

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG4880159

ชื่อโครงการ: การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเปลือกอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร:

กรณีศึกษาอาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยชินวัตร

ชื่อนักวิจัย: ผศ.ดร. อภิชาติ ประดิษฐ์สมานนท์ มหาวิทยาลัยชินวัตร

ชื่อนักวิจัยที่ปรึกษา: รศ.ดร. ศุภชาติ จงไพบูลย์พัฒนา สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

E-mail Address: apichat@shinawatra.ac.th และ supachar@siit.tu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 1 มิถุนายน 2548 ถึง 31 พฤษภาคม 2550

เปลือกอาคารของอาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยชินวัตรได้รับการออกแบบให้มีคุณสมบัติในการป้องกันความร้อนและความชื้นได้เป็นอย่างดี จากการคำนวณพบว่าอาคารเรียนรวมมีประสิทธิภาพในด้านการป้องกันการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคารดีกว่าค่ามาตรฐานภายในประเทศประมาณ 4 เท่า โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร (Overall Thermal Transfer Value) เท่ากับ 10.16 W/m^2 การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเปลือกอาคารของอาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยชินวัตร โดยใช้ข้อมูลทั้งการวัดจากสภาพอาคารจริงและการจำลองสภาพโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ข้อมูลจากการวัดค่าอุณหภูมิอากาศ ค่าอุณหภูมิผิวของผนังทึบและหน้าต่างกระจก รวมทั้งค่าความชื้นสัมพัทธ์ ทั้งภายนอกและภายในอาคาร และข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยาสำหรับค่าปริมาณแสงตรงและแสงกระจายของดวงอาทิตย์ ได้ถูกนำไปใช้ในการจำลองสภาพ เพื่อคำนวณค่าพลังงานความร้อนผ่านเปลือกอาคารใน 8 ทิศทาง ซึ่งจากผลการศึกษา พบว่าค่าเฉลี่ยพลังงานความร้อนผ่านเปลือกอาคารจริงแตกต่างจากค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคารจากการคำนวณเพียง 7% นอกจากนี้เมื่อทำการจำลองสภาพโดยใช้ข้อมูลสภาพแวดล้อมภายนอกจากการวัดในการคำนวณค่าพลังงานความร้อนผ่านวัสดุเปลือกอาคารทั่วไป พบว่าเปลือกอาคารของอาคารเรียนรวมมีประสิทธิภาพในการป้องกันการถ่ายเทความร้อนสูงกว่าวัสดุเปลือกอาคารทั่วไปอย่างชัดเจน แต่การใช้เปลือกอาคารที่มีน้ำหนักเบาและมีประสิทธิภาพสูงนี้ ก็มีผลทำให้มูลค่าการลงทุนของเปลือกอาคารสูงตามไปด้วย อย่างไรก็ตาม ผลจากการประเมินความคุ้มค่าเบื้องต้นพบว่าเปลือกอาคารชนิดนี้ นอกจากจะช่วยประหยัดพลังงานในการปรับอากาศอาคารแล้ว ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในด้านการลงทุนและการดำเนินการของระบบปรับอากาศและระบบโครงสร้างของอาคารอีกด้วย ทำให้ระยะเวลาคืนทุนอยู่ในช่วงประมาณ 3-5 ปี ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุเปลือกอาคารทั่วไปที่นำมาเปรียบเทียบ นอกจากนี้ หากนำเปลือกอาคารที่มีประสิทธิภาพนี้ไปใช้กับอาคารทั่วไปโดยเฉพาะอาคารสูงในเขตเมือง จะช่วยให้สามารถประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่ายได้ในสัดส่วนที่มากขึ้น และมีระยะเวลาคืนทุนที่สั้นลง

คำสำคัญ

เปลือกอาคาร, ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร, การถ่ายเทความร้อน, ผนังฉนวนกันความร้อนภายนอก, กระจกอีตีดซับ

Abstract

Project Code: MRG4880159

Project Title: Performance Analysis of the Building Envelope: A case study of the Main Hall, Shinawatra University

Investigators: Asst. Prof. Dr. Apichat Praditsmanont, Shinawatra University

Mentor: Assoc. Prof. Dr. Supachart Chungpaibulpatana, Sirindhorn International Institute of Technology, Thammasat University

E-mail Address: apichat@shinawatra.ac.th และ supachar@siit.tu.ac.th

Project Period: June 1, 2005 – May 31, 2007

The envelope of the Main Hall, Shinawatra University has been designed to provide a good protection from energy gain. According to the estimation, the Main Hall could achieve an OTTV (Overall Thermal Transfer Value) of 10.16 W/m^2 , which is 4 times lower than the national standard. This study aims to evaluate the actual energy performance of the Main Hall's building envelope using field measurements and simulations. The air temperatures and surface temperatures as well as the relative humidity were measured both indoors and outdoors. An hourly average meteorological data for insulations were utilized in order to calculate the solar gain by light transmission. Based on the empirical data, the energy fluxes through the envelope on 8 different orientations were simulated and the average value was found within 7% of the estimated OTTV. Using the same empirical data for the outdoor condition, the simulations for other common types of building envelope were carried out for comparisons. The results of the analysis show that the Main Hall's building envelope outperforms other envelope types in preventing energy transfer into the building. Although the use of the lightweight and highly energy efficient envelope helps reduce the operating and investment costs of the air conditioning system as well as the cost of building structure, it also increases the investment cost of the envelope substantially. However the preliminary investigation reveals that the investment cost of the Main Hall's envelope requires a simple pay back period of about 3-5 years depending on envelope types used in the comparison. Furthermore, it should be noted that greater saving and more favorable pay back period should be obtained if this high energy efficient envelope is applied to other typical buildings, especially those high-rise structures in urban areas.

Keywords

Building Envelope, Overall Thermal Transfer Value, OTTV, Heat Transfer, External Insulation and Finished System, Heat-stop glass