



การติดตั้งปั้มน้ำโซล่าเซลล์สำหรับการเกษตรเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

นาย ชวกร รุ่งทวีชัย นาย อนรรักษ์ ตาคำ

รศ.ดร.เสริมเกียรติ จอมจันทร์ยอง

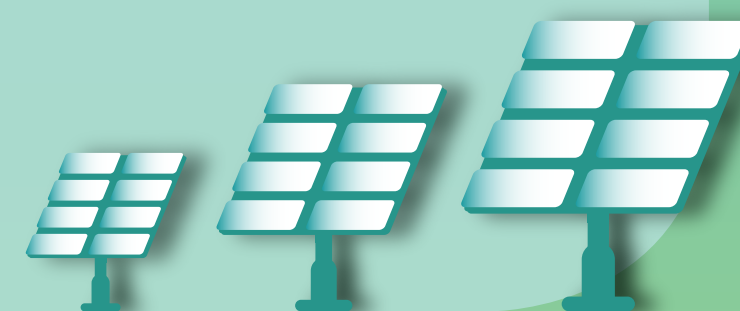
ภาควิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงกระบวนการติดตั้งโซล่าเซลล์กับปั้มน้ำสำหรับพื้นที่การเกษตร เพื่อติดตั้งสำหรับพื้นที่เกษตร ศูนย์การเรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่ ต.แม่แรม อ.แมริม จ.เชียงใหม่ โดยการหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์และทำการออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของระบบและผลวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงผลสรุปที่ได้จากการดำเนินงานปัญหาที่พบจากการดำเนินงานและข้อเสนอแนะในการทำโครงการ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้าง และพัฒนาระบบปั้มน้ำโซล่าเซลล์สำหรับพื้นที่เกษตรที่ศูนย์การเรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่ ต.แม่แรม อ.แมริม จ.เชียงใหม่ โดยยึดหลักแนวคิด การพัฒนาที่ยั่งยืน
2. เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของปั้มน้ำโซล่าเซลล์
3. เพื่อหาจุดคุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์เมื่อใช้ระบบพลังงานแสงอาทิตย์



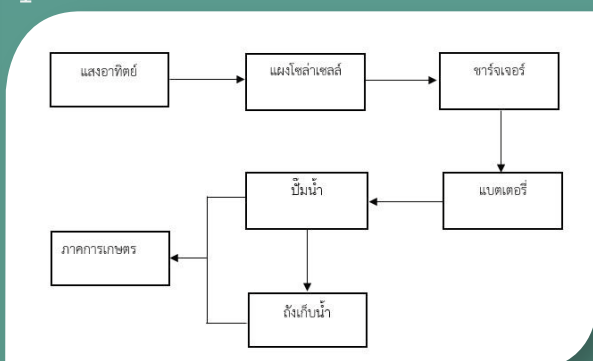
วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างเครื่องปั้มน้ำโซล่าเซลล์สำหรับการเกษตร

ศึกษาส่วนประกอบของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ส่วนประกอบหลักของระบบจะประกอบไปด้วย

- แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Photovoltaic,PV)
- ระบบควบคุมทางไฟฟ้า (Controller)
- เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าสำหรับสูบน้ำ (Inverter)
- ปั้มน้ำ (Motor Pump)
- และถังเก็บน้ำ

โดยรายละเอียดส่วนประกอบแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์และส่วนประกอบของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

2. ศึกษาพื้นที่เพื่อดูสภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่เกษตรกรรม ณ ศูนย์การเรียนรู้ทฤษฎีใหม่

เพื่อหาความเหมาะสมของขนาดปั้มน้ำโซล่าเซลล์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ดังภาพ 2 และ 3 โดยพิจารณาจากปริมาณน้ำที่ต้องการ



ภาพที่ 2 พื้นที่สำรวจตั้งอยู่ในศูนย์การเรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่ ตำบลแม่แรม อำเภอแมริม



ภาพที่ 3 พื้นที่เพาะปลูกพืชการเกษตร

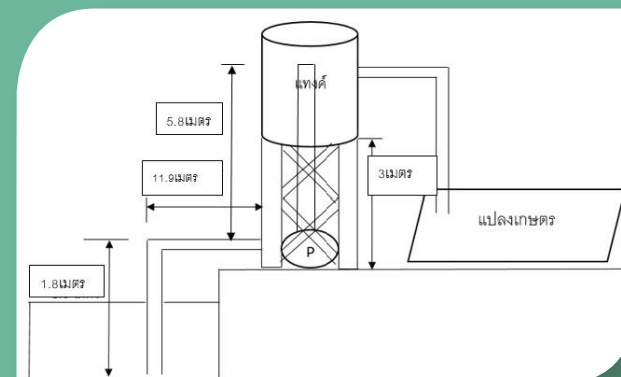
3. ทำการออกแบบและติดตั้งปั้มน้ำโซล่าเซลล์ประเทศของพื้นที่การเกษตร

ทำการคำนวณออกแบบโครงสร้างหาขนาดปั้มน้ำที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากความยาวของท่อดังภาพ 4

และหาขนาดปั้มน้ำโดยใช้แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์อัตราการไหลของน้ำและการสูญเสียหัวน้ำในท่อพีวีซีดังภาพ 5

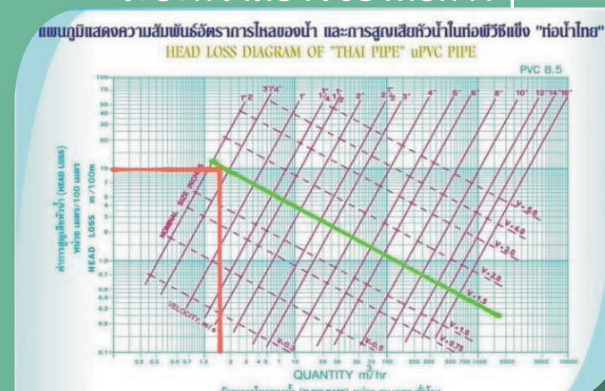
จะได้ว่า

- ขนาดเครื่องสูบน้ำ DC หอยโข่ง 24 โวลต์ 370 วัตต์
- ขนาดแบตเตอรี่ 100 แอมแปร์ต่อชั่วโมง 12 โวลต์ 2 ลูก
- ขนาดแผงโซล่าเซลล์ 345 วัตต์



ภาพที่ 4 แสดง

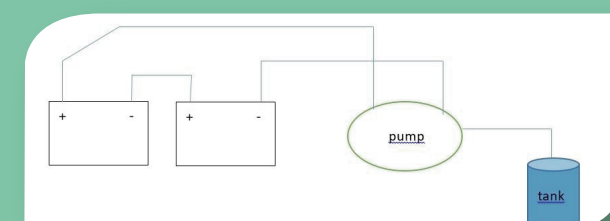
ระยะความยาวของท่อต่างๆ



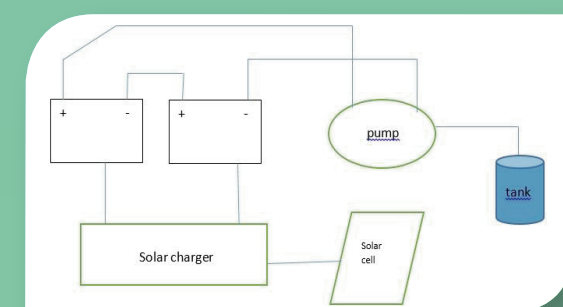
ภาพที่ 5 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์อัตราการไหลของน้ำและการสูญเสียหัวน้ำในท่อพีวีซี

4. ทดสอบประสิทธิภาพของระบบปั้มน้ำโซล่าเซลล์

ทำการทดสอบออกแบบการทดลองการใช้แบตเตอรี่เป็นตัวให้พลังงานดังภาพ 6 และออกแบบการทดลองอัดประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่โดยใช้แผงโซล่าเซลล์เพื่อต้องการทดสอบประสิทธิภาพของแบตเตอรี่โดยใช้การประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่โดยใช้แผงโซล่าเซลล์เป็นตัวจ่ายพลังงานโดยต่อระบบดังภาพ 7 และนำผลทดสอบดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2 มาวิเคราะห์ และหาจุดคุ้มทุนของระบบ



ภาพที่ 6 แสดงการทดลองการใช้แบตเตอรี่เป็นตัวให้พลังงานปั้มน้ำ



ภาพที่ 7 แสดงการทดลองอัดประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่โดยใช้แผงโซล่าเซลล์

ตารางที่ 1 ผลการทดลองวัดแรงดันกระแสกำลัง

เวลา (ชั่วโมง)	แรงดัน (โวลต์)	กระแส (แอมแปร์)	กำลัง (วัตต์)
ชั่วโมงที่ 1	24.2	15	363
ชั่วโมงที่ 2	24	15	360
ชั่วโมงที่ 3	23.8	15	357
ชั่วโมงที่ 4	23.3	15	349.5
ชั่วโมงที่ 5	23	15	345

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการชาร์จประจุแบตเตอรี่

ระยะเวลา (นาฬิกา)	กระแสชาร์จ (แอมแปร์)	แรงดันแบตเตอรี่ (โวลต์)
11.00 นาฬิกา	2.4	25.3
12.00 นาฬิกา	2.4	25
13.00 นาฬิกา	4.8	24.7
14.00 นาฬิกา	4.8	24.4
15.00 นาฬิกา	4.8	24.4

สรุปผลการทดลอง

จากตารางการทดลองจะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของปั้มน้ำจะขึ้นอยู่กับแรงดันของแบตเตอรี่ซึ่งแรงดันแบตเตอรี่ถ้าหากนำมาต่อกับปั้มน้ำโดยตรงจะทำงานได้ไม่ถึง 5 ชั่วโมงจากนั้นทำการทดลองโดยที่มีแผงโซล่าเซลล์ขนาด 345 วัตต์เข้ามาชาร์จแบตเตอรี่พบว่าหลังจากใช้งานไป 5 ชั่วโมง แรงดันเหลือ 24.4 โวลต์พบว่าสามารถใช้งานได้เกิน 5 ชั่วโมง ค่าอัตราผลตอบแทนเท่ากับ 6.68 เปอร์เซ็นต์ มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 3,456 บาทและระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ 11 ปี 8 เดือน