

การสร้างชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบ ส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร

The creation of electricity from solar energy to renewable electricity in lighting system for energy savings in buildings

กฤษฎิ์พนธ์ พรรณรัตน์ชัย¹ และ สมคิด ฤทธิเนติกุล²

Kritphon Phanrattanachai¹ and Somkid Ritnathikul²

¹อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

²อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

*E-mail : keneto2005@hotmail.com , cyberkamp@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยการสร้างชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร การทดลองครั้งนี้ได้ติดตั้งที่ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ มีวัตถุประสงค์งานวิจัยดังนี้ 1) เพื่อสร้างชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร เพื่อประหยัดพลังงานสิ้นเปลือง 2) เพื่อทดลองการคำนวณระยะเวลาการใช้งานชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร ซึ่งสามารถได้พลังงานไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์เข้าสู่แบตเตอรี่ 100Amp. โดยสรุปผลดังนี้ 1) ชุดแอลอีดีโคมสปอร์ตไลท์ จำนวน 8 ดวง ชนิดเดี่ยวจะสามารถใช้ระบบส่องสว่างภายในอาคาร สามารถใช้งานจำนวน 416 ชั่วโมง 2) กรณีใช้งานระบบปั้มน้ำเพื่อรดน้ำต้นไม้ จำนวน 1 เครื่องชนิดเดี่ยวจะสามารถใช้รดน้ำต้นไม้รอบตัวอาคาร สามารถใช้งานจำนวน 90 ชั่วโมง 3) กรณีใช้งานชุดแอลอีดีโคมสปอร์ตไลท์และระบบปั้มน้ำเพื่อรดน้ำต้นไม้ร่วมกันสามารถใช้งานจำนวน 59 ชั่วโมง เป็นการประหยัดพลังงานได้ดีเยี่ยม

คำสำคัญ : พลังงานแสงอาทิตย์ เซลล์แสงอาทิตย์ โซล่าเซลล์ พลังงานไฟฟ้า

Abstract

The researchers created a renewable energy set using solar power electricity for lighting to save energy in buildings. This experiment was installed at Computer Engineering Faculty of Agricultural and Industrial Technology © copyright. The objectives of the research are as follows: Step 1. Create a plan of action for the aforementioned set. Step 2. Installation. Step 3. Calculate efficiency. Electrical energy from solar cells was stored in an 100Amp battery. The results are as follows: 1) Eight LED Recessed of the same type can be used for indoor lighting for 416 hours 2) If using water pumps to water the plants around the building can be powered for 90 hours, if all pumps are of the same type and energy consumption, 3) the set can power the LED spotlights

and water pumps together for 59 hours a day. The energy saving tested in the excellent rating threshold.

Keywords : Solar Energy, Solar Cells, Solar Cells, Electrical Power.

1. บทนำ

ปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ รวมทั้งการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โดยประเทศไทยมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นทุกปี ส่งผลให้จำเป็นต้องมีการผลิตพลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งการนำเข้าพลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ซึ่งทำให้ประเทศเผชิญหน้ากับปัญหาวิกฤตการณ์พลังงาน ดังเช่นปี พ.ศ. 2553 มีการนำเข้าพลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นจากปี พ.ศ. 2552 ถึงร้อยละ 220 โดยจากแผนพลังงานทดแทน 15 ปีได้กำหนดให้ในปีพ.ศ.2565 ประเทศไทยต้องเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนจากร้อยละ 9.2 ของการใช้พลังงานรวมทั้งประเทศเป็นร้อยละ 20.3 โดยภาครัฐได้กำหนดเป้าหมายการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนในปีพ.ศ.2565เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 30 ของอัตราการผลิตในปีพ.ศ.2551 แต่ในปีพ.ศ.2553 พบว่ามีการใช้กระแสไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานทดแทนเพียงร้อยละ 4.3 ของอัตราการผลิตพลังงานทดแทนในปีเดียวกัน

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกรูปแบบหนึ่งในประเทศไทยที่มีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าสูง ซึ่งเป็นพลังงานทดแทนที่ไม่มีจำกัดสามารถนำมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ โดยในอดีตการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากสาเหตุสำคัญส่วนหนึ่ง คือความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์เพราะเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์เป็นศาสตร์ขั้นสูงที่ต้องอาศัยวัตถุดิบและอุปกรณ์ต่าง ๆ จากต่างประเทศเป็นหลัก ต้นทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าต่อหน่วยจึงสูงกว่าการซื้อกระแสไฟฟ้าที่ผลิตจากฟอสซิลหรือน้ำมัน ส่งผลให้ระยะเวลาในการคืนทุนไม่คุ้มค่ากับการลงทุน แต่ในปัจจุบันการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ได้มีวิวัฒนาการมากขึ้น ทำให้ต้นทุนในการผลิตมีราคาที่ถูกลง อีกทั้งราคาน้ำมันในปัจจุบันได้มีราคาสูงมากเมื่อเทียบกับในอดีต ทำให้การผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์กลับมาเป็นที่นิยมในปัจจุบัน ซึ่งรัฐบาลได้สนับสนุนให้ประชาชนหรือองค์กรต่างๆ ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อช่วยตอบสนองความต้องการในการใช้พลังงานไฟฟ้า รวมทั้งช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าลงทำให้สามารถลดค่าไฟฟ้าได้อีกทาง อีกทั้งยังสามารถขายพลังงานไฟฟ้าที่เหลือใช้คืนกลับโรงไฟฟ้าได้อีกด้วย เพื่อช่วยลดปัญหาการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงจากต่างประเทศมาใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า

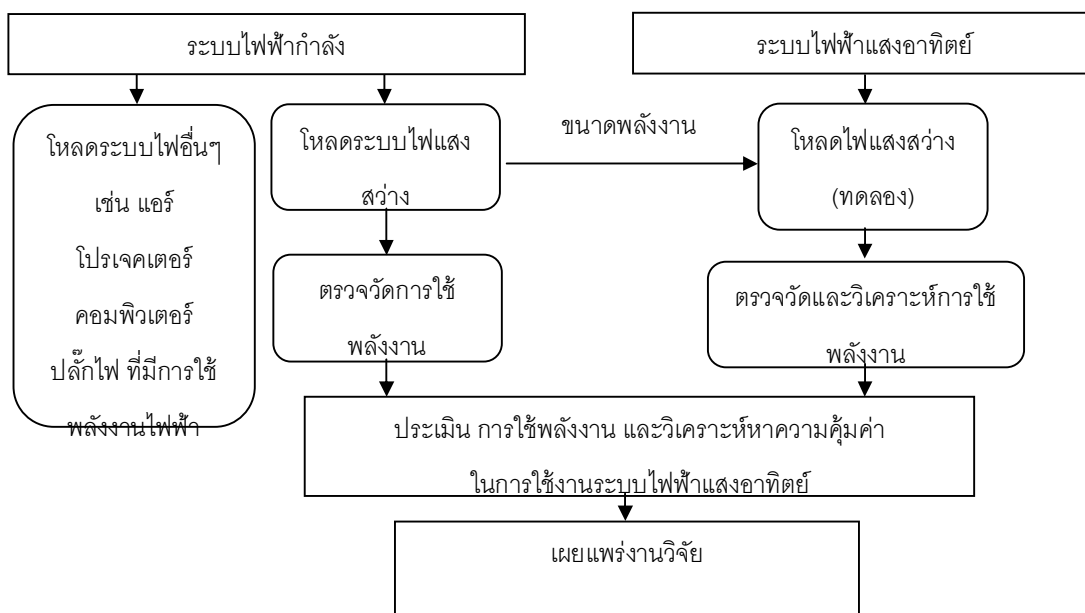
อาคารต่างๆ ที่มีการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างในแต่ละอาคารนั้น มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าที่มากและตลอดทั้งวัน เพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน รวมถึงการให้แสงสว่างในเวลากลางคืนเพื่อความปลอดภัย แม้ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในแต่ละหลอดไม่มาก แต่เมื่อทำการเปิดใช้งานพร้อมกันและเป็นเวลานาน ก็จะเป็นส่วนหนึ่งของการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าที่มาก ซึ่งจะกลายไปเป็นค่าใช้จ่ายในเรื่องค่าไฟในแต่ละเดือนที่มีปริมาณมาก

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทำระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาเพื่อใช้ในระบบส่องสว่างของอาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพื่อช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้า อีกทั้งทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความคุ้มค่าของการลงทุนทั้งในระดับอาคารเรียนเดียว อาคารชุดที่อยู่ในกลุ่มบริเวณเดียวกัน และตลอดจนทั้งมหาวิทยาลัย ซึ่งจะเป็แนวทางในการลดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยได้อีกทาง

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร ได้ดำเนินการออกเป็นขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอน 1.แผนการดำเนินการสร้างชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร ขั้นตอน 2. ติดตั้งชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร ขั้นตอน 3.ทดลองการคำนวณใช้งานชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอน 1. แผนการดำเนินการสร้างชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ไต่อะแกรมการทำงาน

ขั้นตอน 2. ติดตั้งชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร



ภาพที่ 2 ชุดระบบสวิตซ์อัตโนมัติ



ภาพที่ 3 ชุดหลอดประหยัดพลังงาน



ภาพที่ 4 โซลาร์เซลล์ขึ้นดาดฟ้า

จากการติดตั้งชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร ดังภาพที่ 2,3 และ 4 นั้น การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้สวิทช์ ATS มาใช้เป็นสวิทช์อัตโนมัติ ชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร จึงสามารถทำงานได้ 2 ระบบ ดังนี้ 1) เมื่อโซลล่าร์จเข้าที่แบตเตอรี่จนแบตเตอรี่สามารถทำงานได้ สวิทช์ ATS จึงสั่งให้แบตเตอรี่ทำงานให้กับหลอดไฟ 20w ทั้ง 8 ดวง รอบตัวอาคาร 2) เมื่อแบตเตอรี่หมด สวิทช์ ATS จะทำหน้าที่เปลี่ยนจากการใช้งานในแบตเตอรี่ไปเป็นการใช้งานด้วยระบบโซลาร์เซลล์โดยตรง

ขั้นตอนที่ 3.ทดลองการคำนวณใช้งานชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร

วิธีการคำนวณหากระแสไหลตรงทางด้านไฟสลับของการใช้งานหลอดไฟ ทั้ง 8 ดวง

1. แอลอีดีโคมสปอร์ตไลท์ 10 วัตต์ จำนวน 8 ดวง

หากระแส

$$\text{คำนวณกระแส} \quad I = \frac{80W}{220V} = 0.363$$

2. ปั้มน้ำรดน้ำต้นไม้ ขนาด 230 วัตต์

หากระแส

$$\text{คำนวณกระแส} \quad I = \frac{370W}{220V} = 1.681$$

$$\text{รวมกระแสทั้งหมด} = 0.363 + 1.681 = 2.044 \text{ A.}$$

การคิดอัตราการจ่ายค่ากระแสไฟฟ้า/ชั่วโมง คิดภาระโหลดเต็มพิกัด 2.044 A. ใช้พลังงานไฟฟ้าไป 1.47 หน่วย คิดอัตราค่าไฟฟ้าหน่วยละ 3 บาท จะต้องเสียอัตราค่าไฟฟ้าชั่วโมงละ 1.390 บาท/ชั่วโมง สูตรการคิดอัตราค่าไฟฟ้า

$$I = \left(\frac{2.044A \times 220V}{1000} \right) \times 1hrs. \times 3bath = 1.35bath/hrs.$$

การคำนวณระยะเวลา การจ่ายพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ เป็นกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ ในการวิจัยในครั้งนี้เลือกใช้แบตเตอรี่ขนาด 100Amp.hrs จำนวน 1 ลูก หรือกำลังงานที่ออกจากชุดอินเวอร์เตอร์ (กรณีคิดค่า Loss=0) $100\text{Amp}/\text{hours}/2.044 = 49 \text{ hours.}$ หรือประมาณ 1 วัน

3. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการติดตั้งชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร สถานที่สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยติดตั้งระบบส่องสว่างเป็นแอลอีดีโคมสปอร์ตไลท์ จำนวน 8 ดวง รอบตัวอาคารเรียนตึก 18/3 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และใช้งานร่วมกับระบบปั้มน้ำเพื่อรดน้ำต้นไม้ จำนวน 1 เครื่อง โดยมีการสรุปการใช้งานดังนี้

1. กรณีใช้งานชุดแอลอีดีโคมสปอร์ตไลท์ จำนวน 8 ดวง ชนิดเดียวจะสามารถใช้ระบบส่องสว่างภายในอาคาร สามารถใช้งานจำนวน 416 ชั่วโมง หรือจำนวน 41 วัน/10 ชั่วโมง
2. กรณีใช้งานระบบปั้มน้ำเพื่อรดน้ำต้นไม้ จำนวน 1 เครื่องชนิดเดียวจะสามารถใช้รดน้ำต้นไม้รอบตัวอาคาร สามารถใช้งานจำนวน 90 ชั่วโมง
3. กรณีใช้งานชุดแอลอีดีโคมสปอร์ตไลท์และระบบปั้มน้ำเพื่อรดน้ำต้นไม้ร่วมกันสามารถใช้งานจำนวน 49 ชั่วโมง

4. สรุปและเสนอแนะ

จากการทดสอบการทดสอบชุดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับทดแทนพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคาร สามารถลดความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าและได้นำพลังงานทดแทนเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้แทน ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้สามารถเป็นแนวทางในการเรียนรายวิชาพลังงานไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี โดยได้ทำการทดลองแอลอีดีโคมสปอร์ตไลท์ จำนวน 8 ดวง และระบบปั้มน้ำเพื่อรดน้ำต้นไม้ จำนวน 1 เครื่อง โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ 100Amp. โดยสรุปผลดังนี้ 1) ชุดแอลอีดีโคมสปอร์ตไลท์ จำนวน 8 ดวง ชนิดเดียวจะสามารถใช้ระบบส่องสว่างภายในอาคาร สามารถใช้งานจำนวน 416 ชั่วโมง 2) กรณีใช้งานระบบปั้มน้ำเพื่อรดน้ำต้นไม้ จำนวน 1 เครื่องชนิดเดียวจะสามารถใช้รดน้ำต้นไม้รอบตัวอาคาร สามารถใช้งานจำนวน 90 ชั่วโมง 3) กรณีใช้งานชุดแอลอีดีโคมสปอร์ตไลท์และระบบปั้มน้ำเพื่อรดน้ำต้นไม้ร่วมกันสามารถใช้งานจำนวน 49 ชั่วโมง

5. กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่างๆ จากคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่สละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ความกรุณา ให้คำปรึกษาแนะนำ ให้แก่ผู้วิจัย จึงขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

6. เอกสารอ้างอิง

[1] การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. เซลล์แสงอาทิตย์. เข้าถึงได้จาก :

<http://www3.egat.co.th/re/solarcell/solarcell.htm>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2558,

15 กรกฎาคม.

- [2] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2556. รายงานสถานภาพการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ของประเทศไทย พ.ศ.๒๕๕๕-๒๕๕๖. กระทรวงพลังงาน.จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2523). พลังงานแสงอาทิตย์ .กรุงเทพ : ชมรมเครื่องกลคณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] อนุตร จำลองกลุ. (2541). พลังงานทดแทน. ปทุมธานี: ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลคลองหก
- [4] วิจิต มาลาเวช . 2556 . ชุดสาริตการผลติกระแสไฟฟ้าด้วยระบบพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.