

มนตรี ชาลีเครือ : กลยุทธ์ที่เหมาะสมสำหรับระบบผลิตพลังงานหมุนเวียนแบบผสมผสาน
เพื่อชนบท : กรณีศึกษา บริเวณสวนสาธารณะหนองปลาเฒ่า จังหวัดชัยภูมิ (OPTIMAL
ENERGY MANAGEMENT STRATEGIES OF HYBRID RENEWABLE
GENERATION SYSTEM FOR RURAL COMMUNITIES : A CASE STUDY OF
NONG PLA THAO PUBLIC PARK AREA, CHAIYAPHUM PROVINCE)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญเรือง มะรังศรี, 210 หน้า.

พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน รวมถึงการขับเคลื่อนระบบต่าง ๆ ในภาครัฐและเอกชนของประเทศ ทุกวันนี้พลังงานที่ใช้ส่วนใหญ่มาจากฟอสซิล ซึ่งกำลังลดลงอย่างรวดเร็วและจะหมดไปในไม่ช้า ดังนั้น จึงต้องหาพลังงานรูปแบบใหม่ ๆ เพื่อมาทดแทนและให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศ พลังงานหมุนเวียนแบบผสมผสานจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้ไฟฟ้า งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ได้ศึกษากลยุทธ์ที่เหมาะสมสำหรับระบบผลิตพลังงานหมุนเวียนแบบผสมผสานจากพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลมความเร็วต่ำ ด้วยการจำลองซึ่งประกอบด้วย การจำลองระบบผลิตพลังงานหมุนเวียนแบบผสมผสานของสนามกีฬากลาง จังหวัดชัยภูมิ และการจำลองระบบผลิตพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน พื้นที่สวนสาธารณะ หนองปลาเฒ่า จังหวัดชัยภูมิ และยังเสนอการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียด้วยพลังงานทดแทนในพื้นที่กรณีศึกษา สวนสาธารณะหนองปลาเฒ่า

การจำลองระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแบบผสมผสานของสนามกีฬากลาง จังหวัดชัยภูมิได้เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของแบบเชื่อมระบบไฟฟ้า (On-Grid) และแบบไม่เชื่อมระบบไฟฟ้า (Off-Grid) โดยมีภาระทางไฟฟ้าเฉลี่ย 331.6 kWh/day ที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด 85.64 kW สำหรับระบบแบบเชื่อมระบบไฟฟ้า ได้ผลการจำลองติดตั้งระบบผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ 70 kW กังหันลมความเร็วต่ำ 6 ตัว 18 kW ซึ่งมีค่ารวมใกล้เคียงกับโหลดสูงสุดของระบบ โดยมีค่าใช้จ่ายเบื้องต้น 1.77 ล้านบาท ในส่วนของระบบผลิตพลังงานหมุนเวียนแบบไม่เชื่อมระบบ ระบบใช้พลังงานสำรองจากแบตเตอรี่ ได้ผลการจำลองติดตั้งระบบผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ 116 kW กังหันลมความเร็วต่ำ 5 ตัว ขนาด 50 kW แบตเตอรี่ขนาด 1,043 kWh มีค่าใช้จ่ายเบื้องต้นสำหรับระบบ 5.85 ล้านบาท พบว่ามากกว่าแบบเชื่อมระบบ ดังนั้น ควรติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแบบเชื่อมระบบ

การจำลองระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแบบผสมผสาน พื้นที่กรณีศึกษา สวนสาธารณะหนองปลาเฒ่า จังหวัดชัยภูมิ เป็นการจำลองโดยใช้พลังงานหมุนเวียนจากพลังงานลมความเร็วต่ำ แบบเชื่อมระบบและแบบไม่เชื่อมระบบ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้นำมาใช้บำบัดน้ำเสียและระบบแสงสว่างในบริเวณบึงหนองปลาเฒ่า ระบบแบบเชื่อมระบบมีต้นทุนรวมน้อยกว่า

ระบบแบบไม่เชื่อมต่อกับระบบ ถึง 10 เท่า แต่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 220,942 kWh/yr. ซึ่งน้อยกว่าระบบแบบไม่เชื่อมต่อกับระบบ ที่ผลิตไฟฟ้าได้ 229,772 kWh/yr. เนื่องจากแบบเชื่อมต่อกับระบบมีหน่วยผลิตพลังงานไฟฟ้าน้อยและสามารถซื้อไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้า (53,497 kWh/yr.) ที่ใช้สำหรับเป็นพลังงานไฟฟ้าสำรองขณะที่มีโหลดสูงสุดและในช่วงเวลากลางคืน

การติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียด้วยพลังงานทดแทนพื้นที่สวนสาธารณะหนองปลาเต่านั้น เพื่อเป็นต้นแบบการบำบัดน้ำแบบระบบอัตโนมัติโดยพลังงานทดแทนแบบยั่งยืน โดยติดตั้งกังหันลมความเร็วต่ำขนาด 10 kW จำนวน 4 ตัว กังหันน้ำผลิตไฟฟ้า ขนาด 5 kW จำนวน 1 ชุด และระบบกังหันตึ้นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 300 W จำนวน 10 ชุด พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากกังหันลมได้ถูกตรวจวัด พบว่าผลิตพลังงานไฟฟ้าได้เฉลี่ย 150 kWh/วัน คิดเป็นรายปีสามารถผลิตได้ 54,750 kWh/ปี หลังจากทำการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย ผลการทดสอบน้ำแสดงให้เห็นว่าค่า pH มีค่าเป็นกลาง ค่าอุณหภูมิของน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นแสดงให้เห็นถึงความใสของน้ำที่แสงอาทิตย์สามารถส่องผ่านได้และเป็นการบำบัดน้ำด้วยแสง UV และค่าปริมาณออกซิเจนที่อยู่ในน้ำมีค่าเพิ่มขึ้น



MONTRE CHALEEKURE : OPTIMAL ENERGY MANAGEMENT
STRATEGIES OF HYBRID RENEWABLE GENERATION SYSTEM FOR
RURAL COMMUNITIES : A CASE STUDY OF NONG PLA THAO
PUBLIC PARK AREA, CHAIYAPHUM PROVINCE. THESIS ADVISOR :
ASST. PROF. BOONRUANG MARUNGSRI, D. Eng., 210 PP.

ENERGY MANAGEMENT STRATEGIES/ HYBRID RENEWABLE
GENERATION SYSTEM/ RENEWABLE ENERGY

Energy is an essential part of daily life, as well as driving the development in public and private sectors of the country. Today, almost of the energy has been generated from fossils. It is rapidly declining and will soon be gone. Therefore, it must provide enough energy to meet demand of the country. Hybrid Renewable Energy (HRE) is another option that can produce a hybrid system to generate electricity to meet the needs of consumers. This thesis focuses on the optimal strategy for HRE systems, including the concept of hybrid energy management and strategic planning. The solar and wind energy are used research for hybrid renewable system. The simulation consists of two parts: first, the simulation of the power generation from the HRE system in the Chaiyaphum central stadium, and the second part, the simulation of the power generation from the HRE system in the Nong Pla Thao Public Park in Chaiyaphum Province. It also offers installation of wastewater treatment systems with the Renewable Energy (RE) system in the case study area.

For the simulation of the power generation from the HRE system in the Chaiyaphum central stadium, shows the comparison of On-Grid and Off-Grid costs. It has an average electrical load of 331.6 kWh/day with a maximum power of 85.64 kW.

On-Grid system installed 70 kW solar power system, six low-speed wind turbine 18 kW, which has a total value close to the maximum load of the system. The initial cost of 1.77 million baht. The Off-Grid systems uses battery backup power. The solar system 116 kW, five low-speed wind turbine 50 kW and the battery 1,043 kWh was installed. The initial cost is 5.85 million baht, which is more than the On-Grid system.

The simulation of the HRE system, the study areas Nong Pla Thao Public Park, is a simulation using RE from wind energy with On-Grid and Off-Grid system. The electricity produced will be used for wastewater treatment and lighting. The On-Grid system costs ten times less than the Off-Grid system; it can generate 220,942 kWh/yr less than the Off-Grid system, generating 229,772 kWh/yr. The On-Grid system has a low power unit and can purchase electricity from the electrical system (53,497 kWh/yr.), it used as backup power during peak load and the night.

Installation of wastewater treatment system with HRE in Nong Pla Thao Public Park for the model of water treatment by compressed air system by sustainable RE. The low-speed wind turbine size 10 kW for four towers, 5 kW water turbine generator for 1 set, and the water turbine solar 300 W, ten sets were installed in the area. The electricity produced by the wind turbine was measured. It can produce an average of 150 kWh/day on the annual producing basis of 54,750 kWh/year. After installing the wastewater treatment system, the water test results show that the pH value of each point is neutral. The temperature of the water increases, indicating the transparency of the water that the sun can shine through with the UV water treatment and the amount of oxygen in the water increases.

School of Energy Management Engineering
Academic Year 2018

Student's Signature _____
Advisor's Signature _____