บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันพลังงานมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ในการดำรงชีวิตของทุกคนนับตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน โดยความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศได้มีอัตราเพิ่มสูงขึ้นเป็นเหตุให้ประเทศมีความต้องการพลังงานเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ ทั้งในด้านครัวเรือน ที่อยู่อาศัย การเกษตร อุตสาหกรรมและในด้านอื่นๆ เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นประเทศจึงต้องนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ ซึ่งส่วนหนึ่งนั้นนำเข้ามาใช้สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าให้เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ โดยในปัจจุบันประเทไทยมีความสามารถในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้ภายในประเทศ 97.3 % ทั้งนี้ในส่วนที่เหลือได้นำเข้าจากต่างประเทศ

จากการที่ความต้องการไฟฟ้าของประเทศมีปริมาณที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกๆด้านจะต้องช่วยกันหาแนวทางในการจัดการพลังงาน โดยแนวทางที่จะสามารถจัดการนั้นแบ่งออกเป็น 3 แนวทาง (กฤษณ์ คงเจริญ, 2548 : 3) คือ

วิธีการแรกคือ การผลิตกระแสไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นโดยวิธีการต่างๆ เช่น การสร้างโรงไฟฟ้าที่ใช้พลังงานชนิดต่างๆ เช่น ถ่านหิน หรือ ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า การสร้างเขื่อนเพื่อใช้พลังงานจากน้ำที่กักเก็บไว้ในเขื่อนมาผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งในปัจจุบันนี้วิธีการดังกล่าวมาข้างต้นมักจะได้รับการคัดค้านจากนักอนุรักษ์และประชาชน เนื่องจากเป็นวิธีการที่ก่อให้เกิดผลกระทบในหลายๆด้าน เช่น ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในเรื่องของมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผาไม้ของเชื้อเพลิง หรือผลกระทบที่มีต่อประชาชนในด้านการสูญเสียที่ดินทำกินและผลกระทบต่อวิถีชีวิตอันเนื่องจากการสร้างเขื่อน

วิธีการที่สอง คือ การนำเข้าหรือรับซื้อกระแสไฟฟ้าจากต่างประเทศ โดยในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการรับซื้อกระแสไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้าน คือ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวซึ่งมีการส่งกระแสไฟฟ้าโดยการเดินสายไฟฟ้าแรงสูงข้ามผ่านแม่น้ำโขงบริเวณจังหวัดนครพนม โดยประเทศไทยต้องเสียค่าใช้จ่ายของประเทศเป็นจำนวนมากในการนำเข้ากระแสไฟฟ้า

วิธีการสุดท้าย คือ การพัฒนาและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่ทำให้เกิดการประหยัดไฟฟ้า คือ การใช้ทรัพยากรพลังงานชนิดอื่นๆ ที่มีราคาถูกและหาง่ายในประเทศมาทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยตรง การเลือกใช้เทคโนโลยีสะอาดซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาให้มีการประหยัดพลังงานและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล เป็นต้น รวมถึงการใช้เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพสูงเพื่อลดการใช้พลังงานแต่ยังสามารถทำงานได้เท่าเดิม

การใช้ไฟฟ้าในกิจกรรมต่างๆ มีหลายรูปแบบแตกต่างกัน เช่น เกษตรกรรม อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม การประมง การบริหาร และที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ยังมีการใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิตพลังงานความร้อน เช่น การผลิตน้ำร้อนเพื่อใช้ในการอาบ ซักล้าง หรือประกอบอาหาร ทั้งนี้พลังงานไฟฟ้าถือเป็น High – Grade Energy แต่การนำมาใช้เพื่อการผลิตเป็นพลังงานความร้อนซึ่งถือว่าเป็น Low – Grade Energy จึงเป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสมกับคุณค่าของพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นได้ อย่างไรก็ตามในการผลิตพลังงานความร้อนจากไฟฟ้านั้นนับเป็นวิธีที่มีความสะดวกในการนำมาใช้งานรวมถึงสภาพในการใช้งานมีความปลอดภัยมากกว่าการผลิตพลังงานความร้อนด้วยวิธีอื่นจึงเป็นที่นิยมของสถานประกอบการขนาดใหญ่เช่น โรงพยาบาลและโรงแรม ดังนั้นแนวทางในการนำพลังงานไฟฟ้ามาผลิตความร้อนจึงจำเป็นที่จะต้องมีการใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูง เช่นการใช้เทคโนโลยีระบบปั๊มความร้อน ซึ่งเป็นระบบที่สามารถประหยัดพลังงานและสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้เนื่องจากปั๊มความร้อนจะใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำความร้อนประมาณ 20-25% เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีใช้ลวดไฟฟ้าให้ความร้อน เนื่องจากว่าปั๊มความร้อนสามารถดูดซับความร้อนจากสภาพแวดล้อมส่วนหนึ่งเข้ามาทำงานได้ตลอดเวลา

ในปัจจุบันได้มีหลายหน่วยงานที่สนับสนุนให้สถานประกอบการเปลี่ยนระบบการทำน้ำร้อนแบบเดิมมาใช้ระบบปั๊มความร้อน เพื่อลดปัญหาการใช้พลังงานและค่าใช้จ่ายขององค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาคารโรงแรมซึ่งเป็นอาคารที่มีกิจกรรมในการใช้น้ำร้อนเป็นปริมาณมาก และตลอดเวลา ทั้งนี้การผลิตน้ำร้อนนั้นมีการพิจารณาเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับอาคารในหลายๆ ด้าน เช่น ความเหมาะสมกับลักษณะของอาคาร การลงทุนเริ่มแรกในการติดตั้งอุปกรณ์ในขบวนการผลิต ระยะเวลาการใช้งานถึงจุดคุ้มทุน ค่าใช้จ่ายประจำ เช่น ค่าไฟฟ้า น้ำมัน ก๊าซ ค่าบำรุงรักษา บุคลากรที่ดูแล การเข้ามาดำเนินการประหยัดพลังงานในส่วนระบบการผลิตน้ำร้อนเป็นอีกหนึ่งวิธีในการดำเนินมาตรการประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของอาคาร ปั๊มความร้อนเป็นอีกหนึ่งระบบในการทำน้ำร้อนในอาคารที่มีประสิทธิภาพในการผลิตสูงและประหยัดพลังงาน

ทั้งนี้โรงแรมกรณีศึกษาเป็นโรงแรม 27 ชั้น ที่ก่อสร้างแล้วเสร็จและอยู่ระหว่างติดตั้งระบบประกอบอาคารซึ่งระบบผลิตน้ำร้อนถือเป็นระบบประกอบอาคารที่มีความสำคัญในกิจการ

ประเภทโรงแรม เนื่องจากเป็นระบบที่มีการใช้พลังงานในสัดส่วนที่สูงรองลงมาจากระบบปรับปรับอากาศ ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องติดตั้งระบบที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยการผลิตน้ำร้อนสำหรับโรงแรมนั้นมีความต้องการใช้น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 ^{0}C โดยโรงแรมกรณีศึกษาซึ่งเป็นโรงแรมขนาด 325 ห้อง ทั้งนี้เมื่อประเมินจากการใช้น้ำร้อนสำหรับโรงแรมตามมาตรฐานคือ 150 L/room/day (Heating, Ventilating, Air Conditioning Guides, 1953, page 1056. อ้างถึงใน www.eeit.or.th) พบว่าโรงแรมนี้มีความต้องการน้ำร้อนตามมาตรฐานรวมทั้งสิ้น 48,750 L/day คิดเป็นความต้องการพลังงานความร้อนที่อุณหภูมิของสภาพแวดล้อมของกรุงเทพมหานครเฉลี่ยตลอดทั้งปี 29 ^{0}C (ที่มา : http://www.e-report.energy.go.th/weather.html :14 เม.ย. 2009) มีค่าเท่ากับ 1,757.27 kW

เบื้องต้นได้ศึกษาข้อมูลของระบบผลิตน้ำร้อนชนิดต่างๆพบว่าโดยทั่วไปแล้วระบบน้ำร้อนของโรงแรมจะมีเทคโนโลยีหลักอยู่ประมาณ 4 ประเภท ระบบแรกคือระบบหม้อไอน้ำที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงหรือก๊าซในการผลิตน้ำร้อนจึงทำให้ต้นของการทำน้ำร้อนจากระบบดังกล่าวมีค่าสูง ทั้งนี้เนื่องจากน้ำมันเชื้อเพลิงมักจะค่าผันผวนและมีแนวโน้มราคาเพิ่มสูงมากขึ้น แต่มีข้อดีคือสามารถผลิตไอน้ำที่ใช้ในกิจกรรมซักอบแห้งผ้า และสามารถนำไอน้ำร้อนไปผลิตน้ำร้อนเพื่อใช้ในห้องพักแขกและงานครัว ระบบต่อมาคือระบบขดลวดไฟฟ้าซึ่งมีหลักการทำงาน คือจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดลวดความต้านทานสูงจนเกิดเป็นความร้อนที่ขดลวดจากนั้นก็จ่ายน้ำเข้าไปแลกเปลี่ยนความร้อนจากขดลวดให้น้ำมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นแล้วนำไปใช้งาน ระบบนี้ความสะดวกในการผลิตและสามารถใช้งานในรูปแบบระบบเดี่ยวที่ติดตั้งตามห้องพักในโรงแรม แต่ต้องสิ้นเปลืองไฟฟ้าเป็นจำนวนมากในการผลิตน้ำร้อน ระบบที่สามคือระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ กล่าวคือจะใช้พลังงานความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์มาใช้ในการผลิตน้ำร้อนอันถือว่าเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สะอาดเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมซึ่งถือเป็นเทคโนโลยีที่รัฐบาลให้การสนับสนุนในเรื่องเทคนิควิธีการติดตั้ง งบประมาณ และใช้ในการลดหย่อนภาษีตามมาตรการของแผนพัฒนาพลังงานหมุนเวียน 15 ปีของกระทรวงพลังงาน อย่างไรก็ตาม ระบบการผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ยังมีข้อจำกัดกล่าวคือระบบดังกล่าวต้องอาศัยความร้อนจากรังสีของดวงอาทิตย์ในช่วงที่มีรังสีดวงอาทิตย์ ดังนั้นถ้าหากต้องการในการผลิตน้ำร้อนในช่วงกลางคืนจึงต้องออกแบบถังเก็บน้ำร้อนถังใหญ่กว่าชนิดอื่น และในช่วงหน้าฝนที่มีเวลาช่วงที่มีรังสีดวงอาทิตย์น้อยไม่สามารถผลิตน้ำร้อนได้อุณหภูมิตามที่ต้องการ จึงจำเป็นต้องมีการติดตั้งระบบขดขวดไฟฟ้าเพื่อเป็นระบบสำรอง(Back up) เพื่อทำให้ระบบทำน้ำร้อนสามารถผลิตน้ำร้อนได้ตลอดเวลาเพื่อบริการลูกค้า และเทคโนโลยีผลิตน้ำร้อนจากปั๊มความร้อน (Heat pump)ซึ่งในปัจจุบันถือว่าเป็นระบบที่ดีและเป็นเทคโนโลยีใหม่มีหลักการทำงานคือ ดึงเอาพลังงานความร้อนจากสภาวะแวดล้อมโดยรอบมาทำความร้อนให้กับน้ำ

ระบบปั๊มความร้อนมีหลักการทำงานเช่นเดียวกับระบบปรับอากาศแต่นำส่วนของคอยร้อนมาใช้ประโยชน์ดังนั้นผลพลอยได้จากการใช้ระบบปั๊มความร้อนคือความเย็นที่เกิดขึ้นของด้านที่ถูกดูดความร้อน ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับอากาศในบริเวณที่ไม่ต้องการอุณหภูมิต่ำมากนักเช่นในบริเวณทางเดินในอาคารหรือว่าในบริเวณห้องน้ำ เป็นต้น อันจะเกิดการประหยัดพลังงานของระบบปรับอากาศของอาคารได้ อย่างไรก็ตามระบบนี้ยังเป็นเทคโนโลยีใหม่และมีราคาแพง เจ้าของกิจการหรือผู้บริหารอาคารจึงมักจะมองข้าม เพราะเกรงว่าจะไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน อย่างไรก็ตามจากผลวิเคราะห์มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของต้นทุนวงจรชีวิตของระบบผลิตน้ำร้อนชนิดต่างๆ ภายในอาคารประเภทโรงแรม (ภานุศักดิ์ ,2551) พบว่าจากการเปรียบเทียบต้นทุนตลอดอายุการใช้งานของระบบผลิตน้ำร้อนทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ระบบผลิตน้ำร้อนจากหม้อไอน้ำเชื้อเพลิงดีเซล ระบบฮีทเตอร์ ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ และปั๊มความร้อน พบว่าระบบปั๊มความร้อนเป็นระบบที่มีต้นทุนวงจรชีวิตต่ำที่สุด

ถึงแม้ว่าระบบปั๊มความร้อนจากปั๊มความร้อนจะมีความคุ้มค่าในการลงทุนแต่ในส่วนของสมรรถนะการทำความร้อนของระบบก็ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ผู้ดูแลระบบให้ความสำคัญ เนื่องจากระบบปั๊มความร้อนจะใช้อุณหภูมิจากสภาวะแวดล้อมมาถ่ายเทให้กับน้ำ จึงจำเป็นจะต้องพิจารณาอุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไม่มีความสม่ำเสมอในแต่ละวัน และกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิใช้งานของน้ำร้อนนั้นจะส่งผลต่อสมรรถนะการทำงานของระบบหรือไม่ จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ยากต่อการตัดสินใจเลือกปั๊มความร้อนมาใช้งาน และใช้เป็นเหตุผลในการไม่นำเทคโนโลยีชนิดนี้มาใช้งาน ซึ่งอาจจะทำให้พลาดโอกาสในการใช้ระบบผลิตน้ำร้อนที่ประหยัดพลังงาน

ดังนั้นจึงทำการศึกษาระบบปั๊มความร้อนสำหรับโรงแรมกรณีศึกษาขนาด 325 ห้อง ที่มีความต้องการปริมาณน้ำร้อนอุณหภูมิไม่เกิน 60 ^{0}C โดยศึกษารูปแบบการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนจากปั๊มความร้อนที่เหมาะสมกับโรงแรม และศึกษาประสิทธิภาพของระบบปั๊มความร้อนสภาวะเกิดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสภาพแวดล้อมและอุณหภูมิน้ำร้อนใช้งาน พร้อมทั้งตรวจวัดสมรรถนะการทำงานของระบบปั๊มความร้อนเมื่อใช้งานจริงหลังจากติดตั้งเปรียบเทียบกับมาตรฐาน รวมถึงการศึกษาความคุ้มค่าทางการเงินสำหรับโรงแรมที่มีเงื่อนไขการผลิตน้ำร้อนเดียวกันในการนำระบบปั๊มความร้อนมาใช้แทนระบบผลิตน้ำร้อนจากระบบอื่น ได้แก่ ระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบหม้อไอน้ำ และระบบขดลวดไฟฟ้า

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาระบบทำน้ำร้อนจากปั๊มความร้อนสำหรับโรงแรมกรณีศึกษา
2. เพื่อศึกษาสมรรถนะการทำงานของระบบปั๊มความร้อนสำหรับโรงแรมกรณีศึกษา
3. เพื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางการเงินสำหรับโรงแรมอื่นที่มีเงื่อนไขการผลิตน้ำร้อนเดียวกันในการนำระบบปั๊มความร้อนมาใช้แทนระบบผลิตน้ำร้อนจากระบบอื่น ได้แก่ ระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบหม้อไอน้ำ และระบบขดลวดไฟฟ้า
4. เพื่อก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานในการผลิตน้ำร้อนสำหรับอาคารประเภทโรงแรม

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. ในการศึกษาจะดำเนินการศึกษาระบบปั๊มความร้อนเพื่อใช้ในอาคารประเภทโรงแรมขนาด 325 ห้อง ที่มีการความต้องการปริมาณน้ำร้อนอุณหภูมิไม่เกิน 60 ^{0}C
2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมรรถนะการทำงานของระบบปั๊มความร้อนเฉพาะปัจจัยที่เกิดจากอุณหภูมิสภาพแวดล้อมและอุณหภูมิน้ำร้อนที่ต้องการจากการประเมินค่าทางทฤษฎี
3. ศึกษาสมรรถนะการทำงานของระบบปั๊มความร้อนทั้งหมดจากการตรวจวัดหลังจากติดตั้งระบบมาตรฐานที่ พรบ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานกำหนด
4. ศึกษาความคุ้มค่าทางการเงินในการเปลี่ยนมาใช้ปั๊มความร้อนชนิด Air source heat pump แทนระบบผลิตนำร้อนจากระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบหม้อไอน้ำ และระบบขดลวดไฟฟ้าเท่านั้น โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจคือ
   - 4.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present value : NPV)
   - 4.2 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio : BCR)
   - 4.3 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)
   - 4.4 ระยะเวลาในการคืนทุน (Simple Payback Period : SPP)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการศึกษา

1. ใช้เป็นข้อมูลในการติดตั้งระบบปั๊มความร้อนสำหรับโรงแรมกรณีศึกษา
2. ใช้เป็นแนวทางในการเลือกติดตั้งปั๊มความร้อนสำหรับผลิตน้ำร้อนในโรงแรมแทนการติดตั้งระบบทำความร้อนชนิดอื่นๆ ในประเภทโรงแรม
3. ใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุนเปลี่ยนมาใช้ระบบปั๊มความร้อนแทนระบบอื่นๆ โดยพิจารณาทั้งมูลค่าการลงทุนเริ่มต้น ความเหมาะสมค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ผลตอบแทนการลงทุนและจุดคุ้มทุนโครงการ