

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๘
กิตติกรรมประกาศ	๙
สารบัญ	๗
รายการตาราง	๙
รายการรูปประกอบ	๙
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ปัญหาและที่มาของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์งานวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 การอนุรักษ์พลังงาน	3
2.2 การจัดการพลังงานในประเทศไทย	3
2.2.1 กลุ่มเป้าหมายในการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535	4
2.2.2 ลักษณะของโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม	4
2.2.3 การจัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน	5
2.2.3.1 คุณสมบัติของผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน	5
2.2.3.2 จำนวนของผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน	6
2.2.4 วิธีการจัดการพลังงาน	6
2.2.4.1 การแต่งตั้งคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน	7
2.2.4.2 การประเมินสถานภาพการจัดการพลังงานเบื้องต้น	10
2.2.4.3 การกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงาน	12
2.2.4.4 การประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน	12

2.2.4.5	การกำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน และแผนการฝึกอบรมและกิจกรรมส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	13
2.2.4.6	การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงานและการตรวจสอบและวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน	14
2.2.4.7	การตรวจติดตามและประเมินการจัดการพลังงาน	14
2.2.4.8	การทบทวน วิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องของการจัดการพลังงาน	15
2.3	มาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพลังงานในประเทศไทย	15
2.3.1	มาตรฐานระบบการจัดการพลังงาน (ISO 50001)	15
2.3.2	ข้อกำหนดระบบการจัดการพลังงาน (ISO 50001)	16
2.4	พฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน	17
2.5	การสื่อสารในการอนุรักษ์พลังงาน	17
2.5.1	ความหมายของพฤติกรรมในการสื่อสาร	17
2.5.2	จิตวิทยากับการสื่อสาร	17
2.6	แรงกระตุ้นในการใช้ระบบการจัดการพลังงานในองค์กร	18
2.6.1	ระดับผู้บริหาร	18
2.6.2	ระดับพนักงาน	19
2.7	การประหยัดพลังงาน ไฟฟ้า	19
2.7.1	การประหยัดพลังงาน ไฟฟ้าเกี่ยวกับระบบรวม	19
2.7.2	การประหยัดพลังงาน ไฟฟ้าในอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ	20
2.7.2.1	ระบบปรับอากาศ	20
2.7.2.2	ระบบแสงสว่าง	21
2.7.2.3	อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ	23
2.8	การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	23
2.8.1	ระยะเวลาคืนทุน (Simple Payback Period)	24
2.8.2	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value, NPV)	24
2.8.3	อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal Rate of Return, IRR)	25
2.9	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
3.	การดำเนินงานวิจัย	30
3.1	ขั้นตอนการดำเนินงาน	30

3.2	ข้อมูลการดำเนินงาน	30
3.3	การจัดทำรายการประเมินการจัดการพลังงาน	31
3.4	การวิเคราะห์ข้อมูลระบบการจัดการพลังงาน	31
3.4.1	SWOT Analysis	31
3.4.2	วิธีดำเนินการ SWOT Analysis	31
3.4.2.1	การประเมินสภาพแวดล้อมภายในองค์กร	31
3.4.2.2	การประเมินสภาพแวดล้อมภายนอก	32
3.5	การวิเคราะห์ข้อมูลระบบปรับอากาศ	32
3.5.1	แผนภูมิไซโครเมตริก	33
3.5.2	ความหมายของค่าที่แสดงในแผนภูมิไซโครเมตริก	33
3.6	การวิเคราะห์ข้อมูลระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	36
3.6.1	รายละเอียดการศึกษาทางด้านลักษณะจำเพาะของโคมไฟฟ้า	36
3.6.2	รายละเอียดการศึกษาคงวัตต์ค่าแสงสว่าง	37
3.6.2.1	บริเวณสายพานลำเลียงกระเป๋า	37
3.6.2.2	บริเวณ โถงทางเดินยาว	38
3.6.2.3	บริเวณหลังคาชั้น 4	39
3.7	การประเมินความเหมาะสมด้านเศรษฐศาสตร์	41
3.8	เครื่องมือวัดที่ใช้ในการเก็บข้อมูล	41
4.	ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล	44
4.1	ข้อมูลเบื้องต้นของอาคารผู้โดยสารสนามบิน	44
4.2	การจัดการพลังงานของอาคารผู้โดยสารสนามบิน	44
4.2.1	การแต่งตั้งคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน	44
4.2.2	การประเมินสถานภาพการจัดการพลังงานเบื้องต้น	47
4.2.3	การกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงาน	48
4.2.4	การประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน	49
4.2.4.1	การประเมินระดับองค์	50
4.2.4.2	การประเมินระดับระดับบริการ	50
4.2.4.3	การประเมินระดับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์	52

4.2.5	การกำหนดเป้าหมาย แผนอนุรักษ์พลังงาน แผนการฝึกอบรม และกิจกรรมส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	53
4.2.5.1	การกำหนดมาตรการและเป้าหมายอนุรักษ์พลังงาน	53
4.2.5.2	แผนอนุรักษ์พลังงาน	53
4.2.5.3	แผนฝึกอบรมและกิจกรรมส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	53
4.2.6	การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน การตรวจสอบและวิเคราะห์ การปฏิบัติตามเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน	54
4.2.6.1	ผลการติดตามการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงานวิเคราะห์การปฏิบัติ ตามเป้าหมาย	54
4.2.6.2	ผลการติดตามการดำเนินงานของแผนการฝึกอบรมและกิจกรรมส่งเสริม การอนุรักษ์พลังงาน	54
4.2.7	การตรวจติดตามและประเมินการจัดการพลังงาน	54
4.2.8	การทบทวน วิเคราะห์ และแก้ไขข้อบกพร่องของการจัดการพลังงาน	55
4.3	การประเมินระบบการจัดการพลังงาน	55
4.4	การวิเคราะห์ข้อมูลของระบบการจัดการพลังงาน	66
4.5	ปัญหาและอุปสรรคของระบบการจัดการพลังงาน	70
4.6	แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพระบบการจัดการพลังงาน	71
4.7	มาตรการอนุรักษ์พลังงาน	73
4.7.1	มาตรการด้านระบบปรับอากาศ	73
4.7.1.1	การควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ปรับอากาศ	74
4.7.2	มาตรการด้านระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	74
4.7.2.1	อาคารหลักบริเวณสายพานลำเลียงกระเป๋า	74
4.7.2.2	อาคารหลักบริเวณ โถงทางเดินยาว	75
4.7.2.3	อาคารหลักบริเวณหลังคาชั้น 4	76
4.8	การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์การเงิน	76
4.8.1	การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์การเงินของระบบปรับอากาศ	76
4.8.2	การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์การเงินของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	77
4.8.2.1	ข้อมูลสมมติฐานประกอบการคำนวณทางด้านเศรษฐศาสตร์การเงิน	78
4.8.2.2	ผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์การเงิน	79

5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	81
5.1 สรุปผลการศึกษา	81
5.1.1 ผลการประเมินระบบการจัดการพลังงาน	81
5.1.2 ผลการวิเคราะห์ระบบการจัดการพลังงาน	81
5.1.3 การเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการจัดการพลังงาน	83
5.1.4 การเพิ่มประสิทธิภาพในการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคาร	84
5.1.4.1 ผลการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศ	85
5.1.4.2 ผลการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	85
5.2 ข้อเสนอแนะ	86
เอกสารอ้างอิง	87
ภาคผนวก	
ก. ข้อมูลการใช้พลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างและระบบปรับอากาศ	90
ข. ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าที่มีนัยสำคัญของเครื่องจักร/อุปกรณ์	95
ค. การปรับลดภาระการทำความเย็นเครื่องปรับอากาศโดยเพิ่มอุณหภูมิเป็น 25°C	110
ง. ตัวอย่างวิธีการคำนวณหาค่าภาระความเย็นที่ลดลงของระบบปรับอากาศ	118
จ. ตัวอย่างวิธีการคำนวณผลประหยัดพลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	121
ฉ. รายละเอียดในการลงทุนเพื่ออนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	129
ช. ตารางคำนวณค่า NPV, IRR และระยะเวลาคืนทุน	132
ประวัติผู้วิจัย	137

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 จำนวนผู้รับผิดชอบด้านพลังงานตามลักษณะอาคารควบคุม	6
2.2 ลักษณะวัฒนธรรมองค์กร	9
2.3 ตัวอย่างการใช้เมตริกซ์การประเมินระบบการจัดการพลังงาน	10
2.4 ลักษณะเส้นแบบต่างๆ และการวิเคราะห์เพื่อประเมินสถานภาพการจัดการพลังงาน	11
4.1 การประเมินการจัดการพลังงานของอาคารผู้โดยสารสนามบิน	48
4.2 เกณฑ์การประเมินระบบการจัดการพลังงาน	56
4.3 ผลการประเมินระบบการจัดการพลังงานในอาคารผู้โดยสารสนามบิน	57
4.4 สรุปผลการประเมินการจัดการพลังงาน	66
4.5 การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรค ในระบบการจัดการพลังงาน	67
4.6 พื้นที่ปรับเพิ่มอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศแบบ AHU เป็น 25°C	77
4.7 ข้อมูลรายละเอียดของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	78
4.8 ผลการใช้พลังงานไฟฟ้าเมื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ	78
4.9 ข้อมูลรายละเอียดของเงินลงทุน	78
4.10 ข้อมูลรายละเอียดประกอบการคำนวณ	79
4.11 ผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์การเงิน	80

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า	
2.1	ขั้นตอนการจัดการพลังงาน	7
2.2	การประเมินวัฒนธรรมองค์กร	8
2.3	Cause-and-Effect Diagram	14
2.4	แผนผังระบบมาตรฐานการจัดการพลังงาน	16
3.1	แผนภูมิไซโครเมตริกและคุณสมบัติพื้นฐานของอากาศ	33
3.2	เส้นสมบัติต่างๆ ภายในแผนภูมิไซโครเมตริก	33
3.3	ลักษณะ โคมไฟชนิด F1	36
3.4	ลักษณะ โคมไฟชนิด F2	37
3.5	ลักษณะ โคมไฟชนิด F4	37
3.6	พื้นที่ตรวจวัดบริเวณสายพานลำเลียงกระเป๋าและผลการตรวจวัดค่าความส่องสว่าง	38
3.7	พื้นที่ตรวจวัดบริเวณ โถงทางเดินยาวและผลการตรวจวัดค่าความส่องสว่าง	39
3.8	พื้นที่ตรวจวัดบริเวณหลังคาชั้น 4 และผลการตรวจวัดค่าความส่องสว่าง	40
3.9	เครื่องวัดความเร็วลมและอุณหภูมิ Testo 425	41
3.10	เครื่องวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์	42
3.11	เครื่องวัดอุณหภูมิแบบใช้แสงอินฟราเรด UT301A	42
3.12	เครื่องมือวัดค่าแสงสว่างแบบพกพา LUX METER EXTECH 407026	43
3.13	กล้องถ่ายภาพดิจิทัล	43
4.1	ผังโครงการสร้างคณะกรรมการด้านการจัดการพลังงานในปี พ.ศ. 2553 ของอาคาร ผู้โดยสารสนามบิน	45
4.2	ผังโครงการสร้างคณะกรรมการด้านการจัดการพลังงานในปี พ.ศ. 2555 ของอาคาร ผู้โดยสารสนามบิน	46
4.3	การเผยแพร่คณะทำงานด้านการจัดการพลังงานทางบอร์ดประชาสัมพันธ์	47
4.4	สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าแยกตามผู้ใช้พลังงานในรอบปี พ.ศ. 2554	50
4.5	ค่าการใช้พลังงานจำเพาะจากการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงในระบบผลิตไฟฟ้าสำรอง เปรียบเทียบระหว่าง พ.ศ. 2553 กับ พ.ศ. 2554	51
4.6	ค่าการใช้พลังงานจำเพาะของการใช้น้ำเย็นเปรียบเทียบระหว่าง พ.ศ. 2553 กับ พ.ศ. 2554	52
4.7	วงจรไฟฟ้าบริเวณสายพานลำเลียงกระเป๋าก่อนปรับปรุง	74

รูป(ต่อ)	หน้า
4.8 วงจรไฟฟ้าบริเวณสายพานลำเลียงกระเป๋าหลังปรับปรุง	75
4.9 โคมไฟฟ้าบริเวณโถงทางเดินยาว	75
4.10 โคมไฟบริเวณหลังคาชั้น 4 หลังปรับปรุง	76