

**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  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
( พลเอกเสรี พุกกะมาน )

วันที่ .....เดือน ..... พ.ศ. ....

#### คณะกรรมการสอบ

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

<b>หัวข้อเรื่อง</b>	การศึกษาการบริหารจัดการด้านพลังงานไฟฟ้าส่วนกลางในอาคารสูง กรณีศึกษา : อาคารเล่าเป็งง่วน EFFICIENT ENERGY MANAGEMENT IN COMMON AREA OF HIGH-RISE BUILDING CASE STUDY : LAO PENG NGUAN BUILDING
<b>นักศึกษา</b>	นายศักดิ์นรินทร์ ชาติ รหัสนักศึกษา 52801971
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	อาจารย์เรกซ์ชนศักดิ์ เรืองเทพรัชต์
<b>หลักสูตร</b>	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรอาคาร
<b>คณะ</b>	สถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
<b>พ.ศ.</b>	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
<b>บทที่</b>	
<b>1 บทนำ .....</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา .....	2
ความสำคัญของการศึกษา .....	2
กรอบทฤษฎีหรือกรอบแนวความคิดในการศึกษา .....	2
คำถามในการศึกษา สมมุติฐานการศึกษา .....	3
ขอบเขตของการศึกษา .....	3
ประโยชน์ที่คิดว่าจะได้รับ .....	3
นิยามศัพท์ .....	3
<b>2 ทบทวนค่าพลังงานและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....</b>	<b>5</b>
มาตรฐานการตรวจวัดค่าด้านพลังงานไฟฟ้าส่วนกลางในอาคารสูง .....	5
ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	23

## สารบัญ (ต่อ)

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

## 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	ตารางเปรียบเทียบอุณหภูมิของเสาเซลเซียสและองศาฟาเรนไฮ 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