บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการประเมินวัฏจักรชีวิตของหอผึ่งเย็นดั้งเดิม พบว่าการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นขั้นตอนที่สร้างผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนมากที่สุดถึง 95.33% ตลอดวัฏจักรชีวิตของหอผึ่งเย็น อีกทั้งมีความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้องในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจาก PVC filler จึงพิจารณาหาแนวทางเพื่อลดผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนครอบคลุมตั้งแต่ส่วนที่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนสูงสุดจนถึงขึ้นตอนการใช้ PVC filler ซึ่งครอบคลุมกว่า 98.98% ของผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนตลอดวัฏจักรชีวิตของหอผึ่งเย็น อันได้แก่ การใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงเพื่อลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า, การเปลี่ยนวัตถุดิบของ Filler ผสมผสานกับการกำจัดตะกรันด้วยโอโซน, การเปลี่ยนวัตถุดิบที่ใช้ผลิตวัสดุหุ้มหอผึ่งเย็น และการเปลี่ยนวัตถุดิบในการผลิตใบพัด โดยส่วนที่มีศักยภาพในการลดผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนสูงสุด ได้แก่ การใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงเพื่อลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและการเปลี่ยนวัตถุดิบในการผลิตใบพัด ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการลดภาระงานของมอเตอร์ และเมื่อทำการประเมินวัฏจักรชีวิตของหอผึ่งเย็นตามแนวทางในการออกแบบเพื่อลดผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SimaPro version 7.1 วิธีการ CML 2000 พบว่าการเปลี่ยนวัตถุดิบของใบพัดจาก Aluminum alloy เป็น Polypropylene (PP) สามารถลดผลกระทบได้มากที่สุดถึง 118,160.78 kg $CO_{2,eq}$ อันเป็นผลจากการที่ใช้วัตถุดิบในการผลิตใบพัดที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้นและการลดภาระงานของมอเตอร์ในระดับที่สามารถส่งผลให้ลดขนาดของมอเตอร์ลงได้หรือเป็นการลดปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ตลอดวัฏจักรชีวิตของหอผึ่งเย็น แม้ว่าจะไม่มีมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงในขนาดของภาระงานที่ต้องการ อย่างไรก็ตามจากการทดลองใช้งานเกิดการรั่วไหลของไอน้ำเข้าไปในใบพัดทำให้เกิดการชำรุดก่อนเวลาอันควรจึงยังไม่สามารถนำมาใช้งานได้จริง และจากการสอบถามผู้จัดจำหน่ายแผ่นระเหยน้ำที่ผลิตจาก Kraft paper ระบุว่าต้องการการทิ้งไว้ให้แห้งทุกวันเป็นระยะเวลาหนึ่งจึงไม่สามารถนำไปใช้งานในสถานที่ที่มีการใช้งานตลอด 24 ชั่วโมงดังสถานที่ติดตั้งในกรณีศึกษานี้ได้

ดังนั้น แนวทางที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้อย่างเหมาะสมในกรณีศึกษานี้จึงเหลือเพียง การใช้มอเตอร์ประวิทธิภาพสูงเพื่อลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า, การเปลี่ยนวัตถุดิบ

ของ Filler เป็น Polypropylene (PP) ผสมผสานกับการกำจัดตะกรันด้วยโอโซน และการเปลี่ยนวัตถุดิบที่ใช้ผลิตวัสดุหุ้มหอผึ่งเย็นเป็น Galvanized steel sheet ซึ่งลดผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนได้ 18,979 kg $CO_{2,eq}$ 7,917.25 kg $CO_{2,eq}$ และ 2,059.79 kg $CO_{2,eq}$ ตามลำดับหรือรวมแล้วสามารถลดได้ 28,956.69 kg $CO_{2,eq}$

ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้พบว่าแนวทางที่มีศักยภาพในการลดผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนมากที่สุดในวัฏจักรชีวิตของหอผึ่งเย็นได้แก่การลดภาระงานของมอเตอร์ซึ่งจะเกี่ยวเนื่องไปถึงการลดขนาดของมอเตอร์และปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่จำเป็นในการดำเนินงานของหอผึ่งเย็นซึ่งเป็นส่วนที่มีผลกระทบด้านภาวะโลกร้อนสูงที่สุดในวัฏจักรชีวิต แต่อย่างไรก็ตามจากการทดลองใช้งานเกิดการรั่วไหลของไอน้ำเข้าไปในใบพัด Polypropylene (PP) ผ่านทางรอยต่อระหว่างชิ้นส่วนทำให้ใบพัดเกิดการชำรุดก่อนเวลาอันควร ดังนั้นควรจะหาวิธีการปิดรอยต่อระหว่างชิ้นส่วนใบพัดที่เหมาะสมเพื่อให้มีอายุการใช้งานตามที่สมควรและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ต่อไปในอนาคต

อีกประการหนึ่งคือการประยุกต์ใช้แผ่นระเหยน้ำ (Evaporative cooling pad) ที่ผลิตจาก Kraft paper นั้นจำเป็นต้องทำให้แห้งเป็นระยะเวลาหนึ่งทุกๆ 24 ชั่วโมงจึงไม่สามารถนำมาใช้งานในสถานที่ติดตั้งหอผึ่งเย็นในกรณีศึกษานี้ได้เนื่องจากพฤติกรรมการใช้งานหอผึ่งเย็นที่ไม่เอื้ออำนวยในการใช้งาน แต่อย่างไรก็ตามถ้าสถานที่ติดตั้งแห่งอื่นมีพฤติกรรมการใช้งานหอผึ่งเย็นที่เหมาะสมกับการใช้ Kraft paper filler ก็จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้