| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการใช้พลังงานในอาคารประเภทอาคารชุดพักอาศัย: ช่วงการก่อสร้างและพักอาศัย |
| หน่วยกิต | 12 |
| ผู้เขียน | นางสาวรณิดา ปานทอง |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผศ. ดร.สิริลักษณ์ เจียรากร |
| | ผศ. ดร.พัฒนะ รักความสุข |
| หลักสูตร | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต |
| สาขาวิชา | เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม |
| สายวิชา | เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม |
| คณะ | พลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ |
| ปีการศึกษา | 2557 |

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการใช้พลังงานของอาคารชุดพักอาศัยในประเทศไทยที่มีรูปแบบ พื้นที่ใช้สอย รวมถึงวัสดุหลักในการก่อสร้างที่แตกต่างกัน ได้แก่ อิฐมอญ คอนกรีตมวลเบา และแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป โดยเก็บข้อมูลจากอาคารชุดพักอาศัยประเภทแนวราบ จำนวน 6 อาคาร และอาคารชุดพักอาศัยประเภทแนวสูงจำนวน 6 อาคาร ขอบเขตการศึกษาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในหน่วยของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อพื้นที่ ($kgCO_2/m^2$) อ้างอิงจากคู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ ของผลิตภัณฑ์ เริ่มตั้งแต่การได้มาของวัตถุดิบในการก่อสร้าง ข้อมูลการใช้พลังงานในกระบวนการก่อสร้างและการใช้พลังงานในช่วงอยู่อาศัย (Use phase) ซึ่งคำนวณโดยใช้โปรแกรม Energy plus ผลการศึกษาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เมื่อปล่อยจากส่วนวัสดุและกระบวนการก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัย พบว่า ปริมาณก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยจากการก่อสร้างอาคารชุดพักอาศัยที่มีวัสดุหลักเป็นแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป คอนกรีตมวลเบา และอิฐมอญ มีค่า $309.69 \pm 20.08$ $kgCO_2e/m^2$, $286.40 \pm 16.09$ $kgCO_2e/m^2$ และ $186.49 \pm 26.91$ $kgCO_2e/m^2$ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากส่วนวัสดุและกระบวนการก่อสร้าง แบ่งประเภทตามความสูงของอาคาร พบว่า อาคารชุดพักอาศัยประเภทแนวสูงมีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากกว่าอาคารชุดพักอาศัยประเภทแนวราบ เท่ากับ $307.56 \pm 22.01$ $kgCO_2e/m^2$ และ $224.70 \pm 16.18$ $kgCO_2e/m^2$ เมื่อพิจารณาร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุและกระบวนการก่อสร้างพบว่า แหล่งการปล่อยหลักมากกว่าร้อยละ 95 มาจากส่วนของวัสดุก่อสร้างและร้อยละ 5 มาจากส่วนกระบวนการก่อสร้าง

เมื่อศึกษาผลของวัสดุผนังต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงอยู่อาศัยของอาคารชุดพักอาศัยที่มีผนังต่างกัน 3 ชนิด ได้แก่ อิฐมอญ คอนกรีตมวลเบา และคอนกรีต มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ68.68 kWh/$m^2$/y, 66.14 kWh/$m^2$/y และ 75.86 kWh/$m^2$/y ตามลำดับ โดยพบว่า ปริมาณการใช้ไฟฟ้ามาจากอุปกรณ์ไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบแสง เมื่อพิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้ง 3 ขอบเขตตลอดช่วงการพักอาศัยทั้ง 25 ปี พบว่า อาคารชุดพักอาศัยที่มีวัสดุผนังเป็นคอนกรีตมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดมีค่าการปล่อยเท่ากับ 1,465.19 $kgCO_2e$ / $m^2$/y รองลงมาคือ คอนกรีตมวลเบาและอิฐมอญมีค่าการปล่อยเท่ากับ 1,293.90 $kgCO_2e$ / $m^2$/y และ 1,232.74 $kgCO_2e$ / $m^2$/y ตามลำดับ แนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการใช้พลังงาน สามารถทำได้โดยการเลือกใช้ระบบวัสดุผนังที่มีมวลอุณหภาพและการกักเก็บความร้อนต่ำ จะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากช่วงการอยู่อาศัยได้

**คำสำคัญ:** ก๊าซเรือนกระจก/การใช้พลังงาน/คอนกรีตมวลเบา/แผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป/อาคารชุดพักอาศัย/อิฐมอญ

| | |
|---|---|
| Thesis Title | Greenhouse Gas Emission and Energy Consumption of Condominium: Construction and Use Phase |
| Thesis Credits | 12 |
| Candidate | Miss Ranida Panthong |
| Thesis Advisors | Asst. Prof. Dr. Siriluk chiarakorn |
| | Asst. Prof. Dr. Pattana Rukkwamsuk |
| Program | Master of Science |
| Field of Study | Environmental Technology |
| Department | Environmental Technology |
| Faculty | School of Energy, Environment and Materials |
| Academic Year | 2014 |

## Abstract

This research aims to study the evaluation of greenhouse gas emissions and energy consumption of condominium in Thailand which have differences construction methods and materials such as brick, lightweight concrete and precast concrete. The activity data was collected from 6 low rise condominiums and 6 high rise condominiums. The greenhouse gas emission in the unit of carbon dioxide equivalent per $m^2$ ($kgCO_2e/m^2$) from acquisition of construction materials and construction process were calculated by following the guidelines for Thailand carbon footprint assessment. While energy consumption during use phase was evaluated by the EnergyPlus program. The results showed that the greenhouse emission from construction materials and the construction process of condominiums built from precast, lightweight concrete and brick were 309.69 ± 20.08 $kgCO_2e/m^2$, 286.40 ± 16.09 $kgCO_2e/m^2$and 186.49 ± 26.91 $kgCO_2e/m^2$ respectively. The greenhouse gas emission of high rise and low rise condominium were 307.56 ± 22.01 $kgCO_2e/m^2$ and 224.70 ± 16.18 $kgCO_2e/m^2$. It was found that 95 percent of greenhouse gas emissions came from construction materials and only 5 percent came from construction processes. Type of construction materials had effect on the electricity consumption during use phase. The electricity consumption of condominiums built from brick, lightweight concrete and concrete were

The amount of electrical energy equal to 68.68 kWh/$m^2$/y, 66.14 kWh/ $m^2$/y and 75.86 kWh/$m^2$/y, respectively. Major consumption of electricity consumption were from cooling and lighting systems. Accordingly, the 25 years greenhouse gas emission during use phase was emitted from precast (1,465.19 $kgCO_2e$ / $m^2$/y), followed by lightweight concrete (1,293.90 $kgCO_2e$ / $m^2$/y) and brick (1,232.74 $kgCO_2e$ / $m^2$/y) which is the least emission. The use of low thermal mass materials for building envelope could reduce greenhouse gas emissions from condominium during use phase.

**Keywords**: Brick/Condominiums/Energy consumption/Greenhouse gas emission/Light-weight concrete/Precast