

จากรูรณ ประภาทงสิทธิ์ : เทคนิคการออกแบบปรับปรุงระบบเปลือกอาคาร เพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ กรณีศึกษา : อาคารสำนักงานธนาคารทหารไทย (สำนักงานใหญ่), กรุงเทพมหานคร (Building Envelope Improvement for Energy Efficiency of Existing Building, Case Study : Thai Military Bank (Head Office), Bangkok.) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ธนิศ จินดาวนิศ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : รศ.สมสิทธิ์ นิตยะ, 230 หน้า, ISBN 974-03-0786-8

การออกแบบอาคารขนาดใหญ่ ที่ไม่ได้คำนึงถึงตัวแปรที่มีผลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยเฉพาะใน ส่วนเปลือกอาคารเป็นผลให้การใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเพิ่มขึ้นอย่างมาก ดังนั้นการออกแบบปรับปรุงเปลือกอาคารที่มีในปัจจุบันจึงเป็นแนวทางแก้ปัญหาแนวทางหนึ่ง เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้อาคารสำนักงานธนาคารทหารไทย (สำนักงานใหญ่) เป็นกรณีศึกษา ความเป็นไปได้ของการปรับปรุงเปลือกอาคารจะพิจารณาจาก 2 แนวทาง คือ ในเชิงเทคนิคและเชิงเศรษฐศาสตร์ วิธีการดำเนินการศึกษากระทำโดยการสำรวจและเก็บข้อมูลอาคารกรณีศึกษา เพื่อใช้ในการประเมินผลการใช้พลังงานไฟฟ้า เมื่อทำการปรับปรุงเปลือกอาคารในแต่ละวิธี จากการจำลองสภาพด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ DOE-2 ควบคู่กับการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น

พลังงานไฟฟ้าส่วนใหญ่ของอาคารใช้ในระบบปรับอากาศร้อยละ 63, ระบบแสงสว่างร้อยละ 18 และระบบอื่น ๆ ร้อยละ 19 ภาวะปรับอากาศที่เกิดจากองค์ประกอบทางเปลือกอาคาร ได้แก่ ผนังโปร่งแสงร้อยละ 34.75, ผนังทึบร้อยละ 12.76 และหลังคาทึบร้อยละ 2.25 ดังนั้นเทคนิคการปรับปรุงเปลือกอาคารกรณีศึกษาที่พิจารณา ได้แก่ การปรับปรุงผนังโปร่งแสง การลดสัดส่วนพื้นที่ผนังโปร่งแสงต่อผนังทั้งหมดของอาคาร และการใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติเพื่อส่องสว่างภายในอาคาร

ผลการศึกษา พบว่า เทคนิคการปรับปรุงระบบเปลือกอาคารที่เหมาะสมที่สุด ในเชิงเทคนิคและเชิงเศรษฐศาสตร์ เพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพของอาคารกรณีศึกษาซึ่งเป็นอาคารสูง คือ การลดสัดส่วนพื้นที่ผนังโปร่งแสงต่อพื้นที่ผนังทั้งหมดของอาคาร เนื่องจากสามารถลดภาระปรับอากาศสูงสุดได้ ร้อยละ 13.40, ลดภาระปรับอากาศรายปีเมื่อคิดเฉพาะส่วนเปลือกอาคารได้ร้อยละ 23.87, ลดการใช้พลังงานไฟฟ้ารายปีได้ร้อยละ 10.17 และค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังอาคารลดลงเหลือ 43.47 วัตต์/ตร.ม. ใช้งบประมาณในการลงทุนเพียง 739,504.29 บาท และมีระยะเวลาคืนทุนเร็ว คือ 1.1 ปี ขณะที่แนวทางปรับปรุงอื่นๆ มีความเป็นไปได้ในการลงทุนต่ำ

เมื่อทำการปรับปรุงอาคารโดยผนวกตัวแปรที่มีผลต่อการใช้พลังงานเปรียบเทียบกับอาคารเดิม พบว่าการออกแบบอาคารที่คำนึงถึงตัวแปรดังกล่าว สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้ารายปีจากระบบอากาศ และการให้แสงสว่างได้ร้อยละ 36.67 และ 11.05 ตามลำดับ ดังนั้นการออกแบบและการปรับปรุงอาคารในแนวทางที่เหมาะสมจึงช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าสิ้นเปลืองของอาคารกรณีศึกษาและอาคารที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้

# # 437 41139 25 : MAJOR ARCHITECTURE

KEY WORD : BUILDING CONSERVATION / ENVELOPE REDESIGN / ENERGY EFFICIENCY

JARUWAN PRAPASONGSIT : BUILDING ENVELOPE IMPROVEMENT FOR ENERGY EFFICIENCY OF EXISTING BUILDING, CASE STUDY : THAI MILITARY BANK (HEAD OFFICE), BANGKOK. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. THANITCHINDAVANIG, THESIS COADVISER : ASSOC. PROF. SOMSIT NITTAYA, 230 pp. ISBN 974 - 03 - 0786 - 8

With an initial design that led to higher energy consumption, particularly because of the building envelope, changes to the current structure were needed to solve this problem and, thus, improve the energy use efficiency. Case study is Thai military bank (Head office), Bangkok. The saving potential estimation was must be only considered in appropriated techniques and cost - effectiveness, By study the energy used data of the building and simulating the conditions affecting energy consumption with computer simulation model by program DOE - 2 in each techniques.

63% off all energy consumption can be accounted to air conditioning system, 18% can be accounted to lighting system and 19% can be accounted to other. Cooling load from building envelope when broken down, this includes a transparent wall 34.75, solid wall, 12.76% and roof, 2.25% as well as from sunlight 18%. Possible adjustments to the building envelope including adjustments to the transparent wall, or reducing window to wall ratio that is reducing the amount of area that allows sunlight to penetrate as well as using the sunlight to providing natural lighting.

The study revealed that the best way to improve the building envelope when considering technique and economics to achieve top energy consumption efficiency in a high rise was to reduce the window to wall ratio of the entire building. This led to a reduction of 13.40% in air conditioning when compared to the previous year. For the building envelope itself, the reduction was as high as 23.87%. There was a 10.17% reduction in energy consumption when compared to the previous year and reduction in heat transfer of as much as 43.47 W/sq. meter. Total investment amounted to 739,504.29 baht and the changes took 1.1 year to complete. Other adjustments required low investment.

When a building envelope has been adjusted by integration with factors affect energy use and comparisons are made to the original structure, it has been proven that by reducing the area of transparency, energy consumption can be reduced as well in both building systems and lighting by 36.67% and 11.05%, respectively. Thus, adjustments of these types do give positive results in this and buildings of similar design.