

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเลือกขนาดระบบทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์ในที่พักแบบโฮมสเตย์

ผู้เขียน นายทนงศักดิ์ เตชะสมัน

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. เศรษฐ์ สัมภักตะกุล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงการใ้ระบบผลิตน้ำร้อนแสงอาทิตย์ เพื่อนำมาใช้งานในที่พักแบบโฮมสเตย์ ณ หมู่บ้านแม่กำปอง ใน 2 กรณี คือ กรณีที่ใช้น้ำร้อนเพื่อการอาบน้ำ และกรณีที่ใช้น้ำร้อนเพื่อการอุ่นห้องพัก โดยทำการศึกษาเลือกขนาดของตัวเก็บรังสีอาทิตย์ และขนาดของถังเก็บสะสมน้ำร้อนที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ชุดทดสอบที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ มีจำนวน 3 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยตัวเก็บรังสีอาทิตย์ 1 ตัว พื้นที่ 2 ตารางเมตร และถังเก็บน้ำร้อนขนาด 150 ลิตรจำนวน 1 ถัง และมีเรดิเอเตอร์ ที่ใช้ในการอุ่นห้องพักอีก 1 ชุด ในการทดสอบได้เก็บข้อมูลค่าอุณหภูมิของน้ำ อุณหภูมิอากาศในห้อง อุณหภูมิบรรยากาศ อัตราการไหลของน้ำ ค่ารังสีอาทิตย์ แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าพลังงานที่ต้องการ รวมไปถึงค่าพลังงานที่ได้จากตัวเก็บรังสีอาทิตย์ เพื่อที่จะนำไปวิเคราะห์หาขนาดพื้นที่ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ และขนาดถังเก็บสะสมน้ำร้อนที่เหมาะสมด้วยการหาค่าความสัมพันธ์จากสมการทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งได้นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ใช้ไฟฟ้าในการผลิตน้ำร้อน

จากการทดสอบระบบที่ทำการติดตั้ง ผลที่ได้แบ่งออกเป็น 3 กรณีดังนี้ คือ

1) กรณีใช้น้ำร้อนเพื่อการอาบน้ำเพียงอย่างเดียว เงื่อนไขในการทดสอบคือ การใช้น้ำที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ใน 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงเช้าเวลา 8.00 – 9.00 น. และ ช่วงค่ำเวลา 20.00 - 21.00 น. มีผู้ใช้น้ำจำนวน 4 คน คนละ 30 ลิตร พบว่าระบบทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์ที่มีตัวเก็บรังสีอาทิตย์พื้นที่ขนาด 2 ตารางเมตร และถังเก็บน้ำร้อนขนาด 150 ลิตร พอเพียงพอต่อความต้องการในการใช้งาน โดยระบบนี้มีระยะเวลาคืนทุนที่ 5 ปี 9 เดือน และมีอัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) เท่ากับ 12 %

2) กรณีใช้น้ำร้อนเพื่อการอุ่นห้องพัก จากการทดสอบระบบ และจากการคำนวณ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เงื่อนไขดังนี้ ห้องพักขนาด 3 เมตร x 4 เมตร x 3.5 เมตร มีโหลดเฉลี่ย อยู่ที่ 1.42 กิโลวัตต์ เป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า ระบบที่เหมาะสมกับการติดตั้ง ตัวเก็บรังสีอาทิตย์พื้นที่ 6 ตารางเมตร และถังเก็บน้ำร้อนขนาด 450 ลิตร จึงจะสามารถรองรับความต้องการดังกล่าวได้ แต่เมื่อพิจารณาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์แล้วพบว่าระบบนี้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

3) เมื่อทำการคิดระยะเวลาคืนทุนของระบบรวมทั้งกรณีใช้น้ำร้อนเพื่อการอาบน้ำ และกรณีใช้น้ำร้อนเพื่อการอุ่นห้องพัก ที่ได้จากการคำนวณด้วยสมการทางคณิตศาสตร์แล้ว พบว่าใช้พื้นที่ตัวเก็บรังสีอาทิตย์รวมเป็น 8 ตารางเมตร และถังเก็บน้ำร้อนรวมเป็น 600 ลิตร โดยจะทำให้มีระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ 8 ปี 9 เดือน และมีอัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) เท่ากับ 2.54 %

Thesis Title Sizing of Solar Water Heating System in Home-Stay Residence

Author Mr. Tanongsak Taesamon

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Lect. Dr. Sate Sumpattakul

ABSTRACT

This research studied the potential of using solar hot water system in home-stay applications. Two cases were considered: hot water for bathing and for room heating. Sizing of solar collector and its storage tank were considered.

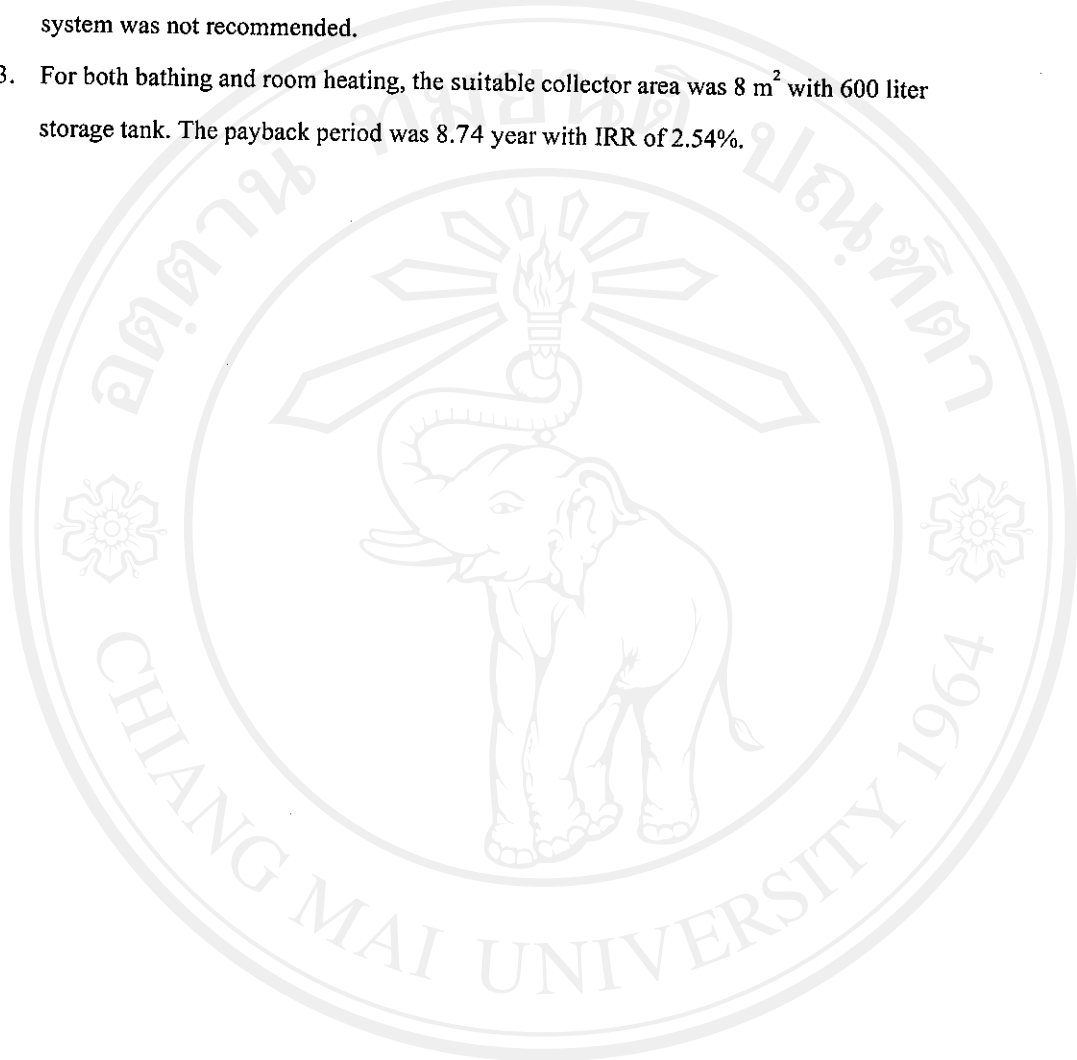
A set of solar water heaters having 3 units of 2 m² solar collector with 150 liter storage tank was setup as experimental study at one home-stay in Mae Kam Pong Village. The required hot water was at 8-9 a.m. and 8-9 p.m. with the total daily amount of 120 liter (4 persons). There was one room needed heating around 1.42 kW for 12 hour in the night and for the experiment there was one radiator inside the room.

A simulation model of the solar hot water system for bathing and room heating was developed and the results agreed well with those of the experimental data.

From the simulation model, the sizing of the system was evaluated to match the required load of the home-stay. The results were as follows:

1. Hot water for bathing only: The needed hot water temperature was around 35 °C only. The using periods were 8-9 am. and 8-9 pm. of with the total amount was around 120 l/d. It was found that a solar collector of 2 m² with a storage tank of 150 l. was enough for this purpose and the payback period was 5.74 year with IRR of 12%.

2. Hot water for room heating only: The heating load was found to be 1.42 kW and the operating period was 12 h. From the simulation, the required solar collector area was 6 m² with 450 l. storage tank. The payback period was around 11 year thus this system was not recommended.
3. For both bathing and room heating, the suitable collector area was 8 m² with 600 liter storage tank. The payback period was 8.74 year with IRR of 2.54%.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved