

แนวทางการปรับปรุงบ้านเดี่ยวสองชั้น โครงการบ้านเอื้ออาทร จังหวัดขอนแก่น
เพื่อการประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
Design Guidelines for Improving Energy Saving and
Environmentally Friendly Building of Two-Story Detached House
in Eur Ah - Torn Housing Project, Khon Kaen
นางสาวปัทมาภรณ์ รัตนประดับ¹ และ ผศ.ดร.ยิ่งสวัสดิ์ ไชยะกุล²

¹ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
หลักสูตรเทคโนโลยีอาคาร
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
E-mail :
kitten_at@hotmail.com
² ผู้ช่วยศาสตราจารย์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
E-mail : cyings@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงแบบอาคารบ้านเดี่ยว 2 ชั้น โครงการบ้านเอื้ออาทร จังหวัดขอนแก่น โดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อาคารพักอาศัย เพื่อประเมินอาคารบ้านตัวอย่างในโครงการ การศึกษานี้ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ การสำรวจลักษณะทางกายภาพและเก็บวัดข้อมูลสภาพภูมิอากาศในบ้านตัวอย่าง จำนวน 8 หลัง ร่วมกับการใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนที่สองได้แก่ การเสนอแนวทางการปรับปรุงแบบอาคาร ที่ได้จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาจากส่วนแรก

ผลการสำรวจโครงการเบื้องต้น พบว่าอาคารพักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยว 2 ชั้น มีความต้องการด้านพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร ส่งผลให้เกิดลักษณะการต่อเติมบ้านในรูปแบบต่างๆ เนื่องจากข้อจำกัดของแบบมาตรฐานที่ใช้ในการสร้างบ้านเดี่ยว 2 ชั้น ด้านต้นทุนการก่อสร้างตัวอาคารใช้วัสดุที่ประหยัดและไม่มีการป้องกันความร้อนภายนอกอาคาร ผลจากการศึกษาตามแนวทางในคู่มือประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อาคารพักอาศัย โดยพิจารณาจากค่าคะแนนในแบบประเมินที่ใช้ในงานวิจัยและการสำรวจการต่อเติมอาคารจากพื้นที่จริงของผู้อยู่อาศัย และคำนึงถึงความเป็นไปได้และราคาเปรียบเทียบกับอาคารต้นแบบเดิมสามารถสรุปแนวทางหลักในการปรับปรุง ได้แก่ หมวดยกอาคาร โดยติดตั้งฉนวนกันความร้อนฝ้าเพดาน การติดตั้งแผงอุปกรณ์บังแดด และหมวดยกบริเวณและงานภูมิสถาปัตยกรรม โดยปรับปรุงโครงสร้างหลังคาคลุมพื้นที่ลาดชัน หรือใช้ต้นไม้เพื่อปรับสภาพภูมิทัศน์ในพื้นที่ เพื่อช่วยลดอุณหภูมิภายนอกอาคาร และทำให้อาคารมีการประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แนวทางการปรับปรุงที่เสนอแนะในการศึกษามีความสอดคล้องกับผลสำรวจแบบสอบถามผู้ใช้อาคาร เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของวิธีการปรับปรุงบ้านที่เสนอ

Abstract

This work goals are to propose improving design guidelines for a detached house in the Arthorn Housing Project in Khon Kaen by using the manual for energy savings and environmentally friendly building for residential. The study consisted

of two main parts: firstly the field surveys were conducted in eight houses to collect physical data and to make field measurement for evaluating energy savings and environmentally friendly aspects; secondly, the guidelines for improving the house design were proposed by analysis the results from the survey and the evolutions.

The first field survey showed that the residents required more occupying space. Because of this, there were various methods to improve the original design in the project. The original design of the house was done with the limitation of the construction cost. The structure materials of building chosen were cheap and had little thermal protection. The results from evaluating energy savings and environmentally friendly building and from analyzing feasibility and costs compared with original design showed that two important criteria are the building envelopes and layout and landscape. The guidelines to improving the environmental and energy aspects for the house are first, installing ceiling thermal insulation, installing shading device panel and secondly, reorganizing roofing structure to cover hardscape or using plants in landscape to reduce ambient temperature outside. The evaluation of design guidelines was done by finally conducting questionnaire to the residents. The results showed that the design suggestions are acceptable and could be used for improving the house.

1. บทนำ

โครงการบ้านเอื้ออาทรเป็นโครงการ โดยการเคหะแห่งชาติ สำหรับผู้ที่มีรายได้ครอบครัวละไม่เกิน 10,000 บาท และ 15,000 บาทต่อเดือน (ระดับรายได้ในปี 2546) ในเขตพื้นที่จังหวัดขอนแก่น มีจำนวนทั้งสิ้น 4 โครงการได้แก่ โครงการศิลา โครงการเมืองเก่า โครงการบ้านเปิด (1) และ โครงการบ้านเปิด (2) จากการสำรวจทางกายภาพของโครงการบ้านเอื้ออาทร พื้นที่จังหวัดขอนแก่นเบื้องต้นจำนวน 2 โครงการ ได้แก่ โครงการเมืองเก่า และโครงการศิลา จำนวน 1,798 หลัง พบว่าลักษณะทางกายภาพของอาคารพักอาศัย ประเภทบ้านเดี่ยว 2 ชั้น มีการต่อเติมบ้านในรูปแบบต่างๆ เช่น การต่อเติมโครงสร้าง การปรับอากาศ การใช้ภูมิทัศน์ รวมถึงการแก้ปัญหาด้านการป้องกันความร้อน แสดงให้เห็นว่าสภาพภูมิอากาศภายในอาคารไม่อยู่ในสภาวะน่าสบาย อาจมีสาเหตุจากรูปแบบการก่อสร้างและวัสดุที่ใช้ไม่มีประสิทธิภาพในการการป้องกันความร้อนจากภายนอกอาคารเนื่องจากข้อจำกัดด้านต้นทุนการก่อสร้าง บทความนี้มีวัตถุประสงค์ในการนำเสนอ

แนวทางการปรับปรุงแบบอาคารบ้านเดี่ยว 2 ชั้น โครงการบ้านเอื้ออาทร จังหวัดขอนแก่น เพื่อให้อาคารมีการประหยัดพลังงาน เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น โดยทำการศึกษาและวิเคราะห์แนวทางเพื่อการปรับปรุง 2 ส่วนหลัก ได้แก่ การสำรวจการต่อเติมอาคารในโครงการ เพื่อสรุปแนวโน้มด้านการต่อเติมอาคารของผู้ใช้งาน และการใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (รุ่น R-49.00) ประเภทอาคารพักอาศัย^[1] ประกอบการเก็บวัดข้อมูลอากาศภายในและภายนอกอาคาร โดยนำผลการศึกษา 2 ส่วนดังกล่าวมาสรุปแนวทางการปรับปรุงแบบอาคาร และทำการยืนยันผลการศึกษาโดยประเมินค่าคะแนนที่ได้หลังการเสนอแนวทางปรับปรุงดังกล่าว และใช้แบบสอบถามกับผู้ใช้อาคารเพื่อสอบถามความพึงพอใจต่อแนวทางการปรับปรุง

2. วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษาส่วนแรก ได้แก่ การเก็บข้อมูลพื้นฐานด้านกายภาพและด้านอุณหภูมิของบ้านตัวอย่างจำนวน 8 หลัง ที่ไม่มี

การต่อเติมปรับปรุงจากแบบมาตรฐานที่ได้ถูกเลือกมา โดยมีการสำรวจสิ่งแวดล้อมทางกายภาพภายในโครงการบ้านเอื้ออาทร เพื่อเก็บข้อมูลการใช้พื้นที่ จากการเปลี่ยนแปลงต่อเติมรูปแบบโดยผู้อยู่อาศัยหลังการเข้าใช้งาน ได้ทำการวัดอุณหภูมิภายในบ้านทั้งสองชั้นเพื่อหาอุณหภูมิเฉลี่ยเปรียบเทียบกับอุณหภูมิภายนอก จากนั้นจึงประเมินบ้านทั้ง 8 หลัง ด้วยแบบประเมินอากาศประหยัดพลังงาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รุ่น R-49.00 ประเภทอาคารพักอาศัย ส่วนที่สอง ข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงอาคารประเภทบ้านเดี่ยว 2 ชั้น โดยอิงเกณฑ์แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แนวทางการปรับปรุงที่ได้จะสอบถามความคิดเห็นโดยการจากผู้อาศัยในโครงการเพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการนำไปใช้จริง

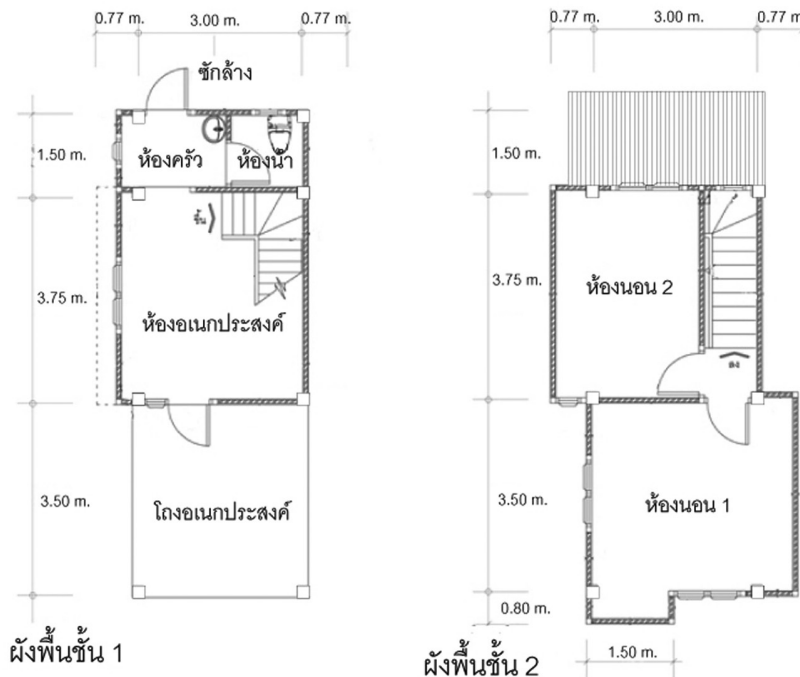
3. ผลการศึกษา

3.1 การสำรวจ

การสำรวจข้อมูลอาคารบ้านเดี่ยว 2 ชั้น จำนวน 8 หลัง โดยการวัดขนาดพื้นที่จริงของอาคารบ้านตัวอย่างประกอบกับการตรวจสอบรายการวัสดุโครงสร้างจากรายการประกอบแบบ พบว่าอาคารพักอาศัยประเภทบ้านเดี่ยวสองชั้นมีพื้นที่ชั้นล่างประกอบ

ด้วยห้องเนกประสงค์ ห้องน้ำ ส่วนเตรียมอาหาร ส่วนซักล้าง และพื้นที่ชั้นบนประกอบด้วยห้องนอนจำนวน 2 ห้อง อาคารบ้านเดี่ยวมีขนาดกว้าง 3 เมตร ยาว 10.25 เมตร ไม่รวมพื้นที่ซักล้างยาว 1.50 เมตร พื้นที่เหลือเป็นพื้นที่ดินเปล่า ดังแสดงในภาพที่ 1 ขนาดพื้นที่บ้านตัวอย่าง จากการวัดอุณหภูมิเบื้องต้นพบว่าอุณหภูมิอากาศภายในอาคารมีค่าสูง ในช่วงเวลากลางวัน และมีการปรับปรุงอาคารโดยการต่อเติมโครงสร้างอาคารเพื่อแก้ปัญหาคายความร้อน เช่น การต่อหลังคาเพื่อป้องกันแดด และนอกจากนั้นมีความต้องการพื้นที่ใช้สอยเพิ่ม โดยเจ้าของบ้านได้ต่อเติมเพื่อขยายพื้นที่บริเวณพื้นที่ดินโดยรอบ ดังแสดงในภาพที่ 2 (ก) การต่อเติมโครงสร้างหลังคาและ 2 (ข) การต่อเติมโครงสร้างหลังคาประกอบพื้นที่ใช้สอย

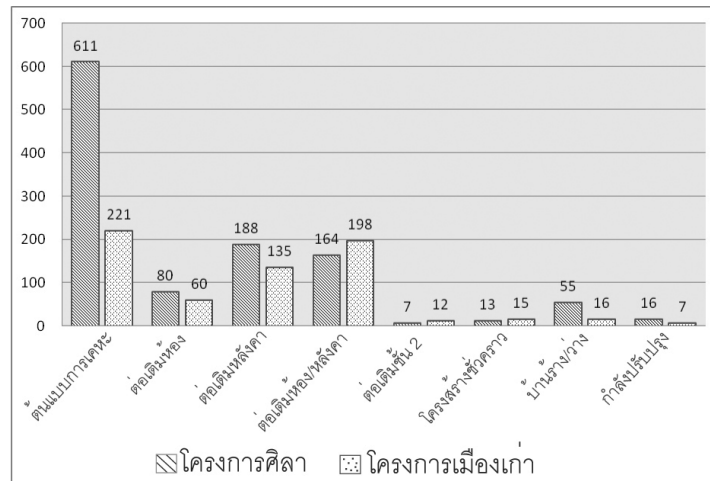
จากผลการสำรวจการปรับปรุงต่อเติมโครงการศิลาจำนวน 1,134 หลัง และโครงการเมืองเก่า จำนวน 664 หลัง พบว่าทั้งสองโครงการมีจำนวนบ้านมาตรฐานที่ยังไม่มีการปรับปรุงหรือต่อเติมมีจำนวนสูงสุด 611 หลัง และ 221 หลังอันดับ 2 และ 3 ได้แก่การต่อเติมโครงสร้างหลังคา และการต่อเติมโครงสร้างหลังคาประกอบพื้นที่ใช้สอย) สรุปข้อมูลการต่อเติมจากการสำรวจทั้งหมด ดังแสดงในภาพที่ 3 แนวทางการต่อเติมบ้านในโครงการศิลา และโครงการเมืองเก่า



ภาพที่ 1 ผังพื้นของบ้านตัวอย่าง



ภาพที่ 2 (ก) การต่อเติมโครงสร้างหลังคา และ (ข) การต่อเติมโครงสร้างหลังคาประกอบพื้นที่ใช้สอย



ภาพที่ 3 เปรียบเทียบโครงการศิลปะและโครงการเมืองเก่าในเรื่องการต่อเติมบ้านพักอาศัย

3.2 การศึกษาอุณหภูมิในอาคาร

การเก็บวัดอุณหภูมิในบ้านเดี่ยว 2 ชั้น จำนวน 8 หลังไม่มีการป้องกันความร้อนจากภายนอกอาคาร แบ่งเป็นอาคารหันแกนในทิศเหนือ-ทิศใต้ จำนวน 4 หลัง และ อาคารหันแกนในทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก จำนวน 4 หลังโดยใช้เครื่องมือ Thermo-anemometer Large LCD display วัดค่าอุณหภูมิอากาศภายในพื้นที่ชั้นบนและชั้นล่าง ณ วัน เวลาที่ทำการวัด ในช่วงเวลา 14.30-16.30 น. พบว่าอุณหภูมิชั้นล่างอยู่ระหว่าง 29.8-33.3 องศาเซลเซียส อุณหภูมิชั้นบนอยู่ระหว่าง 30.1-33.3 องศาเซลเซียส ต่างกันที่ 1-2 องศาเซลเซียส โดยพื้นที่ชั้นล่างมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่าพื้นที่ชั้นบนเนื่องจากพื้นที่ชั้นบนมีหน้าที่เสมือนกับเป็นฉนวนกันความร้อนให้กับพื้นที่ชั้นล่างทำให้อุณหภูมิกอากาศชั้นล่างต่ำกว่า และพื้นที่ชั้น

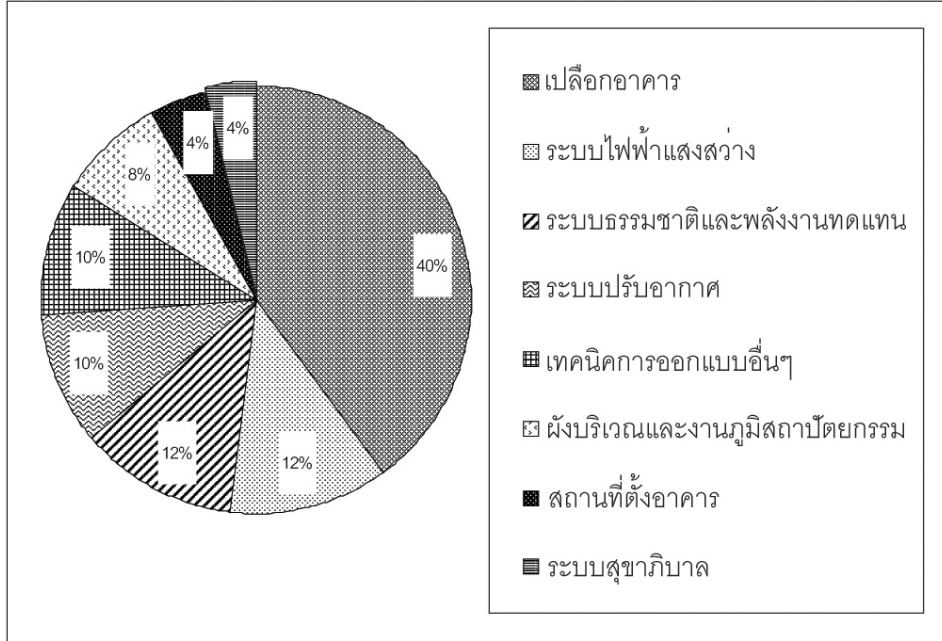
ล่างได้รับการบังแดดจากเงาอาคารของระยะห่างบ้านในโครงการที่ชิดกัน โดยส่วนของอาคารที่หันไปทางทิศตะวันตกหรือทิศใต้จะได้รับแสงอาทิตย์มากกว่าทิศเหนือ และ ทิศตะวันออก ทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนสู่อาคารส่งผลต่ออุณหภูมิภายในอาคารและภาวะการปรับอากาศ

3.3 การประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

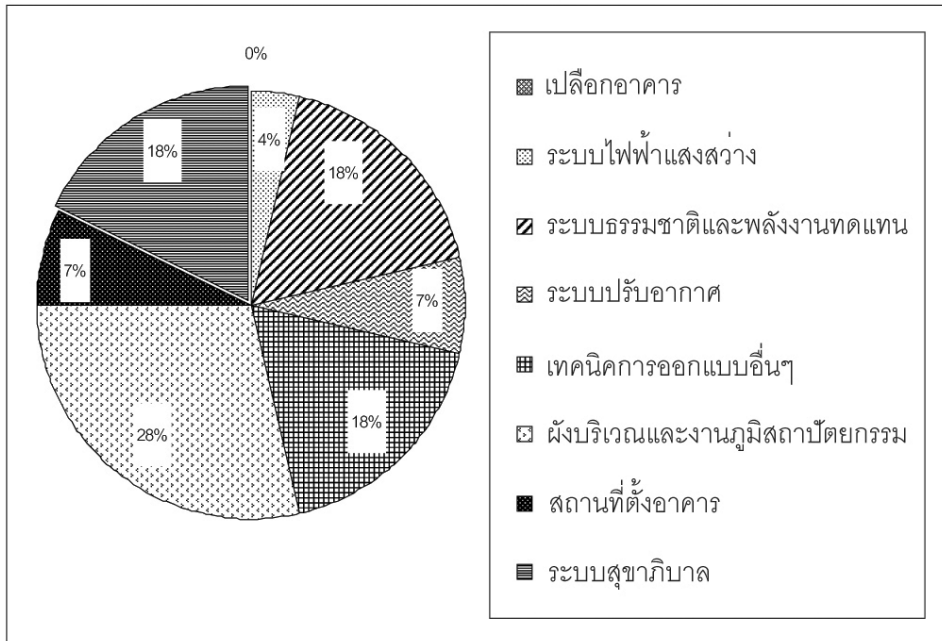
การศึกษาโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประเมินบ้านเดี่ยว 2 ชั้น (บ้านต้นแบบการเคหะ ที่ไม่มีการปรับอากาศ) จำนวน 8 หลังใน 2 ได้แก่ โครงการเมืองเก่า และ โครงการศิลปะ จากการวิเคราะห์ลำดับคะแนนในแบบประเมิน พบว่า หมวดเปลือกอาคาร จัดว่ามีผล

ต่อคะแนนการประหยัดพลังงานในอาคารมากที่สุด พิจารณาจากคะแนนรวมในหมวด เท่ากับ 40 คะแนน เมื่อเทียบกับหมวดอื่นๆ ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศที่มีลำดับ คะแนนอยู่ในอันดับที่ 2 รองจากเปลือกอาคาร ส่วนในแง่ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

เปลือกอาคารมีค่าคะแนนเท่ากับ 0 หรือไม่มีผลต่อค่าคะแนนในแบบประเมิน ดังแสดงในภาพที่ 4 (ก) ด้านการประหยัดพลังงาน และ (ข)ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 4 (ก) สัดส่วนคะแนนในแบบประเมินด้านการประหยัดพลังงาน

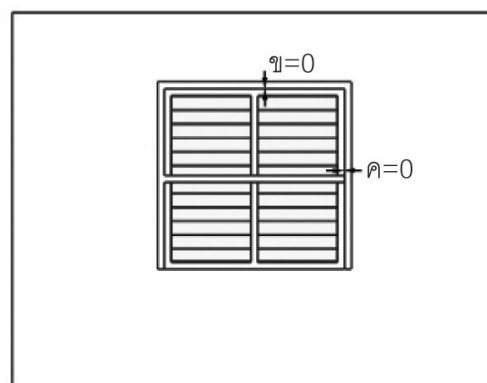
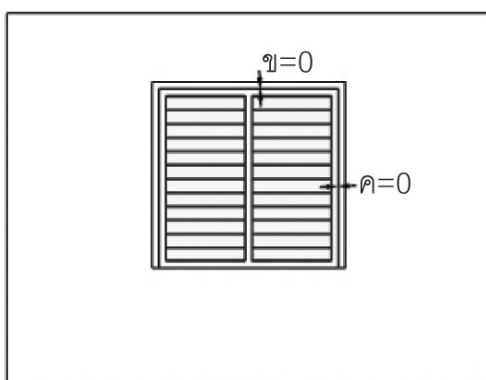
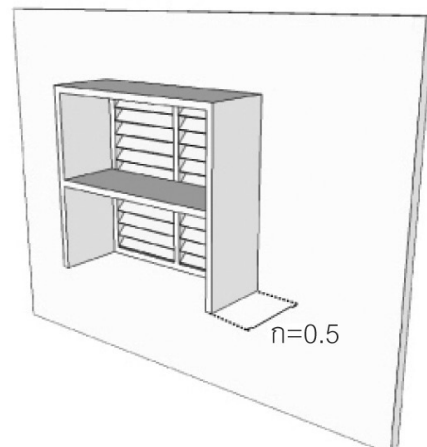
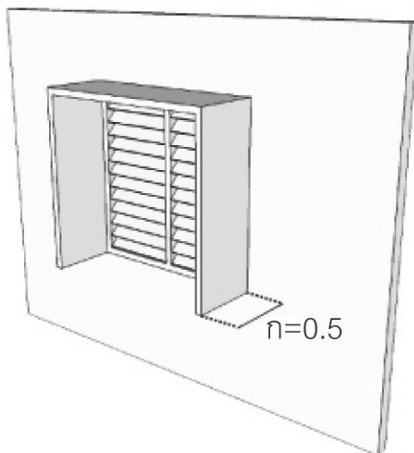


ภาพที่ 4 (ข) สัดส่วนคะแนนในบ้านความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

4. แนวทางการปรับปรุง

4.1 การติดตั้งอุปกรณ์บังแดด

จากการสำรวจในส่วนเปลือกอาคาร ไม่พบบ้านตัวอย่างที่มีการปรับปรุงเปลือกอาคารโดยติดตั้งวัสดุหรืออุปกรณ์บังแดด ดังนั้นการเพิ่มอุปกรณ์บังแดดจะทำให้บ้านผ่านเกณฑ์ประเมินในหัวข้อนี้ แนวทางการปรับปรุงพิจารณาจากทิศที่ตั้งโดยอ้างอิงรูปแบบและการคำนวณค่า Shading Coefficient (SC) ของอุปกรณ์บังแดด จากแบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สรุปรูปแบบเพื่อให้ค่า Shading Coefficient (SC) ผ่านการประเมินที่ระยษะน้อยที่สุด (ต่ำกว่า 0.90) แสดงในภาพที่ 5 (ก) อุปกรณ์บังแดดแบบประเภทแนวตั้ง หรือ 5 (ข) อุปกรณ์บังแดดแบบ ประเภทแนวตั้ง ผสมแนวนอน



ภาพที่ 5 การติดตั้งอุปกรณ์บังแดดเพิ่มเพื่อให้ผ่านเกณฑ์ประเมินในหัวข้ออุปกรณ์บังแดด (ก) อุปกรณ์บังแดดแบบประเภทแนวตั้ง ยื่น 0.50 เมตร หรือ 5 (ข) อุปกรณ์บังแดดแบบ ประเภทแนวตั้ง ผสมแนวนอน ยื่น 0.50 เมตร

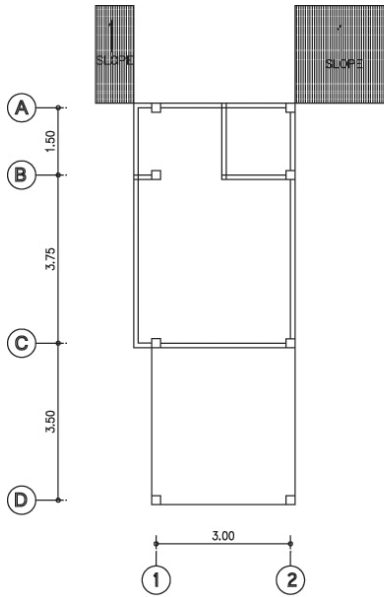
4.2 การติดตั้งฉนวนกันความร้อน

การติดตั้งฉนวนกันความร้อนที่ฝ้าเพดานจะทำให้มีผลต่อช่วงคะแนนในแบบประเมิน ขึ้นอยู่กับค่าต้านทานความร้อนของฉนวนฝ้าเพดาน (R) โดยแนวทางการศึกษาการติดตั้ง เลือกวัสดุที่ค่าคะแนนต่ำสุดที่ผ่านเกณฑ์ในแบบประเมิน ได้แก่ วัสดุที่มีค่าต้านทานความร้อนมากกว่า 1.3 ตารางเมตร -องศาเซลเซียส/วัตต์ วัสดุฉนวนที่มีค่าต้านทานความร้อนผ่านเกณฑ์ [2] ได้แก่ ฉนวนใยแก้ว 2 นิ้ว (5 เซนติเมตร) ฉนวนใยแก้ว 4 นิ้ว (10เซนติเมตร) และฉนวนเยื่อกระดาษ 3 นิ้ว (7.5 เซนติเมตร) เป็นต้น

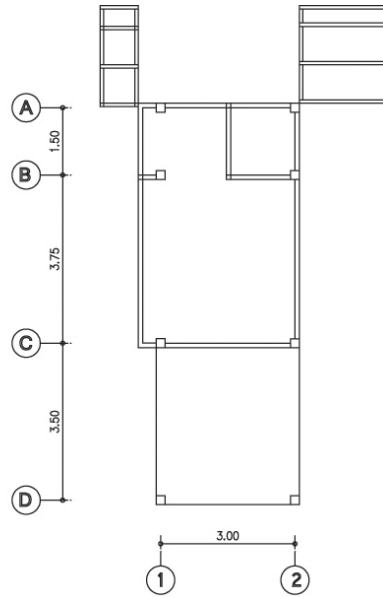
4.3 การต่อเติมโครงสร้างหลังคา

การต่อเติมโครงสร้างหลังคา ส่งผลต่อคะแนนในหมวดการให้ร่มเงาแก่พื้นที่ลาดชันด้วยพืชพรรณหรือสิ่งก่อสร้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ลาดชันที่อยู่ทางทิศใต้และทิศตะวันตก และมีความสอดคล้องในการดำเนินการสำรวจและสัมภาษณ์ผู้อยู่อาศัยพบว่า พื้นที่ใช้งานของบ้านในแบบมาตรฐานไม่เพียงพอ ทำให้มีการ

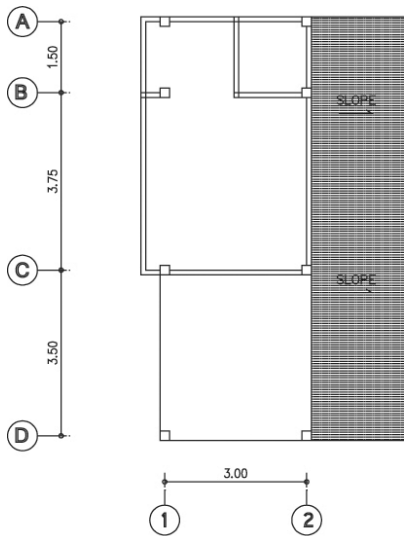
ต่อเติมพื้นที่หากเจ้าของบ้านมีงบประมาณในการต่อเติม ดังนั้นการต่อเติมโครงสร้างหลังคาเพื่อให้เกิดร่มเงา จึงเป็นการทำให้อาคารได้ประโยชน์ทางด้านพื้นที่ใช้งานที่เพิ่มขึ้นและใช้คลุมพื้นที่ลาดชันรูปแบบการต่อโครงสร้างหลังคากระเบื้องคอนกรีตและหลังคาเหล็กรีด สามารถทำได้ 4 รูปแบบ ดังแสดงในภาพที่ 6



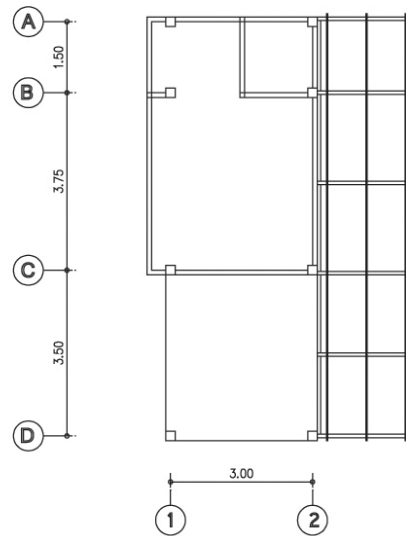
แบบที่ 1 หลังคาคลุมพื้นที่ด้านล่าง



แบบที่ 2 หลังคาคลุมพื้นที่ด้านข้างไม่รวมพื้นที่



แบบที่ 3 หลังคาคลุมพื้นที่ด้านข้างรวมพื้นที่ใต้



แบบที่ 2 หลังคาคลุมพื้นที่ทั้งหมด

ภาพที่ 6 รูปแบบการต่อเติมหลังคาเพื่อคลุมพื้นที่ลาดชันและเพิ่มพื้นที่ใช้สอย

4.4 หมวดงานภูมิสถาปัตยกรรม

การเปรียบเทียบทำโดยการวัดอุณหภูมิ บ้านตัวอย่าง 2 หลัง หลังที่ 1 (A) มีพื้นที่พืชพรรณมากกว่า 70% ของพื้นที่โล่งทั้งหมดเปรียบเทียบกับบ้านตัวอย่าง หลังที่ 2 (B) ไม่มีพื้นที่ที่เป็นพืชพรรณ ของพื้นที่เปิดโล่งทั้งหมด โดยใช้เครื่องมือ HOBO data logger เป็นตัวเก็บวัดข้อมูลพบว่า อุณหภูมิอากาศ ณ วันที่ทำการวัด (27 กุมภาพันธ์ - 3 มีนาคม 2554) เครื่องมือวัด HOBO data logger เก็บอุณหภูมิอากาศองศาเซลเซียส ทุก 10 นาที จากข้อมูลเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศภายในอาคาร ชั้น 1 บ้านตัวอย่าง



(ก)



(ข)

ภาพที่ 7 บ้านสองหลังที่เลือกมาเพื่อศึกษาด้านภูมิสถาปัตยกรรม (ก) บ้าน A และ (ข) บ้าน B

A และ B ดังแสดงในภาพที่ ภาพที่ 7 พบว่าอุณหภูมิชั้นล่างของบ้านทั้งสองหลังมีอุณหภูมิใกล้เคียงกันมาก โดยบ้านหลัง A มีอุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดที่ 25.5-34.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในบ้านหลัง B มีอุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดที่ 25.9-34.0 องศาเซลเซียส และ อุณหภูมิชั้นบนของบ้านบ้านหลัง A มีอุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดที่ 25.1-37.8 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในบ้านหลัง B มีอุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดที่ 25.5-37.8 องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิสูงสุดที่วัดได้ ณ วันเวลาที่ทำการวัด พื้นที่ชั้นบน มีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นที่ชั้นล่าง ประมาณ 3-4 องศาเซลเซียส

4.5 ทิศทางอาคาร

จากการเก็บข้อมูลอุณหภูมิบ้านตัวอย่างที่วางแกนอาคาร ทิศเหนือ-ทิศใต้ และ ทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก

พบว่าการวางทิศทางอาคารมีผลต่ออุณหภูมิภายในอาคารแต่ไม่สามารถป้องกันความร้อนจากดวงอาทิตย์ ผลกระทบของแสงอาทิตย์ส่งผลต่ออุณหภูมิภายในอาคาร จากการเก็บข้อมูลอาคารตัวอย่างที่วางอาคารแนวทิศตะวันออกและทิศตะวันตก และอาคารตัวอย่างที่วางอาคารในแนวเหนือและทิศใต้ อุณหภูมิภายในอาคารทั้งสองมีอุณหภูมิใกล้เคียง หรือไม่ต่างกัน เนื่องจากระยะอาคารที่ชิดกันในโครงการ ทำให้อาคารได้รับเงาจากอาคารที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน โดยอุณหภูมิภายในอาคารช่วงกลางวัน อุณหภูมิอากาศ ณ วันเวลาที่วัด ของพื้นที่ชั้นบนสูงกว่าอุณหภูมิพื้นที่ชั้นล่าง 1-2 °C ดังนั้นการแก้ปัญหาระบายความร้อนภายในอาคารบ้านเดี่ยว โครงการบ้านเอื้ออาทร คือการป้องกันความร้อนจากเปลือกอาคาร

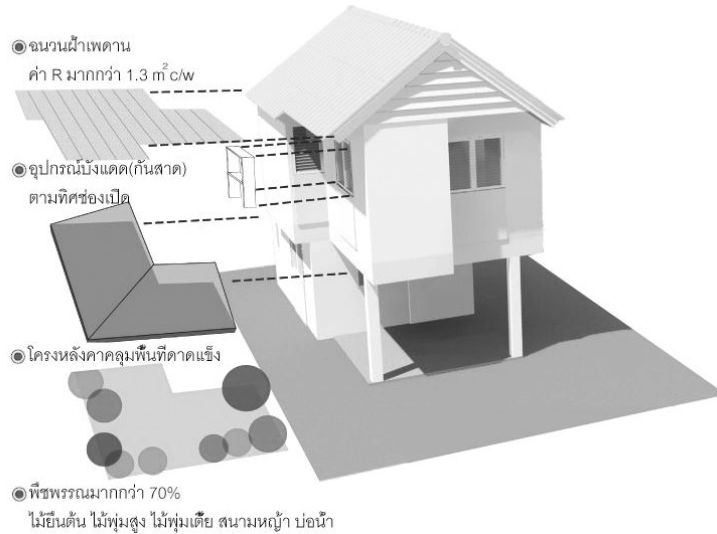
4.6 สรุปแนวทางการต่อเติม

แนวทางการปรับปรุง สรุปจากการสำรวจโครงการและการใช้แบบประเมินอาคารสามารถ ได้แก่ เปลือกอาคาร เพื่อลดการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร ป้องกันความร้อนในส่วนช่องเปิดหน้าต่าง และงานผนังบริเวณและภูมิสถาปัตยกรรม เพื่อช่วยลดอุณหภูมิภายนอกอาคาร และทำให้อาคารมีการประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ที่ระดับ 41 คะแนนหรือผ่านการประเมินในระดับดี ดังแสดงในภาพที่ 8 สรุปแนวทางการปรับปรุงตามแบบประเมินอาคารอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

- หมวดเปลือกอาคาร ได้แก่ ติดตั้งฉนวนกันความร้อนฝ้าเพดานที่มีค่าต้านทานความร้อน (R) มากกว่า 1.3 m² C/W ได้แก่ ฉนวนใยแก้วขนาด 2 นิ้ว (5 เซนติเมตร) ฉนวนใยแก้วขนาด 4 นิ้ว (10 เซนติเมตร) หรือฉนวนเยื่อกระดาษ ประกอบการติดตั้ง

แผงอุปกรณ์บังแดดแนวตั้ง ทางทิศเหนือ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก และแผงอุปกรณ์บังแดดประเภทแนวตั้งผสมแนวนอนทางทิศใต้ โดยมีระยะยื่นของแผงบังแดดน้อยสุดที่ 50 เซนติเมตรจากผนังอาคาร

- หมวดผังบริเวณและงานภูมิสถาปัตยกรรม ได้แก่ การมีโครงสร้างหลังคาคลุมเพื่อให้ร่มเงาแก่พื้นที่ลาดเชิงทั้งหมด และปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์มากกว่า 70% ของพื้นที่โล่งทั้งหมด ได้แก่ ไม้ยืนต้น ไม้พุ่มสูง ไม้พุ่มเตี้ย สนามหญ้าและบ่อน้ำ

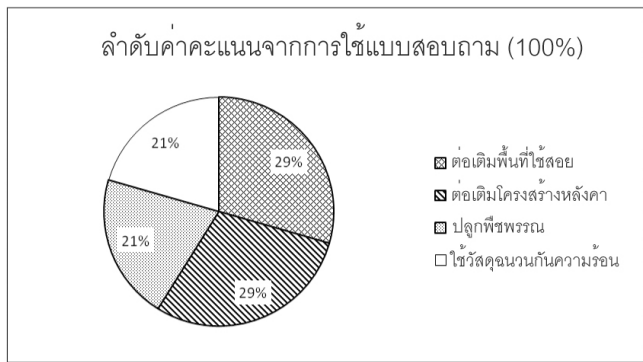


ภาพที่ 8 สรุปแนวทางการปรับปรุงบ้านเดี่ยว 2 ชั้น เพื่อให้ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

5. วิพากษ์และสรุปผลการศึกษา

งานวิจัยได้ทำการเก็บข้อมูล ข้อคิดเห็น จากการสัมภาษณ์ เพื่อสอบถามความคิดเห็นกับผู้ใช้อาคาร ต่อแนวทางการปรับปรุงมา เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มและความเป็นไปได้ในการใช้งานจริง พบว่าผู้ใช้อาคารมีความพึงพอใจในรูปแบบของการปรับปรุงและมีความเห็นว่าทิศทางของบ้านที่มีผลต่อความร้อน โดยการปลูกพืชพรรณ และการใช้ฉนวนมีส่วนช่วยในการลดความร้อน และเมื่อพิจารณาแนวโน้มและความเป็นไปได้ ในการต่อเติมอาคารผู้ใช้อาคารมีความ

พอใจด้านการต่อเติมโครงสร้างหลังคาคลุมพื้นที่ลาดเชิงและเพื่อเพิ่มพื้นที่ใช้สอยหลักเป็นอันดับแรก การปลูกพืชพรรณร่วมด้วยเป็นอันดับสอง แต่ไม่มีแนวโน้มที่จะนำฉนวนกันความร้อน มาใช้ เนื่องจากปัจจัยด้านราคาการลงทุน และเห็นว่า การต่อเติมอาคาร เพื่อเพิ่มพื้นที่ใช้งานมีความสำคัญมากกว่าการป้องกันความร้อนให้กับอาคาร ดังแสดงค่าในภาพที่ 9 ผลแสดงสัดส่วนการต่อเติมอาคาร จากแบบสอบถามของผู้อยู่อาศัยในโครงการ



ภาพที่ 9 ผลแสดงสัดส่วนการต่อเติมอาคาร จากแบบสอบถามของผู้อยู่อาศัยในโครงการ

จากการศึกษาแนวทางการปรับปรุงเพื่อให้อาคารบ้านเดี่ยว 2 ชั้นในโครงการบ้านเอื้ออาทรมีการประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พบว่า หากผู้ใช้อาคารเลือกการปรับปรุงตามแบบประเมินด้านเปลือกอาคารและงานภูมิสถาปัตยกรรม โดยการติดตั้งติดตั้งฉนวนกันความร้อนที่ฝ้าเพดาน ติดตั้งอุปกรณ์บังแดด ให้ร่มเงาแก่พื้นที่แดดแข็งหรือมีพื้นที่พืชพรรณมากกว่า 70% ของพื้นที่ทั้งหมด ตามแนวทางการเสนอแนวทางการปรับปรุง จะทำให้บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ตามต้นแบบการเคหะแห่งชาติ มีค่าการประเมินเท่ากับ 41 คะแนนหรือผ่านเกณฑ์ประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อในระดับดี ในขณะที่ผู้ใช้อาคารไม่เลือกใช้ฉนวนกันความร้อน ในอาคารส่งผลให้ค่าคะแนนหลังการปรับปรุงเท่ากับ 35 คะแนน หรือไม่ผ่านการประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

งานวิจัยมีข้อจำกัดด้านระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย จึงมีการประเมินอาคารโดยใช้แบบประเมินเฉพาะอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หากมีการศึกษาเพิ่มเติมควรมีการใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานชุดอื่นที่มีการประเมินสภาพแวดล้อมภายในอาคาร การใช้ทรัพยากรและวัสดุในกระบวนการก่อสร้าง เช่น แบบประเมินของประเทศสหรัฐอเมริกา LEED (Leadership in Energy Environmental Design) [3] แบบประเมินของประเทศอังกฤษ BREEAM (Building Research Establishment Energy and Environmental Assessment Method) [4] และ แบบประเมินของประเทศญี่ปุ่น CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) [5] เป็นต้น เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงและยืนยันผลในงานวิจัยที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ข้อสรุปจากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เพื่อการปรับปรุงบ้านมาตรฐาน ในกรณีที่ออกแบบใหม่หรือต้องการปรับปรุงเพื่อให้อาคารเหมาะสมกับการอยู่อาศัยที่ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนอุปกรณ์และทุนสนับสนุนบางส่วนในการดำเนินการวิจัยขอบคุณ คุณเอกวิทย์ ศรีมนตรี ผู้ช่วยเก็บข้อมูลและสำรวจพื้นที่โครงการ และขอขอบคุณเจ้าของบ้านในโครงการเมืองเก่าและโครงการศิลา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการสัมภาษณ์ ตอบแบบสอบถาม และให้เก็บข้อมูลในอาคารและบริเวณโครงการ

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2549. แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับอาคารพักอาศัย: บ้านเดี่ยว บ้านแถว อาคารอยู่อาศัยรวม รุ่น R 49.00. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2547. แนวทางการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างและฉนวน เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.
- U.S. Green Building Council. LEED 2011 [cited 2011]. Available from: <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CategoryID=19>. <http://www.breeam.org/>.
- BREEAM. 2011 [cited 2011]. Available from: <http://www.breeam.org/>. <http://www.ibec.or.jp>.
- CASBEE. 2011 [cited 2011]. Available from: <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/index.htm>.