

การพัฒนาเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ

The Development of an Automatic Plastic Pipe Cutting Machine for Electrical Cables

ธนพล กิมะพันธ์¹, ปัญญา เข้มมุข^{2,*}, ประยุทธ์ อินแบน³

Thanapon Kimapun¹, Panya Khemmook^{2,*}, Prayuth Inban³

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ฉะเชิงเทรา ไทย 24000

Department of Electrical Engineering, Faculty of Industrial Technology,

Rajabhat Rajanagarindra University, Chachoengsao, Thailand, 24000

*Corresponding author E-mail: panya.khe@rru.ac.th

<https://doi.org/10.55674/snrjiti.v3i1.251337>

Received: 2023-10-19

Revised: 2023-11-27

Accepted: 2023-11-28

Available online: 2024-01-24

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตของบริษัท ไทยแอโรว์ จำกัด โดยเปลี่ยนวิธีการตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้า (ท่อ COT) จากการใช้แรงงานคนมาเป็นวิธีการตัดแบบอัตโนมัติด้วยเครื่องตัดที่ทำการพัฒนาขึ้นสำหรับเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้า



แบบอัตโนมัติที่ได้พัฒนาขึ้นนี้จะใช้ PLC เป็นตัวควบคุมการทำงาน ทำให้ชิ้นงานที่ได้มีความแม่นยำที่สูง ช่วยลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับชิ้นงานเมื่อเทียบกับการตัดด้วยแรงงานคน และช่วยลดจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงาน ซึ่งผลการทดลองที่ได้ พบว่า ชิ้นงานที่ตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติมีความผิดพลาดน้อยกว่าชิ้นงานที่ตัดด้วยแรงงานคนถึง 4.75 เท่า โดยความผิดพลาดเฉลี่ยของชิ้นงานที่ตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติมีค่าเท่ากับ 16.67% ส่วนความผิดพลาดเฉลี่ยของชิ้นงานที่ตัดด้วยพนักงานของบริษัทมีค่าเท่ากับ 79.16% นอกจากนี้ ความคลาดเคลื่อนของชิ้นงานที่ตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติยังมีค่าน้อยกว่าชิ้นงานที่ตัดด้วยพนักงานของบริษัท โดยชิ้นงานที่ตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติมีความคลาดเคลื่อนสูงสุดเพียง 0.5 มิลลิเมตร ในขณะที่ความคลาดเคลื่อนของชิ้นงานที่ตัดด้วยพนักงานของบริษัทมีความคลาดเคลื่อนสูงถึง 3 มิลลิเมตร

คำสำคัญ: ท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้า (ท่อ COT), เครื่องตัด, ตัวควบคุม PLC

Abstract

The development of an automatic plastic pipe-cutting machine for electrical cables is presented in this proposed paper. The goal is to improve and increase efficiency in Thai Arrow Co., Ltd.'s production process by switching from manual to automatic cutting of plastic electrical cable-covered pipes (COT pipes) using a newly developed cutting machine. The operation of the designed automatic plastic pipe-cutting machine is controlled by the PLC, which makes the workpiece extremely precise. It supports the reduction of workpiece errors and contributes to the decrease in employee numbers. The experiment results revealed that workpieces cut with an automatic cutting machine had 4.75 times fewer errors than workpieces cut by hand. The automated cutting machine produced workpieces with an average error of 16.67%, while the average error rate of workpieces cut by company employees was 79.16%. Furthermore, the tolerances of workpieces cut by automatic cutting machines are lower than those cut by company employees. The Automatic cutting machines have a maximum error of only 0.5mm, whereas workpieces cut by company employees have a maximum error of 3mm.

Keywords: Plastic pipe covering electrical wires (COT pipe), Cutting machine, PLC controller

© 2023 Faculty of Industrial Technology reserved

1. บทนำ

จากนโยบายส่งเสริมการลงทุนของรัฐบาลและการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจและสังคมส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง แต่ปัญหาที่พบบ่อยของผู้ประกอบการ คือ ปัญหาเรื่องคุณภาพของสินค้าไม่ได้มาตรฐาน การส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าไม่ตรงเวลา ปัญหาค่าใช้จ่ายและต้นทุนในการผลิตสูง ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน และปัญหาค่าแรงขั้นต่ำที่เพิ่มสูงขึ้น จากปัญหาดังกล่าวโดยเฉพาะปัญหาการขาดแคลนแรงงานและปัญหาค่าแรงขั้นต่ำที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ผู้ประกอบการจำเป็นต้องนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในภาคอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนแรงงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสินค้า [1 - 4]

บริษัท ไทยแอโรว์ จำกัด เป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับ ยานยนต์ และชุดสายไฟสำหรับรถยนต์ ซึ่งตั้งอยู่ที่อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา เป็นอีกสถานประกอบการหนึ่งที่ประสบปัญหาค่าแรงขั้นต่ำที่เพิ่มสูงขึ้นและปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ทำให้เกิดปัญหาการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าไม่ทันตามเวลาที่กำหนด จนมีบางครั้งทางบริษัทต้องจ้างแรงงานจากภายนอกเข้ามาช่วยในการผลิตสินค้า แต่การแก้ปัญหาด้วยวิธีการนี้ก็ทำให้ต้นทุนในการผลิตสินค้าเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน [5]

เมื่อทำการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิต พบว่า ขั้นตอนการตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าที่ใช้แรงงานคนในการปฏิบัติงานมีความล่าช้า โดยจะเสียเวลาค่อนข้างมากในการวัดขนาดของท่อให้มีค่าเท่ากับขนาดที่กำหนดก่อนที่จะทำการตัดท่อ และยังเป็นพนักงานที่ไม่มีความชำนาญก็จะใช้เวลาในการปฏิบัติงานเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ ปัญหาที่พบอีกอย่างหนึ่ง คือ ชิ้นงานที่ได้มีความผิดพลาดและคลาดเคลื่อนจากขนาดที่กำหนดค่อนข้างมาก จึงทำให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติเพื่อนำมาใช้งานแทนที่แรงงานคนในบางขั้นตอน เพิ่มความเร็วในกระบวนการผลิต เพิ่มคุณภาพและความถูกต้องแม่นยำของชิ้นงาน และลดค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตให้มีค่าต่ำลง สำหรับหลักการทำงานของเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติจะใช้ PLC เป็นตัวควบคุมการทำงาน มีกระบอกสูบในการดึงท่อพลาสติกหุ้มสายไฟ และตัดด้วยใบมีด มีวิธีการใช้งานที่ง่ายไม่ซับซ้อน เพียงแค่ป้อนจำนวนชิ้นงานที่ต้องการ หลังจากนั้นเครื่องจะทำการตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟอย่างอัตโนมัติจนได้ชิ้นงานครบตามจำนวนที่ต้องการ

บทความวิจัยการพัฒนาเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัตินี้เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการผลิตโดยนำเทคโนโลยีที่เป็นระบบการทำงานแบบอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้งานเพื่อเพิ่มความเร็วในกระบวนการผลิต เพิ่มคุณภาพของชิ้นงาน และลดต้นทุนในการผลิตสินค้า ซึ่งในบทความวิจัยได้นำเสนอเกี่ยวกับการออกแบบสร้างเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ ผลการทดสอบการทำงาน และวิเคราะห์ผลการทดสอบพร้อมเปรียบเทียบกับกระบวนการผลิตรูปแบบเดิมที่ใช้แรงงานคนในการตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้า ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆ จะถูกนำเสนอในลำดับถัดไป

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติสำหรับปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตของบริษัท ไทยแออร์วี่ จำกัด โดยการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการกระบวนการผลิตแทนที่แรงงานคนในบางขั้นตอน

2.2 เพื่อเพิ่มคุณภาพของชิ้นงานและทำให้ชิ้นงานมีความยาวที่ถูกต้อง พร้อมทั้งเปรียบเทียบความยาวของชิ้นงานที่ได้จากเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติกับชิ้นงานที่ตัดโดยพนักงานของบริษัท

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

เนื้อหาในหัวข้อนี้จะเป็นการอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงาน หลักการทำงานของเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ และนำเสนอเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติต้นแบบ ซึ่งรายละเอียดสามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

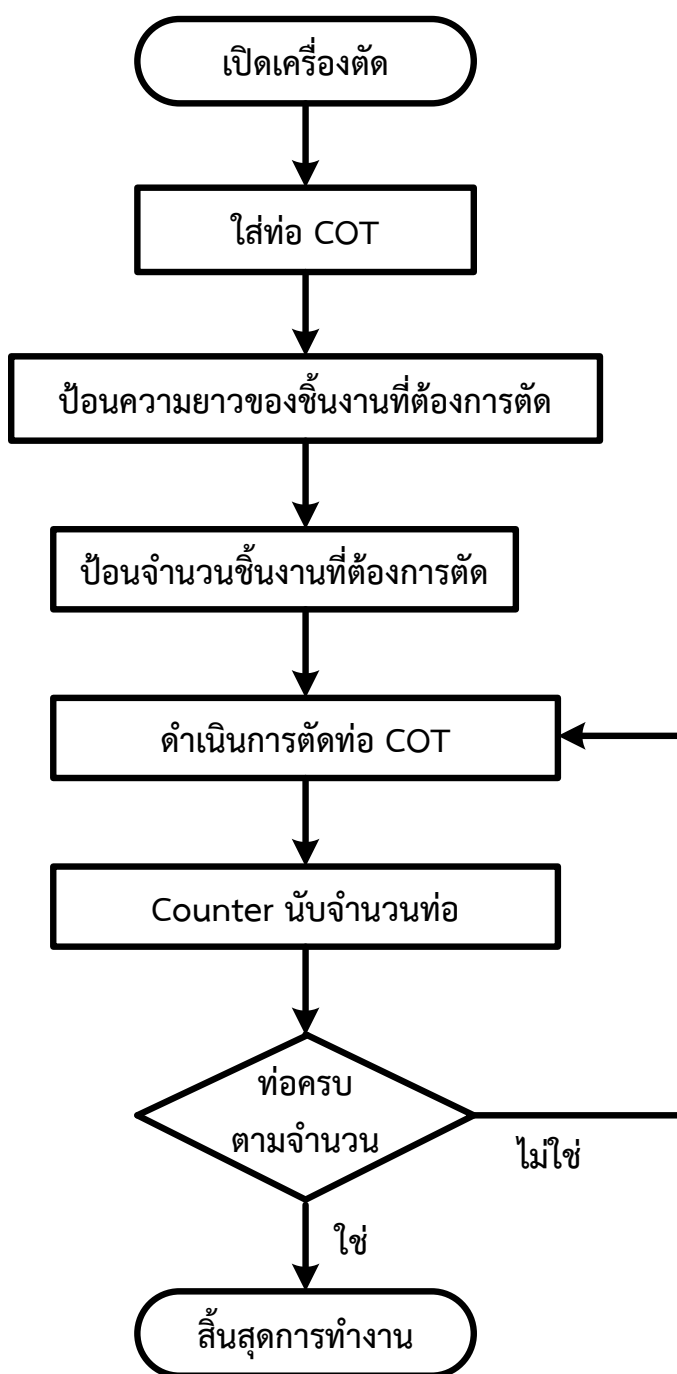
ขั้นตอนการดำเนินงานการพัฒนาเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติจะคล้ายกับกระบวนการวิจัยทั่วไปซึ่งประกอบด้วย การออกแบบการทำงานของเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ การสร้างเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ การทดสอบการทำงานของเครื่องตัด และการปรับปรุงแก้ไขให้เครื่องตัดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

3.2 การออกแบบการทำงานของเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ

สำหรับในขั้นตอนการออกแบบการทำงานของเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติจะเริ่มจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาการออกแบบและกระบวนการการทำงานของเครื่องตัดชนิดต่างๆ ได้แก่ ศึกษากระบวนการการทำงานของเครื่องตัดสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ [3] ศึกษากระบวนการทำงานของเครื่องตัดกระยาสารแบบกึ่งอัตโนมัติ [4] ศึกษากระบวนการทำงานของเครื่องตัดหลอดมวนรีบบิ้น [6] และศึกษากระบวนการทำงานของเครื่องตัดและกดอัดกึ่งอัตโนมัติ [7] สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบกระบวนการทำงานของเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ ซึ่งสามารถแสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติได้ดังภาพที่ 1 โดยเริ่มจากเปิดเครื่องตัดใส่ท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้า ป้อนความยาวของชิ้นงานที่ต้องการตัด ป้อนจำนวนชิ้นงานที่ต้องการตัด ดำเนินการตัดท่อจนครบตามจำนวนที่ต้องการ และหยุดการทำงานเมื่อได้จำนวนชิ้นงานครบตามที่ต้องการ

3.3 เครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติต้นแบบที่นำมาใช้งานจริง

เครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติต้นแบบที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วและนำมาใช้งานจริงนี้จะใช้ PLC เป็นตัวควบคุมการทำงาน โดยทำงานร่วมกับโซลินอยด์วาล์ว และระบบนิวเมติกส์ ซึ่งเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติต้นแบบและส่วนประกอบต่าง ๆ สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ



ตัวยึดและชุดตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้า



การประกอบด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน



ตัวควบคุมการทำงาน PLC



กล่องใส่ท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้า

ภาพที่ 2 เครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติที่สร้างขึ้นและนำมาใช้งานจริงเพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต

4. ผลการวิจัย

หลังจากได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติเรียบร้อยแล้ว ลำดับต่อไปจะเป็นการทดสอบการทำงานของเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ ซึ่งในส่วนนี้ได้ทำการทดสอบความแม่นยำในการตัดและคุณภาพของชิ้นงานที่ได้จากเครื่องตัดแบบอัตโนมัติที่ได้ทำการพัฒนาขึ้น และได้ทำการเปรียบเทียบความยาวของชิ้นงานที่ได้จากการตัดด้วยพนักงานของบริษัทซึ่งเป็นการตัดด้วยแรงงานคน

สำหรับผลการทดลองที่น่าเสนอนี้จะเป็นการตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าขนาด 120, 150, 185, 250, 650 และ 695 มิลลิเมตร ซึ่งขนาดท่อความยาวดังกล่าวจะเป็นขนาดท่อที่ทางบริษัทใช้ในปริมาณมาก โดยขั้นตอนในการทดสอบจะทำการตัดชิ้นงานในแต่ละความยาวจำนวน 20 ชิ้นงาน และส่งให้แผนก QC ของบริษัทเป็นผู้ตรวจสอบคุณภาพและวัดขนาดของชิ้นงานทั้งชิ้นงานที่ได้จากการตัดของเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติที่ทำการพัฒนาขึ้นและชิ้นงานที่ได้จากการตัดของพนักงานบริษัท

ผลการทดสอบที่ได้สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1 ถึงตารางที่ 4 โดยในตารางที่ 1 จะแสดงความยาวของท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าที่ตัดด้วยพนักงานของบริษัท ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์ความผิดพลาดของชิ้นงานที่เกิดขึ้นได้ดังตารางที่ 2 โดยพบว่า ที่ความยาวของท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าขนาด 120, 150, 185, 250, 650 และ 695 มิลลิเมตร ตามลำดับ จะมีจำนวนท่อที่มีความยาวผิดพลาด 13, 16, 15, 18, 17 และ 16 ท่อน เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จะมีค่าเท่ากับ 65, 80, 75, 90, 85 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งความยาวของท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้ามีความผิดพลาดสูงสุดเท่ากับ 3.0 มิลลิเมตร ส่วนผลการทดสอบความยาวของท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าที่ตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3 เมื่อทำการวิเคราะห์ความผิดพลาดของชิ้นงานที่เกิดขึ้นซึ่งแสดงได้ดังตารางที่ 4 จะพบว่า ที่ความยาวของท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าขนาด 120, 150, 185, 250, 650 และ 695 มิลลิเมตร ตามลำดับ จะมีจำนวนท่อที่มีความยาวผิดพลาด 4, 3, 3, 3, 3 และ 4 ท่อน เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จะมีค่าเท่ากับ 20, 15, 15, 15, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งความยาวของท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้ามีความผิดพลาดสูงสุดเท่ากับ 0.5 มิลลิเมตร

เมื่อทำการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดของชิ้นงานระหว่างการตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าด้วยพนักงานของบริษัทกับการตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติดังแสดงในภาพที่ 3 พบว่า ชิ้นงานที่เกิดจากการตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติจะมีความผิดพลาดน้อยกว่าชิ้นงานที่ตัดด้วยพนักงานของบริษัทมาก โดยเปอร์เซ็นต์จำนวนชิ้นงานที่มีความผิดพลาดเฉลี่ยที่ตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติมีค่าเท่ากับ 16.67% ส่วนเปอร์เซ็นต์จำนวนชิ้นงานที่มีความผิดพลาดเฉลี่ยที่ตัดด้วยพนักงานของบริษัทมีค่าเท่ากับ 79.16% ซึ่งการตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นสามารถลดจำนวนชิ้นงานผิดพลาดได้ถึง 4.75 เท่า

ตารางที่ 1 ความยาวของท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าที่ตัดด้วยพนักงานของบริษัท

ครั้งที่	ความยาวของท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้า (มิลลิเมตร)					
	120	150	185	250	650	695
1	120.0	149.5	186.0	253.0	651.0	696.0
2	120.0	149.0	185.5	252.0	652.0	697.0
3	122.0	149.5	184.0	252.0	652.5	696.0
4	122.0	151.0	184.0	251.0	651.5	696.5
5	121.0	150.0	185.0	249.5	648.0	695.5
6	121.5	150.5	185.0	249.5	648.0	695.5
7	118.0	150.5	185.5	250.0	648.5	695.0
8	118.0	150.0	185.0	250.0	649.5	695.0
9	119.5	149.0	186.0	250.5	650.5	695.5
10	120.0	148.0	185.5	251.0	650.5	694.0
11	120.5	152.0	185.0	251.5	651.0	695.0
12	120.5	152.0	184.0	251.0	650.0	694.5
13	120.0	151.0	184.5	249.0	650.5	694.5
14	120.0	150.5	184.0	249.5	649.0	694.0
15	120.0	150.5	185.5	250.5	651.0	693.5
16	119.0	150.0	186.0	250.5	651.5	695.5
17	122.0	150.0	186.5	251.0	650.0	696.0
18	121.0	152.0	185.0	251.0	650.5	695.5
19	120.0	151.0	185.5	252.0	650.0	695.0
20	121.0	151.5	185.5	252.5	651.0	695.5

ตารางที่ 2 ความผิดพลาดของชิ้นงานที่ตัดด้วยพนักงานของบริษัท

ความผิดพลาดของชิ้นงาน	ความยาวของท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้า (มิลลิเมตร)					
	120	150	185	250	650	695
จำนวนชิ้นงานที่มีความยาวผิดพลาด (ท่อน)	13	16	15	18	17	16
เปอร์เซ็นต์จำนวนชิ้นงานที่มีความยาวผิดพลาด (%)	65	80	75	90	85	80
เปอร์เซ็นต์จำนวนชิ้นงานที่มีความยาวผิดพลาดเฉลี่ย = 79.16 %						

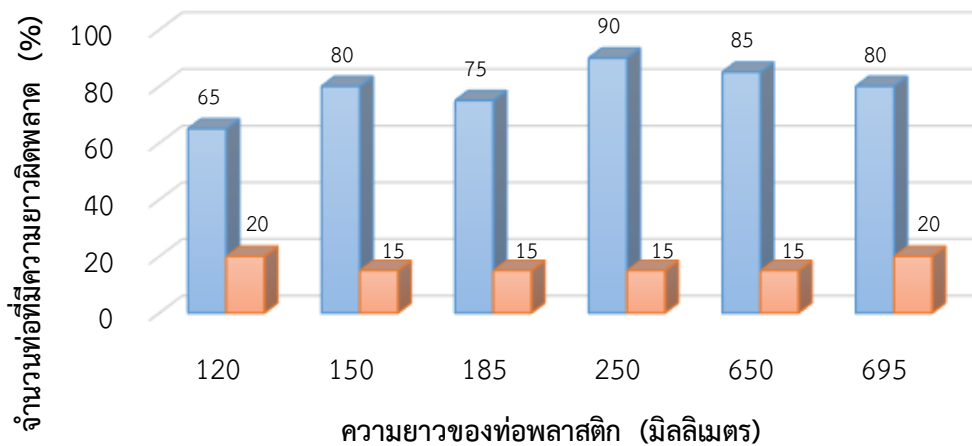
ตารางที่ 3 ความยาวของท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าที่ตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติ

ครั้งที่	ความยาวของท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้า (มิลลิเมตร)					
	120	150	185	250	650	695
1	120.0	150.0	185.0	250.0	650.0	695.5
2	120.0	150.0	185.5	250.0	650.0	695.5
3	120.0	150.0	185.0	250.5	650.0	695.0
4	120.5	150.5	185.0	250.0	650.5	695.0
5	120.0	150.0	185.0	250.0	649.5	695.0
6	120.0	150.5	185.0	250.0	650.0	695.0
7	120.0	150.0	185.5	250.0	650.0	695.0
8	120.0	150.0	185.0	250.0	650.0	695.0
9	119.5	150.0	185.0	250.5	650.0	695.0
10	120.0	150.0	185.0	250.0	650.5	695.0
11	120.5	150.0	185.0	250.0	650.0	695.0
12	120.5	150.5	185.0	250.0	650.0	695.0
13	120.0	150.0	185.0	249.5	650.0	695.0
14	120.0	150.0	184.5	250.0	650.0	695.0
15	120.0	150.0	185.0	250.0	650.0	695.0
16	120.0	150.0	185.0	250.0	650.0	695.5
17	120.0	150.0	185.0	250.0	650.0	695.0
18	120.0	150.0	185.0	250.0	650.0	695.5
19	120.0	150.0	185.0	250.0	650.0	695.0
20	120.0	150.0	185.0	250.0	650.0	695.0

ตารางที่ 4 ความผิดพลาดของชิ้นงานที่ตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติ

ความผิดพลาดของชิ้นงาน	ความยาวของท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้า (มิลลิเมตร)					
	120	150	185	250	650	695
จำนวนชิ้นงานที่มีความยาวผิดพลาด (ท่อน)	4	3	3	3	3	4
เปอร์เซ็นต์จำนวนชิ้นงานที่มีความยาวผิดพลาด (%)	20	15	15	15	15	20
เปอร์เซ็นต์จำนวนชิ้นงานที่มีความยาวผิดพลาดเฉลี่ย = 16.67 %						

การเปรียบเทียบความผิดพลาดของชิ้นงาน



■ จำนวนชิ้นงานที่มีความยาวผิดพลาดที่ตัดด้วยพนักงาน (เฉลี่ย = 79.16%)

■ จำนวนชิ้นงานที่มีความยาวผิดพลาดที่ตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติ (เฉลี่ย = 16.67%)

ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบความผิดพลาดของชิ้นงานที่ตัดด้วยพนักงานกับเครื่องตัดแบบอัตโนมัติ

5. สรุปผลและการอภิปรายผล

การพัฒนาเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติของบทความวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตของบริษัท ไทยแออร์ว จำกัด โดยเปลี่ยนวิธีการตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าจากการใช้แรงงานคนมาเป็นวิธีการตัดแบบอัตโนมัติด้วยเครื่องตัดที่ได้ทำการพัฒนาขึ้น ผลการทดสอบที่ได้พบว่า ชิ้นงานที่ตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติมีคุณภาพและมีความผิดพลาดน้อยกว่าชิ้นงานที่ตัดด้วยแรงงานคนถึง 4.75 เท่า โดยความผิดพลาดเฉลี่ยของจำนวนชิ้นงานที่ตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติมีค่าเท่ากับ 16.67% ส่วนความผิดพลาดเฉลี่ยของจำนวนชิ้นงานที่ตัดด้วยพนักงานของบริษัทมีค่าเท่ากับ 79.16% นอกจากนี้ ชิ้นงานที่ตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติยังมีความคลาดเคลื่อนที่น้อยกว่า โดยชิ้นงานที่ตัดด้วยเครื่องตัดแบบอัตโนมัติมีความคลาดเคลื่อนสูงสุดเพียง 0.5 มิลลิเมตร ในขณะที่ความคลาดเคลื่อนของชิ้นงานที่ตัดด้วยพนักงานของบริษัทมีความคลาดเคลื่อนสูงถึง 3 มิลลิเมตร

การปรับปรุงกระบวนการการผลิตด้วยเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับสถานประกอบการเป็นอย่างมาก โดยสามารถลดจำนวนชิ้นงานที่เสียหายลง ลดจำนวนพนักงานที่ใช้ในการทำงานจาก 6 คนเหลือเพียง 2 คน ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในกระบวนการการผลิต ซึ่งในอนาคตสถานประกอบการอาจพัฒนาต่อยอดเพื่อจำหน่ายเครื่องตัดท่อพลาสติกหุ้มสายไฟฟ้าแบบอัตโนมัติในเชิงพาณิชย์ได้ แต่อาจจะต้องสอบเทียบเครื่องตัดที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นนี้กับมาตรฐานสากลเพื่อให้มีความน่าเชื่อถือในการใช้งานมากยิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Khemmook, P., Songsaksri, B. and Thongsuk, S. (2022). A study on preventive maintenance of the main distribution board in an industrial factory, **Journal of Industrial Technology and Innovation**, vol.2 (1), January 2023, pp. 1-10.
- [2] สรสิข ฦ บางช้าง. (2561). การศึกษาความเป็นไปได้การนำเทคโนโลยีเครื่องจักรมาทดแทนเครื่องตัดระบบที่ใช้แรงงานคนในกระบวนการผลิต กรณีศึกษา: บริษัท เอ็มแอนด์บี เอ็นจิเนียริง เซอร์วิส แอนด์ ซัพพลาย จำกัด. วิทยานิพนธ์ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.
- [3] อนุรักษ์ ไชยเอม และอนุสรณ์ สดใส. (2554). เครื่องตัดสายไฟอัตโนมัติ. วิทยานิพนธ์ สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [4] รัฐพล ดุลยะลา (2563). การออกแบบและพัฒนาเครื่องตัดกระยาสารแบบกึ่งอัตโนมัติ, **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น**, ปีที่ 15 ฉบับที่ 2, หน้า 117-131.
- [5] ธนพล กิมะพันธ์. (2566). อุปกรณ์เครื่องตัด COT กระบอกไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.
- [6] กฤตภาส หอมระรื่น. (2555). การออกแบบและสร้างเครื่องตัดหลอดม้วนรีบบิ้น, **การประชุมวิชาการการพัฒนาชนบทที่ยั่งยืน ประจำปี 2555**, มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น.
- [7] รัฐพล ดุลยะลา (2563). การพัฒนาเครื่องตัดและกดอัดกึ่งอัตโนมัติเพื่อประยุกต์ใช้ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์วุ้นน้ำมะพร้าว, **วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม : เทพสตรี**, ปีที่ 13 ฉบับที่ 1, หน้า 37-44.