

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

วิทยานิพนธ์เรื่องนี้ เป็นการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างฐานข้อมูลอาคารธุรกิจ และนำข้อมูลผลิตรายงานแสดงผลเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงาน ดัชนีการใช้พลังงาน ศักยภาพในการประหยัดพลังงาน และสภาพการอนุรักษ์พลังงานในปัจจุบัน โดยรายงานแสดงผลเหล่านี้จะเป็นข้อมูลสำคัญเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนนโยบายการอนุรักษ์พลังงานในอาคารธุรกิจของประเทศ ตลอดจนเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลด้านพลังงาน ข้อมูลของอาคารทั้งหมด จำนวน 195 แห่ง โดยอาคารแต่ละแห่งอาจเป็นอาคารหลังเดียวหรืออาคารหลายหลัง ภายใต้เลขที่บ้านเดียวกัน

ผลการวิจัย อยู่ในรูปฐานข้อมูล จำนวน 1 ฐาน และตารางแสดงผลจำนวน 19 ตาราง ดังจะได้กล่าวถึงต่อไปนี้

4.1 ฐานข้อมูลอาคารธุรกิจ

การสร้างฐานข้อมูลอาคารธุรกิจได้มีการนำฐานข้อมูลของ ASHRAE (1999) มาปรับให้สอดคล้องกับข้อมูลที่มีอยู่ หลังจากที่ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลอาคารธุรกิจทั้งหมด พบว่าสามารถกำหนดกลุ่มข้อมูลได้ จำนวน 34 กลุ่ม หรือ 34 รีเลชัน ตามภาคผนวก ข.1 และ ข.2

การบันทึกข้อมูลลงสู่รีเลชันต่าง ๆ ในฐานข้อมูลนั้น สามารถบันทึกได้โดยตรงโดยใช้ภาษา SQL แต่เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ซึ่งไม่มีความจำเป็นต้องรู้ภาษาเรียกใช้ดังกล่าว จึงได้จัดทำหน้าบันทึกข้อมูลทั้งหมด จำนวน 6 หน้า เพื่อบันทึกข้อมูลจากด้านไคลเอนท์ และสามารถบันทึกโดยผู้ที่มีหน้าที่บันทึกหลายคนในเวลาเดียวกันได้ หลังจากทีบันทึกข้อมูลทั้งหมดแล้ว จึงได้จัดทำรายงานแสดงผลในรูปตาราง จำนวน 19 ตาราง การสร้างตารางเพื่อแสดงผลแต่ละตารางนั้น จะต้องมีการสำรวจว่าผู้ใช้ต้องการทราบข้อมูลอะไรบ้าง มีจุดประสงค์อย่างไร หลังจากนั้นจึงออกแบบรูปแบบตารางนั้นและทำการโปรแกรมเพื่อคำนวณและเรียกข้อมูลให้ปรากฏในตารางแสดงผล

ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ตารางทั้งหมดได้ตามความต้องการ จากด้านไคลเอนท์ โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับข้อมูล เนื่องจากไม่สามารถติดต่อกับข้อมูลโดยตรง แต่ได้ติดต่อผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปที่ได้จัดทำขึ้น ซึ่งจะเป็นการป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับข้อมูลพลังงานเหล่านั้นได้ ข้อมูลของอาคารธุรกิจทั้งหมดจะเก็บรวมกันไว้ที่เดียวในฐานข้อมูล อย่างเป็นระเบียบ

ตาราง 4.1 ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า อาคารประเภท โรงแรม

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.) 2541

ร้อยละของห้องพัก ที่จำหน่ายต่อปี	จำนวน อาคาร	จำนวน ห้องพัก	ปริมาณพลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี)	ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า# (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อห้องพักต่อปี)		
24	1	74	214,553	12,081	+/_	0
25	2	188	8,805,600	187,353	+/_	5,718
26	1	110	1,072,936	37,515	+/_	0
27	1	53	247,240	17,277	+/_	0
28	2	243	1,548,554	22,759	+/_	152
29	1	75	464,056	21,336	+/_	0
32	2	177	1,366,695	24,130	+/_	341
33	1	115	941,240	24,802	+/_	0
34	1	94	612,216	19,156	+/_	0
35	1	316	3,433,560	31,045	+/_	0
38	3	487	2,740,415	14,808	+/_	176
46	1	180	376,056	4,542	+/_	0
60	5	540	4,316,923	13,324	+/_	364
65	1	80	991,440	19,066	+/_	0
70	3	260	3,029,121	16,644	+/_	260
80	1	104	1,156,000	13,894	+/_	0
รวม	27	3096	31,316,605	233	+/_	228

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.) 2542

ร้อยละของห้องพัก ที่จำหน่ายต่อปี	จำนวน อาคาร	จำนวน ห้องพัก	ปริมาณพลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี)	ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า# (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อห้องพักต่อปี)		
25	1	74	390,040	21,083	+/_	0
30	2	220	2,021,340	30,626	+/_	600
32	1	78	203,804	8,165	+/_	0
36	1	80	212,584	7,429	+/_	0
40	4	554	3,281,007	14,806	+/_	237
42	1	60	618,185	24,531	+/_	0
48	1	107	583,510	11,361	+/_	0
50	2	149	594,833	7,984	+/_	302

ตาราง 4.1 ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า อาคารประเภท โรงแรม

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.) 2542

ร้อยละของห้องพัก ที่จำหน่ายต่อปี	จำนวน อาคาร	จำนวน ห้องพัก	ปริมาณพลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี)	ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า# (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อห้องพักต่อปี)	
52	1	160	2,153,756	25,886	+/- 0
57	1	261	1,014,840	6,822	+/- 0
60	7	651	4,649,754	11,904	+/- 213
65	4	842	7,471,723	13,652	+/- 221
70	3	262	2,151,612	11,732	+/- 318
78	1	64	3,011,928	60,235	+/- 0
80	3	225	1,361,240	7,562	+/- 213
รวม	33	3787	29,720,155	86	+/- 47

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.) 2543

ร้อยละของห้องพัก ที่จำหน่ายต่อปี	จำนวน อาคาร	จำนวน ห้องพัก	ปริมาณพลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี)	ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า# (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อห้องพักต่อปี)	
35	1	106	335,260	9,037	+/- 0
40	5	673	1,809,634	6,722	+/- 130
50	5	499	3,650,957	14,633	+/- 111
60	6	474	2,761,623	9,710	+/- 250
70	6	517	4,582,513	12,662	+/- 154
80	5	526	2,003,898,439	4,762,116	+/- 452,467
รวม	28	2795	2,017,038,427	3,986	+/- 5,345
รวมทั้งหมด	88	9678	2,078,075,186	4,106	+/- 15,315

หมายเหตุ # เป็นค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตาราง 4.2 ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า อาคารประเภท โรงพยาบาล

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.) 2541

จำนวนเตียง	จำนวน อาคาร	จำนวนเตียง	พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี)	ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า# (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อเตียงต่อปี)
64	1	64	1,610,757	25,168 +/- 0
รวม	1	64	1,610,757	25,168 +/- *****

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.) 2542

จำนวนเตียง	จำนวน อาคาร	จำนวนเตียง	พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี)	ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า# (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อเตียงต่อปี)
30	2	60	323,610	5,394 +/- 332
35	1	35	692,960	19,799 +/- 0
36	1	36	1,162,000	32,278 +/- 0
49	1	49	202,085	4,124 +/- 0
50	1	50	801,360	16,027 +/- 0
60	1	60	373,251	6,221 +/- 0
100	1	100	478,544	4,785 +/- 0
105	1	105	644,920	6,142 +/- 0
120	1	120	478,814	3,990 +/- 0
150	1	150	1,438,524	9,590 +/- 0
200	3	600	4,094,680	6,824 +/- 242
240	1	240	1,144,338	4,768 +/- 0
รวม	15	1605	11,835,086	7,374 +/- 421

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.) 2543

จำนวนเตียง	จำนวน อาคาร	จำนวนเตียง	พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี)	ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า# (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อเตียงต่อปี)
28	1	28	257,157	9,184 +/- 0
30	1	30	188,643	6,288 +/- 0
60	1	60	1,254,000	20,900 +/- 0
100	1	100	639,665	6,397 +/- 0
200	1	200	1,206,885	6,034 +/- 0
รวม	5	418	3,546,350	8,484 +/- 609
รวมทั้งหมด	21	2087	16,992,193	8,142 +/- 360

หมายเหตุ 1. # เป็นค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

2. จำนวนเตียงที่จำหน่ายคิดเป็น 100 %

ตาราง 4.3 ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า อาคารประเภท สำนักงาน

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.) 2541

จำนวนอาคาร	พื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)	พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี)	ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า# (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี)
3	6,816	707,484	104 +/- 0.69

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.) 2542

จำนวนอาคาร	พื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)	พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี)	ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า# (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี)
4	18,341	940,379	51 +/- 0.41

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.) 2543

จำนวนอาคาร	พื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)	พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี)	ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า# (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี)
14	57,825	5,207,326	90 +/- 0.45
21	82,982	6,855,188	83 +/- 0.19

หมายเหตุ # เป็นค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตาราง 4.4 ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า อาคารประเภท ศูนย์การค้า

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.) 2541

จำนวนอาคาร	พื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)	พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี)	ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า# (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี)
7	17,407	2,639,714	152 +/- 2.90

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.) 2543

จำนวนอาคาร	พื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)	พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี)	ค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า# (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี)
2	5,723	2,230,728	390 +/- 0.74
9	23,130	4,870,442	211 +/- 2.17

หมายเหตุ # เป็นค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานไฟฟ้า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.2.2 ปริมาณการใช้พลังงานรวมต่อพื้นที่ใช้งาน(ไม่รวมพื้นที่จอดรถ)อาคารประเภทต่างๆ

รายงานกลุ่มนี้มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อเปรียบเทียบดัชนีการใช้พลังงาน (Energy Utilization Index; EUI) ระหว่างอาคารแต่ละประเภท คือ อาคารสำนักงาน โรงแรม โรงพยาบาล และศูนย์การค้า ซึ่งจำเพาะกับขนาดพื้นที่ต่างๆ กัน

ขนาดพื้นที่ใช้งาน แบ่ง เป็น 5 กลุ่ม คือ พื้นที่น้อยกว่า 5,000.00 ตารางเมตร
พื้นที่ 5,000.00 - 9,999.99 ตารางเมตร พื้นที่ 10,000.00 - 14,999.99 ตารางเมตร
พื้นที่ 15,000.00 - 19,999.99 ตารางเมตร และ พื้นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 20,000.00 ตารางเมตร

พลังงานรวม นั้นประกอบด้วย พลังงานไฟฟ้า น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา น้ำมันเบนซิน ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว และพื้น เป็นพลังงานที่ใช้ในอาคารทั้งหมด โดยทำให้เป็นหน่วยเมกะจูล

รายงานประกอบด้วย ตาราง 4.5-4.8 เนื่องจากขีดจำกัดด้านปริมาณข้อมูล ดังนั้นจึงไม่สามารถเปรียบเทียบดัชนีการใช้พลังงานต่อพื้นที่ (เมกะจูล/ตารางเมตร/ปี) ระหว่างอาคารประเภทต่าง ๆ ที่มีขนาดพื้นที่เท่ากันได้ชัดเจน

ตาราง 4.5 ปริมาณการใช้พลังงานรวมต่อพื้นที่ใช้งาน อาคารประเภท โรงแรม

ปริมาณการใช้พลังงานรวมต่อพื้นที่ใช้งาน (มกษ/ตารางเมตร)					
ปี พ.ศ.	พื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)				
	น้อยกว่า 5,000.00	5,000.00 - 9,999.99	10,000.00 - 14,999.99	15,000.00 - 19,999.99	มากกว่าหรือเท่ากับ 20,000.00
2541	746.17	882.26	520.75	987.66	109.43
2542	637.90	475.68	1,107.98	561.75	
2543	918.39	579.47	257,230.14		
รวม	773.69	668.13	65,104.39	735.92	109.43

หมายเหตุ ว้าง คือ ไม่มีข้อมูล

ตาราง 4.6 ปริมาณการใช้พลังงานรวมต่อพื้นที่ใช้งาน อาคารประเภท โรงพยาบาล

ปริมาณการใช้พลังงานรวมต่อพื้นที่ใช้งาน (เมกะจูล/ตารางเมตร)					
ร/ป.ศ.	พื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)				
	น้อยกว่า 5,000.00	5,000.00 - 9,999.99	10,000.00 - 14,999.99	15,000.00 - 19,999.99	มากกว่าหรือเท่ากับ 20,000.00
2541			619.61		
2542	594.58	590.85	417.33	110.58	
2543	820.90	1,038.91			
รวม	669.04	629.51	499.63	110.58	

หมายเหตุ ว้าง คือ ไม่มีข้อมูล

ตาราง 4.7 ปริมาณการใช้พลังงานรวมต่อพื้นที่ใช้งาน อาคารประเภท สำนักงาน

ปริมาณการใช้พลังงานรวมต่อพื้นที่ใช้งาน (แกละจูล/ตารางเมตร)				
ปี พ.ศ.	พื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)			
	น้อยกว่า 5,000.00	5,000.00 - 9,999.99	10,000.00 - 14,999.99	15,000.00 - 19,999.99
				มากกว่าหรือเท่ากับ 20,000.00
2541	373.67			
2542	281.88	83.30		
2543	460.51	296.71		106.38
รวม	411.36	204.62		106.38

หมายเหตุ ว้าง คือ ไม่มีข้อมูล

ตาราง 4.8 ปริมาณการใช้พลังงานรวมต่อพื้นที่ใช้งาน อาคารประเภท ศูนย์การค้า

ปริมาณการใช้พลังงานรวมต่อพื้นที่ใช้งาน (เมกะจูล/ตารางเมตร)					
ปี พ.ศ.	พื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)				
	น้อยกว่า 5,000.00	5,000.00 - 9,999.99	10,000.00 - 14,999.99	15,000.00 - 19,999.99	มากกว่าหรือเท่ากับ 20,000.00
2541	707.59	265.08			
2542					
2543	1,403.22				
รวม	944.13	265.08			

หมายเหตุ ว้าง คือ ไม่มีข้อมูล

4.2.3 สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าจำแนกตามระบบ ของอาคารประเภทต่างๆ

รายงานกลุ่มนี้ มีวัตถุประสงค์ คือ หาสัดส่วนของการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ (เช่น การใช้ไฟฟ้าในระบบลิฟต์ บันไดเลื่อน อุปกรณ์สำนักงาน คอมพิวเตอร์ เป็นต้น)

รายงานประกอบด้วย ตาราง 4.9

พบว่า สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ พ.ศ.2541-2543 (อาคารจำนวน 180 แห่ง) ในระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น คิดเป็นร้อยละ 64.69 17.30 และ 18.01 ตามลำดับ ตามตาราง 4.9 และรูป 4.1 นอกจากนี้ยังพบว่า ในอาคารแต่ละประเภท และแต่ละปี พ.ศ. มีการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ สูงสุด ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน ด้วยเหตุที่ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศร้อน จึงมีความจำเป็นต้องติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ เพื่อให้ผู้ที่อยู่ในอาคารรู้สึกสบาย ซึ่งส่งผลต่อการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น จึงทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศมีสัดส่วนสูงที่สุด

ตาราง 4.9 สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าจำแนกตามระบบ

ประเภทอาคาร ศูนย์การค้า

ข้อมูลปี (พ.ศ.)	จำนวน อาคาร	ปริมาณพลังงานไฟฟ้า(kWh/y)			ร้อยละ(%)		
		ปรับอากาศ	แสงสว่าง	อื่น ๆ	ปรับอากาศ	แสงสว่าง	อื่น ๆ
2541	8	1,875,017.20	593,931.44	374,993.15	65.93	20.88	13.19
2543	2	770,956.72	224,028.77	602,814.51	48.25	14.02	37.73
รวม	10	2,645,973.92	817,960.21	977,807.66	59.57	18.42	22.01

ประเภทอาคาร สำนักงาน

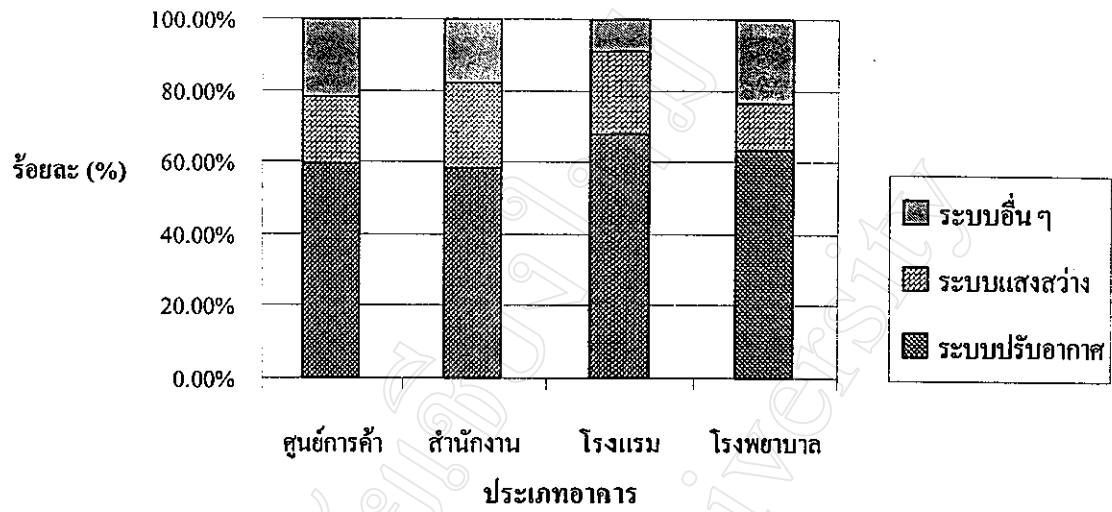
ข้อมูลปี (พ.ศ.)	จำนวน อาคาร	ปริมาณพลังงานไฟฟ้า(kWh/y)			ร้อยละ(%)		
		ปรับอากาศ	แสงสว่าง	อื่น ๆ	ปรับอากาศ	แสงสว่าง	อื่น ๆ
2541	3	441,347.40	164,997.53	101,138.76	62.38	23.32	14.30
2542	4	588,674.58	269,726.82	81,977.11	62.60	28.68	8.72
2543	14	2,969,143.68	1,150,656.23	1,049,815.62	57.43	22.26	20.31
รวม	21	3,999,165.66	1,585,380.58	1,232,931.49	58.66	23.25	18.08

ประเภทอาคาร โรงพยาบาล

ข้อมูลปี (พ.ศ.)	จำนวน อาคาร	ปริมาณพลังงานไฟฟ้า(kWh/y)			ร้อยละ(%)		
		ปรับอากาศ	แสงสว่าง	อื่น ๆ	ปรับอากาศ	แสงสว่าง	อื่น ๆ
2541	1	1,122,935.64	432,572.89	552,448.04	53.27	20.52	26.21
2542	19	37,567,705.96	12,855,998.24	4,346,575.03	68.59	23.47	7.94
2543	7	2,856,641.06	781,200.52	678,508.79	66.18	18.10	15.72
รวม	27	41,547,282.66	14,069,771.65	5,577,531.86	67.89	22.99	9.11

ประเภทอาคาร โรงแรม

ข้อมูลปี (พ.ศ.)	จำนวน อาคาร	ปริมาณพลังงานไฟฟ้า(kWh/y)			ร้อยละ(%)		
		ปรับอากาศ	แสงสว่าง	อื่น ๆ	ปรับอากาศ	แสงสว่าง	อื่น ๆ
2541	49	25,045,141.55	4,702,356.94	9,438,309.95	63.91	12.00	24.09
2542	39	19,068,698.80	4,394,380.58	7,756,078.37	61.08	14.08	24.84
2543	34	15,496,538.54	3,262,671.69	5,029,510.61	65.14	13.72	21.14
รวม	122	59,610,378.89	12,359,409.21	22,223,898.93	63.28	13.12	23.59
รวม	180	107,802,801.13	28,832,521.65	30,012,169.94	64.69	17.30	18.01



รูป 4.1 สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าจำแนกตามระบบ

4.2.4 ปริมาณพลังงานความเย็นของระบบปรับอากาศและค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด

รายงานกลุ่มนี้มีวัตถุประสงค์ คือ หาปริมาณพลังงานความเย็นของระบบปรับอากาศ และค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของอาคารประเภทต่างๆ

รายงานประกอบด้วย ตาราง 4.10

ก. ปริมาณพลังงานความเย็นของระบบปรับอากาศ

พบว่าปริมาณพลังงานความเย็นของระบบปรับอากาศ ของอาคารประเภทศูนย์การค้า (เปิดใช้งานเฉลี่ย 12 ชั่วโมง/วัน) และสำนักงาน (เปิดใช้งานเฉลี่ย 9 ชั่วโมง/วัน) มีค่าระหว่าง 800-900 บีทียู/ตารางเมตร/ชั่วโมง หรือ 234- 264 วัตต์/ตารางเมตร ตามรูป 4.2 สูงกว่าอาคาร โรงแรมและโรงพยาบาล เนื่องจากเวลาเปิดใช้งานส่วนใหญ่เป็นเวลากลางวันซึ่งมีภาระความร้อนจากภายนอกเข้าสู่อาคารมาก ประกอบกับจำนวนคนที่เข้าสู่อาคารมีมากเป็นการเพิ่มภาระให้กับระบบปรับอากาศอีกทางหนึ่ง ดังนั้นระบบปรับอากาศจึงมีกำลังติดตั้งอยู่ในระดับสูง

อาคารโรงพยาบาล และ โรงแรม (เปิดใช้งาน 24 ชั่วโมง/วัน) มีค่าพลังงานความเย็นระหว่าง 600-800 บีทียู/ชั่วโมง/ตารางเมตร หรือ 176-234 วัตต์/ตารางเมตร

ข. ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด

พบว่า ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของอาคารประเภท สำนักงาน โรงแรม และ โรงพยาบาล มีค่าระหว่าง 6-11 วัตต์/ตารางเมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน คือ ไม่เกิน 16 วัตต์/ตารางเมตร

อาคารประเภทศูนย์การค้า มีค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดระหว่าง 10-21 วัตต์/ตารางเมตร สูงกว่าอาคารอื่น ๆ เนื่องจากต้องการแสงสว่างเพื่อจำหน่าย และแสดงสินค้า ตลอดจนเพิ่มความสวยงามให้กับสินค้า และสถานที่ แต่อย่างไรก็ตามค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดก็ยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน คือไม่เกิน 23 วัตต์/ตารางเมตร

ตาราง 4.10 ปริมาณพลังงานความเย็นของเครื่องปรับอากาศ และกำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด

ประเภทอาคาร ศูนย์การค้า

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.)	จำนวนอาคาร	ปริมาณพลังงานความเย็น (บีทียูชั่วโมง/ตารางเมตร)	ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด (วัตต์/ตารางเมตร)
2541	8	748.38	9.62
2543	2	864.77	20.48
รวม	10	788.79	12.28

ประเภทอาคาร สำนักงาน

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.)	จำนวนอาคาร	ปริมาณพลังงานความเย็น (บีทียูชั่วโมง/ตารางเมตร)	ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด (วัตต์/ตารางเมตร)
2541	3	849.00	10.78
2542	4	480.76	9.29
2543	14	743.66	10.73
รวม	21	674.51	10.42

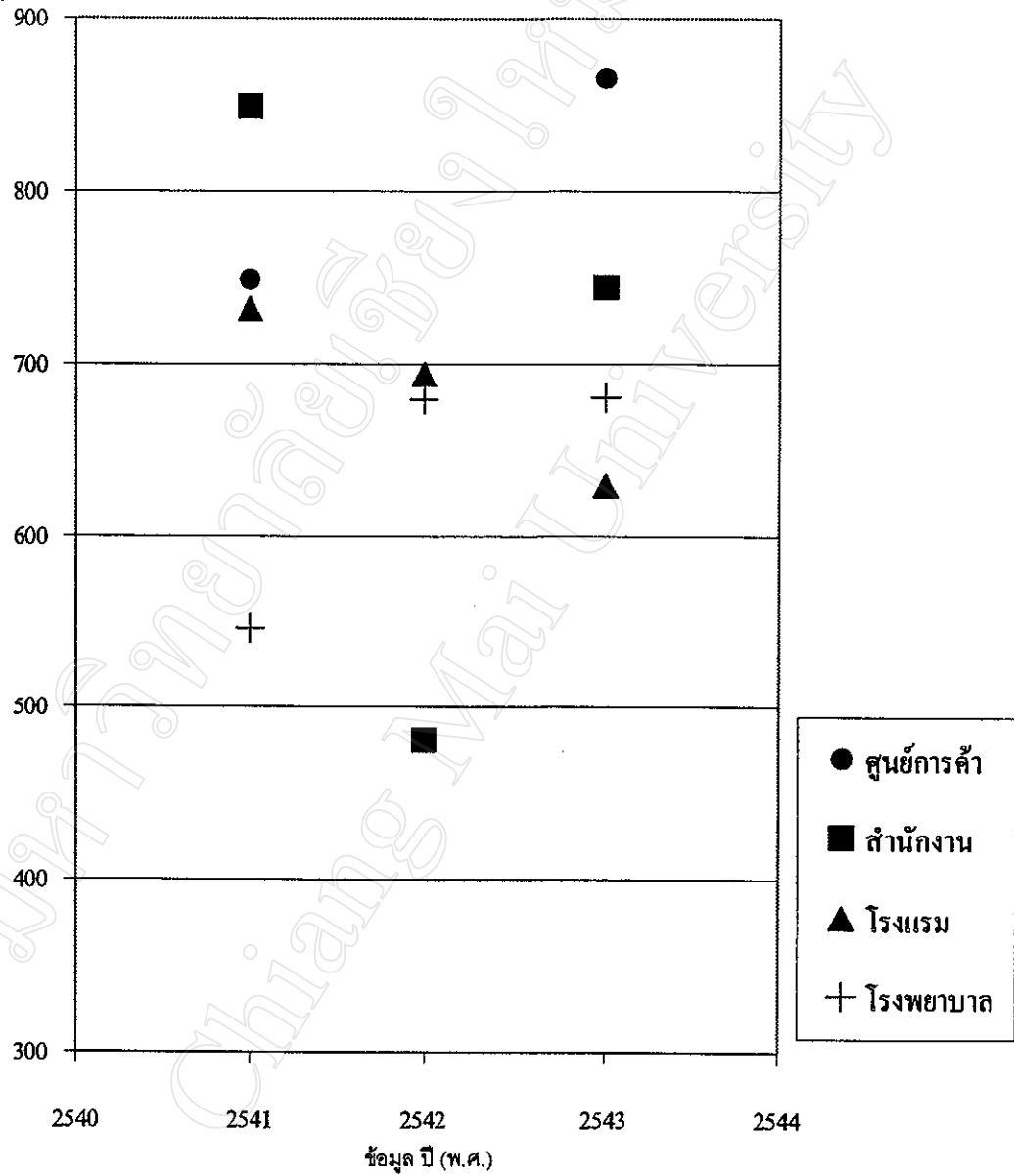
ประเภทอาคาร โรงพยาบาล

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.)	จำนวนอาคาร	ปริมาณพลังงานความเย็น (บีทียูชั่วโมง/ตารางเมตร)	ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด (วัตต์/ตารางเมตร)
2541	1	545.36	12.42
2542	19	679.63	7.19
2543	7	680.21	10.05
รวม	27	666.05	7.94

ประเภทอาคาร โรงแรม

ข้อมูลประจำปี (พ.ศ.)	จำนวนอาคาร	ปริมาณพลังงานความเย็น (บีทียูชั่วโมง/ตารางเมตร)	ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด (วัตต์/ตารางเมตร)
2541	49	731.24	6.09
2542	39	693.39	6.93
2543	34	628.76	6.59
รวม	122	692.44	6.49
รวม	180	689.78	7.18

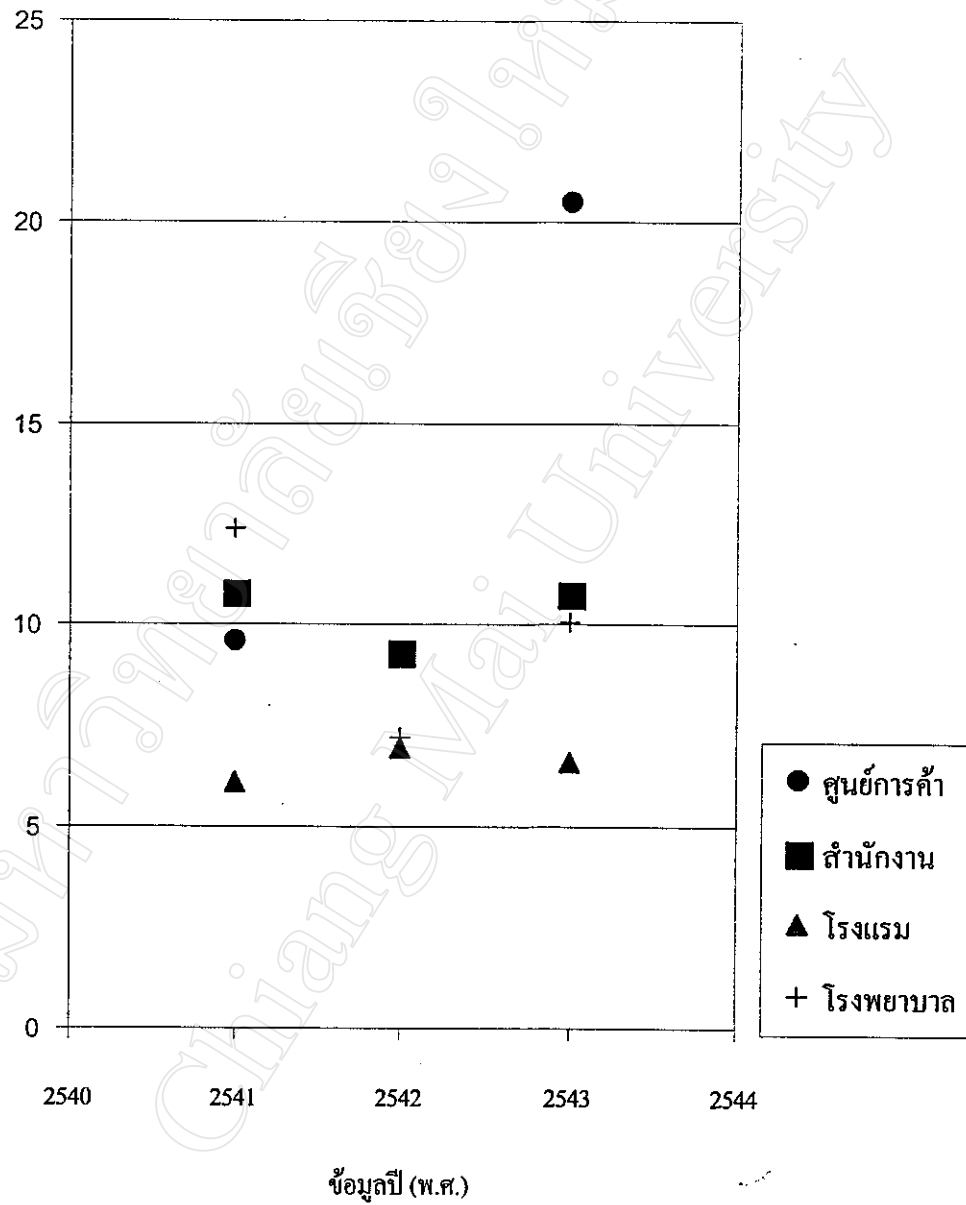
ปริมาณพลังงานความร้อน
(ปีทฤษฎี/ตารางเมตร/ชั่วโมง)



รูป 4.2 ปริมาณพลังงานความร้อนของระบบปรับอากาศ

ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด

(วัตต์/ตารางเมตร)



รูป 4.3 ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด

4.2.5 ศักยภาพในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจำแนกตามระบบ ของอาคารประเภทต่าง ๆ

รายงานกลุ่มนี้มีวัตถุประสงค์ คือ แสดงให้ทราบถึงศักยภาพในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ แสงสว่าง และระบบอื่น ๆ เมื่ออาคารนั้นได้ปฏิบัติตามมาตรการอนุรักษ์พลังงาน

มาตรการต่างๆ และการประเมินศักยภาพได้ใช้มาตรฐาน ข้อบังคับของอาคารควบคุม เพื่อให้เป้าหมายในการอนุรักษ์พลังงานอยู่บนบรรทัดฐานเดียวกัน มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่จำแนกตามระบบ ดูตาราง 2.5

รายงานประกอบด้วย ตาราง 4.11-4.14

ก. อาคารประเภทโรงแรม

จากปี พ.ศ.2541-2543 พบว่า ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ร้อยละ 60.27 38.46 และ 1.27 ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณเทียบเท่าน้ำมันดิบ 2,486,359.92 ลิตร

ตามตาราง 4.9 ซึ่งแสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าระหว่างปี พ.ศ. 2541-2543 ของโรงแรม (122 แห่ง) ในระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ เป็น 59,610,378.89 12,359,409.21 และ 22,223,898.93 ตามลำดับ สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ ตามตาราง 4.11 เป็น 15,030,015.28 9,591,252.28 และ 317,146.91 ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณที่ประหยัดได้เมื่อเทียบกับการใช้พลังงานไฟฟ้า ร้อยละ 25.21 77.60 และ 1.43 ตามลำดับ

ข. อาคารประเภทโรงพยาบาล

จากปี พ.ศ.2541-2543 พบว่า ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ร้อยละ 63.81 35.76 และ 0.42 ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณเทียบเท่าน้ำมันดิบ 421,449.19 ลิตร

ตามตาราง 4.9 ซึ่งแสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าระหว่างปี พ.ศ. 2541-2543 ของโรงพยาบาล (27 แห่ง) ในระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ เป็น 41,547,282.66 14,069,771.65 และ 5,577,531.86 ตามลำดับ สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ ตามตาราง 4.12 เป็น 2,697,463.89 1,511,848.38 และ 17,861.12 ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณที่ประหยัดได้เมื่อเทียบกับการใช้พลังงานไฟฟ้า ร้อยละ 6.49 10.75 และ 0.32 ตามลำดับ

ค. สำนักงาน

จากปี พ.ศ.2541-2543 พบว่า ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ร้อยละ 69.98 27.95 และ 2.08 ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณเทียบเท่าน้ำมันดิบ 147,982.82 ลิตร

ตามตาราง 4.9 ซึ่งแสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าระหว่างปี พ.ศ. 2541-2543 ของสำนักงาน (21 แห่ง) ในระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ เป็น 3,999,165.66 1,585,380.58 และ 1,232,931.49 ตามลำดับ สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ ตามตาราง 4.13 เป็น 1,038,643.19 414,731.81 และ 30,906.08 ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณที่ประหยัดได้เมื่อเทียบกับการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นร้อยละ 25.97 26.16 และ 2.51 ตามลำดับ

ง. ศูนย์การค้า

จากปี พ.ศ.2541-2543 พบว่า ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ร้อยละ 82.23 17.28 และ 0.49 ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณเทียบเท่าน้ำมันดิบ 185,158.22 ลิตร

ตามตาราง 4.9 ซึ่งแสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าระหว่างปี พ.ศ. 2541-2543 ของศูนย์การค้า (10 แห่ง) ในระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ เป็น 2,645,973.92 817,960.21 และ 977,807.66 ตามลำดับ สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ ตามตาราง 4.14 เป็น 1,527,166.76 320,951.51 และ 9,035.42 ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณที่ประหยัดได้เมื่อเทียบกับการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นร้อยละ 57.72 39.24 และ 0.92 ตามลำดับ

หากเปรียบเทียบ พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ระหว่างปี พ.ศ.2541-2543 กับระบบต่าง ๆ จะได้ผลว่า อาคารทุกประเภท ระบบปรับอากาศมีศักยภาพในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าสูงสุด

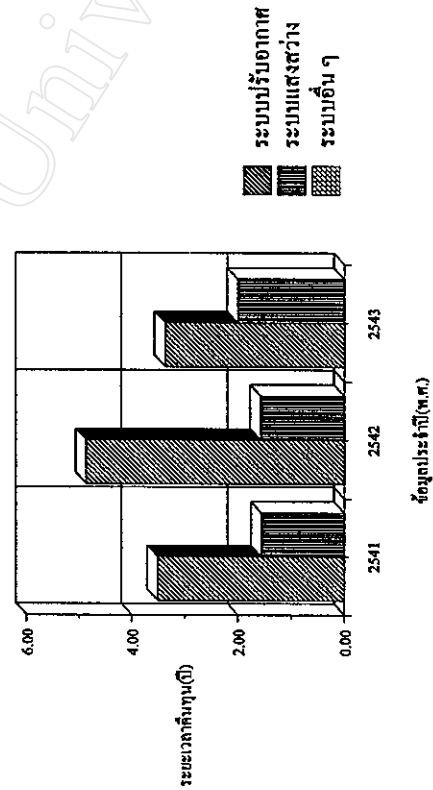
และหากเปรียบเทียบ ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้กับปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า พบว่า อาคารประเภทโรงแรม โรงพยาบาล และสำนักงาน สามารถลดการใช้ไฟฟ้าในระบบแสงสว่างได้มากที่สุด (ร้อยละ 77.60 10.75 และ 26.16 ตามลำดับ) โดยเฉพาะอาคารโรงแรม สามารถประหยัดไฟฟ้าได้มากที่สุด สูงถึงร้อยละ 77.60 ซึ่งมีมาตรการการติดตั้ง Key Switch เพิ่มเติมจากที่ปฏิบัติในอาคารประเภทอื่น ๆ ส่วนอาคารประเภทศูนย์การค้า สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศได้มากที่สุด (ร้อยละ 57.72) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้พลังงานไฟฟ้า ซึ่งจะเห็นว่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศยังขาดประสิทธิภาพ แต่หากได้รับการปรับปรุงก็จะสามารถประหยัดได้มาก

เมื่อพิจารณาระยะคืนทุนรวม ของอาคารประเภทโรงแรม โรงพยาบาล สำนักงาน และศูนย์การค้า พบว่า ระยะคืนทุนรวมมีค่าระหว่าง 1-4 ปี 1-6 ปี 1-8 ปี และ 1-6 ปี ตามลำดับ

ตาราง 4.11 คักยภาพในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจำแนกตามระบบ

ประเภทอาคารโรงแรม

พ.ศ.	จำนวนอาคาร	ระบบปรับอากาศ					ระบบแสงสว่าง					ระบบอื่น ๆ					รวม				
		พลังงานที่ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าลงทุน (Bath)	ระยะคืนทุน (y)	พลังงานที่ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าลงทุน (Bath)	ระยะคืนทุน (y)	พลังงานที่ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าลงทุน (Bath)	ระยะคืนทุน (y)	พลังงานที่ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าลงทุน (Bath)	ระยะคืนทุน (y)	พลังงานที่ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าลงทุน (Bath)	ระยะคืนทุน (y)	พลังงานที่ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าลงทุน (Bath)	ระยะคืนทุน (y)		
2541	49	9,103,730.37	21,325,788.00	74,859,855.00	3.51	3,250,046.39	7,635,353.00	11,900,189.00	1.56	3,092.69	260,194.27	0.40	12,613,971.03	1,257,612.91	35,076,208.00	89,209,102.00	2.54				
2542	39	2,855,427.53	7,246,900.00	35,234,855.00	4.87	4,789,962.65	9,907,046.91	15,631,140.65	1.58	3,212.14	29,271.00	0.56	7,674,661.18	765,163.72	24,170,333.18	54,879,701.61	2.27				
2543	34	3,070,857.38	7,656,119.00	25,783,456.00	3.37	1,551,243.24	3,821,242.54	7,663,229.00	2.01	21,259.82	27,681.64	0.45	4,649,782.26	463,583.29	13,920,459.54	34,548,061.00	2.48				
รวม	122	15,030,015.28	36,228,807.00	135,928,166.00	3.75	9,591,252.28	21,363,642.45	35,194,558.65	1.65	27,564.65	317,146.91	0.48	24,938,414.47	2,486,359.92	73,167,000.72	178,636,864.61	2.44				
ร้อยละ		60.27%				38.46%				1.27%			100.00%								

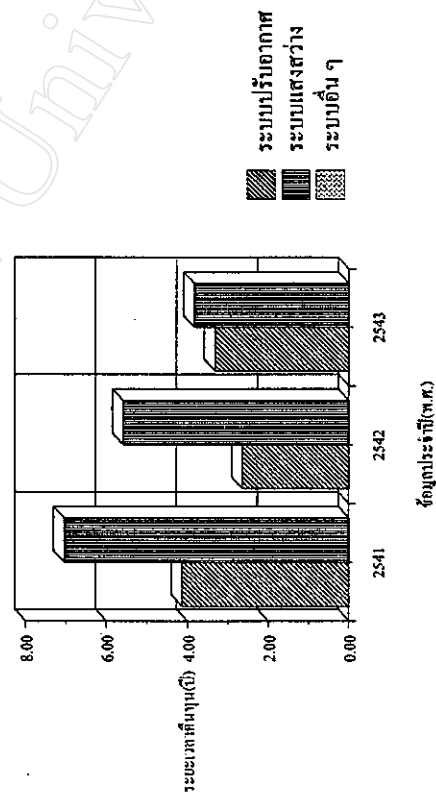


รูป 4.4 แสดงระยะคืนทุนในระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ อาคารประเภท โรงแรม

ตาราง 4.12 คักยภาพในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจำแนกตามระบบ

ประเภทอาคารโรงพยาบาล

พ.ศ. จำนวน อาคาร	ระบบปรับอากาศ				ระบบแสงสว่าง				ระบบอื่น ๆ				รวม			
	พลังงานที่ ประหยัดได้ (kW/y)	มูลค่าที่ ประหยัดได้ (Bath/y)	ระยะ คืนทุน (y)	พลังงานที่ ประหยัดได้ (kW/y)	มูลค่าที่ ประหยัดได้ (Bath/y)	ระยะ คืนทุน (y)	พลังงานที่ ประหยัดได้ (kW/y)	มูลค่าที่ ประหยัดได้ (Bath/y)	พลังงานที่ ประหยัดได้ (kW/y)	มูลค่าที่ ประหยัดได้ (Bath/y)	ระยะ คืนทุน (y)	พลังงานที่ ประหยัดได้ (kW/y)	มูลค่าที่ ประหยัดได้ (Bath/y)	พลังงานที่ ประหยัดได้ (kW/y)	มูลค่าที่ ประหยัดได้ (Bath/y)	ระยะ คืนทุน (y)
2541	1	277,487.86	582,725.00	4.13	2,406,677.00	2,172,631.00	7.04	32.00	1,811.22	12,818.00	0.00	426,223.55	42,494.49	904,084.00	4,579,308.00	5.07
2542	19	1,598,842.34	3,490,977.00	2.64	9,208,502.00	13,003,877.00	5.58	1,629.59	8,007.58	432,365.88	76,790.00	2,643,548.00	263,561.74	6,253,536.88	22,289,169.00	3.56
2543	7	821,133.69	1,783,907.00	3.32	5,915,726.00	3,471,234.00	3.84	326.20	8,042.32	87,953.00	52,486.00	1,157,401.84	115,392.96	2,776,971.00	9,439,446.00	3.40
รวม	27	2,697,463.89	5,857,609.00	2.99	17,530,905.00	18,647,742.00	5.26	1,987.79	17,861.12	533,136.88	129,276.00	4,227,173.39	421,449.19	9,934,591.88	36,307,923.00	3.65
ร้อยละ		63.81%		35.76%			0.42%					100.00%				

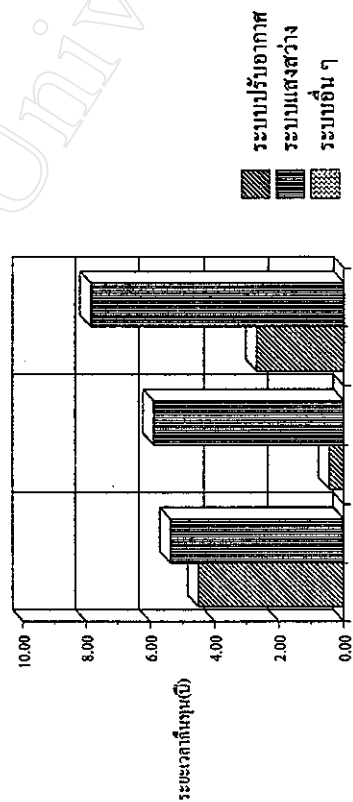


รูป 4.5 แสดงร้อยละการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ อาคารประเภท โรงพยาบาล

ตาราง 4.13 คักยภาพในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจําแนกตามระบบ

ประเภทอาคารสำนักงาน

พ.ศ.	จำนวนอาคาร	ระบบปรับอากาศ				ระบบแสงสว่าง				ระบบอื่น ๆ				รวม					
		พลังงานที่ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าลงทุน (Baht)	ระยะคืนทุน (y)	พลังงานที่ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าลงทุน (Baht)	ระยะคืนทุน (y)	พลังงานที่ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าลงทุน (Baht)	ระยะคืนทุน (y)	พลังงานที่ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าลงทุน (Baht)	ระยะคืนทุน (y)	พลังงานที่ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าลงทุน (Baht)	ระยะคืนทุน (y)			
2541	3	239,214.21	641,191.00	2,893,665.00	4.51	41,322.85	99,925.00	536,271.00	5.37	102.48	461.57	35,821.00	0.00	0.00	280,998.63	28,015.56	776,937.00	3,429,936.00	4.41
2542	4	113,729.89	327,814.00	144,692.00	0.44	82,250.85	236,169.00	1,387,958.00	5.88	868.00	2,497.41	269,836.00	27,210.00	0.10	198,478.15	19,788.27	833,819.00	1,559,860.00	1.87
2543	14	685,699.09	1,841,307.00	4,941,576.00	2.68	291,158.11	821,572.77	6,453,366.00	7.85	814.82	27,947.10	236,806.00	32,049.00	0.14	1,004,804.30	100,178.99	2,899,685.77	11,426,991.00	3.94
รวม	21	1,038,643.19	2,810,312.00	7,979,933.00	2.84	414,731.81	1,157,666.77	8,377,595.00	7.24	1,785.30	30,906.08	542,463.00	59,259.00	0.11	1,484,281.08	147,982.82	4,510,441.77	16,416,787.00	3.64
ร้อยละ		69.98%				27.94%					2.08%				100.00%				



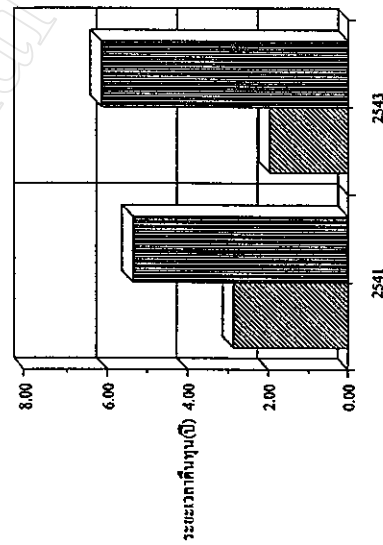
ข้อมูลประจำปี(พ.ศ.)

รูป 4.6 แสดงระยะคืนทุนในระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่น ๆ อาคารประเภท สำนักงาน

ตาราง 4.14 ศักยภาพในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจำแนกตามระบบ

ประเภทอาคารศูนย์การค้า

พ.ศ.	จำนวน อาคาร	ระบบปรับอากาศ				ระบบแสงสว่าง				ระบบอื่น ๆ				รวม						
		พลังงานที่ ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าที่ ประหยัดได้ (Bath/y)	มูลค่า ลงทุน (Bath)	ระยะ คืนทุน (y)	พลังงานที่ ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าที่ ประหยัดได้ (Bath/y)	มูลค่า ลงทุน (Bath)	ระยะ คืนทุน (y)	พลังงานที่ ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าที่ ประหยัดได้ (Bath/y)	มูลค่า ลงทุน (Bath)	ระยะ คืนทุน (y)	พลังงานที่ ประหยัดได้ (kWh/y)	มูลค่าที่ ประหยัดได้ (Bath/y)	มูลค่า ลงทุน (Bath)	ระยะ คืนทุน (y)			
	2541	8	1,195,656.32	2,957,475.00	8,481,891.00	2.87	199,222.61	474,258.00	2,543,329.00	5.36	84.90	9,035.42	87,668.00	44,600.00	0.51	1,403,914.35	139,970.26	3,519,401.00	11,069,820.00	3.15
	2543	2	331,510.44	765,673.00	1,504,410.00	1.96	121,728.90	276,238.00	1,700,540.00	6.16	382.00	0.00	80,219.00	0.00	0.00	453,239.34	45,187.96	1,122,130.00	3,204,950.00	2.86
	รวม	10	1,527,166.76	3,723,148.00	9,986,301.00	2.68	320,951.51	750,496.00	4,243,869.00	5.65	466.90	9,035.42	167,887.00	44,600.00	0.27	1,857,153.69	185,158.22	4,641,531.00	14,274,770.00	3.08
	ร้อยละ		82.23%				17.28%				0.49%					100.00%				



รูป 4.7 แสดงระยะคืนทุนในระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่นๆ อาคารประเภท ศูนย์การค้า

4.2.6 จำนวนอาคารจำแนกตามสภาพการอนุรักษ์พลังงาน

รายงานกลุ่มนี้มีวัตถุประสงค์ คือ หาสัดส่วนจำนวนอาคารธุรกิจที่มีสภาพการอนุรักษ์พลังงานต่าง ๆ ซึ่งสภาพการอนุรักษ์พลังงานเกิดจากการปฏิบัติโดยอาคารนั่นเอง หลังจากที่ได้มีการตราพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 และมีได้ถูกบังคับโดยกฎหมาย

สภาพการอนุรักษ์พลังงาน สามารถจำแนกได้ 3 ลักษณะ คือ

ก. มีศักยภาพ หมายถึง มาตรการอนุรักษ์พลังงานนั้นมีศักยภาพหรือสามารถดำเนินการได้โดยมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

เกณฑ์การประเมินศักยภาพของมาตรการประหยัดพลังงาน คู่มือที่ 2 หัวข้อ 2.7.1

ข. ไม่มีศักยภาพ จำแนกได้เป็น 2 ประเภท

ข.1 ไม่มีศักยภาพเนื่องจากได้ดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในมาตรการนั้นเรียบร้อยแล้ว

ข.2 ไม่มีศักยภาพเนื่องจากไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เกณฑ์การพิจารณาเช่นเดียวกับข้อ ก หรือไม่มีศักยภาพเนื่องจากไม่เหมาะสมในการปฏิบัติ เช่น การติดตั้ง Key Switch จะใช้กับอาคารประเภทโรงแรม ส่วนอาคารประเภทอื่น ๆ ซึ่งมีลักษณะการใช้งานแตกต่างจากโรงแรม จึงไม่มีความจำเป็นต้องดำเนินการในมาตรการนี้

ตามตาราง 4.15 และตาราง 4.16 จำนวนอาคารที่มีศักยภาพในการอนุรักษ์พลังงาน จำนวนอาคารที่ได้ดำเนินการอนุรักษ์พลังงานแล้ว และจำนวนอาคารที่ไม่มีความเหมาะสมในการอนุรักษ์พลังงานหรือไม่มีความเหมาะสมในการลงทุน โดยส่วนใหญ่แล้วมีสัดส่วนใกล้เคียงกัน มีเพียงหัวข้อมาตรการ 2 หัวข้อ ที่มีสัดส่วนแตกต่างกันชัดเจน คือ

ก. หัวข้อมาตรการการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่น ๆ ในที่นี้หมายถึง การลดการรั่วไหลของน้ำร้อน ซึ่งไม่มีอาคารใดเลยที่มีศักยภาพในการประหยัดพลังงานเนื่องจากอาคารธุรกิจส่วนใหญ่มีการใช้พลังงานความร้อนในสัดส่วนที่น้อยมาก หรือไม่มีการใช้พลังงานความร้อนเลย การผลิตน้ำร้อนใช้พลังงานไฟฟ้า ดังนั้นจึงมีจำนวนอาคารเพียงสัดส่วนที่น้อยมากที่สามารถดำเนินการอนุรักษ์พลังงานได้ และอาคารส่วนใหญ่นั้นไม่มีความเหมาะสมในการลงทุน

ข. หัวข้อมาตรการระบบปรับอากาศหรือทำความเย็นและระบายอากาศ ซึ่งพบว่าจำนวนอาคารที่ได้ดำเนินการอนุรักษ์พลังงานแล้วมีสัดส่วนต่ำสุด ในขณะที่จำนวนอาคารที่มีศักยภาพในการประหยัดพลังงานอยู่ในสัดส่วนที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนอาคารที่ได้ดำเนินการอนุรักษ์พลังงานแล้ว ความแตกต่างนี้บ่งชี้ให้เห็นถึงการปฏิบัติตามมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เกิดจากการปฏิบัติตามโดยเจ้าของอาคารเอง มีสัดส่วนน้อยมาก คือร้อยละ 8.11 อาจมีสาเหตุมาจาก

ข.1 เจ้าของอาคารขาดความรู้ด้านเทคนิค เช่นการทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน สามารถจะก่อให้เกิดการประหยัดพลังงานได้มากเมื่อเปรียบเทียบกับการลงทุนที่สูงนัก หากไม่มีความรู้หรือไม่ได้รับคำแนะนำก็ทำให้มองข้ามมาตรการนี้ไป ทำให้เสียโอกาสในการประหยัดพลังงาน หรือการปรับตั้งอุณหภูมิน้ำเย็นให้เหมาะสม เป็นต้น

ข.2 ต้นทุนการดำเนินการ และอุปกรณ์พลังงานที่มีประสิทธิภาพมีค่าสูง ทำให้ไม่คุ้มค่าในการตัดสินใจลงทุน

ตาราง 4.15 จำนวนอาคารจำแนกตามสภาพการอนุรักษ์พลังงาน

สภาพการอนุรักษ์พลังงาน#		มีศักยภาพ	ที่ได้ดำเนินการแล้ว	ที่ไม่เหมาะสมในการลงทุน
ชนิดมาตรการอนุรักษ์พลังงาน				
การถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร(OTTV)		377	293	424
การถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร(RTTV)		335	347	403
การปรับปรุงประสิทธิภาพของการเผาไหม้เชื้อเพลิง		335	347	403
การป้องกันการสูญเสียพลังงาน		377	293	424
การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่นๆ			17	163
กำลังไฟฟ้าส่องสว่าง		377	293	424
มาตรการระบบปรับอากาศหรือทำความเย็นและระบบปรับอากาศ		355	103	812
ระบบส่วนกลาง (utility system)		335	347	403

มีศักยภาพ หมายถึง มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่สามารถดำเนินการได้โดยมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

ได้ดำเนินการแล้ว หมายถึง ได้ดำเนินการอนุรักษ์พลังงานแล้ว

ไม่เหมาะสมในการลงทุน หมายถึง ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน และหมายถึงความไม่เหมาะสมในการปฏิบัติ

เช่น การคำนวณกันความร้อนฝ้าเพดานของพื้นที่ปรับอากาศชั้นบนสุด

ซึ่งไม่จำเป็นต้องดำเนินการหากชั้นบนสุดมิได้เป็นส่วนปรับอากาศ

ตาราง 4.16 ร้อยละของจำนวนอาคารจำแนกตามสภาพการอนุรักษ์พลังงาน
อาคารประเภทสำนักงาน โรงแรม โรงพยาบาล และโรงแรม

ชนิดมาตรการอนุรักษ์พลังงาน	ร้อยละของจำนวนอาคารจำแนกตามสภาพการอนุรักษ์พลังงาน(%)		
	มีศักยภาพ	ได้ดำเนินการแล้ว	ไม่เหมาะสมในการลงทุน
การถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร (OTTV)	34.46	26.78	38.76
การถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร(RTTV)	30.88	31.98	37.14
การปรับปรุงประสิทธิภาพของการเผาไหม้เชื้อเพลิง	30.88	31.98	37.14
การป้องกันการสูญเสียพลังงาน	34.46	26.78	38.76
การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานความร้อนอื่น ๆ	0	9.44	90.56
กำลังไฟฟ้าส่องสว่าง	34.46	26.78	38.76
มาตรการระบบปรับอากาศหรือทำความเย็นและระบายอากาศ	27.95	8.11	63.94
ระบบส่วนกลาง (Utility System)	30.88	31.98	37.14

4.2.6 จำนวนอาคารจำแนกตามค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (RTTV) และ จำนวนอาคารจำแนกตามค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร หรือส่วนของอาคารที่มีการปรับอากาศ (OTTV)

รายงานกลุ่มนี้มีวัตถุประสงค์ คือ หาสัดส่วนจำนวนอาคารธุรกิจที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา และจำนวนอาคารธุรกิจที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคารหรือส่วนของอาคารที่มีการปรับอากาศต่าง ๆ กัน ซึ่งเป็นค่าที่เกิดจากการปฏิบัติโดยอาคารนั่นเอง หลังจากที่ได้มีพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 และมีได้ถูกบังคับโดยกฎหมาย

รายงานประกอบด้วยตาราง 4.17 - 4.20

การปรับลดค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา และค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคารหรือส่วนของอาคารที่มีการปรับอากาศ จะเป็นวิธีการลดปริมาณความร้อนที่เข้าสู่อาคาร ก่อให้เกิดการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศได้ ซึ่งตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ได้กำหนดให้ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา ทั้งอาคารเก่าและอาคารใหม่ จะต้องไม่เกิน 25 วัตต์/ตารางเมตร ตามตาราง 4.18 ได้สรุปสัดส่วนอาคารที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา ผ่านหรือไม่ผ่านตามค่ามาตรฐาน ก่อนและหลังการประเมินศักยภาพในการปรับปรุงมาตรการนี้ พบว่าหลังจากที่ได้ประเมินศักยภาพในการปรับปรุงมาตรการนี้แล้ว จำนวนอาคารที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาผ่านเกณฑ์ได้เพิ่มขึ้น จากเดิม 108 แห่ง เป็น 170 แห่ง คิดเป็นร้อยละอาคารที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคารผ่านเกณฑ์ร้อยละ 89.47 ของจำนวนอาคารทั้งหมด 190 แห่ง และมีจำนวนอาคารเพียง 20 แห่ง หรือร้อยละ 10.53 ที่ไม่สามารถปรับลดค่าให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานได้ แสดงว่าการตราพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สามารถกระตุ้นให้เจ้าของอาคารให้ความสนใจปรับปรุงอาคารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานด้วยตนเอง และการปรับลดค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา โดยวิธีการทางวิศวกรรม สามารถทำให้ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา ลดลงจนอยู่ในระดับที่เหมาะสมได้ จึงนับว่าพระราชบัญญัตินี้ดังกล่าว ก่อให้เกิดการประหยัดพลังงานได้ตามวัตถุประสงค์ และตามตาราง 4.17 ได้จำแนกกลุ่มของอาคารที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคารต่าง ๆ กันโดยละเอียด

ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร สำหรับอาคารเก่าและอาคารใหม่มีค่ามาตรฐานเป็น 55.00 และ 45.00 วัตต์/ตารางเมตร ตามลำดับ โดยพบว่า ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคารมีลักษณะเช่นเดียวกับค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร คือ ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคารของอาคารส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ และหลังจาก

ได้รับการปรับลดค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร โดยวิธีการทางวิศวกรรมแล้ว ก็สามารถทำให้จำนวนอาคารที่มีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพิ่มขึ้น จากเดิม 173 อาคาร เป็น 221 อาคาร คิดเป็นร้อยละอาคารที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคารผ่านเกณฑ์เป็น 93.64 ของจำนวนอาคารทั้งหมด 236 อาคาร และร้อยละ 6.30 หรือ จำนวน 7 อาคาร ที่ไม่สามารถปรับลดค่าได้

อาคารที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร และค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร ไม่ผ่านเกณฑ์ แต่หลังจากที่ได้รับการประเมินแล้วว่าสามารถปรับลดค่าการถ่ายเทความร้อนทั้ง 2 ได้ ควรได้รับการสนับสนุนด้านทุนดำเนินการเพื่อให้เกิดผลที่เป็นไปได้จริงในทางปฏิบัติ

ตาราง 4.17 จำนวนอาคารจำแนกตามค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร(RTTV)
อาคารประเภท โรงแรม โรงพยาบาล สำนักงาน และศูนย์การค้า

ปีพ.ศ.	ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร(RTTV)# (วัตต์/ตารางเมตร)				
	น้อยกว่า 15.01	15.01 - 25.00	25.01 - 35.00	35.01 - 45.00	มากกว่า 45.00
2541	5	13	5	16	5
2542	15	45	5	20	2
2543	10	20	9	11	9
รวม	30	78	19	47	16

ก่อนดำเนินการตามมาตรการปรับปรุงค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร

ตาราง 4.18 จำนวนอาคารที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคารผ่าน/ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
อาคารประเภท โรงแรม โรงพยาบาล สำนักงาน และศูนย์การค้า

ประเภทอาคารที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวม ของหลังคาอาคาร (RTTV) ที่ ผ่าน/ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	จำนวนอาคารก่อนและหลังดำเนินการ ตามมาตรการปรับปรุงค่าการถ่ายเท ความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	
	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ไม่เกิน 25.00 วัตต์/ตารางเมตร)	108	170
ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (มากกว่า 25.00 วัตต์/ตารางเมตร)	82	20
รวม	190	190

**ตาราง 4.19 จำนวนอาคารจำแนกตามค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร
หรือส่วนของอาคารที่มีการปรับอากาศ(OTTV)
อาคารประเภท โรงแรม โรงพยาบาล สำนักงาน และศูนย์การค้า**

ปี(พ.ศ.)	ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร หรือส่วนของอาคารที่มีการปรับอากาศ(OTTV)# (วัตต์/ตารางเมตร)				
	น้อยกว่า 35.01	35.01 - 45.00	45.01 - 55.00	55.01 - 65.00	มากกว่า 65.00
2541	3	16	26	14	7
2542	4	43	40	6	6
2543	3	15	23	13	17
รวม	10	74	89	33	30

ก่อนดำเนินการตามมาตรการปรับปรุงค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร

ตาราง 4.20 จำนวนอาคารที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร
หรือส่วนของอาคารที่มีการปรับอากาศ ผ่าน/ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
อาคารประเภท โรงแรม โรงพยาบาล สำนักงาน และศูนย์การค้า

ประเภทอาคารที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวม ของผนังด้านนอกอาคาร (OTTV) ที่ ผ่าน/ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	จำนวนอาคารก่อนและหลังดำเนินการ ตามมาตรการปรับปรุงค่าการถ่ายเท ความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร	
	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ไม่เกิน 55.00 วัตต์/ตารางเมตร)	173	221
ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (มากกว่า 55.00 วัตต์/ตารางเมตร)	63	7
รวม	236	236