

48306202 : สาขาวิชาฟิสิกส์

คำสำคัญ : รังสีตรง/โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

ปริญญา ศรีสวัสดิ์ : ศักยภาพการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ระบบความร้อนแบบรวมแสง กรณีศึกษาสำหรับจังหวัดร้อยเอ็ด. อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ : รศ.ดร.เสริมจันทร์ฉาย. 99 หน้า.

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการวิเคราะห์ศักยภาพของเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าระบบความร้อนแบบรวมแสง (concentrating solar power technology, CSP) โดยเป็นกรณีศึกษาของจังหวัดร้อยเอ็ด ผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่ของจังหวัดร้อยเอ็ดสำหรับการศึกษา ทั้งนี้เพราะจังหวัดร้อยเอ็ดอยู่ในบริเวณที่ได้รับรังสีตรงค่อนข้างสูง และมีการวัดความเข้มรังสีตรงที่ใช้ในการวิเคราะห์สมรรถนะระบบผลิตไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์สมรรถนะของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 10 MW 3 ระบบ ได้แก่ ระบบรางพาราโบลา ระบบหอคอย และระบบจานพาราโบลา ร่วมกับเครื่องยนต์สเตอร์ลิง โดยได้ทำการพัฒนาโปรแกรมสำหรับจำลองการทำงานของระบบด้วยซอฟต์แวร์ TRNSYS ร่วมกับ STEC Library และใช้ข้อมูลความเข้มรังสีตรงราย 10 นาทีที่จังหวัดร้อยเอ็ดระหว่างวันที่ 1 พ.ค. ค.ศ. 2006 ถึง 30 เม.ย. ค.ศ. 2007 ผลการจำลองการทำงานของระบบพบว่า ระบบผลิตไฟฟ้าแบบพาราโบลา แบบหอคอย และแบบเครื่องยนต์สเตอร์ลิงสามารถผลิตไฟฟ้าต่อปีได้ เท่ากับ 18.4, 25.4 และ 11.2 GWh/yr ตามลำดับ จากการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตไฟฟ้าทั้ง 3 ระบบ โดยใช้ข้อมูลปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้และข้อมูลต้นทุนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยได้ทำการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตไฟฟ้าในรูปของ levelized electricity cost (LEC) ของแต่ละระบบ ผลการเปรียบเทียบพบว่าระบบรางพาราโบลามีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่ำสุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 8.53 บาท/kWh

ภาควิชาฟิสิกส์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2549

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

48306202 : MAJOR : PHYSICS

KEY WORD : DIRECT NORMAL RADIATION/SOLAR THERMAL POWER PLANT

PARINYA SRISAVAT : POTENTIALS OF CONCENTRATING SOLAR POWER TECHNOLOGIES : A CASE STUDY FOR ROI ET PROVINCE . THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SERM JANJAI, Ph. D. 99 pp.

The objective of this project is to investigate the potentials of employing concentrating solar power (CPS) technologies for a case study of Roi Et Province. The location of Roi Et Province was selected for this study because the area receives a high amount of direct solar radiation, and in addition, there is measured direct radiation data available. The performance of three 10-MW concentrating solar power technologies namely, the parabolic trough system, the tower system and the dish/stirling engine system was investigated. The computer programs based on the TRNSYS software with the STEC library were developed to simulate these systems, employing 10-minute direct normal radiation measured at Roi Et Province (16.07°N , 103°E) between 1/05/2006 to 30/04/2007. Result show that the yearly production of electricity from the parabolic trough system, the tower system and the dish/stirling engine system are 18.4, 25.4 and 11.2 GWh/yr, respectively. An economic analysis of the three systems was done based on the yearly production of electricity obtained from the simulation and cost estimation of each system. The values of levelized electricity costs (LEC) of the three systems were compared, and it was found that the parabolic trough system gave the lowest LEC value of 8.53 baht/kWh.

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

Department of Physics Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2006
Student's signature
Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาระดับปริญญาโทฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับทุนผู้ช่วยวิจัยจากห้องปฏิบัติการวิจัยพลังงานแสงอาทิตย์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ซึ่งผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.เสริม จันทร์ฉาย ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาผู้ให้คำแนะนำด้านวิชาการ พร้อมทั้งจัดหาทุนวิจัย เครื่องมือ อุปกรณ์ และข้อมูล สำหรับใช้ในการดำเนินงานวิจัยและขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรงค์แสง ลักษณะบุญส่ง ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวคิดในการวิเคราะห์ข้อมูล และขอขอบคุณ Mr. Martin Goedecke ซึ่งเป็นนักวิจัยของห้องปฏิบัติการวิจัยพลังงานแสงอาทิตย์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรที่ ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวคิดในการวิเคราะห์ศักยภาพการผลิตไฟฟ้ารวมทั้งการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ และขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ช่างเซ็ง เลียงจินดาถาวร ที่กรุณาเสียเวลามาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ข้อมูลหลักที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้จากเครื่องวัดซึ่งผู้วิจัยได้รับอนุญาตให้ติดตั้งที่สถานีตรวจอากาศเกษตรร้อยเอ็ด ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณกรมอุตุนิยมวิทยาไว้ ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง และขอขอบคุณคุณคุณศักดิ์ไพ ศิริจันทร์ ที่ช่วยดูแลและจัดส่งข้อมูลความเข้มรังสีดวงอาทิตย์มาโดยตลอด

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ Dr. Reiner Buck และ Mr. Peter Schwarzbozl เจ้าหน้าที่ของ German Aerospace Center (DLR) คุณเอกชัย สิ้นรัตนภักดี และคุณนิยม อภิพันธุ์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัฒนาพลังงานทดแทน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่ให้การปรึกษาในการวิจัย

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณรุ่งรัตน์ วัตตาล คุณประสาน ปานแก้ว และคุณพิมพ์พร ผาพรหม นักวิจัยของห้องปฏิบัติการวิจัยพลังงานแสงอาทิตย์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ช่วยแนะนำและสนับสนุนงานวิจัย

ท้ายสุดนี้ คุณประ โยชน์ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับบิดาและมารดา รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่าน เพื่อตอบแทนพระคุณที่ได้ช่วยให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษา