

บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาค่าการถ่ายโอนความร้อนรวมของผนังอาคาร (OTTV) โดยใช้โปรแกรมประเมินประสิทธิภาพพลังงานของอาคาร (BEC) และปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของโซลาร์รูมรยนต์ โดยการปรับปรุงผนังกระจกโพลติส หนา 12 มิลลิเมตร เป็นกระจกอนุรักษ์พลังงาน 3 ประเภท ได้แก่ กระจก IGU หนา 26, 32 มิลลิเมตร และกระจก Laminate หนา 12.38 มิลลิเมตร สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ 3 ส่วน ได้แก่ ค่าการถ่ายโอนความร้อนของผนังอาคาร ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในส่วนของระบบปรับอากาศ และ ความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุน

จากผลการคำนวณค่าการถ่ายโอนความร้อนของอาคารโดยโปรแกรม BEC สรุปได้ว่า อาคารโซลาร์รูมรยนต์ที่ใช้กระจกโพลติส หนา 12 มิลลิเมตร เป็นผนังอาคาร มีค่าการถ่ายโอนความร้อนรวมของอาคาร เท่ากับ 112.13 W/m^2 โดยทิศตะวันตกและทิศเหนือมีค่าการถ่ายโอนความร้อนในปริมาณที่สูงเมื่อเทียบกับทิศอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 139.29 และ 115.44 W/m^2 ตามลำดับ เมื่อทำการปรับปรุงผนังกระจกทั้งอาคารเป็นกระจกอนุรักษ์พลังงานทั้ง 3 ประเภท พบว่า การใช้กระจก IGU หนา 32 มิลลิเมตร สามารถลดค่าการถ่ายโอนความร้อนได้มากที่สุด คือ ลดลง 41.82 W/m^2 หรือคิดเป็นสัดส่วนที่ลดได้เท่ากับ 37.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ กระจก IGU หนา 26 มิลลิเมตร และกระจก Laminate หนา 12.38 มิลลิเมตร สามารถลดค่าการถ่ายโอนความร้อนได้เท่ากับ 38.61 และ 23.44 W/m^2 ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วนที่ลดได้เท่ากับ 34.43 และ 20.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สำหรับการศึกษาปริมาณพลังงานไฟฟ้าในส่วนของระบบปรับอากาศของอาคารโซลาร์รูมรยนต์ พบว่า การใช้กระจกโพลติส หนา 12 มิลลิเมตร มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมทั้งสิ้น 69,524 kWh/ปี เมื่อใช้กระจก IGU หนา 32 มิลลิเมตร สามารถลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าได้เท่ากับ 25,930 kWh/ปี รองลงมา คือ การใช้กระจก IGU หนา 26 มิลลิเมตร และกระจก Laminate หนา 12.38 มิลลิเมตร สามารถลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าได้เท่ากับ 23,939 และ 14,534 kWh/ปี ตามลำดับ และเมื่อทำการทดลองปรับปรุงผนังกระจกเฉพาะทิศเหนือและทิศตะวันตก พบว่า การปรับปรุงผนังกระจกด้านทิศเหนือและทิศตะวันตกพร้อมกันโดยใช้กระจก IGU หนา 32 มิลลิเมตร สามารถลดค่าปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าได้สูงสุด คือ สามารถลดได้ 19,333 kWh/ปี

ผลจากการลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าส่งผลให้ลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สรุปได้ดังนี้ การปรับปรุงผนังกระจกทั้งอาคารโดยใช้กระจก IGU หนา 32 มิลลิเมตร สามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากที่สุด คือสามารถลดได้เท่ากับ 14,002 kgCO₂/year รองลงมาคือ การใช้กระจก IGU 26 mm ที่ปรับปรุงทั้งอาคาร และการใช้กระจก IGU หนา 32 มิลลิเมตรที่ปรับปรุงผนังกระจกด้านทิศเหนือและทิศตะวันตกพร้อมกัน คือ สามารถลดได้ เท่ากับ 12,927 และ 10,440 kgCO₂/year ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุน โดยการศึกษาระยะเวลาการคืนทุนและอัตราผลตอบแทนภายใน ซึ่งการศึกษานี้ได้แบ่งอาคารออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีลงทุนปรับปรุงผนังกระจกให้เป็นกระจกอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารเดิม และกรณีลงทุนติดตั้งผนังกระจกอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารก่อสร้างใหม่ ผลการศึกษาสรุปได้ว่า กรณีปรับปรุงอาคารเดิมโดยใช้กระจก IGU หนา 32 มิลลิเมตร ที่ปรับปรุงเฉพาะทิศตะวันตก มีระยะเวลาการคืนทุนเร็วที่สุดและอัตราผลตอบแทนภายในมากที่สุด คือ มีค่าเท่ากับ 7 ปี และ 13.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับกรณีลงทุนสำหรับอาคารก่อสร้างใหม่ โดยใช้กระจก IGU หนา 26 มิลลิเมตร เฉพาะทิศตะวันตก มีระยะเวลาการคืนทุนเร็วที่สุดและอัตราผลตอบแทนภายในมากที่สุด คือ มีค่าเท่ากับ 5.57 ปี และ 17.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สำหรับการศึกษาความไวเมื่อราคากระจกอนุรักษ์พลังงานเปลี่ยนแปลงในช่วง ± 20 เปอร์เซ็นต์ กรณีปรับปรุงอาคารเดิม พบว่า มีค่าความไวค่อนข้างสูง โดยร้อยละของการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาคืนทุนมีค่าเท่ากับ 17.64 เปอร์เซ็นต์ และอัตราผลตอบแทนภายในมีค่าเท่ากับ 50.35 เปอร์เซ็นต์ สำหรับกรณีอาคารก่อสร้างใหม่ พบว่า มีค่าความไวสูง โดยร้อยละของการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาการคืนทุนและอัตราผลตอบแทนภายในมีค่าเท่ากับ 23.4 และ 48.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากข้อจำกัดในการตรวจวัดอุณหภูมิและความเร็วลมในด้านเข้า-ออก ของเครื่องปรับอากาศ การคำนวณค่าประสิทธิภาพการให้ความเย็นของระบบปรับอากาศ (EER) จึงเทียบจากขนาดทำความเย็นของระบบปรับอากาศ (Btu/hr) ตามที่โรงงานผู้ผลิตกำหนดไว้ โดยค่าประสิทธิภาพการให้ความเย็นของระบบปรับอากาศจะมีค่าลดลงตามอายุการใช้งาน แต่หากสามารถตรวจวัดอุณหภูมิและความเร็วลมในด้านเข้า - ออก ของเครื่องปรับอากาศได้ จะทำให้สามารถคำนวณค่าประสิทธิภาพการให้ความเย็นของระบบปรับอากาศ (EER) ได้แม่นยำมากยิ่งขึ้น

2. การตรวจวัดค่ากำลังไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเทียบกับอุณหภูมิอากาศภายนอกอาคารเพื่อใช้ในการคำนวณกำลังไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศตามฤดูกาลต่างๆ ควรทำการตรวจวัดตลอดทั้งปี จะทำให้ได้ค่าที่ถูกต้องมากขึ้น