

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาแนวทางการพัฒนาศักยภาพของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ชื่อผู้ศึกษา : นายพิพัฒน์ วรรณิกา

ปริญญา : ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้าและสมาร์ตกริดเทคโนโลยี

ปีการศึกษา : 2568

อาจารย์ที่ปรึกษา :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ คนแรง

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพล แสงสุวรรณ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภพ ใจแข็ง

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาแนวทางการพัฒนาศักยภาพของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดยได้คัดเลือกอาคารจำนวน 10 อาคาร จาก 121 อาคาร ที่คงเหลือจากการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาไปแล้ว 10 อาคาร ตามเกณฑ์การประเมินอาคาร เพื่อวิเคราะห์ศักยภาพของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา วิเคราะห์การลดก๊าซเรือนกระจก (Carbon Credit) และวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ผลที่ได้พบว่า ผลศักยภาพเชิงกายภาพความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์ จำนวน 10 อาคารอยู่ที่ $4.73 \text{ kWh/m}^2/\text{day}$ ผลศักยภาพเชิงกายภาพพื้นที่หลังคาของอาคารอยู่ที่ $54,472.04 \text{ kWh/day}$ ผลวิเคราะห์ทางเทคนิคด้วยการสร้างแบบจำลองด้วยซอฟต์แวร์ PVsyst ขนาดติดตั้ง อยู่ที่ $2,482 \text{ kWp}$ ผลผลิตไฟฟ้าที่ได้อยู่ที่ $3,663.85 \text{ MWh/ปี}$ ผลด้านสิ่งแวดล้อมสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Carbon Credit) อยู่ที่ $1,868.93 \text{ tCO}_2/\text{ปี}$ และผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ ใช้สมมติฐานทางการเงิน (MRR) ที่อัตราคิดลด 7.295% ค่าไฟฟ้า 4.73 บาท/หน่วย (ค่าเฉลี่ยจากค่าไฟฟ้าปี 2567) ตลอดอายุการใช้งานระยะเวลาโครงการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาอยู่ที่ 25 ปี และเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ทุก 10 ปี พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ $257,579,308.81$ บาท อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ 26.49% และระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด 3.60 ปี และสามารถลดค่าไฟฟ้าได้ถึง 65% ของการใช้ไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยทั้งหมด ผลการวิเคราะห์ศักยภาพของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาในพื้นที่

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายพบว่า มีความคุ้มค่าการลงทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการและอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่าเป็นบวก ระยะเวลาคืนทุนสั้นทำให้เป็นโครงการที่น่าสนใจและคุ้มค่าในการลงทุนสำหรับมหาวิทยาลัยอย่างยิ่ง

คำสำคัญ: ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา, โปรแกรม PVsyst, คาร์บอนเครดิต, ก๊าซเรือนกระจก, การพัฒนาศักยภาพ

Abstract

Title : A Study of Guidelines for Developing the Potential of Rooftop Solar Power Generation Systems
at Chiang Rai Rajabhat University

Author : Mr.Phiphat Kannika

Degree : Master of Science in Technical Education

Major Field : Electrical Engineering and Smart Grid Technology

Academic Year : 2025

Advisors :

Assistant Professor Dr. Jarun Khonrang

Major Advisors

Assistant Professor Dr. Thanapon Saengsuwan

Co- Advisors

Assistant Professor Dr. Wipobh Jaikhang

Co- Advisors

This study aims to investigate guidelines for developing the potential of rooftop solar power generation systems at Chiang Rai Rajabhat University. Ten buildings were selected from 121 remaining buildings after ten buildings had already been installed with rooftop solar power generation systems. The selection was based on building evaluation criteria. The study analyzes the potential of rooftop solar power generation systems, greenhouse gas emission reduction (carbon credits), and economic feasibility using engineering economic analysis. The results indicate that the physical potential of solar radiation intensity for the ten selected buildings is 4.73 kWh/m²/day, while the physical potential of rooftop area is 54,472.04 kWh/day. Technical analysis using PVsyst software modeling shows that the installed capacity is 2,482 kWp, with an annual electricity generation of 3,663.85 MWh. Environmental analysis demonstrates a reduction in greenhouse gas emissions equivalent to 1,868.93 tCO₂ per year.

Economic analysis is conducted using financial assumptions based on the minimum retail rate (MRR), with a discount rate of 7.295%, an electricity tariff of 4.73 baht per unit (average electricity cost in 2024), a project lifespan of 25 years, and inverter replacement every 10 years. The results show that the net present value of the project is 257,579,308.81 baht, the internal rate of return is 26.49%, and the discounted payback period is 3.60 years. In addition, the system can reduce electricity costs by up to 65% of the university's total electricity consumption. The potential analysis confirms that rooftop solar

power generation systems at Chiang Rai Rajabhat University represent a financially viable investment. Positive net present value and internal rate of return, together with a short payback period, indicate that the project is attractive and worthwhile for university investment.

Keywords: Rooftop Solar Power Generation System; PVsyst; Carbon Credit; Greenhouse Gas; Potential Development