

บทที่ 5

ผลการวิจัย

5.1 ผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ผลจากการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากกลุ่มอาคารตัวอย่างที่ได้ทำการคัดเลือก 12 อาคาร โดยผู้วิจัยได้จัดทำผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแยกเป็นแต่ละอาคารในภาคผนวก โดยในบทที่ 5 ผลการวิจัยจะนำผลจากการประเมินมาทำการสรุปโดยย่อแต่ละอาคารและสรุปรวมเพื่อทำการวิเคราะห์ หาศักยภาพในการอนุรักษ์พลังงานแล้วนำเสนอมาตรการ โดยจาก 12 อาคารที่ทำการสุ่มจาก 5 ประเภทอาคารเพื่อให้ครอบคลุมตามประเภทของแบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมทั้ง 5 ประเภทอันประกอบไปด้วย R- Residential, O-Office, H-Hospital และ S-Shopping พบว่ามีเพียง 2 อาคารที่มีคะแนนผ่านการประเมิน คือ อาคารกิจกรรมนักศึกษา และอาคารหอพักในชาย 2 สามารถผ่านเกณฑ์การประเมินได้ระดับดี โดยมีคะแนนการประเมินที่ 57 คะแนน และ 56 คะแนนตามลำดับ โดยมีผลการประเมินแต่ละอาคารตามตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1
ผลการประเมินรวมของอาคารทั้ง 12 อาคาร

	อาคารอำนวยการคณะ วิศวกรรมศาสตร์		อาคารวิจัยคณะ วิศวกรรมศาสตร์		อาคารห้องสมุดศูนย์รังสิต		อาคารหอพักในชาย 2		อาคารสำนักงานอธิการบดี	
	พลังงาน	สิ่งแวดล้อม	พลังงาน	สิ่งแวดล้อม	พลังงาน	สิ่งแวดล้อม	พลังงาน	สิ่งแวดล้อม	พลังงาน	สิ่งแวดล้อม
1 สถานที่ตั้งโครงการ	5	3	5	3	5	3	4	2	5	3
2 ผังบริเวณและงานภูมิสถาปัตยกรรม	6	4	4	4	4	4	6	4	4	4
3 เปลือกอาคาร	0	0	0	0	0	0	21	0	1	0
4 ระบบปรับอากาศ	1	3	9	3	1	3	10	2	1	3
5 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	12	1	8	1	0	1	12	1	10	1
6 พลังงานทดแทนและการจัดการพลังงาน	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
7 ระบบสุขาภิบาล	2	3	2	3	3	4	2	3	2	3
8 วัสดุและการก่อสร้าง	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
9 เทคนิคการออกแบบ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	29	16	31	15	16	16	57	14	26	15
ระดับคะแนนที่ได้	ไม่ผ่านการประเมิน		ไม่ผ่านการประเมิน		ไม่ผ่านการประเมิน		ผ่านระดับ "ดี"		ไม่ผ่านการประเมิน	

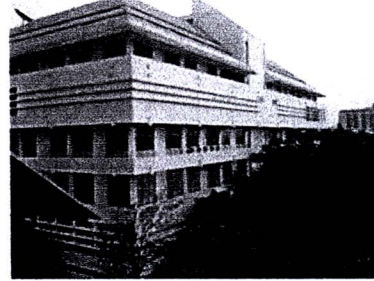
ตารางที่ 5.1 (ต่อ)
ผลการประเมินรวมของอาคารทั้ง 12 อาคาร

	อาคารกิจกรรมนักศึกษา		อาคารกิตติพัฒนา		อาคารดุสิตวิทย		ร้านสะดวกซื้อ		ศูนย์หนังสือ	
	พลังงาน	สิ่งแวดล้อม	พลังงาน	สิ่งแวดล้อม	พลังงาน	สิ่งแวดล้อม	พลังงาน	สิ่งแวดล้อม	พลังงาน	สิ่งแวดล้อม
1 สถานที่ตั้งโครงการ	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3
2 ผังบริเวณและงานภูมิสถาปัตยกรรม	3	3	2	3	3	2	2	1	4	2
3 เปลือกอาคาร	24	0	1	0	1	0	2	0	6	0
4 ระบบปรับอากาศ	9	3	1	3	1	3	9	3	1	3
5 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	12	1	7	1	11	1	12	1	12	2
6 พลังงานทดแทนและการจัดการพลังงาน	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
7 ระบบสุขาภิบาล	2	3	0	1	0	1	0	0	0	0
8 วัสดุและการก่อสร้าง	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
9 เทคนิคการออกแบบ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	56	14	17	12	22	11	30	8	29	11
ระดับคะแนนที่ได้	ผ่านระดับ "ดี"		ไม่ผ่านการประเมิน		ไม่ผ่านการประเมิน		ไม่ผ่านการประเมิน		ไม่ผ่านการประเมิน	

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)
ผลการประเมินของอาคารทั้ง 12 อาคาร

	อาคารหอพัก 14 ชั้น		อาคารหอสมุดป๋วย	
	พลังงาน		สิ่งแวดล้อม	
	พลังงาน	สิ่งแวดล้อม	พลังงาน	สิ่งแวดล้อม
1 สถานที่ตั้งโครงการ	5	3	5	3
2 ผังบริเวณและงานภูมิสถาปัตยกรรม	6	4	4	4
3 เปลือกอาคาร	1	0	2	0
4 ระบบปรับอากาศ	0	3	0	3
5 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	12	1	1	1
6 พลังงานทดแทน และการจัดการพลังงาน	3	1	3	1
7 ระบบสุขาภิบาล	2	3	2	3
8 วัสดุและการก่อสร้าง	0	1	0	1
9 เทคนิคการออกแบบ	0	0	0	0
รวม	29	15	17	15
ระดับคะแนนที่ได้	ไม่ผ่านการประเมิน		ไม่ผ่านการประเมิน	

5.2 อาคารอำนวยการคณะวิศวกรรมศาสตร์



ข้อมูลทั่วไป

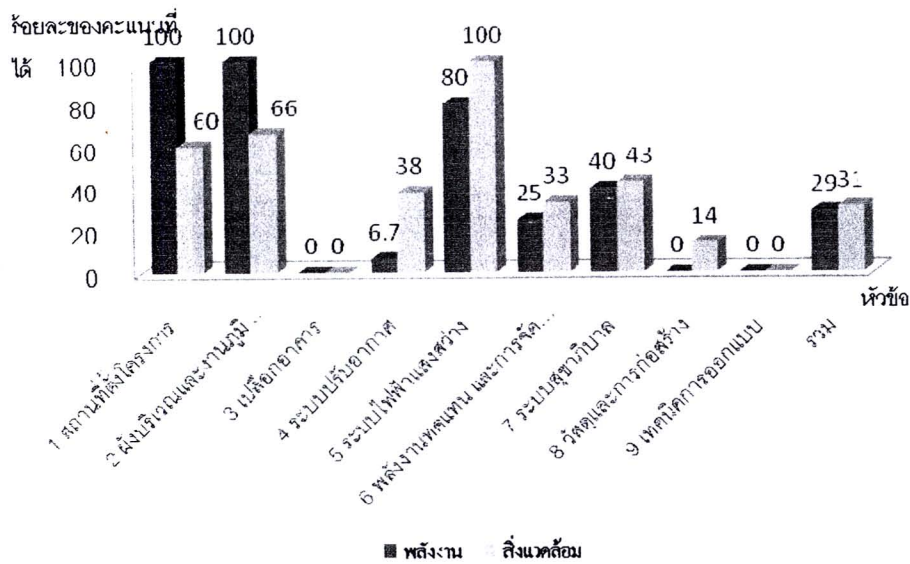
ขนาดพื้นที่ใช้สอย	28,600	ตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร	82.66	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	38.23	วัตต์ต่อตารางเมตร
กำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่	6.99	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ (EER)	9.63	
ดัชนีการใช้พลังงานโดยรวมต่อปี	64.65	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร

ผลการประเมิน จากข้อมูลภาคผนวก ข – อาคารอำนวยการคณะวิศวกรรมศาสตร์ เมื่อทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีผลการประเมินด้านพลังงานที่ 29 คะแนน และด้านสิ่งแวดล้อมที่ 16 คะแนน โดยสามารถแสดงผลการประเมินเป็นร้อยละของแต่ละหัวข้อการประเมินได้ตามภาพที่ 5.1

การวิเคราะห์ปัญหา เป็นอาคารเก่าที่ก่อสร้างในช่วงแรกจึงไม่ได้ออกแบบสภาพห้องเรียนให้รองรับระบบปรับอากาศ โดยมีการใช้กระจกใส บานเกล็ดและมีอัตราส่วนหน้าต่างต่อผนังที่สูงมากกว่า 25% จึงทำให้ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร มีค่าสูง ในขณะที่ระบบปรับอากาศมีค่าประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยที่ 9.63 มีการใช้ก๊อกรน้ำและโถสุขภัณฑ์ที่มีอัตราการไหลมากกว่า 6 ลิตรต่อครั้งและ 6 ลิตรต่อนาที

ภาพที่ 5.1

ผลการประเมินอาคารอำนวยการคณะวิศวกรรมศาสตร์
เป็นร้อยละตามคะแนนที่ประเมินได้



มาตรการระยะสั้น

- ควรจัดการเรียนการสอนในห้องที่มีการใช้พลังงานอย่างเหมาะสม
- การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศเป็นประจำ
- จัดทำคู่มือการใช้งานอาคารและอบรมการใช้งาน
- จัดให้มีระบบการจัดการพลังงานและฐานข้อมูลด้านพลังงานประจำอาคาร

มาตรการระยะยาว

- ปรับเปลี่ยนหน้าต่างบานเกล็ดเป็นหน้าต่างวงกบ กระจกประสิทธิภาพสูง
- ปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเมื่อมีการใช้งานมากกว่า 10 ปี
- ปรับเปลี่ยนหลอดที่มีจำนวนวัตต์ต่ำกว่าทดแทนหลอดเดิมที่มีการชำรุด
- เปลี่ยนโถสุขภัณฑ์และก๊อกน้ำที่มีอัตราการไหลต่ำ เมื่อมีการชำรุด

ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานต่อปี

กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับสูง	22.85	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี
กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับต่ำ	15.64	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี

5.3 อาคารวิจัยคณะวิศวกรรมศาสตร์



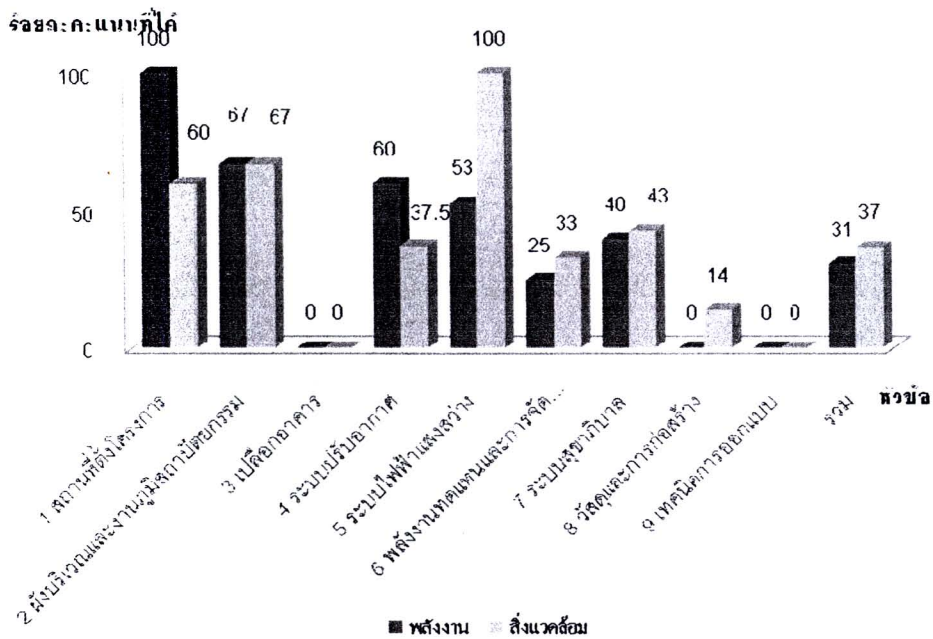
ข้อมูลทั่วไป

ขนาดพื้นที่ใช้สอย	19,475.42	ตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร	82.66	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	26.20	วัตต์ต่อตารางเมตร
กำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่	11.9	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ	11.9	
ดัชนีการใช้พลังงานโดยรวมต่อปี	73.4	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร

ผลการประเมิน จากข้อมูลภาคผนวก ข – อาคารวิจัยคณะวิศวกรรมศาสตร์ เมื่อทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีผลการประเมินด้านพลังงานที่ 31 คะแนน และด้านสิ่งแวดล้อมที่ 15 คะแนน โดยสามารถแสดงผลการประเมินเป็นร้อยละของแต่ละหัวข้อการประเมินได้ตามภาพที่ 5.2

การวิเคราะห์ปัญหา เป็นอาคารที่มีสัดส่วนกระจกต่อผนังที่บวมมาก โดยมีการใช้กระจกสีทึบ แต่ด้วยค่าสัดส่วนผนังที่บวมต่อพื้นที่กระจก โดยเฉลี่ย 47% จึงทำให้ค่าการถ่ายเทความร้อนของกรอบอาคารมีค่าสูง ภายในอาคารมีการกันห้องย่อยจึงทำให้มีพื้นที่ปรับอากาศและค่าเฉลี่ยระบบไฟฟ้าแสงสว่างสูงเมื่อเทียบกับอาคารอำนวยการคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในขณะที่ระบบสุขาภิบาลมีการใช้ก๊อกน้ำและโถสุขภัณฑ์ที่มีอัตราการไหลมากกว่า 6 ลิตรต่อครั้งและ 6 ลิตรต่อนาที

ภาพที่ 5.2
ผลการประเมินอาคารวิจัยคณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นร้อยละตามคะแนนที่ประเมินได้



มาตรการระยะสั้น

- จัดทำคู่มือการใช้งานอาคารและอบรมการใช้งาน
- จัดให้มีระบบการจัดการพลังงานและฐานข้อมูลด้านพลังงานประจำอาคาร
- จัดระบบการใช้ห้องเรียนอย่างเหมาะสม

มาตรการระยะยาว

- ลดพื้นที่กระจกที่ไม่มีความจำเป็นหรือใช้กระจกที่มีประสิทธิภาพสูง
- ใช้หลอดที่มีจำนวนวัตต์ต่ำกว่าทดแทนหลอดเดิมที่มีการชำรุด
- เปลี่ยนโถสุขภัณฑ์และก๊อกน้ำที่มีอัตราการไหลต่ำ เมื่อมีการชำรุด

ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน

กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับสูง	19.99	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี
กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับต่ำ	11.37	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี

5.4 อาคารห้องสมุดศูนย์รังสิต



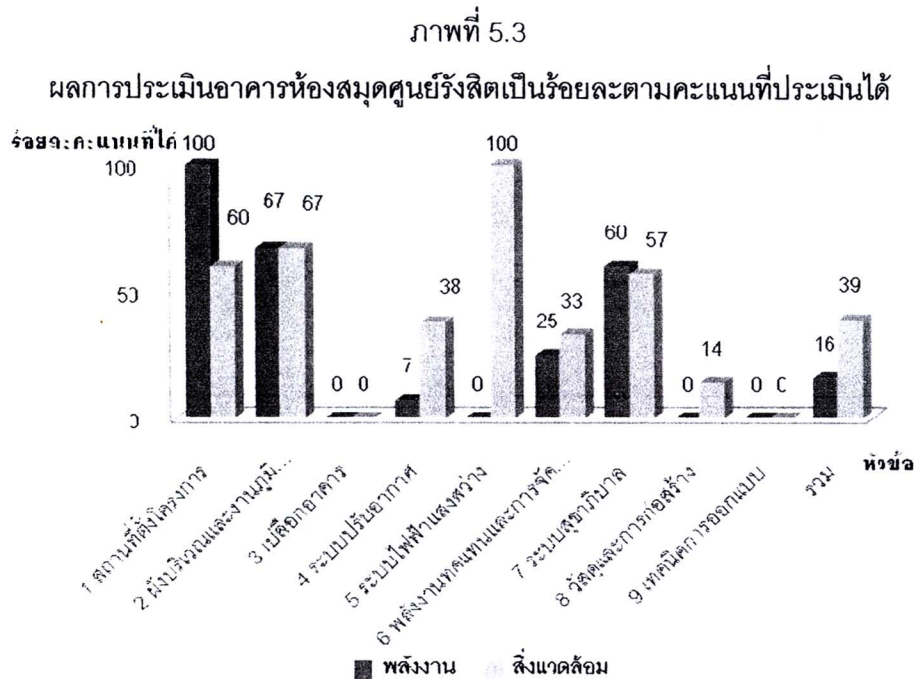
ข้อมูลทั่วไป

ขนาดพื้นที่ใช้สอย

	2,499.12	ตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร	99.4	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	44.8	วัตต์ต่อตารางเมตร
กำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่	14.08	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ	6.82	
ดัชนีการใช้พลังงานโดยรวมต่อปี	152.19	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร

ผลการประเมิน จากข้อมูลภาคผนวก ข – อาคารห้องสมุดศูนย์รังสิต เมื่อทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีผลการประเมินด้านพลังงานที่ 16 คะแนน และด้านสิ่งแวดล้อมที่ 16 คะแนน โดยสามารถแสดงผลการประเมินเป็นร้อยละของแต่ละหัวข้อการประเมินได้ตามภาพที่ 5.3

การวิเคราะห์ปัญหา เป็นอาคารห้องสมุดชั้นเดียวก่อสร้างในยุคแรก การออกแบบจึงไม่รองรับระบบปรับอากาศ หน้าต่างใช้กระจกใส บานเกล็ด แต่ปัจจุบันมีพื้นที่ปรับอากาศมากกว่า 80 % โดยตัวอาคารมีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร และค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคารสูง เช่นเดียวกับระบบไฟฟ้าแสงสว่างเนื่องจากเป็นห้องสมุดจึงมีค่าเฉลี่ยสูง ในขณะที่ระบบสุขาภิบาลมีการใช้ก๊อกรน้ำและโถสุขภัณฑ์ที่มีอัตราการไหลมากกว่า 6 ลิตรต่อครั้งและ 6 ลิตรต่อนาที



มาตรการระยะสั้น

- การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศเป็นประจำ
- จัดทำคู่มือการใช้งานอาคารและอบรมการใช้งาน
- จัดให้มีระบบการจัดการพลังงานและฐานข้อมูลด้านพลังงานประจำอาคาร
- เปลี่ยนระบบปรับอากาศเป็นเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง
- ปรับเปลี่ยนหน้าต่างบานเกล็ดเป็นหน้าต่างวงกบ กระจากประสิทธิภาพสูง

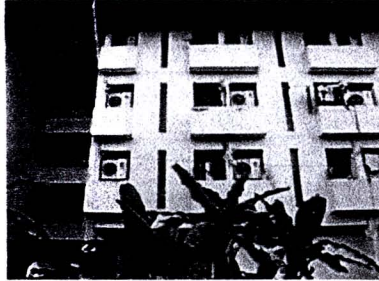
มาตรการระยะยาว

- จัดทำแผนแยกโซนอุณหภูมิการปรับอากาศ
- ใช้หลอดที่มีจำนวนวัตต์ต่ำกว่าทดแทนหลอดเดิมที่มีการชำรุด
- เปลี่ยนโคมสุญญากาศและก๊อกน้ำที่มีอัตราการไหลต่ำ เมื่อมีการชำรุด

ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน

กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับสูง	90.67	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี
กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับต่ำ	79.81	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี

5.5 อาคารหอพักในชาย 2



ข้อมูลทั่วไป

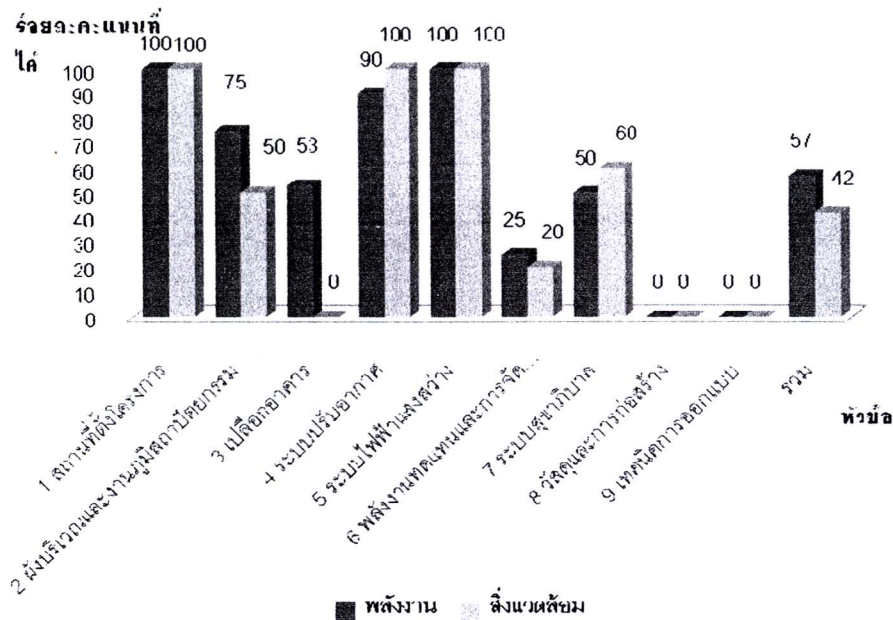
ขนาดพื้นที่ใช้สอย	5,282.3	ตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร	16.07	วัตต์ต่อตารางเมตร
การถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	23.16	วัตต์ต่อตารางเมตร
กำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่	5.54	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ	11.07	
ดัชนีการใช้พลังงานโดยรวมต่อปี	35.14	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร

ผลการประเมิน จากข้อมูลภาคผนวก ข – อาคารหอพักในชาย 2 เมื่อทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีผลการประเมินด้านพลังงานที่ 57 คะแนน และด้านสิ่งแวดล้อมที่ 14 คะแนน ผ่านเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับ “ดี” โดยสามารถแสดงผลการประเมินเป็นร้อยละของแต่ละหัวข้อการประเมินได้ตามภาพที่ 5.4

การวิเคราะห์ปัญหา อาคารหอพักในชาย 2 เป็นอาคารที่ได้รับการปรับปรุงตัวอาคารจากสภาพเดิม โดยมีการปรับปรุงค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคารที่ 23 วัตต์ต่อตารางเมตร แต่ยังต้องปรับปรุงค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร

ภาพที่ 5.4

ผลการประเมินอาคารหอพักในชาย 2 เป็นร้อยละตามคะแนนที่ประเมินได้



มาตรการระยะยาว

-ติดตั้งฉนวนหลังคา

-เปลี่ยนโถสุขภัณฑ์และก๊อกน้ำที่มีอัตราการไหลต่ำ เมื่อมีการชำรุด

จากผลการวิเคราะห์ศักยภาพการประหยัดพลังงาน พบว่าอาคารหอพักในชาย 2 มีศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานที่สูง ทำให้มาตรการอนุรักษ์พลังงานจึงไม่คุ้มค่าการลงทุน

5.6 อาคารสำนักงานอธิการบดี



ข้อมูลทั่วไป

ขนาดพื้นที่ใช้สอย	8,397	ตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร	62.7	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	44.8	วัตต์ต่อตารางเมตร
กำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่	10.38	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ	8.9	
ดัชนีการใช้พลังงานโดยรวมต่อปี	62.81	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร

ผลการประเมิน จากข้อมูลภาคผนวก ข – อาคารสำนักงานอธิการบดี เมื่อทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีผลการประเมินด้านพลังงานที่ 26 คะแนน และด้านสิ่งแวดล้อมที่ 15 คะแนน โดยสามารถแสดงผลการประเมินเป็นร้อยละของแต่ละหัวข้อการประเมินได้ตามภาพที่ 5.5

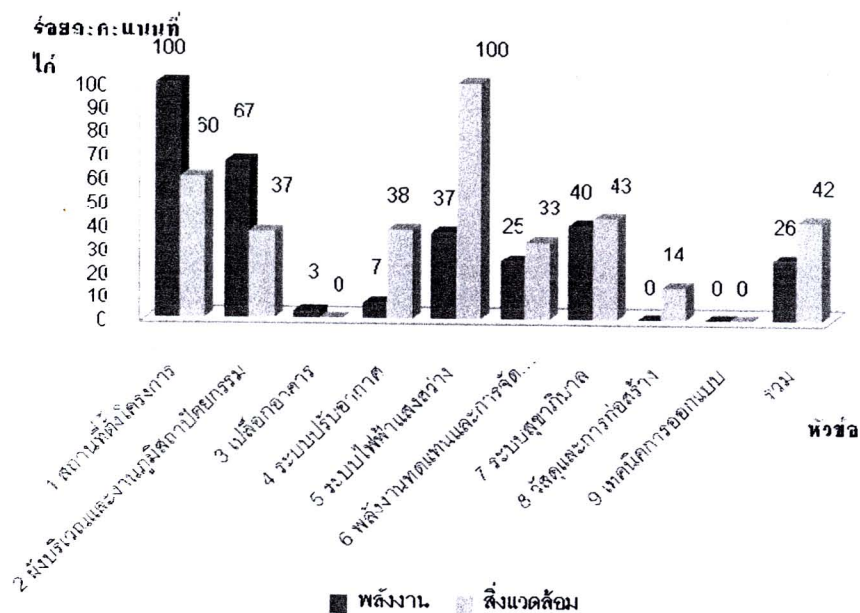
การวิเคราะห์ปัญหา อาคารสำนักงานอธิการบดี สภาพอาคารมีการใช้กระจกใส และมีอัตราส่วนกระจกต่อผนังที่มากกว่า 30% ในขณะที่ระบบปรับอากาศมีประสิทธิภาพต่ำ นอกจากนี้ยังใช้หลังคาเหล็ก (Metal Sheet) จึงทำให้ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคารสูงเช่นเดียวกัน

มาตรการระยะสั้น

- การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศเป็นประจำ
- จัดทำคู่มือการใช้งานอาคารและอบรมการใช้งาน
- จัดให้มีระบบการจัดการพลังงานและฐานข้อมูลด้านพลังงานประจำอาคาร
- เปลี่ยนระบบปรับอากาศเป็นเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง

ภาพที่ 5.5

ผลการประเมินอาคารสำนักงานอธิการบดีเป็นร้อยละตามคะแนนที่ประเมินได้



มาตรการระยะยาว

-ติดตั้งฉนวนหลังคา

-ปรับเปลี่ยนหน้าต่างบานเกล็ดเป็นหน้าต่างวงกบ กระจกประสิทธิภาพสูง

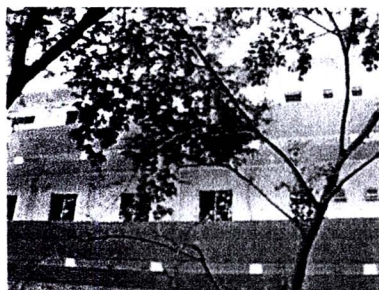
-ใช้หลอดที่มีจำนวนวัตต์ต่ำกว่าทดแทนหลอดเดิมที่มีการชำรุด

-เปลี่ยนโถสุขภัณฑ์และก๊อบน้ำที่มีอัตราการไหลต่ำ เมื่อมีการชำรุด

ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานต่อปี

กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับสูง	16.18	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี
กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับต่ำ	13.82	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี

5.7 อาคารกิจกรรมนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณสิรินธร



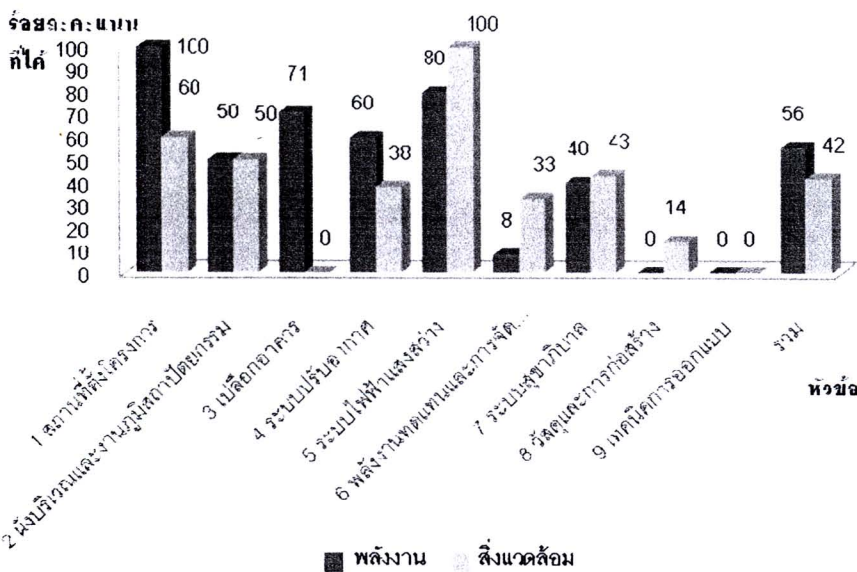
ข้อมูลทั่วไป

ขนาดพื้นที่ใช้สอย	1,914	ตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร	36.64	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	5.77	วัตต์ต่อตารางเมตร
กำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่	7.81	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ	11.51	
ดัชนีการใช้พลังงานโดยรวมต่อปี	43.83	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร

ผลการประเมิน จากข้อมูลภาคผนวก ข – อาคารกิจกรรมนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณสิรินธร เมื่อทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีผลการประเมินด้านพลังงานที่ 56 คะแนน และด้านสิ่งแวดล้อมที่ 14 คะแนน โดยสามารถแสดงผลการประเมินเป็นร้อยละของแต่ละหัวข้อการประเมินได้ตามภาพที่ 5.6

การวิเคราะห์ปัญหา อาคารกิจกรรมนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณสิรินธร เป็นอาคารที่ถูกออกแบบมาอย่างดี เลือกใช้คอนกรีตมวลเบาเป็นวัสดุ อัตราส่วนกระจกต่อผนังที่น้อยกว่า 15% และมีฉนวนหลังคา นอกจากนี้ระบบปรับอากาศมีการเลือกใช้เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง

ภาพที่ 5.6
ผลการประเมินอาคารกิจกรรมนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร
เป็นร้อยละตามคะแนนที่ประเมินได้



มาตรการระยะสั้น

- การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศเป็นประจำ
- จัดทำคู่มือการใช้งานอาคารและอบรมการใช้งาน
- จัดให้มีระบบการจัดการพลังงานและฐานข้อมูลด้านพลังงานประจำอาคาร

มาตรการระยะยาว

- เปลี่ยนโถสุขภัณฑ์และก๊อกน้ำที่มีอัตราการไหลต่ำ เมื่อมีการชำรุด

ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานต่อปี

กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับสูง	3.78	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี
กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับต่ำ	-	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี

จากผลการวิเคราะห์ศักยภาพการประหยัดพลังงาน พบว่าอาคารกิจกรรมนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มีศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานที่สูง ทำให้มาตรการอนุรักษ์พลังงานจึงไม่คุ้มค่าการลงทุน

5.8 อาคารกิตติวัฒนา

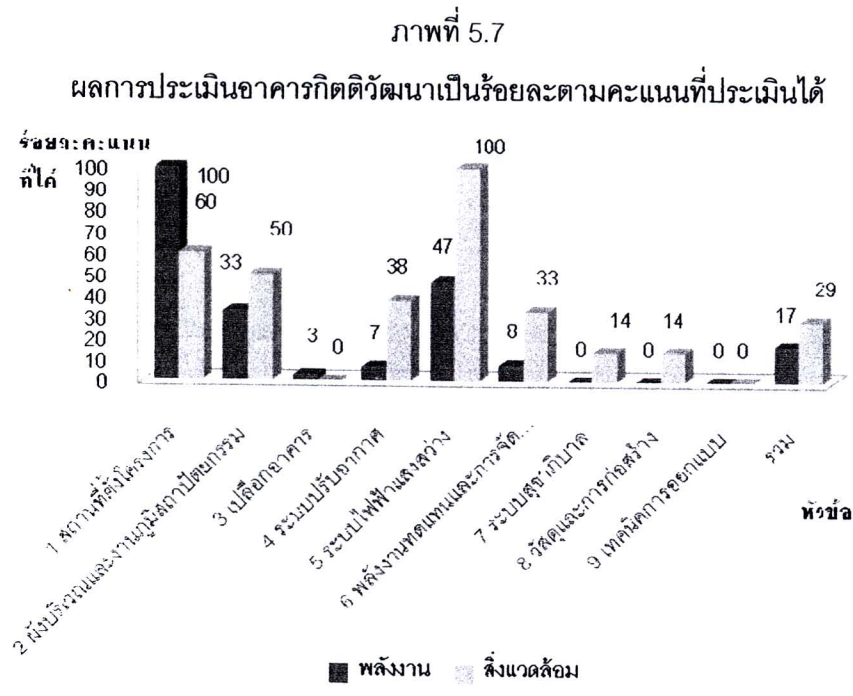


ข้อมูลทั่วไป

ขนาดพื้นที่ใช้สอย	40,519	ตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร	51.9	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	44.8	วัตต์ต่อตารางเมตร
กำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่	9.23	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ	8.18	
ดัชนีการใช้พลังงานโดยรวมต่อปี	191.28	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร

ผลการประเมิน จากข้อมูลภาคผนวก ข – อาคารกิตติวัฒนา เมื่อทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีผลการประเมินด้านพลังงานที่ 17 คะแนน และด้านสิ่งแวดล้อมที่ 12 คะแนน โดยสามารถแสดงผลการประเมินเป็นร้อยละของแต่ละหัวข้อการประเมินได้ตามภาพที่ 5.7

การวิเคราะห์ปัญหา อาคารกิตติวัฒนาเป็นอาคารขนาดใหญ่ มีสัดส่วนกระจกต่อผนังที่บในอัตรามากกว่า 30% กระจกใช้กระจกสีทึบ มีระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพต่ำ รวมถึงระบบสุขาภิบาลมีการใช้ก๊อกน้ำและโถสุขภัณฑ์ที่มีอัตราการไหลมากกว่า 6 ลิตรต่อครั้งและ 6 ลิตรต่อหน้าที่



มาตรการระยะสั้น

- การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศเป็นประจำ
- จัดทำคู่มือการใช้งานอาคารและอบรมการใช้งาน
- จัดให้มีระบบการจัดการพลังงานและฐานข้อมูลด้านพลังงานประจำอาคาร
- เปลี่ยนระบบปรับอากาศเป็นเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง

มาตรการระยะยาว

- ปรับเปลี่ยนหน้าต่าง กระจกประสิทธิภาพสูง
- ใช้หลอดที่มีจำนวนวัตต์ต่ำกว่าทดแทนหลอดเดิมที่มีการชำรุด
- เปลี่ยนโถสุขภัณฑ์และก๊อกน้ำที่มีอัตราการไหลต่ำ เมื่อมีการชำรุด

ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานต่อปี

กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับสูง	48.92	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี
กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับต่ำ	39.02	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี

5.9 อาคารดุสิตภาคย์

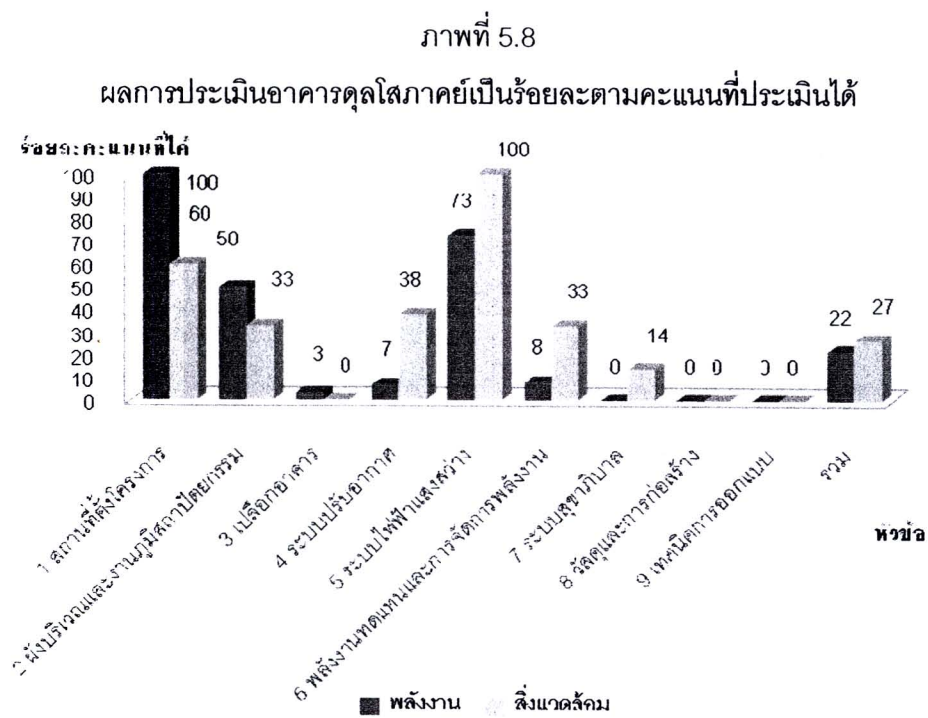


ข้อมูลทั่วไป

ขนาดพื้นที่ใช้สอย	41,237	ตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร	64.8	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	44.8	วัตต์ต่อตารางเมตร
กำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่	8.33	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ	8.75	
ดัชนีการใช้พลังงานโดยรวมต่อปี	179.61	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร

ผลการประเมิน จากข้อมูลภาคผนวก ข – อาคารดุสิตภาคย์ เมื่อทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีผลการประเมินด้านพลังงานที่ 22 คะแนน และด้านสิ่งแวดล้อมที่ 11 คะแนน โดยสามารถแสดงผลการประเมินเป็นร้อยละของแต่ละหัวข้อการประเมินได้ตามภาพที่ 5.8

การวิเคราะห์ปัญหา อาคารกิตติพัฒนามีลักษณะการออกแบบที่คล้ายกันกับอาคารดุสิตภาคย์ จึงมีสัดส่วนกระจกต่อผนังทึบในอัตรามากกว่า 30% หน้าต่างใช้กระจกใส มีระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพต่ำ รวมถึงระบบสุขาภิบาลระบบสุขาภิบาลมีการใช้ก๊อกน้ำและโถสุขภัณฑ์ที่มีอัตราการไหลมากกว่า 6 ลิตรต่อครั้งและ 6 ลิตรต่อนาที



มาตรการระยะสั้น

- การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศเป็นประจำ
- จัดทำคู่มือการใช้งานอาคารและอบรมการใช้งาน
- จัดให้มีระบบการจัดการพลังงานและฐานข้อมูลด้านพลังงานประจำอาคาร
- เปลี่ยนระบบปรับอากาศเป็นเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง

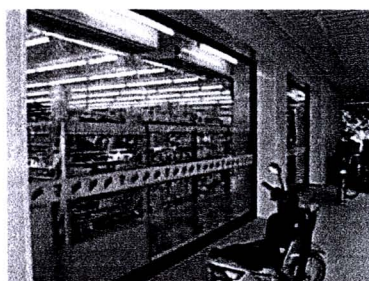
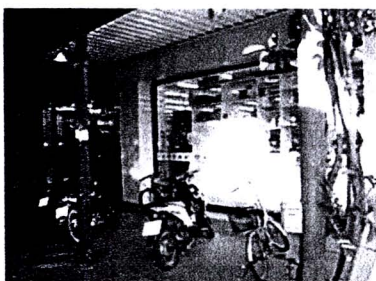
มาตรการระยะยาว

- ปรับเปลี่ยนกระจกเป็นกระจกประสิทธิภาพสูง
- ใช้หลอดที่มีจำนวนวัตต์ต่ำกว่าทดแทนหลอดเดิมที่มีการชำรุด
- เปลี่ยนโถสุขภัณฑ์และก๊อกน้ำที่มีอัตราการไหลต่ำ เมื่อมีการชำรุด

ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานต่อปี

กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับสูง	40.38	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี
กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับต่ำ	34.45	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี

5.10 ร้านสะดวกซื้อ



ข้อมูลทั่วไป

ขนาดพื้นที่ใช้สอย	150	ตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร	89.07	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	28.86	วัตต์ต่อตารางเมตร
กำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่	12.88	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ	11.37	
ดัชนีการใช้พลังงานโดยรวมต่อปี	584.6	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร

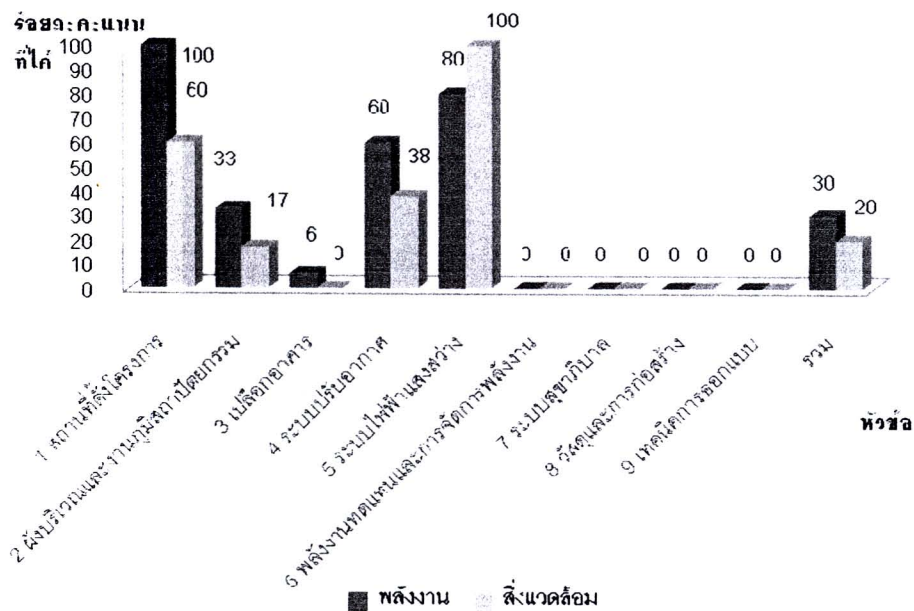
ผลการประเมิน จากข้อมูลภาคผนวก ข – ร้านสะดวกซื้อ เมื่อทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีผลการประเมินด้านพลังงานที่ 30 คะแนน และด้านสิ่งแวดล้อมที่ 8 คะแนน โดยสามารถแสดงผลการประเมินเป็นร้อยละของแต่ละหัวข้อการประเมินได้ตามภาพที่ 5.9

การวิเคราะห์ปัญหา ร้านสะดวกซื้อเป็นอาคารขนาดเล็กแต่มีการใช้ไฟฟ้าสูง โดยพื้นที่มากกว่า 80% มีการปรับอากาศ ขนาดเดียวกันด้านการออกแบบมีการใช้กระจกใสมากกว่า 80% ของแต่ละด้านจึงทำให้มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคารที่สูง



ภาพที่ 5.9

ผลการประเมินอาคารร้านสะดวกซื้อเป็นร้อยละตามคะแนนที่ประเมินได้



มาตรการระยะสั้น

- การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศเป็นประจำ
- จัดทำคู่มือการใช้งานอาคารและอบรมการใช้งาน
- จัดให้มีระบบการจัดการพลังงานและฐานข้อมูลด้านพลังงานประจำอาคาร

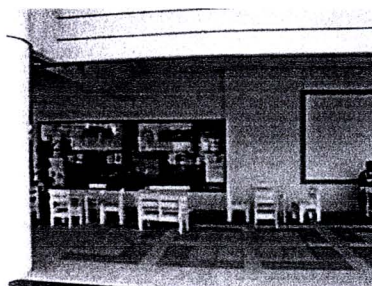
มาตรการระยะยาว

- ปรับเปลี่ยนกระจกเป็น กระจกประสิทธิภาพสูง
- ปรับลดขนาดกระจก
- ใช้หลอดที่มีจำนวนวัตต์ต่ำกว่าทดแทนหลอดเดิมที่มีการชำรุด

ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานต่อปี

กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับสูง	273.1	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี
กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับต่ำ	209.22	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี

5.11 ศูนย์หนังสือ



ข้อมูลทั่วไป

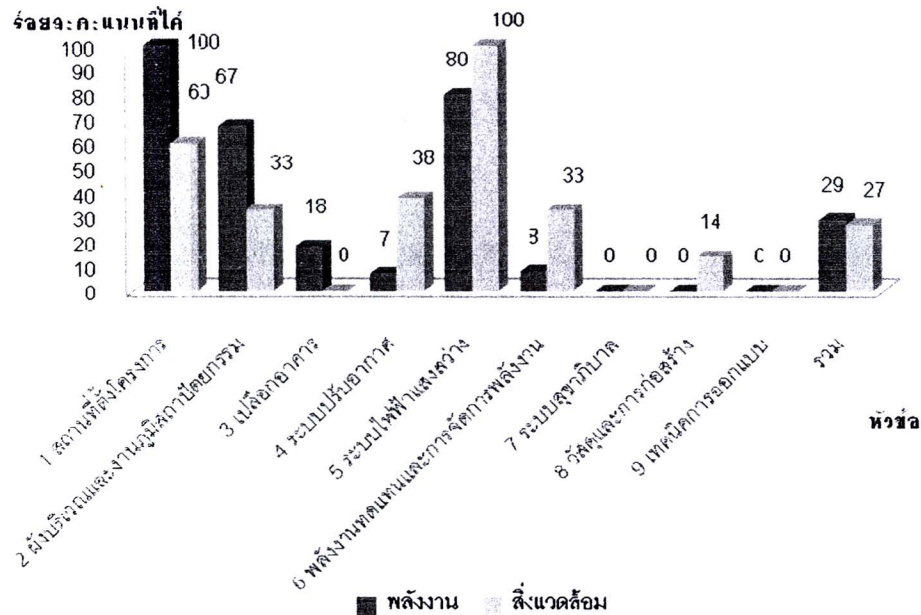
ขนาดพื้นที่ใช้สอย	720	ตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร	78.41	วัตต์ต่อตารางเมตร
การถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	3.98	วัตต์ต่อตารางเมตร
กำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่	9.5	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ	10.02	
ดัชนีการใช้พลังงานโดยรวมต่อปี	128.58	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร

ผลการประเมิน จากข้อมูลภาคผนวก ข – ศูนย์หนังสือ เมื่อทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีผลการประเมินด้านพลังงานที่ 29 คะแนน และด้านสิ่งแวดล้อมที่ 11 คะแนน โดยสามารถแสดงผลการประเมินเป็นร้อยละของแต่ละหัวข้อการประเมินได้ตามภาพที่ 5.10

การวิเคราะห์ปัญหา ศูนย์หนังสือมีลักษณะการใช้งานเช่นเดียวกับห้องสมุด แต่กลุ่มอาคารศูนย์การค้าในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต มีจำนวนไม่มาก ผู้วิจัยจึงใช้ศูนย์หนังสือประเมินแบบเดียวกับร้านสะดวกซื้อเพื่อนำมาเปรียบเทียบ ลักษณะอาคารเป็นอาคารสองชั้น โดยศูนย์หนังสืออยู่ชั้นล่าง มีการใช้กระจกใสเป็นผนังในอัตรา 30% มีการปรับอากาศในพื้นที่เกือบทั้งหมด ทำให้การสูญเสียพลังงานโดยส่วนใหญ่มาจากผนังกระจก

ภาพที่ 5.10

ผลการประเมินอาคารศูนย์หนังสือเป็นร้อยละตามคะแนนที่ประเมินได้



มาตรการระยะสั้น

- การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศเป็นประจำ
- จัดทำคู่มือการใช้งานอาคารและอบรมการใช้งาน
- จัดให้มีระบบการจัดการพลังงานและฐานข้อมูลด้านพลังงานประจำอาคาร

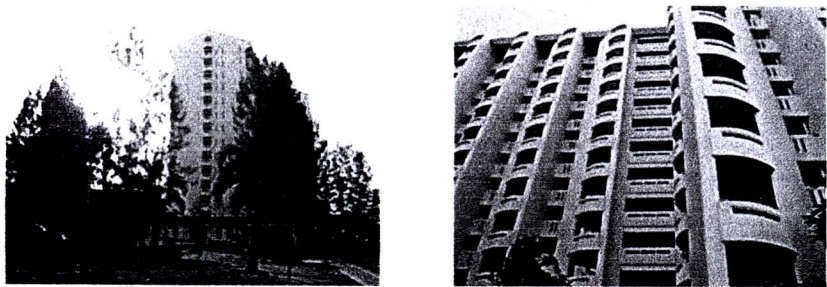
มาตรการระยะยาว

- ปรับเปลี่ยนกระจกเป็นกระจกประสิทธิภาพสูง
- ปรับลดขนาดกระจก
- ใช้หลอดที่มีจำนวนวัตต์ต่ำกว่าทดแทนหลอดเดิมที่มีการชำรุด

ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานต่อปี

กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับสูง	48.92	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี
กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับต่ำ	36.65	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี

5.12 อาคารหอพัก14ชั้น

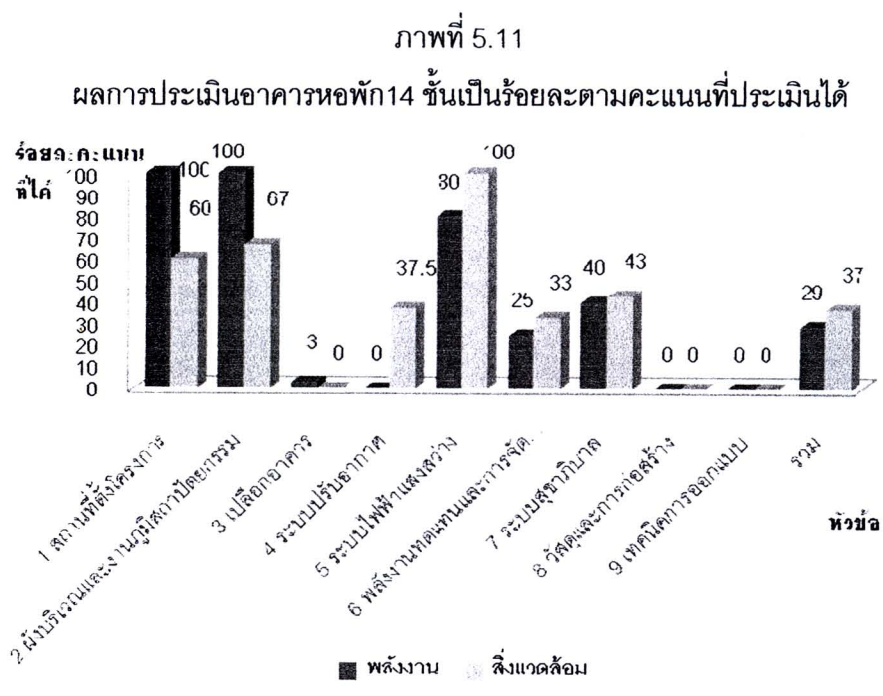


ข้อมูลทั่วไป

ขนาดพื้นที่ใช้สอย	12,124	ตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร	69.6	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	35.2	วัตต์ต่อตารางเมตร
กำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่	4.28	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ	8.87	
ดัชนีการใช้พลังงานโดยรวมต่อปี	45.91	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร

ผลการประเมิน จากข้อมูลภาคผนวก ข – อาคารหอพัก 14 ชั้น เมื่อทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีผลการประเมินด้านพลังงานที่ 29 คะแนน และด้านสิ่งแวดล้อมที่ 11 คะแนน โดยสามารถแสดงผลการประเมินเป็นร้อยละของแต่ละหัวข้อการประเมินได้ตามภาพที่ 5.11

การวิเคราะห์ปัญหา อาคารหอพัก 14 ชั้น เป็นอาคารที่ก่อสร้างขึ้นรองรับการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ลักษณะอาคารเป็นอาคารพักอาศัยรวม มีการใช้กระจกใสเป็นผนังประมาณ 30% ระบบปรับอากาศมีค่าประสิทธิภาพต่ำ



มาตรการระยะสั้น

- การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศเป็นประจำ
- จัดทำคู่มือการใช้งานอาคารและอบรมการใช้งาน
- จัดให้มีระบบการจัดการพลังงานและฐานข้อมูลด้านพลังงานประจำอาคาร
- ปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเป็นเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง

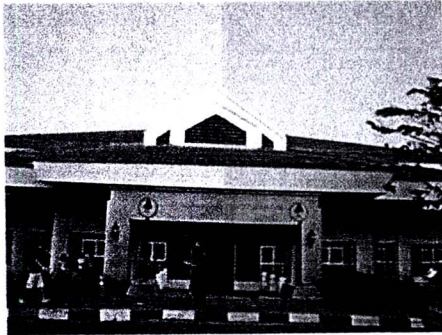
มาตรการระยะยาว

- ปรับเปลี่ยนกระจกเป็นกระจกประสิทธิภาพสูง
- ปรับลดขนาดกระจกลง
- เปลี่ยนโถสุขภัณฑ์และก๊อกน้ำที่มีอัตราการไหลต่ำ เมื่อมีการชำรุด

ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานต่อปี

กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับสูง	17.05	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี
กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับต่ำ	11.21	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี

5.13 อาคารหอสมุดป๋วย อึ๊งภากรณ์



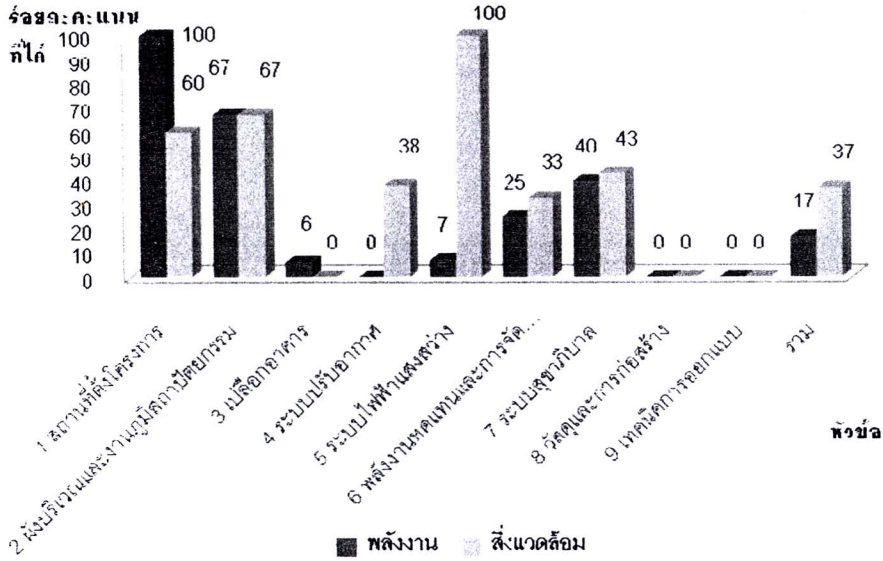
ข้อมูลทั่วไป

ขนาดพื้นที่ใช้สอย	17,986	ตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร	71.1	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	44.8	วัตต์ต่อตารางเมตร
กำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่	13	วัตต์ต่อตารางเมตร
ค่าประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ	8.74	
ดัชนีการใช้พลังงานโดยรวมต่อปี	100.5	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร

ผลการประเมิน จากข้อมูลภาคผนวก ข – หอสมุดป๋วย อึ๊งภากรณ์ เมื่อทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีผลการประเมินด้านพลังงานที่ 17 คะแนน และด้านสิ่งแวดล้อมที่ 15 คะแนน โดยสามารถแสดงผลการประเมินเป็นร้อยละของแต่ละหัวข้อการประเมินได้ตามภาพที่ 5.12

การวิเคราะห์ปัญหา หอสมุดป๋วย อึ๊งภากรณ์ เป็นอาคารที่ถูกดัดแปลงจากอาคารยิมเนเซียม 3 ลักษณะอาคารมีการใช้กระจกใส โดยอัตรากระจกต่อผนังอยู่ที่ประมาณ 29% ขณะที่อัตราไฟฟ้าส่องสว่างอยู่ในอัตราใกล้เคียงห้องสมุดศูนย์รังสิตอยู่ที่ประมาณ 13 วัตต์ต่อตารางเมตร ในขณะที่ระบบปรับอากาศมีค่าประสิทธิภาพที่ไม่สูงมากนัก

ภาพที่ 5.12
ผลการประเมินอาคารหอสมุดป๋วย อึ๊งภากรณ์เป็นร้อยละตามคะแนนที่ประเมินได้



มาตรการระยะสั้น

- การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศเป็นประจำ
- จัดทำคู่มือการใช้งานอาคารและอบรมการใช้งาน
- จัดให้มีระบบการจัดการพลังงานและฐานข้อมูลด้านพลังงานประจำอาคาร
- เปลี่ยนระบบปรับอากาศเป็นเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง

มาตรการระยะยาว

- จัดทำการแยกโซนอุณหภูมิการปรับอากาศ
- ปรับเปลี่ยนกระจกหน้าต่าง ไปใช้กระจกที่มีประสิทธิภาพสูง
- ใช้หลอดที่มีจำนวนวัตต์ต่ำกว่าทดแทนหลอดเดิมที่มีการชำรุด
- เปลี่ยนโถสุขภัณฑ์และก๊อกน้ำที่มีอัตราการไหลต่ำ เมื่อมีการชำรุด

ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานต่อปี

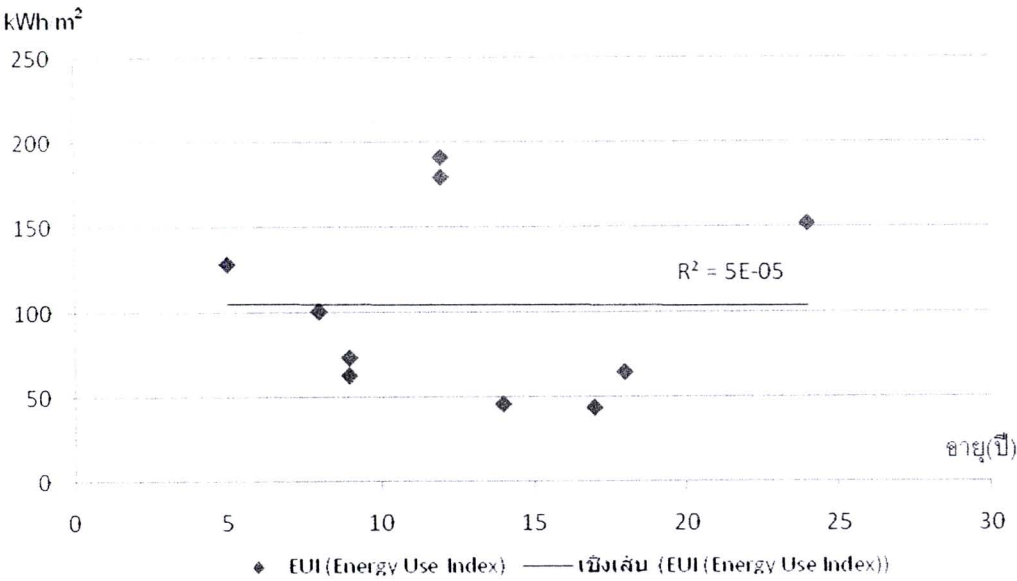
กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับสูง	44.31	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี
กรณีเทียบกับแบบประเมินระดับต่ำ	37.66	กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี

5.14 ผลการทดสอบสมมติฐานการใช้พลังงานของอาคารต่ออายุการใช้งาน

จากสมมติฐานที่วางไว้ว่าอายุอาคารมีผลต่อการอนุรักษ์พลังงาน จากการประเมินพบว่าอายุอาคารไม่ส่งผลต่อค่าการใช้พลังงานของอาคารโดยเฉลี่ยต่อตารางเมตรน้อยมาก โดยทั้งนี้สาเหตุหลักถ้าอาคารมีการบำรุงดูแลรักษาที่ดีจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพของการใช้พลังงานอยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยสามารถแสดงความสัมพันธ์ของอายุอาคารต่อการใช้พลังงานได้ตามภาพที่ 5.13 และ 5.14

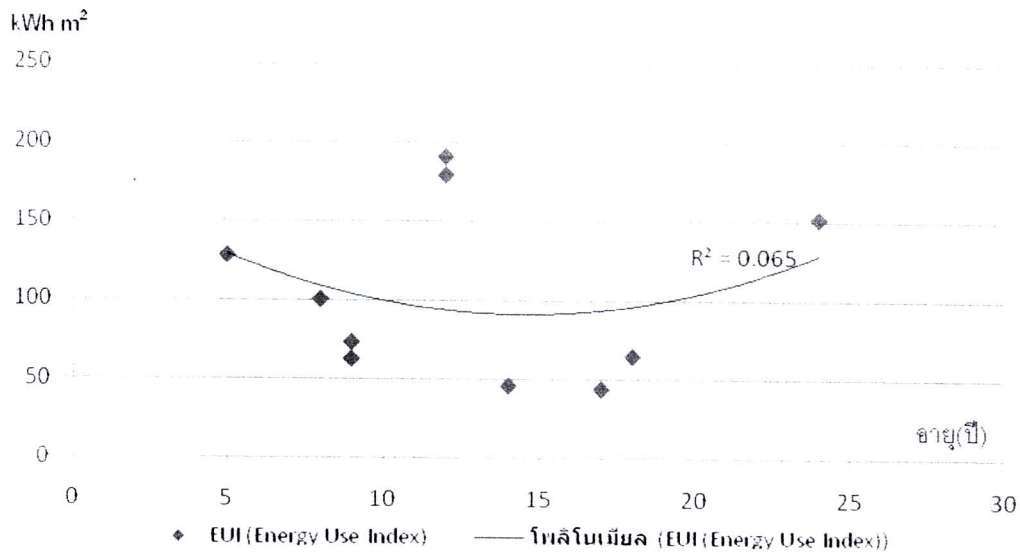
ภาพที่ 5.13

ความสัมพันธ์ของอายุอาคารที่ส่งผลต่อการใช้พลังงานโดยใช้สมการเชิงเส้น



ภาพที่ 5.14

ความสัมพันธ์ของอายุอาคารที่ส่งผลต่อการใช้พลังงานโดยใช้สมการโพลิโนเมียล



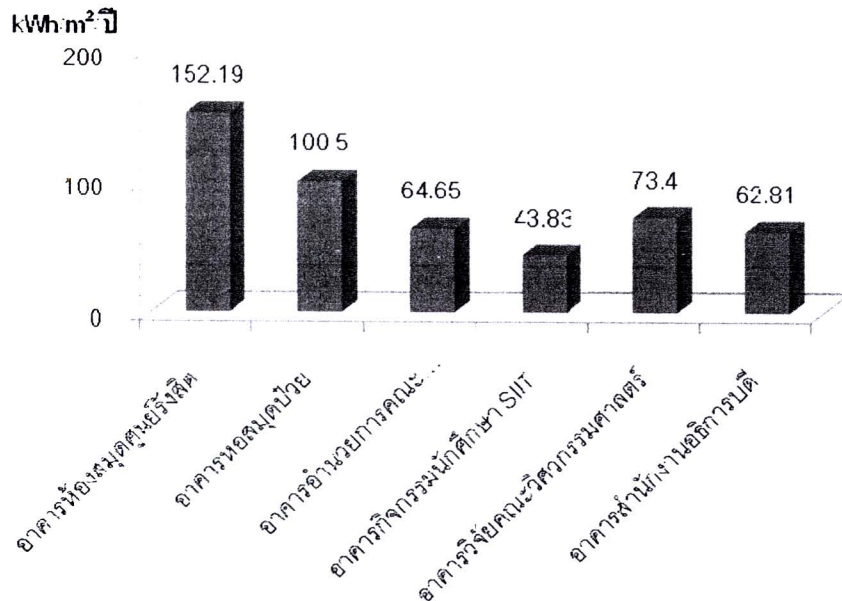
5.15 การจำแนกการใช้พลังงานของอาคารตามประเภทการใช้งาน

5.15.1 การใช้พลังงานของกลุ่มอาคารสำนักงาน

การใช้พลังงานของกลุ่มอาคารสำนักงานในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตจะประกอบไปด้วยกลุ่มอาคารสำนักงานหรือสถานศึกษา และกลุ่มอาคารห้องสมุด โดยอาคารสำนักงานจะมีช่วงเวลาทำการโดยส่วนใหญ่ที่ 8.00 – 17.00 น. ในขณะที่ห้องสมุดก็มีการใช้งานที่ใกล้เคียงกัน แต่จากการประเมินพบว่ากลุ่มอาคารห้องสมุดจะมีค่าเฉลี่ยไฟฟ้าแสงสว่างต่อพื้นที่ สูงกว่ากลุ่มอาคารสำนักงานเกือบเท่าตัว และมีการใช้พื้นที่ปรับอากาศเกือบเต็มพื้นที่จึงทำให้ กลุ่มห้องสมุดมีการใช้พลังงานที่สูงกว่าอาคารสำนักงาน โดยกลุ่มห้องสมุดมีค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานที่ 126.35 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี ในขณะที่กลุ่มอาคารสำนักงานมีค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานที่ 61.17 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี โดยสามารถแสดงได้ตามภาพที่ 5.15

ภาพที่ 5.15

การใช้พลังงานในอาคารของประเภทอาคารสำนักงาน



5.15.2 การใช้พลังงานของกลุ่มอาคารโรงพยาบาล

จากการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในการประเมินกลุ่มอาคารโรงพยาบาลจำนวน 2 อาคารได้แก่ อาคารกิตติวัฒนาและ อาคารดุสิตภคย์พบว่ากลุ่มอาคารโรงพยาบาลมีค่าการใช้พลังงานที่ใกล้เคียงกัน มีค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานในอาคารที่ 185.45 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี โดยอาคารกิตติวัฒนามีค่าการใช้พลังงานที่ 191.28 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี ในขณะที่อาคารดุสิตภคย์มีค่าการใช้พลังงานที่ 179.61 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี

5.15.3 การใช้พลังงานของกลุ่มอาคารศูนย์การค้า

กลุ่มอาคารศูนย์การค้า ได้ทำการประเมินไป 2 อาคารได้แก่ร้านสะดวกซื้อและ ศูนย์หนังสือ โดยจากแบบประเมินได้กำหนดชั่วโมงการใช้งานของกลุ่มอาคารของศูนย์การค้าอยู่ที่ 10.00 น. ถึง 22.00 น. แต่ภายในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตไม่มีกลุ่มอาคารศูนย์การค้าจึงได้มีการคัดเลือกร้านสะดวกซื้อและศูนย์หนังสือขึ้นมาเป็นตัวแทน ค่าการใช้พลังงานภายในอาคารของ

กลุ่มศูนย์การค้ามีปริมาณค่าเฉลี่ยที่สูง โดยถ้าคิดที่ชั่วโมงการทำงานที่เท่ากันจะมีค่าการใช้พลังงานที่สูงกว่ากลุ่มอาคารโรงพยาบาล

5.15.4 การใช้พลังงานของกลุ่มอาคารพักอาศัย

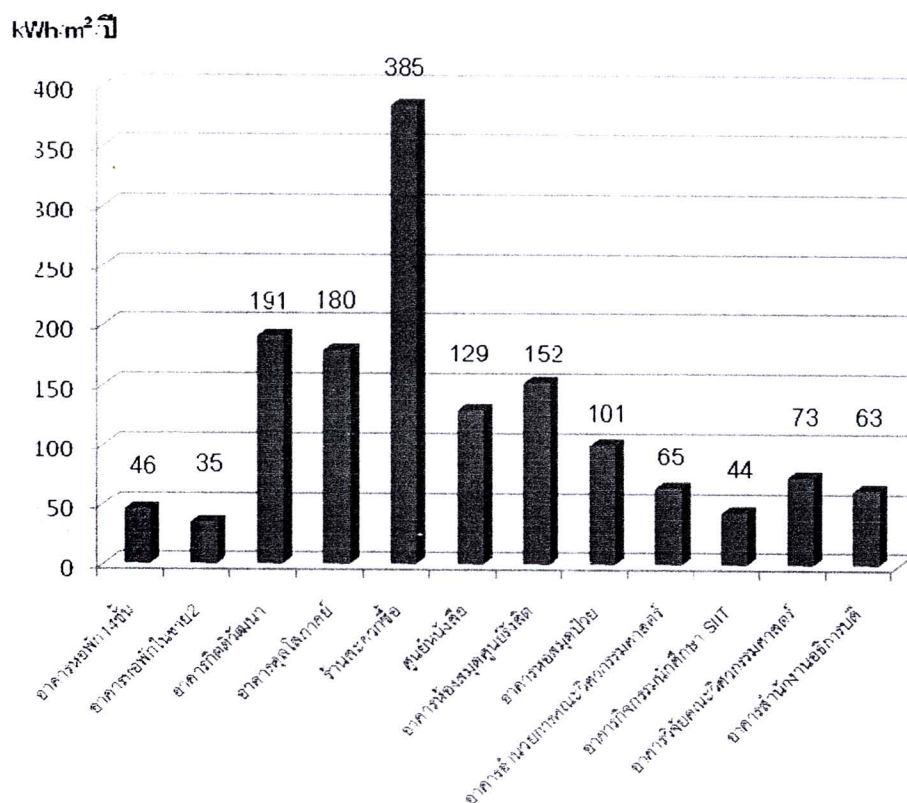
กลุ่มอาคารพักอาศัย ในการวิจัยได้ทำการประเมิน 2 อาคารประกอบไปด้วย อาคารหอพัก 14 ชั้นและหอพักในชาย 2 โดยอาคารหอพักในชาย 2 เป็นอาคารที่ผ่านการประเมินด้วยคะแนน 57 คะแนน แต่เมื่อพิจารณาการใช้พลังงานเปรียบเทียบกับอาคารหอพัก 14 ชั้น จะพบว่าค่าการใช้พลังงานในอาคารไม่แตกต่างกัน โดยอาคารหอพักในชาย 2 มีค่าการใช้พลังงาน 35.14 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี ในขณะที่อาคารหอพัก 14 ชั้นมีค่าการใช้พลังงานอยู่ที่ 45.91 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี มีค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานอยู่ที่ 40.52 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อปี จากภาพที่ 5.14 จะเห็นได้ว่าการใช้พลังงานในอาคารของกลุ่มศูนย์การค้า จะมีค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานสูงที่สุด รองลงมาคือกลุ่มโรงพยาบาล และห้องสมุดตามลำดับ โดยกลุ่มอาคารพักอาศัยมีศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานน้อยสุด

5.16 ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน

การประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน จะทำการเปรียบเทียบกับขั้นต่ำของแบบประเมินซึ่งถ้าทำการปรับปรุงอาคารจะทำให้มีคะแนนตั้งแต่ 45 คะแนนขึ้นไปในกรณีอาคารที่ไม่ใช่อาคารพักอาศัย และ 40 คะแนนขึ้นไปในกรณีบ้านพักอาศัย และแยกเป็นกรณีมีการปรับปรุงสูงเพื่อให้ได้ระดับคะแนน 75 คะแนนขึ้นไปในกรณีอาคารที่ไม่ใช่อาคารพักอาศัย และได้ระดับคะแนน 70 คะแนนขึ้นไปในกรณีอาคารพักอาศัย สามารถแสดงศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานได้ดังภาพที่ 5.17

ภาพที่ 5.16

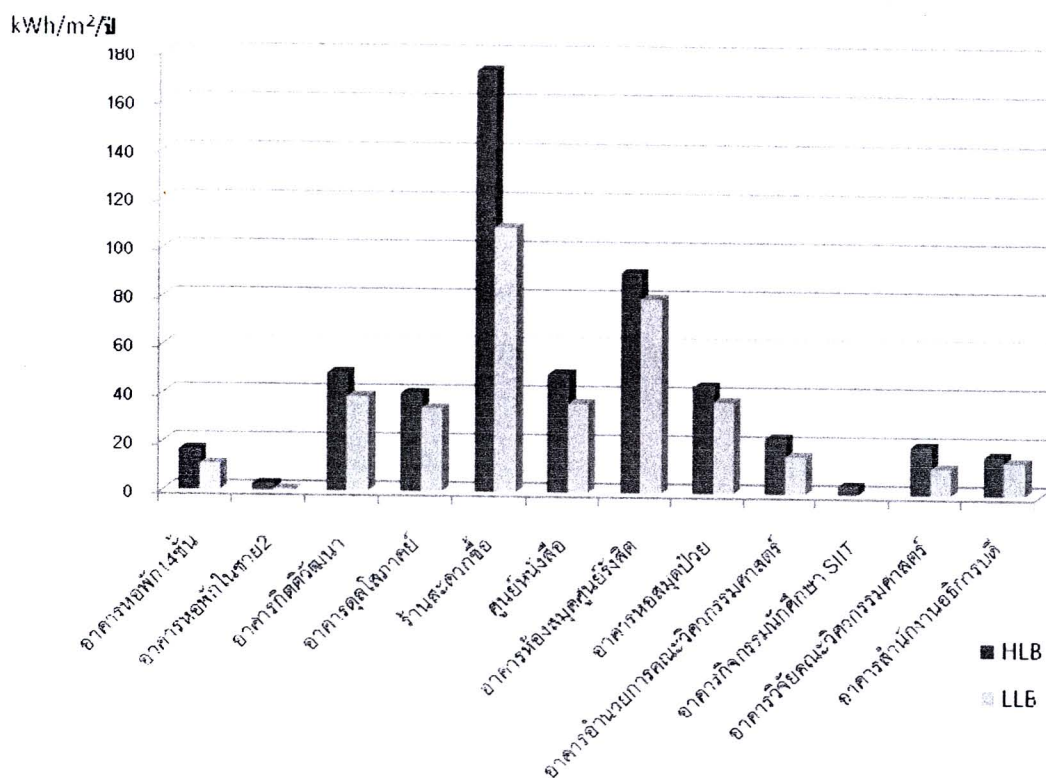
การใช้พลังงานในอาคารของอาคารที่ทำการประเมินทั้ง 12 อาคาร



จากภาพที่ 5.17 จะเห็นได้ว่าอาคารที่มีการใช้พลังงานสูง เมื่อทำการอนุรักษ์พลังงานจะ
ได้ผลประหยัดสูง โดยเฉพาะกลุ่มอาคารศูนย์การค้าและโรงพยาบาล ในขณะที่อาคารพักอาศัยซึ่งมีค่า
การใช้พลังงานต่อปีต่ำจะมีศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานต่ำสุด แต่เมื่อพิจารณาอาคารที่ผ่าน
การประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะเห็นได้ว่า
ตัวอาคารจะมีศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานสูง ไม่เหมาะที่จะทำการอนุรักษ์พลังงานเพราะจะทำให้
ได้ผลประหยัดต่ำ

ภาพที่ 5.17

ศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานของอาคารทั้ง 12 อาคาร



5.17 มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสม

จากผลการประเมินโดยใช้แบบประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จำนวน 12 อาคาร พบว่าอาคารโดยส่วนใหญ่จะมีลักษณะปัญหาที่เหมือนกัน โดยมาตรการที่เหมาะสมของแต่ละอาคารสามารถ สรุปออกเป็นภาพรวมแยกตามประเภทมาตรการได้ดังนี้

มาตรการด้านการจัดการที่เหมาะสม

จากการสำรวจอาคารโดยส่วนใหญ่จะมีการรณรงค์การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร เช่น การติดสติ๊กเกอร์ให้เกิดการปิดไฟ ปิดน้ำ ตามสถานที่ต่างๆ แต่เมื่อมีการสำรวจข้อมูลประจำอาคาร พบว่ายังไม่มีข้อมูลด้านพลังงานเฉพาะของแต่ละอาคาร ข้อมูลโดยส่วนใหญ่ที่สำรวจพบจะเป็นด้านแปลนหรือบัญชีเลขครุภัณฑ์ ซึ่งควรมีการเพิ่มเติมข้อมูลด้านพลังงานและเนื่องจากการที่

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต มีอาคารที่ขนาดใหญ่หลายอาคารจึงควรจัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำอาคาร โดยเฉพาะดังนั้นมีมาตรการด้านการจัดการที่เหมาะสม คือ

- จัดทำคู่มือการใช้งานอาคารและอบรมการใช้งาน
- จัดให้มีระบบการจัดการพลังงานและฐานข้อมูลด้านพลังงานประจำอาคาร

มาตรการที่มีการลงทุน

จากผลการสำรวจพบว่าอาคารโดยส่วนใหญ่จะมีปัญหาด้านระบบการป้องกันความร้อนจากผนังและหลังคา ระบบปรับอากาศ และระบบไฟฟ้าแสงสว่าง การปรับปรุงมาตรการดังกล่าวต้องมีการลงทุนที่สูงทำให้ผลตอบแทนการลงทุนเป็นสิ่งสำคัญ ในงานวิจัยชิ้นนี้จะใช้ระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period Method) เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจในการลงทุน โดยพิจารณาถึงผลประโยชน์จากการปรับปรุงกับระยะเวลาที่จะได้รับผลตอบแทนกลับคืนคุ้มค่างบเงินที่ได้ลงทุนไป โดยรายละเอียดการปรับปรุงมีดังนี้

ระบบป้องกันความร้อนจากผนัง

จากการสำรวจการป้องกันความร้อนจากผนัง สามารถดำเนินการปรับปรุงได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการปรับเปลี่ยนกระจกประสิทธิภาพสูงที่มีการป้องกันความร้อนเพิ่ม หรือการติดตั้งป้องกันความร้อนที่ผนังเพิ่ม จากการสำรวจพบว่า การเพิ่มฉนวนกันความร้อนโดยการติดตั้งฉนวนใยแก้ว ปิดทับโดยไฟเบอร์จะมีค่าดำเนินการที่ 1,300 บาทต่อตารางเมตร จะทำให้ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกรอบอาคาร ผ่านเกณฑ์การประเมินขั้นต่ำได้

ระบบป้องกันความร้อนจากหลังคา

จากการสำรวจพบว่าโดยส่วนใหญ่สามารถป้องกันความร้อนจากหลังคาได้โดยการติดตั้งฉนวนใหญ่แก้วเพิ่ม โดยสามารถติดตั้งฉนวนใหญ่แก้ว 3 นิ้ว เพื่อให้ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำของแบบประเมิน จะมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการติดตั้งที่ตารางเมตรละ 500 บาท

ระบบปรับอากาศ

เนื่องจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต มีนโยบายเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเมื่อมีอายุการใช้งานครบ 10 ปี แต่ปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศ โดยเทคโนโลยีที่น่าสนใจคือการติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบระเหย (Cooling pad) ให้กับเครื่องปรับอากาศเพื่อช่วยทำให้เครื่องปรับอากาศทำความเย็นได้มากขึ้นหรือทำความเย็นได้เท่าเดิม

แต่ลดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้โดยการลดรอบการทำงานของคอมเพรสเซอร์และได้ความเย็นมากขึ้น
ผลจากการสำรวจพบว่าราคาขึ้นอยู่กับขนาดโดยมีราคาตั้งแต่ 5,000 – 9,000 บาทตามขนาด

ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

ปัจจุบันระบบไฟฟ้าแสงสว่างได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว มาตรการที่ภาครัฐให้การสนับสนุนในปัจจุบันคือมาตรการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 เป็นหลอด T5 โดยสามารถลดขนาดไฟฟ้าจาก 48 วัตต์ลดลงเหลือ 28 วัตต์ โดยราคาปัจจุบันอยู่ที่ 350-360 บาทต่อชุด ทำให้มาตรการนี้จึงมีความน่าสนใจในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบไฟฟ้าแสงสว่างในมหาวิทยาลัย

ผลจากการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนกับอาคารทั้ง 12 อาคารสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2

การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนของการนำมาตรการไปเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคาร

	ระบบ	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย	เงินลงทุน	ผลตอบแทนต่อปี	ระยะเวลาคืนทุน
อาคารอำนวยการคณะวิศวกรรมศาสตร์						
มาตรการหลอด T5	ไฟฟ้าแสงสว่าง	4,096	350-360	1,473,970	439,536	3.35
การเพิ่มฉนวนผนัง	ผนัง	9,508	1300	12,360,400	1,488,097	8.31
การติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบระเหย	ปรับอากาศ	348	5,000-9,000	2,014,500	375,898	5.36
การเพิ่มฉนวนหลังคา	หลังคา	4,623	500	231,1560	727,559	3.18
อาคารวิจัยคณะวิศวกรรมศาสตร์						
มาตรการหลอด T5	ไฟฟ้าแสงสว่าง	5,567	350-360	2,003,330	597,444	3.35

	ระบบ	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย	เงินลงทุน	ผลตอบแทนต่อปี	ระยะเวลาคืนทุน
การเพิ่มจำนวนผนัง	ผนัง	N/A	1300	N/A	N/A	N/A
การติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบระเหย	ปรับอากาศ	326	5,000-9,000	1,792,500	128,758	13.92
การเพิ่มจำนวนหลังคา	หลังคา	3,211	500	1,605,500	273,577	5.87
อาคารสำนักงานอธิการบดี						
มาตรการหลอด T5	ไฟฟ้าแสงสว่าง	1,817	350-360	653,480	193,164	3.38
การเพิ่มจำนวนผนัง	ผนัง	950	1300	1,235,000	129,390	9.54
การติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบระเหย	ปรับอากาศ	64	5,000-9,000	392,000	118,335	3.31
การเพิ่มจำนวนหลังคา	หลังคา	2,629	500	1,314,500	517,387	2.54
อาคารกิจกรรมนักศึกษา						
มาตรการหลอด T5	ไฟฟ้าแสงสว่าง	356	350-360	128,160	38,448	3.33
การเพิ่มจำนวนผนัง	ผนัง	N/A	1300	N/A	N/A	N/A
การติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบระเหย	ปรับอากาศ	50	5,000-9,000	67,466	31,820	2.12
การเพิ่มจำนวนหลังคา	หลังคา	N/A	500	N/A	N/A	N/A

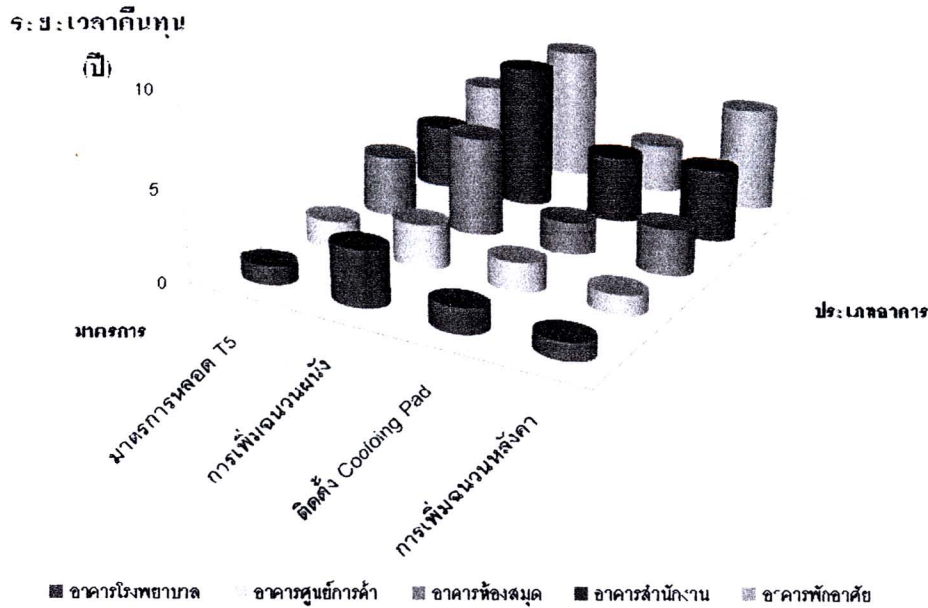
	ระบบ	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย	เงินลงทุน	ผลตอบแทนต่อปี	ระยะเวลาคืนทุน
อาคารหอพักในชาย 2						
มาตรการหลอด T5	ไฟฟ้าแสงสว่าง	682	350-360	244,340	22,664	3.59
การเพิ่มฉนวนผนัง	ผนัง	N/A	1300	N/A	N/A	N/A
การติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบระเหย	ปรับอากาศ	66	5,000-9,000	28,622	11,248	2.54
การเพิ่มฉนวนหลังคา	หลังคา	N/A	500	N/A	N/A	N/A
อาคารหอพัก 14 ชั้น						
มาตรการหลอด T5	ไฟฟ้าแสงสว่าง	1,644	350-360	578,380	112,944	5.12
การเพิ่มฉนวนผนัง	ผนัง	3,482	1300	4,526,600	618,403	7.32
การติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบระเหย	ปรับอากาศ	337	5,000-9,000	614,756	228,480	2.69
การเพิ่มฉนวนหลังคา	หลังคา	866	500	433,000	78,979	5.48
อาคารห้องสมุดศูนย์รังสิต						
มาตรการหลอด T5	ไฟฟ้าแสงสว่าง	5,567	350-360	2,003,330	597,444	3.35
การเพิ่มฉนวนผนัง	ผนัง	950	1300	1,235,000	338,580	3.65
การติดตั้งแผ่นทำความเย็น	ปรับอากาศ	21	5,000-9,000	46,500	21,146	2.20

	ระบบ	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย	เงินลงทุน	ผลตอบแทนต่อปี	ระยะเวลาคืนทุน
แบบประเหย						
การเพิ่มฉนวนหลังคา	หลังคา	2,629	500	1,314,500	517,387	2.54
อาคารหอสมุดป๋วย						
มาตรการหลอด T5	ไฟฟ้า แสงสว่าง	4,279	350-360	1,540,130	460,644	3.34
การเพิ่มฉนวนผนัง	ผนัง	2,361	1300	3,069,300	440,563	6.97
การติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบประเหย	ปรับอากาศ	51	5,000-9,000	214,500	154,540	1.39
การเพิ่มฉนวนหลังคา	หลังคา	16,187	500	8,093,500	3,185,602	2.54
ร้านสะดวกซื้อ						
มาตรการหลอด T5	ไฟฟ้า แสงสว่าง	46	350-360	16,560	21,760	0.76
การเพิ่มฉนวนผนัง	ผนัง	168	1300	218,400	216,646	1.01
การติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบประเหย	ปรับอากาศ	6	5,000-9,000	46,500	59,840	0.78
การเพิ่มฉนวนหลังคา	หลังคา	143	500	71,250	63,139	1.13
ศูนย์หนังสือ						
มาตรการหลอด T5	ไฟฟ้า แสงสว่าง	120	350-360	43,200	6,307	6.85
การเพิ่มฉนวนผนัง	ผนัง	403.2	1300	524,160	135,630	3.86
การติดตั้งแผ่นทำความเย็น	ปรับอากาศ	8	5,000-9,000	56,000	23,795	2.35

	ระบบ	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย	เงินลงทุน	ผลตอบแทนต่อปี	ระยะเวลาคืนทุน
แบบประเหย						
การเพิ่มฉนวนหลังคา	หลังคา	N/A	500	N/A	N/A	N/A
อาคารกิตติวัฒนา						
มาตรการหลอด T5	ไฟฟ้าแสงสว่าง	8,351	350-360	2,947,210	2,706,787	1.09
การเพิ่มฉนวนผนัง	ผนัง	4827	1300	6,275,100	1,509,557	4.16
การติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบประเหย	ปรับอากาศ	200	5,000-9,000	1,247,500	1,303,167	0.96
การเพิ่มฉนวนหลังคา	หลังคา	5,788	500	2,894,000	4,899,163	0.98
อาคารหอพัก 14 ชั้น						
มาตรการหลอด T5	ไฟฟ้าแสงสว่าง	8,724	350-360	3,107,330	3,426,492	5.12
การเพิ่มฉนวนผนัง	ผนัง	3347	1300	4,351,100	2,181,387	1.99
การติดตั้งแผ่นทำความเย็นแบบประเหย	ปรับอากาศ	60	5,000-9,000	315,000	187990	1.68
การเพิ่มฉนวนหลังคา	หลังคา	866	500	2,945,500	5,077,948	0.98

ภาพที่ 5.18

การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนโดยเฉลี่ยแยกตามประเภทอาคารและมาตรการ



จากตารางที่ 5.2 จะเห็นได้ว่ากลุ่มอาคารจะมีระยะเวลาการคืนทุนที่ไม่เท่ากัน เมื่อนำมาตรการแต่ละมาตรการไปใช้ โรงพยาบาลจะให้ระยะเวลาคืนทุนเร็วสุดที่ 1.6 ปี รองลงมาคืออาคารศูนย์การค้ามีค่าเฉลี่ยระยะเวลาคืนทุนที่ 1.7 ปี โดยกลุ่มอาคารพักอาศัยมีระยะเวลาคืนทุนโดยเฉลี่ยน้อยสุดที่ 4.95 ปี ในขณะที่พิจารณารายการมาตรการจะพบว่ามาตรการเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศโดยใช้ แผ่นทำความเย็นแบบระเหย จะให้ระยะเวลาคืนทุนโดยเฉลี่ยเร็วสุดที่ 2.18 ปี รองลงมาคือมาตรการลดจำนวนวัตต์ โดยใช้หลอด T5 ให้ระยะเวลาคืนทุนโดยเฉลี่ยเร็วสุดที่ 2.72 ปี โดยสามารถสรุประยะเวลาคืนทุนของแต่ละมาตรการ และแต่ละประเภทอาคารได้ตามภาพที่ 5.18

ตารางที่ 5.3

ค่าเฉลี่ยระยะเวลาคืนทุนแยกตามประเภทอาคารและมาตรการ

	มาตรการ หมวด T5	การเพิ่ม จำนวนผนัง	ติดตั้ง แผ่นทำความ เย็นแบบระเหย	การเพิ่ม จำนวนหลังคา	ค่าเฉลี่ย
อาคาร โรงพยาบาล	1.00	3.08	1.32	0.98	1.60
อาคาร ศูนย์การค้า	1.52	2.44	1.57	1.13	1.67
อาคารห้องสมุด	3.35	5.31	1.79	2.54	3.25
อาคารสำนักงาน	3.36	7.64	3.6	3.86	4.62
อาคารพักอาศัย	4.36	7.32	2.62	5.48	4.95
ค่าเฉลี่ย	2.72	5.16	2.18	2.80	