



**การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะรูปทรงและวัสดุหลังคา  
เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน**



**ผศ.ดร. ชำนาญ บุญญาพุทธิพงศ์**

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

โครงการวิจัยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.)

รายงานฉบับสมบูรณ์

การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะรูปทรงและวัสดุหลังคา  
เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

ผศ.ดร. ชำนาญ บุญญาพิสุทธิพงศ์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มกราคม 2552

## บทคัดย่อ

หลังคาเป็นส่วนประกอบของอาคารที่สำคัญสถาปัตยกรรมไทยโดยเฉพาะบ้านไทยตาม ประเพณี ทั้งนี้หลังคาเป็นองค์ประกอบของบ้านที่เป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการประหยัดพลังงาน ในอาคาร อันเนื่องมาจากเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผ่านเข้าออกของความร้อนของพื้นที่ ภายในอาคารกับภายนอก การศึกษานี้เน้นการทดลองในสภาวะจริงเป็นหลัก โดยการสร้าง หุ่นจำลองเพื่อทดสอบหาผลกระทบของรูปทรงหลังคาและวัสดุหลังคาต่ออุณหภูมิภายใน ซึ่งจะ นำไปสู่การสร้างข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือกรูปทรงและวัสดุหลังคาของบ้านไทย

กล่องทดลองขนาด 1 x 1 x 1 เมตร ถูกใช้สำหรับการทดลองในสภาวะจริงโดยปรับเปลี่ยน ส่วนรูปทรงและวัสดุหลังคาเพื่อการเปรียบเทียบ รูปทรงหลังคา 4 รูปทรงที่นิยมใช้ในบ้านทั่วไป ถูก เลือกมาใช้ในการทดลอง อันได้แก่ หลังคาจั่ว หลังคาปั้นหยา หลังคาเพิงหมาแหงน และหลังคา แบน และวัสดุหลังคา 4 ชนิด ถูกนำมาทดลองได้แก่ กระเบื้องลอนคู่ กระเบื้องคอนกรีต กระเบื้อง ดินเผา และเมทัลชีท ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลอุณหภูมิภายในกล่องมาใช้ในการเปรียบเทียบ วิเคราะห์

ผลการศึกษารูปทรงหลังคาพบว่าอุณหภูมิภายในของหลังคาแบนจะสูงที่สุดใช้ช่วงกลางวัน แต่ลดลงเร็วที่สุดในเวลากลางคืน ขณะที่ในช่วงเวลากลางวันอุณหภูมิในรูปทรงหลังคาอื่นไม่ ต่างกันมากนัก โดยหลังคาจั่วมีการลดลงของอุณหภูมิมากกว่ารูปทรงอื่นเล็กน้อย ส่วนผลการ ทดลองสำหรับวัสดุหลังคา พบว่า อุณหภูมิภายในของกระเบื้องลอนคู่สูงที่สุดในเวลากลางวัน แต่ อุณหภูมิภายในนี้ลดลงอย่างรวดเร็วตั้งแต่ช่วงเย็น จนกระทั่งมีอุณหภูมิภายในต่ำที่สุดในช่วง กลางคืน อุณหภูมิภายในของหลังคากระเบื้องคอนกรีตสูงกว่าวัสดุหลังคาอื่นในช่วงเย็น ในขณะที่ อุณหภูมิภายในของกระเบื้องดินเผาและกระเบื้องเมทัลชีทที่ต่ำที่สุดใกล้เคียงกันในช่วงกลางวัน แต่ เมทัลชีทมีการลดลงของอุณหภูมิภายในเร็วกว่ากระเบื้องดินเผาน้อย

นอกจากนี้วิจัยนี้ยังได้สร้างโปรแกรม “ไซลาร์รูป” เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณรังสีความ ร้อนจากดวงอาทิตย์บนพื้นผิวของหลังคาแต่ละด้าน โปรแกรม DOE 2 ถูกใช้ในการคำนวณ อุณหภูมิภายในเพื่อเปรียบเทียบรูปทรงหลังคาที่แตกต่างกัน รวมทั้งการทำการทดลองในสภาวะจริง เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในอันเนื่องความเข้มของสีหลังคา การศึกษานี้นำมาซึ่งข้อมูลสำหรับ เจ้าของอาคารหรือผู้ออกแบบในการพิจารณารูปทรงและวัสดุหลังคาสำหรับบ้านในอนาคตต่อไป

## Abstract

A roof is one of the most important characteristics of Thai architecture especially in a house, traditionally. Also, the roof is a part of the house that mainly effects energy saving due to heat allowance pass through and release from indoor space. The studies, based on model experiments, targets to find out the effects of roof forms and materials on indoor air temperature. The purpose is to give information for roof forms and materials types selection in Thai Houses.

Models, 1x1x1 meter boxes, are used for the experiments by changing their roof forms and materials for comparison. Four types of roof forms and four types of roof materials, typically used in Thai houses, are selected for the experiments. Those roof forms are gable roof, hip roof, lean-to roof, and flat roof. The four type of roof materials for the experiments are a cement tile, a concrete tile, a clay tile, and a metal sheet. Temperatures in the middle of the boxes are recorded for the analyses.

The results of the roof forms showed that the temperature in the flat roof box is the highest in the middle of the day. However, it dropped fastest in night-time. During the daytime, temperatures in the box of the other roof forms are not much different, while the temperatures in the gable roof model dropped likely faster than the rest. Furthermore, the results of the roof materials showed that the temperature in the box under the cement tile roof is highest in the middle of the day. However, it released fastest from the evening and became lowest at night. The temperature in the box under the concrete tile roof is highest in the evening. While, the temperatures in the box under the clay tile and metal sheet roof are closely lowest during the daytime. However, the box under the metal sheet roof releases indoor heat a little bit faster than the clay tile roof.

Moreover, the research builds up the "Solar Roof" program for calculating solar radiation on each surface of the roof. DOE 2 was used to calculate indoor temperatures in different roof forms for comparison. The color of roof materials were also tested in caparison their indoor temperatures. This study gives information for the users and designers in considering roof forms and materials for their future houses.