บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

ระบบปรับอากาศมีความสำคัญต่อการใช้ชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในบริเวณเขตร้อนชื้น และมีอุณหภูมิอากาศภายนอกค่อนข้างสูง ดังนั้นอาคาร โรงงาน สำนักงานต่าง ๆ จึงต้องนำระบบปรับอากาศมาใช้ในการปรับอุณหภูมิภายในอาคาร ระบบปรับอากาศเป็นระบบที่มีปริมาณการใช้พลังงานสูงที่สุดเมื่อเทียบกับระบบอื่นๆ โดยสัดส่วนปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคารส่วนใหญ่จะอยู่ที่ระบบปรับอากาศมากกว่า 65% ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง 25% และระบบอื่น ๆ 10% [2] ดังนั้นผู้ประกอบการ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดูแลอาคารหรือวิศวกรผู้ออกแบบจึงให้ความสำคัญในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศเป็นอย่างมาก

ในปัจจุบันสภาพอากาศของจังหวัดกรุงเทพมหานครในแต่ละวัน มีอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ซึ่งส่งผลให้สมรรถนะของระบบปรับอากาศเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย การประเมินการใช้พลังงานจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งในการประเมินการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศจำเป็นต้องผนวกรวมปัจจัยทั้งภาระทำความเย็นของอาคาร (Cooling Load) และข้อมูลอุณหภูมิอากาศของท้องถิ่นที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดทั้งปี ที่มีผลต่ออุณหภูมิการระบายความร้อนคอนเดนเซอร์ของเครื่องปรับอากาศ ปัจจุบันมีผู้ทำการวิจัยเรื่องการประเมินผลการเปรียบเทียบการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศของเครื่องทำน้ำเย็น แบบระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยวิธีรวมพลังงานจากภาระงานที่แปรเปลี่ยน [4] โดยนำหลักการ IPLV (Integrated Part-Load Value) หรือ NPLV (Non-standard Part Load Value) [3] เพื่อประเมินสมรรถนะของเครื่อง Chiller ที่แปรเปลี่ยนตามสภาพอากาศท้องถิ่น และภาระการทำความเย็นของอาคารของทั้งปี โดยนำข้อมูลสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศ (Chiller) จากผู้ผลิตที่ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศที่แปรเปลี่ยนรายปี และหาค่าภาระการทำความเย็นของอาคาร จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาประเมินค่าปริมาณพลังงานที่ใช้สะสม IPLV และเป็นค่า kW/ton เฉลี่ยของทั้งปีนั้น ๆ จากผลการวิจัยที่ได้นั้นทำให้วิศวกรผู้ออกแบบ และเจ้าของอาคารสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการประเมินพฤติกรรม และปริมาณการใช้พลังงานราย

ปีของระบบเครื่องปรับอากาศแบบทำน้ำเย็น (Chiller) และนอกจากนี้ยังสามารถนำไปเลือกเครื่องทำน้ำเย็นที่เหมาะสมต่ออาคาร แทนวิธีปฏิบัติทั่วไปที่เปรียบเทียบค่าสมรรถนะ kW/ton ให้มีค่าคงที่ตลอดช่วงเวลาการทำงานทั้งปี โดยวิเคราะห์ค่าสมรรถนะจากช่วงการทำงานที่มีภาระโหลดสูงที่สุดของทั้งปี และช่วงเวลาอื่น ๆ ก็จะใช้ค่าสมรรถนะเดียวกันนี้ด้วย ถึงแม้ว่างานวิจัยดังกล่าวนี้จะสามารถหาค่าสมรรถนะรวมของรายปีได้ แต่การนำหลักการ IPLV จาก AHRI ที่นิยมปฏิบัติกันในปัจจุบันยังไม่สามารถสะท้อนค่าพลังงานในประเทศได้ เนื่องจากการคำนวณมาตรฐานใช้ข้อมูลสภาพอากาศ และลักษณะอาคารของสหรัฐอเมริกา ดังนั้น หลักการ IPLV ตาม AHRI จึงไม่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้วิเคราะห์หาพลังงานของเครื่องทำน้ำเย็นในประเทศไทย

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการคำนวณประเมินผลการใช้พลังงานของเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศขนาดใหญ่แบบรายชั่วโมง โดยวิธีหาค่า IPLV หรือค่าสมรรถนะทางพลังงานของเครื่องทำน้ำเย็น (kW/ton) ภายใต้สภาพอุณหภูมิอากาศท้องถิ่นที่แปรเปลี่ยนตลอดปีในท้องถิ่นในประเทศไทย โดยการพัฒนาโปรแกรม Excel สำหรับการคำนวณเพื่อเป็นแนวทางแก่วิศวกรผู้รับผิดชอบด้านพลังงานของอาคารนำไปใช้ประโยชน์ในการประเมินการใช้พลังงานรายปีเทียบกับเครื่องปรับอากาศที่ช่วงเวลาการทำงานจริง โดยงานวิจัยนี้ได้ศึกษาโดยใช้กรณีตัวอย่างของเครื่องปรับอากาศ (Chiller) ขนาดทำความเย็น 2,000 ตันจากโครงการรถไฟฟ้าสายสีแดง ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแนวทางการคำนวณประเมินผลการใช้พลังงานของเครื่องทำน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ โดยวิธีหาค่า Integrated Part-Load Value (IPLV) ภายใต้สภาพอุณหภูมิอากาศท้องถิ่นที่แปรเปลี่ยนตลอดปี

1.2.2 เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบว่า ค่าสมรรถนะตามมาตรฐาน AHRI มาใช้สำหรับสภาพภูมิอากาศของกรุงเทพฯ นั้นมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 จัดทำโปรแกรมการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานของ Chiller แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

1.3.2 คำนวณค่าสมรรถนะพลังงาน kW/Ton เฉลี่ยภายในสภาพภูมิอากาศของกรุงเทพมหานคร จากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น และเปรียบเทียบผลจากการคำนวณจากรูปแบบสูตรการคำนวณ IPLV จากมาตรฐาน AHRI

1.4 ประโยชน์ของงานวิจัย

1.4.1 วิศวกรผู้ออกแบบ หรือ วิศวกรงานอาคาร สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานรายปีจากเครื่องทำน้ำเย็นได้

1.4.2 ได้ทราบถึงการนำสูตร IPLV ตามมาตรฐาน AHRI มาประเมินค่าสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็นในประเทศไทย ว่ามีความเหมาะสม และข้อควรระวังอย่างไร