

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อสรุป

จากการศึกษาลักษณะการใช้พลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต โดยการตรวจสอบจากบิลค่าใช้จ่ายพบว่า มีค่าใช้จ่ายพลังงานเฉลี่ยประมาณ 646,060.82 บาทต่อเดือน มีค่าความต้องการไฟฟ้าสูงสุดเฉลี่ย 1,335.86 กิโลวัตต์ และมีค่าตัวประกอบภาระไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 42.76 และในส่วนของหม้อแปลงไฟฟ้าของอาคารที่ศึกษาจำนวน 10 อาคาร พบว่ามีประสิทธิภาพของหม้อแปลงเฉลี่ยประมาณ 0.98 % และค่าตัวประกอบภาระไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้าเฉลี่ยมีค่าประมาณ 0.16 จะเห็นว่ามีค่าต่ำมาก ดังนั้นถ้าสามารถปลดหม้อแปลงบางตัวออกหรือใช้หม้อแปลงที่มีขนาดเล็กลงก็จะสามารถลดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งทำให้เกิดการประหยัดพลังงาน

ในการศึกษาการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมของอาคารที่ศึกษา พบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกออกเป็น 3 ระบบ คือ ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ซึ่งมีการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ 29.41 % ระบบแสงสว่าง 31.51 % และระบบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ 39.08 % มีกำลังการติดตั้งของระบบปรับอากาศต่อพื้นที่ปรับอากาศเฉลี่ย 1142.73 บีทียูต่อตารางเมตร และมีดัชนีการใช้กำลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยในวันจันทร์ - วันศุกร์ เฉลี่ย 9.86 วัตต์ต่อตารางเมตร และวันเสาร์ - วันอาทิตย์เฉลี่ย 1.41 วัตต์ต่อตารางเมตร ส่วนในระบบแสงสว่างมีกำลังการติดตั้งต่อพื้นที่ใช้งานเฉลี่ย 16.03 วัตต์ต่อตารางเมตร (ซึ่งไม่เกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 18 วัตต์ต่อตารางเมตรสำหรับสถานศึกษา) และมีดัชนีการใช้กำลังงานไฟฟ้าของระบบแสงสว่างเฉลี่ยในวันจันทร์ - วันศุกร์ เฉลี่ย 1.33 วัตต์ต่อตารางเมตร และ วันเสาร์ - วันอาทิตย์ เฉลี่ย 0.68 วัตต์ต่อตารางเมตร สำหรับอาคารแต่ละอาคารมีลักษณะการใช้กำลังงานไฟฟ้างดังนี้

อาคารโดมบริหาร พบว่ามีการใช้กำลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ 16.39 เปอร์เซ็นต์ ระบบแสงสว่าง 31.87 เปอร์เซ็นต์ และระบบอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ 51.74 เปอร์เซ็นต์ มีกำลังการติดตั้งของระบบปรับอากาศต่อพื้นที่ปรับอากาศเฉลี่ย 1,920.66 บีทียูต่อตารางเมตร และกำลังการติดตั้งของระบบแสงสว่างต่อพื้นที่ใช้งานเฉลี่ย 17.60 วัตต์ต่อตารางเมตร

อาคารบรรยายรวม 1 พบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ 56.66 เปอร์เซ็นต์ ระบบแสงสว่าง 24.75 เปอร์เซ็นต์ และระบบอุปกรณ์ไฟฟ้า 18.59 เปอร์เซ็นต์ มีกำลังการติด

ตั้งของระบบปรับอากาศต่อพื้นที่ปรับอากาศเฉลี่ย 1303.61 บีทียูต่อตารางเมตร และมีกำลังการติดตั้งของระบบแสงสว่างต่อพื้นที่ใช้งานเฉลี่ย 25.23 วัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐาน

อาคารบรรยายรวม 2 พบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ 55.88 เปอร์เซ็นต์ ระบบแสงสว่าง 16.04 เปอร์เซ็นต์ และระบบอุปกรณ์ไฟฟ้า 28.08 เปอร์เซ็นต์ มีกำลังการติดตั้งของระบบปรับอากาศต่อพื้นที่ปรับอากาศเฉลี่ย 924.72 บีทียูต่อตารางเมตร และมีกำลังการติดตั้งของระบบแสงสว่างต่อพื้นที่ใช้งานเฉลี่ย 20.76 วัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐาน

อาคารบรรยายรวม 3 พบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ 12.16 เปอร์เซ็นต์ ระบบแสงสว่าง 45.92 เปอร์เซ็นต์ และระบบอุปกรณ์ไฟฟ้า 41.92 เปอร์เซ็นต์ มีกำลังการติดตั้งของระบบปรับอากาศต่อพื้นที่ปรับอากาศเฉลี่ย 654.89 บีทียูต่อตารางเมตร และมีกำลังการติดตั้งของระบบแสงสว่างต่อพื้นที่ใช้งานเฉลี่ย 15.00 วัตต์ต่อตารางเมตร

อาคารวิทยบริการ พบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ 61.53 เปอร์เซ็นต์ ระบบแสงสว่าง 11.74 เปอร์เซ็นต์ และระบบอุปกรณ์ไฟฟ้า 26.73 เปอร์เซ็นต์ มีกำลังการติดตั้งของระบบปรับอากาศต่อพื้นที่ปรับอากาศเฉลี่ย 981.41 บีทียูต่อตารางเมตร และมีกำลังการติดตั้งของระบบแสงสว่างต่อพื้นที่ใช้งานเฉลี่ย 14.18 วัตต์ต่อตารางเมตร

อาคารห้องสมุด พบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ 56.36 เปอร์เซ็นต์ ระบบแสงสว่าง 16.36 เปอร์เซ็นต์ และระบบอุปกรณ์ไฟฟ้า 27.28 เปอร์เซ็นต์ มีกำลังการติดตั้งของระบบปรับอากาศต่อพื้นที่ปรับอากาศเฉลี่ย 1,343.83 บีทียูต่อตารางเมตร และมีกำลังการติดตั้งของระบบแสงสว่างต่อพื้นที่ใช้งานเฉลี่ย 17.60 วัตต์ต่อตารางเมตร

อาคารวิจัยและวิทยบริการ พบว่ามีการใช้ไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง 82.04 เปอร์เซ็นต์ และระบบอุปกรณ์ไฟฟ้า 17.96 เปอร์เซ็นต์ และมีกำลังการติดตั้งของระบบปรับอากาศต่อพื้นที่ปรับอากาศ 491.67 บีทียูต่อตารางเมตร (ซึ่งปกติไม่ได้เปิดใช้งาน) และมีกำลังการติดตั้งของระบบแสงสว่างต่อพื้นที่ใช้งาน 15.53 วัตต์ต่อตารางเมตร

อาคารหอพักนักศึกษาชาย 1 พบว่ามีการใช้ไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง 50.58 เปอร์เซ็นต์ และระบบอุปกรณ์ไฟฟ้า 49.42 เปอร์เซ็นต์ มีกำลังการติดตั้งของระบบแสงสว่างต่อพื้นที่ใช้งาน 11.58 วัตต์ต่อตารางเมตร

อาคารหอพักนักศึกษาหญิง 1 พบว่ามีการใช้ไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง 39.76 เปอร์เซ็นต์ และระบบอุปกรณ์ไฟฟ้า 60.24 เปอร์เซ็นต์ มีกำลังการติดตั้งของระบบแสงสว่างต่อพื้นที่ใช้งาน 11.55 วัตต์ต่อตารางเมตร

อาคารหอพักนักศึกษาหญิง 2 พบว่ามีการใช้ไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง 51.60 เปอร์เซ็นต์ และระบบอุปกรณ์ไฟฟ้า 48.40 เปอร์เซ็นต์ มีกำลังการติดตั้งของระบบแสงสว่างต่อพื้นที่ใช้งาน 11.27 วัตต์ต่อตารางเมตร

จากการศึกษาค่ากำลังการส่องสว่างของบริเวณต่าง ๆ ภายในอาคารที่ศึกษาพบว่า บางแห่งสามารถใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ โดยไม่ต้องเปิดหลอดไฟฟ้าและบางจุดมีค่ากำลังการส่องสว่างสูงกว่าค่ามาตรฐาน จึงควรจะมีการปลดหลอดไฟออก ซึ่งหากมีการจัดการที่ดีจะสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้า และลดค่าใช้จ่ายไฟฟ้าตลอดจนค่าบำรุงรักษาหลอดไฟฟ้าได้

ในส่วนของการศึกษาปริมาณความร้อนเข้าสู่อาคาร พบว่ามีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร (OTTV) ของอาคารที่ศึกษาเฉลี่ย 57.88 วัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐานไม่เกิน 45 วัตต์ต่อตารางเมตร และมีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา (RTTV) ของอาคารที่ศึกษาเฉลี่ย 9.39 วัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐานคือ 25 วัตต์ต่อตารางเมตร

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การปรับปรุงหม้อแปลงไฟฟ้า ผลจากการศึกษาพบว่ามีความตัวประกอบภาระไฟฟ้าของหม้อแปลงมีค่า 0.16 ซึ่งมีค่าต่ำมาก ถ้าทำการปลดภาระไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้าอาคารบรรยายรวม 2 (TR_2) ไปรวมกับหม้อแปลงไฟฟ้าอาคารบรรยายรวม 3 (TR_3) และปลดภาระของหม้อแปลงไฟฟ้าอาคารวิทยบริการและอาคารวิจัย (TR_4) นำไปรวมกับหม้อแปลงไฟฟ้าอาคารห้องสมุด (TR_5) จะสามารถประหยัดพลังงานได้ 20,464.24 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นเงิน 33,766 บาทต่อปี

5.2.2 การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง ผลจากการวัดการใช้กำลังงานไฟฟ้าของหม้อแปลง พบว่าหม้อแปลงส่วนใหญ่มีค่าตัวประกอบกำลังต่ำกว่า 0.95 ดังนั้นถ้าสามารถติดตั้งมิเตอร์วัดค่าตัวประกอบกำลังก็จะหาค่าตัวเก็บประจุขนาดที่เหมาะสมมาติดตั้งในระบบได้ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้และประหยัดพลังงานอีกด้วย

5.2.3 การใช้หลอดไฟชนิดประหยัดพลังงาน หากมีการดำเนินการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดธรรมดา ขนาด 40 วัตต์ จำนวน 11,149 หลอด เป็นหลอดชนิดประหยัดพลังงาน ขนาด 36 วัตต์ ซึ่งมีราคาและค่ากำลังการส่องสว่างเท่า ๆ กัน จะสามารถประหยัดพลังงานได้ 141,280.13 บาทต่อปี

5.2.4 การลดปริมาณความร้อนเข้าสู่อาคาร จากการศึกษาพบว่าปริมาณความร้อนที่เข้าสู่อาคารมีค่าสูงกว่ามาตรฐาน ดังนั้นหากมีการติดตั้งระบบปรับอากาศภายในอาคาร ควรมีการติดม่านฟิล์มกรองแสง หรือ มู่ลี่ ซึ่งจะช่วยลดความร้อนดังกล่าว นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณความร้อนที่ผ่านเข้ามาทางหลังคามีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน แต่เนื่องจากปริมาณความร้อนเหล่านี้มีการสะสมอยู่ในเพดาน และมีการระบายออก 2 ทาง คือ ทางปล่องของหลังคา และบริเวณช่องระบายอากาศส่วนของบริเวณทางเดินซึ่งอยู่ใต้หลังคา การระบายความร้อนของระบบปรับอากาศใต้หลังคาบริเวณทางเดินนี้เป็นสาเหตุให้ความร้อนเข้าสู่บริเวณปรับอากาศได้มากยิ่งขึ้น เนื่องมาจากการพาความร้อน ดังนั้นจึงควรปิดช่องระบายอากาศส่วนนี้แล้วบังคับให้ความร้อนระบายออกทางปล่องของหลังคาโดยการติดตั้งพัดลมดูดอากาศแทนที่จะใช้การพาความร้อนตามธรรมชาติ จะช่วยให้การถ่ายเทความร้อนออกจากเพดานดีขึ้น และเป็นการลดความร้อนที่เข้าสู่อาคารอีกด้วย

THANMASAT UNIVERSITY
สำนักหอสมุด