

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาแนวทางที่จะทำการปรับปรุงการออกแบบอาคารภาครัฐ เพื่อให้มี ประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่เหมาะสมในเชิงเทคโนโลยีและเศรษฐศาสตร์ การศึกษาสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน หลัก ๆ คือส่วนแรกทำการสำรวจประเมินและวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคารและระดับอุณหภูมิภายในอาคารที่มี ผลกระทบสภาวะน่าสบาย ส่วนที่สองทำการจำลองสภาพอาคารกรณีศึกษาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ DOE - 2 เพื่อระบุปัญหาการใช้พลังงานและหาแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาของอาคาร ท้ายสุดได้สรุปแนวทางการ ออกแบบอาคารต้นแบบ (typical) ของอาคารสำนักงานภาครัฐ เพื่อลดการใช้พลังงานในอาคาร

ผลจากการวิจัย พบว่า พลังงานไฟฟ้าส่วนใหญ่ภายในอาคารถูกใช้ไปกับเครื่องปรับอากาศ จาก องค์ประกอบทางเปลือกอาคารที่มีความต้านทานความร้อนไม่ดีพอ ทำให้ค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านเปลือกอาคาร มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กฎหมายควบคุมไว้ จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่มีปัญหาและ นำมาพิจารณาการปรับปรุง ได้แก่ ผนังทึบ หลังคา การแผ่รังสีอาทิตย์ผ่านกระจก การนำความร้อนผ่านกระจก โดยทำการปรับปรุงเปลือกอาคารที่นำมาวิเคราะห์ได้แก่ แผงกันแดดภายนอกอาคาร การวางผังและรูปทรงของ อาคาร และการวิเคราะห์พื้นที่หน้าต่างต่อพื้นที่ผนังทั้งหมด (WWR) ส่วนพลังงานที่ใช้ในระบบแสงประดิษฐ์นั้นมี ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าแสงสว่างต่อพื้นที่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานที่กฎหมายควบคุม

ผลการวิจัยสรุปได้ว่ารูปทรงอาคารสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามตะวันและสัดส่วนหน้าต่างต่อพื้นที่ผนังทั้งหมด 30% มีปริมาณการใช้พลังงานต่ำที่สุด ส่วนแผงกันแดดในทิศทางต่าง ๆ จากการวิเคราะห์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าพบว่าแผง กันแดดทางทิศเหนือมีลักษณะแนวตั้ง ส่วนแผงกันแดดทางทิศใต้ ตะวันออกและตะวันตกมีลักษณะแนวนอน 2 ชั้นมี ความเหมาะสมที่สุดกับอาคาร จากการคัดเลือกวัสดุเปลือกอาคารโดยกำหนดหลักเกณฑ์ 3 ประการ คือ ประการ แรกเป็นวัสดุที่ราคาไม่สูง ประการที่สองมีคุณสมบัติในการป้องกันความร้อน ประการสุดท้ายมีปริมาณการใช้ พลังงานน้อยที่สุด ผลจากการศึกษาพบว่าผนังมี 10 รูปแบบ โดยผนังที่มีการติดตั้งฉนวนใยแก้ว 2 และ 3 นิ้ว มี ศักยภาพด้านการประหยัดพลังงานและความคุ้มค่าทางด้านเทคนิคและการลงทุนยังไม่คุ้มค่าหรือน่าสนใจเท่าที่ควร ซึ่งหลังคามี 10 รูปแบบ โดยหลังคาจะแบ่งเป็นหลังคากระเบื้องและหลังคาคอนกรีตพบว่าหลังคาที่มีการติดตั้ง ฉนวนใยแก้ว 2 และ 3 นิ้ว มีศักยภาพด้านการประหยัดพลังงานและความคุ้มค่าทางด้านเทคนิคและการลงทุนยังไม่ คุ้มค่าหรือน่าสนใจเท่าที่ควร ส่วนกระจกมี 10 รูปแบบ กระจกที่มีค่าสัมประสิทธิ์การบังแดด (SC) ที่ต่ำจะมี ศักยภาพในการแต่ในการวิจัยครั้งนี้คำนึงถึงราคาจึงทำให้กระจกที่เลือกมีทั้งกระจกธรรมดา กระจกสะท้อนแสง และกระจก 2 ชั้นเพื่อให้เหมาะสมกับการลงทุนในการก่อสร้างอาคารสำนักงานของแต่ละหน่วยงาน

This study aimed at investigating ways to renovate government office buildings for technologically and economically appropriate energy consumption. Divided into three parts, the first involves the investigation and analysis of energy use in buildings and their temperature level, which affects the comfort condition. The second part deals with a case study involving simulation using the computer program DOE-2 to determine the problems regarding building energy consumption and solutions. The third part summarizes ways to design a typical government office building to reduce energy consumption.

The findings of the study reveal that most of energy consumed was for air-conditioning as the buildings did not have sufficient heat insulation. Thus, the transfer of heat through building surfaces was higher than the legal standard. An analysis of problematic architectural components for subsequent renovation included walls, roofs, radiation of the sun's ray through glass panels, and heat conductivity through glass. The renovation of building surfaces analyzed included a sunshade outside the building, building planning and designs, and analysis of the ratio of total window space to wall space (WWR). Concerning energy consumed by artificial lighting, the amount of energy consumed for lighting in relation to total space was in accordance with regulations.

These findings led to a conclusion that rectangular-shaped buildings with 30% window space consumed the lowest amount of energy. As for sunshades to block the sun's ray from different directions, the analysis confirmed that north facing sunshades should be vertical, while those southern, western, and eastern should be two-layered and horizontal. Selection of building surface materials should consider three criteria: the materials should not be costly, they should be heat insulating, and they should have the lowest energy consumption rate possible. In addition, seven types of wall surfaces were studied, and it was found that those with 2-inch and 3-inch fiberglass insulation are the most energy efficient and technologically worthwhile. As for eight types of roofing analyzed in the study, both tiles and concrete roofing with 2-inch and 3-inch fiberglass insulation are also the most energy efficient and technologically worthwhile, but investment appears high. Finally, among the five types of glass, those with the low SC value have more potential, but if prices are taken into account, both regular glass, reflective glass, and two-ply glass are appropriate for the construction of government buildings.