

วิทยานิพนธ์นี้ ทำการศึกษาเพื่อวิเคราะห์พารามิเตอร์และประเมินสมรรถนะของระบบรวมแสงอาทิตย์แบบรางพาราโบลิกด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยระบบที่จำลองนี้จะใช้แผงรับแสงอาทิตย์แบบรางรวมแสงพาราโบลิกรับความร้อนจากการแผ่รังสีตรงของดวงอาทิตย์ แล้วถ่ายเทความร้อนที่ได้ให้กับน้ำมันที่ไหลผ่านท่อรับพลังงานความร้อน ซึ่งน้ำมันที่ได้รับความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น น้ำมันก็จะถ่ายเทความร้อนให้แก่ร่างกายในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ทำให้น้ำในถังสะสมความร้อนมีอุณหภูมิสูงขึ้น ช่วงเวลาที่ใช้ในการจำลองแบบคือ 09.00 น. – 15.00 น. ตัวแปรของระบบที่จำลองประกอบด้วยอุณหภูมิอากาศ สัมประสิทธิ์การสูญเสียความร้อน ค่าการสะท้อนของผิวสะท้อน อัตราการไหลของน้ำมันและน้ำ ค่ารังสีตรงของดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนแผงรวมแสง แผงรวมแสงแบบรางพาราโบลิกที่ใช้ในการจำลองแบบมีขนาดกว้าง 0.992 m ยาว 2.4 m ตัวรับพลังงานแสงอาทิตย์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.048 m ถึงสะสมความร้อนด้วยน้ำมีขนาด 50 L โดยใช้วิธีการทำซ้ำ (Iteration Method) เพื่อจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ของระบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาวิซวลเบสิก ผลที่ได้จากการจำลองแบบพบว่า ค่าอุณหภูมิของน้ำในถังสะสมความร้อนต่ำสุด 34.8 °C ในเดือนสิงหาคม ค่าอุณหภูมิของน้ำในถังสะสมความร้อนสูงสุด 47.1 °C ในเดือนธันวาคม ประสิทธิภาพของแผงรวมแสงโดยเฉลี่ย 18% และประสิทธิภาพของระบบโดยเฉลี่ย 16% จากการเปรียบเทียบผลการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์กับผลการทดลอง ค่าพลังงานความร้อนที่นำไปใช้ประโยชน์ที่ได้จากแผงรวมแสงอาทิตย์ จากผลการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์มีความคลาดเคลื่อนจากผลการทดลองประมาณ 20 – 70 W ค่าประสิทธิภาพของแผงรวมแสงโดยเฉลี่ยจากผลการจำลองมีคลาดเคลื่อนจากผลการทดลองประมาณ 2 – 5%

This thesis aim is to analyze the parameter and evaluate the efficiency of the parabolic trough solar concentrator system by using mathematical model. The simulation system used parabolic trough solar concentrator for receiving heat from direct radiation of the sun and then transfer heat to oil that flow through the receiver tube which cause the oil temperature rise up. Then heat is transferred from the oil to water in heat exchanger, which in turn cause the water temperature in the storage tank. The period of time in the simulation is 9 a.m. to 3 p.m. The variable of the system including air temperature, reflection value of the reflecting surface, coefficient of heat loss, flow rate of oil and water, direct radiation value of the sun that fall against the collector. Size of the collector used in the simulation is 0.992 m x 2.4 m Diameter of the receiver is 0.048 m and capacity of the accumulation tank is 50 liter. In the study used iteration method to simulate the mathematics model of the system by using visual basic. The result of the model showed that the lowest and highest temperature of the water in the storage tank is 34.87 °C in August and 47.14 °C in December respectively. From the comparison of the result of the mathematics model and experiment shown that there are some errors of the useful heat and the mean efficiency of the collector from the model and experiment, about 20 – 70 watts and 2 – 5% respectively.