**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์** การออกแบบหลังคารับรังสีอาทิตย์สำหรับลดภาระความเย็นของอาคาร

**ผู้เขียน** น.ส.ชนกกร เหมือนรอดดี

**ปริญญา** วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์** ผศ. ดร. ยศธนา คุณาทร

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของช่องว่างอากาศกับอัตราการไหลของอากาศ เพื่อบอกประสิทธิภาพในการระบายความร้อนของหลังคารับรังสีอาทิตย์ที่ดีที่สุด และเปรียบเทียบการประหยัดพลังงานระหว่างหลังคาแบบธรรมดากับหลังคาแบบรับรังสีอาทิตย์เมื่อทำงานร่วมกับเครื่องปรับอากาศ โดยผู้วิจัยได้ทำการสร้างบ้านทดสอบที่ติดตั้งหลังคาแบบรับรังสีอาทิตย์ขนาดกว้าง 3 m ยาว 3 m และสูง 3 m มีพื้นที่หลังคารับรังสีอาทิตย์เท่ากับ 4.48 $m^2$ วัสดุหลังคาที่ใช้ประกอบด้วยกระเบื้องซีแพคโมเนียติดตั้งอยู่ทางด้านนอก และยิปซัมบอร์ดติดตั้งอยู่ทางด้านใน ความลาดเอียงของหลังคาทำมุม 20 องศากับแนวระดับ และทำการศึกษาที่อัตราส่วนความกว้างของช่องว่างอากาศต่อความยาวของหลังคาหรืออัตราส่วนสนทรรศ (D/L) ระหว่าง 0.06-0.13 โดยใช้แสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานแก่ระบบโดยตรง จากผลการทดลองพบว่าที่ค่า D/L เท่ากับ 0.13 จะให้ค่าอัตราการไหลเชิงมวลของอากาศสูงที่สุด โดยที่อัตราส่วนสนทรรศเท่ากับ 0.09 จะให้ประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนของหลังคาดีที่สุดเท่ากับ 9.71% เมื่อเทียบกับกรณีอื่นที่ทำการศึกษา และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศจะพบว่าบ้านหลังคาแบบรับรังสีอาทิตย์สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าบ้านหลังคาแบบธรรมดาประมาณ 36% โดยใช้ระยะเวลาในการคืนทุนไม่เกิน 14 ปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**Thesis Title** Design of Roof Solar Collector for Reduction of Building Cooling Load

**Author** Miss. Chanokkon Mueanrotdi

**Degree** Master of Engineering (Energy Engineering)

**Thesis Advisor** Asst. Prof. Dr. Yottana Khunatorn

## ABSTRACT

The objectives of this research focus on the improvement of the roof solar collector design to reduce of building cooling load. The performance test is also performed on the roof solar collector of the single room house with air-conditioned unit. The house is the size 3 m wide,3 m long and 3 m tall. It the roof solar collector use in the experiments is 4.48 $m^2$ in area. The material of roof is made of concrete tile (CPAC Monier) on the outside and the gypsum board on the inside with the 20 ° tilt angle. Parametric study on the aspect ratio between width and length (D/L) between 0.06-0.13. The heat flux is obtained directly from the solar radiation. The results of the experiments show that the D/L ratio at 0.13 has the highest mass flow rate. The D/L ratio at 0.09 is the best performance of the RSC in term and efficiency with in the range of experiments is at 9.71%. In comparison between the electricity consumption from the house constructed with the roof solar collector and that from the normal house, it is found that the roof solar collector house is of 36% energy saving more than the normal house while the air gap size is about 15.0 cm. and payback period is 14 years.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved