

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
แนวปฏิบัติตามมาตรการประหยัดพลังงานภาครัฐ	8
วิธีประหยัดพลังงานไฟฟ้า.....	9
ระบบปรับอากาศ.....	10
การวิเคราะห์ระบบปรับอากาศ.....	15
ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง.....	16
การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
3 วิธีดำเนินการวิจัย	25
วิธีดำเนินการวิจัย.....	25
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	28
4 ผลและการวิจารณ์	29
ลักษณะสภาพทั่วไปของอาคารตัวอย่างที่ใช้ทำการวิจัย.....	29
ศึกษาลักษณะการใช้พลังงานไฟฟ้าและวิเคราะห์หาแนวทางในการประหยัดพลังงาน	34
ผลการวิเคราะห์และประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม.....	55
5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	65
สรุปผลการวิจัย.....	65
ข้อเสนอแนะ.....	74

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	80
ภาคผนวก ก รายละเอียดของข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการจัดเก็บในการทำวิจัย.....	81
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	92

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์ปรับอากาศ ปี 2553 และปี 2554..	5
2 แสดงลักษณะการใช้งานของห้องต่างๆ ปี 2553 และ ปี 2554.....	5
3 แสดงค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานของเครื่องปรับอากาศ (EER).....	15
4 ตัวอย่างอุณหภูมิสีและ โทนสีของแสงที่ใช้กันทั่วไป	16
5 มาตรฐานระดับความส่องสว่างเฉลี่ยสำหรับกิจกรรมต่างๆ ภายในอาคาร.....	18
6 พื้นที่ใช้สอย ทางเดินของอาคารคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์ (อาคาร 8)	31
7 ความสัมพันธ์ระหว่างระบบไฟฟ้าแสงสว่างกับพื้นที่ของอาคารคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และอัญมณีศาสตร์ (อาคาร 8).....	32
8 ความสัมพันธ์ระหว่างระบบปรับอากาศกับพื้นที่ของอาคารคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และอัญมณีศาสตร์.....	33
9 แสดงรายละเอียดข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศของห้องสำนักงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์ ขนาดห้อง 84 m ² เครื่องปรับอากาศ 36,000 Btu (ข้อมูลก่อนมีการล้างทำความสะอาด).....	36
10 แสดงข้อมูลของการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศของห้องสำนักงานคณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์ขนาดห้อง 84 m ² เครื่องปรับอากาศ 36,000 Btu (ข้อมูลหลังมีการล้างทำความสะอาด)	45
11 แสดงข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าแสงสว่างของห้องสำนักงานคณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์ ขนาดห้อง 84 m ² (ข้อมูลก่อนมีการเปลี่ยนหลอด)	47
12 แสดงข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าแสงสว่างของห้องสำนักงานคณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์ ขนาดห้อง 84 m ² (ข้อมูลหลังมีการเปลี่ยนหลอด).	54
13 สรุปค่าการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศและเงินลงทุนการล้างทำความสะอาด เครื่องปรับอากาศ ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์.....	59
14 สรุปค่าการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และเงินลงทุนการเปลี่ยน หลอดไฟ จาก T8 เป็น T5 ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์	60
15 การประเมิน Life Cycle Cost (LCC) ของหลอดไฟชนิดต่างๆ ที่มีใช้ในปัจจุบัน	62
16 แสดงการสรุปผลการศึกษาวิจัยออกเป็น 3 ประเด็นหลักที่มีความสำคัญ.....	68
17 ข้อมูลพลังงานไฟฟ้าของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์ ปี 2553	82

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
18 ข้อมูลพลังงานไฟฟ้าของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์ ปี 2554	83
19 แบบฟอร์มการจัดเก็บการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศเมื่อเปิดใช้งาน 9 ชั่วโมง/วัน	84
20 แบบฟอร์มการจัดเก็บการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศเมื่อเปิดใช้งาน 8 ชั่วโมง/วัน	85
21 แบบฟอร์มการจัดเก็บการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ ก่อนมีการล้าง ทำความสะอาดเมื่อเปิดใช้งาน 8 ชั่วโมง/วัน	86
22 แบบฟอร์มการจัดเก็บการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ หลังมีการล้าง ทำความสะอาดเมื่อเปิดใช้งาน 8 ชั่วโมง/วัน	87
23 แบบฟอร์มการจัดเก็บการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่างเมื่อเปิดใช้งาน 9 ชั่วโมง/วัน	88
24 แบบฟอร์มการจัดเก็บการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่างเมื่อเปิดใช้งาน 8 ชั่วโมง/วัน	89
25 แบบฟอร์มการจัดเก็บการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง ก่อนมีการปรับเปลี่ยน หลอดไฟเมื่อเปิดใช้งาน 8 ชั่วโมง/วัน	90
26 แบบฟอร์มการจัดเก็บการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง หลังมีการปรับเปลี่ยน หลอดไฟเมื่อเปิดใช้งาน 8 ชั่วโมง/วัน	91

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์ ประจำปี 2553 และปี 2554	4
2 ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน.....	10
3 ภาระการปรับอากาศ.....	11
4 วงจรการทำงานของสารทำความเย็น	13
5 แผนภาพ P-h diagram	14
6 ไดอะแกรมแสดงประเภทของหลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆ	17
7 แสดง Flow Chart การวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการ.....	25
8 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของอาคารคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์	30
9 แสดงลักษณะพื้นที่อาคารคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์.....	30
10 แสดงสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคารคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์	33
11 การใช้กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อชั่วโมงในระบบปรับอากาศให้ทำงาน โดยอัตโนมัติ	35
12 การใช้กิโลวัตต์ชั่วโมงและโหลวมต่อชั่วโมงในระบบปรับอากาศให้ทำงาน โดยอัตโนมัติ	37
13 การใช้เครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้าชนิดคล่องสาย ตรวจวัดค่ากระแสไฟฟ้าในระบบ ปรับอากาศ	37
14 แสดงลักษณะของแผ่นกรองอากาศ และความสกปรกของฝุ่นละออง หลังจากถอดออกมา จากเครื่องปรับอากาศภายในห้องที่ได้ศึกษาวิจัย	38
15 แสดงขั้นตอนการถอดฝาครอบต่างๆ ของเครื่องปรับอากาศ	39
16 แสดงการถอดรางน้ำทิ้งและชุดมอเตอร์คอยล์เย็นของเครื่องปรับอากาศออก.....	39
17 แสดงการติดตั้งผ้าใบรับน้ำและการฉีดน้ำยาล้างแผงคอยล์เย็น	40
18 การฉีดล้างทำความสะอาดแผงคอยล์เย็นด้วยเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง	40
19 แสดงการใช้เครื่องเป่าลมไฟฟ้าเป่าล้างทำความสะอาดแผงคอยล์เย็น	41
20 แสดงการใช้ถุงพลาสติกห่อหุ้มชุดมอเตอร์คอยล์เย็นก่อนล้างทำความสะอาด	41
21 แสดงการใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงฉีดล้างทำความสะอาดชุดมอเตอร์คอยล์เย็น.....	42
22 แสดงการใช้เครื่องเป่าลมไฟฟ้าเป่าล้างทำความสะอาดชุดมอเตอร์คอยล์เย็น	42
23 แสดงการประกอบชุดคอยล์เย็นของเครื่องปรับอากาศหลังล้างทำความสะอาด	43

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
24 แสดงลักษณะชุดคอยล์ร้อนของเครื่องปรับอากาศ	43
25 แสดงการฉีดล้างทำความสะอาดชุดคอยล์ร้อนของเครื่องปรับอากาศ	44
26 การใช้กิโวลต์ต์ฮาวมิเตอร์ต่อเข้าในระบบไฟฟ้าแสงสว่างให้ทำงานโดยอัตโนมัติ.....	46
27 แสดงลักษณะการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างรูปแบบเดิม ก่อนมีการปรับปรุงเปลี่ยน หลอดไฟฟ้า.....	48
28 แสดงลักษณะแบบแปลนวงจรไฟฟ้าเดิม ตำแหน่งโตะทำงาน และค่าความส่องสว่าง ของพื้นที่ภายในห้องที่ได้ทำการศึกษาวิจัย.....	49
29 แสดงการใช้ Lux Meter วัดค่าความส่องสว่างต่อพื้นที่ใน โซนต่างๆ ภายในห้องที่ได้ ทำการศึกษาวิจัย	50
30 แสดงแบบแปลนวงจรไฟฟ้าใหม่ ตำแหน่งโตะทำงาน ค่าความส่องสว่างและการเปลี่ยน หลอดไฟจาก T8 เป็น T5 ภายในห้องที่ได้ทำการศึกษาวิจัย	51
31 แสดงการติดตั้งระบบไฟฟ้าส่องสว่างใหม่และการใช้งานจริง	51
32 แสดงลักษณะอุปกรณ์ต่างๆ ของชุดหลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิด T8.....	52
33 แสดงลักษณะอุปกรณ์ต่างๆ ของชุดหลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิด T5.....	52
34 ลักษณะการติดตั้งโคมไฟฟ้าและลักษณะการต่อวงจรไฟฟ้าในชุดหลอดไฟ T8.....	53
35 ลักษณะการติดตั้งโคมไฟฟ้าและลักษณะการต่อวงจรไฟฟ้าในชุดหลอดไฟ T5.....	53
36 แสดงการเปรียบเทียบโคมไฟชนิด T5 และโคมไฟชนิด T8.....	63
37 ทิศทางการกระจายแสงของโคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T5 และชนิด T8.....	64