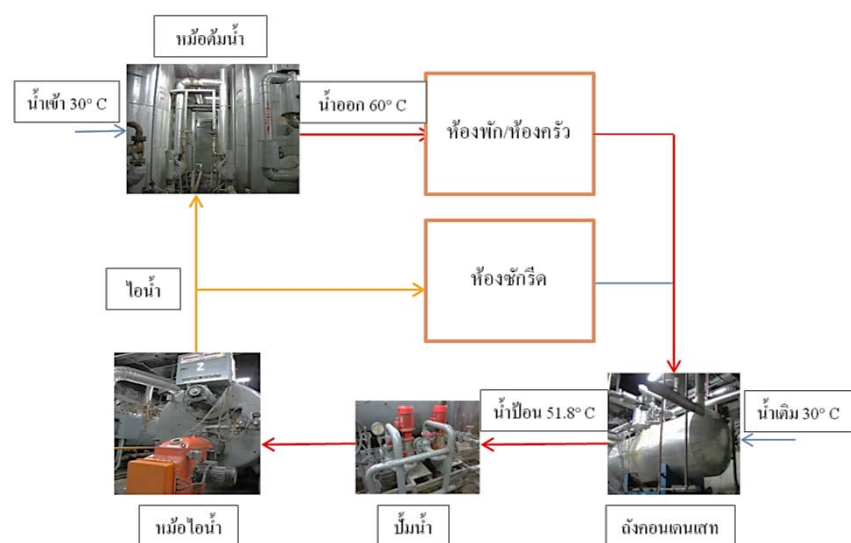


บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

โครงการการศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาแนวทางการลดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงาน และเสนอมาตรการลดต้นทุนโดยใช้ปั๊มความร้อนแทนหม้อต้มไอน้ำ ซึ่งทางโรงแรมได้มีการใช้หม้อไอน้ำชนิดท่อไฟ (Fire Tube Boiler) ในการผลิตไอน้ำเพื่อใช้ในส่วนของโรงแรมซักกรีด (laundry) และในส่วนของการผลิตน้ำร้อนที่ 60 °C สำหรับใช้ในห้องพักและห้องครัว

โดยวิธีการดำเนินงานวิจัย จะทำการตรวจวัดปริมาณไอน้ำที่ใช้ในการผลิตน้ำร้อนที่ 60 °C เพื่อหาแนวทางการลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตน้ำร้อนจากหม้อไอน้ำ โดยการนำปั๊มความร้อน (Heat Pump) มาติดตั้งแทนระบบเดิม เพื่อผลิตน้ำร้อนไปใช้ในห้องพัก และห้องครัว

จากการเข้าไปสำรวจพบว่า ทางโรงแรมไม่มีอุปกรณ์ตรวจวัดที่บ่งบอกปริมาณไอน้ำที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ มีเพียงมิเตอร์น้ำ (Water Meter) ที่บอกเพียงปริมาณน้ำ ที่ป้อนเข้าหม้อไอน้ำ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการตรวจวัด เพื่อให้ทราบถึงปริมาณไอน้ำที่ใช้ โดยการตรวจวัดจะทำการตรวจวัดปริมาณไอน้ำทางด้านห้องซักกรีด (Laundry) แทนการตรวจวัดปริมาณไอน้ำจากด้านการผลิตน้ำร้อนที่ 60 °C เนื่องจากไม่สามารถปิดไอน้ำในส่วนของโรงแรมซักกรีดได้ เพราะจำเป็นต้องใช้ไอน้ำตลอดเวลา แต่ทางกลับกันในส่วนของการผลิตน้ำร้อนสามารถปิดการใช้ไอน้ำได้ 120 นาที โดยไม่มีผลกระทบต่อห้องพักและห้องครัว เพราะมีถังพักน้ำร้อนในการเก็บรักษาอุณหภูมิ



รูปที่ 3.1 แผนผังหม้อไอน้ำ

3.1 ขั้นตอนการศึกษาโครงการ

3.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์การใช้เชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำชนิดท่อไฟ (Fire Tube Boiler)

ในโรงแรม

เป็นการเก็บข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในการใช้พลังงานของหม้อไอน้ำ ประเภทท่อไฟที่มักใช้ในโรงแรม โดยศึกษาจากข้อมูลทางด้านการใช้พลังงาน รวมถึงประสิทธิภาพในการทำงานของหม้อไอน้ำจากข้อมูลเดิมที่มีอยู่และทำการตรวจสอบเพื่อเก็บข้อมูลใหม่

3.1.2 ศึกษาแนวทางในการลดค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานโดยใช้ ปั๊มความร้อน (Heat Pump)

แทนหม้อไอน้ำ (Boiler)

ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในส่วนประสิทธิภาพทางด้านพลังงานและต้นทุนเปรียบเทียบระหว่างการใช้หม้อไอน้ำและปั๊มความร้อนทั้งในส่วนใช้งานควบคู่กัน และเปลี่ยนมาใช้ปั๊มความร้อนอย่างถาวร

3.1.3 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการดูแลรักษาหม้อไอน้ำชนิดท่อไฟและปั๊มความร้อน

ศึกษาเปรียบเทียบจากข้อมูลในการดูแลรักษาของหม้อไอน้ำชนิดท่อไฟและปั๊มความร้อน เพื่อนำมาใช้ในการประกอบการพิจารณาในด้านความคุ้มค่า สำหรับการใช้ปั๊มความร้อนทดแทนการใช้หม้อไอน้ำ

3.1.4 ประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์

ศึกษาเปรียบเทียบ เพื่อนำมาใช้ในการประเมินหาความเป็นไปได้ในการลงทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์ สำหรับการใช้งานปั๊มความร้อน ทดแทนการใช้หม้อไอน้ำ

3.1.5 สรุปผลและรายงาน

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. Infrared Thermometer ยี่ห้อ Smart Sensors รุ่น AR842A+ หมายเลขเครื่อง 00633118 เป็นเครื่องมือตรวจวัดอุณหภูมิ Range: -50C to 600C(-58F to 1112F) Accuracy: +/-1.5C



รูปที่ 3.2 เครื่องมือตรวจวัดอุณหภูมิแบบรังสีอินฟราเรด

2. Digital Thermometer รุ่น WT-1 หมายเลขเครื่อง 20000765181 เป็นเครื่องมือตรวจวัดอุณหภูมิ Range: -50 °C to 300 °C (-58°F to 572°F) Accuracy: +/-1 °C



รูปที่ 3.3 เครื่องมือตรวจวัดอุณหภูมิ (WT-1)

3. Digital Hygrothermograph instruction รุ่น DT-5 เป็นเครื่องมือตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น Range: 50 °C to 70 °C (-58°F to 158 °F) Accuracy: +/-1 °C



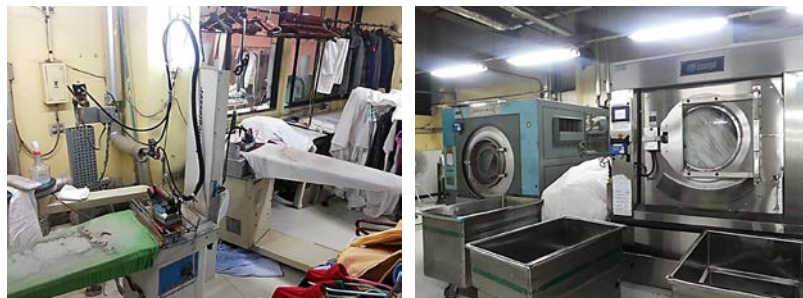
รูปที่ 3.4 เครื่องมือตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น (DT-5)

3.3 สภาพและข้อมูลทั่วไปของโรงแรม

ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดสถานที่ในการศึกษา คือ โรงแรมแห่งหนึ่ง ซึ่งมีความสูงทั้งหมด 5 ชั้น ชั้นที่ 1 เป็นส่วนของงานประชาสัมพันธ์ ห้องประชุม ห้องครัว ห้องซัก อบ รีด และห้องฝ่ายบริหาร โรงแรม ส่วนชั้น 2-5 จะเป็นห้องพักสำหรับ 2 ท่าน มีความกว้าง 28 ตารางเมตร และห้องพักจำนวน 4 ท่าน มีความกว้าง 40 ตารางเมตร ทั้งหมดรวมทั้งสิ้น 429 ห้อง ซึ่งห้องพักมีการใช้น้ำร้อนภายในห้องน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 3.5 ถึง 3.7



รูปที่ 3.5 ลักษณะโครงสร้างภายนอกอาคาร



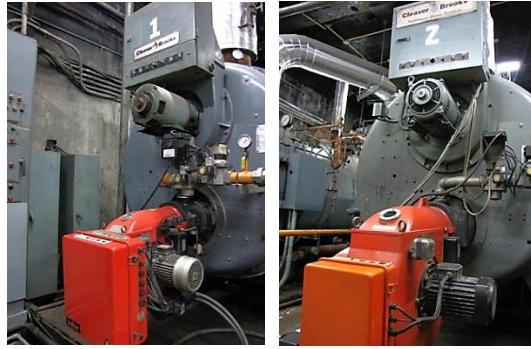
รูปที่ 3.6 ลักษณะภายในห้องซัก อบ รีด



รูปที่ 3.7 ลักษณะภายในห้องน้ำ

3.3.1 ลักษณะการใช้น้ำร้อนของโรงแรม

ทางโรงแรม มีการใช้งานน้ำร้อนภายในอาคาร จากการต้มน้ำในถัง Calorifier โดยใช้แหล่งความร้อนจากไอน้ำที่มาจากหม้อไอน้ำ (boiler) ซึ่งใช้ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas) เป็นเชื้อเพลิง เพื่อต้มน้ำในถังให้มีอุณหภูมิประมาณ 60°C โดยรายละเอียดของอุปกรณ์ในระบบดังนี้



รูปที่ 3.8 หม้อไอน้ำขนาด 3 ตัน 2 ชุด



รูปที่ 3.9 หม้อต้มน้ำ Calorifier ขนาด 8,000 ลิตร จำนวน 4 ชุด



รูปที่ 3.10 เชื้อเพลิงก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas)

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลหม้อไอน้ำชนิดท่อไฟ (Fire Tube Boiler No.1, No2)

ยี่ห้อ	Clever Brooks	
รุ่น	CB600-200	
ขนาดพิกัด	3	ตัน
อัตราการระเหย	4,700	กิโลกรัม/ชั่วโมง
แรงดันไอน้ำพิกัด	10	บาร์(เกจ)
อุณหภูมิไอน้ำพิกัด	177	องศาเซลเซียส
จำนวน	2	ชุด

ตารางที่ 3.2 หม้อต้มน้ำร้อน Calorifier

ยี่ห้อ	-	
รุ่น	-	
ขนาดความจุของถัง	8,000	ลิตร
จำนวน	4	ชุด

1. ปริมาณความต้องการน้ำร้อนของโรงแรม

ความต้องการน้ำร้อนของโรงแรมขึ้นอยู่กับผู้ใส่ ซึ่งมีปริมาณความต้องการน้ำต่อคนต่อวันไม่เกิน 120 ลิตร เพื่อใช้ในการชำระล้างร่างกาย

2. พื้นที่และพิกัดการรับน้ำหนักของโครงสร้างอาคารสำหรับติดตั้งอุปกรณ์หลัก

โดยโครงสร้างของอาคารจะต้องสามารถรับน้ำหนักการเคลื่อนย้ายได้ การติดตั้งและขณะทำงาน (Dynamics Load) โดยวิศวกรโครงสร้างที่มีประสบการณ์ได้วิเคราะห์แล้วว่าสามารถรองรับการติดตั้งอุปกรณ์ได้ นอกจากนั้นในส่วนขนาดพื้นที่ที่ใช้ติดตั้งจะต้องเพียงพอแสดงในรูปที่ 3.11 เพื่อให้ง่ายต่อการเคลื่อนย้ายและติดตั้ง ง่ายในการควบคุมและซ่อมบำรุง โดยมีอุปกรณ์หลักได้แก่ เครื่องปั๊มความร้อน ถังเก็บน้ำร้อน ปั๊มน้ำร้อน



รูปที่ 3.11 บริเวณพื้นที่ที่จะใช้ติดตั้งเครื่องปั๊มความร้อนและถังเก็บน้ำร้อน

3.4 การตรวจวัดปริมาณไอน้ำ

ปริมาณไอน้ำที่ผลิตจากหม้อไอน้ำจะแบ่งการใช้งานเป็น 2 ส่วน คือ

1. ใช้ไอน้ำในการซัก อบ รีด ในห้องซักรีด (Laundry)
2. ใช้ไอน้ำในการผลิตน้ำร้อน 60 °C เพื่อใช้ในห้องพัก และห้องครัว

3.4.1 ขั้นตอนการตรวจวัด

เพื่อให้ทราบถึงปริมาณไอน้ำที่ใช้ในการผลิตน้ำร้อน ซึ่งทำการตรวจวัดเป็นเวลา 120 นาที แบบปิดการใช้ไอน้ำในส่วนของการผลิตน้ำร้อนที่ 60 °C ตั้งแต่เวลา 13:16 -15:16 น. โดยทำการตรวจวัดในส่วนของลอลลี (Laundry) เนื่องจากทำงานอย่างต่อเนื่องเป็นช่วงเวลา 7:00 -20:00 น. เพื่อนำมาคำนวณหาปริมาณไอน้ำที่ใช้ในการผลิตน้ำร้อน ดังนี้

1. ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิน้ำป้อน และบันทึกปริมาณน้ำป้อนหม้อไอน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 3.12 ถึง 3.14



รูปที่ 3.12 การติดตั้งเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิน้ำป้อน และบันทึกปริมาณน้ำป้อนหม้อไอน้ำ



รูปที่ 3.13 ปริมาณน้ำป้อนเริ่มต้นการตรวจวัด



รูปที่ 3.14 ปริมาณน้ำป้อนสิ้นสุดการตรวจวัด

2. ชั่งน้ำหนักถังก๊าซ LPG ก่อนและหลังการตรวจวัด เพื่อให้ทราบถึงปริมาณก๊าซที่ใช้



รูปที่ 3.15 น้ำหนักสุทธิของก๊าซ LPG

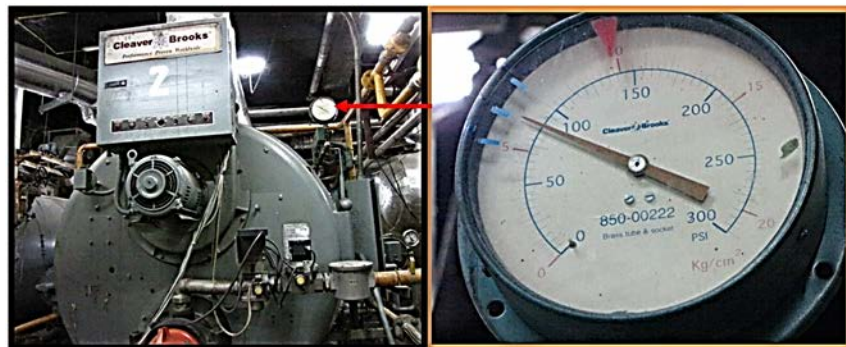


รูปที่ 3.16 น้ำหนักรวมก่อนการตรวจวัด



รูปที่ 3.17 น้ำหนักรวมหลังการตรวจวัด

3. ตรวจวัดแรงดันของหม้อไอน้ำ



รูปที่ 3.18 ตรวจวัดแรงดันของหม้อไอน้ำ (Boiler 2)

6. ทำการบันทึกค่าลงในแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลที่ได้เตรียมไว้