

บทที่ 1

บทนำ

ในสภาวะปัจจุบันการบริโภคพลังงานในประเทศไทยมีอัตราที่สูงขึ้นมาก ซึ่งจากรายงานพลังงานของประเทศไทย พ.ศ. 2542 พบว่า(กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, 2542) ภาคอุตสาหกรรมและอาคารพักอาศัยนั้น มีการบริโภคพลังงานเป็นสัดส่วนรวมกันได้ประมาณร้อยละ 55 ของความต้องการบริโภคพลังงานโดยรวมของประเทศ ซึ่งเมื่อคิดจำนวนเงินที่รัฐบาลต้องใช้เพื่อจัดหาพลังงานให้เพียงพอกับปริมาณความต้องการบริโภคพลังงานแล้ว นับได้ว่าต้องใช้เงินจำนวนมหาศาลทีเดียว

โดยพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่ภาคอุตสาหกรรมและอาคารพักอาศัยต้องการบริโภคเป็นจำนวนมาก และเมื่อพิจารณาจากสถิติการใช้ไฟฟ้าในช่วงระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา จะพบว่า ปริมาณความต้องการบริโภคพลังงานไฟฟ้ามีแนวโน้มที่สูงขึ้นทุกๆ ปี ทำให้ภาครัฐต้องเสียเงินเป็นจำนวนในการจัดหาแหล่งพลังงานให้เพียงพอกับความต้องการการบริโภคพลังงานไฟฟ้าอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ อีกทั้งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า บางที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น น้ำมันดิบ ทำให้เกิดการเสียดุลการค้ากับต่างประเทศได้ และการสร้างเขื่อนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ก็อาจส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และคนท้องถิ่น ซึ่งอาจนำไปสู่การต่อต้านได้

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมและอาคารพักอาศัย ส่วนใหญ่สูญเสียไปกับการปรับอากาศในอาคาร เพื่อให้ผู้ใช้อาคารรู้สึกเย็นสบาย โดยเครื่องปรับอากาศจะใช้พลังงานส่วนหนึ่งสำหรับการลดอุณหภูมิอากาศ และอีกส่วนหนึ่งใช้ในการลดความชื้นในอาคาร ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบพลังงานสองส่วนนี้ จะพบว่า (สุนทร บุญญาธิการ, 2542) พลังงานที่เครื่องปรับอากาศใช้ในการลดปริมาณความชื้นในอาคารนั้น มีปริมาณที่มากกว่าพลังงานที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอากาศหลายเท่าตัว

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยตั้งอยู่ในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น ดังนั้นปัญหาที่เกิดขึ้นอาคารส่วนใหญ่ในประเทศไทยจึงเป็นปัญหาเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อนและความชื้นเข้าสู่ภายในอาคาร และเป็นที่น่าเสียดายที่คนเป็นจำนวนมากเข้าใจว่า วิธีที่จะทำให้อุณหภูมิภายในอาคารจะอยู่ในระดับสภาวะน่าสบายได้นั้น คือต้องป้องกันความร้อนเข้าสู่ภายในอาคารและในขณะเดียวกันก็ต้องใช้เครื่องปรับอากาศช่วยในการทำความเย็นให้กับอากาศภายในห้องด้วย แต่ความเป็นจริงแล้วความชื้นก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการสร้างสภาวะน่าสบายในอาคาร และยังส่งผลกระทบต่อการใช้พลังงานในการปรับอากาศของเครื่องปรับอากาศอีกด้วย ซึ่งถ้าหากเปรียบเทียบพลังงานที่ใช้ในการปรับอากาศจะพบว่า พลังงานที่ใช้ในการปรับอากาศหรือทำความเย็นให้กับอุณหภูมิห้องมีปริมาณน้อยกว่าพลังงานที่ใช้ในการลดความชื้น

โดยความชื้นจากภายนอกนั้น สามารถเข้าสู่ภายในอาคารได้หลายทางด้วยกัน ซึ่งหนึ่งในนั้นก็คือการรั่วซึมตามรอยต่อแนวประตู หน้าต่าง หรือรอยแตกแยกของผนัง รวมถึงการเปิด - ปิดประตู หน้าต่าง จากการศึกษา(สุนทร บุญญธการ, 2542) พบว่าในเดือนเมษายน ถ้าเปิดบานประตู ขนาด 1.00 x 2.00 เมตร ทิ้งไว้เพียงแค่ 1 นาที และลมภายนอกขณะนั้น มีความเร็วประมาณ 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ได้พัดผ่านเข้ามาภายใน จะต้องเพิ่มภาระในการปรับอากาศประมาณ 12.6 เมกะจูล (12,000 บีทียู) ซึ่งหมายความว่า การเปิดประตูค้างไว้เพียงแค่ 1 นาที จะต้องใช้เครื่องปรับอากาศ ขนาด 1 ตัน ในการลดอุณหภูมิและความชื้นให้กับกระแสลม ที่ผ่านเข้ามาภายในอาคาร เป็นเวลานานถึง 1 ชั่วโมง

จากประเด็นข้างต้นนี้ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะศึกษาถึงอิทธิพลของการรั่วซึมของอากาศภายนอกผ่านทางช่องเปิดและผนัง ว่ามีตัวแปรอะไรบ้างที่มีผลกระทบต่อ การรั่วซึมของอากาศภายในอาคาร เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับพลังงานที่ใช้ไปในการปรับอากาศ อันเนื่องมาจากการรั่วซึมของอากาศ และนำมาสร้างเป็นแบบประเมินค่าการประหยัดพลังงานในอาคารอันเนื่องมาจากการรั่วซึมของอากาศ ซึ่งสามารถบ่งชี้และเปรียบเทียบถึงศักยภาพการประหยัดพลังงานในอาคารพักอาศัยได้ อีกทั้งเป็นการช่วยสร้างจิตสำนึกในการประหยัดพลังงาน และช่วยเสริมสร้างคุณภาพชีวิตให้กับผู้ใช้อาคาร

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อทำการศึกษาดัวแปรและอิทธิพลของตัวแปรที่มีผลต่อการรั่วซึมของอากาศภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร
2. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ค่าพลังงานที่สูญเสียจากการรั่วซึมของอากาศของตัวแปร สำหรับกำหนดเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับสร้างค่าระดับ ในการให้คะแนนที่จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงศักยภาพในการประหยัดพลังงานของอาคารพักอาศัยที่มีการปรับอากาศ
3. เพื่อทดสอบหาข้อสรุปถึงข้อดีและข้อด้อยต่างๆ ของแบบประเมิน โดยการเลือกกรณีศึกษาอาคารพักอาศัยอย่างน้อยจำนวน 2 หลัง ที่มีรูปแบบและแนวความคิดในการออกแบบที่ต่างกัน มาใช้ในการทดสอบกับแบบประเมินที่สร้างขึ้น เพื่อนำไปสู่การสรุปผลและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแบบประเมิน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มีขอบเขตการศึกษาเฉพาะเรื่องการรั่วซึมของอากาศเพื่อหาดัชนีการวัดการรั่วซึมของอากาศ ซึ่งกำหนดรายละเอียดไว้ดังนี้

1. ศึกษาเฉพาะอาคารพักอาศัยที่มีความสูงไม่เกิน 3 ชั้น และเป็นบ้านเดี่ยว
2. ศึกษาเฉพาะอาคารพักอาศัยที่มีการปรับอากาศ และอาคารเหล่านั้นตั้งในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้นของประเทศไทย โดยเลือกอาคารในกรุงเทพและปริมณฑลเป็นอาคารศึกษา
3. การวิจัยจะทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อสร้างแบบประเมินอาคารในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2547
4. ตัวแปร ที่ทำการศึกษามีดังนี้
 - 4.1 รูปแบบของประตูหน้าต่าง ลักษณะการเปิด – ปิด ประตูหน้าต่าง โดยรูปแบบประตูที่ทำการศึกษามีดังนี้
 - 4.1.1 ประตูกระจกเปลือยไม่มีวงกบ(ขณะปิด)
 - 4.1.2 ประตู-หน้าต่างบานเปิด(ขณะปิด)
 - 4.1.3 ประตู-หน้าต่างบานเลื่อน(ขณะปิด)
 - 4.1.4 หน้าต่างบานเกล็ดปรับมุม(ขณะปิด)
 - 4.1.5 ช่องแสงติดตาย

4.2 ผนังประเภทต่างๆ โดยผนังที่ทำการศึกษามีดังนี้

4.2.1 ผนังไม้ตีซ้อนเกล็ด

4.2.2 ผนังก่ออิฐ

4.2.3 ผนังไม้อัดโครงเคร่าไม้

4.2.4 ผนังคอนกรีตมวลเบา

4.2.5 ผนังระบบฉนวนกันความร้อนภายนอก(EIFS)

1.4 ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาหาแนวทางในการสร้างแบบประเมินค่าการประหยัดพลังงานในอาคารอันเนื่องมาจากการรั่วซึมของอากาศ และนำมาประเมินศักยภาพของอาคารแต่ละประเภท โดยพิจารณาว่าอาคารใดมีปริมาณการรั่วซึมของอากาศน้อยที่สุด มีค่าการใช้พลังงานในการปรับอากาศอันเนื่องมาจากการรั่วซึมที่น้อยที่สุด ซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง ในการพิจารณาคุณภาพของอาคารประหยัดพลังงาน และเพื่อที่จะสร้างแบบประเมินค่าการประหยัดพลังงานในอาคารอันเนื่องมาจากการรั่วซึมของอากาศ จึงแบ่งขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรั่วซึมของอากาศ เป็นการรวบรวมและศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรั่วซึมของอากาศ เพื่อศึกษาตัวแปรและความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัว ที่มีผลต่อการเพิ่มภาระในการปรับอากาศของเครื่องปรับอากาศ
2. ทำการทดลองเพิ่มเติมโดยอาศัยข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลจากการทดลองในส่วนนี้ มาสร้างสมการถดถอย เพื่อใช้ในการคำนวณหาค่าการรั่วซึมของอากาศ โดยอาศัยข้อมูลภูมิอากาศกรุงเทพฯ พ.ศ. 2543
3. จำแนกประเภทของตัวแปร และทำการทดสอบตัวแปรด้วยการคำนวณค่าพลังงานที่เครื่องปรับอากาศต้องสูญเสียไปอันเนื่องมาจากการรั่วซึมของอากาศภายนอก โดยอ้างอิงจากงานวิจัยและข้อมูลต่างๆ ที่ได้เก็บรวบรวมมา และนำค่าพลังงานที่คำนวณได้เป็นตัวกำหนดค่าระดับของตัวแปรแต่ละตัว โดยค่าระดับตั้งแต่ 1 – 5 ถ้าตัวแปรใดได้ค่าระดับคะแนนเท่ากับ 5 หมายความว่าตัวแปรนั้นมีศักยภาพในการป้องกันการรั่วซึมของอากาศได้ดีกว่าตัวแปรอื่นๆ ในประเภทเดียวกัน

4. สร้างตารางคำนวณการสูญเสียพลังงานจากการรั่วซึมของอากาศ โดยแยกตามประเภทของตัวแปร ซึ่งค่าพลังงานที่สูญเสียจากการรั่วซึมของอากาศ สามารถทราบได้โดยพิจารณาที่สัดส่วนพื้นที่ของประตู-หน้าต่าง หรือผนัง ต่อพื้นที่ใช้สอย
5. สร้างแบบประเมินค่าการประหยัดพลังงานในอาคารพักอาศัย อันเนื่องมาจากการรั่วซึมของอากาศ โดยนำค่าพลังงานที่สูญเสียสูงสุดของประตู-หน้าต่าง และผนังมารวมกันแล้ว ตรวจสอบว่าค่าพลังงานรวมอยู่ในระดับใด โดยค่าระดับแบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้

ระดับที่ 1 ประสิทธิภาพในการป้องกันการรั่วซึมต่ำมาก

ระดับที่ 2 ประสิทธิภาพในการป้องกันการรั่วซึมต่ำ

ระดับที่ 3 ประสิทธิภาพในการป้องกันการรั่วซึมปานกลาง

ระดับที่ 4 ประสิทธิภาพในการป้องกันการรั่วซึมสูง

ระดับที่ 5 ประสิทธิภาพในการป้องกันการรั่วซึมสูงมาก

5. การทดสอบแบบประเมินค่า โดยการทดลองใช้แบบประเมินและทำการทดสอบเพื่อหาข้อดีและขีดจำกัดในการใช้งานแบบประเมินที่ได้จากขั้นตอนขั้นต้นทั้งหมด ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

5.1 การทดสอบแบบประเมินค่าการประหยัดพลังงานในอาคารอันเนื่องมาจากการรั่วซึมของอากาศ โดยการใช้ข้อมูลของอาคารพักอาศัย ที่มีความแตกต่างด้านการก่อสร้างและรูปแบบที่ต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบค่าพลังงานที่สูญเสียจากการรั่วซึมของอากาศ และแสดงให้เห็นถึง ความแตกต่างด้านประสิทธิภาพการป้องกันการรั่วซึมของอากาศของอาคารพักอาศัยทั้งสองหลัง

5.2 นำผลที่ได้จากการทดสอบแบบประเมินนำมาวิเคราะห์ถึงศักยภาพในการใช้งาน เพื่อการประเมินอาคารพักอาศัยที่มีการปรับอากาศ

6. สรุปผลการประเมินค่าการรั่วซึมของอากาศ ของอาคารประเภทต่างๆ ที่ทำการศึกษา

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงตัวแปรและอิทธิของตัวแปร ที่มีผลต่อการปรับอากาศภายในอาคาร ว่ามีผลกระทบต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าในการปรับอากาศมากน้อยเพียงใด
2. ทำให้สามารถทราบค่าพลังงานที่สูญเสียจากการรั่วซึมของอากาศของตัวแปร และทราบถึงค่าระดับของตัวแปรที่จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงศักยภาพในการประหยัดพลังงานของอาคารพักอาศัยที่มีการปรับอากาศได้
3. สามารถประเมินค่าการประหยัดพลังงานในอาคารอันเนื่องมาจากการรั่วซึมของอากาศได้
4. ทำให้ทราบถึงข้อดี – ข้อด้อยของแบบประเมิน และนำมาปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมสำหรับใช้ประเมินได้จริง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย