

การจัดการพลังงานอาคารสำนักงาน
กรณีศึกษา : อาคาร 9 บริษัท ทีโอที สำนักงานใหญ่แจ้งวัฒนะ
Energy Management In Office Building A Case Study Of Building
9 , TOT Head Office , Chaengwattana

นราธิป อาทิวะ¹

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ผดุงศิลป์²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคาร 9 บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) สำนักงานใหญ่แจ้งวัฒนะ ซึ่งมีเวลาทำการตั้งแต่วันจันทร์ – วันศุกร์ เวลา 8.00 – 17.00 น. การศึกษามุ่งเน้นที่ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ โดยรวบรวมข้อมูลอาทิ ชนิด ขนาด และปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า และวิเคราะห์หามาตรการในการอนุรักษ์พลังงานเปรียบเทียบข้อมูลพลังงานไฟฟ้าจริงกับข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าจำลองก่อนทำการศึกษาและข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าจำลองหลังการศึกษา นอกจากนี้ยังใช้โปรแกรม BEC เพื่อช่วยหาค่าพลังงานความร้อนรวมภายในอาคาร (OTTV และ RTTV)

ผลการศึกษาดังแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคมในช่วงปี พ.ศ. 2557 ถึง พ.ศ. 2560 มีค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ที่ 406,267 kWh/เดือน คิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 1,294,235.58 บาท/เดือน มีสัดส่วนการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศเท่ากับร้อยละ 57 ระบบแสงสว่างเท่ากับร้อยละ 35 และระบบอื่นเท่ากับร้อยละ 8 ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดของอาคาร โดยแบ่งเกณฑ์สำหรับวิเคราะห์การอนุรักษ์พลังงานออกเป็น 4 หัวข้อ หัวข้อที่หนึ่งคือ การวิเคราะห์ค่าพลังงานรวมจากภาระการใช้อาคาร ซึ่งประกอบด้วย 6 มาตรการ ได้แก่ 1. มาตรการลดระยะเวลาการใช้เครื่องปรับอากาศ 2. มาตรการลดระยะเวลาการใช้ไฟฟ้าแสงสว่าง 3. มาตรการลดการใช้ลิฟต์ 4. มาตรการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าจากหลอด Florescent 36 W เป็นหลอด LED 18 W 5. มาตรการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าจากหลอด Florescent 18 W เป็นหลอด LED 7 W และ 6. มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพค่า OTTV ผลการประหยัดพลังงานในมาตรการที่ 1-5 สามารถหาค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 133,444.57 kWh/เดือน คิดเป็นเงินเท่ากับ 421,651.83 บาท/เดือน ส่วนมาตรการที่ 6 ได้ใช้โปรแกรม BEC ปรับปรุงค่า OTTV ให้ผ่านเกณฑ์ หัวข้อที่สองคือ การวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อลดค่าพลังงานจำเพาะ (SEC) ผลคือสามารถลดพลังงานลงได้ 34.18 kWh/m² x year หัวข้อที่สามคือ การวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อลดค่า CO₂ Emission ผลคือสามารถลดค่า CO₂ Emission ได้เท่ากับ 19.90

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

² ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก

tCo₂/ m² × year หัวข้อที่สี่คือ การวิเคราะห์ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผ่านกรอบอาคาร (OTTV/RTTV) ซึ่งประกอบด้วย 1 มาตรการคือ มาตรการปรับค่า OTTV/RTTV ผลของมาตรการคือช่วยลดพลังงานที่ผ่านกรอบอาคารได้ 2,287,216.14 kWh/year

ABSTRACT

This research studies the electrical consumption of Building 9, TOT PCL. Chaengwattana Headquarters, operating from Monday to Friday, at 8.00-17.00 hrs. The study focuses on air conditioning systems, lighting systems, and other systems. Data, such as type, size, and the amount of electrical consumption, are collected. Then, measures on energy conservation are analyzed by comparing the data of the actual electrical consumption with the data of the duplicate electrical consumption before and after the study. In addition, Building Energy Code Software (BEC) is applied to calculate Overall Thermal Transfer Value (OTTV) and Roof Thermal Transfer Value (RTTV).

The result of the study reveals that from January to December (2014-2017) the average electrical consumption was 406,267 kWh/month, calculated as 1,294,235.58 baht/ month. The proportion of energy consumption of air conditioning system was 57 percent of the total energy consumption of the building. Lighting system was 35 percent and other systems was 8 percent respectively. The criteria for the analysis of energy conservation is divided into 4 topics. The first topic is the analysis of the total energy consumption of building utilization which consisted of 6 measures: 1) Measure on the reduction of air conditioning usage 2) Measure on the reduction of light usage 3) Measure on the reduction of elevator usage 4) Measure on the usage of LED 18W as replacement for Fluorescent 36W light bulbs 5) Measure on the usage of LED 7W as replacement for Fluorescent 18W light bulbs and 6) Measure on increasing the efficiency of OTTV. The result of energy saving after applying measures 1-5 shows that the average electrical consumption was 133,444.57kWh/month, calculated as 421,651.83 baht/month. As for measure 6, BEC software is applied to adjust OTTV in order that it passes the criteria. The second topic is a comparative analysis on the reduction of Specific Energy Consumption (SEC). The result reveals that it is capable to reduce energy by 34.18 kWh/m² × year. The third topic is the comparative analysis on the reduction of Co₂Emission. The result shows that it is capable to reduce Co₂Emission to 19.90 tCo₂/m² × year. The fourth topic is the analysis of OTTV and RTTV which consisted of 1 measure: Measure on the adjustment of OTTV and RTTV. The result of energy saving after applying the measure shows that OTTV and RTTV was reduced by 2,287,216.14 kWh/ year.

บทนำ

พลังงานไฟฟ้าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการใช้ชีวิตประจำวันต่างๆ ของมนุษย์จากอดีตจนถึงปัจจุบัน และมีแนวโน้มความต้องการที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลต่อทรัพยากรพลังงานจำพวกที่มีอยู่อย่างจำกัด อย่างเช่น น้ำมันดิบ ก๊าซ ถ่านหิน เป็นต้น การอนุรักษ์พลังงานอาคารเป็นแนวทางที่ช่วยควบคุมการใช้พลังงานภายในอาคารให้คุ้มค่ากับพลังงานมากที่สุด สามารถป้องกันความร้อนและภาวะที่มีผลเสียทำให้เกิดการใช้พลังงานภายในอาคารที่มากขึ้น ลดการใช้พลังงานภายในอาคารลง เพื่อตระหนักถึงปัญหาการขาดแคลนพลังงานและวิกฤตการณ์พลังงานที่เกิดขึ้น ความเสี่ยงทางด้านพลังงานที่เกิดขึ้นจากความต้องการพลังงานที่มีแนวโน้มความต้องการเพิ่มขึ้นทุกปีการอนุรักษ์พลังงานเป็นหนึ่งในวิธีที่ช่วยประหยัดเงิน และยังส่งผลทำให้การไฟฟ้ามีพอใช้อย่างยั่งยืน

เนื่องจากอาคาร 9 บริษัทที่ไอที สำนักงานใหญ่เป็นอาคารขนาดใหญ่ มีการใช้พลังงานไฟฟ้าในปริมาณมาก จึงมีแนวความคิดเพื่อจัดทำวิธีการควบคุม ลดการใช้พลังงานภายในอาคาร และใช้พลังงานให้คุ้มค่า โดยการใช้ความรู้ในการจัดการเชิงวิศวกรรมมาบูรณาการใช้กับอาคาร

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อหาแนวทางนำเสนอและวิเคราะห์มาตรการการจัดการพลังงานในอาคาร 9 บริษัทที่ไอที จำกัดมหาชน สำนักงานใหญ่แจ้งวัฒนะ

ขอบเขตการศึกษา

1. เป็นการศึกษาหาค่าพลังงานไฟฟ้ารวมในอาคาร 9 ของบริษัทที่ไอที จำกัดมหาชน สำนักงานใหญ่แจ้งวัฒนะเท่านั้น
2. วิเคราะห์หาระยะเวลาดำเนินทุนในแต่ละมาตรการที่ได้กำหนดไว้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำไปใช้ในการลดพลังงานไฟฟ้ารวมภายในองค์กรได้
2. สามารถพยากรณ์การใช้ไฟฟ้าในแต่ละเดือนได้
3. ลดรายจ่ายในองค์กร
4. เป็นตัวอย่างอาคารเพื่ออนุรักษ์พลังงานของอาคารอื่นๆ

ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่2) พ.ศ.2550

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535ได้กำหนดรูปแบบและมาตรการการอนุรักษ์พลังงานของโรงงานและอาคารที่มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยรวมของประเทศ พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 จัดทำขึ้นเพื่อกำกับ ดูแล ส่งเสริม และสนับสนุนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมายว่าด้วยการอนุรักษ์พลังงานเพื่อการผลิตและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อส่งผลกระทบต่อการใช้พลังงาน

2.2 กฎกระทรวงออกตามความในพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535

กฎกระทรวงออกตามความในพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 จะกล่าวถึง ลักษณะการควบคุมอาคาร และมาตรฐานการอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุม ซึ่งจากกฎกระทรวงที่ออกตามความในพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 ได้กำหนดค่ามาตรฐานการอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุมไว้ 3 หัวข้อ คือ 1.มาตรฐานการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคาร 2. มาตรฐานการใช้ไฟฟ้าส่องสว่างในอาคาร และ 3. มาตรฐานการปรับอากาศในอาคาร

2.3 การถ่ายเทความร้อนของอาคาร

การออกแบบและปรับปรุงอาคารเพื่อลดความร้อนที่เข้าสู่ตัวอาคาร ลดภาระการใช้เครื่องปรับอากาศ ซึ่งการออกแบบนี้ควรที่จะรู้และเข้าใจกระบวนการถ่ายเทความร้อนรวมทั้งเข้ามาทั้งทางด้านผนังอาคาร (OTTV) และหลังคาอาคาร (RTTV) การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนโดยรวมของอาคาร และค่าการถ่ายเทความร้อนของหลังคา โดยอาคารที่ทำการศึกษามีค่า OTTV อยู่ไม่เกิน 50 w/m^2 และค่า RTTV อยู่ไม่เกิน 15 w/m^2

1) ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคารแต่ละด้าน (OTTV) ให้คำนวณจากสมการดังนี้

$$OTTV = (U_w \times (1 - WWR) \times TD_{eq}) + (U_f \times WWR \times \Delta T) + (WWR \times SHGC \times SC \times ESR)$$

$OTTV$ = ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกด้านที่พิจารณามีหน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตร (w/m^2)

U_w = สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของผนังทึบ มีหน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตร - องศาเซลเซียส ($\text{w/m}^2\text{°c}$)

U_f = ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของผนังทึบ , $\text{w/m}^2\text{°c}$

WWR = อัตราส่วนพื้นที่ของหน้าต่างโปร่งแสง และ/หรือของผนังโปร่งแสงต่อพื้นที่ทั้งหมดของผนังด้านที่พิจารณา

- TD_{eq} = ผลต่างของอุณหภูมิภายนอกอาคารกับภายในอาคาร ($^{\circ}C$)
- ΔT = ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิภายนอกและภายในอาคาร
- $SHGC$ = ค่าสัมประสิทธิ์ความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ที่ส่งผ่านผนังโปร่งแสงหรือกระจก
- SC = สัมประสิทธิ์การบังแดดของอุปกรณ์บังแดด
- ESR = ปริมาณรังสีอาทิตย์ตกกระทบที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังโปร่งแสง หรือผนังทึบแสง (w/m^2)

2) ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมทางคานหลังคาของอาคาร RTTV (Roof Thermal Transfer Value) สามารถหาได้จากสมการดังนี้

$$RTTV = ((U_r) \times (1 - SSR) \times TD_{eq}) + (U_s \times SSR \times \Delta T) + (SSR \times SHGC \times SC \times ESR)$$

- $RTTV$ = ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาส่วนที่พิจารณา (w/m^2)
- U_r = สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา มีหน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตร - องศาเซลเซียส ($w/m^2^{\circ}C$)
- U_s = ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาโปร่งแสง ($w/m^2^{\circ}C$)
- SSR = อัตราส่วนพื้นที่ของหลังคาโปร่งแสงต่อพื้นที่ทั้งหมดของหลังคาส่วนที่พิจารณา
- TD_{eq} = ผลต่างของอุณหภูมิภายนอกอาคารกับภายในอาคาร ($^{\circ}C$)
- ΔT = ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิภายนอกและภายในอาคาร
- $SHGC$ = ค่าสัมประสิทธิ์ความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ที่ส่งผ่านผนังโปร่งแสงหรือกระจก
- SC = สัมประสิทธิ์การบังแดดของอุปกรณ์บังแดด
- ESR = ปริมาณรังสีอาทิตย์ตกกระทบที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังโปร่งแสง หรือผนังทึบแสง (w/m^2)

2.4 Carbon Dioxide Emission

คือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมาจากการทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง การใช้ไฟฟ้า การจัดการของเสีย และการขนส่ง เป็นต้น สามารถคำนวณค่า CO_2 Emission ได้จากสมการ

$$CO_2 Emission = A \times EF$$

$CO_2 Emission$ = ปริมาณการปล่อยการคาร์บอนไดออกไซด์จากการทำกิจกรรม

A = ข้อมูลกิจกรรมที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก

EF = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor)

2.5 การวิเคราะห์แบบ Why Why Analysis

การวิเคราะห์ Why Why Analysis จะเป็นการวิเคราะห์ หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยหากเราสามารถค้นพบสาเหตุรากเหง้า เมื่อกำจัดได้แล้วปัญหาเดิมจะไม่เกิดขึ้น หากปัญหาเดิมเกิดขึ้น แสดงว่าการวิเคราะห์ของเรานั้นมาผิดทาง หรือ อาจมีบางสาเหตุหลุดล่นไป อาจจะต้องมาทำการวิเคราะห์ใหม่ เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงมาก หากผู้วิเคราะห์ มีความเข้าใจ และมีความชำนาญในงานที่ตนทำอยู่ ดังนั้นการนำหลักการ Why Why Analysis มาใช้จึงเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าและนำมาประยุกต์หามาตรการเพื่อป้องกันปัญหาของงานที่ต้องการพิจารณาได้ โดยเริ่มจากการตั้งคำถามว่า “ทำไม” และถามไปเรื่อยๆ จนพบกับสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่เกิดขึ้น ก็จะได้หาวิธีการแก้ไข ปัญหาที่ถูกต้องนั่นเอง

2.6 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

การพิจารณาทางด้านวิชาเศรษฐศาสตร์เป็นวิธีการหนึ่งซึ่งช่วยในการตัดสินใจในการคิดวิเคราะห์เพื่อลดความเสี่ยง เพิ่มความเชื่อมั่นด้านการลงทุนเพื่อหาผลตอบแทนที่คุ้มค่าได้อย่างเหมาะสม เศรษฐศาสตร์จึงเป็นทางเลือกที่ว่าด้วยการจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้สามารถทำให้เกิดประโยชน์ได้มากที่สุด จากความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์ความรู้ที่จะนำมาช่วยสำหรับวิเคราะห์ในการศึกษานี้จะเป็นการหาระยะคืนทุน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

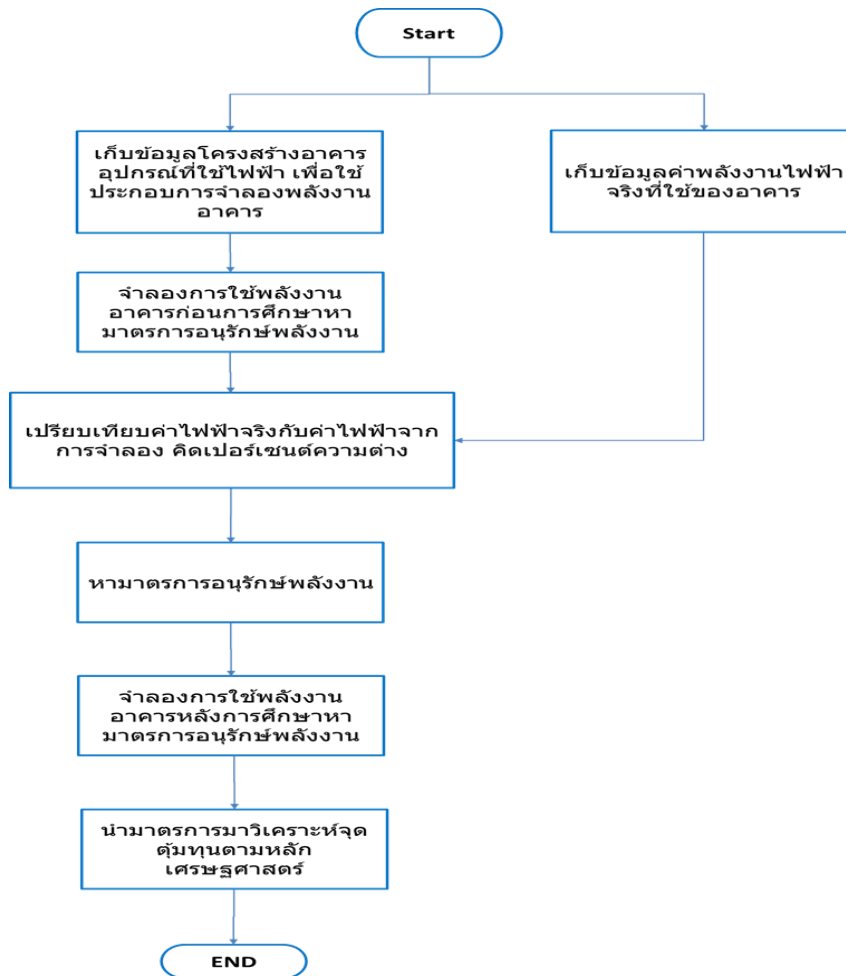
จากการศึกษาผลงานวิจัยทางด้านพลังงานอาคารของนักวิจัยต่างๆ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางสำหรับทำสารนิพนธ์ในที่นี่ได้เป็นอย่างมาก โดยสามารถสรุปผลงานวิจัย วัตถุประสงค์ วิธีวิจัย และมาตรการอนุรักษ์พลังงานของแต่ละผลงานวิจัยได้ดังต่อไปนี้

No.	Author, Title, Journal	Year	Purpose
1	ชลวิทย์ เทือกผาสุข	2554	การจัดการพลังงานไฟฟ้าในอาคารแบบบูรณาการ : กรณีศึกษาอาคารกรมการกงสุล
2	กาญจน์กรรณ สุอังคะ	2557	ศึกษาการประเมินด้านการประหยัดพลังงานของการออกแบบและการใช้วัสดุก่อสร้างเพื่อประหยัดพลังงานของบ้านพักอาศัย
3	โกวิทย์ รัตนากามิก	2556	มาตรการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศภายในโรงงานอุตสาหกรรม
4	เทอดไทย นาคกรักษ์	2554	การจัดการและปรับปรุงการใช้พลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต
5	สิริภพ ร่มศรี	2557	แนวทางการปรับปรุงเปลือกอาคาร เพื่อลดค่าการถ่ายเทความร้อน กรณีศึกษา อาคารเรียนเดิม โรงเรียนกุเวียงวิทยายน
6	ปรัชญา ปัดถาวงศ์	2557	การศึกษารอบอาคารชุดและแนวทางการประหยัดพลังงาน
7	พรเทพ พินัยนิติศาสตร์	2555	การจัดการอาคารสำนักงานเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
8	พีรพัฒน์ วีระตะนนท์	2550	อาคารสำนักงานและที่พักอาศัยประหยัดพลังงาน
9	ศักดิ์สันต์ สิริ	2555	การอนุรักษ์พลังงานในอาคารศูนย์การค้า กรณีศึกษาศูนย์การค้าเพนนิงซูล่าพลาซ่า
10	ทวิช เตี้ยไพบูลย์	2557	การศึกษามาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบไฟฟ้าแสงสว่างในอาคาร กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร
11	ณัฐรดา บุญถัด	2560	การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดของอุปกรณ์บังแดดด้วยโปรแกรม Revit and dynamo
12	สุนิษา รักธรรมมั่น	2555	การบริหารการใช้พลังงานและมาตรการประหยัดพลังงานของอาคารประเภทพลังงาน
13	เสฐียรพงศ์ บุบผาสวรรณ	2556	การศึกษาการเปรียบเทียบการลงทุนหลอดไฟประหยัดพลังงานทดแทนหลอดไฟฟ้าเดิม : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
14	ธรรมรัตน์ มากทรัพย์	2555	การศึกษาการปรับปรุงกรอบอาคารตามพระราชบัญญัติเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2550 กรณีศึกษาอาคารสำนักงานภาคเหนือ ธนาคารแห่งประเทศไทย จังหวัดเชียงใหม่

จากผลงานวิจัยต่างๆข้างต้นที่ได้กล่าวมาถือได้ว่าเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับการทำวิจัยเรื่องนี้ เพราะสามารถนำมาศึกษาและนำประยุกต์ใช้กับการอนุรักษ์พลังงานที่จะทำการศึกษาได้เป็นอย่างมาก ซึ่งจากผลงานวิจัยที่ได้นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยเล่มนี้ คือ 1) แนวทางสำหรับการอนุรักษ์พลังงานในอาคารจากการหลอดไฟ T5 2) แนวทางการใช้วัสดุที่ประหยัดพลังงาน 3) การลดเวลาการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อประหยัดพลังงาน ส่วนในงานวิจัยนี้สิ่งที่แตกต่างจากงานวิจัยในอดีต คือ 1) มาตรการประหยัดพลังงานจากแสงสว่างที่ใช้ใช้เป็นหลอด LED ที่มีประสิทธิภาพดีกว่า 2) จำนวนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมาจากการทำกิจกรรมต่างๆ (*CO₂ Emission*) เป็นต้น

วิธีการดำเนินการศึกษา

ขั้นตอนการปฏิบัติโครงการ



การศึกษานี้จะเริ่มทำการศึกษาจากเก็บข้อมูลโครงสร้างอาคาร ค่าพลังงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในอาคาร อาทิเช่น หลอดไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น เพื่อใช้ประกอบหาค่าพลังงาน จากนั้นทำการจำลองค่าพลังงานอาคาร และนำข้อมูลพลังงานที่ได้จากการจำลองมาเปรียบเทียบกับค่าจากการเก็บข้อมูลค่าพลังงานจริงที่ใช้จริง เพื่อวิเคราะห์ค่าพลังงานที่จำลองว่ามีความใกล้เคียงกับค่าพลังงานจริงมากน้อยเพียงใด เมื่อได้ค่าพลังงานที่มีความถูกต้องแล้วก็หามาตรการลดพลังงานไฟฟ้ารวมภายในอาคารประกอบด้วย มาตรการ คือ 1. มาตรการลดพลังงานเครื่องปรับอากาศ 2. มาตรการลดพลังงานแสงสว่าง 3. มาตรการลดพลังงานเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น หลังจากนั้นก็ทำการวิเคราะห์เพื่อหาจุดคุ้มทุนตามหลักเศรษฐศาสตร์

ข้อมูลทั่วไป

อาคาร 9 บริษัททีโอที ตั้งอยู่เลขที่ 89/2 หมู่ 3 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210 เป็นอาคารประเภทสำนักงาน ความสูง 14 ชั้น เปิดใช้งาน พ.ศ.2497 เวลาทำการของอาคาร ตั้งแต่วันจันทร์ถึงศุกร์ เวลา 8.00-17.00 น. คิดเป็น 9 ชั่วโมงต่อวัน 241 วันต่อปี มีพื้นที่ใช้สอยรวม 48,729 ตารางเมตร แบ่งเป็นพื้นที่ปรับอากาศ 42,182.28 ตารางเมตร พื้นที่ไม่ปรับอากาศ 6,546.96 ตารางเมตร

ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาได้ทำการเก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆของอาคารจริง หลังจากนั้นจึงทำการทดลองหาค่าพลังงานอาคารก่อนการหามาตรการ หลังจากนั้นจึงทำการหามาตรการอนุรักษ์ และทดลองหาค่าพลังงานอาคารออกมา ส่วนการวิเคราะห์ได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วย 1.วิเคราะห์พลังงานรวมของอาคาร 2.วิเคราะห์ค่าพลังงานจำเพาะ 3.วิเคราะห์ค่า CO₂ Emission 4.วิเคราะห์ค่า OTTV และ RTTV ดังนี้

- 1) วิเคราะห์พลังงานรวมของอาคาร ก่อนการทดลองค่าพลังงานเท่ากับ 343,965.42 kWh/เดือน และหลังการทดลองเท่ากับ 232,442.73 kWh/เดือน
- 2) วิเคราะห์ค่าพลังงานจำเพาะ ก่อนการทดลองพลังงานจำเพาะเท่ากับ 84.7 kWh / m² x year และหลังการทดลองเท่ากับ 50.52 kWh / m² x year
- 3) วิเคราะห์ค่า CO₂ Emission ก่อนค่าการปลดปล่อยก๊าซ CO₂ การทดลองเท่ากับ 49.31 tCo₂/ m² x year และหลังการทดลองเท่ากับ 19.9 tCo₂/ m² x year
- 4) 4.วิเคราะห์ค่า OTTV และ RTTV ก่อนการทดลอง OTTVเท่ากับ 82.00 W/m² RTTVเท่ากับ 14.15 W/m² และหลังการทดลอง OTTV เท่ากับ 47.95 W/m² RTTV ผ่านเกณฑ์อยู่แล้วจึงไม่ได้ปรับปรุง

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาหามาตรการเพื่ออนุรักษ์พลังงานของอาคาร 9 บริษัททีโอที สำนักงานใหญ่ ใน การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาและหาแนวทางเพื่อวิเคราะห์หามาตรการเพื่ออนุรักษ์พลังงานดังนี้

- 1) การหามาตรการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้ารวมของอาคาร
 - มาตรการลดเวลาการใช้เครื่องปรับอากาศลง ทำการลดเวลาการใช้งานในส่วนของ อุปกรณ์ AUH , Water Chiller , Cooling Toer Pump , Primary Pump , Secondary Pump , Cooling Tower ลดจำนวนชั่วโมงลง 1.5 ชั่วโมง สามารถลดพลังงานไฟฟ้าลงได้

19,404.28 kWh/เดือน คิดเป็นเงินเท่ากับ 61,598.24 บาท/เดือน และไม่มีค่าใช้จ่ายจึงไม่มีระยะคืนทุน

- มาตรการลดเวลาการใช้ไฟฟ้าแสงสว่างลง จากปกติใช้ไฟเป็นเวลา 9 ชั่วโมง ลดลงเหลือ 8 ชั่วโมง ดังนั้นจึงทำให้สามารถประหยัดชั่วโมงการทำงานลงได้ 1 ชั่วโมง และไม่มีค่าใช้จ่ายจึงไม่มีระยะคืนทุน
- มาตรการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าจากหลอด Florescent 36 W เป็นหลอด LED 18 W ทำการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าทั้งอาคารจำนวน 11,393 หลอด คิดเป็นจำนวนเงิน 2,962,180 บาท และมีระยะเวลาในการคืนทุนเท่ากับ 1.2 ปี
- มาตรการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าจากหลอด Florescent 18 W เป็นหลอด LED 7 W ทำการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าทั้งอาคารจำนวน 1,226 หลอด คิดเป็นจำนวนเงิน 220,680 บาท และมีระยะเวลาในการคืนทุนเท่ากับ 2.08 ปี
- มาตรการลดการใช้ลิฟต์ ลดจำนวนการใช้ลิฟต์ลงจากปกติใช้วันละ 10 เครื่อง เหลือวันละ 8 เครื่อง พลังงานที่สามารถลดลงได้เท่ากับ 212.13 kWh/วัน คิดเป็นเงินที่สามารถลดลงได้เท่ากับ 1,009.70 บาท/เดือน และไม่มีค่าใช้จ่ายจึงไม่มีระยะคืนทุน

2) การอนุรักษ์พลังงานโดยการปรับปรุงการถ่ายเทความร้อนของอาคาร

ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนของอาคาร ผลการทดลองที่ได้คือ ค่า OTTV ที่ได้ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจึงทำการปรับปรุงโดยการเปลี่ยนกระจกที่กรอบอาคารจากปกติเป็นกระจก Ocean Green Float Glass 6 mm เป็นกระจก Solar Tag 6 mm จึงทำให้ได้ค่า OTTV เท่ากับ 47.959 W/m^2 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงพลังงาน (OTTV ต้องน้อยกว่า 50 W/m^2) ส่วนค่า RTTV ที่ได้คือ 14.153 W/m^2 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานอยู่แล้ว โดยมีค่าแรงรวมอุปกรณ์เป็นเงิน 300 บาท/ตารางเมตร รวมเป็นเงินที่ใช้ในการลงทุน 15,371,025 บาท มีระยะคืนทุนเท่ากับ 54.3 ปี

ข้อเสนอแนะ

1) สามารถนำแนวคิดการอนุรักษ์พลังงาน ไปใช้กับอาคารอื่นเพื่อลดการใช้ไฟฟ้าภายในองค์กรได้

2) เนื่องจากการใช้ไฟฟ้าภายในอาคารมีผู้ใช้ภายในอาคารจำนวนมาก ทั้งที่เป็นพนักงานเก่าและพนักงานใหม่ ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจในเรื่องการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคารและเกิดความตระหนักใส่ใจกับพลังงานที่สมควรทำการอบรมการใช้ไฟฟ้าภายในอาคารที่เหมาะสมและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

บรรณานุกรม

- กาญจน์กรอง สุอังคะ. (2557). การประเมินด้านการประหยัดพลังงานของการออกแบบและการใช้วัสดุก่อสร้างเพื่อประหยัดพลังงานของบ้านพักอาศัย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุรนารี
- โกวิท รัตนากามิก. (2556). มาตรการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศภายในโรงงานอุตสาหกรรม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- ปรัชญา ปัทมาวดี. (2557). การศึกษากรอบอาคารชุดและแนวทางการประหยัดพลังงาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พรเทพ พิณนิตินิต. (2555). การจัดการอาคารสำนักงานเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
- พีรพัฒน์ วีระตะนนท์. (2550). อาคารสำนักงานและที่พักอาศัยประหยัดพลังงาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร
- ทวิช เตี้ยไพบูลย์. (2557). การศึกษามาตรการอนุรักษ์พลังงานระบบไฟฟ้าแสงสว่างในอาคาร กรณีศึกษามหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ณัฐธาดา บุญถัด. (2560). การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดของอุปกรณ์บังแดดด้วยโปรแกรม Revit and dynamo. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สุนิชา รักธรรมมั่น. (2555). การบริหารการใช้พลังงานและมาตรการประหยัดพลังงานของอาคารประเภทพลังงาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สิริภพ รมศรี. (2557). แนวทางการปรับปรุงเปลือกอาคาร เพื่อลดค่าการถ่ายเทความร้อน กรณีศึกษาอาคารเรียนเดิม โรงเรียนภูเวียงวิทยายน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ชลวิทย์ เผือกผาสุก. (2554). การศึกษาการจัดการพลังงานไฟฟ้าในอาคารแบบบูรณาการ กรณีศึกษาอาคารกรมการกงสุล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- ศักดิ์สันต์ สิริ. (2555). การอนุรักษ์พลังงานในอาคารศูนย์การค้า กรณีศึกษาศูนย์การค้าเพนนิชูล่าพลาซ่า. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- เสฐียรพงศ์ บุษผาสวรรณ. (2556). การศึกษาการเปรียบเทียบการลงทุนหลอดไฟประหยัดพลังงานทดแทนหลอดไฟฟ้าเดิม : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- ธรรมรัตน์ มากทรัพย์. (2555). การศึกษาการปรับปรุงกรอบอาคารตามพระราชบัญญัติเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2550 กรณีศึกษาอาคารสำนักงานภาคเหนือธนาคารแห่งประเทศไทย จังหวัดเชียงใหม่. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.