

### ความนำ

ในปัจจุบันได้มีการนำเอาพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ กันอย่างแพร่หลาย เพื่อทดแทนพลังงานรูปอื่น การนำเอาพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อใช้ในระบบผลิตน้ำร้อนที่กระทำอยู่ในหน่วยงานและสถาบันการศึกษาหลายแห่งโดยสร้างระบบขึ้นมาและทดลองเป็น เรื่องที่เป็นไปได้แต่ยังไม่มียุทธศาสตร์สำหรับผู้ลงทุนที่จะเลือกขนาดของระบบที่ให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด

ในปัญหาทางด้านวิศวกรรมที่อยากจะทราบก็คือจากข้อมูลของระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับเครื่องทำความร้อนเสริมที่มีอยู่สามารถนำมาออกแบบและประมาณค่าใช้จ่ายโดยไม่ต้องทดลองได้อย่างไร ปัญหาที่สำคัญในการออกแบบระบบที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ก็คือ ตัวแปรเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา อาทิ ข้อมูลการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ อุณหภูมิบรรยากาศ ฯลฯ วิธีการที่เหมาะสมสำหรับระบบงานในลักษณะนี้ก็คือ การจำลองปัญหาทางคณิตศาสตร์แล้วคำนวณผลโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพราะมีการคำนวณในลักษณะเดียวกันหลายครั้ง

วิทยานิพนธ์นี้จึงเสนอการศึกษาหาตัวแปรที่เหมาะสมในการออกแบบระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับโรงแรมขนาดกลาง โดยการจำลองระบบและประเมินผลโดยใช้โปรแกรม TRNSYS [7] แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ว่าได้ผลคุ้มค่าหรือไม่

### แนวความคิด

เนื่องจากเทคโนโลยีทางด้านการออกแบบระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้ในประเทศยังค่อนข้างใหม่จึงไม่มีวิธีมาตรฐานในการออกแบบ ส่วนมากจะนำข้อมูลที่ใช้ในต่างประเทศมาใช้ เช่น ขนาดถังเก็บน้ำร้อนต่อพื้นที่แผงรับแสงอาทิตย์เท่ากับ 75 ลิตร/พื้นที่แผงรับแสง 1 ตารางเมตร [11] ซึ่งสภาพบรรยากาศ รูปแบบการใช้ทำน้ำร้อนและสมรรถนะแผงรับแสงของต่างประเทศ เพื่อนำมาใช้ในเมืองไทยไม่ว่าจะใช้ได้เหมาะสมและจากการที่อุปกรณ์รับแสงอาทิตย์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีคุณภาพต่างกัน อุปกรณ์บางชนิดยังไม่ทราบประสิทธิภาพเชิงความร้อนทำให้

เกิดปัญหายุ่งยาก วิธีการออกแบบที่ใช้กันอยู่ ส่วนใหญ่จะกำหนดว่าระบบที่ติดตั้งแล้วจะต้องผลิตน้ำร้อนได้ 10,000 ลิตร/วัน เป็นต้น ซึ่งมีข้อเสียก็คือไม่ได้บอกถึงอุณหภูมิของน้ำร้อนที่ผลิตได้ ดังนั้นก็หมายถึงว่ามีได้บอกถึงปริมาณของพลังงานความร้อนที่ระบบผลิตได้ และไม่สามารถที่จะหาขนาดที่เหมาะสมของระบบในเชิงเศรษฐศาสตร์ได้ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งหาตัวแปรที่เหมาะสมซึ่งได้แก่ขนาดแผงรับแสงอาทิตย์และขนาดถังเก็บน้ำร้อนในการออกแบบระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับโรงแรมขนาดกลางโดยใช้โปรแกรม TRNSYS และไมโครคอมพิวเตอร์

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาหาตัวแปรที่สำคัญในการออกแบบระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับโรงแรมที่มีขนาด 200-250 ห้องได้แก่
  - ขนาดของพื้นที่แผงรับแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมกับอัตราการใช้น้ำร้อน โดยที่รูปแบบการใช้น้ำร้อนยังคงเดิม
  - ขนาดถังเก็บน้ำร้อนต่อหน่วยพื้นที่แผงรับแสงอาทิตย์ที่เหมาะสม ภายใต้เงื่อนไขที่ว่าขนาดของถังเก็บน้ำร้อนดังกล่าวจะมีผลทำให้ราคาพลังงานที่ได้จากระบบมีค่าต่ำ
2. สร้างสมการ ตารางหรือกราฟ เช่น สมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่แผงรับแสงอาทิตย์กับภาระ (LOAD) และกราฟแสดงผลของการแปรเปลี่ยนพื้นที่แผงรับแสงอาทิตย์กับพลังงานเสริม

### ขอบเขตของงานวิจัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาหาตัวแปรที่เหมาะสมในการออกแบบระบบทำน้ำร้อนสำหรับโรงแรมขนาดกลาง โดยกำหนดขอบเขตดังนี้

1. ศึกษาถึงโมเดลทางคณิตศาสตร์รวมทั้งโปรแกรม TRNSYS เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาตัวแปรที่เหมาะสม
2. ศึกษาเฉพาะรูปแบบการใช้น้ำร้อนตามรูปที่กำหนดให้ [11]

### ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย

1. เลือกโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมของส่วนประกอบย่อย เช่น แผงรับแสง-อาทิตย์
2. จัดเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อใช้ในการคำนวณสมรรถนะของระบบ
  - ศึกษาข้อมูลของปริมาณพลังงานแสงอาทิตย์ ความเร็วลม อุณหภูมิบรรยากาศ
  - ศึกษาข้อมูลที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์และจัดเปลี่ยนรูปข้อมูลให้อยู่ในรูปที่จะนำไปใช้แก้ปัญหา
3. นำเอาโมเดลทางคณิตศาสตร์ของระบบย่อยมารวมกันให้อยู่ในลักษณะที่นำไปใช้กับโปรแกรม TRNSYS
4. วิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เพื่อหาตัวแปรของระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ให้ผลตอบแทนสูง
  - นำผลที่ได้จากการศึกษาโปรแกรม TRNSYS มาเลือกขนาดของระบบที่ให้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุน
  - ประเมินราคากระบวนทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่า

### ความสำคัญหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยครั้งนี้

#### เป็นข้อมูลสำหรับ

1. ผู้ออกแบบระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
2. ผู้ใช้น้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อประกอบการตัดสินใจในการลงทุนติดตั้งระบบ
3. ผู้ผลิตและผู้จำหน่ายแผงรับแสงและระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อใช้กำหนดเป้าหมายด้านราคา สมรรถนะของแผงรับแสงอาทิตย์และของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

ห้องสมุดศนวิจัยวิศวกรรมศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย