

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	10
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
นิยามศัพท์	10
บทที่ 2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	
แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	11
แนวคิดและทฤษฎี	15
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
กรอบแนวคิดการศึกษา	28
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการศึกษา	
ขอบเขตการศึกษา	31
วิธีการศึกษา	31
การเก็บรวบรวมข้อมูล	31
การวิเคราะห์ข้อมูล	32

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา	
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	35
ส่วนที่ 2 ต้นทุนของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	51
ส่วนที่ 3 ผลตอบแทนของการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	59
ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการผลิตกระแสไฟฟ้า จากเซลล์แสงอาทิตย์	70
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการศึกษา	80
อภิปรายผล	82
ข้อเสนอแนะ	85
บรรณานุกรม	87
ภาคผนวก	90
ประวัติผู้เขียน	106

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	กำลังผลิตติดตั้งไฟฟ้า ณ สิ้นเดือนธันวาคม 2553	1
2	กำลังผลิตติดตั้งไฟฟ้า ณ สิ้นเดือนธันวาคม 2553 แยกตามภูมิภาค	2
3	ส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้า (Adder) แยกตามประเภทเชื้อเพลิง	9
4	แสดงวิธีประเมินผลตอบแทนการลงทุนที่ผู้เขียนตำรานิยมใช้	24
5	แสดงเครื่องมือทางการเงินที่ใช้ในการประเมิน โครงการลงทุน	27
6	แสดงคุณสมบัติเฉพาะของแผงโซลาร์เซลล์ SHARP's ND-130T1J	38
7	แสดงระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงการ	50
8	แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนในโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	51
9	แสดงสถิติค่า F_t ตั้งแต่เดือนกันยายน 2552 – มิถุนายน 2554	56
10	แสดงค่า F_t ตั้งแต่ปี 2549 ถึง เดือนมิถุนายน 2554	57
11	แสดงปริมาณกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตได้ในปี 2552	61
12	แสดงปริมาณกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตได้ในปี 2553	63
13	แสดงปริมาณการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ปีที่ 1	65
14	แสดงปริมาณการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ปีที่ 1 – ปีที่ 20	66
15	ค่าพยากรณ์พลังงานไฟฟ้าในแต่ละกรณี	67
16	ราคาขายกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	68
17	รายได้จากการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	69
18	แสดงกระแสต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการก่อนมีการคิดลด เป็นมูลค่าปัจจุบัน	70
19	แสดงกระแสต้นทุนและผลตอบแทนตลอดอายุของโครงการ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	71
20	แสดงเงินสดรับสุทธิ และเงินสดรับสะสมของโครงการ	72
21	แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของโครงการ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	75
22	แสดงผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการ เมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้นครั้งละ ร้อยละ 2 ต่อปี จนถึงระดับที่ยอมรับได้ โดยผลตอบแทนคงที่ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	76

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
23	แสดงผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการเมื่อผลตอบแทนลดลงครั้งละ ร้อยละ 2 ต่อปี จนถึงระดับที่ยอมรับได้ โดยต้นทุนคงที่ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	77
24	แสดงผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการเมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้นและผลตอบแทนลดลงพร้อมกันครั้งละ ร้อยละ 2 ต่อปี จนถึงระดับที่ยอมรับได้ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	78
25	แสดงการเปรียบเทียบการใช้เครื่องมือทางการเงินของการค้ำค่าแบบอิสระเรื่องต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์กับวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	83
26	แสดงประมาณการค่าใช้จ่ายและประมาณการรายได้ หรือ Cash Flow โครงการผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	91
27	แสดงค่า NPV IRR และ B/C Ratio ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	92
28	แสดงค่า NPV IRR และ B/C Ratio กรณีที่ต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 2 โดยสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	93
29	แสดงค่า NPV IRR และ B/C Ratio กรณีที่ต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 4 โดยสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	94
30	แสดงค่า NPV IRR และ B/C Ratio กรณีที่ต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 6 โดยสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	95
31	แสดงค่า NPV IRR และ B/C Ratio กรณีที่ต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 8 โดยสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	96
32	แสดงค่า NPV IRR และ B/C Ratio กรณีที่ต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.34 โดยสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	97
33	แสดงค่า NPV IRR และ B/C Ratio กรณีที่ผลตอบแทนของโครงการลดลงร้อยละ 2 โดยสมมติให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	98
34	แสดงค่า NPV IRR และ B/C Ratio กรณีที่ผลตอบแทนของโครงการลดลงร้อยละ 4 โดยสมมติให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	99

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
35	แสดงค่า NPV IRR และ B/C Ratio กรณีที่ผลตอบแทนของโครงการลดลงร้อยละ 6 โดยสมมติให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	100
36	แสดงค่า NPV IRR และ B/C Ratio กรณีที่ผลตอบแทนของโครงการลดลงร้อยละ 8 โดยสมมติให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	101
37	แสดงค่า NPV IRR และ B/C Ratio กรณีที่ผลตอบแทนของโครงการลดลงร้อยละ 8.54 โดยสมมติให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	102
38	แสดงค่า NPV IRR และ B/C Ratio กรณีที่ต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 2 และผลตอบแทนของโครงการลดลงร้อยละ 2 พร้อมกัน ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	103
39	แสดงค่า NPV IRR และ B/C Ratio กรณีที่ต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 4 และผลตอบแทนของโครงการลดลงร้อยละ 4 พร้อมกัน ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	104
40	แสดงค่า NPV IRR และ B/C Ratio กรณีที่ต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.46 และผลตอบแทนของโครงการลดลงร้อยละ 4.46 พร้อมกัน ณ อัตราคิดลดร้อยละ 4	105

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
1 แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ของเดือนต่างๆ	3
2 แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยตลอดปี	7
3 แสดงการผลิตไฟฟ้าโดยเซลล์แสงอาทิตย์	11
4 แสดงการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ	12
5 แสดงการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยเซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อกับระบบจำหน่าย	13
6 แสดงการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยเซลล์แสงอาทิตย์แบบผสมผสาน	14
7 กรอบแนวคิดการศึกษา	29
8 แสดงกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าในระบบ Single Line	36
9 แผงโซลาร์เซลล์ SHARP's ND-130T1J	37
10 ขั้นตอนการเตรียมพื้นที่ในการติดตั้งและการขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ	40
11 ขั้นตอนการประกอบฐานรองแผงโซลาร์เซลล์	41
12 ขั้นตอนการติดตั้งฐานรองและแผงโซลาร์เซลล์	42
13 ขั้นตอนการต่อสายและการติดตั้งกล่องต่อสาย	43
14 ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดความเข้มของแสง และตรวจวัดอุณหภูมิ	44
15 ขั้นตอนการก่อสร้างห้องควบคุมระบบ	44
16 ขั้นตอนการติดตั้งเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าและตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า	45
17 ขั้นตอนการเดินสายภายในอาคาร	46
18 ขั้นตอนการติดตั้งจอมอนิเตอร์	46
19 ขั้นตอนการทดสอบระบบ	47
20 ขั้นตอนการติดตั้งเสาไฟฟ้าแรงสูง	47
21 ขั้นตอนการทดสอบระบบจำหน่ายไฟฟ้า	48
22 ขั้นตอนการลงนามซื้อขายพลังงานไฟฟ้า	49
23 กราฟสถิติค่า F_t	56
24 ปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ในแต่ละชั่วโมง ของวันที่ 12 สิงหาคม 2553	59
25 ปริมาณกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตได้ในแต่ละเดือน ปี 2552	60
26 ปริมาณกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตได้ในแต่ละเดือน ปี 2553	62