

แนวทางการปรับปรุงอาคารตามมาตรฐานอาคารเขียว กรณีศึกษาอาคารวิทยาลัย
การปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**Guidelines for green building criteria-based building improvement :
A case study : The Collage of Local Administration KhonKaen University**

พิสิทธิ์ ถ้าวาปี และ ชูพงษ์ ทองคำสมุทร
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Pisit Thamwapi and Choopong Thongkamsamut
KhonKaen University, Thailand
Corresponding Author, E-mail: pisith@kku.ac.th

บทคัดย่อ

ตามประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับที่ 6/2557 เรื่องพันธกิจและนโยบายในการบริหารและพัฒนามหาวิทยาลัยขอนแก่น (พ.ศ.2558-2562) การกำหนดเสาหลักของยุทธศาสตร์ (Strategic Pillar) ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้วางยุทธศาสตร์ไว้ 4 เสาหลัก เสาหลักที่ 1 : Green and Smart Campus เป็นองค์กรที่มีการบริหารจัดการอย่างชาญฉลาด ที่คำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เสาหลักที่ 2 : Excellent Academy ความเป็นเลิศทางศิลปวิทยาการ เสาหลักที่ 3 : Culture and Care Community เป็นองค์กรที่ห่วงใยและดูแลชุมชน รวมทั้งส่งเสริมศิลปะและวัฒนธรรม และ เสาหลักที่ 4 : Creative Economy and Society เป็นองค์กรที่สร้างองค์ความรู้ตามพันธกิจสู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมเชิงสร้างสรรค์ จากยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น เสาหลักที่ 1 มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้เล็งเห็นและให้ความสำคัญถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ทางผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะใช้อาคารวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากอาคารมีการก่อสร้างในปี พ.ศ. 2548 มีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าอยู่ที่ 292,569 kWh/years ค่าดัชนีการใช้ไฟฟ้าอยู่ที่ 23.47 kWh/m²-y ซึ่งมีแนวโน้มการใช้พลังงานมากขึ้น เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคาร เช่น ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง มีค่าประสิทธิภาพในการทำงานลดลง จึงได้นำเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย Thai Green Building Institute (TGBI) สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน มาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อให้ทราบระดับคะแนนประเมินในปัจจุบันและหามาตรการที่เหมาะสมและคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุน

การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน) วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น จากการประเมินเบื้องต้นทั้ง 8 หัวข้อ ระดับคะแนน ไม่ผ่านข้อคะแนนบังคับในหัวข้อ BM P1 การเตรียมความพร้อมความเป็นอาคารเขียว (บังคับ) มีคะแนนรวมอยู่ที่ 34 คะแนน

* วันที่รับบทความ : 10 สิงหาคม 2566; วันที่แก้ไขบทความ 19 สิงหาคม 2566; วันที่ตอบรับบทความ : 23 สิงหาคม 2566

Received: August 10 2023; Revised: August 19 2023; Accepted: August 23 2023

ระดับคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ (Certified 35-44 คะแนน) และจากการวิเคราะห์และจำลองค่าการใช้พลังงานของอาคารวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น โดยใช้โปรแกรม BEC V1.0.6 มีค่า OTTV อยู่ที่ 102.91 W/m² ซึ่งเกินค่ามาตรฐาน Building Energy Code, BEC กลุ่มที่ 1 ประเภทอาคารสถานศึกษา ≤ 50 W/m² โดยผู้จัดทำกำหนดแนวทางปรับปรุง 2 รูปแบบ 1. แนวทางปรับปรุงคะแนนอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว รูปแบบที่ 2 แนวทางการปรับปรุงกรอบอาคาร ให้ได้ค่ามาตรฐาน Building Energy Code, BEC

แนวทางและงบประมาณในการดำเนินการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว การเพิ่มระดับเกณฑ์การประเมิน แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้ ระดับที่ 1 ไม่มีการลงทุน ระดับที่ 2 มีการลงทุนน้อย ระดับที่ 3 มีการลงทุนระดับกลาง และระดับสุดท้ายมีการลงทุนมากที่สุด โดยระดับที่สามารถดำเนินการได้ทันทีคือระดับที่ 1 โดยการประกาศนโยบาย พร้อมจัดตั้งทีมงานสำหรับติดตามงานและประชาสัมพันธ์เพื่อเตรียมความพร้อมในการเป็นอาคารเขียว โดยเริ่มจัดเก็บข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการประเมินเพื่อรองรับการตรวจประเมินอาคารเขียวตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน) ในส่วนมาตรการที่มีการลงทุนต่างๆ ระดับที่ 2-4 โดยสามารถตั้งเป็นแผนระยะยาวโดยตั้งเป็นโครงการปรับปรุงในปีถัดไป เพื่อเป้าหมายเกณฑ์คะแนนการประเมินที่สูงขึ้น

แนวทางการปรับปรุงกรอบอาคาร ทั้ง 6 มาตรการ ได้แก่ 1. มาตรการใส่ฉนวนกันความร้อนความหนา 75 มิลลิเมตรที่ผนังอาคาร 2. มาตรการเปลี่ยนกระจก เป็นกระจก Float ความหนา 5 มิลลิเมตร 3. มาตรการเปลี่ยนกระจก เป็นกระจก Low -E ความหนา 12 มิลลิเมตร 4. มาตรการติดฟิล์มที่กระจกอาคารเดิม 5. มาตรการใส่ฉนวนกันความร้อนความหนา 75 มิลลิเมตร ที่ผนังอาคาร + ติดฟิล์ม 6. มาตรการลดพื้นที่ผนังกระจกลง 50% โดยเปลี่ยนเป็นผนังทึบ โดยมาตรการที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุด และได้ตามมาตรฐาน Building Energy Code, BEC ได้แก่มาตรการ ที่ 6 ลดพื้นที่ผนังกระจกลง 50% โดยเปลี่ยนเป็นผนังทึบ โดยลงทุน 818,963.64 บาท มีค่า OTTV เท่ากับ 46.22 W/m² สามารถลดค่าพลังงานไฟฟ้าได้เท่ากับ 61,929.45 kWh/y หรือเท่ากับ 230,996.84 บาท/ปี โดยมีระยะการคืนทุนอยู่ที่ 3.54 ปี

คำสำคัญ: ปรับปรุง; มาตรฐาน; อาคาร

Abstract

According to the Announcement of Khon Kaen University No. 6/2014 on missions and policies in the administration and development of Khon Kaen University. (2015-2019) The Strategic Pillar of Khon Kaen University Strategies has been laid out in 4 pillars. Pillar 1: Green and Smart Campus is an organization that is managed wisely. That considers the environmental impact Pillar 2: Excellent Academy Excellence in the Arts Pillar 3: Culture and Care Community Be an organization that cares and takes care of the community. Including promoting arts and culture and Pillar 4: Creative Economy and Society is an organization that creates knowledge according to the mission of Creative economic and social development from the strategy of Khon Kaen University. Pillar 1 The organizers are interested in using the College

of Local Administration building because Khon Kaen University has anticipated and prioritized the environmental impact. The University of Khon Kaen is a case study. Since the building was constructed after 2005, the electricity consumption has been 292,569 kWh/year, and the electricity usage index is 23.47 kWh/m²-y, which tends to increase energy consumption due to the building's electrical equipment, including air conditioning and lighting systems. There is a decline in work productivity. Therefore, the energy and environmental sustainability assessment criteria the Thai Green Building Institute (TGBI) established for buildings in use have been applied. Be utilized to determine the current assessment score and locate appropriate measures and economic values.

Assessment of Energy and Environmental Sustainability in Thailand (For In-Use Buildings) College of Local Administration, University of Khon Kaen Based on the preliminary evaluation of all eight topics, the score for the mandatory section on BM P1 Green Building Preparation (Mandatory) is below the standard (Certified 35-44 points) with a total score of 34 points. Analysis and simulation of the College of Local Administration's energy consumption Using the BEC V1.0.6 program, the OTTV value was 102.91 W/m², which exceeded the BEC Group 1 ≤ 50 W/m² standard for educational buildings. Building score according to green building criteria, model 2, improvement guidelines for the building framework Meet Building Energy Code, BEC requirements.

Guidelines and budget for green building criteria-based building improvement: The assessment criteria level has four distinct levels: Level 1 No expenditures, Level 2 Less investment, Level 3 Average investment, And the final level requires the most significant investment. Level 1 can be implemented immediately through the policy declaration, prepared to establish a team to monitor work and public relations in preparation for a green building. Initiating the collection of various assessment-relevant data to support the evaluation of green buildings following the Thai energy and environmental sustainability assessment criteria. (For occupied buildings) in measures with various investments at levels 2-4, which can be established as a long-term plan, a renovation project is scheduled for the following year. For higher evaluation score objectives.

Guidelines for improving the building frame in all six measures, namely 1. Measure the thickness of 75 mm. on the building wall to install thermal insulation. 2. Measure to change glass to Float glass, thickness 5 mm. 3. Measure to change glass to Low-E glass, thickness 12 mm. 4. Measure to install film on glass of existing buildings 5. Measure to install 75 mm. thickness insulation on building walls + install film 6. Measure to reduce glass wall area by 50% by changing to a solid wall. The measures that are most economically worthwhile and meet the Building Energy Code, BEC standards are Measure 6, reducing the glass wall area by 50% by replacing it with a solid wall, investing 818,963.64 baht with an OTTV value of 46.22 W/m² can reduce electricity costs by 61,929.45 kWh/y or 230,996.84 baht/year with a payback period of 3.54 years.

Keywords: Update; Standard; Building

บทนำ

ปัจจุบัน ภาครัฐ เอกชน และหน่วยงานต่างๆ มีความตื่นตัวที่จะผลักดันให้มีการแก้ไขปัญหาด้านการใช้พลังงานและปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ดังจะเห็นได้จากรัฐบาลได้มีการจัดทำแผน แผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี ตาม แผนผังยุทธศาสตร์หลัก (Master Plan) จะแบ่งการดำเนินการเป็นรายภาคเศรษฐกิจ ประกอบด้วย ภาคอุตสาหกรรม ภาคอาคารธุรกิจและบ้านพักอาศัย และภาคการคมนาคมและการขนส่ง และจัดกลุ่มการดำเนินการโครงการตามหลักเกณฑ์ของ IEA โดยมีกลุ่มเป้าหมายและแผนงานโดยแบ่งเป็น 3 ระยะดังนี้ (กระทรวงพลังงาน แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ.2554-2573) : 1-2)

(1) ระยะสั้น (2554-2559) กลุ่มเป้าหมายจะเป็นกลุ่มที่มีการดำเนินการอยู่แล้ว จะขยายผลความสำเร็จให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ได้แก่ อาคาร ที่พักอาศัย อุตสาหกรรม ขนส่งและการบริการสาธารณะ โดยให้ความสำคัญโครงการที่มีผลสำเร็จมาแล้วและโครงการใหม่ที่จะให้ผลสำเร็จในระยะสั้น

(2) ระยะกลาง (2560-2565) กลุ่มเป้าหมายเป็นกลุ่มที่มีศักยภาพในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานสูง ทั้งอาคาร ที่พักอาศัย อุตสาหกรรม และภาคขนส่ง โดยใช้แนวทางสนับสนุนการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีในกระบวนการผลิต การออกแบบและการก่อสร้างอาคารที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูงขึ้น รวมทั้งกำหนดมาตรการควบคุมและป้องกันการนำเข้าและใช้งานอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพต่ำ และ

(3) ระยะยาว (2566-2573) เพิ่มกลุ่มเป้าหมาย โดยแผนปฏิบัติงานหรือโครงการจะครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายและแนวทางที่ก่อให้เกิดความสัมฤทธิ์ผลตามวิสัยทัศน์ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 11 ในการไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ยุทธศาสตร์กระทรวงพลังงานสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันเพื่อส่งเสริมด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ตามประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับที่ 6/2557 เรื่องพันธกิจและนโยบายในการบริหารและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น (พ.ศ.2558-2562) การกำหนดเสาหลักของยุทธศาสตร์ (Strategic Pillar) ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้วางยุทธศาสตร์ไว้ 4 เสาหลัก

เสาหลักที่ 1 : Green and Smart Campus เป็นองค์กรที่มีการบริหารจัดการอย่างชาญฉลาด ที่คำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

เสาหลักที่ 2 : Excellent Academy ความเป็นเลิศทางศิลปวิทยาการ

เสาหลักที่ 3 : Culture and Care Community เป็นองค์กรที่ห่วงใยและดูแลชุมชน รวมทั้งส่งเสริมศิลปะและวัฒนธรรม และ

เสาหลักที่ 4 : Creative Economy and Society เป็นองค์กรที่สร้างองค์ความรู้ตามพันธกิจสู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมเชิงสร้างสรรค์ จากยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น เสาหลักที่ 1 มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้เล็งเห็นและให้ความสำคัญถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ที่อาจจะเกิดจากการดำเนิน

กิจการของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม ดังนั้น ผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะใช้อาคารวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากอาคารมีการก่อสร้างตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 โดยอาคารมีอายุการใช้งานอยู่ที่ 13 ปี ในปี 2565 มีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าอยู่ที่ 292,569 kWh/years มีค่าดัชนีการใช้ไฟฟ้าอยู่ที่ 23.47 kWh/m²-y ซึ่งมีแนวโน้มการใช้พลังงานมากขึ้นเนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคาร เช่น ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เนื่องจากมีค่าประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ทางผู้จัดทำจึงได้หาแนวทางปรับปรุงอาคารตามมาตรฐานอาคารเขียว โดยใช้เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย Thai Green Building Institute (TGBI) สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน เพื่อให้ทราบคะแนนประเมินในปัจจุบันและข้อบกพร่องต่างๆที่ควรปรับปรุง เพื่อทำการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อกำหนดมาตรการที่เหมาะสมและคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการปรับปรุงอาคาร

จิตรภณ ศัลยวิทย์ (2562) ได้ทำการประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับอาคาร ระหว่างใช้งาน กรณีศึกษาโรงแรมดีฟิวเพลส มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตพบว่า จากการประเมินอาคารโรงแรมดีฟิวเพลสได้คะแนนอยู่ที่ 46 คะแนน ซึ่งไม่อยู่ในระดับ Silvers ตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทยและได้ใช้แบบจำลองพลังงาน Energy Plus ทำการจำลองการใช้พลังงานและคำนวณปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและประเมินผล การประหยัดพลังงานจากมาตรการที่นำเสนอ เพื่อเพิ่มระดับการประเมินจากระดับ Silvers สู่ระดับ Gold และศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ โดยมี 4 มาตรการ ดังนี้มาตรการที่ 1 การใช้พลังงานทดแทนโดยการติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ มาตรการที่ 2 การ เปลี่ยนกระจกประหยัดพลังงาน (Low - E) มาตรการที่ 3 เปลี่ยนหลอดประหยัดพลังงาน (LED) และมาตรการที่ 4 เปลี่ยนเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง โดยทั้ง 4 มาตรการ มาตรการที่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุด คือมาตรการที่ 3 การเปลี่ยนหลอดประหยัดพลังงาน (LED) ลงทุนมูลค่า 62,673.75 บาท และมีระยะการคืนทุนอยู่ที่ 1.71 ปี การใช้พลังงานไฟฟ้า ลดลงเฉลี่ยเท่า กับ 1.65 % ต่อปี หรือค่าไฟฟ้าลดลงมูลค่า 36,517.93 บาทต่อปี

นเรศ ไหว้วังค์, และจรัญ คนแรง (2560) ศึกษาการประเมินประสิทธิภาพพลังงานของอาคารสถาบันการเรียนรู้ตลอดชีวิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดยสำรวจเก็บข้อมูลโครงสร้างอาคาร ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ และอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยโปรแกรมประเมินประสิทธิภาพพลังงานของอาคาร (Building Energy Code) การวิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงอาคารให้มีการใช้พลังงานสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Energy Building) ผลการประเมิน พบว่าระบบกรอบอาคารมีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอก (OTTV) และค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (RTTV) มีค่าเท่ากับ 77.60 W/m² และ 12.94 W/m² ตามลำดับ ซึ่งค่า OTTV ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการใช้พลังงานรวม เท่ากับ 3.79 W/m², 3.22, 189,804.02 kWh/year ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามข้อกำหนดโปรแกรมประเมินประสิทธิภาพพลังงานของอาคารจากการศึกษาแนวทางแก้ไขประสิทธิภาพ

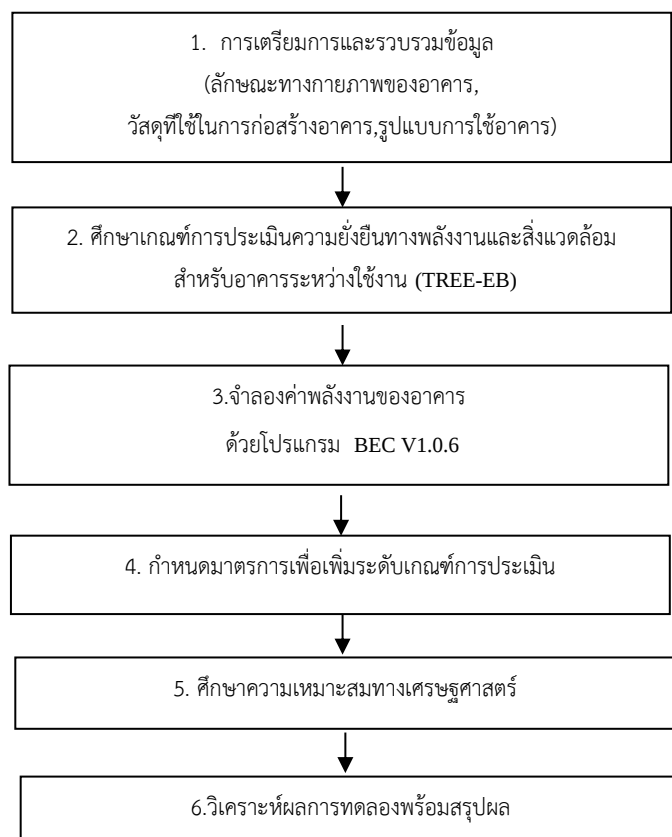
พลังงานของอาคาร โดยกำหนด 2 แนวทาง คือ แนวทางที่ 1 การเพิ่มประสิทธิภาพของกรอบอาคาร โดยการเพิ่มฉนวนที่ผนัง และเปลี่ยนกระจกเป็นกระจกประหยัดพลังงาน พบว่าผลประเมินระบบกรอบอาคารค่าการถ่ายเทความร้อน รวมของผนังด้านนอก (OTTV) ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และแนวทางที่ 2 การเลือกใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนโดยการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ขนาด 12 kWp ซึ่งเพียงพอต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคาร

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อศึกษาและประเมินอาคารปัจจุบัน ตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว ตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน)
2. เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงอาคาร ตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว ตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน)
3. เพื่อทราบแนวทางและงบประมาณ ในการดำเนินการปรับปรุงอาคาร ตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว ตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน)

ระเบียบวิธีการวิจัย

จากภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของอาคาร โดยประกอบด้วย แบบอาคาร ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา วัสดุในการก่อสร้างอาคารและอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารทั้งหมด เพื่อนำมาวิเคราะห์และประเมินการใช้พลังงานของอาคาร วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่นมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1. การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อม (สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน TREE-EB) ส่วนที่ 2. การประเมินค่าการออกแบบกรอบอาคาร (OTTV) ด้วยโปรแกรม BEC V1.0.6 โดยนำค่าที่ได้ทั้ง 2 ส่วนทำการออกมาตรการเพื่อให้ผ่านคะแนนประเมินขั้นต่ำ พร้อมทำการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ข้อมูลทั่วไปและการใช้พลังงานของอาคารกรณีศึกษา

อาคารวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 3 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ 12,464 ตารางเมตร โดยแบ่งพื้นที่ชั้นใต้ดินสำหรับจอดรถบุคลากร ชั้น 1 ลานกิจกรรม เอนกประสงค์และห้องเรียน ชั้นที่ 2 ห้องเรียนและห้องสมุด และชั้น 3 ส่วนของสำนักงานและห้องพักอาจารย์ โดยมีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยในปี พ.ศ.2564-2565 เท่ากับ 293,345 kWh ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2564-2565

เดือน	ปี พ.ศ.2564 (kWh)	ปี พ.ศ.2565 (kWh)
มกราคม	10,466	16,742
กุมภาพันธ์	16,320	23,496
มีนาคม	21,470	35,960
เมษายน	35,624	26,849

พฤษภาคม	27,766	30,429
มิถุนายน	23,105	15,352
กรกฎาคม	15,097	22809
สิงหาคม	32,026	29,098
กันยายน	27,259	23,932
ตุลาคม	38,278	29,268
พฤศจิกายน	26,983	33,374
ธันวาคม	19,726	5,260
รวมทั้งปี	294,120	292,569
เฉลี่ย ปี 64-65	293,345	

2. การสร้างแบบจำลองการใช้พลังงานของอาคารโดยโปรแกรม BEC v1.0.6

การสร้างแบบจำลองการใช้พลังงานของอาคารวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้ซอฟต์แวร์ BEC v1.0.6 ใช้ในจำลองค่าการใช้พลังงานของอาคารขึ้นมา โดยนำข้อมูลรูปด้านของอาคารทั้งหมดทำการถอดปริมาณโดยแบ่งเป็นพื้นที่ผนังทึบ พื้นที่กระจกแต่ละด้านของอาคาร พร้อมทำการกำหนดวัสดุของผนังทึบ วัสดุของผนังกระจก รวมทั้งวัสดุพื้นดาดฟ้าและหลังคา อุปกรณ์ไฟฟ้าสำนักงาน ระบบแสงสว่าง และระบบปรับอากาศภายในอาคาร เพื่อนำข้อมูลดังกล่าว ทำการกรอกลงใน ซอฟต์แวร์ BEC v1.0.6 เพื่อจำลองค่าการใช้พลังงานของอาคารวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยเทียบกับค่าไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2564-2565 โดยให้มีค่าผิดพลาด ไม่เกิน $\pm 5\%$ ดังตารางที่ 2 เพื่อนำแบบจำลองค่าการใช้พลังงานของอาคาร มากำหนดมาตรการเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในอาคารและผ่านเกณฑ์ ค่ามาตรฐาน Building Energy Code, BEC

ตารางที่ 2 แสดงค่าการจำลองการใช้พลังงานของวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น

Floor	Floor Area	Wall Area	Roof Area	OTTV (W/m ²)	RTTV (W/m ²)	Total Energy (kWh/year)
1	7124.28	1764.16		102.91		346,461.93
2	7124.28	1764.16		102.91		324,347.11
3	7124.28	1280.33	7124.28	113.27	2.13	238,150.56
Total Average				106.36	2.13	302,986.53

ค่าเฉลี่ยปริมาณไฟฟ้าปี พ.ศ. 2564	294,120.00	kWh/year
ค่าเฉลี่ยปริมาณไฟฟ้าจากการจำลองแบบ	302,986.53	kWh/year
ค่าผิดพลาด	2.92 %	
ค่าเฉลี่ยปริมาณไฟฟ้าปี พ.ศ. 2565	292,569.00	kWh/year

ค่าเฉลี่ยปริมาณไฟฟ้าจากการจำลองแบบ	302,986.53	kWh/year
ค่าผิดพลาด	3.56	%

ผลการวิจัย

การประเมินอาคารเขียวตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน)

จากการศึกษาหาแนวทางปรับปรุงอาคารเขียว ตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน) วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น จากการประเมินเบื้องต้นทั้ง 8 หัวข้อ ระดับคะแนนของวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น ไม่ผ่านข้อคะแนนบังคับหัวข้อ BM P1 การเตรียมความพร้อมความเป็นอาคารเขียว (บังคับ) มีระดับคะแนนรวมอยู่ที่ 34 คะแนน ระดับคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ (Certified 35-44 คะแนน) จากตารางที่ 3 ในส่วนแรกดำเนินการแก้ไขคะแนนในส่วนของหัวข้อบังคับ BM P1 การเตรียมความพร้อมความเป็นอาคารเขียว โดยการดำเนินการจัดตั้งคณะกรรมการและผู้รับผิดชอบโครงการ และส่งทีมงานเข้าอบรมความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนเตรียมความพร้อมในการรับการตรวจสอบเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทาง พลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน จัดทำโดย สถาบันอาคารเขียว เพื่อให้ผ่านคะแนนบังคับในทุกหัวข้อ โดยหากไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนบังคับข้อใดข้อหนึ่งในกลุ่ม นี้จะถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ TREES นี้เลย

ตารางที่ 3 สรุปผลการประเมินทั้ง 8 หัวข้อ

หัวข้อ	ชื่อหัวข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
BM	การบริหารจัดการอาคาร	6(1)	1(0)
SL	ผังบริเวณและภูมิทัศน์	17	11
WC	การประหยัดน้ำ	8(1)	8(1)
EA	พลังงานและบรรยากาศ	27(2)	3(2)
MR	วัสดุและทรัพยากร	17	3
IE	คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร	14(1)	5(1)
EP	การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	5	3
GI	นวัตกรรม	6	0
รวมคะแนน		100(5)	34(4)

แนวทางและงบประมาณ ในการดำเนินการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว

ในการเพิ่มระดับคะแนนการประเมินต้องดำเนินการในหัวข้อคะแนนบังคับให้ผ่านทุกข้อและระดับคะแนนอยู่ในเกณฑ์ขั้นต่ำ (Certified 35-44 คะแนน) โดยผู้จัดทำแบ่งการเพิ่มระดับคะแนนการประเมินออกเป็น 4 ระดับ ระดับที่ 1 ไม่มีการลงทุน ระดับที่ 2 มีการลงทุนน้อย ระดับที่ 3 มีการลงทุนระดับกลาง และระดับสุดท้ายมีการลงทุนมากที่สุด โดยงบประมาณการลงทุนอ้างอิงมาจากรายการจัดซื้อจัดจ้าง ปีการศึกษา 2564-2565 วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ระดับที่ 1 แนวทางการปรับปรุงอาคารโดยไม่มีการลงทุน

สำหรับมาตรการปรับปรุงอาคารเพื่อเพิ่มระดับเกณฑ์การประเมิน โดยไม่มีการลงทุน ของวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น ในระดับที่ 1 ปรับปรุงคะแนนใน 3 หมวดจำนวน 4 หัวข้อ ระดับคะแนนผ่านเกณฑ์ข้อคะแนนบังคับทุกหัวข้อ และได้คะแนนรวมเท่ากับ 39 คะแนน ระดับคะแนนอยู่ในเกณฑ์ (Certified 35-44 คะแนน) รายละเอียดคะแนนดังตารางที่ 4 โดยมีหัวข้อที่ทำการปรับปรุงดังนี้

หมวดที่ 1 การบริหารจัดการอาคารทำคะแนนในหัวข้อ

BM 1 ประชาสัมพันธ์สู่สังคม (1 คะแนน)

BM 3 การติดตามประเมินผลการดำเนินโครงการอาคารเขียว (1 คะแนน)

หมวดที่ 5 วัสดุและทรัพยากร

MR 1.1 นโยบายการจัดซื้อ และการมีส่วนร่วมของผู้ใช้อาคาร 30% 60% (2 คะแนน)

หมวดที่ 6 คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

IE 2.4 การสำรวจความพึงพอใจการใช้อาคาร (1 คะแนน)

ตารางที่ 4 สรุปมาตรการปรับปรุงอาคารเพื่อเพิ่มระดับเกณฑ์การประเมิน โดยไม่มีการลงทุน

หัวข้อ	ชื่อหัวข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
BM	การบริหารจัดการอาคาร	6(1)	3(1)
SL	ผังบริเวณและภูมิทัศน์	17	11
WC	การประหยัดน้ำ	8(1)	8(1)
EA	พลังงานและบรรยากาศ	27(2)	3(2)
MR	วัสดุและทรัพยากร	17	5
IE	คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร	14(1)	6(1)
EP	การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	5	3
GI	นวัตกรรม	6	0
รวมคะแนน		100(5)	39(5)

ระดับที่ 2 แนวทางการปรับปรุงอาคารโดยมีการลงทุนน้อยที่สุด (ช่วงงบประมาณลงทุน เริ่มตั้งแต่ 1 – 100,000 บาท)

สำหรับมาตรการปรับปรุงอาคารเพื่อเพิ่มระดับเกณฑ์การประเมินในระดับที่ 2 โดยมีการลงทุนน้อยที่สุด ของวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปรับปรุงโดยใช้งบประมาณเท่ากับ 75,000 บาท ทำการปรับปรุงทั้งหมด 3 หมวด จำนวน 6 หัวข้อ ได้คะแนนรวมเท่ากับ 50 คะแนน ระดับคะแนนอยู่ในเกณฑ์ (Silver 45-54 คะแนน) รายละเอียดคะแนนดังตารางที่ 5 โดยมีหัวข้อที่ทำการปรับปรุงดังนี้

หมวดที่ 4 พลังงานและบรรยากาศ (งบประมาณ 5,000 บาท)

EA 3 ประยุกต์มาตรการอนุรักษ์พลังงาน ผลการประหยัด 10% 20% 30% (3 คะแนน)

หมวดที่ 5 วัสดุและทรัพยากร (งบประมาณ 30,000 บาท)

MR 3.1 การจัดการ สิ้นค้าอุปโภคทั่วไป 30% 60% (2 คะแนน)

MR 3.2 การจัดการขยะเครื่องใช้ไฟฟ้า 30% 60% (2 คะแนน)

MR 3.3 การจัดการขยะเฟอร์นิเจอร์ 30% 60% (2 คะแนน)

หมวดที่ 6 คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (งบประมาณ 40,000 บาท)

IE 1.2 ความดันเป็นลบ (Negative Pressure) สำหรับห้องพิมพ์งานถ่ายเอกสารเก็บสารเคมี และห้องเก็บสารทำความสะอาด (1 คะแนน)

IE 1.4 พื้นที่สูบบุหรี่ห่างจากช่องนำอากาศเข้าไม่น้อยกว่า 10 เมตร (1 คะแนน)

ตารางที่ 5 สรุปมาตรการปรับปรุงอาคารเพื่อเพิ่มระดับเกณฑ์การประเมิน โดยมีการลงทุนน้อย

หัวข้อ	ชื่อหัวข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	เงินลงทุน
BM	การบริหารจัดการอาคาร	6(1)	3(1)	-
SL	ผังบริเวณและภูมิทัศน์	17	11	-
WC	การประหยัดน้ำ	8(1)	8(1)	-
EA	พลังงานและบรรยากาศ	27(2)	6(2)	5,000
MR	วัสดุและทรัพยากร	17	11	30,000
IE	คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร	14(1)	8(1)	40,000
EP	การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	5	3	
GI	นวัตกรรม	6	0	
รวมคะแนน		100(5)	50(5)	75,000

ระดับที่ 3 แนวทางการปรับปรุงอาคารโดยมีการลงทุนปานกลาง (ช่วงงบประมาณลงทุน เริ่มตั้งแต่ 100,000 – 800,000 บาท)

สำหรับมาตรการปรับปรุงอาคารเพื่อเพิ่มระดับเกณฑ์การประเมินในระดับที่ 3 โดยมีการลงทุนปานกลาง ของวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปรับปรุงโดยใช้งบประมาณเท่ากับ 820,000 บาท ทำการปรับปรุงทั้งหมด 3 หมวด จำนวน 10 หัวข้อ ได้คะแนนรวมเท่ากับ 64 คะแนน ระดับคะแนนอยู่ในเกณฑ์ (Gold 55-74 คะแนน) รายละเอียดคะแนนดังตารางที่ 6 โดยมีหัวข้อที่ทำการปรับปรุงดังนี้

หมวดที่ 2 ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (งบประมาณ 170,000 บาท)

SL2 การลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว (3 คะแนน)

SL 5.1 มีการจัดสวนบนหลังคาหรือสวนแนวตั้ง (2 คะแนน)

หมวดที่ 5 วัสดุและทรัพยากร (งบประมาณ 430,000 บาท)

MR 2 การจัดซื้อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

MR 2.1 การจัดซื้อสินค้าอุปโภคทั่วไป 30% 60% (2 คะแนน)

MR 2.2 การจัดซื้อ เครื่องใช้ไฟฟ้า 30% 60% (2 คะแนน)

MR 2.3 การจัดซื้อ เฟอร์นิเจอร์ 30% 60% (2 คะแนน)

หมวดที่ 6 คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (งบประมาณ 120,000 บาท)

IE 2 ผลสัมฤทธิ์การส่งเสริมคุณภาพชีวิต

IE 2.1 ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร (1 คะแนน)

IE 2.2 การตรวจวัดการทำงานของระบบระบายอากาศ (1 คะแนน)

IE 2.3 ประสิทธิภาพการทำความสะอาด (1 คะแนน)

ตารางที่ 6 สรุปมาตรการปรับปรุงอาคารเพื่อเพิ่มระดับเกณฑ์การประเมิน การลงทุนปานกลาง

หัวข้อ	ชื่อหัวข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	เงินลงทุน
BM	การบริหารจัดการอาคาร	6(1)	3(1)	
SL	ผังบริเวณและภูมิทัศน์	17	16	170,000
WC	การประหยัดน้ำ	8(1)	8(1)	
EA	พลังงานและบรรยากาศ	27(2)	6(2)	
MR	วัสดุและทรัพยากร	17	17	430,000
IE	คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร	14(1)	11(1)	120,000
EP	การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	5	3	
GI	นวัตกรรม	6	0	
รวมคะแนน		100(5)	64(5)	820,000

ระดับที่ 4 แนวทางการปรับปรุงอาคารโดยมีการลงทุนมากที่สุด (ช่วงงบประมาณลงทุน เริ่มตั้งแต่ 800,000 – 4,000,000 บาท)

สำหรับมาตรการปรับปรุงอาคารเพื่อเพิ่มระดับเกณฑ์การประเมินในระดับที่ 4 โดยมีการลงทุนมากที่สุด ของวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปรับปรุงโดยใช้งบประมาณเท่ากับ 4,000,000 บาท ทำการปรับปรุงทั้งหมด 1 หมวด จำนวน 2 หัวข้อ ได้คะแนนรวมเท่ากับ 84 คะแนน ระดับคะแนนอยู่ในเกณฑ์ (ระดับ Platinum 75 คะแนนขึ้นไป) รายละเอียดคะแนนดังตารางที่ 7 โดยมีหัวข้อที่ทำการปรับปรุงดังนี้

หมวดที่ 4 พลังงานและบรรยากาศ (งบประมาณ 4,000,000 บาท)

EA 1 ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (16 คะแนน)

EA 2 การใช้พลังงานทดแทนผลิตพลังงานทดแทนให้ได้ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 0.5-3.5 ของปริมาณค่าใช้จ่ายพลังงานในอาคาร (4 คะแนน)

ซึ่งจะได้คะแนนรวมเท่ากับ 84 คะแนน (ระดับ Platinum 75 คะแนนขึ้นไป) ดังตารางที่ 7 โดยมีการใช้งบประมาณในการปรับปรุงโดยประมาณการเท่ากับ 4,000,000 บาท

ตารางที่ 7 สรุปมาตรการปรับปรุงอาคารเพื่อเพิ่มระดับเกณฑ์การประเมิน การลงทุนมากที่สุด

หัวข้อ	ชื่อหัวข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	เงินลงทุน
BM	การบริหารจัดการอาคาร	6(1)	3(1)	
SL	ผังบริเวณและภูมิทัศน์	17	16	
WC	การประหยัดน้ำ	8(1)	8(1)	
EA	พลังงานและบรรยากาศ	27(2)	26 (2)	4,000,000
MR	วัสดุและทรัพยากร	17	17	
IE	คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร	14(1)	11(1)	
EP	การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	5	3	
GI	นวัตกรรม	6	0	
รวมคะแนน		100(5)	84(5)	

สรุปแนวทางและงบประมาณการปรับปรุงกรอบอาคาร จากโปรแกรม BEC V1.0.6

จากการวิเคราะห์และจำลองค่าการใช้พลังงานของอาคารวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้โปรแกรม BEC V1.0.6 มีค่า OTTV อยู่ที่ 102.91 W/m^2 ซึ่งเกินค่ามาตรฐาน Building Energy Code, BEC กลุ่มที่ 1 อาคารสถานศึกษา $\leq 50 \text{ W/m}^2$ และค่า RTTV เท่ากับ 2.13 W/m^2 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน $\leq 15 \text{ W/m}^2$ ทางผู้จัดทำจึงดำเนินการศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์

ของแต่ละมาตรการเพื่อเป็นทางเลือกในการนำเสนอปรับปรุงกรอบอาคาร ให้อยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐาน Building Energy Code, BEC และเพิ่มคะแนนในหัวข้อ EA3 ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยมาตรการทั้งหมดประกอบด้วยมาตรการหลัก 6 มาตรการดังนี้

1. มาตรการใส่นวนกันความร้อนความหนา 75 มิลลิเมตร ที่ผนังอาคาร
2. มาตรการเปลี่ยนกระจก เป็นกระจก Float ความหนา 5 มิลลิเมตร
3. มาตรการเปลี่ยนกระจก เป็นกระจก Low –E ความหนา 12 มิลลิเมตร
4. มาตรการติดฟิล์มที่กระจกอาคารเดิม
5. มาตรการใส่นวนกันความร้อนความหนา 75 มิลลิเมตร ที่ผนังอาคาร + ติดฟิล์ม
6. มาตรการลดพื้นที่ผนังกระจกลง 50% โดยเปลี่ยนเป็นผนังทึบ

ตารางที่ 8 สรุปมาตรการปรับปรุงกรอบอาคาร

มาตรการ	ลงทุน (บาท)	ค่าไฟลดลงเฉลี่ยต่อ เดือนจากแบบจำลอง	ลดลงมูลค่า (บาท/ปี)	NPV	IRR	PB
1.ฉนวนกันความร้อน ความหนา 75 มม.	902,245.5	22,926.07 kWh/y	85,514.24	380,468.10	4.76%	10.55
2.เปลี่ยน กระจก Float	406,391.8	7,253.31 kWh/y	27,054.84	-569.20	-0.02%	15.02
3.เปลี่ยน กระจก Low-E	6,705,464.70	25,838.21 kWh/y	96,376.52	- 5,329,138.58	- 16.02%	69.57
4.ติดฟิล์มที่กระจก อาคารเดิม	1,320,773.35	25,476.20 kWh/y	95,026.26	104,620.55	0.97%	13.89
5.มาตรการ 4+1	2,223,018.85	27,123.03 kWh/y	101,168.90	705,485.35	-4.43%	21.97
6.ลดพื้นที่ผนังกระจก ลง 50%	818,963.64	61,929.45 kWh/y	230,996.84	2,645,988.96	27.47%	3.54

จากตารางที่ 8 มาตรการที่นำทำการลงทุนได้แก่ มาตรการที่ 6 ลดพื้นที่ผนังกระจกลง 50% โดยเปลี่ยนเป็นผนังทึบ โดยลงทุน 818,963.64 บาท สามารถลดค่าพลังงานไฟฟ้าได้เท่ากับ 61,929.45 kWh/y หรือเท่ากับ 230,996.84 บาท/ปี มีค่า OTTV เท่ากับ 46.22 W/m² โดยมีระยะการคืนทุนอยู่ที่ 3.54 ปี และ มาตรการรองลงมาได้แก่ มาตรการที่ 1 ใส่ฉนวนกันความร้อนความหนา 75 มิลลิเมตร ที่ผนังอาคารโดยลงทุน 902,245.5 บาท สามารถลดค่าพลังงานไฟฟ้าได้เท่ากับ 22,926.07 kWh/y หรือเท่ากับ 85,514.24 บาท/ปี โดยมีระยะการคืนทุนอยู่ที่ 10.55 ปี มีค่า OTTV เท่ากับ 81.46 W/m²

อภิปรายผลการวิจัย

การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน) วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น จากการประเมินเบื้องต้นทั้ง 8 หัวข้อ ระดับคะแนนของวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น ไม่ผ่านข้อคะแนนบังคับในหัวข้อ BM P1 การเตรียมความพร้อมความเป็นอาคารเขียว (บังคับ) มีระดับคะแนนรวมอยู่ที่ 34 คะแนน ระดับคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ (Certified 35-44 คะแนน) และจากการวิเคราะห์และจำลองค่าการใช้พลังงานของอาคารวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น โดยใช้โปรแกรม BEC V1.0.6 มีค่า OTTV อยู่ที่ 102.91 W/m² ซึ่งเกินค่ามาตรฐาน Building Energy Code, BEC กลุ่มที่ 1 อาคารสถานศึกษา ≤ 50 W/m² โดยผู้จัดทำกำหนดแนวทางปรับปรุง 2 รูปแบบ 1. แนวทางปรับปรุงคะแนนอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว รูปแบบที่ 2 แนวทางการปรับปรุงกรอบอาคาร ให้ได้ค่ามาตรฐาน Building Energy Code, BEC

แนวทางและงบประมาณในการดำเนินการปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียว การเพิ่มระดับเกณฑ์การประเมินโดยไม่มีการลงทุนของวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น สามารถดำเนินการได้ทันทีโดยการประกาศนโยบาย พร้อมจัดตั้งทีมงานสำหรับติดตามงานและประชาสัมพันธ์เพื่อเตรียมความพร้อมในการเป็นอาคารเขียว โดยเริ่มจัดเก็บข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการประเมินเพื่อรองรับการตรวจประเมินอาคารเขียว ตามเกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน) ในส่วนมาตรการที่มีการลงทุนต่างๆ ระดับที่ 2-4 โดยสามารถตั้งเป็นแผนระยะยาวโดยตั้งเป็นโครงการปรับปรุงในปีถัดไป เพื่อเป้าหมายเกณฑ์คะแนนการประเมินที่สูงขึ้น

แนวทางการปรับปรุงกรอบอาคาร ทั้ง 6 มาตรการ โดยมาตรการที่สามารถลดค่า การใช้พลังงานของกรอบอาคารได้มากที่สุดและได้ตามมาตรฐาน Building Energy Code, BEC ได้แก่มาตรการ ที่ 6 ลดพื้นที่ผนังกระจกลง 50% โดยเปลี่ยนเป็นผนังทึบ โดยลงทุน 818,963.64 บาท มีค่า OTTV เท่ากับ 46.22 W/m² สามารถลดค่าพลังงานไฟฟ้าได้เท่ากับ 61,929.45 kWh/y หรือเท่ากับ 230,996.84 บาท/ปี โดยมีระยะการคืนทุนอยู่ที่ 3.54 ปี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป

แนวทางการศึกษาโดยใช้เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน (TREES-EB) และประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของอาคารวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มุ่งเน้นในหัวข้อที่ 4 หมวดพลังงานและบรรยากาศ เป็นมุ่งเน้นมาตรการในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ และระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นหลักเพื่อมิให้กระทบกับพฤติกรรมของผู้ใช้อาคาร แต่ยังมีมาตรการประหยัดพลังงานในแนวทางอื่น ๆ ที่มีศักยภาพในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ดังเช่นมาตรการดังต่อไปนี้

หมวดที่ 4 พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)

- มาตรการการติดตั้งระบบ BAS ควบคุมเวลาปิด-เปิดแสงสว่างและระบบปรับอากาศ
- มาตรการติดตั้งระบบควบคุมความร้อนผ่านกรอบอาคารด้วยม่านปรับแสงอัตโนมัติ โดยการวิเคราะห์ปรับแสงในเวลากลางวันให้เหมาะสม เพื่อลดภาระของเครื่องปรับอากาศ

หมวดที่ 8 นวัตกรรม (Green Innovation)

- ทำคะแนน GI 1 มีเทคนิควิธีที่ไม่ระบุไว้ในแบบประเมิน (5 คะแนน)
- การนำเครื่องบดอัดเศษอาหาร เพื่อทำเป็นปุ๋ย เพื่อลดการเกิดขยะ
- การนำน้ำทิ้งกลับมาบำบัดเพื่อใช้รดน้ำต้นไม้ภายนอกอาคาร

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (ม.ป.ป.) เทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงานในอาคารสำนักงาน (ในกรณีปรับปรุงอาคารเดิม). *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 17 กุมภาพันธ์ 2559. แหล่งที่มา : http://www.meaenergysavingbuilding.net/downloads/knowledge/technology_conservation_office.pdf

จิตรภณ ศัลยวิทย์. (2562). *การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย (สำหรับอาคารระหว่างใช้งาน)*. กรณีศึกษาอาคารโรงแรมดีฟิยูเพลส มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต กรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

- ตะวัน จำปีเจริญสุข. (2563). การประเมินอาคารเขียวตามเกณฑ์ Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต กรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- นเรศ ใหญ่วงศ์ และ จริญญา คนแรง. (2560). ศึกษาการประเมินประสิทธิภาพพลังงานของอาคารสถาบันการเรียนรู้ตลอดชีวิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. (วิทยานิพนธ์). บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย