

การประยุกต์ระบบควบคุมอัตโนมัติโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ สำหรับเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่วิสาหกิจชุมชนชีววิถี ตำบลน้ำเกีฮื่น อำเภอกุเพียง จังหวัดน่าน

An Application of PLC Automatic Control System for Thai Mudmee Herb Slicer Biwithi Community Enterprise Nam Kian Subdistrict, Phu Pieng District, Nan Province Thailand.

สุริยันต์ ดีปาละ ชีรวัดณ์ ตีบฮ้าย
สุธี เสริมสุข ชราธิป ภูระหงษ์
Suriyan Deepala Theerawat Tibeye
Sutee Sermsuk Tharathip Phurahong

บทความวิจัย

วันที่รับบทความ 18 มีนาคม 2564 วันที่แก้ไขบทความ 13 พฤษภาคม 2564 วันที่ตอบรับบทความ 30 มิถุนายน 2565

บทความงานวิจัยนี้นำเสนอการประยุกต์ระบบควบคุมอัตโนมัติโดยใช้โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์สำหรับเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่ วิสาหกิจชุมชนชีววิถี ตำบลน้ำเกีฮื่น อำเภอกุเพียง จังหวัดน่าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบควบคุม ลดการชำรุดเสียหาย และเพิ่มประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงาน การพัฒนาระบบควบคุมโดยใช้โปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ควบคุมการเริ่มต้นของเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่ด้วยเทคนิคการเริ่มต้นมอเตอร์แบบนิ่มนวลและการกำหนดอัลกอริทึมของเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่แบบลำดับขั้น ทำการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่ ผลการวิจัย พบว่าระบบควบคุมด้วยพีแอลซีมีความน่าเชื่อถือในด้านการป้องกันและการควบคุมที่เหมาะสม ส่งผลให้การชำรุดเสียหายของเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่ลดลงและเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่ใช้พลังงานลดลง 20 เปอร์เซ็นต์ ผลประมาณความพึงพอใจของผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.633 ดังนั้นจึงสามารถนำงานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้ในวิสาหกิจชุมชนชีววิถีได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: ระบบตรวจสอบและควบคุม

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน

² อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

³ สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

¹ Department of Electrical Technology, Nan Technical College

² Teacher of Bachelor Degree of Technology Program in Electrical Technology

³ Industrial Electrical Technology, Faculty of Industrial Technology, Nakhon phanom University

* Corresponding author e-mail : Theerawat.tib@gmail.com and Tharathip_ph@npu.ac.th

Abstract

This research paper present the An Application of PLC Automatic Control System for Thai Mudmee Herb Slicer Biwithi Community Enterprise Nam Kian Subdistrict, Phu Pieng District, Nan Province. The purpose for development the control system can reduce a damage and increases the energy conservation. The implementation of a monitoring and control system for the thai Mudmee Herb Slicer based on programmable logic controller. The control starting of thai Mudmee Herb Slicer using the soft start motor technique and confinement algorithm of thai Mudmee Herb Slicer sequential control format. The energy data analysis of machine. Result of research the control system by PLC prove a higher reliability in protection and control optimal, the influence reduce the damage of the thai Mudmee Herb Slicer and the energy consumption decreases 20 percentage , result of evaluation from user have mean equal 0.405 standard deviation equal 0.633, Thus the PLC can use the concept of research apply in community industrial to optimization.

Keyword: monitoring and control system

บทนำ

การส่งเสริมการสร้างรายได้ด้วยการจัดกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเป็นการเสริมสร้างให้คนในชุมชนเข้มแข็งสามารถพึ่งพาตนเองนำทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาแปรรูปเป็นสินค้าเพื่อเพิ่มมูลค่า และก่อให้เกิดรายได้ของคนในชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ยุทธศาสตร์ความเข้มแข็งภาคเกษตร ความมั่นคง ของอาหารและพลังงาน วิสาหกิจชุมชนเกิดขึ้นมากมายในระดับท้องถิ่นมีการส่งเสริมสนับสนุนทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งให้ทุนสนับสนุนเสริมสร้างทักษะจัดอบรม จัดหาตลาดและส่งเสริมจนเป็นสินค้า OTOP ในจังหวัดมีวิสาหกิจชุมชน เกิดขึ้นซึ่งแล้วแต่บริบทของชุมชนนั้น ๆ ทั้งวัตถุดิบที่มีอยู่ในชุมชน การมีทักษะในเรื่องของการทำอาหาร การปรุงรส ทักษะการแปรรูปผลิตภัณฑ์ วิสาหกิจชุมชนชีววิถี ตำบลน้ำเกีฮ่วน อำเภอกู่เพียง จังหวัดน่าน เป็นต้นแบบชุมชนแห่งการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรชีวภาพได้อย่างยั่งยืน ปี 2550 ชาวบ้านในชุมชนแห่งนี้ได้นำวัตถุดิบที่มีอยู่ในชุมชนมาใช้ประโยชน์ และใช้สารเคมีให้น้อย

ที่สุด ผลิตภัณฑ์ที่ได้นอกจากจะปลอดภัยต่อผู้ใช้ ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังช่วยลดรายจ่ายในครัวเรือน และสร้างโอกาสมีรายได้สู่ชุมชนกิจการกลุ่มชีววิถีเป็นธุรกิจชุมชนในรูปแบบวิสาหกิจชุมชน ซึ่งชาวบ้านทุกคนถือหุ้นเป็นเจ้าของธุรกิจร่วมกัน บริหารงานอย่างเป็นระบบ มีการคัดเลือกคณะกรรมการบริหาร แบ่งหน้าที่กันดูแลทั้งด้านการผลิต บรรจุ เครื่องสำอางสมุนไพร สมาชิกส่วนใหญ่ทำหน้าที่ปลูกสมุนไพรเป็นแหล่งวัตถุดิบ เช่น ดอกอัญชัน มะกรูด มะเฟือง ขมิ้นชัน ไพล ผักเชียงดา ใบมดหมี มะขาม ฯลฯ สินค้ากลุ่มชีววิถีเป็นผลิตภัณฑ์ที่เน้นการใช้สมุนไพรในปริมาณมาก และใช้สารเคมีให้น้อยที่สุด เช่น แชมพูสมุนไพรจากใบมดหมีจะมีสารเคมีเพียง ร้อยละ 18 เท่านั้น จึงลดโอกาส การแพ้ หรือระคายเคืองลงได้มาก แชมพูและครีมนวดผม สมุนไพรใบมดหมี ของกลุ่มชีววิถี เหมาะสำหรับใช้สระผมป้องกันผมร่วง และเหมาะสำหรับคนผมบาง ผมแห้งเสีย เมื่อใช้เป็นประจำจะช่วยให้ผมดกดำมากขึ้น ผมนุ่มลื่น เงางาม มีน้ำหนัก จึงมีการผลิตแชมพูและครีมนวดผม สมุนไพรใบมดหมี และได้จำหน่ายเป็นสินค้า OTOP นำส่งขายภายในประเทศและต่างประเทศ ขั้นตอนการผลิตยังใช้สมาชิกในชุมชนมาช่วยกันทำเป็นส่วนใหญ่ และการหั่นสมุนไพรใบมดหมี – อัญชัน ยังคงใช้มือหั่นขนาดความหนาไม่เท่ากันสิ้นเปลืองเวลาในการหั่นและใช้แรงงานมากและไม่ทันต่อการสั่งซื้อจากลูกค้า ซึ่งส่งผลกระทบทางด้านรายได้ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องหั่นสมุนไพรใบมดหมี เพื่อใช้ในวิสาหกิจชุมชน แก้ปัญหาในด้านการการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์แชมพูและครีมนวดผม สมุนไพรใบมดหมี ซึ่งช่วยประหยัดเวลาในการหั่นสมุนไพรใบมดหมีได้อย่างเหมาะสมช่วยลดปริมาณการใช้แรงงานและสามารถเพิ่มปริมาณแชมพูและครีมนวดผมสมุนไพรใบมดหมี

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเครื่องหั่นสมุนไพรใบมดหมี วิสาหกิจชุมชนชีววิถี ตำบลน้ำเกีฮิน อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดน่าน
2. เพื่อพัฒนาระบบควบคุม ลดการชำรุดเสียหายและเพิ่มประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงาน

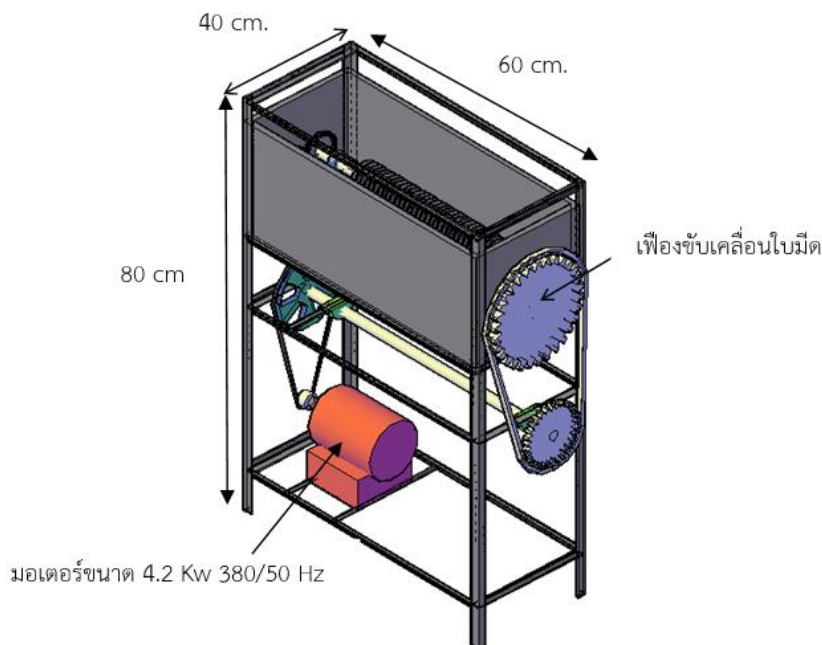
วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยการพัฒนาระบบอัตโนมัติด้วย PLC สำหรับเครื่องหั่นสมุนไพรใบมดหมี วิสาหกิจชุมชนชีววิถี ตำบลน้ำเกีฮิน อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดน่าน มีแนวคิดการพัฒนาระบบควบคุมใหม่โดยเน้นประเด็นความสามารถป้องกันการเสียหาย และเพิ่มประหยัดพลังงานใช้

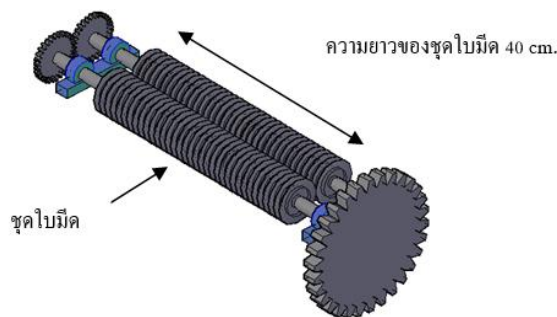
งานได้จริงและตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานซึ่งเป็นชาวบ้านซึ่งระบบเป็นระบบที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายและสามารถแก้ไขระบบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. การออกแบบต้นแบบขึ้นงาน

การออกแบบเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่ ที่สร้างขึ้นโครงเหล็ก ขนาด 3.5 cm หนา 4 mm² ยาว 6 m ขนาดความสูง 80 cm. ความกว้าง 60 cm. ความยาว 40 cm. ใช้สแตนเลส หนา 0.6 mm² เป็นที่ครอบปิดโครงทั้งหมด และใช้ชุดใบมีดการบดระยะความกว้างของชุดใบมีดแต่ละชุด ขนาด 10 cm. มอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 3 เฟส 4.2 kW, AC 380 V, 50 Hz จำนวน 1 ตัว โดยการพัฒนากระบวนการควบคุมโดยใช้ PLC ควบคุมการเริ่มต้นของเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่ด้วยเทคนิคการเริ่มต้นมอเตอร์แบบนิ่มนวลและการกำหนดอัลกอริทึมของเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่แบบลำดับขั้นและใช้หุ่นใบมัดหมี่ได้ 1 กิโลกรัมต่อ 5 นาที ดังรูปที่ 1



ภาพที่ 1 การออกแบบโครงสร้างและขนาดเครื่องหั่นใบมัดหมี่



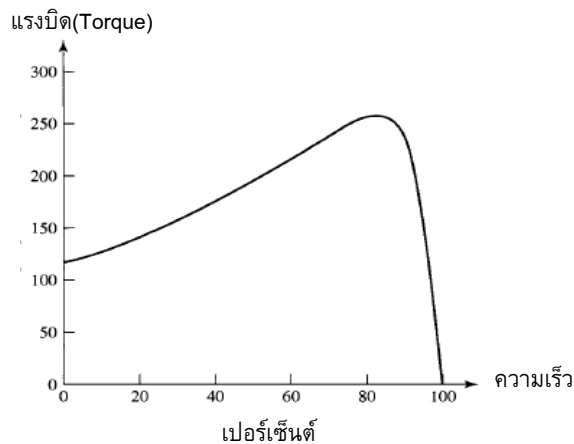
ภาพที่ 2 การออกแบบชุดใบมีด

2. การเริ่มเดินมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบโดยตรง (Direct Starting)

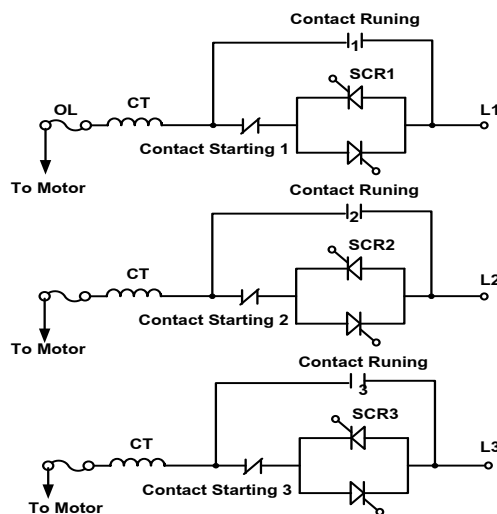
การเริ่มเดินมอเตอร์แบบโดยตรงเป็นวิธีที่ง่ายและใช้ต้นทุนอุปกรณ์การควบคุมน้อย อย่างไรก็ตามการเริ่มเดินมอเตอร์[6]ด้วยวิธีนี้มีข้อเสียคือกระแสขณะเริ่มต้นสตาร์ทมีค่า 6-7 เท่าของกระแสปกติของมอเตอร์ ทำให้เกิดแรงบิดสูงและเกิดกระแสสูงขณะสตาร์ทส่งผลให้เกิดแรงดันไฟฟ้าตก(Voltage drop) และเกิดความร้อนที่มอเตอร์และอุณหภูมิมอเตอร์เพิ่มสูงขึ้น ค่าความเป็นฉนวนของขดลวดทองแดงภายในมอเตอร์ลดลงทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของมอเตอร์ ดังแสดงรูปที่ 3

3. วิธีการสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบนุ่มนวล (Soft Starting)

การสตาร์ทเครื่องจักรแบบนุ่มนวล เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำซึ่งใช้เป็นเครื่องต้นกำลังของเครื่องจักรอุตสาหกรรม โดยอาศัยหลักการลดแรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่ายของมอเตอร์ขณะสตาร์ท ด้วยอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำทำหน้าที่เป็นสวิตช์แทนหน้าสัมผัสจึงสามารถควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้าและกระแสที่ไฟฟ้าป้อนเข้าสู่มอเตอร์ได้โดยด้วยอุปกรณ์จำพวกไทรริสเตอร์ (Thyristor) เอสซีอาร์ (Silicon- Controlled Rectifiers) โดยการจ่ายกระแสเข้าขาเกต (Gate) โดยให้นำกระแสที่มุ่มต่างๆที่กำหนด มุมทริกจะเป็นตัวควบคุมระดับแรงดันด้านออกของวงจรควบคุม ดังแสดงรูปที่ 4



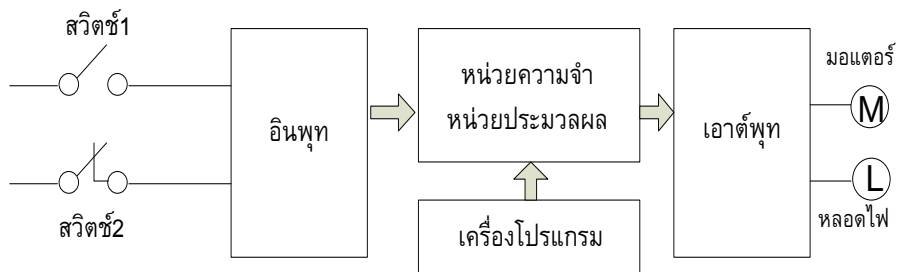
ภาพที่ 3 กราฟคุณสมบัติแรงบิดและความเร็วมอเตอร์เหนี่ยวนำ



ภาพที่ 4 สัญญาณกระแสและแรงดันไฟฟ้าของการสตาร์ทมอเตอร์ แบบนิมนวล (Self starting) [6]

4. โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller)

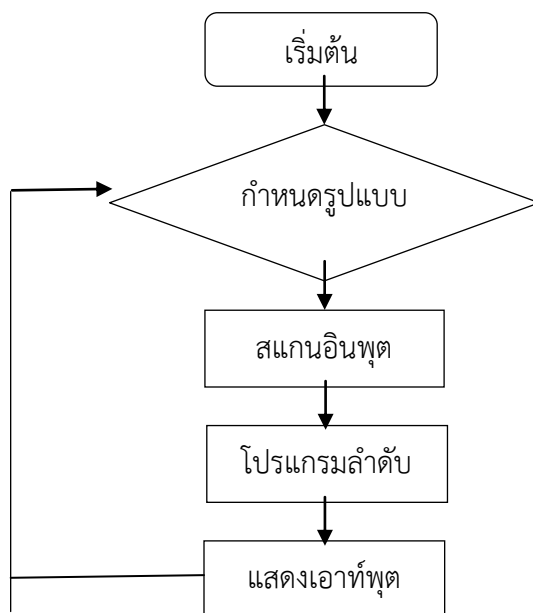
ระบบงานอุตสาหกรรมได้มีการใช้ PLC แทนระบบควบคุมรีเลย์ที่มีอยู่เดิม ส่งผลให้ระบบการทำงานมีประสิทธิภาพ จึงนิยมแพร่หลายและมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว รวมถึงการพัฒนาความสามารถปรับปรุงแก้ไขระบบได้ง่ายเมื่อต้องการขยายหรือปรับปรุงระบบโดยโครงสร้างของ PLC แสดงดังรูปที่ 5



ภาพที่ 5 ไดอะแกรมโครงสร้างของระบบควบคุม PLC

5. การควบคุมแบบลำดับขั้น (Sequence Control)

การควบคุมแบบลำดับขั้นคือการควบคุมที่มีเงื่อนไขการเริ่มต้นและสิ้นสุดของกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการต่อเนื่องและเรียงลำดับกัน การควบคุมตามลำดับจะต้องมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบกระบวนการประมวลผลและส่งสัญญาณควบคุมไปที่ระบบควบคุม



ภาพที่ 6 แผนผังการทำงานแบบลำดับขั้นของระบบควบคุม PLC

6. การวิเคราะห์ผลการพัฒนาระบบ

จากลักษณะการทำงานของเครื่องหันสมุนไพรไบรมัดหมี่จัดอยู่ในกลุ่มของโหลดประเภทกำลังคงที่ (Constant power) โดยเมื่อความเร็วรอบสูงขึ้นจะส่งผลให้กำลังทางกลที่ใช้คงที่ โดยงานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีการควบคุมโดยใช้เทคนิคการลดเวลาการทำงานของมอเตอร์เครื่องตีเหล็กใช้เป็นข้อมูลในการเขียนโปรแกรม PLC ซึ่งเป็นแนวทางการประหยัดพลังงานเนื่องจากผู้ใช้งานมักไม่หยุดเครื่องจักรเมื่อไม่ใช้งานทำให้เกิดความร้อนสะสมและการเสื่อมสภาพของตัวรองลิ้น (Bearing) ในการวิเคราะห์ได้ใช้ข้อมูลการผลิตผลิตภัณฑ์แฮมพูและครีมนวดผมจากสมุนไพรไบรมัดหมี่โดยมีหัวข้อดังนี้

1. ข้อมูลจำนวนชั่วโมงการผลิตผลิตภัณฑ์แฮมพูและครีมนวดผม เฉลี่ยวันละ 6 - 7 ชั่วโมง จำนวนการผลิตผลิตภัณฑ์แฮมพูและครีมนวดผมต่อเครื่องหันสมุนไพรไบรมัดหมี่ 1 เครื่อง สามารถหันไบรมัดหมี่ จำนวน 1 กิโลกรัม ต่อ 5 นาที
2. จำนวนวันที่กลุ่มผลิตภัณฑ์แฮมพูและครีมนวดผมเฉลี่ย 26 วันต่อเดือน และเฉลี่ยประมาณ 300 วันต่อปี
3. ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าต่อหน่วยเฉลี่ย 2.70 บาทต่อหน่วย
4. เงินลงทุนในการพัฒนาระบบควบคุมต่อเครื่องหันสมุนไพรไบรมัดหมี่ 1 เครื่อง
5. ข้อมูลการใช้พลังงานของมอเตอร์เครื่องหันสมุนไพรไบรมัดหมี่

ตารางที่ 1 คุณลักษณะของมอเตอร์สำหรับเครื่องหันสมุนไพรไบรมัดหมี่

Voltage	A	Hz	kW	PF	r/min
380	7.7	50	4.2	0.83	1420

7. การวิเคราะห์ข้อมูลด้านเทคนิค สมการที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้านพลังงานและค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้า

$$W_{save} = P \times hr \times d$$

(1)

เมื่อ W_{save} คือ ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้หน่วยเป็น Kwh/year
 hr คือ จำนวนชั่วโมงการทำงาน

d คือ จำนวนวัน

$$B_s = W_{save} \times C_{aver}$$

(2)

เมื่อ BS คือ ค่าใช้จ่ายพลังงานที่ประหยัด หน่วยเป็น Bath/year

W_{save} คือ ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้หน่วยเป็น Kwh/year

C_{aver} คือ ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วย

$$PB = \frac{C_{save}}{B_s}$$

(3)

เมื่อ PB คือ ระยะเวลาคืนทุน

C_{save} คือ ต้นทุนการพัฒนาระบบควบคุม

BS คือ ค่าใช้จ่ายพลังงานที่ประหยัด หน่วยเป็น Bath/year

8. การวิเคราะห์ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเพื่อประเมินผลประสิทธิภาพการ
ใช้งานของระบบควบคุมที่พัฒนาขึ้นโดยประชากรคือผู้ใช้งานเครื่องหันสมุนไพรไบนัดหมี่
จำนวน 5 คน ซึ่งเลือกแบบเจาะจงใช้แบบสอบถามและใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ
ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยมีหัวข้อการประเมินดังนี้ 1) ด้านความ
ปลอดภัยของระบบควบคุม 2) ด้านประสิทธิภาพของระบบควบคุม
3) ด้านความสะดวกในการใช้งานระบบควบคุม 4) ด้านการคุ้มค่าในการพัฒนาระบบ
ควบคุม

ผลของการวิจัย

การพัฒนาระบบอัตโนมัติด้วย PLC สำหรับเครื่องหันสมุนไพรไบนัดหมี่ วิสาหกิจ
ชุมชนชีวิไล ตำบลน้ำเกีฮ้น อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดน่าน ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์
ข้อมูลครอบคลุม ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ ผลการวิเคราะห์ลักษณะการใช้งาน
เครื่องหันสมุนไพรไบนัดหมี่

1. ผลการทดสอบระบบควบคุมกับเครื่องหันสมุนไพรไบนัดหมี่ Air Hammer Model
C41-40KG การวัดค่า แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าและค่าตัวประกอบ

กำลังของมอเตอร์เครื่องั่นสมุนไพโรบมัดหมี Air Hammer Model C41-40KG ทำให้ได้ผลการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 2 การทดสอบค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าของเครื่องั่นสมุนไพโรบมัดหมี

ค่าพารามิเตอร์	ระบบควบคุมแบบเดิม	ระบบควบคุมที่พัฒนาใหม่
แรงดันไฟฟ้า	380 V	380 V
กระแสไฟฟ้า	7.7 A	6 A
กำลังไฟฟ้า	4.2 kW	3.1 kW
ตัวประกอบกำลัง	0.83	0.8
พลังงานไฟฟ้า	3.6 kw-h	2.8 kw-h

จากตารางที่ 2 ค่าการทดสอบจากเครื่องั่นสมุนไพโรบมัดหมีจำนวน 1 เครื่อง ค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยดังนี้ 1) ค่าเฉลี่ยพลังงานไฟฟ้าระบบเดิมเท่ากับ 3.6 กิโลวัตต์-ชั่วโมง 2) ค่าเฉลี่ยพลังงานไฟฟ้าระบบควบคุมพัฒนาใหม่ 2.8 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

2. ผลการประเมินความพึงพอใจระบบควบคุมกับเครื่องั่นสมุนไพโรบมัดหมี

ตารางที่ 3 การประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับระบบควบคุมเครื่องั่นสมุนไพโรบมัดหมี

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. ด้านความปลอดภัย	4.3	0.483
2. ด้านประสิทธิภาพ	4	0.666
3. ด้านความสะดวกการใช้งาน	3.9	0.567
4. ด้านการคุ้มค่าในการพัฒนา	4	0.816
รวม	4.05	0.633

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยผู้ใช้งานเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่จำนวน 5 คน โดยพึงพอใจด้านความปลอดภัยของระบบควบคุมมากที่สุดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.483 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับดี ในส่วนภาพรวมของความพึงพอใจทั้ง 4 ด้านมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.05 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.633 ผลการประเมินภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยการพัฒนาระบบโปรแกรมเมเบิล ลอจิก คอนโทรลเลอร์สำหรับเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่ วิสาหกิจชุมชนชีววิถี ตำบลน้ำเกีฮ่วน อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดน่าน ได้ทำการศึกษาปัญหาที่เกิดกับระบบการทำงานของเครื่องจักรจริง ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการเริ่มเดินเครื่องจักรแบบนิรนวลและการกำหนดอัลกอริทึมที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่ ส่งผลให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งานและการเพิ่มประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานรวมถึงการยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร ซึ่งชาวบ้านหรือกลุ่มผลิตภัณฑ์แปรรูปและครีมนวดผมที่ใช้เครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่สามารถนำความรู้ไปใช้ในการควบคุมเครื่องจักรอุตสาหกรรมระดับชุมชน รวมถึงการพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์เครื่องจักรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกระบวนการผลิตในลักษณะศูนย์รวมการควบคุม ส่งผลให้เกิดความปลอดภัยและประหยัดพลังงานรวมถึงการลดค่าใช้จ่ายทางด้านการบำรุงรักษา

อภิปรายผลการวิจัย

การประยุกต์ระบบควบคุมอัตโนมัติ PLC สำหรับเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่ วิสาหกิจชุมชนชีววิถี ตำบลน้ำเกีฮ่วน อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดน่าน เพื่อการพัฒนาระบบควบคุม ลดการชำรุดเสียหายและเพิ่มประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงาน พัฒนาระบบควบคุมอัตโนมัติด้วย PLC โดยการควบคุมการเริ่มเดินของเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่ด้วยเทคนิคการเริ่มเดินมอเตอร์แบบนิรนวลและการกำหนดอัลกอริทึมของเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่แบบลำดับขั้น ทำการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่ผลการวิจัยระบบควบคุมด้วยพีแอลซีมีความน่าเชื่อถือในด้านการป้องกันและการควบคุมที่เหมาะสม ส่งผลให้การชำรุดเสียหายของเครื่องหั่นสมุนไพรใบมัดหมี่ลดลงและ

เครื่องหันสมุนไฟโรไบมัดหมี่ใช้พลังงานลดลง 20 เปอร์เซ็นต์ ผลประมาณความพึงพอใจของผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.633 ดังนั้นจึงสามารถนำงานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้ในวิสาหกิจชุมชนชีวีวิถีได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- [1] ขวัญ สุขโชติ.(2543). การออกแบบและพัฒนาเครื่องหันกล้วยแบบใช้ไบมัดหมี่: สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก
- [2] พิชัย ไชยา.(2541). การศึกษาเพื่อพัฒนาเครื่องหันใบยาสูบสำหรับอุตสาหกรรมในครัวเรือน กรณีศึกษา: หมู่ 4 ตำบลศรีสมเด็จ อำเภอสรีสมเด็จ จังหวัดร้อยเอ็ด.
- [3] สมนึก ภัททิยธนี. (2551). การวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551. ครั้งที่พิมพ์ 6.
- [4] วรวิทย์ อึ้งภากรณ์และรศ.ชาญ ถนัดงาน.(2522).การออกแบบเครื่องจักรกล เล่มที่ 1. กรุงเทพมหานคร วิศวกรรมไฟฟ้า. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [5] R. Saidur, “A review on electrical motors energy use and energy savings”, Renewable and Sustainable Energy Reviews 14, 877– 898, 2010
- [6] Power Quality Observation at Light Industrial site, IEEE Transactions.
- [7] Y.Birbir, H. Selcuk Nogay “Design and Implementation of PLC- Based Monitoring Control System for Three-Phase Induction Motors Fed by PWM Inverter”, International Journal of System Application, Engineering & Development Issue 3, Volume 2, 2008.