

การสร้างและหาประสิทธิภาพวงล้อสำหรับดึงสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ Construction and optimization of the low voltage cable pulley

ปิติพงษ์ ปลื้มใจ¹ ตริเพชร พุพัตตนา² ณัฐพัฒน์ แสนสุข³ อภิชาติ พยุงสุขศรี⁴ อ้อมใจ ขวัญนิมิตร⁵

Pitipong Pluemjai¹ Triphet Phupatattana² Nathaphat Sansuk³ Apichart Phayungsuksri⁴ Aomjai Khwannimit⁵

¹⁻² นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคตรัง จังหวัดตรัง 92000

Student of Electrical Technology Department. Trang Technical College. Trang 92000

³⁻⁵ อาจารย์ที่ปรึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคตรัง จังหวัดตรัง 92000

Lecture of Electrical Technology Department. Trang Technical College. Trang 92000

Corresponding Author: E-mail: Nathaphat@gmail.com, Tel. 08 1897 3065

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างวงล้อสำหรับดึงสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ 2) หาประสิทธิภาพของวงล้อสำหรับดึงสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ 3) ศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อวงล้อสำหรับดึงสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ กลุ่มประชากรตัวอย่างเป็นพนักงานช่างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบประเมินหาคุณภาพ แบบทดสอบหาประสิทธิภาพ และแบบสอบถามความพึงพอใจของวงล้อสำหรับดึงสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยต่อคุณภาพวงล้อสำหรับดึงสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ อยู่ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.92 2) ประสิทธิภาพของวงล้อสำหรับดึงสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ มีค่า 90.00 % ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 80 % ที่กำหนดไว้ 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อวงล้อสำหรับดึงสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ อยู่ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.93

คำสำคัญ : วงล้อสำหรับดึงสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ, ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, แรงดัน

Abstract

The objectives of this research are: 1) to design and develop a reel for pulling low voltage electrical cables, 2) to evaluate the performance of the reel for pulling low voltage

electrical cables, and 3) to study the user satisfaction level regarding the reel for pulling low voltage electrical cables. The sample group consists of 10 electrical technicians from the Provincial Electricity Authority. The research instruments include a quality assessment form, a performance test, and a satisfaction survey for the reel. The statistical methods used for data analysis are percentage, mean, and standard deviation.

The research findings are as follows: 1) Experts agreed on the quality of the reel for pulling low voltage electrical cables at the highest level, with a mean score of 4.92. 2) The performance of the reel for pulling low voltage electrical cables was 90.00%, exceeding the standard criterion of 80%. 3) User satisfaction with the reel for pulling low voltage electrical cables was at the highest level, with a mean score of 4.93.

Keywords: reel for pulling low voltage electrical cables, low voltage electricity, voltage

1. บทนำ

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ กฟภ. (Provincial Electricity Authority ตัวย่อ PEA) เป็นรัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงมหาดไทย มีหน้าที่บริการจำหน่ายไฟฟ้าแก่ประชาชนในส่วนภูมิภาคทุกจังหวัดทั่วประเทศ ยกเว้นกรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งเป็นเขตรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง (พระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พ.ศ. 2497, พระราชบัญญัติการไฟฟ้า ส่วนภูมิภาค พ.ศ. 2503) [1] จากการศึกษาข้อมูลที่ผ่านมา พบว่าในระบบส่งจ่ายไฟฟ้า สายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคพาดผ่านอยู่นั้น มีพืชเศรษฐกิจ เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน ต้นไม้ชนิดอื่นอยู่จำนวนมาก และสาเหตุส่วนใหญ่ที่ทำให้สายไฟในระบบจำหน่ายแรงดันต่ำขาดเกิดจากต้นไม้ เนื่องจากเมื่อเกิดลมพัดแรง จะทำให้ต้นไม้หรือกิ่งไม้หักทับสายไฟแรงดันต่ำขาด การต่อสายไฟแรงดันต่ำในแต่ละครั้ง จำเป็นต้องใช้เชือก เพื่อดึงสายไฟโดยใช้เชือกสอดเข้าไปในช่องของแร็คช่อง และใช้คีมอะลองจับสายไฟฟ้าเพื่อดึงสายไฟขึ้นมาต่อตรงหัวเสา ด้วยวิธีการดังกล่าวนี้ ทำให้เชือกตกเข้าไปติดกับร่องระหว่างลูกถ้วยกับแร็คช่อง จะทำให้การดึงสายนั้นฝืดและยากลำบากมากยิ่งขึ้น จำเป็นต้องใช้แรงดึงมากหรือหากผู้ปฏิบัติงานฝืนดึงเชือกจนถึงขั้นเชือกขาดก็จะเกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน และทำให้ต้องใช้เวลาในการแก้ไขข้อบกพร่องในระบบจำหน่ายแรงดันต่ำมากขึ้น

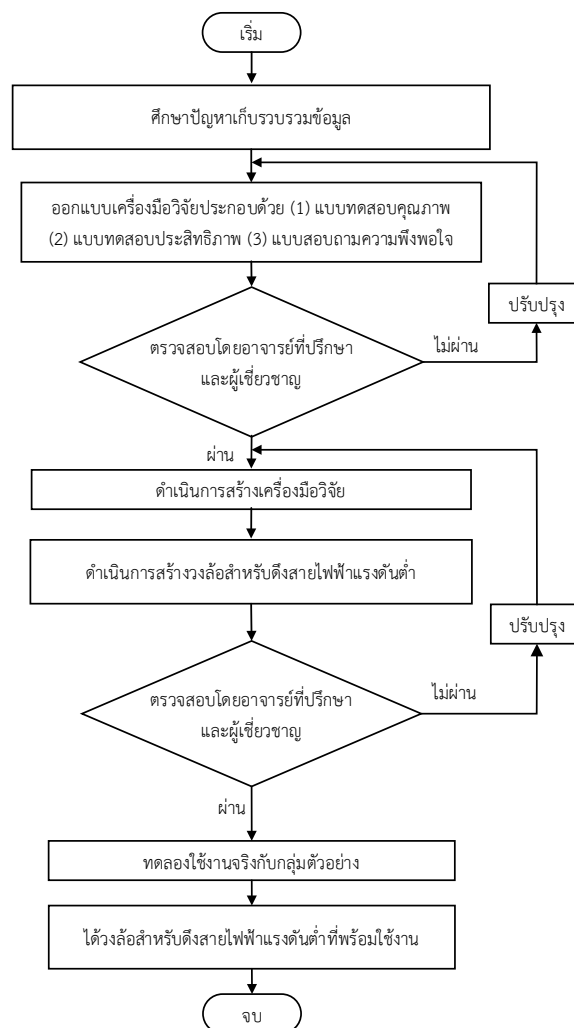
จากปัญหาดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงคิดสร้างและหาประสิทธิภาพงล้อสำหรับดึงสายไฟฟ้าแรงดันต่ำขึ้นใช้ในการปฏิบัติงานแก้กระแสไฟฟ้าขัดข้องได้อย่างรวดเร็ว สะดวกต่อการใช้งาน โดยเป็นประโยชน์อย่างมากในการปฏิบัติงานสำหรับพนักงานช่างหรือลูกจ้างแก้กระแสไฟฟ้าขัดข้อง ลดเวลาในการปฏิบัติงานและสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ผู้ใช้งานได้โดยเร็วที่สุด

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของช่างผู้ปฏิบัติงานต่อวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดทำวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินงาน เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ ช่วยเพิ่มสมรรถนะในการดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ โดยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 แสดงวิธีการสร้างและหาประสิทธิภาพของวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ

3.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของล้อยางสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1) การออกแบบ วางแผน และสร้างล้อยางสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ ผู้วิจัยออกแบบให้สามารถใช้งานได้ ไม่ซับซ้อน โดยใช้หลักการหมุนของวงล้อประตูปานเลื่อนเพื่อลดการเสียดสีระหว่างขาแร็คช่องและเชือก ออกแบบขาให้โค้งเพื่อติดตั้งกับแร็คช่องได้สะดวก

2) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการสร้างล้อยางสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำตามที่ได้ออกแบบไว้

3) จัดทำโครงสร้างของวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ โดยนำขาโค้งมาเชื่อมกับขาเหล็กสำหรับใช้รองวงล้อประตูปานเลื่อน

4) นำวงล้อประตูปานเลื่อนมาประกอบเข้ากับขาเหล็กโดยใช้หลักการหมุนของวงล้อเพื่อช่วยลดแรงดึงเชือกในการดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ

5) ผู้วิจัยนำล้อยางสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติงานในระบบไฟฟ้า จำนวน 5 คน ตรวจสอบเพื่อประเมินคุณภาพของล้อยางสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ

6) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้งาน และจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำล้อยางสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เพื่อเก็บข้อมูลนำผลที่ได้มาวิเคราะห์และเขียนรายงานวิจัยต่อไป

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ได้แก่ พนักงานช่างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานช่างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จำนวน 10 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบประเมินคุณภาพของล้อยางสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง (IOC) ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน ด้านการบำรุงรักษาและด้านความปลอดภัย

2) แบบประเมินหาประสิทธิภาพของล้อยางสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ ทำการทดสอบ จำนวน 10 ครั้ง ในแต่ละครั้งก็จะมีคะแนน 10 คะแนน รวม 100 คะแนน

3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อล้อยางสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3.4 การทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

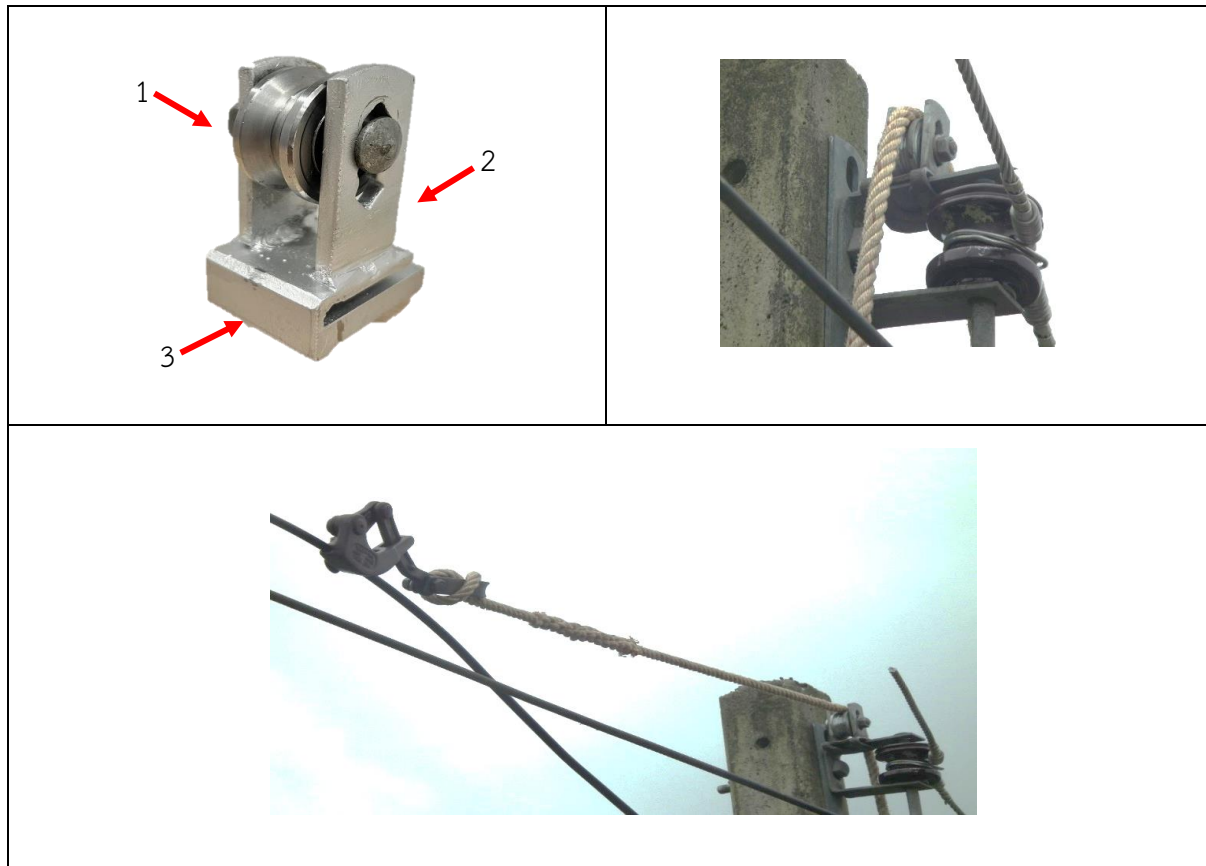
3.5 การหาประสิทธิภาพการทำงานของล้อยางสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ

3.6 การหาค่าความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อล้อยางสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ

3.7 การวิเคราะห์และสรุปผล

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการการสร้างและหาประสิทธิภาพวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ



ภาพที่ 1 วงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ

ผลจากการสร้างวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ มีส่วนประกอบหลัก ๆ 3 ส่วน คือ 1) วงล้อสำหรับรองเชือก โดยใช้วงล้อประตูบานเลื่อนเป็นชิ้นส่วนสำหรับรองเชือก 2) ขาเหล็ก สำหรับรองรับแรงกดในการดิ่งเชือก 3) ขาโค้ง สำหรับสอดเข้ากับขาของแร็คช่อง เพื่อติดตั้งวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ สามารถนำมาใช้งานได้จริงตรงกับความต้องการ สามารถลดแรงในการดิ่งสายไฟฟ้า ลดการผิดเคื่องในการเสียดสีของเชือกกับขาแร็คช่อง แก้ไขปัญหาเชือกติดอยู่ระหว่างขาของแร็คช่องกับลู่รอกแรงดันต่ำได้อย่างสิ้นเชิง

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาคุณภาพวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ

ข้อ	รายการประเมินคุณภาพ	ผลการประเมิน		แปลผล
		$\bar{x}$	S.D.	
1.	ด้านการออกแบบวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ	4.74	0.14	มากที่สุด
2.	ด้านการใช้งานวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.	ด้านการบำรุงรักษาวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ	4.94	0.17	มากที่สุด
4.	ด้านความปลอดภัย	5.00	0.00	มากที่สุด
โดยภาพรวม		4.92	0.06	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าในภาพรวมคุณภาพของวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ อยู่ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.92 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ด้านการใช้งาน และด้านความปลอดภัยในการใช้งานวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ อยู่ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 5.00 รองลงมา ด้านการบำรุงรักษาวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ อยู่ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.94 และด้านการออกแบบวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ อยู่ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.74

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ โดยทำการทดสอบการสร้างและหาประสิทธิภาพวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ จำนวน 10 ครั้ง โดยทดสอบดิ่งเชือกก่อนจะติดตั้งวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำและทดสอบดิ่งเชือกหลังจากติดตั้งวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ ผลปรากฏว่าติดตั้งวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำใช้เวลาในการดิ่งเชือกรวดเร็วกว่าและผ่อนแรงได้ดีกว่าสรุปว่ามีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 90 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือต้องได้มาตรฐานร้อยละ 80 ขึ้นไป

4.3 ผลการหาความพึงพอใจวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ

ตารางที่ 2 แสดงผลการหาความพึงพอใจวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ

ข้อ	รายการประเมินคุณภาพ	ผลการประเมิน		แปลผล
		$\bar{x}$	S.D.	
1.	ด้านการสร้างนวัตกรรม	4.87	.07	มากที่สุด
2.	ด้านการใช้งาน	4.89	.33	มากที่สุด
3.	ด้านผลที่ได้จากชิ้นงาน	5.00	.00	มากที่สุด
4.	ด้านการบำรุงรักษา	5.00	.00	มากที่สุด
โดยภาพรวม		4.93	.07	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าในภาพรวมความพึงพอใจของพนักงานช่างการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ต่อวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.93 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ด้านผลที่ได้จากนวัตกรรม มีค่าเฉลี่ย 5.00 และด้านการบำรุงรักษา มีค่าเฉลี่ย 5.00 รองลงมาได้แก่ ด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.89 และ ข้อ 1. ด้านการสร้างนวัตกรรม มีค่าเฉลี่ย 4.87

5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการสร้างวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำพบว่าสามารถใช้งานได้จริงตามที่ต้องการและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการต่อสายไฟฟ้าแรงดันต่ำอย่างมีประสิทธิภาพ วงล้อดังกล่าวทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ทุ่นแรงสำหรับผู้ปฏิบัติงาน ช่วยลดการเสียดสีระหว่างเชือกกับขาแร็คช่อง และแก้ปัญหาการติดขัดของเชือกระหว่างขาของแร็คช่องกับลูกกรอกแรงดันต่ำ นอกจากนี้ยังช่วยยืดอายุการใช้งานของเชือกและเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้งาน

5.2 อภิปรายผล

ผลจากการหาคุณภาพของวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำที่สร้างขึ้นพบว่า สามารถใช้งานได้จริง และตรงกับความต้องการของผู้ใช้ โดยเป็นประโยชน์ทั้งต่อผู้เรียน นักวิจัย และพนักงานช่างการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สำหรับนักศึกษา วงล้อดังกล่าวเป็นแหล่งความรู้และนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคต สำหรับอาจารย์สามารถนำไปเป็นตัวอย่างในการสอนให้กับนักศึกษารุ่นน้อง ส่วนพนักงานช่างการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสามารถนำไปใช้งานได้จริง ซึ่งจะช่วยเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการทำงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกียรติศักดิ์ วงษ์มณฑาและคณะ ที่ศึกษาการพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของคีมบีบ PG แบบ H และคีมตัดสายไฟ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนคุณภาพของเครื่องมือดังกล่าวในระดับที่สูงที่สุดเช่นกัน [2] การประเมินประสิทธิภาพของวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำจากการทดลองใช้งานพบว่า การใช้งานไม่ยุ่งยากและสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว โดยมีประสิทธิภาพการทำงานที่ 90% จากการวัดระยะเวลาในการประกอบและดิ่งสายไฟเพื่อต่อใช้งาน ซึ่งผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วีรพล ทองคุปต์ และคณะ ที่ศึกษาการพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของเครื่องย้อยกระป๋องอลูมิเนียม ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแสดงให้เห็นว่าเครื่องมือดังกล่าวมีประสิทธิภาพตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด [3] การประเมินความพึงพอใจของพนักงานช่างการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคต่อวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟฟ้าแรงดันต่ำพบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ 4.5 ซึ่งอยู่ในระดับที่สูงที่สุด ซึ่งสะท้อนถึงความพึงพอใจในผลลัพธ์ที่ได้รับจากการใช้งานวงล้อดังกล่าวโดยพนักงานช่าง มีความพึงพอใจในประสิทธิภาพและความปลอดภัยของอุปกรณ์อย่างมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภาส พุ่มพวง และคณะ ที่ศึกษาการพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของเบาะรองนอนแฉ่งเตีอนการมีไข้ พบว่า ผู้ทดลองใช้เบาะรองนอนมีความพึงพอใจในระดับสูงสุด เนื่องจากเบาะรองนอนสามารถแฉ่งเตีอนเมื่อผู้ป่วยมีอุณหภูมิสูงได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ [4]

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 1) ด้านออกแบบ ในวัสดุที่ใช้สร้างควรใช้วัสดุที่ไม่เป็นสนิมเพื่อง่ายต่อการบำรุงรักษา
- 2) ควรออกแบบให้มีฝาปิดสำหรับกันเชือกหลุด
- 3) ควรปรับปรุงขนาดของวงล้อสำหรับดิ่งสายไฟให้มีขนาดที่เหมาะสม
- 4) ปรับปรุงให้วงล้อสำหรับดิ่งสายไฟสามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. (2565). [ออนไลน์]. รวมประวัติความเป็นมา. [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2565] .จาก <https://www.pea.co.th/>
- [2] เกียรติศักดิ์ วงษ์มณฑาและธีรวัฒน์ มากมุข. (2564). การสร้างและหาประสิทธิภาพคีมบีบ PG แบบ H และคีมตัดสายไฟ Creation and optimization of PG type H crimping pliers and wire cutters. วารสารการประชุมวิชาการและนวัตกรรมเทคโนโลยีอาชีวศึกษาระดับชาติ ภายใต้หัวข้อ “งานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมอาชีวศึกษา และพัฒนาอาชีพ” ระหว่างวันที่ 18 – 20 เมษายน 2565 ณ โรงแรมภูเก็ตเมอร์ลิน จังหวัดภูเก็ต. หน้า 423-431.
- [3] วีรพล ทองคุปต์และคณะ. (2563). การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องย่อยกระป๋องอลูมิเนียม Construction and Efficiency of Aluminum Cans Shredder Machine. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม 2563. หน้า 124-136.
- [4] ประภาส พุ่มพวง, ธัญพร พุ่มพวงและจิโรธม์ วัฒนา. (2562). การสร้างและหาประสิทธิภาพเบาะรองนอนแฉ่งเตื่อนการมีไข้. วารสารการประชุมวิชาการและนวัตกรรมเทคโนโลยีอาชีวศึกษาระดับชาติ. ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2562. หน้า 10-16.