ชื่อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์สมรรถนะระบบทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์ร่วมกับปั๊มความร้อนสำหรับอาคารที่อยู่อาศัย
ชื่อผู้เขียน	นายศรีธร อุปคำ
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ศ. ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์ ประธานกรรมการ รศ. ดร. ประดิษฐ์ เทอดทูล กรรมการ ผศ. ประพันธ์ ศิริพลับพลา กรรมการ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงสมรรถนะการทำน้ำร้อนจากตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ ร่วมกับปั๊มความร้อนและระบบทำน้ำร้อนจากตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ไฟฟ้าแล้วนำมาเปรียบเทียบกับ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยใช้ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ขนาด 2 ตารางเมตร ถังเก็บน้ำร้อนขนาด 100 ลิตร อัตราการไหลของน้ำป้อนและน้ำหมุนเวียนในตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ 2.5 ลิตรต่อนาที ใช้สาร R-134a เป็นสารตัวกลางของระบบปั๊มความร้อน เพื่อให้ได้อุณหภูมิน้ำร้อนใช้งาน 40 - 60 องศาเซลเซียส ใช้สำหรับอาคารที่อยู่อาศัยซึ่งอยู่ภายใต้ภูมิอากาศของจังหวัดเชียงใหม่

ผลจากการทดลองและการคำนวณจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ผลเป็นไปตามกัน แบบจำลองทางคณิตศาสตร์จึงถูกนำไปวิเคราะห์ระบบทำน้ำร้อนจากตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ไฟฟ้าและปั๊มความร้อนตลอดปี แต่ได้มีการเสริมฮีตเตอร์ไฟฟ้าเสริมที่ทางออกของระบบทั้งสองเพื่อรักษาระดับอุณหภูมิน้ำร้อนใช้งานให้คงที่ตามต้องการ ที่ 40, 50 และ 60 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิน้ำร้อนใช้งาน 40 องศาเซลเซียส ระบบทำน้ำร้อนร่วมกับปั๊มความร้อนใช้พลังงานไฟฟ้า 13.522 กิโลวัตต์ชั่วโมง ส่วนระบบที่ร่วมกับฮีตเตอร์ไฟฟ้าใช้พลังงาน 11.81 กิโลวัตต์ชั่วโมง อุณหภูมิน้ำร้อนใช้งาน 50 องศาเซลเซียส ระบบร่วมกับปั๊มความร้อนใช้พลังงานไฟฟ้า 29.90 กิโลวัตต์ชั่วโมง ส่วนระบบที่ร่วมกับฮีตเตอร์ไฟฟ้าใช้พลังงาน 37.25 กิโลวัตต์ชั่วโมง และที่อุณหภูมิน้ำร้อนใช้งาน 60 องศาเซลเซียส ระบบร่วมกับปั๊มความร้อนใช้พลังงานไฟฟ้า 51.14 กิโลวัตต์ ชั่วโมง ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะของระบบปั๊มความร้อนอยู่ระหว่าง 1.75 ถึง 3.27 ส่วนระบบที่ร่วมกับฮีตเตอร์ไฟฟ้าใช้พลังงาน 58.90 กิโลวัตต์ชั่วโมง ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบเชิงเศรษฐศาสตร์จะได้ระยะเวลาในการคืนทุนเมื่ออุณหภูมิน้ำร้อนใช้งานเกิน 50 ^{0}C ประมาณ 2 ปีหรือต่ำกว่า

Thesis Title Performance Analysis of a Heat Pump - Assisted Domestic Solar Hot Water System

Author Mr. Srithorn Aupkham

M.Eng. Mechanical Engineering

Examining Committee

Prof. Dr. Tanongkiat Kiatsiriroat	Chairman
Assoc. Prof. Dr. Pradit Terdtoon	Member
Asst. Prof. Prapan Siriplabpla	Member

ABSTRACT

This research presents performance analysis of a solar domestic hot water with and without a heat pump assisted. The solar hot water system has 2 m^2 collector area with a storage tank of 100 liter. The water flow rate is 2.5 liter/min and R - 134a is used as working fluid in the heat pump unit. The model has also been used to evaluate the systems with required hot water temperature in the range of 40 - 60 °C under Chiang Mai Climate.

A mathematical model has been developed and the results has been compared with those of the experiments, both agree quite well. There is another auxiliary heater to control the outlet hot water at 40, 50 and 60 °C. At the hot water temperature of 40°C, the unit with the heat pump assisted consumes the total electrical energy of 13.52 kWh whereas the conventional one with only the auxiliary heater consumes 11.81kWh. When the temperature is up to 50 and 60°C, the unit with the heat pump assisted shows better benefits. The total electrical energy consumptions are 29.9 and 51.14 kWh respectively compare with 37.26 and 58.90 kWh of the conventional system. The heat pump C.O.P. is between 1.75 to 3.27. The pay back period of the unit with heat pump assisted is less than 2 years when the required outlet hot water temperature is over 50°C.