

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์สมรรถนะระบบสูบน้ำรังสีแสงอาทิตย์แบบชาวารี		
ชื่อผู้เขียน	ธวัชชัย ผึ้งไธสง		
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน		
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ศ.ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์	ประธานกรรมการ	
	รศ.ดร. สัมพันธ์ ไชยเทพ	กรรมการ	
	ผศ.ดร. วสันต์ จอมภักดี	กรรมการ	

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบสูบน้ำรังสีแสงอาทิตย์รังสีแสงอาทิตย์ที่ใช้เทคนิคชาวารี โดยจะศึกษา ระบบที่ใช้ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบ และระบบที่ใช้ตัวรับรังสีแบบท่อสุญญากาศที่มีพื้นที่รับรังสีประมาณ 2 ตารางเมตร ถึงความหนาแน่นปริมาตรประมาณ 5 ลิตร ความสูงทางด้านดูด 2 เมตร ความสูงทางด้านจ่าย 1-3 เมตร ความดันภายในตัวรับรังสี 170.3-197.8 กิโลปาสกาล และค่ารังสีแสงอาทิตย์อยู่ในช่วง 300-1,000 วัตต์ต่อตารางเมตร รวมถึงการทำนายการทำงานจากระบบตลอดทั้งปีในจังหวัดเชียงใหม่ และประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์จะถูกนำมาวิเคราะห์ด้วย

จากการศึกษาพบว่าผลการคำนวณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เปรียบเทียบกับการทดลองมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันทั้ง อุณหภูมิ ความดัน ปริมาณน้ำ และประสิทธิภาพของระบบ จากการทดลองที่ความสูงทางด้านจ่าย 1-3 เมตร ความสูงทางด้านดูด 2 เมตร ประสิทธิภาพของระบบที่ใช้ตัวรับรังสีแบบแผ่นเรียบอยู่ระหว่างร้อยละ 0.00093-0.00203 และประสิทธิภาพของระบบที่ใช้ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบท่อสุญญากาศอยู่ระหว่างร้อยละ 0.0024-0.0041 เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของระบบตลอดทั้งปีในจังหวัดเชียงใหม่จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ พบว่าประสิทธิภาพของระบบในเดือนมกราคมมีค่าสูงสุด และประสิทธิภาพของระบบจะต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม จากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์สำหรับค่าใช้จ่ายของน้ำที่สูบได้จากระบบสูบน้ำรังสีแสงอาทิตย์ที่ใช้ตัวรับรังสีแบบแผ่นเรียบ ระบบสูบน้ำรังสีแสงอาทิตย์ที่ใช้ตัวรับรังสีแบบท่อสุญญากาศ และระบบสูบน้ำจากปั๊มไฟฟ้า เท่ากับ 5.34 บาทต่อลูกบาศก์เมตร 5.76 บาทต่อลูกบาศก์เมตร และ 1.13 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

Thesis Title	Performance Analysis of a Savery Solar Water Pumping System	
Author	Mr. Tawatchai Pungthaisong	
M. Eng.	Energy Engineering	
Examining Committee	Prof. Dr. Tanongkiat Kiatsiriroat	Chairman
	Assoc. Prof. Dr. Sumpun Chaitep	Member
	Asst. Prof. Dr. Wasan Jompakdee	Member

ABSTRACT

This study develops a mathematical model to predict performance of a Savery solar water pumping system. About 2 m² of each flat plate and evacuated tube solar collector has been used with a 5 liter condenser tank. The unit has 2 m suction head and 1-3 m discharge head. The set pressure for water discharging is 170.3-197.8 kPa. The test has been carried out under the solar radiation ranges 300-1,000 W/m². The all year round performance under Chiang Mai climate is also estimated including the economic analysis.

It is found that with the discharge head 1-3 m and 2 m suction head, the efficiency of system of flat plate solar collector ranges approximately 0.00093-0.00203 % and evacuated tube solar collector ranges approximately 0.0024-0.0041 %. The model results and the experimental data show similarities in the temperature, the pressure, the volume of water charging and discharging and the efficiency. The predicted efficiency of system is found to be maximum in January and minimum in July. An economic analysis shows that the cost per unit of water discharging (Baht/m³) is 5.34 for flat plate, 5.76 for evacuated tube and 1.13 for electrical pump.