

# บทที่ 1

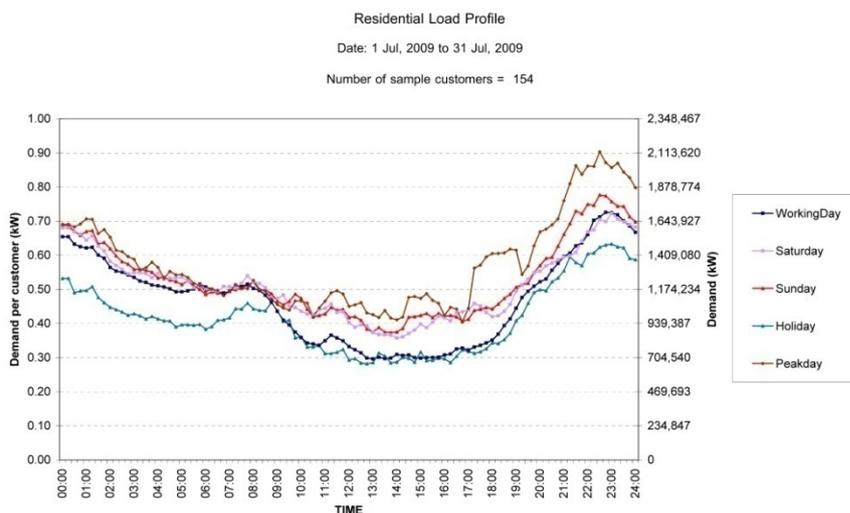
## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ลักษณะการใช้ไฟฟ้าในอาคารที่พักอาศัยส่วนใหญ่มีการใช้งานใช้ในช่วงเวลาหลังเลิกงานหรือ ช่วงเวลาหัวค่ำ ดังภาพที่ 1.1 ปัญญาที่เกิดขึ้นในช่วงนี้คืออุณหภูมิภายในอาคารที่สูงกว่าอุณหภูมิภายนอก ซึ่งมีสาเหตุจากการหน่วงความร้อนในวัสดุ โดยที่ตอนกลางวันหรือช่วงที่มีอุณหภูมิสูง ความร้อนจะไม่สามารถผ่านเนื้อวัสดุได้ในทันที แต่จะมีการกักเก็บไว้ในเนื้อของวัสดุเองเป็นระยะเวลาหนึ่ง ก่อนที่จะถูกปล่อยออกมาภายนอกที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าในช่วงเวลาหัวค่ำ เกิดความร้อนสะสมอยู่ภายในอาคาร ส่งผลให้ในการปรับอากาศในช่วงเวลาเย็นนั้น จำเป็นต้องใช้พลังงานจำนวนมากในช่วงแรกของการเปิดเครื่องปรับอากาศ ทำให้สิ้นเปลืองทั้งด้านพลังงานและค่าใช้จ่าย เนื่องจากอัตราค่าไฟฟ้าในช่วงหัวค่ำมีอัตราค่าไฟฟ้าที่สูง

ภาพที่ 1.1

ลักษณะการใช้ไฟฟ้าในอาคารประเภทที่พักอาศัย เดือนกรกฎาคม 2552



กราฟรูปที่ 3

ที่มา: การไฟฟ้านครหลวง, 2552

การหวนวงความร้อนในผนังนั้นจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของมวลสาร ซึ่งในแต่ละชนิดของผนังก็จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป ได้มีการศึกษาหลายการศึกษาเกี่ยวกับผนังของอาคารที่มีมวลสารที่แตกต่างกัน ทั้งสภาวะปรับอากาศและสภาวะไม่ปรับอากาศ ในช่วงเวลาการใช้งานที่แตกต่างกัน เพื่อศึกษาพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนในวัสดุที่มีมวลสารแตกต่างกัน โดยที่วัสดุที่มีมวลมาก จะมีความสามารถในการกักเก็บความร้อนได้ดี ส่งผ่านความร้อนได้ช้า และเกิดการหวนวงเหนียวความร้อนได้นานกว่าวัสดุที่มีมวลสารที่น้อย จึงได้มีการนำเอาหลักการนี้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อให้สามารถเลือกใช้งานวัสดุได้เหมาะสมกับอาคารที่มีช่วงเวลาการใช้งานที่แตกต่างกัน เช่น อาคารที่มีการใช้งานในช่วงกลางวัน จำพวกอาคารสำนักงาน ควรเลือกใช้ผนังที่มีมวลสารมาก เพื่อเลื่อนเวลาการเกิดความร้อนสูงสุดภายในอาคารออกไปในช่วงกลางคืนที่ไม่มีคนใช้งานในอาคาร เป็นการช่วยลดภาระการทำความร้อนให้กับเครื่องปรับอากาศ แต่ในทางกลับกัน สำหรับอาคารที่มีการใช้งานในช่วงกลางคืน จำพวกอาคารที่พักอาศัยนั้น ก็ควรใช้ผนังที่มีมวลสารน้อย เพราะผนังที่มีมวลสารน้อยจะมีปริมาณความร้อนที่เก็บสะสมในผนังน้อย ดังนั้นความร้อนที่ถ่ายเทเข้ามาภายในอาคารจึงมีค่าน้อย (สรญา ประวิตารางกุล, 2543)

แต่ในความเป็นจริงความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคารนั้นไม่ได้มาจากการถ่ายเทความร้อนผ่านทางผนังที่บิเท่านั้น ยังมีความร้อนจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ผ่านผนังโปร่งแสง ซึ่งอัตราส่วนพื้นที่ช่องเปิดต่อพื้นที่ผนังอาคารที่แตกต่างกันย่อมส่งผลต่อความร้อนที่สะสมอยู่ภายในอาคาร ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นเพื่อศึกษาอิทธิพลของวัสดุผนังและอัตราส่วนพื้นที่ช่องเปิดต่อพื้นที่ผนังอาคาร ที่ส่งผลต่อภาระการทำความร้อนของเครื่องปรับอากาศ พร้อมทั้งศึกษาแนวทางการลดความร้อนสะสมภายในอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อนทั้งของผนังทึบ และผนังโปร่งแสง ที่ส่งผลต่อการถ่ายเทความร้อนผ่านเข้าสู่อาคาร
2. ทดสอบการสะสมความร้อนภายในอาคารโดยการทดสอบจริง เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในห้องทดลอง ค่าการใช้พลังงานในสภาวะปรับอากาศ 24 ชั่วโมง และสภาวะปรับอากาศเฉพาะช่วงเวลา 20.00 - 6.00 น.
3. ศึกษาการถ่ายเทความร้อน และการสะสมความร้อน ที่มีผลต่อค่าการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศ ในสภาวะปรับอากาศช่วง 19.00-6.00 น. เมื่อผนังอาคารมีวัสดุและอัตราส่วนพื้นที่ช่องเปิดต่อพื้นที่ผนังอาคารที่แตกต่างกัน

4. ศึกษาหาทางลดปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทเข้าสู่ภายในอาคารให้เหมาะสมกับชนิดวัสดุของผนังในอัตราส่วนพื้นที่ช่องเปิดต่อพื้นที่ผนังอาคารที่แตกต่างกัน เพื่อการประหยัดพลังงานการปรับอากาศในอาคารที่มีการปรับอากาศในช่วงเวลากลางคืน

5. วิเคราะห์ค่าการใช้พลังงานในการปรับอากาศ เพื่อเสนอแนวทางในการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับอาคารที่มีการใช้งานช่วงกลางคืน

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะความร้อนที่ถ่ายเทผ่านทางผนังทึบและผนังโปร่งแสงเท่านั้น ส่วนปัจจัยความร้อนที่เกิดจากการถ่ายเทความร้อนผ่านทางหลังคา คายความร้อนของเพอร์นิเจอร์ ความร้อนที่เกิดจากการใช้งานในอาคาร เช่น ความร้อนจากอุปกรณ์ไฟฟ้า ความร้อนจากผู้ใช้งานในอาคาร และความร้อนที่เข้ามาจากการรั่วซึมของอาคาร กำหนดให้เป็นตัวแปรควบคุม

2. การวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะช่วงเวลาปรับอากาศเฉพาะช่วง 19.00-6.00 น.เท่านั้น

3. เนื่องจากระยะเวลาที่มีจำกัด การวิจัยนี้จึงศึกษาและเปรียบเทียบเฉพาะค่าการใช้พลังงานในการปรับอากาศเท่านั้น ไม่ได้ศึกษาเรื่องของต้นทุนค่าก่อสร้าง ความคุ้มทุน และค่าไฟฟ้า

4. วัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการทำวิจัยนี้ เลือกเฉพาะวัสดุที่นิยมใช้ในการก่อสร้างอาคารที่พักอาศัย โดยกำหนดให้มีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน

5. เนื่องจากระยะเวลาที่มีจำกัด การวิจัยนี้จึงจำลองเปิดช่องเปิดพร้อมกันทั้ง 4 ทิศทาง

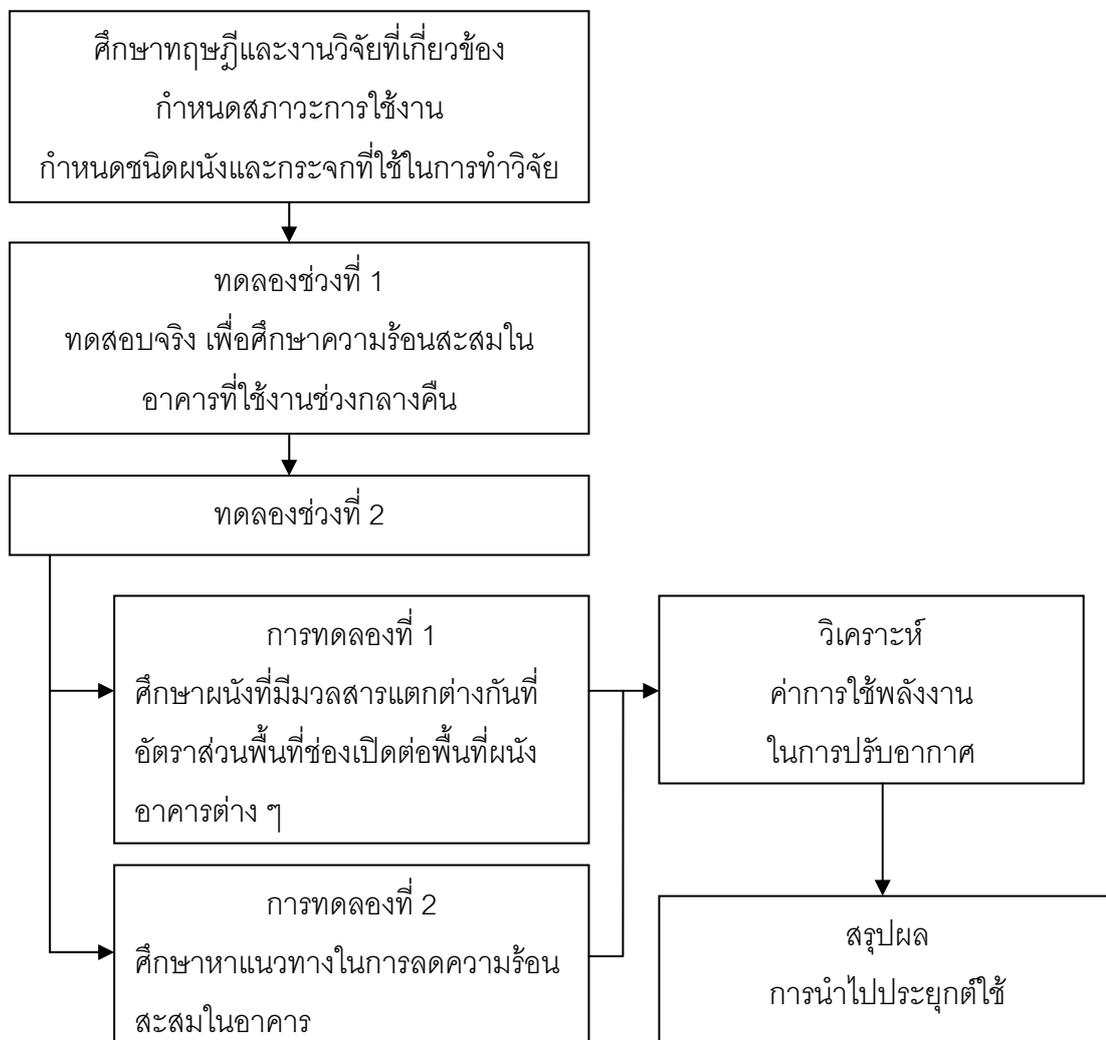
### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ทราบถึงอิทธิพลของวัสดุผนังและอัตราส่วนพื้นที่ช่องเปิดต่อพื้นที่เปลือกอาคารที่ส่งผลต่อภาระการทำความเย็นในอาคารที่มีสภาวะปรับอากาศช่วงกลางคืน

2. สามารถเป็นแนวทางให้กับผู้พักอาศัย ในการเลือกซื้อที่พักอาศัย และการปรับปรุงผนังอาคารให้เหมาะสมกับช่วงเวลาในใช้งาน เพื่อก่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน

3. สามารถเป็นแนวทางในการออกแบบให้กับสถาปนิก ในการเลือกใช้ชนิดวัสดุผนังทึบของอาคารให้เหมาะสมกับอัตราส่วนพื้นที่ช่องเปิดต่อพื้นที่เปลือกอาคาร และการใช้งานตามเวลา เพื่อการประหยัดพลังงาน

### 1.5 ระเบียบวิธีการวิจัย



### 1.6 นิยามศัพท์

1. ค่าการใช้พลังงาน (Cooling Energy) หมายถึง ค่าการใช้พลังงานเฉพาะการปรับอากาศต่อตารางเมตรต่อปีเท่านั้น ไม่รวมพลังงานจากระบบอุปกรณ์ไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง และระบบพัดลมปรับอากาศ
2. ค่าภาระการทำความเย็น (Cooling Load) หมายถึง ค่าความร้อนที่เครื่องปรับอากาศต้องขจัดออก เพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ตามต้องการ

3. สัมประสิทธิ์สมรรถนะทำความเย็น (Coefficient of Performance) หมายถึง ความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ โดยยิ่งค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะทำความเย็นมีค่าสูงเท่าใด ยิ่งเป็นการประหยัดพลังงาน ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้ตัวย่อ COP

3. อัตราส่วนพื้นที่ช่องเปิดต่อพื้นที่ผนังอาคาร (Window to Wall Ratio, WWR) หมายถึง สัดส่วนระหว่างพื้นที่ช่องเปิด ต่อพื้นที่ผนังอาคารทั้งหมดในด้านนั้น ๆ ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้ตัวย่อ WWR

4. ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U-value) หมายถึง ค่าแสดงความสามารถในการถ่ายเทความร้อนของวัสดุ เนื่องจากความต่างระหว่างอุณหภูมิภายนอกและอุณหภูมิภายใน ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้ตัวย่อ U-value

5. ค่าสัมประสิทธิ์การบังเงา (Shading Coefficient, SC) หมายถึง ค่าที่แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการป้องกันการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์โดยตรงของกระจกชนิดต่าง ๆ เมื่อเทียบกับกระจกใสหนา 3 mm. โดยไม่มีการบังแดด ซึ่งถือว่ามีค่า SC เท่ากับ 1 ในการวิจัยนี้ได้ใช้ตัวย่อ SC

6. ค่าสัมประสิทธิ์ความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ (Solar Heat Gain Coefficient, SHGC) หมายถึง ค่าแสดงพลังงานที่ผ่านผนังโปร่งแสงเข้าสู่อาคาร โดยค่าดังกล่าวรวมผลของรังสีดวงอาทิตย์คลื่นสั้น เป็นค่าความร้อนที่ผ่านเข้ามาโดยตรง และค่าความร้อนที่กระจกดูดกลืนไว้ ในการวิจัยนี้ใช้ตัวย่อ SHGC