

อัจฉริยา ชัยยะสมุทร : การประเมินวัฏจักรชีวิตและการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
ของวัสดุผนังทึบในอาคารบ้านพักอาศัย. (LIFE-CYCLE ASSESSMENT AND CO2
EMISSIONS OF OPAQUE WALL MATERIALS IN RESIDENTIAL BUILDING)

อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.วรสิทธิ์ บุรณากาญจน์, 166 หน้า.

ปัจจุบันปัญหาสภาวะโลกร้อน กำลังเป็นปัญหาใหญ่ที่มีการกล่าวถึงกันเป็นจำนวนมาก เนื่องจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติมากมาย สาเหตุของสภาวะโลกร้อนเกิดจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดจากการเผาผลาญเชื้อเพลิง เป็นก๊าซเรือนกระจกชนิดหนึ่ง ที่มีสัดส่วนเกินกว่าครึ่งหนึ่งของทั้งหมด ดังนั้นการลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จึงเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยลดสภาวะโลกร้อนที่เกิดขึ้นได้

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ รวบรวมข้อมูลการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดจากปริมาณการใช้พลังงานของวัฏจักรชีวิต 5 ขั้นตอนของวัสดุผนังทึบ ได้แก่ (1) ขั้นตอนการได้มาของวัสดุ (2) การผลิตวัสดุ (3) การก่อสร้างอาคาร (4) การใช้งานอาคาร และ (5) การรื้อถอนอาคาร วัสดุผนังทึบที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มี 5 ชนิด ได้แก่ ผนังก่ออิฐฉาบปูน ผนังซีเมนต์บล็อกฉาบปูน ผนังคอนกรีตมวลเบา ผนังเม็ดโฟมคอนกรีต และผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น เพื่อเสนอแนวทางการใช้งานวัสดุผนังทึบของอาคารบ้านพักอาศัย 2 ชั้น พื้นที่ใช้สอย 98.64 ตารางเมตร โดยศึกษาอายุอาคารช่วงระยะเวลา 1 ปี 15 ปี 30 ปี และ 50 ปี การวิจัยเริ่มจากรวบรวมข้อมูลของปริมาณพลังงานสะสมรวมของวัสดุของวัฏจักรชีวิต ส่วนขั้นตอนการใช้งานอาคารนั้นคำนวณจากภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ นำปริมาณพลังงานทั้งหมดเปรียบเทียบเป็นพลังงานไฟฟ้า และปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามลำดับ

ผลการวิจัยพบว่า ผนังก่ออิฐฉาบปูนปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุด ในขั้นตอนการก่อสร้างอาคาร และขั้นตอนการใช้งานอาคาร สำหรับขั้นตอนการรื้อถอนอาคารนั้น เมื่อนำปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดของผนังวัสดุทึบแต่ละชนิด มาเปรียบเทียบเป็นพื้นที่ปาปลูกเทียบเท่าทดแทนพบว่า ผนังก่ออิฐฉาบปูน มีปริมาณพื้นที่ปาปลูกเทียบเท่าทดแทนมากที่สุด ผนังโฟมคอนกรีตบล็อก และผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก มีปริมาณพื้นที่ปาปลูกเทียบเท่าทดแทนน้อยที่สุด ดังนั้นวัสดุผนังทึบที่เหมาะสมในการนำมาใช้ออกแบบและก่อสร้างบ้านพักอาศัยมากที่สุด คือ ผนังโฟมคอนกรีตบล็อกและผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก เพราะช่วยลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก

4974173025 : MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORD: CO₂ EMISSIONS / LIFE CYCLE ASSESSMENT / OPAQUE WALL MATERIALS /
ENERGY CONSUMPTION

ACHAREEYA CHAIYASAMUT: LIFE-CYCLE ASSESSMENT AND CO₂ EMISSIONS
OF OPAQUE WALL MATERIALS IN RESIDENTIAL BUILDING. ADVISOR: ASSOC.
PROF. VORASUN BURANAKARN Ph.D., 166 pp.

Global warming is an important problem today with its influence in causing the climate change and natural disaster. The increase of green house gases (GHGs) has a huge impact in causing global warming with the most prevalent GHGs substance being Carbon dioxide (CO₂). The majority of CO₂ emissions come from the combustion of fuel. An increase of CO₂ emissions from places of residence plays an important role in global warming.

The objective of this research is to evaluate energy consumption data of five life-cycle processes as extracting, raw materials processing, manufacturing, building construction, building usage and demolition. Opaque wall materials include common brick, cement block, autoclaved aerated concrete, EPS foam concrete block and Exterior Insulation Finished System (EIFS). Then, for environmental impact concern, data were analyzed and compared to provide the suggestion of opaque wall to designer. The building lifetime of two-story houses of 1 year, 15 years, 30 years and 50 years were compared. Embodied energy of five life-cycle stages were analyzed while cooling load calculations were used as the energy consumption in kWh of electricity during building operation as well as CO₂ emissions respectively.

It was found common brick has the most CO₂ emission in the building construction and using process for 50 year lifetime. Considering greenhouse gas emission as the area to grow the tree, Common brick requires maximum green area in the forest while EPS foam concrete block and EIFS need minimum of green area. Then, the best opaque wall material for residential buildings is EPS foam concrete block and EIFS which can reduce the amount of CO₂ emissions contributing to global warming.