



ช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา ประเทศไทยมีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมเพิ่มขึ้น ปัจจัยต่างๆที่ประกอบกันเข้าเพื่อทำให้ประเทศไทยเจริญเติบโตได้นั้นมีอยู่มากมายหลายปัจจัย พลังงานไฟฟ้าก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศ การขยายตัวของเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีของประเทศทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องมีการผลิตหรือจัดหาแหล่งพลังงานไฟฟ้า เพื่อรองรับความเจริญเติบโตเหล่านี้ ดังแสดงให้เห็นในตารางที่ 1.1 ตั้งแต่ปี 1988 ถึงปี 1997 มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในทุกๆปี

Unit : Gwh

Year	Residential	Commercial	Industrial	Agriculture	Other	Total
1988	6,253.5	8,847.6	12,951.8	67.4	132.4	28,252.7
1989	7,024.6	10,108.2	15,431.0	89.7	180.3	32,833.8
1990	8,087.6	11,982.8	17,928.0	96.2	247.6	38,342.2
1991	9,152.1	13,975.5	19,813.3	93.8	362.9	43,397.6
1992	10,258.8	18,049.1	20,406.1	117.6	472.1	49,303.7
1993	11,932.7	21,448.3	22,372.8	129.9	395.7	56,279.4
1994	12,893.8	20,116.6	28,920.1	95.7	484.2	62,510.4
1995	14,621.5	23,026.3	32,859.0	102.8	615.3	71,224.9
1996	16,047.4	25,782.4	34,645.3	124.4	754.8	77,354.3
1997	17,666.5	29,203.8	34,541.7	165.4	852.0	82,429.4

ตารางที่ 1.1 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยในสาขาต่างๆ

ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในปี 2540 มีการใช้ทุกสาขาเศรษฐกิจรวม 82,429.4 ล้าน kWh. แยกเป็นการใช้งานในสาขารัฐกิจเป็นปริมาณ 29,203.8 ล้าน kWh คิดเป็น 35.4 % และสามารถแยกเป็นการใช้ในกิจการโรงแรมซึ่งเป็นกิจการหนึ่งของสาขารัฐกิจมีปริมาณ 2,121.5 ล้าน kWh. หรือคิดเป็น 2.6% ของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมทุกสาขาเศรษฐกิจ ดังแสดงในตารางที่ 1.2

ประเภทการใช้ไฟฟ้า	ปริมาณการใช้ (ล้าน kWh.)	%
ทุกสาขาเศรษฐกิจ	82,429.4	100.0
โรงแรมทั่วประเทศ	2,121.5	2.6
โรงแรมในเขตการไฟฟ้านครหลวง	882.5	1.1
โรงแรมในเขตการไฟฟ้าภูมิภาค	1,239.0	1.5

ตารางที่ 1.2 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของโรงแรม ในปี 2540

พลังงานไฟฟ้าที่สามารถผลิตได้ในปี 2540 มาจากแหล่งผลิตต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1.3

ประเภทโรงไฟฟ้า	ปริมาณการผลิต (ล้าน kWh.)	%
พลังความร้อน	45,527.9	48.8
พลังความร้อนร่วม	37,865.8	40.6
พลังน้ำ	7,199.8	7.7
กังหันก๊าซ	2,597.7	2.8
ดีเซล	60.5	0.06
อื่นๆ	1.6	0.04
รวม	93,253.3	100.0

ตารางที่ 1.3 ปริมาณการผลิตพลังงานไฟฟ้าแยกตามประเภทโรงจักร ในปี 2540

พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ในปี 2540 แยกตามการใช้เชื้อเพลิงต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1.4

ชนิดของเชื้อเพลิง	ปริมาณการผลิต (ล้าน kWh.)	%	ปริมาณการใช้ เชื้อเพลิง
ก๊าซธรรมชาติ	43,179.2	46.3	448,525 ล้าน ถบ.พุด
น้ำมันเตา	19,303.6	20.7	4,694.8 ล้านลิตร
ถ่านหินและลิกไนต์	18,924.6	20.3	18.19 ล้านตัน
พลังน้ำ	7,199.8	7.7	-
น้ำมันดีเซล	2,486.5	2.7	736.3 ล้านลิตร
พลังงานร่วม	2,158.0	2.3	-
อื่นๆ	1.6	0.04	-
รวม	93,253.3	100.0	

ตารางที่ 1.4 ปริมาณการผลิตพลังงานไฟฟ้าแยกตามประเภทเชื้อเพลิง ในปี 2540

ปัจจุบันในการจัดหาพลังงานไฟฟ้ามีปัญหาต่างๆมากมาย ซึ่งมีทั้งปัญหาทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม เช่น พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ความร้อนในการผลิตนั้น ประเทศไทยต้องมีการนำเข้าน้ำมันส่วนใหญ่จากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ทำให้ประเทศไทยขาดดุลการค้ากับต่างประเทศเป็นจำนวนมากในแต่ละปี หรือการใช้ถ่านหินในการผลิตก็มีปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ส่วนพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังน้ำนั้นก็ขยายกำลังการผลิตได้ยากขึ้น เนื่องจากมีปัญหากับชาวบ้านในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการสร้างเขื่อนและปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆที่ตามมา ทำให้การสร้างเขื่อนเพิ่มขึ้นทำได้ยาก จากตัวอย่างปัญหาที่กล่าวมานั้นจะเห็นได้ว่าเป็นอุปสรรคต่อการจัดหาแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าเพิ่มเติม เพื่อรองรับการเจริญเติบโตของประเทศ และทำให้เป็นปัญหาการจัดการแหล่งพลังงานของประเทศซึ่งเป็นปัญหาระดับประเทศ

ดังนั้นการประหยัดพลังงานจึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะลดปัญหาการจัดการแหล่งพลังงานได้วิธีหนึ่ง การประหยัดพลังงานนี้ควรทำในทุกส่วนของการใช้พลังงานซึ่งมีอยู่ 4 ส่วนใหญ่ๆคือ

1. การประหยัดพลังงานในอาคาร
2. การประหยัดพลังงานในภาคอุตสาหกรรม
3. การประหยัดพลังงานในภาคขนส่ง
4. การประหยัดพลังงานด้านการใช้ไฟฟ้า

ในการวิจัยนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเท่านั้น

โรงแรมที่ใช้เป็นโรงแรมตัวอย่างในการทำวิจัยเป็นโรงแรมขนาดกลาง ซึ่งมีได้อยู่ในข่ายของอาคารควบคุม โดยที่อาคารควบคุมหมายถึง อาคารที่มีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชุดเดียว

หรือหลายชุดรวมกันมีขนาดตั้งแต่ 1,000 กิโลวัตต์หรือ 1,175 กิโลวัตต์แอมป์ขึ้นไป ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 นี้ถูกตราออกมาเพื่อใช้ในการกำกับ ดูแล ส่งเสริมและช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ

1.1 มุมเหตุของใจในการทำวิจัย

โรงแรมขนาดกลางและขนาดเล็กยังให้ความสำคัญกับการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพน้อยอยู่ เช่น ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ร่วมที่มีประสิทธิภาพต่ำ เนื่องจากผู้บริหารของโรงแรมเข้าใจว่าการปรับปรุงอุปกรณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าต่างๆต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงและไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน อีกทั้งผู้บริหารบางคนยังไม่ให้ความสำคัญต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคาร เช่น เมื่อเสนอโครงการเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าให้พิจารณาก็ไม่เห็นด้วย ทำให้การปรับปรุงเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควร

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

เพื่อเป็นแนวทางในการควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงแรมขนาดกลางและเล็ก ที่มีได้อยู่ในข่ายอาคารควบคุม

1.3 ขอบเขตของการทำวิจัย

การวิจัยนี้จะทำการศึกษาเฉพาะภายในโรงแรมที่เป็นลูกค้าของการไฟฟ้านครหลวงและภูมิภาคที่ใช้ไฟฟ้าตั้งแต่ 300 - 499 กิโลวัตต์ โดยการปรับปรุงการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพด้วยอุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้า และปรับปรุงการใช้งานให้เหมาะสม

1.4 แผนการทำวิจัย

ขั้นตอนต่างๆ ในการทำวิจัยมีดังนี้

1. เลือกโรงแรมตัวอย่าง ตรวจสอบกับรายชื่อของโรงแรมที่เป็นอาคารควบคุมของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม แล้วนำรายชื่อของโรงแรมที่มีได้อยู่ในข่ายของอาคารควบคุมนำมาคัดเลือกเพื่อเป็นโรงแรมตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

2. เก็บข้อมูล หลังจากได้โรงแรมตัวอย่างแล้ว จึงเข้าไปเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในโรงแรม ข้อมูลที่เก็บก็คือ

- ข้อมูลทั่วไปของโรงแรม

- ลักษณะและแผนผังของอาคาร
- ลักษณะการใช้พลังงานไฟฟ้าของโรงแรม
- จำนวน kWh. ของพลังงานไฟฟ้าและค่าไฟในแต่ละเดือน
- เวลาการทำงานในส่วนต่างๆของโรงแรม
- เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆในระบบปรับอากาศ
- รายละเอียดการใช้งานของระบบปรับอากาศ
- รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบปรับอากาศ
- จำนวนและอุปกรณ์ต่างๆในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- รายละเอียดการใช้งานของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- ระดับความสว่างของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- จำนวนมอเตอร์ไฟฟ้า
- รายละเอียดการใช้งานของมอเตอร์ไฟฟ้า
- รายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้า
- รายละเอียดการใช้งานของหม้อแปลงไฟฟ้า

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. เครื่อง Power Meter (Three-Phase) เป็นเครื่องมือวัดที่ใช้เก็บข้อมูล

- จำนวน kWh. ของพลังงานไฟฟ้าและค่าไฟในแต่ละเดือน
- ค่า กระแส แรงดันไฟฟ้า ค่า Power Factor ของ
 - ระบบปรับอากาศ
 - มอเตอร์ไฟฟ้า
 - หม้อแปลงไฟฟ้า

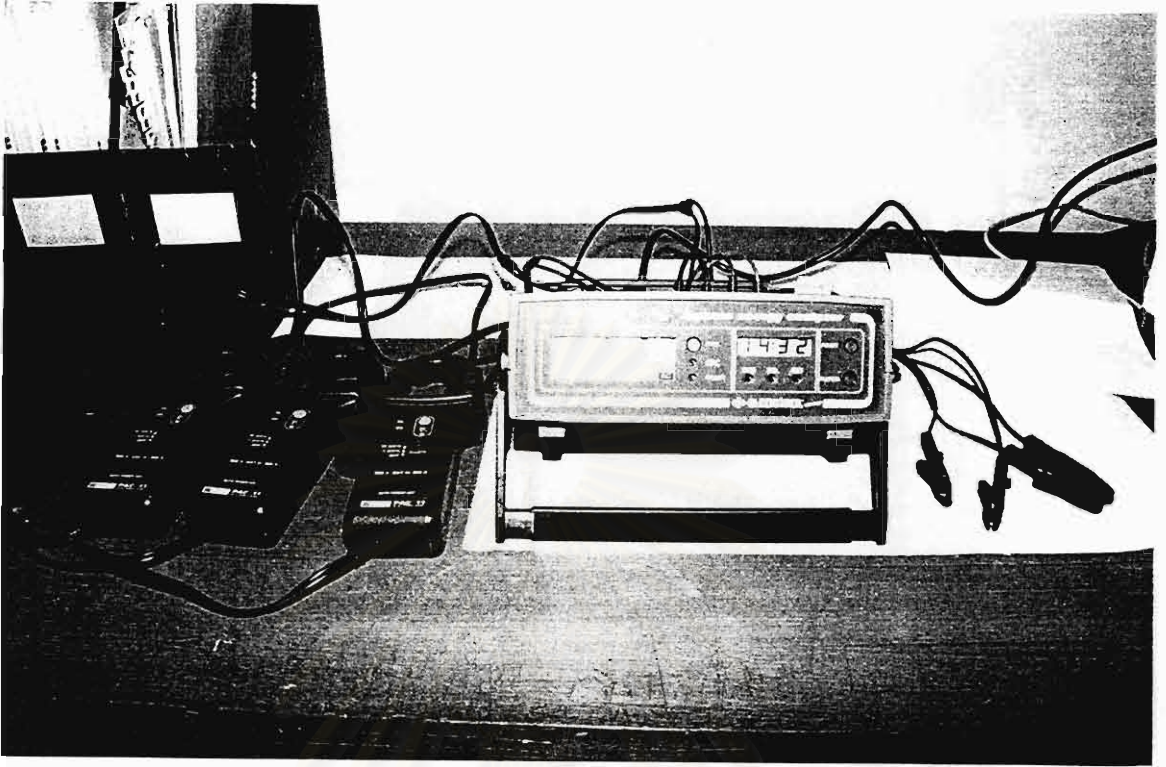
2. Strobe Scope ใช้ตรวจวัดความเร็วรอบของมอเตอร์

3. ชุดค้นแบบในการวิเคราะห์สมรรถนะการทำความเย็นระบบปรับอากาศ ของ
กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ใช้วัดสมรรถนะการทำความเย็นของระบบปรับอากาศ
แบบ Chilled Water

4. Lux Meter ใช้วัดความเข้มของแสงสว่าง

3. วิเคราะห์การใช้พลังงาน การวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าของโรงแรมจะใช้แนวทาง
ในการทำการวิเคราะห์ของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน เช่น การกำหนดค่า Loss ของ
อุปกรณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าต่างๆ เป็นต้น

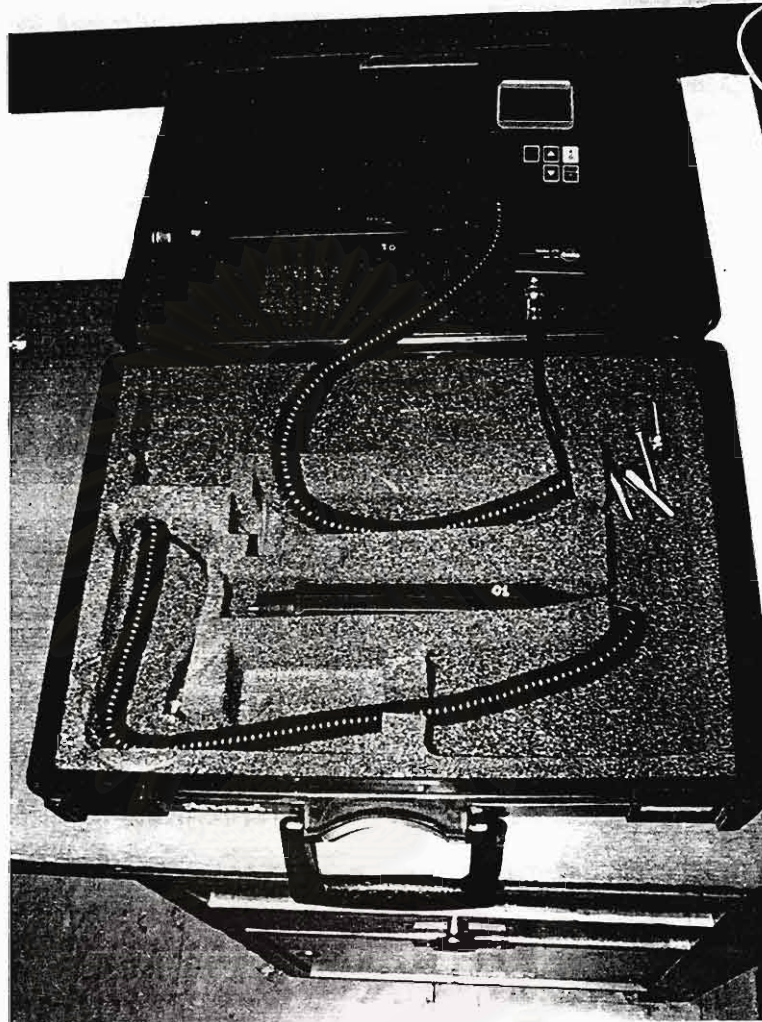
4. การเสนอวิธีการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้มีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจะใช้แนวทางของ
กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน เช่น การใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น



รูปที่ 1.1 เครื่อง Power Meter (Three Phase)



รูปที่ 1.2 จุดต้นแบบในการวิเคราะห์สมรรถนะการทำความเย็นระบบปรับอากาศ



รูปที่ 1.3 Strobe Scope

5. เปรียบเทียบผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ระหว่างโรงแรมที่ตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าเองกับ โรงแรมที่กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานตรวจวัด

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเป็นแนวทางให้โรงแรมขนาดกลางและเล็กซึ่งมักจะไม่ได้อยู่ในข่ายอาคารควบคุมใช้เป็นกรณีศึกษาในการแก้ไขปรับปรุงการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคาร เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในส่วนที่สิ้นเปลืองโดยเปล่าประโยชน์ อันจะเป็นการลดการใช้ทรัพยากรเพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศลงได้

1.6 ระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์

รายละเอียด	ช่วงเวลา																
	2540								2541								
	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.
1. คัดเลือกโรงแรม																	
2. เก็บข้อมูล																	
3. วิเคราะห์ข้อมูล																	
4. จัดทำวิธีปรับปรุงแก้ไข และวางแผนบำรุงรักษา																	
5. เปรียบเทียบผลการตรวจวัด																	
6. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์																	

1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย ร่วมกับ บ.เอ็นไอวอรอนเมนตอล เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนต์ จก. : รายงานการตรวจวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคารของรัฐ อาคารตัวอย่าง อาคารกรมการพลังงานทหาร

รายงานฉบับนี้ได้ศึกษาการประหยัดพลังงานในอาคาร โดยทำการศึกษาในระบบปรับอากาศและระบบแสงสว่างของอาคารตัวอย่าง ในการศึกษาการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศในอาคารตัวอย่างนั้นใช้วิธี

- การบำรุงรักษา Condensing Unit และ Fan Coil ให้สะอาดอยู่เสมอ
- บุดนวนกันความร้อนที่ฝ้าเพดานของของพื้นที่ปรับอากาศชั้นบนสุด
- การติดฟิล์มกรองแสงลดความร้อนผ่านกระจก

ในการดำเนินการเพื่อให้มีการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศนี้สามารถประหยัดค่าไฟลงได้ 210,448 บาท/ปี และมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 6.8 ปี

ในการศึกษาการประหยัดพลังงานในระบบแสงสว่างในอาคารตัวอย่างนั้นใช้วิธี

- เปลี่ยนหลอดไฟจากหลอด Fluorescent ธรรมดาเป็นหลอด Fluorescent แบบประหยัดไฟ และเปลี่ยนจากหลอด Incandescent เป็นหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์
- ใช้โคมไฟชนิดมี Reflector แทนโคมไฟโลหะทาสีขาว
- เปลี่ยนบัลลาสต์จากแบบแกนเหล็กเป็นแบบ Low Loss

ในการดำเนินการเพื่อให้มีการประหยัดพลังงานในระบบแสงสว่างนี้สามารถประหยัดค่าไฟลงได้ 130,949 บาท/ปี และมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 4.1 ปี

เมื่อรวมวิธีการประหยัดพลังงานทุกวิธีจะประหยัดค่าไฟลงได้ 341,397 บาท/ปี และมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 5.8 ปี

2. บ.มิตรเทคนิคคัลคอนซัลแตนท์ จก. และ ศูนย์ประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน : รายงานการศึกษาความเหมาะสมของการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศของโรงพยาบาลบำรุงราษฎร์

รายงานฉบับนี้ได้ศึกษาการประหยัดพลังงานในอาคาร โดยทำการศึกษาเฉพาะในระบบปรับอากาศด้วยวิธี

- ควบคุมความดันด้าน Condensor ให้ต่ำที่สุดโดยการลดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น
- ควบคุมความดันด้าน Evaporator ให้สูงที่สุดโดยการเพิ่มอุณหภูมิน้ำเย็น
- การเลือกใช้ฉนวนหุ้มท่อน้ำที่มีความหนาเหมาะสม

เมื่อรวมวิธีการประหยัดพลังงานทุกวิธีจะประหยัดค่าไฟลงได้ 256,420 บาท/ปี และมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 0.5 ปี

3. บ.มิตรเทคนิคคัลคอนซัลแตนท์ จก. และ ศูนย์ประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน : รายงานการศึกษาความเหมาะสมของการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศของอาคารพาณิชย์

รายงานฉบับนี้ได้ศึกษาการประหยัดพลังงานในอาคาร โดยทำการศึกษาเฉพาะในระบบปรับอากาศด้วยวิธี

- ควบคุมความดันด้าน Condensor ให้ต่ำที่สุดโดยการลดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น
- ควบคุมความดันด้าน Evaporator ให้สูงที่สุดโดยการเพิ่มอุณหภูมิน้ำเย็น
- การใช้เครื่องถ่ายเทความร้อนระหว่างอากาศ

เมื่อรวมวิธีการประหยัดพลังงานทุกวิธีจะประหยัดค่าไฟลงได้ 591,940 บาท/ปี และมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 2.3 ปี

4. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ : รายงานการวิเคราะห์แนวทางการประหยัดพลังงานในอาคารธุรกิจ อาคารตัวอย่าง โรงแรมพลอยพาลเดช

รายงานฉบับนี้ได้ทำการสำรวจและศึกษาการทำงานและวิเคราะห์สภาพการใช้พลังงานในการทำงาน และวิเคราะห์สภาพการใช้และการประหยัดพลังงานของโรงแรมพลอยพาลเดช ในรายงานได้มีการเสนอแนะวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ซึ่งเป็นวิธีการที่ควรนำไปปฏิบัติในเบื้องต้น โดยการวิเคราะห์จากข้อมูลที่ได้รับจากการตรวจสอบ ผลจากการวิเคราะห์สรุปได้ดังนี้

ด้านพลังงานไฟฟ้าคาดว่าจะสามารถประหยัดได้ปีละประมาณ 628,511 บาท และลงทุน 232,790 บาท โดยดำเนินการดังนี้

- การใช้หลอดชนิดประหยัดพลังงาน
 - การใช้หลอด Fluorescent ชนิดประหยัดพลังงาน
 - การใช้หลอดคอมแพคต์ฟลูออเรสเซนต์
- การลดความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุด
- การลดความสูญเสีย Iron Loss ที่หม้อแปลงไฟฟ้า

สรุปว่าจะสามารถดำเนินการประหยัดพลังงานในอาคารนี้ได้เป็นเงินทั้งสิ้น 628,511 บาท/ปี โดยลงทุน 232,790 บาท/ปี

ด้านกรอบอาคาร อาคารมีการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังทุกด้านเฉลี่ย (OTTV) เท่ากับ 71 วัตต์ต่อตารางเมตร และอาคารมีค่า Total Load per Area (คำนวณจากโปรแกรม Aseam) เท่ากับ 41.9 บีทียูต่อตารางฟุต

หมายเหตุหากอาคารมีการปรับปรุงค่า OTTV โดยการติดฟิล์มกรองแสง 60% จะทำให้ค่า OTTV ลดลงเป็น 60.8 วัตต์ต่อตารางเมตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย