การศึกษาการอนุรักษ์พลังงานในอาคารศูนย์การแพทย์

นายวชิระ อัครวุฒิวงศ์
นายอมรเทพ ราชรองเมือง
คณะวิศวกรรมศาสตร์

บทนำ

ภูมิหลัง

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อชีวิตมนุษย์แต่แหล่งพลังงานที่มีอยู่ในปัจจุบันมีอยู่อย่างจำกัด มนุษย์จึงจำเป็นต้องเรียนรู้ถึงวิธีการใช้พลังงานอย่างประหยัด เพื่อให้มีเวลาเพียงพอสำหรับการพัฒนาเอาแหล่งพลังงานอื่นมาใช้ทดแทน

พลังงานไฟฟ้าเป็นอีกส่วนหนึ่งที่มีความจำเป็นอย่างมากต่อการดำเนินชีวิตของคนเราในปัจจุบัน โดยเฉพาะสำหรับผู้คนในเมืองใหญ่ๆ อาจถือได้ว่าพลังงานไฟฟ้ามีความเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันอยู่ตลอดเวลา แต่ในทางตรงกันข้าม แหล่งผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่ในประเทศไทยนั้นมีอยู่ไม่มาก และในบางแห่งจำเป็นต้องอาศัยทรัพยากรธรรมชาติตัวอย่างเช่น น้ำมันที่จัดได้ว่าเป็นทรัพยากรประเภทใช้แล้วหมดไป มาใช้ในการผลิตไฟฟ้าอีกด้วย กระแสไฟฟ้าที่ได้จากแหล่งผลิตเหล่านี้ได้ถูกนำมาใช้อย่างสิ้นเปลืองในแต่ละวันโดยไม่ได้คำนึงถึงทรัพยากรที่ค่อยๆหมดไป

อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าส่วนใหญ่ส่วนหนึ่งในประเทศไทย ถูกใช้ไปกับอาคารขนาดใหญ่ที่มีอยู่มากมาย โดยการใช้ไฟฟ้าในอาคารเหล่านี้จะถูกใช้ไปกับระบบต่างๆในอาคาร โดยเฉพาะระบบปรับอากาศและระบบแสงสว่าง ซึ่งเป็นระบบขนาดใหญ่ ที่มีอัตราการใช้ไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์สูง อาคารขนาดใหญ่เหล่านี้หากไม่ได้มีการดำเนินการด้านการประหยัดพลังงาน ก็จะทำให้เกิดการสูญเสียไฟฟ้าโดยไม่จำเป็นไปเป็นจำนวนมาก ดังนั้นสำหรับอาคารขนาดใหญ่ทุกๆอาคาร จึงควรหันมาศึกษาแนวทางและดำเนินการด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้ากันอย่างจริงจังเพื่อลดการสูญเสียพลังงานในส่วนที่สิ้นเปลืองให้มากที่สุด

จุดประสงค์ของการวิจัย

เพื่อหาแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารขอบเขตโครงงานอาคารศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

1. การวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ
   1.1 การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนที่เข้าตามกรอบอาคาร
   1.2 การคำนวณค่าภาระความเย็น
2. การวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง

ประโยชน์ของโครงการ

1. ช่วยให้รู้และเข้าใจถึงแนวทางในการดำเนินการเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคาร และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในอาคารอื่นๆได้
2. ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และประเมินผล สามารถช่วยวิศวกรและสถาปนิกในการปรับปรุงอาคารเก่า ให้เป็นอาคารอนุรักษ์พลังงานได้

การจัดเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

อาคารศูนย์การแพทย์

ชื่ออาคาร : อาคารศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี
เวลาทำการ : 24 ชั่วโมง(เปิดทำการทุกวัน)
จำนวนชั้น : 17 ชั้น
อายุอาคาร : -
พื้นที่ใช้สอยรวม : 40,630 ตารางเมตร
พื้นที่ปรับอากาศ : 40,630 ตารางเมตร

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ

1. การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร

ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร คือ ค่าความร้อนที่ผ่านเข้ามาทางด้านผนังและหลังคาของอาคาร ซึ่งในการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนทางด้านผนังและหลังคาของอาคารนั้น จะมีการใช้ข้อมูลในการคำนวณแตกต่างกันไป ดังสามารถแจกแจงได้ดังต่อไปนี้

1.1 การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนทางด้านผนังอาคาร (OTTV) ทำการเก็บข้อมูลของผนังในแต่ละด้านของอาคาร แล้วนำข้อมูลที่ได้มาใช้ร่วมกับโปรแกรมการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อน (OTTV & RTTV Calculation Program) ในการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนทางด้านผนังอาคารตามแต่ละด้านของอาคาร

โดยปกติสามารถที่จะแบ่งลักษณะของผนังอาคารออกเป็น 2 แบบ คือ ผนังทึบ และผนังโปร่งแสง (กระจก) ซึ่งการเก็บข้อมูลในส่วนของผนังอาคาร เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณด้วยโปรแกรมการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อน นั้นจะทำการแบ่งแยกข้อมูลในส่วนของผนังทึบและผนังโปร่งแสงออกจากกันอย่างชัดเจน

โดยข้อมูลของผนังทึบที่ต้องการจะประกอบไปด้วย

ลักษณะของผนังทึบ

- พื้นที่โดยรวมของแต่ละลักษณะของผนังทึบนั้นๆ
- รายละเอียดย่อยต่างๆของผนังทึบแต่ละลักษณะ ซึ่งประกอบด้วย จำนวนชั้น, วัสดุที่ใช้ในแต่ละชั้น, ความหนาในแต่ละชั้น, ค่าความหนาแน่นของวัสดุที่ใช้, ค่าการนำความร้อนของวัสดุที่ใช้และค่าความต้านทานความร้อนของวัสดุที่ใช้
- ส่วนสำหรับข้อมูลของผนังโปร่งแสง (กระจก)ที่ต้องการจะประกอบไปด้วย
- ลักษณะของกระจก
- พื้นที่โดยรวมของแต่ละลักษณะกระจก
- รายละเอียดย่อยต่างๆของแต่ละลักษณะกระจก ซึ่งประกอบไปด้วย ชนิดกระจก, ความหนาของกระจก, ขนาดกระจก, มวลกระจก, ค่าการนำความร้อนของกระจก, ค่าความต้านทานความร้อนและสัมประสิทธิ์การบังแดดของกระจก
- ลักษณะของอุปกรณ์บังแดด ที่ติดอยู่กับกระจกแต่ละลักษณะ
- โดยจะสามารถแสดงข้อมูลของผนังในอาคารได้ดังต่อไปนี้

อาคารศูนย์การแพทย์ฯ

ด้านทิศเหนือ	มีผนังทึบ 4 ลักษณะ และผนังกระจก 22 ลักษณะ
ด้านทิศใต้	มีผนังทึบ 4 ลักษณะ และผนังกระจก 20 ลักษณะ
ด้านทิศตะวันออก	มีผนังทึบ 5 ลักษณะ และผนังกระจก 17 ลักษณะ
ด้านทิศตะวันตก	มีผนังทึบ 5 ลักษณะ และผนังกระจก 14 ลักษณะ

แสดงพื้นที่ของผนังทึบและผนังกระจกไว้ใน ตารางที่ ข. 3-1 ในภาคผนวก ข.

แสดงรายละเอียดย่อยของผนังทึบไว้ใน ตารางที่ ข. 3-2 ในภาคผนวก ข.

แสดงรายละเอียดย่อยของผนังกระจกไว้ใน ตารางที่ ข. 3-3 ในภาคผนวก ข.

แสดงลักษณะของอุปกรณ์บังแดดไว้ใน ตารางที่ ข. 3-4 ในภาคผนวก ข.

1.2 การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนทางด้านหลังคาอาคารทำการเก็บข้อมูลของผนังในแต่ละด้านของอาคาร แล้วนำข้อมูลที่ได้มาใช้ร่วมกับโปรแกรมการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อน (OTTV & RTTV Calculation Program) ในการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนทางด้านหลังคาในแต่ละอาคารเช่นเดียวกันกับเรื่องผนัง จึงสามารถที่จะแบ่งลักษณะของหลังคาอาคารออกเป็น 2 แบบ คือส่วนของหลังคาทึบ และ หลังคาโปร่งแสง (ช่องรับแสง) ซึ่งในอาคารที่ทำการศึกษาไม่มีส่วนของหลังคาที่เป็นหลังคาโปร่งแสง (ช่องรับแสง) จึงทำการเก็บข้อมูลเฉพาะในส่วนของหลังคาทึบเท่านั้น มาใช้ในการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนทางด้านหลังคาอาคาร ด้วยโปรแกรมการคำนวณ ค่าการถ่ายเทความร้อน (OTTV & RTTV Calculation Program)

- โดยข้อมูลของหลังคาทึบที่ต้องการจะประกอบไปด้วย
- ลักษณะของหลังคาทึบ โดยแบ่งตามบริเวณที่ติดตั้ง
- พื้นที่โดยรวมของแต่ละลักษณะหลังคาทึบนั้นๆ
- รายละเอียดย่อยต่างๆของหลังคาทึบแต่ละลักษณะ ซึ่งประกอบด้วย จำนวนชั้น , วัสดุที่ใช้ในแต่ละขั้น, ความหนาในแต่ละชั้น, ค่าความหนาแน่นของวัสดุที่ใช้, ค่าการนำความร้อนของวัสดุที่ใช้ และ ค่าความต้านทานความร้อนของวัสดุที่ใช้
- ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลของหลังคาได้ดังต่อไปนี้
- อาคารศูนย์การแพทย์ฯ
- แสดงพื้นที่ของหลังคาทึบไว้ใน ตารางที่ ข.3-5 ในภาคผนวก ข.
- แสดงรายละเอียดย่อยของหลังคาทึบไว้ใน ตารางที่ ข.3-6 ในภาคผนวก ข.

2. การคำนวณค่าภาระความเย็น

ในการคำนวณค่าภาระความเย็น ซึ่งเป็นการคำนวณหาค่าความร้อนรวมที่ห้องภายในอาคารได้จากสิ่งแวดล้อม โดยตามปกติ ห้องแต่ละห้องที่อยู่ภายในอาคารจะได้รับความร้อนในปริมาณที่แตกต่างกัน ในการคำนวณค่าภาระความเย็น จึงต้องทำการแบ่งแยกห้องในอาคาร ออกตามลักษณะในการรับความร้อน โดยใช้องค์ประกอบในการแบ่ง คือ ขนาดของห้อง, จำนวนหลอดไฟในห้อง, ขนาดโดยรวมของเครื่องปรับอากาศในห้อง, ตำแหน่งที่ตั้งของห้องในอาคารและลักษณะการใช้งาน เมื่อแบ่งแยกห้องแล้ว ทำการสุ่มเลือกห้องในแต่ละกลุ่มมา 1 ห้อง เพื่อใช้เป็นห้องตัวอย่างในการคำนวณค่าภาระความเย็น

ในการคำนวณค่าภาระความเย็น หรือค่าความร้อนรวมจากสิ่งแวดล้อมที่ห้องได้รับ ซึ่งประกอบไปด้วย ความร้อนจากการถ่ายเทความร้อน, ความร้อนสัมผัส, ความร้อนแฝง และความร้อนเนื่องจากการถ่ายเท จะมีการใช้ข้อมูลซึ่งสามารถแจกแจง ออกตามค่าความร้อนในแต่ละตัวได้ดังต่อไปนี้

- ความร้อนจากการถ่ายเทความร้อนของห้อง (Q_1) จะทำการคำนวณเฉพาะกับห้องที่มีผนังและ/หรือ หลังคา รับความร้อนจากแสงอาทิตย์โดยตรง โดยการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนนี้จะใช้โปรแกรมการคำนวณ ค่าการถ่ายเทความร้อนทางด้านผนังและหลังคาของอาคาร (OTTV & RTTV Calculation Program) ซึ่งจะใช้ข้อมูลของผนังทึบ, ผนังกระจก และหลังคาทึบเดียวกับเรื่องการหาค่า OTTV และ RTTV

- ความร้อนสัมผัส คือ ความร้อนที่ไหลเข้ามาหรือเกิดขึ้นภายในอาคาร แล้วทำให้อุณหภูมิของอากาศสูงขึ้น โดยความร้อนสัมผัสนี้เกิดจากบุคคล และ หลอดไฟฟ้า โดยการคำนวณค่าความร้อนสัมผัสที่เกิดจากบุคคล (Q_2) จำเป็นต้องใช้ข้อมูล คือ จำนวนคนที่ใช้งานภายในห้อง, ค่า Sensible Heat Gain (อัตราความร้อนสัมผัสที่เกิดจากคน) ซึ่งจะแตกต่างกันตามลักษณะของกิจกรรมที่บุคคลกระทำในห้อง และค่า CLF (ตัวประกอบภาระความเย็นของคน) ซึ่งกำหนดค่าตามแต่ช่วงเวลาที่ใช้งานห้อง ส่วนการคำนวณค่าความร้อนที่เกิดจากหลอดไฟฟ้า (Q_3) จำเป็นต้องใช้ข้อมูล คือ ขนาดหลอดไฟฟ้ารวม (จำนวนวัตต์รวมของหลอดไฟฟ้าที่มีอยู่ในห้อง)และค่าบัลลาสต์แฟคเตอร์ (ซึ่งใช้สำหรับหลอดไฟชนิดฟลูออเรสเซนต์ มีค่า 1.25)

- ความร้องแฝงจากบุคคล (Q_4) ซึ่งมีความร้อนที่เข้ามาในรูปของความชื้น โดยที่อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง เป็นภาระที่มาจากคน โดยในการคำนวณนั้นจะต้องใช้ข้อมูลคือ จำนวนคนที่ใช้งานภายในห้อง, ค่า Latent Heat Gain (อัตราความร้อนแฝงที่เกิดจากบุคคล) ซึ่งจะแตกต่างกันตามลักษณะของกิจกรรมที่บุคคลกระทำในห้อง

- ความร้อนเนื่องจากอากาศถ่ายเท ประกอบด้วยความร้อนสัมผัสเนื่องจากการถ่ายเทอากาศ (Q_5) และความร้อนแฝงเนื่องจากการถ่ายเทอากาศ (Q_6) ซึ่งค่าความร้อนทั้ง 2 ค่าจะหาค่าได้ โดยต้องทำการคำนวณหาค่าอัตราการถ่ายเทอากาศก่อน แล้วนำค่าอัตราการถ่ายเทอากาศมาใช้ในการหาค่าความร้อนสัมผัส และความร้อนแฝงจากอากาศที่ถ่ายเทได้ ซึ่งข้อมูลที่จำเป็นในการหาค่าอัตราการถ่ายเทอากาศ คือ จำนวนคนที่ใช้งานในห้อง และค่าอัตราการถ่ายเทอากาศต่อคน ซึ่งจะมีค่าขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานของห้อง ข้อมูลอื่นนอกจากอัตราการถ่ายเทอากาศ ที่ต้องนำมาใช้ในการหาค่าความร้อนสัมผัสเนื่องจากการถ่ายเทอากาศ (Q_5) คือ ของผลต่างของอุณหภูมิภายใน และ ภายนอกห้อง ส่วนข้อมูลอื่นที่ต้องนำมาใช้ในการหาค่าความร้อนแฝงเนื่องจากการถ่ายเทอากาศ (Q_6) คือ ผลต่างความชื้นจำเพาะของอากาศภายใน และภายนอกห้อง โดยการทำการวัดอุณหภูมิและหาค่าความชื้นจำเพาะจากอุปกรณ์เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียก-กระเปาะแห้ง

ผลรวมของค่าความร้อนทุกค่าที่กล่าวไว้ในข้างต้น ก็คือค่าภาระความเย็นที่เกิดขึ้นในแต่ละห้อง ซึ่งสามารถที่จะนำค่าภาระความเย็นนี้ มาใช้เป็นตัวกำหนดขนาด หรือค่าความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศที่พอดี หรือเหมาะสมกับค่านี้ได้ โดยขนาดของเครื่องปรับอากาศที่ได้จากการคำนวณนี้ สามารถที่จะนำมาเปรียบเทียบกับขนาดของเครื่องปรับอากาศเดิมที่ห้องเหล่านั้นมีการติดตั้งอยู่ได้ ซึ่งนั่นคือจะต้องทำการเก็บข้อมูลขนาดของเครื่องปรับอากาศที่ห้องเหล่านั้นติดตั้งอยู่เดิมมาใช้ในการเปรียบเทียบนั่นเอง ข้อมูลทั้งหมดดังที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้น สามารถแสดงได้ดังนี้

อาคารศูนย์การแพทย์ฯ

สำหรับอาคารศูนย์การแพทย์ฯ ได้มีการแบ่งชนิดห้องในอาคาร แล้วเลือกห้องมาทำการคำนวณค่าภาระความเย็นจำนวน 23 ห้องตัวอย่าง ทั้งนี้ได้แสดงข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณของแต่ละห้องตัวอย่างดังต่อไปนี้

แสดงชื่อห้อง, ชั้นที่อยู่, ลักษณะการใช้งาน, จำนวนคนที่ใช้งาน และผลต่างของอุณหภูมิภายใน –นอกห้อง ของแต่ละห้องตัวอย่าง ไว้ในตารางที่ ค.3-1 ในภาคผนวก ค.

แสดงชนิดของหลอดไฟฟ้า, ขนาดของหลอดไฟฟ้า, จำนวนหลอดไฟฟ้า และผลรวมของขนาดของหลอดไฟฟ้าในแต่ละห้องตัวอย่าง ไว้ในตารางที่ ค.3-2 ในภาคผนวก ค.

สำหรับขนาดโดยรวมเครื่องปรับอากาศ ที่มีการติดตั้งอยู่ในอาคารศูนย์การแพทย์ฯ ซึ่งมีการใช้วางเครื่องปรับอากาศเป็นแบบเซ็นทรัลแอร์ (Central Air) แบบระบบส่งจ่ายน้ำเย็นที่มีเครื่องชิลเลอร์ (Chiller) เป็นตัวควบคุมอุณหภูมิ ตามแต่ละภาระความร้อนที่เกิดขึ้นในอาคาร จะมีค่าความสามารถในการทำความเย็น 500 ton/ เครื่อง (6,000,000 Btuh /เครื่อง) จำนวน 3 ตัว

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง

ทำการวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง จากการตรวจวัดระดับความส่องสว่างของห้องในอาคาร ซึ่งในการวัดค่าความสว่าง จะอาศัยอุปกรณ์วัดระดับความส่องสว่าง หรือ ลักซ์มิเตอร์ มาใช้ในการวัด โดยห้องในอาคารที่ทำการวัดความสว่าง จะเป็นห้องที่ได้จากการแบ่งห้องทั้งหมดในอาคารออกตาม ขนาดห้อง, ตำแหน่งที่ตั้งของห้องในอาคาร และลักษณะการใช้งาน ซึ่งข้อมูลสามารถแสดงได้ดังนี้

อาคารศูนย์การแพทย์ฯ

จากการเข้าไปสำรวจห้องต่างๆภายในอาคารศูนย์การแพทย์ฯ พบว่า ห้องที่อยู่ในบริเวณกลางทั้งหมด มีลักษณะเป็นห้องทึบแสง (แสงจากภายนอกอาคารส่องไม่ถึง) ประกอบกับห้องที่อยู่โดยรอบตามแนวผนังอาคารทั้ง 4 ด้าน (ซึ่งโดยปกติจะเป็นห้องที่สามารถรับแสงสว่างจากภายนอกได้มากที่สุด) ตั้งแต่ชั้นใต้ดินจนกระทั่งถึงชั้นที่ 4 ถูกคั่นออกจากผนังอาคารด้วยห้องทางเดินยาวตลอดทั้งแนว

ทำให้พิจารณาได้ว่า ห้องทุกห้องที่อยู่ในบริเวณกลางอาคารทั้งหมด รวมถึงห้องที่อยู่โดยรอบตามแนวผนังอาคารที่อยู่ในชั้นใต้ดินจนกระทั่งถึงชั้นที่ 4 ไม่สามารถที่จะทำการดับไฟเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในเวลาใดๆ ลงได้

ในที่นี้จึงทำการกำหนดห้องตัวอย่าง เฉพาะจากห้องโดยรอบตามแนวผนังอาคาร ตั้งแต่ชั้นที่ 5 ขึ้นไปได้ พร้อมทั้งระบุรายละเอียดของหลอดไฟฟ้าในแต่ละห้องตัวอย่าง ดังแสดงอยู่ในตารางที่ ง.3-1 และตารางที่ ง.3-2 ในภาคผนวก ง.

ผลสรุปการศึกษาค้นคว้า

การวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ

1. การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนที่เข้าตามกรอบอาคาร

1.1 การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมทางด้านผนังอาคาร (OTTV) จากการคำนวณค่า OTTV เบื้องต้น จะได้ค่าดังนี้

ค่า OTTV ของอาคารศูนย์การแพทย์ฯ มีค่าเท่ากับ 55.1 วัตต์/ตารางเมตร

ซึ่งกฎหมายกำหนดค่า OTTV จะต้องมีค่าไม่เกิน 55 วัตต์/ตารางเมตร จะเห็นว่าที่อาคารศูนย์การแพทย์ฯจะมีค่าเกินกว่าที่กำหนด จึงเสนอแนะวิธีการปรับปรุงโครงสร้างอาคาร เพื่อลดค่า OTTV 3 วิธี ดังนี้คือ

- การติดฟิล์มกรองแสงที่กรอบกระจกด้านนอกอาคาร
- การเปลี่ยนกระจกเดิมเป็นกระจกสะท้อนแสง
- การเปลี่ยนกระจกเดิมเป็นกระจก 2 ชั้น

ในการปรับปรุงโครงสร้างอาคารทั้ง 3 วิธีจะได้ค่าOTTV ลดลงเหลือ

ค่า OTTV หลังติดฟิล์มกรองแสง เท่ากับ 38.3 วัตต์/ตารางเมตร

ค่า OTTV หลังการเปลี่ยนเป็นกระจกสะท้อนแสง เท่ากับ 35.8 วัตต์/ตารางเมตร

ค่า OTTV หลังการเปลี่ยนเป็นกระจก 2 ชั้น เท่ากับ 32.8 วัตต์/ตารางเมตร

2. การคำนวณค่าภาระความเย็น

จากการคำนวณหาค่าภาระความเย็น ที่ได้จากผลรวมของค่าความร้อน ซึ่งประกอบไปด้วยความร้อนจากการถ่ายเทความร้อน, ความร้อนสัมผัส, ความร้อนแฝง และความร้อนจากการถ่ายเทอากาศ ในแต่ละห้องตัวอย่างที่เป็นห้องต้นแบบของห้องทั้งหมดในอาคาร ทำให้สามารถที่จะกำหนดขนาดความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศที่ห้องนั้นๆ ควรจะทำการติดตั้ง เพื่อความเหมาะสมและเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า แสดงได้ดังนี้

อาคารศูนย์การแพทย์ฯ

ค่าภาระหรือค่าความร้อนโดยรวมของทั้งอาคารศูนย์การแพทย์ฯ ที่คำนวณได้ มีค่าเท่ากับ 14,512,126.8 Btu/hr ซึ่งคือค่าความสามารถในการทำความเย็น หรือขนาดของเครื่องปรับอากาศที่แนะนำให้ใช้นั่นเอง ซึ่งเมื่อนำมาทำการเปรียบเทียบกับค่าความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องชิลเลอร์(Chiller) ในอาคารศูนย์การแพทย์ฯ ซึ่งมีค่าประมาณ 500 ตัน/เครื่อง โดยในอาคารมีเครื่อง ชิลเลอร์อยู่ 3 เครื่อง รวมแล้วประมาณ 18,000,000 Btuh (1 ตัน = 12,000 Btuh)

สรุป จึงเสนอแนะให้ทำการเดินเครื่องชิลเลอร์ ตามขนาดโดยรวมที่เพียงพอต่อความต้องการ

การวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง

อาคารศูนย์การแพทย์ฯ

จากการทดลองวัดค่าระดับความส่องสว่าง ในแต่ละห้องตัวอย่าง ที่เป็นห้องต้นแบบที่สุ่มมาจากห้องในอาคาร ที่อยู่ภายในชั้น 5-ชั้น 16 พบว่า ขณะปิดไฟในช่วงเช้า (ประมาณ 10:30 น.) และ ช่วงบ่าย (ประมาณ 14:30 น.) ระดับค่าความส่องสว่างในอาคารมีค่าเกินกว่ามาตรฐานที่แนะนำโดยสากล ดังนั้น ถ้าทำการปิดไฟในห้องที่ทำการทดลอง รวมถึงห้องในลักษณะเดียวกันในอาคารทั้งหมด ในช่วงเวลาดังกล่าวก็จะสามารถประหยัดค่าไฟได้ประมาณ 1,895.23 บาท/วัน

สรุป จึงเสนอแนะให้ทำการปิดไฟทั้งหมดในห้อง ที่อยู่โดยรอบตามแนวผนังอาคารทั้ง 4 ด้าน ของอาคารศูนย์การแพทย์ฯ ตั้งแต่ ชั้น 5- ชั้น 16 ในช่วงเวลา 8:00 น. ถึง 16:00 น.

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

1. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ

1.1 ควรมีการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศในอาคารดังต่อไปนี้ มีการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะช่วยให้ระบายความร้อนของระบบและประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศดีขึ้น โดยการพิจารณาการดำเนินการดังนี้

1.1.1. ดำเนินการเดือนละ 1 ครั้ง

- ใช้ลมเป่าทำความสะอาดคอยล์เย็น คอยล์ร้อน รวมทั้ง Filter ต่างๆ
- ตรวจสอบวงจรควบคุมต่างๆว่าทำงานถูกต้องตามข้อกำหนดหรือไม่ เช่น ระบบควบคุมอุณหภูมิห้อง ระบบปรับอากาศ Fresh Air ของเครื่อง
- ตรวจวัดและบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์

1.1.2. ดำเนินการ 6 เดือน/ครั้ง

- ทำการล้างใหญ่ เพื่อทำความสะอาด คอยล์เย็น และคอยล์ร้อน โดยใช้น้ำหรือน้ำยาทำความสะอาด

1.1.3. ดำเนินการตามคู่มือการใช้งาน – บำรุงรักษาเครื่อง ได้กำหนดไว้

1.2. ให้ทำการปิดเครื่องปรับอากาศ ในช่วงเวลา 12:00 –13:00 น.

1.3. เขียนป้ายรณรงค์ให้ทำการปรับอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศให้พอเหมาะ คือ ประมาณ 25 องศาเซลเซียส

1.4. มีการทำแผ่นปิด ให้ความรู้เรื่องการใช้งานเครื่องปรับอากาศ อย่างถูกวิธี เพื่อช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า

2. .ข้อเสนอแนะการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง

2.1. ทำการปิดไฟ ในช่วงเวลา 12:00 –13:00 น.

2.2. รณรงค์ให้มีการใช้แสงจากธรรมชาติช่วยในการส่องสว่างให้มากที่สุด โดยอาจให้มีการเปิดม่านในเวลาทำงาน

เอกสารอ้างอิง

1. สุรพล พฤกษพานิช. **การปรับอากาศ.** พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ ,2529
2. สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. **การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร.** พิมพ์ครั้งที่ 4 . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ , 2539
3. สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. **คู่มือการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร.** พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ , 2538
4. สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. **คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร.** พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ , 2537
5. สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน.**พระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม กฎกระทรวงออกตามความในพระราชบัญญัติ การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535.** พิมพ์ครั้งที่ 5 .กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก , 2540