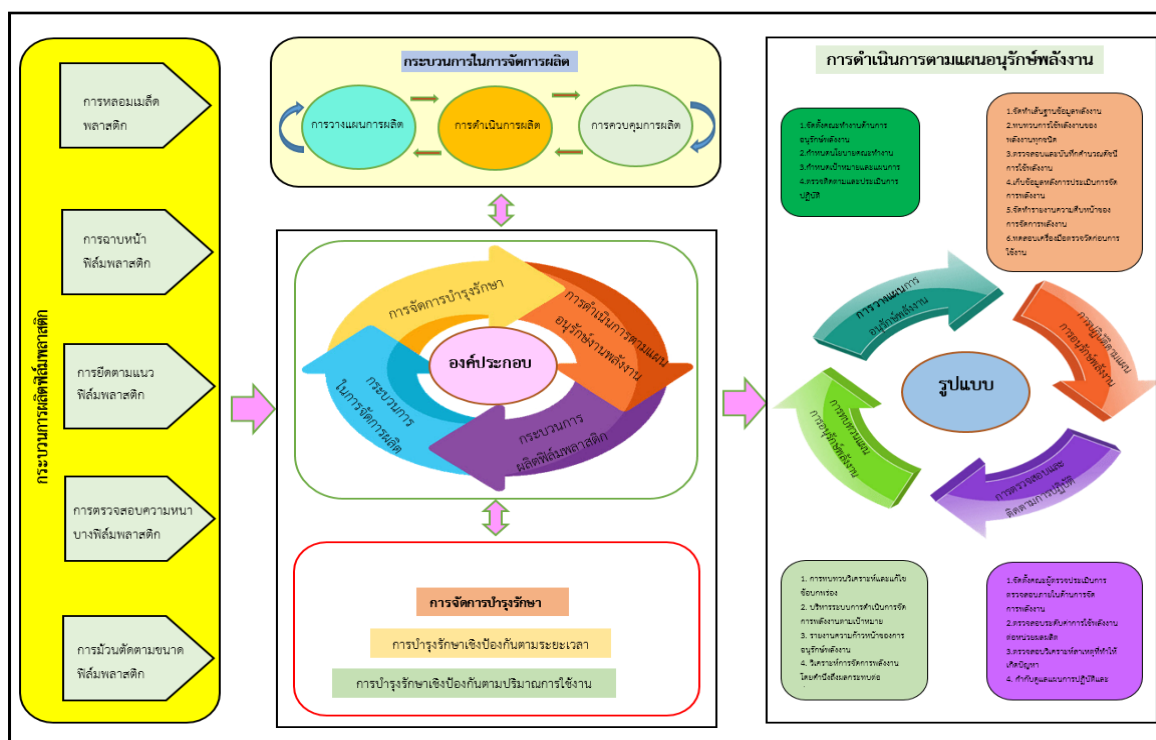
องค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต 15 ประเด็น ค่ามัธยฐานระดับ 5.00 มากที่สุด และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระดับ 1.00 ความจำเป็นมากที่สุด ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น สอดคล้อง

สรุปผลจากการวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถามมีค่ามัธยฐาน (Mdn) ระหว่าง 3.00-5.00 มีความจำเป็นจากระดับความจำเป็นปานกลางจนถึงระดับมากและมากที่สุด และมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) ตั้งแต่ 0.00-1.00 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน ผู้วิจัยจึงได้คัดแยกองค์ประกอบที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตอบโดยมีความสอดคล้องกันมากที่สุดอย่างมีนัยที่สำคัญ คือมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) ต่ำที่สุดคือ 0.00 ซึ่งหมายถึงในองค์ประกอบนั้นผู้เชี่ยวชาญทั้ง 17 คน มีความเห็นตรงกันเป็นเอกฉันท์

2.2 การออกแบบรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ได้กำหนดองค์ประกอบไว้ คือ การจัดการบำรุงรักษา การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน กระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก กระบวนการในการจัดการผลิต

2.3 การสร้างคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ขั้นตอนในการสร้างคู่มือ ประกอบด้วย ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงานด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน

สรุปภาพรวมในการออกแบบรูปแบบ และการสร้างคู่มือรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า
ที่มา: ส่งสุข ศรีน้อยขาว และคณะ, 2566

จากภาพที่ 1 เป็นรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยใช้องค์ประกอบรูปแบบนำมาเป็นหัวข้อประเด็นหลักในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก และกระบวนการในการจัดการผลิต การจัดการบำรุงรักษา แล้วจึงมาเข้าสู่ขั้นตอนของการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้รูปแบบ PDCA ทั้ง 4 กระบวนการเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน คือ การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน การปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน การตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ สุดท้ายคือ การทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน แล้วนำผลการทดลองมาสรุปผลและประเมินผลความสำเร็จของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

3. ผลการรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

3.1 ประเมินการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยมีรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การประเมินการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก			
รายการประเมินการใช้รูปแบบ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1 ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน	3.79	0.81	มาก
2 ด้านการปฏิบัติแผนการอนุรักษ์พลังงาน	3.95	0.79	มาก
3 ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ	3.73	0.87	มาก
4 ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน	3.75	0.86	มาก
รวม	3.81	0.83	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการประเมินการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก และรายชื่อ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 เมื่อจำแนกรายชื่อพบว่า ในด้านการนำไปปฏิบัติเป็นลำดับแรกโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 รองลงมา คือการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 และการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงานโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ เป็นลำดับสุดท้ายโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73

3.2 ประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

3.2.1 การประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบพลังงานไฟฟ้าของเครื่องจักร/อุปกรณ์หลัก ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ในรอบ 6 เดือน ปี 2566 โดยมีรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบพลังงานไฟฟ้าของเครื่องจักร/อุปกรณ์หลักในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ในรอบ 6 เดือน ปี 2566

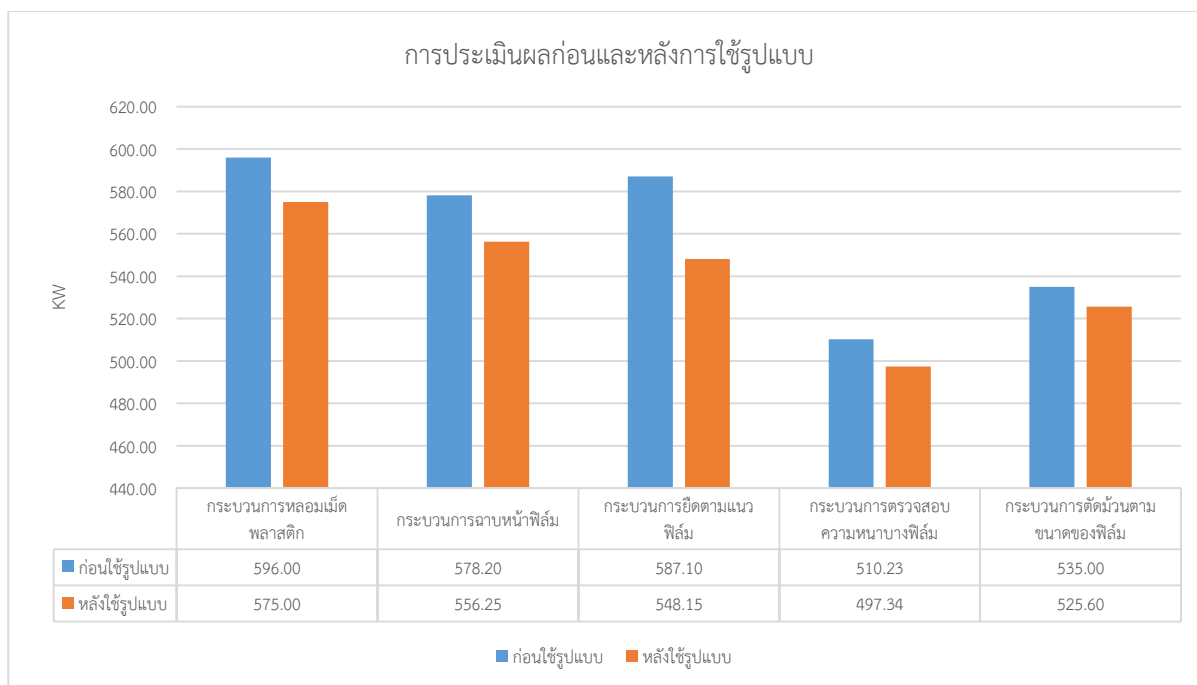
ระบบที่ใช้พลังงาน	ชื่อเครื่องจักร/อุปกรณ์หลัก	ชั่วโมงใช้งานเฉลี่ย/ปี	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี)
การผลิต	กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก	4,380	744,450
	กระบวนการฉาบหน้าฟิล์ม	4,380	444,717
	กระบวนการยืดตามแนวฟิล์ม	4,380	385,080
	กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม	4,380	358,517
	กระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม	4,380	316,660

จากตารางที่ 4 การประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบพลังงานไฟฟ้าของเครื่องจักร/อุปกรณ์หลัก ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก ในรอบ 6 เดือน ปี 2566 ของเครื่องจักร/อุปกรณ์หลัก ในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 744,450 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี กระบวนการฉาบน้ำฟิล์ม มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 444,717 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี กระบวนการยืดตามแนวฟิล์ม มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 385,080 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 358,517 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี กระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม มีชั่วโมงการใช้งาน อยู่ที่ 4,380 เฉลี่ย/ปี และปริมาณการใช้พลังงานอยู่ที่ 316,660 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี

3.2.2 การประเมินผลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยมีรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 5 การประเมินผลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก

รายการ	หน่วย	รายละเอียด	
		ก่อนใช้รูปแบบ	หลังใช้รูปแบบ
กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก	kW	596.00	575.00
กระบวนการฉาบน้ำฟิล์ม	kW	578.20	556.25
กระบวนการยืดตามแนวฟิล์ม	kW	587.10	548.15
กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม	kW	510.23	497.34
กระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม	kW	535.00	525.60
อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยปี 2566	บาท/kWh	3.64	



ภาพที่ 2 การประเมินผลก่อนและหลังการใช้รูปแบบ

ที่มา: ส่งสุข ศรีน้อยขาว และคณะ, 2566

จากตารางที่ 5 และ ภาพที่ 2 การประเมินผลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกผลการเปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าพบว่า กระบวนการหลอมเม็ดพลาสติก จากเดิม 596.00 kW หลังปรับปรุง 575.00 kW กระบวนการฉาบน้ำฟิล์ม จากเดิม 578.20 kW หลังปรับปรุง 556.25 kW กระบวนการยืดตามแนวฟิล์ม จากเดิม 587.10 kW หลังปรับปรุง 548.15 kW กระบวนการตรวจสอบความหนาบางฟิล์ม จากเดิม 510.23 kW หลังปรับปรุง 497.34 kW และ กระบวนการตัดม้วนตามขนาดของฟิล์ม จากเดิม 535.00 kW หลังปรับปรุง 525.60 kW อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยปี 2566 อยู่ที่ 3.64 (บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง)

3.3 ประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผลการประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ค่าความถี่ร้อยละ พบว่ามีความเหมาะสมทั้งหมด 8 ประเด็น คิดเป็นร้อยละ 100 ผลการประเมินผลการรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก สามารถสรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกมีความถูกต้องทั้งในเรื่องกระบวนการวิจัย การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผล รวมถึงรูปแบบการจัดการบำรุงรักษา ในกระบวนการผลิต และการจัดการผลิต แล้วเข้าสู่ขั้นตอน แผนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะส่งผลสำเร็จต่อการพัฒนารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก โดยมีความเป็นไปได้ และมีความเหมาะสม

อภิปรายผล

การศึกษาองค์ประกอบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกันว่าต้องมียุทธศาสตร์ประกอบหลักที่สำคัญ 4 ด้าน คือ 1. องค์ประกอบด้านการจัดการบำรุงรักษา 2. องค์ประกอบด้านการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน 3. องค์ประกอบด้านกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติก 4. องค์ประกอบด้านกระบวนการในการจัดการผลิต เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบและสามารถปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายได้และบรรลุตามเป้าหมายขององค์กร ซึ่งสอดคล้องกับ ไกรวิทย์ เศรษฐวนิช (2546, น. 124) อธิบาย ว่าการบำรุงรักษาเป็นแนวคิดที่แตกต่างไปจากแนวคิดเดิมโดยมีรูปแบบการวิวัฒนาการมาจากการบริหารคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management: TQM) การผลิตแบบทันเวลา (Just In Time : JIT) การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน (TEI) และการปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง (Continuous Process Improvement: CPI) ซึ่งได้มีการพัฒนาจนประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีในทางปฏิบัติ TPM นั้นมาจากการปฏิบัติงานของประเทศสหรัฐอเมริกาที่เรียกว่า การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นั่นคือ การที่จะให้พนักงานฝ่ายผลิตมาร่วมดูแลเครื่องจักรในสายการผลิตด้วยการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นรายวันการซ่อมแซมเครื่องจักรเล็ก ๆ น้อย ๆ เมื่อมีการเสียหายเกิดขึ้น และพนักงานที่ทำงานกับเครื่องจักรทั้งหลาย มีส่วนช่วยกันคิดปรับปรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ และการทำงานในกระบวนการผลิตร่วมกันเป็นทีม

การสร้างรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ได้นำมาองค์ประกอบมาสร้างเป็น รูปแบบคู่มือเพื่อนำไปอบรมและทำความเข้าใจได้ก่อนนำไปปฏิบัติ โดยกำหนดไว้ดังนี้ ด้านการวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการปฏิบัติตามแผนการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการตรวจสอบและติดตามการปฏิบัติ ด้านการทบทวนแผนการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งสอดคล้องกับ อภิชาติ พลประเสริฐ. (2563, น. 97-108) กล่าวถึงการจัดการพลังงานควรดำเนินการตามหลักการของรูปแบบ P-D-C-A เพื่อให้ ผู้รับผิดชอบด้านการจัดการพลังงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจกระบวนการตามลำดับขั้นตอน และเป็นระบบ ซึ่งจะส่งผลให้การอนุรักษ์พลังงานมีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น และจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สามารถนำมาปรับใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับแนวคิดของ วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล (2544, น. 39) กล่าวถึงกระบวนการปฏิบัติงานที่มีคุณภาพ มีแผนงาน มีระบบ มีขั้นตอน และวิธีการที่ดีก็เพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ การที่มีประสิทธิภาพของรูปแบบการบริหารคุณภาพด้านการอนุรักษ์พลังงานภายหลังการทดลองที่มีมากขึ้นเป็นผลมาจากการปฏิบัติร่วมกันในการจัดทำระบบจัดการพลังงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ แล้วนำผลการทดลองมาสรุปผลและประเมินผลรับรองรูปแบบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ กิตติพงศ์ จารุธานี (2010, น.102-120,) ที่ว่าการสื่อสารด้านการจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยสร้างความสำเร็จในการดำเนินการด้านการจัดการพลังงาน และช่วยให้เกิดแรงจูงใจและความมุ่งมั่นกับพนักงาน นโยบายพลังงาน วัตถุประสงค์ เป้าหมายด้านพลังงาน โอกาสในการมีส่วนร่วมของพนักงานแต่ละคน โอกาสในการปรับปรุงระบบทั้งในระดับองค์กรและระดับบุคคล ผลตอบแทนทางด้านการเงินจากการจัดการพลังงานและผลตอบแทนในรูปแบบอื่น ๆ เช่น สิ่งแวดล้อมและสังคม สอดคล้องกับผลการศึกษาของ กระทรวงพลังงาน (2556) ที่ศึกษาเรื่องกรณีตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จโครงการพัฒนาต่อยอดการดำเนินการจัดการพลังงานตามกฎหมายประเทศไทยไปสู่ระบบการจัดการพลังงานในระดับสากล (ISO 50001) ความเสียหายลดลงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 45.39 และจำนวนที่เกิดความเสียหายลดลงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 44.40

การรับรองรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก เป็นการนำรูปแบบคู่มือเพื่อนำไปอบรมและทำความเข้าใจได้ก่อนนำไปปฏิบัติ และประเมินผลการใช้รูปแบบ ประเมินค่าพลังงานจากการใช้รูปแบบ ประเมินความสมบูรณ์ของรูปแบบ และสุดท้าย ประเมินความสมบูรณ์ของคู่มือ พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิมีมติเห็นชอบในรูปแบบการจัดการบำรุงรักษา และคู่มือการบริหารงานด้านการจัดการบำรุงรักษาด้วยมติเอกฉันท์จากรูปแบบการจัดการบำรุงที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีการคำนึงถึงการบริหารความเสี่ยงในกระบวนการผลิตให้ทันกำหนดเวลาส่งมอบให้ลูกค้าคำนึงถึงคุณภาพมาตรฐานการจัดการบำรุงรักษาที่มีระบบการตรวจสอบหลังการซ่อมอย่างจริงจัง เพื่อป้องกันความผิดพลาดและข้อบกพร่องในการซ่อมรวมทั้งต้องเน้นการประหยัดคน ประหยัดเวลา และความปลอดภัย และประสิทธิภาพจะช่วยลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากค่าแรงในเวลายืดงานของฝ่ายผลิตเพื่อซ่อมเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ชำรุดเสียหาย เช่นเดียวกันกับความล่าช้าในด้านการผลิตที่เกิดจากการชำรุดของเครื่องจักรและต้องหยุดการใช้งานเพื่อการซ่อมบำรุง และถ้าการซ่อมบำรุงใช้เวลาเกินกว่าที่กำหนดผลที่ได้ก็จะนำไปตามทฤษฎีโดมิโนอย่างชัดเจน สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทยญี่ปุ่น (2538) ที่กล่าวว่าความสูญเสียในด้านต้นทุนและค่าใช้จ่ายถ้าซ่อมแซมเครื่องจักรได้ผลไม่คุ้มค่าเท่ากับว่าเป็นการสูญเสียในด้านต้นทุนการผลิต และสอดคล้องกับ ธนกร เจณณวาสิน (2551, น. 23) กล่าวว่าควรพิจารณาที่ความจำเป็นในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์และบำรุงรักษาเท่าที่จำเป็นและที่มีความสำคัญเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาซึ่งกล่าวว่าควรทำให้ต้นทุนการบำรุงรักษาให้มีค่าต่ำสุด

ข้อเสนอแนะ

1. รูปแบบการจัดการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ลงมาสู่การปฏิบัติงานให้เกิดผลสัมฤทธิ์ให้มองเห็นความจำเป็นและประโยชน์ที่จะได้รับพร้อมที่จะปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์และมีวิสัยทัศน์ร่วมกันในการพัฒนาให้การจัดการบำรุงรักษาจัดให้เป็นระบบที่ได้ผลลัพธ์ ในด้านความคุ้มค่าและมีคุณภาพ
2. นำรูปแบบการจัดการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก มาประยุกต์ในการปฏิบัติงานของพนักงานในฝ่ายต่าง ๆ จะทำให้มีขอบเขตที่สามารถกำหนดเป็นกรอบในการบริหารการจัดการบำรุงรักษาที่ชัดเจนการสื่อสารเพื่อถ่ายทอดนโยบายให้รับรู้ร่วมกันทั่วทั้งองค์กรให้เกิดการยอมรับในหลักการและเข้าใจแนวทางในการดำเนินการในรูปแบบที่จะเป็นประโยชน์ต่อองค์กร และต่อพนักงาน ต่อไปในอนาคต
3. จัดฝึกอบรมในการจัดการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรเป็นวิทยากรเพื่อให้ช่างซ่อมมีความรู้ความชำนาญเพียงพอในการซ่อม และบริการเครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตในโรงงานแบบประจำวัน (Routine Maintenance) และซ่อมบำรุงทวิผล (Preventive Maintenance) เพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. เพื่อให้การวิจัยมีความสมบูรณ์ควรมีการสนับสนุนให้เกิดองค์ความรู้ต่อยอดจากงานวิจัยนี้ในการแสวงหารูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติกที่เป็นภาพรวมที่สอดคล้องกับมาตรฐานการซ่อมบำรุงในระดับสากล

2. บูรณาการรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ให้ครบทุกด้าน ควรศึกษาปัจจัยสำเร็จที่ครบวงจรโดยนำมาเปรียบเทียบระหว่างอุตสาหกรรมการผลิตขนาดใหญ่ กับอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดย่อม

3. ควรมีการวิจัยศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการบำรุงรักษาเพื่ออนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตฟิล์มพลาสติก ในงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตในภาคธุรกิจอุตสาหกรรมแบบทวีผล ที่พนักงานทุกคนทั้งผู้บริหารและปฏิบัติงานในส่วนต่าง ๆ ให้มีส่วนร่วมในการทำงานในกิจกรรม (Total Productive Maintenance: TPM) เพื่อลด Break Down Time และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต รวมถึงยืดอายุการใช้งานนำไปสู่การลดต้นทุนการผลิต

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. (2543). *รูปแบบการประหยัดพลังงาน*. กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2563). *คู่มือพัฒนาระบบการจัดการพลังงานกรอบแผนพัฒนาระบบไฟฟ้าเพื่อรองรับโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก*. Eastern Economic Corridor: EEC, 2560. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.
- กระทรวงคมนาคม. (2554). *แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม 2554-2558*. กระทรวง.
- กระทรวงพลังงาน. (2554). *แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี พ.ศ. 2554-2573*. กระทรวง.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2555). *การคำนวณการใช้พลังงานไฟฟ้า*. กรุงเทพฯ: กระทรวงพลังงาน.
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2543). *รายงานการตรวจวิเคราะห์ประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 20 แห่ง*. กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2531). *การศึกษาการใช้พลังงานในสาขาอุตสาหกรรม*. ศูนย์วิจัยและอบรมพลังงาน. 7(3), 222-298.
- บูรณะศักดิ์ มาตหมาย. (2553). วิศวกรรมคุณค่า (VE) กับการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม. *อินดัสเทรียล เทคโนโลยี รีวิว*. 16(206), 113-122.
- ประภัสสร วังศกาญจน และ มนต์ชัย พฤกษ์วิไลเลิศ. (2557). ระบบการจัดการพลังงานสำหรับอาคารควบคุมภาครัฐ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. 22(1), 100-114.
- ปรีดา บุญศิลา. (2554). *การพัฒนาแบบการบริหารคุณภาพด้านการอนุรักษ์พลังงาน บริษัทไออาร์พีซีจำกัด (มหาชน)*. ดุษฎีนิพนธ์การศึกษาดุสิต สาขาวิชาบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สมชัย อัครทิวา. (2547). *การดำเนินกิจกรรมเพื่อการปฏิรูปการผลิต TPM*. สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- สมชัย อัครทิวา. (2550). *การวิเคราะห์ Makigami (Roll Paper Analysis)*. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- สุวรรณ สุทธิจิรกิจการ. (2549). *Manufacturing KPI เพื่อมุ่งสู่ TPM*. ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- อภิญา ขุนทอง. (2564). *แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2564-2566: อุตสาหกรรมพลาสติก*. จาก Retrieved May 14, 2024, from www.krungsri.com/th/research/industry/industryoutlookPetrochemicals/Plastics/IO/io plastics-21

- Barney L. Capehart, Wayne C. Turner and William J. Kennedy. (2003). *Guide to energy management*. The Fairmont Press, Inc.
- Reddy, Amulya K. N., (1991). Barriers to improvements in energy efficiency, *Energy Policy, Elsevier*, 19(10), 953-961. [https://doi.org/10.1016/0301-4215\(91\)90115-5](https://doi.org/10.1016/0301-4215(91)90115-5)