

T152518

นัฐพล จิรัฐติกาลกิจ : แนวทางการออกแบบประสานระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงานในอาคารสาธารณะขนาดเล็ก (AN INTEGRATED DESIGN APPROACH TO INCREASE ENERGY EFFICIENCY IN SMALL PUBLIC BUILDINGS) อ.ที่ปรึกษา: ศ.ดร.สุนทร บุญญาธิการ, 143 หน้า. ISBN 974-17-5251-2

ความต้องการใช้สอยอาคารในปัจจุบันมีความซับซ้อนอย่างมาก ทั้งในแง่พื้นที่ใช้สอย ระบบประกอบอาคาร และเทคโนโลยี ส่งผลต่อการออกแบบอาคารที่ต้องมีการประสานระบบต่างๆที่มีความซับซ้อนมากกว่าการออกแบบอาคารที่ไม่คำนึงถึงการประสานระบบซึ่งก่อให้เกิดผลเสียด้านการใช้พลังงาน งบประมาณ และระยะเวลาก่อสร้างนานเกินจำเป็น เหตุนี้ การศึกษาวิจัยจึงนำเสนอแนวทางการออกแบบประสานระบบที่เพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงานในอาคาร โดยมุ่งเน้นการศึกษาหาตัวแปรและแสดงความสัมพันธ์ที่มีอิทธิพลในการใช้พลังงาน ร่วมกับการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลจากการประยุกต์ใช้ในการออกแบบสำหรับอาคารสาธารณะขนาดเล็กที่เป็นอาคารตัวอย่างซึ่งมีขนาดเหมาะสมและมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการประสานระบบครบถ้วน

ตัวแปรและความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานที่ทำการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ การใช้พลังงานในระบบปรับอากาศ การใช้พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ โดยนำตัวแปรเหล่านี้มาจัดกลุ่มเพื่อศึกษาเปรียบเทียบ และวิเคราะห์การใช้พลังงานด้วยโปรแกรมโอทีทีวี เวอร์ชัน 1.0เอ (OTTVEE Version 1.0a) ผลที่ได้นำมาหาแนวทางในการออกแบบประสานระบบ และทดสอบประยุกต์ในการออกแบบเพื่อแสดงประสิทธิภาพการใช้พลังงานเปรียบเทียบกับอาคารสาธารณะขนาดเล็กที่มีขนาดใกล้เคียงกันซึ่งออกแบบด้วยวิธีทั่วไปและมีการใช้งานที่เหมือนกัน

ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า กลุ่มตัวแปรต่างๆ มีอิทธิพลต่อการประหยัดพลังงานในอาคารแตกต่างกันดังนี้ สภาพแวดล้อมช่วยลดพลังงานลงได้ 59.5 เปอร์เซ็นต์ การออกแบบอาคารและระบบประกอบอาคารลดลงได้ 58.87 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับอาคารทั่วไป เป็นต้น สำหรับการใช้งานอาคารซึ่งเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ พบว่าหากใช้ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ในการออกแบบจะเป็นผลดี ทั้งนี้ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบในการออกแบบพบว่า การออกแบบที่คำนึงถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมดและประสานระบบเข้าด้วยกันอย่างเหมาะสม สามารถลดปริมาณการใช้พลังงานโดยรวมได้ถึง 3.1 เท่าเมื่อเทียบกับอาคารที่ใช้เทคนิคการออกแบบทั่วไปโดยที่ค่าการก่อสร้างเท่าเดิม และผลจากการวิเคราะห์ตามมาตรฐานของอาคารพบว่า ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนัง (OTTV) ลดลง 60.0 เปอร์เซ็นต์ ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา (RTTV) ลดลง 91.42 เปอร์เซ็นต์ และการใช้ไฟฟ้าแสงสว่างลดลง 42.9 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาคิดค่าไฟฟ้าพบว่าสามารถประหยัดได้ประมาณ 196,650บาทต่อปี ดังนั้นแนวทางการออกแบบประสานระบบจึงเป็นอีกแนวทางไปสู่อาคารที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองคุณภาพชีวิตของผู้ใช้อาคาร ด้วยสถาปนิกที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปร และระบบอาคารต่างๆอย่างเพียงพอ เพื่อสามารถออกแบบประสานระบบได้อย่างเหมาะสม

##4574144525: MAJOR ARCHITECTURE

KEY WORD: INTEGRATED DESIGN / ENERGY/ SMALL PUBLIC BUILDING

NATTAPON JIRATTIKALKIT: AN INTEGRATED DESIGN APPROACH TO INCREASE ENERGY EFFICIENCY IN SMALL PUBLIC BUILDINGS: PROFESSOR Dr.SOONTORN BOONYATIKARN, 143pp. ISBN 974-17-5251-2

In addition, human need for building today is more complicated in terms of area requirements, building systems, and technologies that have an influence on integrated design approach, because of the lack of consideration on design approach as in the past leads to the flaws of buildings such as low energy performance, high construction cost, and long period of construction. The study aims at approach to an integrated design to increase energy by finding important factors and their relationship that have an influence on energy performance of the buildings, then comparison analysis of different influence on energy conservation in the building design with an integrated approach and the normal building. The case study focuses on small public buildings because they have suitable size and all relating factors to the integrated design.

The factors and their relationship in terms of energy efficiency studied in this research are, for example, energy consumption in air-conditioning system, lighting system, and other electrical appliances. The first step is to categorize all factors into groups and compare their influence on buildings with similar size by the use of OTTVEE Version 1.0a. Next step is using the result of the study to find out a proper integrated design approach that can reduce energy consumption in the building. The following process is to design a building according to the integrated approach and evaluate its energy efficiency by comparing with other typical buildings in the same size and function.

From the comparison, it is found that different groups of factors have different influence on energy conservation in the building designed with an integrated approach and the normal building as the followings. The environment can reduce energy consumption by 59.5 %. The design and building systems can save energy by 58.87 %. Even for building usage, which is an uncontrollable factor, the energy efficiency is better when the building is used in accordance with its true purpose. Moreover, the result of design comparison analysis shows that the design with consideration on the relationship of all factors and how to integrate them properly can save total energy up to 3.1 times at the same construction cost, compared with typical designed buildings. The OTTV decreases by 60.0 %, RTTV by 91.42 %, and lighting system by 42.9 %. Calculating in terms of electricity cost, the building can save around 196,650 Baht/ year. Accordingly, modern architects should have true and sufficient understanding in these factors and building systems that they can create an integrated design building with high efficiency and superior quality of living at the same time.