

การศึกษาการบริหารจัดการด้านพลังงานไฟฟ้าส่วนกลางในอาคารสูง

กรณีศึกษา : อาคารเล้าเป็งจ้วน

EFFICIENT ENERGY MANAGEMENT

IN COMMON AREA OF HIGH-RISE BUILDING

CASE STUDY : LAO PENG NGUAN BUILDING

ศักดิ์นรินทร์ ชาติ

SAKNARIN CHADEE

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรอาคาร

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

พ.ศ. 2553

**EFFICIENT ENERGY MANAGEMENT
IN COMMON AREA OF HIGH-RISE BUILDING
CASE STUDY : LAO PENG NGUAN BUILDING**

SAKNARIN CHADEE

**AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL
FULFILLMENT OF REQUIREMENT FOR MASTER OF SCIENCE
PROGRAM IN FACILITY MANAGEMENT
FACULTY OF ARCHITECTURE SRIPATUM UNIVERSITY**

2010

หัวข้อเรื่อง	การศึกษากาการบริหารจัดการด้านพลังงานไฟฟ้าส่วนกลางในอาคารสูง กรณีศึกษา : อาคารเล่าเป็งง่วน EFFICIENT ENERGY MANAGEMENT IN COMMON AREA OF HIGH-RISE BUILDING CASE STUDY : LAO PENG NGUAN BUILDING
นักศึกษา	นายศักดิ์นรินทร์ ชาติ รหัสนักศึกษา 52801971
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เรกซ์ชนศักดิ์ เรืองเทพรัชต์
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรอาคาร
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เรกซ์ชนศักดิ์ เรืองเทพรัชต์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม อนุมัติให้นับการค้นคว้าอิสระฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(พลเอกเสรี พุกกะมาน)

วันที่เดือน พ.ศ.

คณะกรรมการสอบ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ เวสต์	กรรมการ
ดร.นิจสิรี แวชาญ	กรรมการ
อาจารย์เรกซ์ชนศักดิ์ เรืองเทพรัชต์	กรรมการ

หัวข้อเรื่อง	การศึกษาการบริหารจัดการด้านพลังงานไฟฟ้าส่วนกลางในอาคารสูง กรณีศึกษา : อาคารเล่าเป็งง่วน EFFICIENT ENERGY MANAGEMENT IN COMMON AREA OF HIGH-RISE BUILDING CASE STUDY : LAO PENG NGUAN BUILDING
นักศึกษา	นายศักดิ์นรินทร์ ชาติ รหัสนักศึกษา 52801971
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เรกซ์ชนศักดิ์ เรืองเทพรัชต์
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรอาคาร
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
พ.ศ.	2553

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการทำงานของเครื่องจักรในระบบปรับอากาศเนื่องจากระบบปรับอากาศเป็นระบบที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดถึง 63 เปอร์เซ็นต์ของระบบประกอบอาคารทั้งอาคาร การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของ ปั๊มคูดน้ำหมุนเวียน (CONDENSER PUMP) ขนาด 30 กิโลวัตต์ชั่วโมงจำนวน 8 ตัว และ ห้องจ่ายความเย็น(AIR HANDLING UNIT) ขนาด 30 ตัน จำนวน 1 เครื่อง และ ขนาด 20 ตัน จำนวน 1 เครื่องของอาคารเล่าเป็งง่วนการตรวจวัดค่าประสิทธิภาพของเครื่องจักรผู้ทำการศึกษากำหนดการวัดค่ากระแสไฟฟ้าและค่าแรงดันไฟฟ้าของเครื่องจักรที่ทำการศึกษาและนำผลการตรวจวัดค่าที่ได้เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของเครื่องจักรที่ทำการศึกษาโดยกำหนดเกณฑ์ค่าความคลาดเคลื่อนการยอมรับที่บวกลบ 5 เปอร์เซ็นต์ การตรวจวัดและการบันทึกข้อมูลใช้เวลาระหว่างวันที่ 15-31 ตุลาคม 2553 รวมระยะเวลาการสำรวจ 17 วัน

ผลการศึกษาพบว่า ปั๊มคูดน้ำหมุนเวียนจำนวน 4 ตัว จาก 8 ตัว มีค่าประสิทธิภาพการทำงานเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดที่ 10.1 แอมป์ 9.8 แอมป์ 10.3 แอมป์ และ 10.2 แอมป์ ค่าประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าจำนวน 38,073.96 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นจำนวนเงิน 144,677.25 บาทต่อปี สำหรับการตรวจวัดค่าห้องจ่ายความเย็น ผลการศึกษาค่าประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ผลจากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปกำหนดเป็นมาตรฐานในการตรวจวัดค่าเครื่องจักรส่วนที่เหลือเพื่อเป็นการวางแผนดูแลงานด้านพลังงานของอาคารที่ศึกษาได้

กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์เรกซ์ชนศักดิ์ เรืองเทพรัตน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าวิจัย ที่กรุณาให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำในการดำเนินงานการศึกษาตลอดจนแก้ไขปัญหาต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่องานการศึกษาในครั้งนี้เป็นอย่างดีนอกจากนี้ยังได้รับการอนุเคราะห์จากคณะผู้บริหารอาคารเล่าเป็งง้วนที่กรุณาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการทำการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จนทำให้การศึกษานี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้ทำการศึกษาผู้ศึกษาซึ่งเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

นายศักดิ์นรินทร์ ชาติ

ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
กิตติกรรมประกาศ	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VII
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
ความสำคัญของการศึกษา	2
กรอบทฤษฎีหรือกรอบแนวความคิดในการศึกษา	2
คำถามในการศึกษา สมมุติฐานการศึกษา	3
ขอบเขตของการศึกษา	3
ประโยชน์ที่คิดว่าจะได้รับ	3
นิยามศัพท์	3
2 ทบทวนค่าพลังงานและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
มาตรฐานการตรวจวัดค่าด้านพลังงานไฟฟ้าส่วนกลางในอาคารสูง	5
ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีการดำเนินการศึกษา	24
รูปแบบการศึกษา	24
ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง	24
ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	24
ชั้นเครื่องมือการศึกษา	26
การรวบรวมข้อมูล	28
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	29
4 การวิเคราะห์ข้อมูล	30
ผลการศึกษา	30
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36
5 สรุปผลการศึกษา อภิปราย และข้อเสนอแนะ	39
สรุปผลการศึกษา	39
การอภิปรายผล	39
ข้อเสนอแนะ	41
บรรณานุกรม	43
ภาคผนวก	45
ประวัติผู้ศึกษา	75

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 ตารางแสดงขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าและแหล่งจ่าย	7
ตารางที่ 2 ตารางแสดงเครื่องจักรที่ทำงานในระบบปรับอากาศแบบ PACKAGE WATER COOLED	8
ตารางที่ 3 ตารางแสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าส่วนกลางแยกแต่ละระบบ	10
ตารางที่ 4 ตารางแสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าปี 2551-2552	14
ตารางที่ 5 แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำเดือน	21
ตารางที่ 6 ตารางบันทึกการตรวจเช็ค CONDENSER PUMP	26
ตารางที่ 7 ตารางบันทึกการตรวจเช็ค AIR HANDLING UNIT ด้านทิศเหนือ	27
ตารางที่ 8 ตารางบันทึกการตรวจเช็ค AIR HANDLING UNIT ด้านทิศใต้	28
ตารางที่ 9 ตารางแสดงข้อมูลการตรวจวัด CONDENSER PUMP ระหว่างวันที่ 15-17 ตุลาคม 2553	30
ตารางที่ 10 ตารางแสดงข้อมูลการตรวจวัด CONDENSER PUMP ระหว่างวันที่ 18-24 ตุลาคม 2553	31
ตารางที่ 11 ตารางแสดงข้อมูลการตรวจวัด CONDENSER PUMP ระหว่างวันที่ 25-31 ตุลาคม 2553	32
ตารางที่ 12 ตารางแสดงข้อมูลการตรวจวัด AIR HANDLING UNIT ด้านทิศเหนือ ระหว่างวันที่ 15-22 ตุลาคม 2553	33
ตารางที่ 13 ตารางแสดงข้อมูลการตรวจวัด AIR HANDLING UNIT ด้านทิศเหนือ ระหว่างวันที่ 23-31 ตุลาคม 2553	34
ตารางที่ 14 ตารางแสดงข้อมูลการตรวจวัด AIR HANDLING UNIT ด้านทิศใต้	35
ตารางที่ 15 ตารางแสดงผลการวัดค่ากระแสไฟฟ้า และแรงดันไฟฟ้า CONDENSER PUMP	36
ตารางที่ 16 ตารางแสดงผลการวัดค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า AIR HANDLING UNIT ด้านทิศเหนือ	37
ตารางที่ 17 ตารางแสดงผลการวัดค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า AIR HANDLING UNIT ด้านทิศใต้	38

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 18	ตารางแสดงผลการค่าประสิทธิภาพของ CONDENSER PUMP ที่ประสิทธิภาพเกินเกณฑ์ที่กำหนด.....	40
ตารางที่ 19	ตารางแสดงตัวเลขการสูญเสียพลังงานไฟฟ้า.....	41
ตารางที่ 20	ตารางเปรียบเทียบอุณหภูมิห้องเสาเซลเซียสและองศาฟาเรนไฮ ระหว่างวันที่ 18-24 ตุลาคม 2553.....	55

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
ภาพที่ 1	ภาพถ่ายอาคารเล่าเป็งง้วน	6
ภาพที่ 2	ภาพถ่ายแสดงเครื่องจักรระบบปรับอากาศ	8
ภาพที่ 3	ภาพแสดงการติดตั้งงานระบบปรับอากาศ	11
ภาพที่ 4	ภาพแสดงการติดตั้งงานระบบปรับอากาศตามชั้น	12
ภาพที่ 5	ภาพแสดงตำแหน่งการติดตั้ง AIR HANDLING UNIT และพื้นที่จ่ายลมเย็น	13
ภาพที่ 6	ภาพถ่าย AIR HANDLING UNIT ของระบบปรับอากาศแบบ PACKAGE WATER COOLED	15
ภาพที่ 7	ภาพถ่ายส่วนประกอบอุปกรณ์ห้องจ่ายความเย็น	16
ภาพที่ 8	ภาพถ่าย CONDENSER PUMP ของระบบปรับอากาศแบบ PACKAGE WATER COOLED	17
ภาพที่ 9	ภาพแสดงส่วนประกอบชุด CONDENSER PUMP	28
ภาพที่ 10	ภาพหน้าตัดแสดงลักษณะภายในของ ชุดหอยโข่งของ CONDENSER PUMP	19
ภาพที่ 11	ภาพถ่าย CONDENSER PUMP	25
ภาพที่ 12	ภาพถ่าย AIR HANDLING UNIT	25
ภาพที่ 13	ภาพถ่ายอาคารเล่าเป็งง้วน	46
ภาพที่ 14	แบบแปลนพื้นที่ชั้นใต้ดิน	47
ภาพที่ 15	แบบแปลนพื้นที่ชั้นล็อบบี้	47
ภาพที่ 16	แบบแปลนพื้นที่สำนักงานและพื้นที่ลานจอดรถชั้น 2	48
ภาพที่ 17	แบบแปลนพื้นที่ลานจอดรถชั้น 3	48
ภาพที่ 18	แบบแปลนพื้นที่ลานจอดรถชั้น 4 – ชั้น 6	49
ภาพที่ 19	แบบแปลนพื้นที่ลานจอดรถชั้น 7 – ชั้น 10	49
ภาพที่ 20	แบบแปลนพื้นที่ลานจอดรถชั้น 11	50
ภาพที่ 21	แบบแปลนพื้นที่ชั้น 12	50

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 22	แบบแปลนพื้นที่ชั้น AA-29	51
ภาพที่ 23	แบบแปลนพื้นที่ชั้น30	51
ภาพที่ 24	แบบแปลนพื้นที่ชั้น31	52
ภาพที่ 25	แบบแปลนพื้นที่ชั้น32	52
ภาพที่ 26	ใบบันทึกการตรวจเช็ค CONDENSER PUMP และ AIR HANDLING UNIT	53
ภาพที่ 27	ค่ามาตรฐาน CONDENSER PUMP และ AIR HANDLING UNIT	54
ภาพที่ 28	ภาพแสดงวงจร AIR HANDLING UNIT	55
ภาพที่ 29	ภาพแสดงเครื่องมือที่ใช้ในการวัดกระแส	56
ภาพที่ 30	ภาพแสดงเครื่องมือที่ใช้ในการวัดโวลท์	57
ภาพที่ 31	ขั้นตอนการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมาย	58