

การจัดการด้านการใช้พลังงานไฟฟ้า ในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

นายรัชชुर สุทธิ * และ ผศ.ดร.ฉัตรชัย เบญจปิยะพร **

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาสภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิในปัจจุบัน และเพื่อหาแนวทางการในการจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ซึ่งมุ่งเน้นวิเคราะห์ในด้านพลังงาน ในอาคารตัวอย่าง 3 อาคาร คือ อาคารบรรณราชนครินทร์, อาคาร 50 พรรษามหาวชิราลงกรณ, อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ โดยตรวจวัดหาค่าและช่วงเวลาที่มีความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้งานจริงในอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ รวมทั้งการสอบถามกิจกรรมการใช้และทำการระบุเวลาการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าใน ระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ เพื่อนำไปวิเคราะห์วางแผนลำดับการจัดการด้านไฟฟ้า พบว่า การใช้ไฟฟ้าโดยรวมมีการใช้ลักษณะสม่ำเสมอ โดยมีค่าความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด 265.31 kW ช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุด สำหรับการจัดการใช้ไฟฟ้าในรอบ 1 วัน คือ 09.00-16.00 น. เมื่อแบ่งกิจกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารตามประเภทห้องนั้น พบว่า ประเภทห้องเรียนและห้องสมุด มีความต้องการพลังไฟฟ้ามากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับห้องประเภทอื่น โดยมีสัดส่วนความต้องการพลังไฟฟ้า ในระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ และ อื่นๆ เท่ากับ 28%, 50% และ 22% ตามลำดับ ซึ่งการจัดการด้านไฟฟ้าในช่วงนี้ ควรใช้วิธีการใช้อุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง และลดการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็น ได้แก่ การใช้บัลลาสต์สูญเสียพลังงานน้อย การใช้หลอดประหยัดพลังงาน การเปลี่ยนใช้ชุดหลอดไฟฟ้าและบัลลาสต์ประหยัดพลังงาน การใช้เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ การเพิ่มอุณหภูมิความเย็นเครื่องปรับอากาศ

จากการคำนวณ พบว่า ในระบบแสงสว่าง การเปลี่ยนใช้บัลลาสต์สูญเสียพลังงานน้อย สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 24,351.84 kWh/ปี คิดเป็นเงินประหยัดได้ 75,490 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 394,790 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 5.23 ปี การใช้หลอดประหยัดพลังงาน สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 41,147.35 kWh/ปี คิดเป็นเงินประหยัดได้ 127,556.77 บาท/ปี โดยมีเงิน

* นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ลงทุน 218,929 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 1.72 ปี การเปลี่ยนใช้ชุดหลอดไฟและบัลลาสต์ประหยัดพลังงาน สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 82,318.27 kWh/ปี คิดเป็นเงินประหยัดได้ 255,186.63 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 1,004,920 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 3.94 ปี และในระบบปรับอากาศ สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 60,836.53 kWh/ปี คิดเป็นเงินประหยัดได้ 188,593 บาท/ปี โดยมีเงินลงทุน 96,800 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 0.51 ปี ส่วนแนวทางในการใช้เครื่องปรับอากาศ ประสิทธิภาพสูง พบว่า ระยะเวลาคืนทุนของเครื่องปรับอากาศ โดยรวมเกินกว่า 10 ปี ซึ่งอายุการใช้งานของเครื่องปรับอากาศมีเพียง 10 เท่านั้น จึงไม่เหมาะกับการลงทุน

ABSTRACT

Independent Study is aimed to Study of energy consumption in Chaiyaphum Rajabhat University today and to find ways to manage energy use in Chaiyaphum Rajabhat University. The analysis focused on energy mainly the preliminary data showed that in the year 2552. Chaiyaphum Rajabhat University. Maximum power demand in the 1,059,367.00 Units (kWh) / year is important to focus on ways to reduce the demand for electric power The management of the power management of energy consumption in Chaiyaphum Rajabhat University. The example of the building is building three buildings Bunratchanakharin, 50 Punsavashiralongklon, Language and Computer Center Building. The measurement values and at the maximum power demand for the actual use of various electrical devices. And asked to identify activities and time use in light electrical air conditioning system. Sequence analysis in order to plan the management of electric power were overall consistent with the nature. The demand for maximum power 265.31 kW at the maximum demand for electricity. For the management of electricity during the first day is 9:00 to 16:00 am on activities to share power in a building that was the type of class room and library. Requires the most power compared to other rooms. The power ratio requirement. In the light. Air conditioning and other was 28%, 50% and 22% respectively, the power management in this How to use the device performance. And reduce unnecessary electrical equipment such as ballast using less energy loss. Use energy-saving lamps. To change the set of lamps and ballast saving energy Using air conditioning efficiency. Maintenance of air conditioning Increasing temperatures and cold air conditioning from the calculations showed that in the light. Changing the ballast less energy loss. You can save energy to 24,351.84 kWh / year represents money saving 75,490 Baht / year with an investment of 394,790 Baht payback period of 5.23 years for energy



saving lamps. You can save energy to 41,147.35 kWh / year represents money saving 127,556.77 Baht / year with an investment of 218,929 Baht payback period 1.72 years to change the set and lighting ballasts save energy You can save energy to 82,318.27 kWh / year represents money saving 255,186.63 Baht per year, with 1,004,920 Baht investment payback period is 3.94 years and the air conditioning system. You can save energy to 60,836.53 kWh / year represents money saving 188,593 Baht / year with an investment of 96,800 Baht payback period of 0.51 years in the way of air conditioning performance was payback period of air conditioning Overall more than 10 years, the life of your air conditioner is only 10 is not only suitable for investment.

บทนำ

ตลอดช่วงทศวรรษที่ผ่านมาสถานการณ์ความต้องการใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าภายใน ประเทศไทย เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากรายงานประจำปีของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2544-2551 มีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2551) โดยในปี 2550 ความต้องการไฟฟ้าสูงสุดของ ระบบอยู่ที่ระดับ 22,586.10 เมกะวัตต์ เกิดขึ้นเมื่อวันที่ 24 เมษายน 2550 เวลา 14.30 น. เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 7.23 และจากนโยบายใน

การอนุรักษ์พลังงาน ได้มีการรณรงค์ให้มีการใช้พลังงานอย่างถูกวิธี และมีประสิทธิภาพ โดย

การดำเนินมาตรการต่างๆ ในการที่จะทำให้เกิดการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพและได้ประโยชน์สูงสุด ในปี พ.ศ.2535 รัฐบาลได้ออกกฎหมายกระทรวงและพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อทำการควบคุม และสร้างแรงจูงใจให้อาคารที่มีการใช้พลังงานมาก ร่วมมือใน

การอนุรักษ์พลังงานและใช้พลังงานอย่างถูกวิธี (พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน, 2535)

คณะรัฐมนตรีได้มีมติอนุมัติโครงการการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า (Demand Side Management: DSM) เมื่อวันที่ 3 ธันวาคม พ.ศ.2534 โดยให้ กฟผ. เป็นผู้ดำเนินการ และมี

การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมสนับสนุน โครงการฯ และดำเนินการอย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 20 กันยายน พ.ศ. 2536 โดยใช้ชื่อว่า “โครงการ ประชากรร่วมใจ ประหยัดไฟฟ้า” ส่งผลให้ประมาณความต้องการไฟฟ้าสูงสุดที่ลดลง 999.8 เมกะวัตต์ พลังงานไฟฟ้าลดลง 5,533.4 ล้านหน่วย ยังส่งผลให้ประมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยสู่บรรยากาศ ลดลง 4.08 ล้านตัน (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2545)

มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิเป็นสถานศึกษาที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าปริมาณสูง จากรายงานผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ เมื่อเดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2552 รวมปริมาณหน่วยไฟฟ้าที่ใช้และค่าไฟฟ้าตลอด 1 ปี ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2551 ถึง ตุลาคม พ.ศ.2552 ผลปรากฏว่าใช้พลังงานไฟฟ้าไปทั้งสิ้น 1,059,367.00 หน่วย(kWh)/ปี เป็นเงิน 3,479,001.97 บาท/ปี (มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, 2552) ถึงแม้ว่าทางมหาวิทยาลัยได้มีมาตรการประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยมีคณะกรรมการรณรงค์และประเมินผลการประหยัดพลังงานเป็นผู้กำกับดูแลและประเมินผล ก็เป็นเพียงส่วนหนึ่งในวิธีการจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้า ดังนั้นเพื่อให้การจัดการการใช้ไฟฟ้าในบริบทของมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิให้สมบูรณ์และน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น รวมทั้งหากผลสรุปจากงานวิจัยที่เสนอออกมาเป็นมาตรการต่างๆมีมาตรการที่ต้องลงทุนก็จะได้ทราบถึง จำนวนเงินที่ต้องลงทุน และระยะเวลาคืนทุน ผู้วิจัยจึงสนใจทำการวิจัยเรื่องนี้ขึ้น

วัตถุประสงค์



1. เพื่อศึกษาสภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิในปัจจุบัน
2. เพื่อหาแนวทางการในการจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

ขอบเขตและข้อจำกัดของงานวิจัย

1. สถานที่ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ที่ตั้งเลขที่ 167 ต.นาผาย อ.เมือง จ.ชัยภูมิ
2. ศึกษาสภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าของ ทุกหน่วยงานในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
3. ตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าของ ทุกหน่วยงานในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
4. จัดทำบัญชีพลังงานของอุปกรณ์พลังงานไฟฟ้า จากข้อมูลทุกหน่วยงานใน มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ โดยแยกเป็น 3 ระบบ คือ ระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ
5. สรุปลักษณะการใช้พลังงานจากข้อมูลที่ได้และแสดงผลในรูปของตารางและกราฟไหล
6. ศึกษาและวิเคราะห์หาแนวทางการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า ในอุปกรณ์ทั้ง 3 ระบบ ในอาคารที่กำหนด
7. แนวทางการประหยัดพลังงาน ในการประหยัดค่าใช้จ่าย การลดค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้า และผลตอบแทนการลงทุน สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

วิธีดำเนินการ

การตรวจวัดการใช้ไฟฟ้าในแต่ละอาคาร ในการจัดการด้านการใช้พลังงานไฟฟ้า จะต้องทราบถึงช่วงเวลาที่มีความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดและลักษณะการใช้ไฟฟ้า ซึ่งจะทราบได้จากการตรวจวัดด้วยเครื่องมือวัดพลังไฟฟ้า ดังนั้นเพื่อทราบลักษณะการใช้ไฟฟ้าของแต่ละอาคาร และเวลาที่ใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดจึงได้มีการติดตั้งเครื่องมือวัด Multiver 3H ที่สามารถบันทึกการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าชนิด 3 เฟส ทุกๆ 5 นาที จากแผนผังการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคาร ทำให้ทราบว่าใน 3 อาคาร ที่ทำการวิจัยจะต้องมีการติดตั้งเครื่องมือวัด ดังนี้

การตรวจการวัดการใช้ไฟฟ้าของ อาคารบรรณราชนครินทร์ ซึ่งมีหม้อแปลงไฟฟ้า 1 ตัว มีขนาด 500 kVA Dry Type ซึ่งเป็นหม้อแปลงที่กำลังใช้ขณะทำการตรวจวัด

อาคาร 50 พรรษามหาชิราลงกรณ มีหม้อแปลง 1 ตัว ขนาด 500 kVA Dry Type ซึ่งเป็นหม้อแปลงที่กำลังใช้ขณะทำการตรวจวัด

อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ มีหม้อแปลง 1 ตัว ขนาด 500 kVA Oil Type ซึ่งเป็นหม้อแปลงที่กำลังใช้ขณะทำการตรวจวัด

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องวัดพลังไฟฟ้า Multiver 3 H เป็นเครื่องมือวัด 3 เฟส ที่สามารถพิมพ์ผลบันทึกได้ทุก 5 นาที มีช่วงวัด 1 Vrms-600 Vrms ใช้วัดพลังงานไฟฟ้าที่ตู้ควบคุมไฟฟ้าแต่ละอาคาร

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาการจัดการด้านไฟฟ้าของอาคารที่ทำการวิจัย ในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ได้ข้อมูลรายละเอียดเครื่องใช้ไฟฟ้า ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของการทำวิจัย ได้แก่ ชื่ออาคาร แผนผังการแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคาร (Single line Diagram)
2. วิเคราะห์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าโดยรวมของแต่ละอาคาร ที่ได้จากการตรวจวัดใน 3 วัน
3. ศึกษาข้อมูลการติดตั้งของอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง และระบบปรับอากาศ

อากาศ ประกอบด้วย 1) แผนผังและตำแหน่งติดตั้ง 2) ชนิดและขนาดกำลังไฟฟ้า ของหลอดไฟและเครื่องปรับอากาศ 3) จำนวนหลอดไฟ และเครื่องปรับอากาศ 4) ชนิด และขนาดทำ

ความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

4. ข้อมูลกิจกรรมการใช้งานของห้องในอาคาร ได้แก่ 1) ประเภทการใช้งานของห้องในอาคาร 2) จำนวนหลอดไฟและเครื่องปรับอากาศ ที่เปิดใช้ภายในแต่ละห้อง 3) เวลาเฉลี่ยเปิดปิดการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้า

5. การศึกษาสำรวจกิจกรรมการใช้ไฟฟ้าในแต่ละอาคาร เมื่อศึกษาถึงลักษณะการใช้ไฟฟ้าโดยรวม จะทำให้ได้ข้อมูลถึงช่วงเวลาที่มีการใช้กำลังไฟฟ้าสูงสุด ยังได้ข้อมูลกิจกรรมการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคาร ที่มีการใช้งานในช่วงดังกล่าว ซึ่งจัดแบ่งตามลักษณะประเภทของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคาร ที่มีการใช้งานในช่วงเวลาดังกล่าว ได้ 3 ระบบ คือ ระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ สำหรับการวิจัยครั้งนี้จะวิเคราะห์การจัดการพลังงานไฟฟ้าในส่วนจากระบบแสงสว่าง และระบบปรับอากาศ โดยวิเคราะห์แผนผังของอาคาร และแผนผังระบบแสงสว่างช่วยในการเดินสำรวจสอบถามภาคสนาม

6. วิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ หาอัตราผลตอบแทนที่ได้แต่ละแนวทาง และสรุปแนวทางที่ให้อัตราผลตอบแทนที่ดีที่สุดในแต่ละประเภทห้อง ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หาระยะคืนทุน (ปี)

สรุปและอภิปรายผล

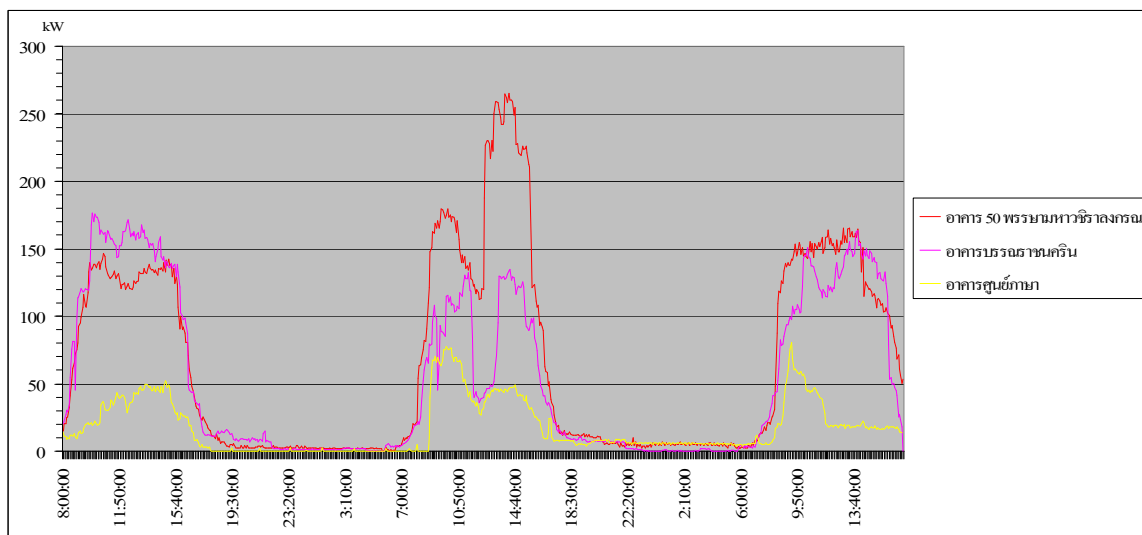


1. กิจกรรมและการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคาร

1.1 ช่วงเวลาต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด

จากการตรวจวัดการใช้ไฟฟ้าใน 3 อาคาร พบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดในรอบ 1 วัน นั้นมีอยู่ 2 ช่วงเวลา คือ ระหว่าง 8.00-12.00 น. และ 13.00-16.00 น. ซึ่ง 2 เวลานั้นมีลักษณะ

การใช้พลังงานไฟฟ้าที่ใกล้เคียงกันทั้งอาคารบรรณราชนครินทร์, อาคาร 50 พรรษามหาชราลงกรณ และ อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ ต้องทราบถึงลักษณะการใช้ไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ซึ่งได้ทำการตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าของทั้ง 3 อาคาร โดยทำการตรวจวัดอาคารละ 3 วัน พบว่า ลักษณะการใช้ไฟฟ้าของแต่ละอาคารในแต่ละวันไม่แตกต่างกัน จึงเป็นไปตามข้อสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่ามีการใช้ไฟฟ้าในแต่ละวันไม่แตกต่างกัน



ภาพที่ 1 กราฟโหลดแสดงการใช้ไฟฟ้ารวมทั้ง 3 อาคาร

จากภาพที่ 1 แสดงผลการใช้พลังงานไฟฟ้าของทั้ง 3 อาคาร พบว่าช่วงเวลาที่มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดนั้นมีอยู่ 2 ช่วงเวลา คือ ระหว่าง 09.00-12.00 น. และ 13.00-16.00 น. มีลักษณะการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ใกล้เคียงกัน

1.2 ผลการประเมินกิจกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้า

1.2.1 ระบบแสงสว่าง

จากการสำรวจกิจกรรมการใช้ไฟฟ้า ในระบบแสงสว่าง ภายในอาคารรวม พบว่า สามารถจัดแบ่งการใช้ไฟฟ้าของระบบแสงสว่างได้เป็นประเภทการใช้ไฟฟ้าได้ดังนี้ 1) ประเภท

ห้องเรียนและห้องสมุด ทั้ง 3 อาคารนี้ มีห้องเรียนและห้องสมุดเป็นส่วนหนึ่งรวมในอาคารอยู่ด้วยลักษณะการใช้ขึ้นอยู่กับตารางเรียน ดังนั้นจึงอ้างอิงจากตารางเรียน ซึ่งพบว่าทั่วไปจะเปิดใช้งานตั้งแต่เวลา 8.00-17.00 น. รวมเวลา 8 ชั่วโมง พักเที่ยงเวลา 12.00-13.00 น. และมีการเปิดใช้ไฟใช้งานอย่างต่อเนื่อง 2) ประเภทห้องสำนักงาน เป็นห้องทำงานรวม สำหรับเจ้าหน้าที่ ที่ทำงานเป็นประจำ เช่น สำนักงานอธิการบดี สำนักงานส่งเสริมวิชาการ กองกิจการนักศึกษา สำนักงานคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีเวลาที่ทำงานแน่นอนเวลาทำงานคือ 8.00-17.00 น. แต่โดยทั่วไปจะมีการเริ่มใช้ห้องก่อนและหลังเวลาทำงานประมาณ 30 นาที พักเที่ยงเวลา 12.00-13.00 น. และมีการเปิดใช้ไฟใช้งานอย่างต่อเนื่อง 3) ห้องพักเจ้าหน้าที่ ประกอบด้วยห้องพัก อาจารย์ ห้องพักผู้บริหาร เป็นห้องพักส่วนตัวที่มีเจ้าหน้าที่อยู่ประจำ และมีการใช้ไฟอย่างต่อเนื่อง มีลักษณะการใช้งานอย่างต่อเนื่องเหมือนห้องสำนักงานแต่กิจกรรมการใช้จะเป็นลักษณะส่วนตัว 4) ห้อง ปฏิบัติการ เป็นห้องที่มีการทดลอง มีช่วงเวลากำหนดการใช้ในเวลา 08.00-17.00 น. มีการใช้งานต่อเนื่องประจำวัน 5) ห้องประชุมสัมมนา จัดเป็นห้องประชุม สัมมนา โดยช่วงเวลาประชุมจะเกิดขึ้นระหว่าง 08.00-16.30 น. ซึ่งมีการใช้งานในวันปกติและเสาร์-อาทิตย์ 6) ห้องน้ำ เป็นห้องที่มีการเข้าออกไม่เป็นเวลา ซึ่งเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งาน ช่วงเวลาที่ใช้งานคือช่วงเวลาการทำงานปกติ คิดเวลาการทำงานของห้องรวมโดยอ้างอิงจากรายงานการตรวจสอบพลังงาน

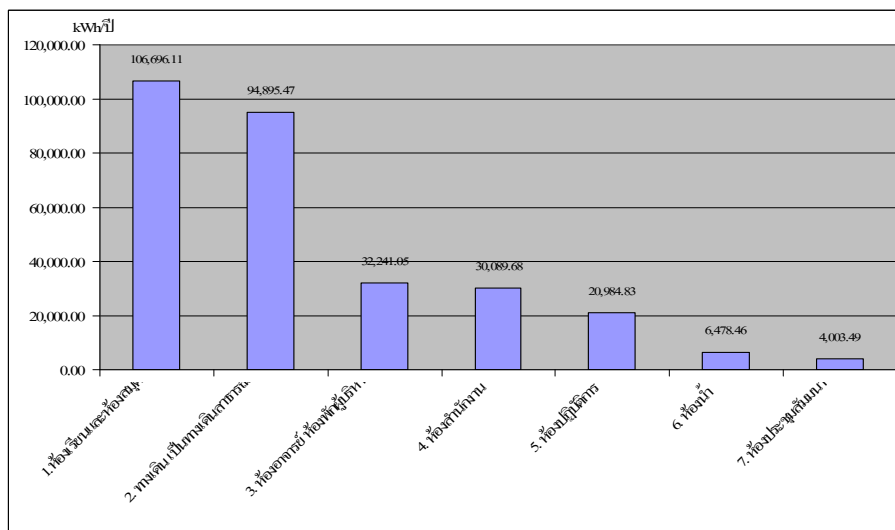
7) ทางเดินเป็นทางเดินสาธารณะที่ไม่จัดเป็นส่วนห้องใดๆ มีการใช้งานเฉลี่ยทั้งวัน

อุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าในระบบแสงสว่างได้แก่ หลอดไฟและบัลลาสต์ จากการสำรวจพบว่า มีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคาร ทั้ง 3 อาคารดังต่อไปนี้ 1) อาคารบรรณราชนครินทร์ มี

การติดตั้ง อุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง รวมจำนวน 1,225 หลอด คิดเป็นพลังไฟฟ้า ติดตั้งในหลอดไฟ และสูญเสียในบัลลาสต์รวม 56.35 kW ซึ่งผลจากการสอบถามการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า พบว่ามีการใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าในอาคาร เท่ากับ 93,113.06 kWh/year 2) อาคาร 50 พรรษามหาชริาลงกรณ์ มีการติดตั้ง อุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง รวมจำนวน 1,205 หลอด คิดเป็นพลังไฟฟ้า ติดตั้งในหลอดไฟและสูญเสียในบัลลาสต์รวม 55.43 kW ซึ่งผลจาก

การสอบถามการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า พบว่ามีการใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าในอาคาร เท่ากับ 76,124.89 kWh/year 3) อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ A, B มีการติดตั้ง อุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง รวมจำนวน 1,159 หลอด คิดเป็นพลังไฟฟ้า ติดตั้งในหลอดไฟและสูญเสียในบัลลาสต์รวม 53.31 kW ซึ่งผลจากการสอบถามการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า พบว่ามีการใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าในอาคารเท่ากับ 86,870.53 kWh/year

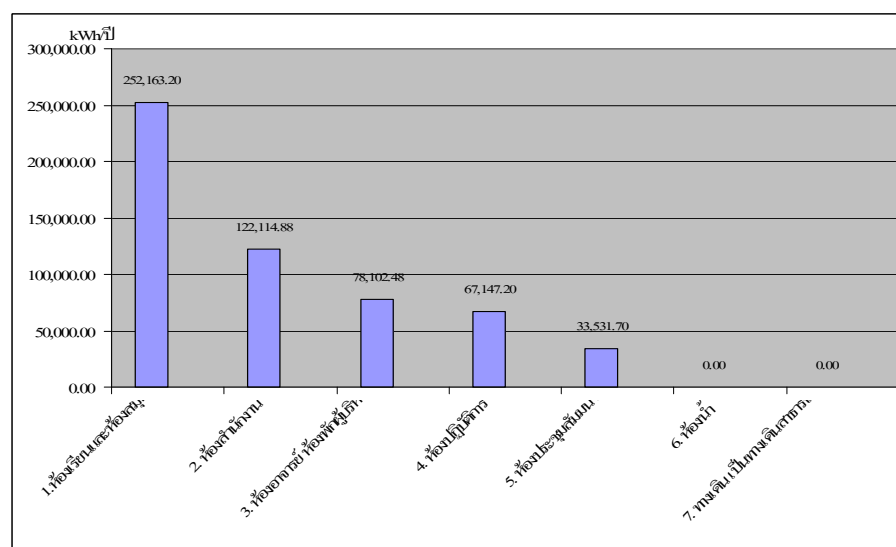
ผลรวมการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้ารวมทั้ง 3 อาคาร หลอดไฟรวม 3,589 หลอด คิดเป็นพลังไฟฟ้า ติดตั้งในหลอดไฟและสูญเสียในบัลลาสต์รวม 165.09 kW ซึ่งผลจากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า พบว่ามีการใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าในอาคาร เท่ากับ 256,108.48 kWh/year



ภาพที่ 2 กราฟแสดงลำดับประเภห้องที่มีผลต่อค่าความต้องการพลังไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง

1.2.2 ระบบปรับอากาศ

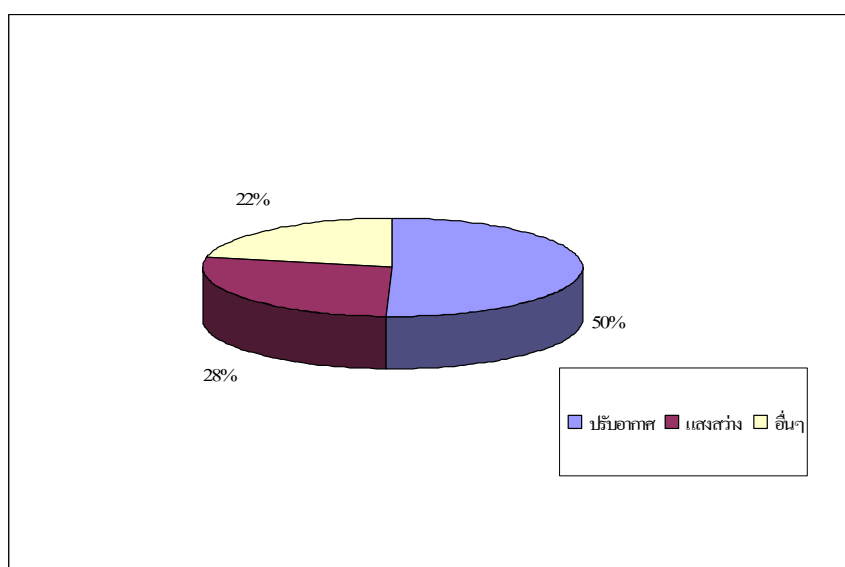
จากการศึกษาอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าใน 3 อาคาร ของระบบปรับอากาศ พบว่า มีการใช้เครื่องปรับอากาศแบบ split type มีการเปิดใช้เครื่องปรับอากาศมากในฤดูร้อน ตั้งแต่เดือน มีนาคม ถึง พฤศจิกายน และมีการใช้งานน้อยในช่วงฤดูหนาว ตั้งแต่เดือน ธันวาคม ถึง กุมภาพันธ์ นอกจากนั้น เครื่องคอมเพรสเซอร์ในเครื่องปรับอากาศ มีการทำงานไม่เป็นจังหวะที่แน่นอน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ตั้งไว้ คือ เมื่ออุณหภูมิในห้องสูงกว่าที่ตั้งไว้ เครื่องคอมเพรสเซอร์จะทำงานปกติ แต่เมื่ออุณหภูมิห้องลดลงถึงระดับที่ตั้งไว้ เครื่องคอมเพรสเซอร์จะหยุดทำงาน ซึ่งค่ากระแสไฟฟ้าทั้ง 2 จึงไม่เท่ากัน เป็นผลทำให้ความต้องการพลังไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศไม่สม่ำเสมอเหมือนกับ การใช้พลังงานหลอดไฟในระบบแสงสว่าง



ภาพที่ 3 กราฟแสดงลำดับประเภห้องที่มีผลต่อค่าความต้องการพลังไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ

1.3 สัดส่วนพลังงาน

จากปริมาณการใช้พลังงานของทั้ง 2 ระบบ คือ ระบบแสงสว่าง และระบบปรับอากาศ พบว่า สัดส่วนความต้องการพลังงานไฟฟ้าในอุปกรณ์ทั้ง 2 ระบบ มีสัดส่วนเท่ากับ 28 % และ 50% ตามลำดับ และระบบอื่นๆ เท่ากับ 22%



ภาพที่ 4 สัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานในแต่ละระบบ

1.4 ผลการประเมินด้านกิจกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้า

การจัดการด้านไฟฟ้า ได้แบ่งกิจกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารโดยจัดแบ่งตามประเภทของห้อง พบว่า มีลักษณะการใช้ห้องออกเป็น 7 ประเภท ดังนี้ 1) ประเภทห้องเรียนและห้องสมุด 2) ประเภทห้องสำนักงาน 3) ห้องพักเจ้าหน้าที่ ประกอบด้วยห้องพัก อาจารย์ ห้องพักผู้บริหาร 4) ห้องปฏิบัติการเป็นห้องที่มีการทดลอง 5) ห้องประชุมสัมมนา 6) ห้องน้ำ 7) ทางเดิน

2. การจัดการด้านการใช้ไฟฟ้า

2.1 การจัดการด้านไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง

ผลของแนวทางการจัดการด้านไฟฟ้าในระบบแสงสว่างภายใน 3 อาคาร โดยสามารถแบ่งเป็นมาตรการประหยัดพลังงานได้ดังต่อไปนี้

2.1.1 การเปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์สูญเสีพลังงานน้อย

ผลการศึกษาแนวทางการจัดการด้านไฟฟ้าในระบบแสงสว่างของมาตรการ การเปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์สูญเสีพลังงานน้อย รวมทั้ง 3 อาคาร แสดงผลตอบแทนการลงทุนในการเปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์สูญเสีพลังงานน้อยทั้งหมดใน 3 อาคาร จำนวน 3,589 อัน เงินลงทุนทั้งสิ้น 394,790 บาท สามารถลดพลังงานไฟฟ้าได้ 24,351.85 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 75,490.73 บาท/ปี มีระยะเวลาคืนทุน 5.23 ปี และประเภทห้องที่ไม่เหมาะสมกับการลงทุนได้แก่ ห้องประชุม เพราะมีระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 10 ปี

2.1.2 การเปลี่ยนใช้หลอดประหยัดพลังงาน

ผลการศึกษาแนวทางการจัดการด้านไฟฟ้าในระบบแสงสว่างของมาตรการ การเปลี่ยนใช้หลอดประหยัดพลังงาน รวมทั้ง 3 อาคาร แสดงผลตอบแทนการลงทุน เมื่อทำการเปลี่ยนมาใช้หลอดประหยัดพลังงานทั้งหมดใน 3 อาคาร จำนวน 3,589 หลอด เป็นเงินลงทุน 218,929 บาท พลังไฟฟ้าลดลงได้ 41,147.32 kWh/ปี คิดเป็นเงินที่สามารถประหยัดได้ 127,556.69 บาท/ปี มีระยะเวลาคืนทุน 1.72 ปี

2.1.3 การเปลี่ยนใช้หลอดไฟฟ้าและบัลลาสต์ประหยัดพลังงาน

ผลของการศึกษาแนวทางการจัดการด้านไฟฟ้าในระบบแสงสว่างของมาตรการ การเปลี่ยนใช้หลอดไฟฟ้าและบัลลาสต์ประหยัดพลังงาน รวมทั้ง 3 อาคาร แสดงผลตอบแทนการลงทุนในการเปลี่ยนใช้หลอดไฟฟ้าและบัลลาสต์ประหยัดพลังงานทั้งหมด 3,589 ชุด เป็นเงินลงทุนทั้งสิ้น 1,004,920 บาท สามารถลดพลังงานไฟฟ้าลงได้ 82,318.27 kWh/ปี คิดเป็นเงิน ค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้ 255,186.64 บาท/ปี ระยะเวลาคืนทุน 3.94 ปี และประเภทห้อง ที่ไม่เหมาะสมกับการลงทุน ได้แก่ ห้องประชุม เพราะระยะเวลาในการคืนทุนมากกว่า 10 ปี

ดังนั้นแนวทางที่ให้ผลตอบแทนที่ดีที่สุดตามลำดับต่อไปนี้ การเปลี่ยนใช้หลอดไฟฟ้าและ บัลลาสต์ประหยัดพลังงาน สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 82,318.27 kWh/ปี คิดเป็นร้อยละ 56 จะใช้เงินลงทุนทั้งสิ้น 1,004,920 บาท และระยะเวลาคืนทุน 3.94 ปี การเปลี่ยนใช้หลอดประหยัดพลังงานสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 41,147.32 kWh/ปี คิดเป็นร้อยละ 28 เป็นเงินลงทุน 218,929 บาท ระยะเวลาคืนทุน 1.72 ปี และ การเปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์สูญเสีพลังงานน้อย สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 24,351.85 kWh/ปี คิดเป็นร้อยละ 16 เงินลงทุน 394,790 บาท ระยะเวลาคืนทุน 5.23 ปี

2.2 การจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ

การจัดการเพื่อลดความต้องการพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ โดยใช้เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงกว่า พบว่า ระยะเวลาคืนทุนของเครื่องปรับอากาศ โดยรวมเกินกว่า 10 ปี ซึ่งอายุการใช้งานของเครื่องปรับอากาศมีเพียง 10 เท่านั้น จึงไม่เหมาะกับการลงทุน

2.2.1 การล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ

การบำรุงรักษาความสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ ร้อยละ 4 ดังนั้นเมื่อพิจารณาบำรุงรักษาทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศกับทุกเครื่องทั้งหมด 3 อาคารของทุกประเภทห้อง พบว่าสามารถลดพลังงานไฟฟ้าได้ คือ การจัดการเพื่อลดความต้องการพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ โดยการล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ พบว่า ใช้เงินทุนในการลงทุนล้างทำความสะอาดทั้งหมด 96,800 บาท ซึ่งสามารถลดพลังงานไฟฟ้าได้ 38,714.15 kWh/ปี ประหยัดค่าไฟฟ้าได้ประมาณ 120,013.87 บาท/ปี มีระยะเวลาคืนทุน 0.81 ปี

2.2.2 การเพิ่มอุณหภูมิความเย็นเครื่องปรับอากาศ

การตั้งอุณหภูมิที่ระดับร่างกายรู้สึกสบายควรไม่ต่ำกว่า 25°C ซึ่งการเพิ่มอุณหภูมิทุกอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 1°C จาก 25°C จะช่วยลดพลังงานไฟฟ้าได้ร้อยละ 5-7 (แต่ไม่ควรเกิน 28°C) ดังนั้นเมื่อพิจารณาเพิ่มอุณหภูมิทุก 1°C ของเครื่องปรับอากาศทั้ง 3 อาคารในแต่ละประเภทห้องจะสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ คือ การเพิ่มอุณหภูมิทุก 1°C ของเครื่องปรับอากาศทั้ง 3 อาคารในแต่ละประเภทห้องจะสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้รวม 22,122.38 kWh/ปี คิดเป็นค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้ 68,579.38 บาท/ปี

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือตรวจวัดค่าพลังงานไฟฟ้าภายในอาคารไม่เพียงพอ ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลในช่วงเวลาที่ต่างกัน ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการติดตั้งเครื่องมือวัดให้มากขึ้นเพียงพอกับการวัดค่าพลังงานไฟฟ้าทุกตำแหน่ง

2. สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบอื่นๆ ได้ถูกหักจากส่วนของระบบปรับอากาศและระบบแสงสว่าง ทำให้ไม่ทราบข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบอื่นๆ ที่แท้จริง จึงควรวิเคราะห์ค่าพลังงานอื่นๆ ให้ได้ทราบค่าที่แท้จริงจะทำให้สามารถหาแนวทางในการจัดการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบอื่นๆ จะทำให้สามารถลดค่าพลังงานได้เพิ่มขึ้น

3. ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลควรทำการเก็บข้อมูลทั้งปีซึ่ง ช่วงเวลาหน้าร้อนและหน้าหนาว การใช้พลังงานไฟฟ้าจะแตกต่างกันอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดของข้อมูลได้ ดังนั้นควรทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตลอดทั้งปี

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. (2541). *คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน*

เล่ม 1. กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน.

_____. (2543). *หลักการวิเคราะห์โครงการลงทุนทางการเงินและทาง เศรษฐศาสตร์*. กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน.

กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน. (2535). *การจัดการการใช้ไฟฟ้า*. การไฟฟ้าฝ่ายผลิต

แห่งประเทศไทย.(2544-2551). รายงานประจำปี การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (2551). *การจัดการด้านการใช้ไฟฟ้าในประเทศไทย*. สืบค้นจาก <http://www3.egat.co.th/dsm/> เมื่อวันที่ 20 เมษายน 2553.

มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ. (2552). *รายงานผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ*. สำนักวิจัยเพื่อพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ.

Deshun L. and Shurong Z. (1997). Cost-benefit analysis on IRP/DSM application-a case study in Shanghai. *Energy Policy*.Vol.25; issue 10,Aug 1997, Page 837-843.

Gelling C.W. and Chamberlin J.H. (1992). *Demand side management: Planning* ,The Fairmont press in.

Lemer E.F. and Delport G.J. (1999).**Influence of a variable volume water heater on the domestic load profile**. IEEE Transaction on Energy Conversion, Vol. 14 ; issue 4 , 1999 , page 1558-1556

Ashok S. And Banerjee R. (2000). **Load Management Applications for the Industrial Sector**. *Applied Energy*. Vol 66, pp. 105-111.