

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	iii
บทคัดย่อภาษาไทย	iv
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	v
สารบัญ	vi
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 เหตุผลและความจำเป็น	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
บทที่ 2 การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ระบบความร้อนแบบรวมแสง	3
2.1 ประเภทเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ ความร้อนแบบรวมแสง (concentrating solar power, CSP)	3
2.1.1 ระบบใช้ตัวรับรังสีดวงอาทิตย์แบบรางพาราโบลา	3
2.1.2 ระบบผลิตไฟฟ้าแบบหอคอย	13
2.1.3 ระบบจานพาราโบลาพร้อมกับเครื่องยนต์สเตอร์ลิง	24
2.2 การเปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบความร้อนแบบรวมแสง	34
2.3 แนวทางการนำเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบความร้อนแบบรวมแสงมาใช้งาน	37
2.4 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในอนาคตของเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้า ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ระบบความร้อนแบบรวมแสง	38
บทที่ 3 การหาความเข้มรังสีตรงในประเทศไทย	43
3.1 การจัดเตรียมข้อมูลดาวเทียม	44
3.2 การพัฒนาแบบจำลอง	45
3.3 การคำนวณสัมประสิทธิ์และตัวแปรต่างๆ ของแบบจำลอง	49
3.3.1 สัมประสิทธิ์การสะท้อนรังสีดวงอาทิตย์ของบรรยากาศและ พื้นผิวโลกในช่วงความยาวคลื่นกว้าง ( $\rho_B$ )	49
3.3.2 สัมประสิทธิ์การสะท้อนรังสีดวงอาทิตย์ของพื้นผิวโลก ( $\rho_G$ )	52
3.3.3 สัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีดวงอาทิตย์ของไอน้ำ	52

	หน้า
3.3.4 สัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีดวงอาทิตย์ของโอโซน	53
3.3.5 สัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีดวงอาทิตย์ของฝุ่นละออง	55
3.3.6 ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์นอกบรรยากาศโลก ( $I_{TOA}^{\downarrow}$ )	57
3.3.7 การทดสอบความละเอียดถูกต้องของแบบจำลอง	57
3.3.8 การคำนวณค่าความเข้มรังสีตรงในรูปของ direct normal irradiance ทั่วประเทศ	58
บทที่ 4 การวิเคราะห์ศักยภาพการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ระบบความร้อน ในประเทศไทย	75
4.1 การหาปริมาณพลังงานไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบรวมแสงชนิดต่างๆ	75
4.1.1 รายละเอียดของระบบ	75
4.1.2 การจำลองการทำงานของระบบด้วยคอมพิวเตอร์	79
4.2 ผลการคำนวณ	97
4.2.1 ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้	97
4.2.2 ประสิทธิภาพ	99
4.2.3 Capacity factor	100
4.2.4 การแจกแจงกำลังการผลิตไฟฟ้า	101
4.3 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์	103
4.3.1 Investment cost ของระบบผลิตไฟฟ้า	103
4.3.2 Operating&Maintenance (O&M) cost	107
4.3.3 ต้นทุนการผลิตไฟฟ้า	109
4.3.4 Internal Rate of Return (IRR)	111
4.3.5 Sensitivity analysis	112
4.4 สรุปผลการวิเคราะห์	117
4.5 การสำรวจที่ตั้ง	118
บทที่ 5 สรุป	123
เอกสารอ้างอิง	125

ภาคผนวกที่ 1 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลความเข้มรังสีตรง ที่มีการตรวจวัดในประเทศไทย	127
ภาคผนวกที่ 2 การศึกษาสมรรถนะของระบบผลิตไฟฟ้าแบบรวมแสง กรณีของจังหวัดนครปฐม	135
ภาคผนวกที่ 3 เครื่องมือสำรวจภาคสนาม	137
ภาคผนวกที่ 4 การสัมมนาเสนอผลการดำเนินงาน	139
ภาคผนวกที่ 5 ฐานข้อมูลรังสีตรง	141
ภาคผนวกที่ 6 รายละเอียดต้นทุนของงานพาราโบลาร่วมกับเครื่องยนต์สเตอร์ลิง ที่ใช้ในการวิเคราะห์	143
ภาคผนวกที่ 7 ข้อมูลความเข้มรังสีตรง	147
ภาคผนวกที่ 8 การวิจัยด้านระบบรวมแสงของห้องปฏิบัติการวิจัยพลังงานแสงอาทิตย์ มหาวิทยาลัยศิลปากร	187

วิจัย

เลขหมู่	621.47072
	พ 113
	2549
เลขทะเบียน	14930
วันที่	6 พ.ย. 2550

95810



อนันทนาการ จาก  
ห้องปฏิบัติการวิจัยพลังงานแสงอาทิตย์  
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร  
โทร. 0-3427-0761