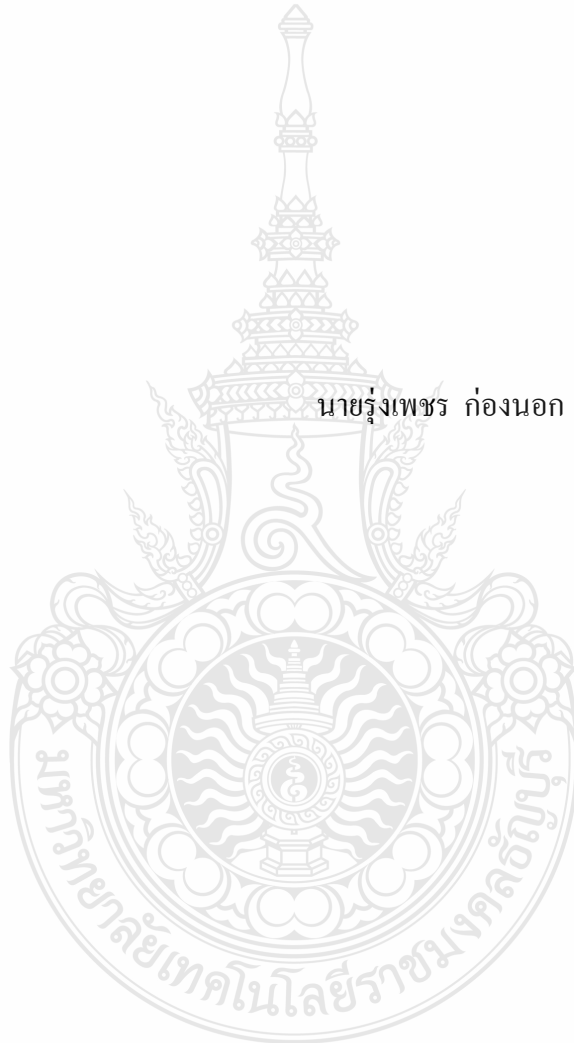


วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นงานวิจัยที่เกิดจากการค้นคว้าและวิจัย ขณะที่ข้าพเจ้าศึกษาอยู่ในคณะ  
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ดังนั้นงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถือ  
เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และข้อความต่างๆในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้  
ข้าพเจ้าขอรับรองว่าไม่มีการคัดลอกหรือนำงานวิจัยของผู้อื่นมานำเสนอในชื่อของข้าพเจ้า

นายรุ่งเพชร ก่องนอก





ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โปรแกรมคำนวณและวิเคราะห์มาตรการในการอนุรักษ์พลังงานในอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม  
A PROGRAM FOR CALCULATION AND ANALYSIS OF ENERGY CONSERVATION IN BUILDINGS AND INDUSTRIES  
ชื่อนักศึกษา นายรุ่งเพชร ก่องนอก  
รหัสประจำตัว 115070402006-6  
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร. บุญยัง ปลั่งกลาง  
วัน เดือน ปี ที่สอบ 24 เมษายน 2553  
สถานที่สอบ ห้องประชุมภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(ดร.อุเทน กำนัน)

..... กรรมการ  
(ดร.วันชัย ทรัพย์สิงห์)

..... กรรมการ  
(ดร.ฉัตรชัย ศุภพิทักษ์สกุล)

..... กรรมการ  
(ดร.บุญยัง ปลั่งกลาง)

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชัย หิรัญวโรดม)  
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โปรแกรมคำนวณและวิเคราะห์มาตรการในการอนุรักษ์พลังงานในอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม
นักศึกษา	นายรุ่งเพชร ก่องนอก
รหัสประจำตัว	115070402006-6
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา	2552
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ดร.บุญยัง ปลั่งกลาง

### บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการศึกษาและวิเคราะห์ด้านการอนุรักษ์พลังงาน จากปัญหาด้านพลังงานที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งเป็นปัญหาที่ทุกภาคส่วนตระหนักถึงความสำคัญที่เกิดขึ้น ผู้ดำเนินการวิจัยจึงสนใจวิธีอนุรักษ์พลังงาน เพื่อช่วยให้ต้นทุนด้านพลังงานในกระบวนการผลิตไม่สูงเกินไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงหาวิธี และเครื่องมือเพื่อช่วยให้การอนุรักษ์พลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อศึกษาวิธีการอนุรักษ์พลังงาน จากนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในหน่วยงานจริง พร้อมทั้งนำข้อมูลด้านการอนุรักษ์พลังงาน แล้วนำผลที่ได้มาออกแบบโปรแกรมคำนวณเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือตัดสินใจเลือกมาตรการอนุรักษ์พลังงานให้เหมาะสมกับหน่วยงาน ซึ่งสมมติฐานของการออกแบบโปรแกรม ผู้วิจัยคำนึงถึงมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ครอบคลุมการอนุรักษ์พลังงานให้ได้มากที่สุด ผู้วิจัยได้ออกแบบ โปรแกรมคำนวณเพื่อการอนุรักษ์พลังงานที่สามารถใช้งานได้สะดวกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไป เขียนโปรแกรมด้วยวิซวลเบสิก มีความถูกต้องสูงสามารถที่จะใช้กับคอมพิวเตอร์ได้ทุกรุ่น มีส่วนที่สามารถคำนวณถึงผลประโยชน์ การลงทุน ระยะเวลาคืนทุน สามารถนำข้อมูลเหล่านี้สามารถใช้เป็นตัวช่วยตัดสินใจเลือกดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมกับหน่วยงานของผู้ใช้งาน โปรแกรมคำนวณเพื่อการอนุรักษ์พลังงานได้

จากการออกแบบโปรแกรมและทดสอบโปรแกรม สามารถคำนวณให้เห็นถึงผลการประหยัดพลังงานที่เป็นค่าพลังงาน การลงทุน และระยะเวลาคืนทุนของแต่ละมาตรการ ซึ่งผลของการตรวจสอบโปรแกรมได้รับการตรวจสอบด้วยการคำนวณด้วยมือ แล้วพบว่าโปรแกรมคำนวณเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน สามารถใช้งานได้ดี สามารถใช้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยตัดสินใจเลือกดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมกับหน่วยงานได้

คำสำคัญ: การอนุรักษ์พลังงาน โปรแกรมคำนวณเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

**Thesis Title :** PROGRAM FOR CALCULATION AND ANALYSIS OF  
ENERGY CONSERVATION IN BUILDINGS AND  
INDUSTRIES

**Student Name :** Mr.Rungphet Kongnok

**Student ID :** 115070402006-6

**Degree Award :** Master of Engineering

**Study Program :** Electrical Engineering

**Academic Year :** 2009

**Thesis Advisor :** Dr. Boonyang Plangklang

### ABSTRACT

This research presents a study and analysis of the Energy Conservation in buildings and industries. As the situation of present energy crisis, energy conservation is one of the importance regulations for finding the method of energy efficiency use to conserve energy and reduce the energy costs. In this research, we propose and demonstrate a new software program for energy conservation to analysis a measure for energy conservation in buildings and industries.

In this research, we use data of the energy measured form industries located in Thailand to write the software. The utilities of software is easily to use for calculate and analysis the energy conservation. The software is written by Visual Basic which can be used for any computer. The program can be installed to a typical computer without any interfere to other programs. The new software can be used for important method calculation for energy conservation such as the saving cost of the installation, money pay back, and all other importance factors. After the calculation, the uses are able to choose to the optimization of the measure of energy conservation to select the best method for implementation.

From the implementation of the software, the results shows that the software is able to calculate the energy saving in a year comparing to oil as TOE unit, the save costs, and a time pay back. This can prove that proposed software is able to be used for calculation and analysis of the energy conservation and can be used properly for energy conservation in a typical computer.

**Keyword :** Energy conservation, Calculate computer program

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร. บุญยัง ปลั่งกลาง เป็นอย่างยิ่งที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา และคำแนะนำในการดำเนินการออกแบบ และวิจัยโปรแกรมคำนวณและวิเคราะห์มาตรการในการอนุรักษ์พลังงานในอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม จนสำเร็จไปได้อย่างลุล่วงด้วยดี ขอขอบคุณหัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ตลอดจนคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติม ขอขอบพระคุณบิดามารดาของข้าพเจ้า ขอขอบคุณเพื่อนๆ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่ได้ให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

ข้าพเจ้ารู้สึกถึงความกรุณาของทุกๆ ท่านเหล่านี้เป็นอย่างยิ่งที่มีความกรุณาด้วยดีเสมอมา จึงขอประกาศขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

รุ่งเพชร ก่องนอก

24 เมษายน 2553

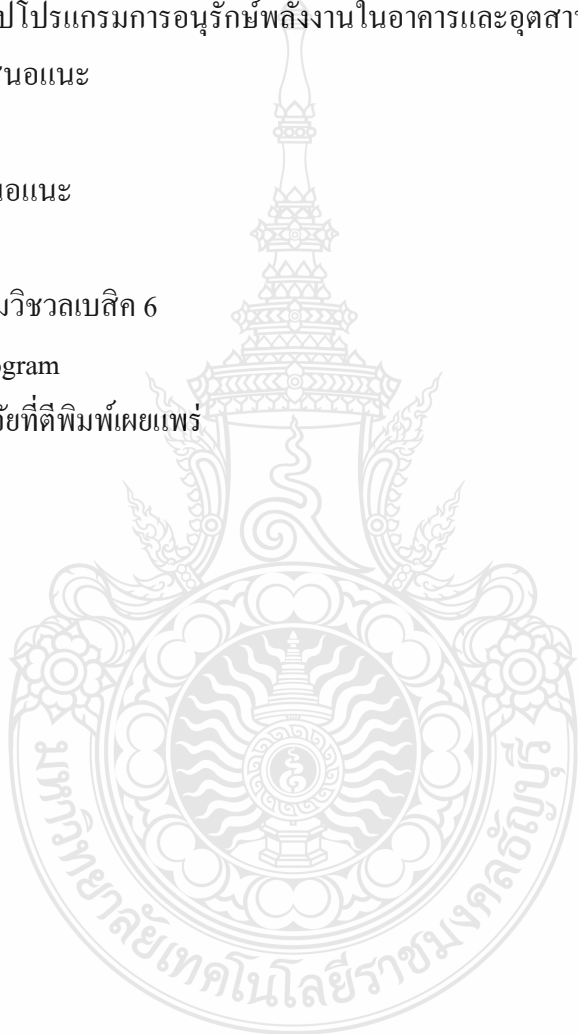


## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	1
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6 คำสำคัญของงานวิจัย	2
1.7 แผนการศึกษาวิทยานิพนธ์	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 กฎหมายอนุรักษ์พลังงาน	4
2.2 ทฤษฎีอนุรักษ์พลังงาน	10
2.3 ตัวอย่างการอนุรักษ์พลังงาน	23
2.4 สรุปผลการศึกษาทฤษฎี	40
บทที่ 3 การออกแบบและวิธีการดำเนินงาน	41
3.1 ความหมายการอนุรักษ์พลังงาน	41
3.2 วิธีการอนุรักษ์พลังงาน	42
3.3 การออกแบบโปรแกรมคำนวณและการอนุรักษ์พลังงาน	43
3.4 การออกแบบโปรแกรมคำนวณ	68
3.5 บทสรุปโปรแกรมการอนุรักษ์พลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม	88

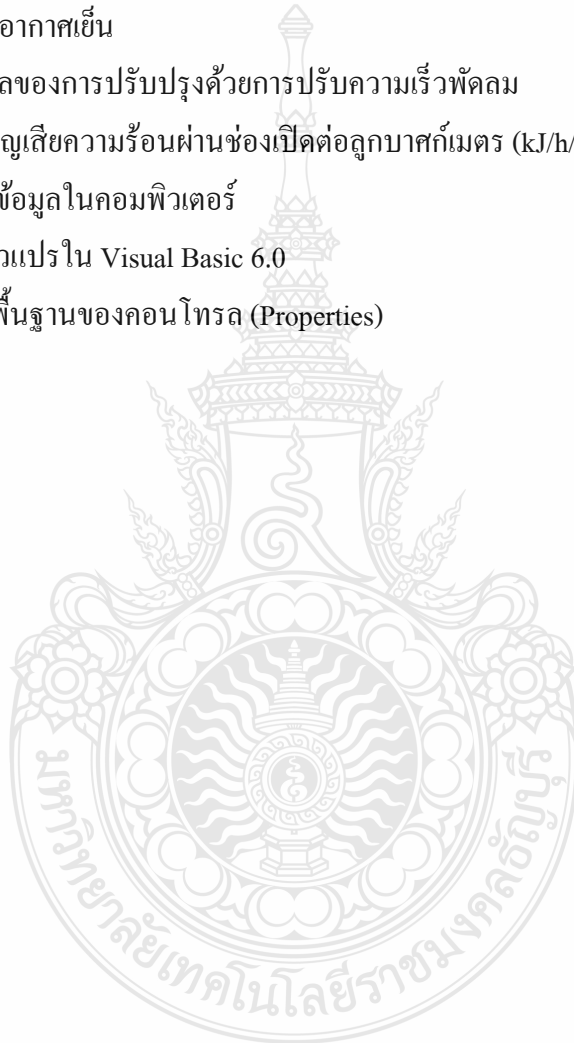
## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การทดสอบโปรแกรมการคำนวณและวิเคราะห์มาตรการในการอนุรักษ์พลังงานในอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม	89
4.1 ทดสอบโปรแกรมการคำนวณและวิเคราะห์มาตรการในการอนุรักษ์พลังงานในอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม	89
4.2 บทสรุปโปรแกรมการอนุรักษ์พลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม	95
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	96
5.1 สรุป	96
5.2 ข้อเสนอแนะ	96
เอกสารอ้างอิง	97
ภาคผนวก ก โปรแกรมวิซวลเบสิค 6	98
ภาคผนวก ข Code Program	107
ภาคผนวก ค ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่	121
ประวัติผู้เขียน	170



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	การจัดเก็บค่าพลังงานไฟฟ้าอัตราตามช่วงเวลาของวัน	10
2.2	การจัดเก็บค่าพลังงานไฟฟ้าอัตราตามช่วงของการใช้งาน	11
2.3	ความเร็วลิฟต์ที่เหมาะสม	18
2.4	เปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีใช้อากาศภายนอกป้องกันความร้อนกับวิธีติดตั้งระบบปรับอากาศเย็น	29
2.5	ประสิทธิผลของการปรับปรุงด้วยการปรับความเร็วพัดลม	38
3.1	อัตราการสูญเสียความร้อนผ่านช่องเปิดต่อลูกบาศก์เมตร ( $\text{kJ/h/m}^3$ )	65
3.2	หน่วยของข้อมูลในคอมพิวเตอร์	76
3.3	ชนิดของตัวแปรใน Visual Basic 6.0	77
3.4	คุณสมบัติพื้นฐานของคอนโทรล (Properties)	78





## สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	ผังการดำเนินงานวิจัย	3
2.1	การส่องสว่าง General Lighting กับ การส่องสว่าง Task-ambient Lighting	15
2.2	มอเตอร์ไฟฟ้า	16
2.3	หลักการของระบบอากาศร้อน	30
2.4	เปรียบเทียบโครงสร้างก่อนและหลังการปรับปรุงสมรรถนะจนวนความร้อน หลังคา	31
2.5	แนวคิดในการออกแบบ	32
2.6	สภาพปริมาณความร้อนที่เกิดขึ้น และการกำจัดความร้อน	33
2.7	ความสัมพันธ์ระหว่างจุดที่วัดกับความดันน้ำเย็น	33
2.8	ผลการคำนวณประมาณสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศแบบปิด	34
2.9	การเปลี่ยนแปลงความดัน และการเปลี่ยนแปลงกำลังไฟฟ้าของเครื่องอัดอากาศ	36
2.10	กระบวนการของระบบเป้าหมาย	38
2.11	การลดกำลังไฟฟ้าของปั้มน้ำอ่อนสำหรับหม้อไอน้ำ	39
3.1	สามเหลี่ยมกำลังไฟฟ้า	45
3.2	แท็บหม้อแปลงไฟฟ้า	47
3.3	แผนผังการออกแบบโปรแกรมการอนุรักษ์พลังงาน	69
3.4	หน้าต่างหลักโปรแกรมคำนวณการอนุรักษ์พลังงาน	69
3.5	หน้าต่างรองโปรแกรมคำนวณการอนุรักษ์พลังงาน	70
3.6	หน้าต่างโปรแกรมคำนวณการอนุรักษ์พลังงาน	71
3.7	เครื่องมือต่างๆ บน Tool Bar ของ Visual Basic 6.0	72
3.8	เครื่องมือทั่วไปบน Toolbox ของ Visual Basic 6.0	73
3.9	วินโดว์ Form ใน Visual Basic 6.0	74
3.10	วินโดว์ Project Explorer ใน Visual Basic 6.0	74
3.11	วินโดว์ Properties ใน Visual Basic 6.0	75
3.12	วินโดว์ Form Layout ใน Visual Basic 6.0	75
3.13	วินโดว์ Code Editor ใน Visual Basic 6.0	76
3.14	การวาง Control ต่างๆ ลงบนฟอร์ม ใน Visual Basic 6.0	79
3.15	Command Button ใน Visual Basic 6.0	79

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.16	Code Program ในส่วนของ Even Command1 Click() การควบคุม Command Button	80
3.17	ผลการรันโปรแกรม การควบคุม Command Button	80
3.18	Text Box ใน Visual Basic 6.0	80
3.19	การออกแบบฟอร์มสำหรับตัวอย่าง การควบคุม Text Box	81
3.20	Code Program ในส่วนของ Even Command1 Click()	81
3.21	การควบคุม Text Box ผลการรัน โปรแกรม การควบคุม Text Box	81
3.22	Label ใน Visual Basic 6.0	82
3.23	การออกแบบฟอร์มสำหรับตัวอย่าง การควบคุม Label	82
3.24	ผลการรันโปรแกรม การควบคุม Label	82
3.25	Time ใน Visual Basic 6.0	83
3.26	การออกแบบฟอร์มสำหรับตัวอย่าง การควบคุม Time	83
3.27	ผลการรันโปรแกรม การควบคุม Time	83
4.1	โปรแกรมการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า	90
4.2	โปรแกรมการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า	91
4.3	โปรแกรมการลดชั่วโมงการทำงานของมอเตอร์ในระบบเติมอากาศ	92
4.4	ลดเวลาการใช้งานมอเตอร์คอมเพรสเซอร์	93
4.5	การบริหารการใช้พลังงานในช่วงวันเสาร์ และวันอาทิตย์	94