

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเลือกขนาดระบบทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์ร่วมกับปั๊มความร้อน
สำหรับการใช้งานในโรงแรมในประเทศไทย

ผู้เขียน นายธีรภัทร์ อนุชาติ

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อเลือกขนาดของระบบทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์ร่วมกับปั๊มความร้อนที่เหมาะสมกับโรงแรม โดยใช้ข้อมูลการใช้น้ำร้อนของโรงแรมตัวอย่าง จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการศึกษาเลือกขนาดของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ ที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ผลจากการทดลองและการคำนวณจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ผลเป็นไปตามกัน เมื่อนำไปวิเคราะห์หาขนาดพื้นที่ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่เหมาะสมด้วยการหาค่าความสัมพันธ์จากสมการทางคณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าระบบจะให้อัตราผลตอบแทนภายในที่สูงที่สุดในการผลิตน้ำร้อนที่อุณหภูมิน้ำร้อนที่ใช้งาน 40,45 และ 50°C คือ 17, 27 และ 38 % ตามลำดับ และระยะเวลาคืนทุน คือ 5.46, 3.58 และ 2.59 ปี ตามลำดับ ที่ขนาดตัวเก็บรังสีอาทิตย์เท่ากับ 6.6 ตารางเมตร

การนำระบบไปประยุกต์ใช้กับโรงแรมตัวอย่างที่ทำการศึกษาพบว่าขนาดระบบทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมกับโรงแรมที่ทำการศึกษาซึ่งต้องการอุณหภูมิน้ำร้อนเท่ากับ 50 (°C) อัตราการใช้น้ำร้อน 14,500 ลิตร/วัน พบว่าจำนวนเครื่องทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์ร่วมกับปั๊มความร้อนที่สามารถผลิตน้ำร้อนและให้อัตราความร้อนที่เพียงพอต่อความต้องการของโรงแรมเท่ากับ 4 ชุด การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของเครื่องทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์ร่วมกับปั๊มความร้อนทำงานตามความต้องการของโหลดและเครื่องทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์ร่วมกับปั๊มความร้อนทั้ง 4 ชุดทำงานตลอดเวลา พบว่าระบบจะให้อัตราผลตอบแทนภายในที่สูงที่สุดในการผลิตน้ำร้อนที่อุณหภูมิน้ำร้อนที่ใช้งาน 50°C คือ 45 และ 38 % ตามลำดับ และระยะเวลาคืนทุนที่ต่ำที่สุดในการผลิตน้ำร้อนที่อุณหภูมิน้ำร้อนที่ใช้งาน 50°C คือ 2.20 และ 2.59 ปี ตามลำดับ ที่ขนาดตัวเก็บรังสีอาทิตย์เท่ากับ 26.4 m²

Thesis Title Sizing of a Solar Hot Water with Heat Pump for Hotels in Thailand

Author Mr. Teerapat Anuchart

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Professor Dr. Tanongkiat Kiatsiroat

ABSTRACT

This research analyses the sizing of a solar hot water with heat pump for hotel. The water consumption data come from hotel in Chiang Mai. Sizing of solar collector and its storage tank were considered. A model of a solar hot water with heat pump for hotel has been developed and the results has been compared with those of the experiments, both agree quite well. From the simulation model, the sizing of the system was evaluated to match the required. An economics analysis for show the match of the project. In terms of these indexes, different values of useful hot water temperature of 40 ,45 and 50°C it can be concluded that a system composes of 6.6 m² solar collector and 200 liter storage tank is the most appropriate. The SPP is 5.46, 3.58and2.59 year and the IRR is 17, 27 and 38 %.

The water flow rate and hot water temperature requirement was determined from a hotel, it can be concluded that a system composes of 26.4 m² solar collector is 4 package is the most appropriate values of useful hot water temperature of 50°C. The system compare between full load system and variable load system. The system showed the SPP is 2.20 and 2.59 year and the IRR is 45 and 38 %