

ชุงษ์ ทองคำสมุทร: การพัฒนาผนังวัสดุธรรมชาติพื้นถิ่นเพื่อปรับปรุงสภาพน่าสบายในอาคาร กรณีศึกษา อาคารเรียนไม่ปรับอากาศ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประเทศไทย. (A DEVELOPMENT OF BUILDING THERMAL WALL FROM LOCAL NATURAL MATERIALS TO IMPROVE THERMAL COMFORT IN BUILDINGS. CASE STUDY: NON-AIR CONDITIONED STUDY ROOM NORTHEASTERN REGION, THAILAND) อ. ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวัฒน์ บุรณากาญจน์, อ. ที่ปรึกษาร่วม : ศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บุญญะธิการ, 124 หน้า. ISBN 974-17-0554-9

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งในโครงการวิจัยร่วม “การออกแบบโรงเรียนต้นแบบไม่ปรับอากาศภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทย” โดยมีวัตถุประสงค์ในการนำวัสดุธรรมชาติพื้นถิ่นมาใช้ในส่วนของผนังเพื่อปรับปรุงสภาพน่าสบายในอาคาร ซึ่งวัสดุที่นำมาศึกษาได้แก่ แกลบ, ฟางข้าว, ดินลูกรัง, ดินเหนียว และ ทราช โดยขั้นต้นจะเป็นการศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุเรื่องพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อน ต่อมาเป็นการศึกษาเรื่องการประกอบกันของวัสดุพื้นฐาน และขั้นสุดท้ายเป็นการศึกษาเรื่องผนังประกอบโดยการนำไปประยุกต์ใช้ในอาคารจำลอง

จากการศึกษาพบว่าระบบผนังที่ติดตั้งนั้นต้องมีความสามารถที่จะป้องกัน และหน่วงเหนี่ยวความร้อนที่จะเข้าสู่อาคารได้ดี โดยวัสดุที่มีคุณสมบัติในการป้องกันความร้อนนั้นมักจะเป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นต่ำ และมีความเป็นฉนวนสูง ส่วนวัสดุที่มีคุณสมบัติในการหน่วงเหนี่ยวความร้อนมักจะเป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นสูง ในการวิจัยส่วนที่เป็นวัสดุฉนวนนั้นใช้แกลบเชื่อมประสานด้วยกาบแปงข้าวเหนียวและปูนขาวความหนาแน่น 3 ปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต เมื่อนำมาใช้ในเซลล์ทดลองพบว่าผนังแกลบมีค่าอุณหภูมิภายในเซลล์ทดลองมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ย 4.5 องศาเซลเซียส ส่วนวัสดุความหนาแน่นสูงนั้นจะใช้ผนังอิฐดินซีเมนต์ ความหนาแน่น 88 ปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต เมื่อนำมาใช้ในเซลล์ทดลองพบว่าอุณหภูมิภายในเซลล์ทดลองมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ย 3 องศาเซลเซียส และมีระยะเวลาในการหน่วงเหนี่ยวความร้อน 4 ชั่วโมงครึ่ง ในการประกอบกันของวัสดุทั้งสองส่วนเป็นระบบผนังใหม่นั้นจะเป็นการใช้วัสดุฉนวนจากแกลบอยู่ภายนอก วัสดุความหนาแน่นสูงจากอิฐดินซีเมนต์อยู่ภายใน เว้นช่องว่างอากาศตรงกลางเพื่อลดความรุนแรงของสภาพอากาศ เมื่อนำมาใช้ในเซลล์ทดลองพบว่า อุณหภูมิในเซลล์ทดลองมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยประมาณ 6.5 องศาเซลเซียส ระยะเวลาในการหน่วงเหนี่ยวความร้อน 6 ชั่วโมงครึ่ง

การวิจัยนี้นำไปประยุกต์ใช้กับการก่อสร้างในส่วนผนังอาคารจำลอง โดยอุณหภูมิผิวภายในอาคารที่วัดได้มีค่าคงที่อยู่ที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส อุณหภูมิในอาคารจำลองมีค่าประมาณ 26 องศาเซลเซียส ต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยประมาณ 6.5 องศาเซลเซียสและมีระยะเวลาในการหน่วงเหนี่ยวความร้อนประมาณ 8 ชั่วโมงซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันและหน่วงเหนี่ยวความร้อนอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี สามารถที่จะพัฒนาให้เข้าสู่สภาพน่าสบายได้

437 41225 25 : MAJOR ARCHITECTURE

KEY WORD: WALL/ NATURAL MATERIAL / ENERGY / THERMAL

CHOOPONG THONGKAMSAMUT: A DEVELOPMENT OF BUILDING THERMAL WALL FROM LOCAL NATURAL MATERIALS TO IMPROVE THERMAL COMFORT IN BUILDINGS, CASE STUDY: NON-AIR CONDITIONED STUDY ROOM NORTHEASTERN REGION, THAILAND. THESIS ADVISOR : ASSISTANCE PROFESSOR DR. VORASUN BURANAKARN, THESIS CO-ADVISOR: PROFESSOR DR.SOONTORN BOONYATIKARN, 124 PP. ISBN 974-17-0554-9.

This thesis is a part of integrated group research of "Northeastern Elementary School Design in Thailand" as a main theme. The objectives are improve thermal comfort through the use of local natural materials for the construction of a thermal wall. Materials that were studied include rice husks, hay, rough dirt, clay and sand. First, their basic properties in thermal performance were examine to see how well their thermal performance. Next, they were tested as composite wall with basic materials. Finally, they were study in a composite wall by applying with in simulation model.

From the study showed that a well wall system can protect heat easily and has an ability of time lag. The material has a heat protection property usually has low density and high insulation. And the material that has a time lag property, mostly at high density. To study the wall as an low packed density insulation, the rice husk packed at 3 pounds/cubic foot along with sticky rice glue mixed with lime were used. When tested the rice husks wall in the test cell, the inside temperature is lower than the air temperature about 4.5 degree Celcius. For high packed density, soil cement blocks with a density of 88 pounds/cubic foot were used. And the temperature inside test cell is lower than the mean temperature approximately 3.5 degree Celcius with and ability of 4 hours time lag. By composed both wall into a new composite wall system using natural material from rice husks, packed on the outside and 2 inches air space in the middle. And the soil cement blocks were used inside the wall for time lag. The result showed that the test cell temperature is lower than mean air temperature approximately 6.5 degree Celcius and 6 hours for time lag.

This research is applied in simulation model wall, which then has a temperature of approximately 25 degrees Celcius, the room temperature is 26 degree Celcius, lower than mean air temperature appoximately 6.5 degree Celcius with an ability of 8 hours time lag. This results have a good potential in heat protection and time lag, which can be developed to comfort zone.