

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มา และความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	5
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	6
1.5 นิยามศัพท์	6
บทที่ 2 หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	8
2.1.1 ทฤษฎีการวิเคราะห์มูลค่าตลอดช่วงการใช้งาน (Life Cycle Costing : LCC)	8
2.1.2 ทฤษฎีมาตรการประหยัดพลังงาน	22
2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการศึกษา	
3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา	27

3.2	มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการศึกษา	28
3.3	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	28
3.4	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	29
3.5	การประมาณค่าใช้จ่ายของมาตรการอนุรักษ์พลังงาน	29
3.6	การวิเคราะห์มูลค่าตลอดช่วงอายุการใช้งาน (Life Cycle Cost Analysis)	32
<b>บทที่ 4 รายละเอียดโรงงานที่ศึกษา</b>		
4.1	โรงงานที่ศึกษาในมาตรการการเปลี่ยนชนิดหลอดไฟ	51
4.2	โรงงานที่ศึกษาในมาตรการการเปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง	54
4.3	โรงงานที่ศึกษาในมาตรการการหุ้มฉนวนความร้อน	56
4.4	โรงงานที่ศึกษาในมาตรการการติดตั้งอินเวอร์เตอร์เพื่อควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์	58
<b>บทที่ 5 ผลการศึกษา</b>		
5.1	ผลการศึกษาของมาตรการที่ 1 มาตรการการเปลี่ยนชนิดหลอดไฟ	61
5.2	ผลการศึกษาของมาตรการที่ 2 มาตรการการเปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง	62
5.3	ผลการศึกษาของมาตรการที่ 3 มาตรการการหุ้มฉนวนความร้อน	63
5.3	ผลการศึกษาของมาตรการที่ 4 มาตรการการติดตั้งอินเวอร์เตอร์เพื่อควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์	64
<b>บทที่ 6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ</b>		
6.1	สรุปผลการศึกษา	66
6.2	ข้อเสนอแนะ	67
เอกสารอ้างอิง		68
ภาคผนวก		
ภาคผนวก ก ตารางการวิเคราะห์ผลมาตรการการเปลี่ยนชนิดหลอดไฟ		71

ภาคผนวก ข ตารางการวิเคราะห์ผลมาตรการการเปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ ประสิทธิภาพสูง	95
ภาคผนวก ค ตารางการวิเคราะห์ผลมาตรการการหุ้มฉนวนความร้อน	107
ภาคผนวก ง ตารางการวิเคราะห์ผลมาตรการการติดตั้งอินเวอร์เตอร์เพื่อควบคุม ความเร็วรอบมอเตอร์	119
ภาคผนวก จ แบบสอบถาม	133
ภาคผนวก ฉ การคำนวณอัตราการเกิดผล	144
ประวัติผู้เขียน	147

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	โครงสร้างของระบบต้นทุนจรรยาอุ	14
3.1	จำนวนโรงงานที่ดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานแล้วเสร็จ แบ่งตามประเภทของ โรง	27
3.2	จำนวนประเภทมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่มีประสิทธิภาพ	28
5.1	แสดงผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของมาตรการเปลี่ยนชนิดหลอดไฟ	61
5.2	แสดงผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของมาตรการการเปลี่ยนมาใช้ มอเตอร์ประสิทธิภาพสูง	62
5.3	แสดงผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของมาตรการการหุ้มฉนวนความ ร้อน	63
5.4	แสดงผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของมาตรการติดตั้งอินเวอร์เตอร์ เพิ่ม ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์	64

## สารบัญภาพ

รูป		หน้า
1.1	แสดงสถานการณ์การใช้พลังงานในสาขาอุตสาหกรรมการผลิตจำแนกตามชนิดพลังงาน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 – 2551	1
1.2	แสดงแนวโน้มสถานการณ์พลังงานของประเทศไทยในอนาคต	2
2.1	การพัฒนาและการประยุกต์ใช้การประเมินต้นทุนตลอดช่วงการใช้งาน เริ่มตั้งแต่ยุค 70s-90s (Yoshi and Marvin, 1999)	9
2.2	แสดงตัวอย่างของปริมาณต้นทุนที่เกิดขึ้นในระยะต่างๆ ของต้นทุนตลอดช่วงการใช้งานของผลิตภัณฑ์ (Yoshi and Marvin, 1999)	10
2.3	แผนภาพการวิเคราะห์ต้นทุนตลอดการใช้งาน (Hexagons surrounding: LCA concept map)	11
2.4	หลักการแบ่งต้นทุนย่อยตามกลุ่มต้นทุนหลัก (Cost element concept) (Yoshi and Marvin, 1999)	12

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก		หน้า
1ก	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 1 กรณี Base Case มาตรการที่ 1	71
2ก	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 1 กรณีใช้ มาตรการที่ 1	72
3ก	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 1	73
4ก	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ (Net Total Cost) ของโรงงานที่ 1	73
5ก	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของ ผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิดลดของโรงงานที่ 1	74
6ก	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 2 กรณี Base Case มาตรการที่ 1	75
7ก	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 2 กรณีใช้ มาตรการที่ 1	76
8ก	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 2	77
9ก	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ (Net Total Cost) ของโรงงานที่ 2	77
10ก	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของ ผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิดลดของโรงงานที่ 2	78
11ก	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 3 กรณี Base Case มาตรการที่ 1	79
12ก	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 3 กรณีใช้ มาตรการที่ 1	80

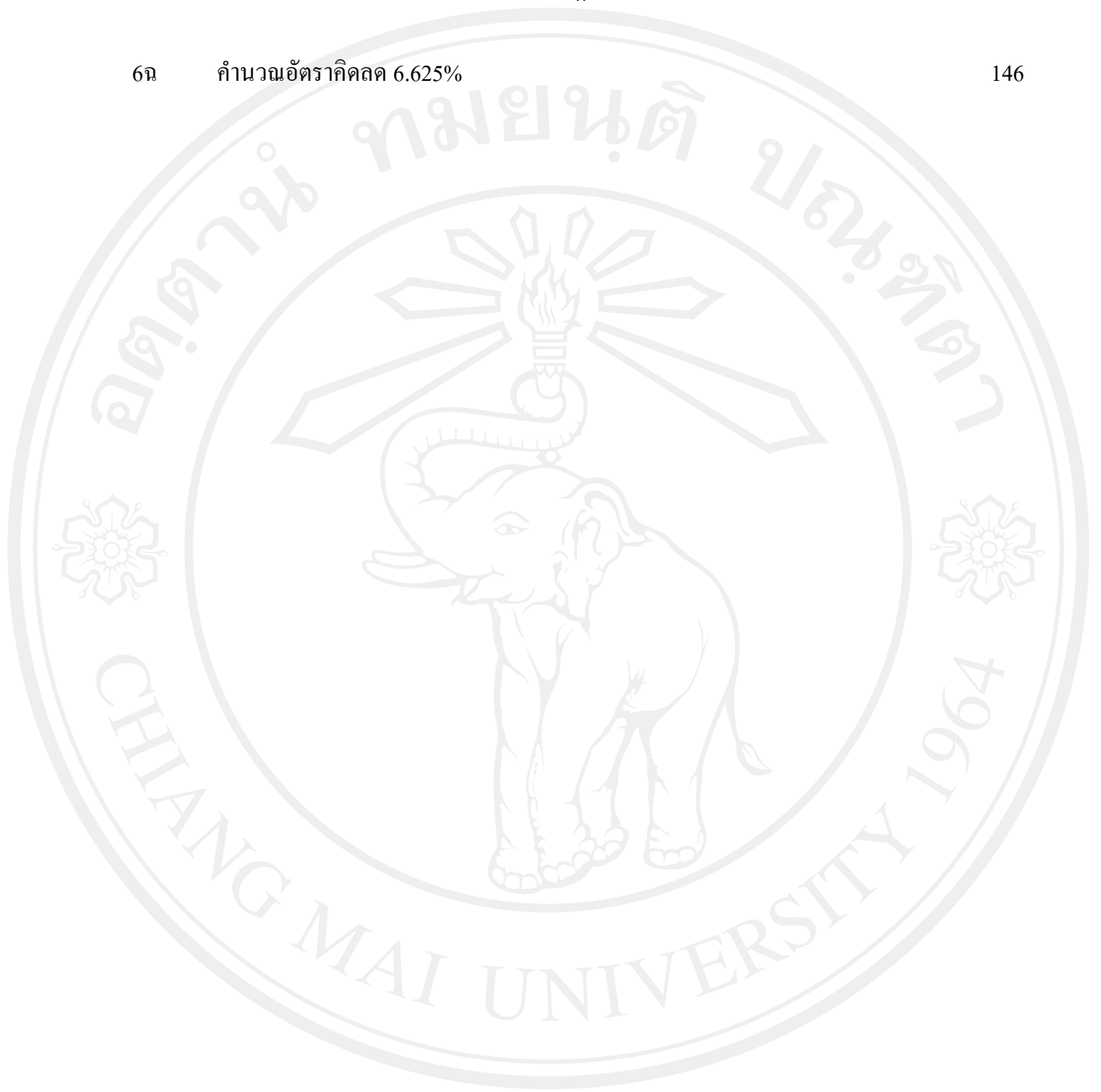
13ก	มูลค่าปัจจุบันของผลประหยัดสุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 3	81
14ก	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ(Net Total Cost) ของโรงงานที่ 3	81
15ก	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประหยัดต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิลดของโรงงานที่ 3	82
16ก	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 4 กรณี Base Case มาตรการที่ 1	83
17ก	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 4 กรณีใช้ มาตรการที่ 1	84
18ก	มูลค่าปัจจุบันของผลประหยัดสุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 4	85
19ก	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ(Net Total Cost) ของโรงงานที่ 4	85
20ก	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประหยัดต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิลดของโรงงานที่ 4	86
21ก	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 5 กรณี Base Case มาตรการที่ 1	87
22ก	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 5 กรณีใช้ มาตรการที่ 1	88
23ก	มูลค่าปัจจุบันของผลประหยัดสุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 5	89
24ก	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ(Net Total Cost) ของโรงงานที่ 5	89
25ก	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประหยัดต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิลดของโรงงานที่ 5	90
26ก	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 6 กรณี Base Case มาตรการที่ 1	91
27ก	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 6 กรณีใช้ มาตรการที่ 1	92
28ก	มูลค่าปัจจุบันของผลประหยัดสุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 6	93
29ก	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ(Net Total Cost) ของโรงงานที่ 6	93

30ก	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของ ผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิดลดของโรงงานที่ 6	94
1ข	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 1 กรณี Base Case มาตรการที่ 2	95
2ข	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 1กรณีใช้ มาตรการที่ 2	96
3ข	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 1	97
4ข	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ(Net Total Cost) ของโรงงานที่ 1	97
5ข	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของ ผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิดลดของโรงงานที่ 1	98
6ข	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 2 กรณี Base Case มาตรการที่ 2	99
7ข	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 2กรณีใช้ มาตรการที่ 2	100
8ข	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 2	101
9ข	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ(Net Total Cost) ของโรงงานที่ 2	101
10ข	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของ ผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิดลดของโรงงานที่ 2	102
11ข	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 3 กรณี Base Case มาตรการที่ 2	103
12ข	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 3กรณีใช้ มาตรการที่ 2	104
13ข	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 3	105
14ข	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ(Net Total Cost) ของโรงงานที่ 3	106
15ข	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของ ผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิดลดของโรงงานที่ 3	106



1ค	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 1 กรณี Base Case มาตรการที่ 3	107
2ค	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 1 กรณีใช้ มาตรการที่ 3	108
3ค	มูลค่าปัจจุบันของผลประหยัดสุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 1	109
4ค	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ (Net Total Cost) ของโรงงานที่ 1	110
5ค	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประหยัดต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของ ผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิดลดของโรงงานที่ 1	110
6ค	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 2 กรณี Base Case มาตรการที่ 3	111
7ค	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 2 กรณีใช้ มาตรการที่ 3	112
8ค	มูลค่าปัจจุบันของผลประหยัดสุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 2	113
9ค	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ (Net Total Cost) ของโรงงานที่ 2	114
10ค	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประหยัดต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของ ผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิดลดของโรงงานที่ 2	114
11ค	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 3 กรณี Base Case มาตรการที่ 3	115
12ค	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 3 กรณีใช้ มาตรการที่ 3	116
13ค	มูลค่าปัจจุบันของผลประหยัดสุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 3	117
14ค	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ (Net Total Cost) ของโรงงานที่ 3	117
15ค	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประหยัดต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของ ผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิดลดของโรงงานที่ 3	118
1ง	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 1 กรณี Base Case มาตรการที่ 4	119

2ง	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 1กรณีใช้ มาตรการที่ 4	120
3ง	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 1	121
4ง	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ(Net Total Cost) ของโรงงานที่ 1	122
5ง	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของ ผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิดลดของโรงงานที่ 1	122
6ง	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 2 กรณี Base Case มาตรการที่ 4	123
7ง	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 2กรณีใช้ มาตรการที่ 4	125
8ง	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 2	126
9ง	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ(Net Total Cost) ของโรงงานที่ 2	127
10ง	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของ ผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิดลดของโรงงานที่ 2	127
11ง	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 3 กรณี Base Case มาตรการที่ 4	128
12ง	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนตลอดช่วงอายุการใช้งานของโรงงานที่ 3กรณีใช้ มาตรการที่ 4	130
13ง	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (Net Saving: NS) ของโรงงานที่ 3	131
14ง	มูลค่าปัจจุบันของผลได้รวมสุทธิ (Net Total Saving) และต้นทุนรวมสุทธิ(Net Total Cost) ของโรงงานที่ 3	132
15ง	มูลค่าปัจจุบันของอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน, อัตราการปรับตัวของ ผลตอบแทนภายใน และระยะเวลาคืนทุนภายใต้อัตราคิดลดของโรงงานที่ 3	132
1ฉ	อัตราดอกเบี้ยย้อนหลัง 5 ปี ธนาคารไทยพาณิชย์	144
2ฉ	อัตราดอกเบี้ยย้อนหลัง 5 ปี ธนาคารกรุงเทพ	144
3ฉ	อัตราดอกเบี้ยย้อนหลัง 5 ปี ธนาคารกสิกรไทย	145
4ฉ	อัตราดอกเบี้ยย้อนหลัง 5 ปี ธนาคารกรุงไทย	145
5ฉ	อัตราดอกเบี้ยย้อนหลัง 5 ปี ธนาคารทหารไทย	145



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

