

การวิเคราะห์การลงทุนระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์กับระบบสูบน้ำเครื่องยนต์เบนซิน สำหรับแปลงเกษตรที่ไม่มีไฟฟ้า กรณีศึกษาพื้นที่อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา

Investment Analysis of Solar Water Pumping System and Gasoline Engine Water Pumping System

For Agricultural Plots without Electricity Case Study of Rattaphum District Songkhla Province

ศทาวุธ ชุมขวัญ¹ ศิวตล นวลนภดล¹ ศักดิ์ชัย นวลนิม¹ และ สุวิชา บัวอิน^{1*}

¹สาขาไฟฟ้า วิทยาลัยรัตภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

Katawoot.ch@rmutsv.ac.th, Sivadol.n@rmutsv.ac.th, Suwicha.eng@gmail.com, Sakchai.n@rmutsv.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินงบลงทุน (จุดคุ้มทุน) ของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์กับระบบสูบน้ำเครื่องยนต์เบนซิน วิธีดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ การออกแบบและสร้างระบบ การทดสอบและบันทึกผลประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของระบบ โดยใช้แปลงสาธิตสวนทุเรียน ประมาณ 10 ไร่ อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา ผลการวิจัยพบว่า ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เปรียบเทียบกับระบบสูบน้ำเครื่องยนต์เบนซิน (ปริมาณการให้น้ำประมาณ 25,000 – 30,000 ลิตรต่อชั่วโมง) กรณีเปิดใช้งาน 1 ชั่วโมงต่อวัน จุดคุ้มทุนรวมค่าบำรุงรักษาเท่ากับ 1.46 ปี และกรณีเปิดใช้งาน 4 ชั่วโมงต่อวัน จุดคุ้มทุนรวมค่าบำรุงรักษา เท่ากับ 0.53 ปี

คำสำคัญ: งบลงทุน, ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์, ระบบสูบน้ำเครื่องยนต์เบนซิน

Abstract

This research is a data analysis to evaluate the investment budget (break-even point) of solar water pumping systems compared to gasoline engine water pumping systems. The research methodology consists of three main steps: system design and construction, performance testing and recording, and system cost analysis. The study used a durian orchard demonstration plot of approximately 10 rai in Rattaphum District, Songkhla Province. The results showed that the solar water pumping system, when compared to the gasoline engine water pumping system (water supply volume approximately 25,000-30,000 liters per hour), when operated for 1 hour per day, the break-even point including maintenance costs was equal to 1.46 years, and when operated for 4 hours per day, the break-even point including maintenance costs was equal to 0.53 years.

Keywords: Investment budget, Solar water pumping system, Gasoline engine water pump system

1. บทนำ

ปัญหาในการทำการเกษตรในปัจจุบันส่วนหนึ่งต้นทุนด้านพลังงานจัดเป็นต้นทุนหลักในการดำเนินการให้ได้น้ำซึ่งผลผลิต ส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น การเพิ่มขึ้นของต้นทุนหน่วยไฟฟ้า (kWh) รวมทั้งราคาน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับใช้งานของเครื่องสูบน้ำ โดยราคาค้นทุนด้านพลังงานเหล่านี้ที่มีการปรับเปลี่ยนเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเกษตรกรไม่สามารถที่จะไปควบคุมราคาค้นทุนด้านเชื้อเพลิงนี้ได้

จากปัญหาดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของต้นทุนของหน่วยไฟฟ้าและต้นทุนด้านราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งมีผลต่อเกษตรกรโดยตรงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการหาแหล่งพลังงานทดแทนเพื่อลดต้นทุนดังกล่าวข้างต้น พลังงานแสงอาทิตย์จึงจัดเป็นพลังงานทางเลือกลำดับต้นๆ ที่เหมาะสมในการนำมาใช้งานของระบบโซลาเซลล์

เพื่อให้เกษตรกรได้ทราบถึงจุดคุ้มทุน ระยะเวลาในการคืนทุนของระบบโซลาเซลล์เพื่อการเกษตร จากข้อมูลในพื้นที่การเกษตรจังหวัดสงขลา พบว่า สถานการณ์การผลิตทุเรียนในจังหวัดสงขลา มีเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน 9,509 ครัวเรือน พื้นที่ปลูกทุเรียนปี 2564 เนื้อที่เพาะปลูก/เนื้อที่ยืนต้น 19,091 ไร่ เนื้อที่เก็บเกี่ยว/เนื้อที่ให้ผล 14,805 ไร่ ปริมาณผลผลิตรวม 13,720 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 928.92 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งจากข้อมูลการสำรวจพบว่าสวนใหญ่จะไม่มีไฟฟ้าใช้งานภายในสวน เกษตรกรจึงมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำแบบเครื่องยนต์ ซึ่งมีต้นทุนค่าน้ำมันที่สูง เช่น เครื่องสูบน้ำเครื่องยนต์เบนซินทั่วไปขนาด 4.8-5.5 แรงม้า ให้น้ำโดยเฉลี่ย 25,000-50,000 ลิตรต่อชั่วโมง จะมีน้ำหนักเครื่องยนต์ประมาณ 30 กิโลกรัม มีอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 1.5 - 2 ลิตรต่อชั่วโมง คิดเป็นค่าใช้จ่าย 82.28 บาทต่อชั่วโมง (อ้างอิงราคาน้ำมันเบนซิน 95 ปตท. ราคา 41.14 บาทต่อลิตร วันที่ 12 กรกฎาคม 2568) จะมีต้นทุนของน้ำมันเชื้อเพลิงค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับค่าไฟฟ้า

เพื่อเป็นการลดต้นทุนด้านการเกษตรเพื่อให้ทันกับการแข่งขันที่สูงขึ้น งานวิจัยนี้จึงมีแนวความคิดที่จะช่วยเกษตรกรลดต้นทุน เพิ่มผลผลิตและลดความยุ่งยากการใช้งานเชิงเทคนิคระหว่างระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์กับระบบสูบน้ำเครื่องยนต์เบนซิน เพื่อช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้ดีขึ้นด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ เพราะนอกเหนือจากพลังงานไฟฟ้าที่เหลือจากระบบสูบน้ำพลังงาน

แสงอาทิตย์แล้วยังสามารถนำพลังงานไฟฟ้าไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นได้อีกด้วย

หัวข้อที่จะกล่าวถึงการออกแบบระบบโซลาเซลล์สำหรับเกษตรกรรมปลูกทุเรียน การคำนวณและประเมินจุดคุ้มทุน การเปรียบเทียบผลการประเมินจุดคุ้มทุนเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อเพลิงน้ำมันสำหรับเครื่องสูบน้ำ และสุดท้ายจะเป็นการสรุปผลการวิเคราะห์

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

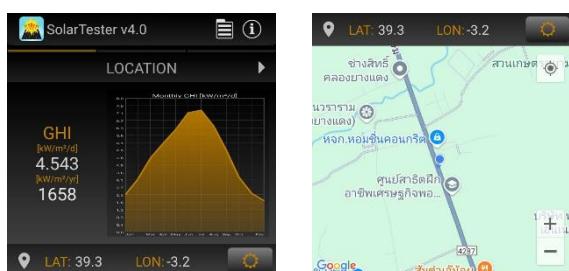
1. เพื่อออกแบบและสร้างระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์
2. ทดสอบและบันทึกผลประสิทธิภาพระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์
3. เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เทียบกับระบบสูบน้ำเครื่องยนต์เบนซิน สำหรับแปลงเกษตรที่ไม่มีไฟฟ้า

3. ออกแบบและสร้างระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

ศึกษาทฤษฎี เก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารบทความที่เกี่ยวข้องกับพลังงานไฟฟ้าและพลังงานแสงอาทิตย์ ออกแบบและสร้างระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ มีวิธีการดำเนินการดังนี้

3.1 ข้อมูลศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย

กำหนดพื้นที่สำหรับแปลงเกษตรที่ไม่มีไฟฟ้า กรณีศึกษาพื้นที่อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา โดยอ้างอิงข้อมูลจากแอปพลิเคชัน SolarTester V4.0 ปรากฏค่า GHI (Global Horizontal Irradiance) หรือค่าเฉลี่ยความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ทั้งหมดที่ตกกระทบพื้นผิวโลกในแนวราบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เฉลี่ยต่อปี (Ir) จะบ่งบอกถึงปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีอยู่จริงในพื้นที่นั้นๆ พบว่ามีค่าเท่ากับ 1,658 kW/m²/yr และจะมีค่าความเข้มพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวัน เท่ากับ 4.543 kW/m²/d เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการคำนวณหาประสิทธิภาพและการออกแบบระบบโซลาร์เซลล์อย่างเหมาะสม



รูปที่ 1 ค่าเฉลี่ยความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ พื้นที่อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา

3.2 การเลือกพิภักหรือขนาดของปั้มน้ำ

พิจารณาเลือกใช้งานปั้มน้ำหอยโข่งพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 2 แรงม้า ท่อออก 2 นิ้ว พิกัดกำลังไฟฟ้า 1,500 วัตต์ เฮดปั้มน้ำสูงสุด 21 เมตร ให้ปริมาณน้ำสูงสุด 27,000 ลิตรต่อชั่วโมง เทียบเคียงปริมาณการให้น้ำกับ

ระบบสูบน้ำเครื่องยนต์เบนซินเดิม สามารถคำนวณเพื่อออกแบบระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนี้

3.2.1 การหาค่าความต้องการกำลังไฟฟ้าของปั้มน้ำเฉลี่ยทั้งปี คิดจากกำลังไฟฟ้าปั้มน้ำหอยโข่งพลังงานแสงอาทิตย์ 1,500 วัตต์ คูณค่าเฉลี่ยของค่าพลังงานแสงอาทิตย์ 5 ชั่วโมงต่อวัน คูณด้วย 365 วัน ดังนั้นความต้องการกำลังไฟฟ้าของปั้มน้ำใน 1 ปี มีค่าเท่ากับ 2,737.5 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี

3.2.2 การคำนวณหาลำดับวัตต์ของแผงโซลาเซลล์ [3]
สามารถคำนวณหาลำดับวัตต์รวมของแผงแผงโซลาเซลล์ทั้งระบบ จากสมการที่ 1

$$P_{PV} = \frac{(E_a \times SF)}{E_{PV} \times \eta_{system}} \quad (1)$$

เมื่อกำหนดให้

- P_{PV} คือ กำลังวัตต์ของแผงโซลาเซลล์ทั้งหมด หน่วยเป็นวัตต์
- E_a คือ ความต้องการพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย หน่วยกิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี
- SF คือ สัดส่วนการใช้พลังงานของชุดโซลาเซลล์ในระบบ รวมปกติจะมีค่าเท่ากับ 1 (กรณีมีแผงเซลล์แสงอาทิตย์แหล่งเดียว)
- η_{system} คือ ประสิทธิภาพของระบบโดยมีค่าเริ่มต้น 70 %
- E_{PV} คือ ค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉพาะแต่ละพื้นที่ โดยพื้นที่ กรณีศึกษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,658 kW/m²/yr

แทนค่าในสมการที่ 1 เพื่อคำนวณหาลำดับวัตต์ของแผงโซลาเซลล์จะได้ขนาดกำลังวัตต์ตามสมการที่ 2

$$P_{PV} = \frac{(2,737.5 \times 1)}{(1,658 \times 0.7)} = 2.36 \text{ kW} \quad (2)$$

ดังนั้น แทนค่าในสมการที่ 2 จะได้ขนาดกำลังวัตต์รวมของแผงโซลาเซลล์ 2.36 kW หรือประมาณ 2,400 W

3.2.3 การคำนวณหาจำนวนของแผงโซลาเซลล์ [3]
เลือกใช้งานแผงโซลาเซลล์ขนาด 620 วัตต์ ยี่ห้อ LONGI พิกัดแรงดันไฟฟ้าสูงสุด 44.48 โวลต์ กระแสไฟฟ้าสูงสุด 13.94 แอมแปร์ สามารถหาจำนวนของแผงโซลาเซลล์ จากสมการที่ 3

$$N_{PV} = \frac{P_{PV}}{P_{WP}} \quad (3)$$

เมื่อกำหนดให้

- N_{PV} คือ จำนวนแผงโซลาเซลล์หน่วยเป็น แผง
- P_{PV} คือ กำลังวัตต์ของแผงโซลาเซลล์ทั้งหมด หน่วย วัตต์
- P_{WP} คือ กำลังไฟฟ้าแผงโซลาเซลล์ที่ใช้งาน หน่วย วัตต์-พี

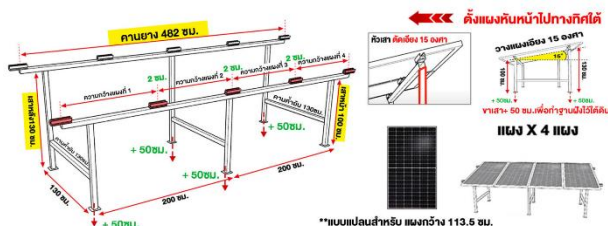
แทนค่าในสมการที่ 3 เพื่อคำนวณหาจำนวนแผง จะได้จำนวนแผงโซลาเซลล์ ตามสมการที่ 4

$$N_{PV} = \frac{2,400W}{620W} = 3.87 \quad (4)$$

ดังนั้น จะได้แผงโซลาเซลล์จำนวน 3.87 แผง หรือประมาณ 4 แผง

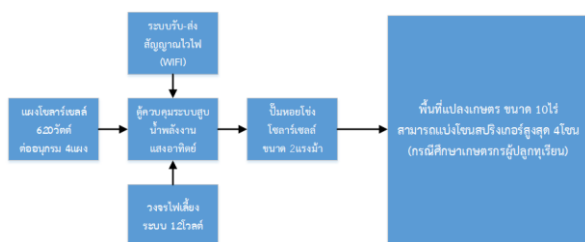
3.3 ออกแบบโครงสร้างและตู้ควบคุม

3.3.1 ออกแบบโครงสร้างรองรับแผงโซลาเซลล์ จำนวน 4 แผง เลือกใช้งานโครงสร้างเหล็กปลอดภัยและอุปกรณ์ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จากวัสดุประเภทอลูมิเนียม โดยยึดตามมาตรฐานการติดตั้งแผงโซลาเซลล์ รูปที่ 2



รูปที่ 2 แบบโครงสร้างสำหรับติดตั้งแผงโซลาเซลล์

3.3.2 ออกแบบวงจรควบคุมระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ โดยออกแบบระบบควบคุมที่สามารถสั่งเปิดปิดการทำงานผ่านระบบ Wi-Fi ด้วยแอปพลิเคชัน eWelink สามารถเปิดปิดระบบรดน้ำด้วยสปีเกอร์สูงสุด 3 โจน ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งานจริงสำหรับเกษตรกร



รูปที่ 3 วงจรควบคุมระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 4 ตู้ควบคุมระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เปิดปิดผ่านสมาร์ตโฟนสูงสุด 3 โจน

3.3.4 การติดตั้งและทดสอบระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

ติดตั้งระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ เลือกใช้ปั๊มน้ำหอยโข่งยี่ห้อแอนด์โร ขนาดท่อ 2 นิ้ว รุ่น H21 Q21 HD-SCPM27-21-110-1500 แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงฟักัด 110-150 โวลต์ รูปที่ 5 แสดงพื้นที่ติดตั้งระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์และการเชื่อมต่อแอปพลิเคชัน eWelink ที่ใช้งานจริงพร้อมตรวจวัดค่าพลังงานทางไฟฟ้า ดังรูปที่ 6



รูปที่ 5 การติดตั้งระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์



(a)



(b)

รูปที่ 6 แอปพลิเคชัน eWelink (a) และ การวัดค่าพลังงานทางไฟฟ้า (b)

4. การวิเคราะห์ต้นทุนของระบบสูบน้ำ

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ต้นทุนระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์กรณีเปิดใช้งาน 1 ชั่วโมงต่อวัน

การวิเคราะห์ข้อมูล	ประเภทของระบบสูบน้ำ (เทียบปริมาณน้ำ 25,000-30,000 ลิตรต่อชั่วโมง)		
	ปั๊มโซลาเซลล์ ขนาด 2 HP	ปั๊มไฟฟ้า 1 เฟส ขนาด 2 HP	เครื่องยนต์ เบนซิน ขนาด 4.8 HP
แผงโซลาเซลล์ 620 วัตต์ จำนวน 4 แผง	14,000	-	-
ระบบสูบน้ำ	10,000	7,500	12,500
ตู้ควบคุมไฟฟ้า	7,000	4,500	-
อุปกรณ์โครงสร้าง	9,500	-	-
ค่าติดตั้งระบบสูบน้ำ	15,000	2,500	1,500
ค่าพลังงานสิ้นเปลือง (บาท/ปี)	-	2,700	22,216

ค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	1,000	1,000	2,500
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด (บาทต่อปี)	56,500	19,200	38,716

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์งบลงทุนระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์
กรณีเปิดใช้งาน 4 ชั่วโมงต่อวัน

การวิเคราะห์ข้อมูล	ประเภทของระบบสูบน้ำ (เทียบปริมาณน้ำ 25,000-30,000 ลิตร/ชั่วโมง)		
	ปั๊มโซลาร์เซลล์ ขนาด 2 HP	ปั๊มไฟฟ้า 1 เฟส ขนาด 2 HP	เครื่องยนต์ เบนซิน ขนาด 4.8 HP
แผงโซลาร์เซลล์ 620 วัตต์ จำนวน 4 แผง	14,000	-	-
ระบบสูบน้ำ	10,000	7,500	12,500
ตู้ควบคุมไฟฟ้า	7,000	4,500	-
อุปกรณ์โครงสร้าง	9,500	-	-
ค่าติดตั้งระบบสูบน้ำ	15,000	2,500	1,500
ค่าพลังงานสิ้นเปลือง (บาท/ปี)	-	10,800	88,862
ค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	1,000	1,000	2,500
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด (บาทต่อปี)	56,500	27,300	105,362

จากตารางที่ 1 และ 2 การวิเคราะห์งบลงทุนระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์กับระบบสูบน้ำเครื่องยนต์เบนซิน กรณีเปิดใช้งาน 1 ชั่วโมง และ 4 ชั่วโมงต่อวัน เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการสูบน้ำระบบเดิม คือ 25,000-30,000 ลิตรต่อชั่วโมง โดยการวิเคราะห์ข้อมูลค่าใช้จ่ายและค่าบำรุงรักษาทั้งหมด สามารถนำเสนอรายละเอียด ดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายเชิงค่าพลังงานไฟฟ้าของปั๊มโซลาร์เซลล์และปั๊มไฟฟ้า ขนาด 2 แรงม้า กำลังไฟฟ้า 1,500 วัตต์ โดยเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายไฟฟ้าพบว่า หากมีการสูบน้ำ วันละ 1 ชั่วโมง (1,500 วัตต์ = 2 แรงม้า = 1.5 ยูนิท คิดค่าไฟฟ้ายูนิทละ 5 บาท) จะต้องจ่ายค่าไฟฟ้า 7.5 บาทต่อชั่วโมง หรือ 225 บาทต่อเดือน หรือ 2,700 บาทต่อปี และหากมีการสูบน้ำวันละ 4 ชั่วโมง จะต้องจ่ายค่าไฟฟ้า 6.75 บาทต่อชั่วโมง หรือ 30 บาทต่อวัน หรือ 900 บาทต่อเดือน หรือ 10,800 บาทต่อปี

2. ค่าใช้จ่ายเชิงค่าพลังงานเชื้อเพลิง ระบบสูบน้ำเครื่องยนต์เบนซิน ขนาด 4.8HP อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 1.5 ลิตรต่อชั่วโมง โดยเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิง พบว่า หากมีการสูบน้ำ วันละ 1 ชั่วโมง (ราคาน้ำมันเบนซิน 95 ลิตรละ 41.14 บาท) จะต้องจ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 61.71 บาทต่อวัน หรือ 1,851.30 บาทต่อเดือน หรือ 22,215.60 บาทต่อปี และหากมีการสูบน้ำวันละ 4 ชั่วโมง จะต้องจ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 246.84 บาทต่อวัน หรือ 7,405.20 บาทต่อเดือน หรือ 88,862.40 บาทต่อปี ซึ่งจะ

มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงมากเมื่อเทียบกับระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์และปั๊มไฟฟ้า

5. การคำนวณและประเมินจุดคุ้มทุน

การคำนวณเพื่อประเมินความคุ้มค่าของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการคำนวณระยะเวลาในการคืนทุน (Discounted Payback Period) สำหรับระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับผู้ปลูกทุเรียน โดยทำการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้า (kWh) กำหนดให้ต้นทุนค่าพลังงานไฟฟ้า 5 บาท/หน่วย เปรียบเทียบกับต้นทุนน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับสูบน้ำ ทั้งนี้การคำนวณหาระยะเวลาประเมินจุดคุ้มทุนจะพิจารณารวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดในแต่ละปีของระบบสูบน้ำใช้เชื้อเพลิงน้ำมันเปรียบเทียบกับงบประมาณในการลงทุนสำหรับระบบพลังงานแสงอาทิตย์

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายสุทธิต่อปี (Solar Energy)}}{\text{ค่าใช้จ่ายสุทธิต่อปี (Gasoline Engine)}} \quad (5)$$

สามารถสรุปผลการคำนวณและประเมินจุดคุ้มทุนของการใช้งานเครื่องยนต์เชื้อเพลิงน้ำมันเปรียบเทียบกับปั๊มสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ได้ตามสมการที่ 5 สามารถสรุประยะเวลาคืนทุนในตารางที่ 3

ลำดับ	จำนวนชั่วโมงใช้งาน/วันของปั๊ม สูบน้ำเซลล์แสงอาทิตย์	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
1	1	1.46
2	4	0.53

6. สรุปผล

1. ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ที่ออกแบบและสร้างขึ้น ประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 620 วัตต์ จำนวน 4 แผง (ต่ออนุกรมกัน) สามารถผลิตกำลังไฟฟ้ารวมสูงสุด 2,480 วัตต์ต่อชั่วโมง ซึ่งเพียงพอต่อการทำงานของปั๊มไฮดรอลิกพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 2 แรงม้า พิกัดกำลังไฟฟ้า 1,500 วัตต์ เฮดปั๊มสูงสุด 21 เมตร ท่อออก 2 นิ้ว ที่ให้ปริมาณน้ำสูงสุด 27,000 ลิตรต่อชั่วโมง เทียบเท่ากับระบบสูบน้ำเครื่องยนต์เบนซินเดิม โดยจะมีชุดควบคุมระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนสูงสุด 3-4 โชน สามารถรองรับการทำงานในพื้นที่กรณีศึกษา สำหรับแปลงเกษตรที่ไม่มีไฟฟ้า พื้นที่อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถนำพลังงานไฟฟ้าที่เหลือใช้มาใช้งานระบบสูบน้ำไปใช้งานกับเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นอีกด้วย

2. ผลการวิเคราะห์งบลงทุนระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์กับระบบสูบน้ำเครื่องยนต์เบนซิน สำหรับแปลงเกษตรที่ไม่มีไฟฟ้าประเภทของระบบสูบน้ำ (เทียบปริมาณน้ำ 25,000-30,000 ลิตร/ชั่วโมง) กรณีเปิดใช้งาน 1 ชั่วโมง/วัน จุดคุ้มทุนรวมค่าใช้จ่าย กำหนดระยะ 5 ปี เท่ากับ 2.54 ปี และ กรณีเปิดใช้งาน 4 ชั่วโมง/วัน จุดคุ้มทุนรวมค่าใช้จ่าย เท่ากับ 0.63 ปี

เอกสารอ้างอิง

- [1] สนธยา เกษสมบัติ, อัสนี อำนวย และ ศักดิ์ทงศ์ วงเจริญ “การวิเคราะห์รูปแบบระบบสูบน้ำเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อการเกษตร” ITC Industrial Technology Journal , 2023
- [2] นครินทร์ รินผล “คู่มือการออกแบบระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เบื้องต้น” พิมพ์ครั้งที่ 14 , 2559
- [3] นเรศ สิริวรารุณ ,ปราโมทย์ สุขศิริศักดิ์ “ การศึกษาและเปรียบเทียบกำลังไฟฟ้าและจุดคุ้มทุนของการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์”.Sci&Tech.J.NKRAFA.[2022] 18(1), 38 - 49



นายคชาวุธ ชุมขวัญ สำเร็จการศึกษา ป.ตรี จาก มจร. และ ป.โท จาก มจพ. สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาไฟฟ้า มทร.ศรีวิชัย วิทยาลัยรัตนภูมิ งานวิจัยที่สนใจด้านพลังงานทางเลือกและการอนุรักษ์พลังงาน



นายศิวดล นวลนถล สำเร็จการศึกษา ป.ตรี จาก มจร. และ ป.โท จาก มจพ. สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาไฟฟ้า มทร.ศรีวิชัย วิทยาลัยรัตนภูมิ งานวิจัยที่สนใจด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและโทรคมนาคม



นายศักดิ์ชัย นวลนั้ม สำเร็จการศึกษา ป.ตรี จาก มทร.ศรีวิชัย กำลังศึกษาระดับ ป.โท สาขา วิศวกรรมไฟฟ้า มทร.ศรีวิชัย ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาไฟฟ้า มทร.ศรีวิชัย วิทยาลัยรัตนภูมิ งานวิจัยที่สนใจด้านเครื่องจักรกลไฟฟ้าและพลังงานทางเลือก



นายสุวิชา บัวอิน สำเร็จการศึกษา ป.ตรี จาก มจพ. และ ป.โท จาก ม.ธรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ปัจจุบัน อจ.(พิเศษ) สาขาไฟฟ้า มทร.ศรีวิชัย วิทยาลัยรัตนภูมิ งานวิจัยที่สนใจ ด้านคุณภาพไฟฟ้า ระบบ IOT และการจัดการพลังงาน