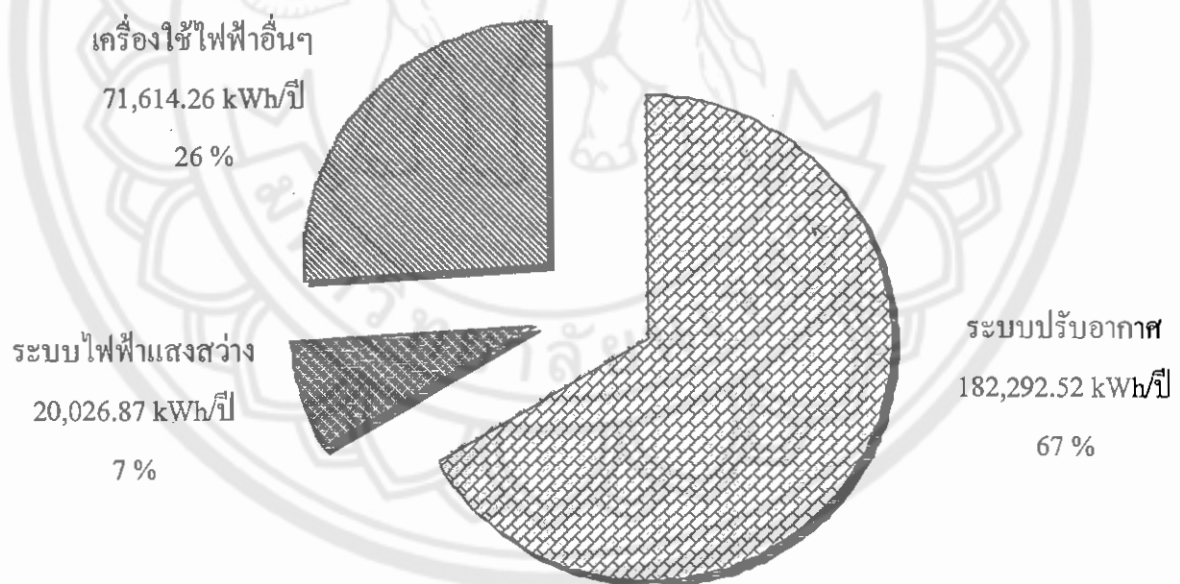


บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์และมาตรการอนุรักษ์พลังงาน

4.1 สมดุลพลังงานไฟฟ้าในกลุ่มอาคารคณะพยาบาลศาสตร์

จากการตรวจวัดการใช้พลังงานภายในกลุ่มอาคารคณะพยาบาลศาสตร์พบว่ามีการใช้พลังงานรวมกันทั้งหมด 273,933.65 kWh/ปี แบ่งเป็นการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศ 182,292.52 kWh/ปี คิดเป็น 67% การใช้พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง 20,026.87 kWh/ปี คิดเป็น 7% และการใช้พลังงานในส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ 71,614.26 kWh/ปี คิดเป็น 26% ซึ่งเขียนกราฟแสดงสมดุลการใช้พลังงานได้ดังรูปด้านล่าง

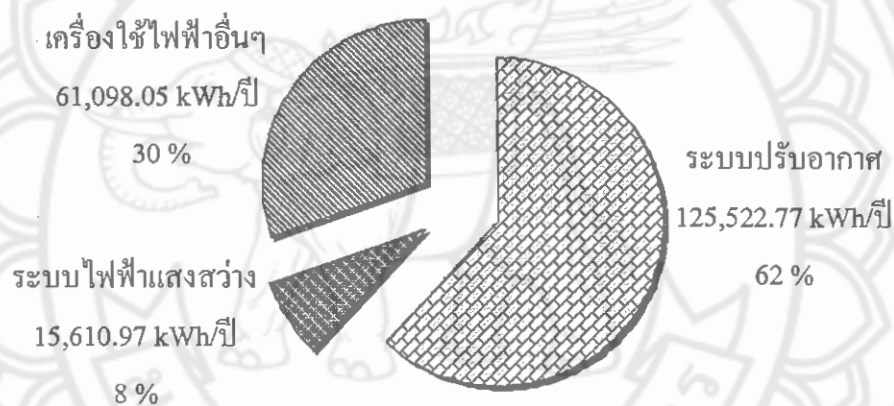


รูปที่ 4.1 แสดงแผนภูมิการใช้พลังงานภายในกลุ่มอาคารคณะพยาบาลศาสตร์

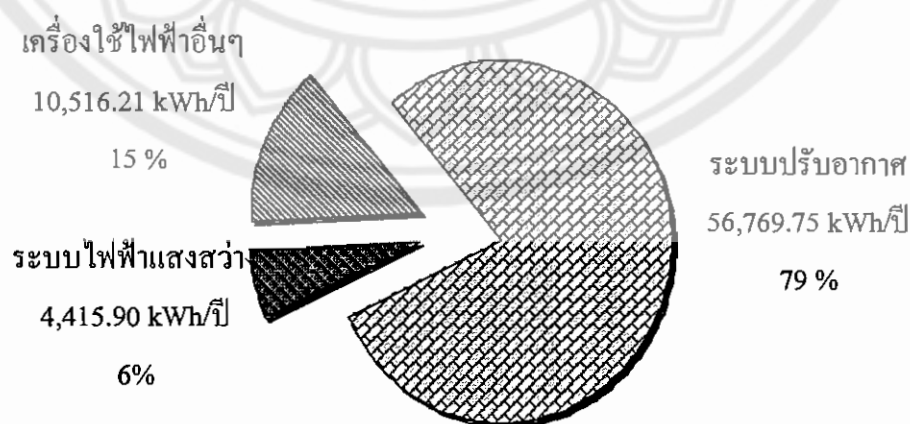
4.2 สมดุลพลังงานพลังงานในอาคารบริหารและอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์

โดยกลุ่มของอาคารคณะพยาบาลศาสตร์ประกอบไปด้วย อาคารบริหารและอาคารปฏิบัติการ ส่วนของอาคารบริหารมีการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดเท่ากับ 202,231.79 kWh/ปี คิดเป็น 74 % ของการใช้พลังงานในกลุ่มอาคารคณะพยาบาลศาสตร์ทั้งหมด ซึ่งเขียนกราฟแสดงสมดุลการใช้พลังงานได้ดังรูปที่ 4.2 ด้านล่าง

ส่วนของอาคารปฏิบัติการมีการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดเท่ากับ 71,701.86 kWh/ปี คิดเป็น 26 % ของการใช้พลังงานในกลุ่มอาคารคณะพยาบาลศาสตร์ทั้งหมด ซึ่งเขียนกราฟแสดงสมดุลการใช้พลังงานได้ดังรูปที่ 4.3 ด้านล่าง



รูปที่ 4.2 แสดงแผนภูมิการใช้พลังงานภายในอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์



รูปที่ 4.3 แสดงแผนภูมิการใช้พลังงานภายในอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์

สำหรับในบทที่ 4 นี้จะเป็นการนำข้อมูลจากการตรวจวัดมาวิเคราะห์ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 เพื่อกำหนดมาตรการที่เหมาะสมที่จะช่วยในการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคาร โดยแต่ละมาตรการจะมีการคำนวณระยะเวลาการคืนทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และค่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนทางการเงิน เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจลงทุนดำเนินการ

4.3 ข้อสมมุติฐาน

- 4.3.1 ค่าพลังงานไฟฟ้ากำหนดเท่ากับ 3.15 บาทต่อหน่วย
- 4.3.2 ชั่วโมงการทำงานได้จากการสอบถามจากเจ้าหน้าที่
- 4.3.3 อายุการใช้งานเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนเท่ากับ 15 ปี หลังจากการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอจะสามารถประหยัดพลังงานลงได้ 7.7 %
- 4.3.4 พิจารณาค่ากำลังไฟฟ้าของระบบปรับอากาศจากป้ายแสดงรายละเอียด (Name plate)
- 4.3.5 เปอร์เซ็นต์การทำงานของคอมเพรสเซอร์ในเครื่องปรับอากาศเท่ากับ 80 %
- 4.3.6 ค่าเงินลงทุนการล้างคอยล์เย็น และคอยล์ร้อนของเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนคิดเป็นเงิน 500 บาทต่อเครื่อง
- 4.3.7 ค่าการสูญเสียของบัลลาสต์ชนิดสูญเสียต่ำ (Low Loss) เท่ากับ 6 วัตต์ต่อตัวและมีอายุการใช้งานเท่ากับ 10 ปี
- 4.3.8 ราคาบัลลาสต์ชนิดสูญเสียต่ำ (Low Loss) เท่ากับ 140 บาทต่อตัว
- 4.3.9 ค่าการสูญเสียของบัลลาสต์ชนิดขดลวดแกนเหล็กธรรมดาเท่ากับ 12 วัตต์และมีอายุการใช้งาน 10 ปี
- 4.3.10 อัตราดอกเบี้ย(MRR) ของธนาคารกรุงไทย ประกาศ ณ วันที่ 4 สิงหาคม 2549 อัตราร้อยละ 8.25 ต่อปี
- 4.3.11 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ พิจารณาเฉพาะเงินลงทุนเบื้องต้น และค่าที่ประหยัดได้
- 4.3.12 อัตราผลตอบแทนภายใน พิจารณาเฉพาะค่า อัตราผลตอบแทนการลงทุนทางการเงินไม่คิดอัตราผลตอบแทนภายในทางเศรษฐศาสตร์

4.4 ผลการวิเคราะห์ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคาร

จากการสำรวจข้อมูลพบว่ากลุ่มของอาคารคณะพยาบาลศาสตร์ได้มีการขออนุญาตก่อสร้างหลังพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ประกาศใช้ (วันที่ 12 ธันวาคม 2538) กลุ่มของอาคารคณะพยาบาลศาสตร์จึงเป็นอาคารใหม่

จากการตรวจวัดและวิเคราะห์ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของกลุ่มอาคารคณะพยาบาลศาสตร์โดยกลุ่มของอาคารคณะพยาบาลศาสตร์ประกอบไปด้วย ส่วนของอาคารบริหาร และส่วนของอาคารปฏิบัติการ

4.4.1 อาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์

ในส่วนของอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์ค่าความร้อนที่ถ่ายเทจากภายนอกผ่านผนัง และค่าความร้อนที่ถ่ายเทจากหลังคา สำหรับอาคารใหม่ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่า OTTV และ RTTV ของอาคารบริหาร คณะพยาบาลศาสตร์เปรียบเทียบกับมาตรฐานตามพระราชบัญญัติ การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 สำหรับอาคารใหม่

ประเภทกรอบอาคาร	OTTV (W/m^2)	RTTV (W/m^2)	ค่ามาตรฐานสำหรับ อาคารใหม่ (W/m^2)	ผลการ ประเมิน
หลังคา	-	23.6	25.0	ผ่านเกณฑ์
ผนังอาคาร	36.28	-	45.0	ผ่านเกณฑ์

4.4.2 อาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์

ในส่วนของอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์ค่าปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทจากภายนอกผ่านผนัง และค่าปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทจากหลังคา สำหรับอาคารใหม่ ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงค่า OTTV และ RTTV ของอาคารปฏิบัติ คณะพยาบาลศาสตร์การเปรียบเทียบกับมาตรฐานตามพระราชบัญญัติ การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 สำหรับอาคารใหม่

ประเภทกรอบอาคาร	OTTV (W/m^2)	RTTV (W/m^2)	ค่ามาตรฐานสำหรับ อาคารใหม่ (W/m^2)	ผลการ ประเมิน
หลังคา	-	24.25	25.0	ผ่านเกณฑ์
ผนังอาคาร	40.24	-	45.0	ผ่านเกณฑ์

จากการตรวจวัดค่าการถ่ายเทความร้อนรวมในส่วนของกลุ่มอาคารคณะพยาบาลศาสตร์ พบว่า OTTV และ RTTV มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานของการถ่ายเทความร้อนของอาคารใหม่ตาม พระราชบัญญัติกำหนดค่านี้นจึงไม่มีมาตรการในการปรับปรุงค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของ อาคาร

4.5 ผลการวิเคราะห์ และมาตรการอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ

ในส่วนของพลังงานในระบบปรับอากาศของกลุ่มอาคารคณะพยาบาลศาสตร์มีการใช้ พลังงาน 182,292.52 kWh/ปี ความสามารถในการทำความเย็น 1,508,223.41 Btu / hr (125.17 TON) คิดเป็น 67 % ของการใช้พลังงานทั้งหมดโดยกลุ่มของอาคารคณะพยาบาลศาสตร์ประกอบ ไปด้วย อาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์ และอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์

ในส่วนของอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์มีเครื่องปรับอากาศทั้งหมด 114 เครื่อง ขำรุด 4 เครื่อง คิดเป็นความสามารถในการทำความเย็น 2,552,500 Btu / hr (212.71 TON) มีการใช้ พลังงานไฟฟ้าเป็น 125,522.77 kWh/ปี

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนของอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์

ลำดับ	ขนาด (BTU / hr)	เครื่องปรับอากาศ	จำนวนเครื่องปรับอากาศ แยกตามอายุการติดตั้ง (ปี)						จำนวน (เครื่อง)	BTU / hr รวมทั้งหมดของ เครื่องปรับอากาศแต่ละ ขนาด
			1	2	3	4	5	6		
1	12,000	split type	-	-	-	-	-	57	57	684,000
2	18,000	split type	-	-	-	-	-	3	3	54,000
3	24,000	split type	-	-	-	-	-	12	12	288,000
4	30,000	split type	-	-	3	-	-	21	24	720,000
5	36,000	split type	-	2	4	-	-	1	7	252,000
6	40,000	split type	-	-	3	-	-	-	3	120,000
7	44,500	split type	1	-	-	-	-	-	1	44,500
8	54,000	split type	-	-	1	-	-	-	1	54,000
9	56,000	split type	-	-	-	-	-	6	6	336,000
รวม			1	2	11	0	0	100	114	2,552,500

ในส่วนของการปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์มีเครื่องปรับอากาศทั้งหมด 16 เครื่อง คิดเป็นความสามารถในการทำความเย็น 624,000Btu / hr (52 TON) มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็น 56,769.75 kWh/ปี

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนของอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์

ลำดับ	ขนาด (เมตร/ชั่วโมง)	เครื่องปรับอากาศ	จำนวนเครื่องปรับอากาศ แยกตามอาคาร/ห้อง(ปี)						จำนวน (เครื่อง)	BTU /hr รวมทั้งของ เครื่องปรับอากาศ ทั้งหมด
			1	2	3	4	5	6		
1	24,000	split type	-	-	-	-	-	2	2	48,000
2	36,000	split type	-	-	-	-	-	10	10	360,000
3	54,000	split type	-	-	-	-	-	4	4	216,000
รวม			0	0	0	0	0	16	16	624,000

ตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบค่า Chp เล็กๆของแต่ละอาคารจริง กับ Chp ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 สำหรับอาคารใหม่

อาคาร	ค่า Chp เล็กๆ (kW/TON)	ค่ามาตรฐานสำหรับ อาคารใหม่ (kW/TON)	ผลการประเมิน
อาคารบริหาร	2.20	1.61	ไม่ผ่านเกณฑ์
อาคารปฏิบัติการ	2.24	1.61	ไม่ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 4.5 ค่าสมรรถนะการทำทำความเย็น Chp (กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น) มีค่าเกินมาตรฐาน 1.61 kW/TON ทั้งอาคารบริหาร และอาคารปฏิบัติการดังนั้นจึงต้องมีมาตรการในการปรับปรุงเครื่องปรับอากาศให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นโดยจะใช้ มาตรการการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศโดยหลังจากการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอพบว่าจะสามารถประหยัดพลังงานลงได้ 7.7 % การดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศจะพิจารณาแยกแต่ละอาคารคือ ส่วนของอาคารบริหาร และส่วนของอาคารปฏิบัติการ

อาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์

ในส่วนของอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์มีการแบ่งกลุ่มของเครื่องปรับอากาศออกเป็น 5 กลุ่ม ตามช่วงของชั่วโมงการใช้งานโดยแบ่งออกเป็นช่วงละ 500 ชั่วโมงต่อปีเนื่องจากต้องการแบ่งกลุ่มของเครื่องปรับอากาศออกเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อกำหนดมาตรการให้ในแต่ละกลุ่มและเงินลงทุนการดำเนินงานตามมาตรการในแต่ละกลุ่มไม่สูงมาก ดังแสดงตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงกลุ่มของเครื่องปรับอากาศในอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์โดยแบ่งตามช่วงของชั่วโมงการใช้งาน

กลุ่มที่	ช่วงของชั่วโมงการใช้งาน (ชั่วโมง/ปี)	ห้อง	หมายเลขเครื่อง	จำนวนเครื่องปรับอากาศ
1	มากกว่า 2,001	N1107	FC-1/20 , FC-1/21	9
		N1110	FC-1/3, FC-1/4, FC-1/5, FC-1/6, FC-1/7, FC-1/8	
		ห้องเครื่องลิฟท์	FC-R/1	
2	1,501 – 2,000	N1113	FC-1/1	3
		N1222	FC-2/9	
		N1301	FC-3/29	
3	1,001 – 1,500	N1114	FC-1/15	6
		N1115	FC-1/14	
		N1208	FC-2/18, FC-2/19, FC-2/20, FC-2/21	
4	501 - 1,000	N1204	FC-2/17	21
		N1205	FC-2/4, FC-2/6	
		N1207	FC-2/8	
		N1217	FC-2/25	
		N1224	FC-2/2	
		N1302	FC-3/21	
		N1304	FC-3/22	
		N1306	FC-3/23	
		N1307	FC-3/5	
		N1308	FC-3/24	
		N1312	FC-3/27	
		N1314	FC-3/1	

ตารางที่ 4.6 แสดงกลุ่มของเครื่องปรับอากาศในอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์โดยแบ่งตามช่วงของชั่วโมงการใช้งาน (ต่อ)

รหัสรายการ	ชื่อรายการ (ภาษาไทย/อังกฤษ)	รหัส	ชื่อรายการ (ภาษาไทย/อังกฤษ)	จำนวนรายการ
4	501 - 1,000	N1325	FC-3/13	
		N1326	FC-3/14	
		N1327	FC-3/15	
		N1328	FC-3/16	
		N1329	FC-3/17	
		N1330	FC-3/18	
		N1331	FC-3/19	
		N1332	FC-3/20	
5	1 - 500	N1102	FC-1/13	11
		N1106	FC-1/18, FC-1/19	
		N1110/5	FC-1/9	
		N1201	FC-2/15	
		N1202	FC-2/16	
		N1210	FC-2/22, FC-2/23	
		N1211	FC-2/13, FC-2/14	
		N1213	FC-2/12	
				50

จากการแบ่งกลุ่มของห้องตามช่วงของชั่วโมงการใช้งานของอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์ออกเป็น 5 กลุ่มสามารถทำการวิเคราะห์ และกำหนดมาตรการ โดยใช้มาตรการการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอ ดังแสดงในตารางที่ 4.7 ส่วนรายละเอียดการวิเคราะห์ศักยภาพของการประหยัดพลังงาน การลงทุนและรายละเอียดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานดูที่ภาคผนวก จ.1.1

ตารางที่ 4.7 แสดงมาตรการการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอและการวิเคราะห์มูลค่าทางการเงินในอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์

กลุ่ม	ช่วงของชั่วโมงการใช้งาน	จำนวนอาคาร	พลังงานไฟฟ้า	พลังงานไฟฟ้า	พลังงานไฟฟ้า	มูลค่าไฟฟ้า	การบำรุงรักษา		เงินลงทุน	ระยะคืนทุน	มูลค่าสุทธิ	มูลค่าสุทธิ (%)
			ปี	ปี	ปี		ครั้ง	ปี				
			(กิโลวัตต์)	(กิโลวัตต์)	(กิโลวัตต์)	(บาท/ปี)	(ครั้ง/ปี)	(ปี/ครั้ง)	(บาท)	(ปี)	(บาท)	(%)
1	> 2,001	9	68,707.81	63,417.31	5,290.5	16,665.08	/	-	9,000	0.54	6,395.00	85.30
2	1,501-2,000	3	9,550.18	8,814.82	735.36	2,316.38	-	/	1,500	0.65	639.84	54.60
3	1,001-1,500	6	16,381.24	15,119.88	1,261.36	3,973.28	-	/	3,000	0.76	670.47	32.60

จากตารางที่ 4.7 กลุ่มชั่วโมงการใช้งานที่ 1 เป็นกลุ่มที่มีการใช้งานมากดังนั้นจึงใช้มาตรการการบำรุงรักษา 6 เดือนต่อครั้ง ส่วนกลุ่มชั่วโมงการใช้งานที่ 2 และ 3 เป็นกลุ่มที่มีการใช้งานปานกลางดังนั้นจึงใช้มาตรการการบำรุงรักษา 1 ปีต่อครั้ง และในส่วนของกลุ่มชั่วโมงการใช้งานที่ 4 และ 5 เป็นกลุ่มที่มีการใช้งานค่อนข้างน้อยดังนั้นจึงใช้มาตรการการล้างกรองอากาศเป็นมาตรการที่ไม่ต้องใช้เงินลงทุน

เมื่อดำเนินการตามมาตรการทั้ง 3 กลุ่มจะสามารถลดการใช้พลังงานลงได้ 7,287.22 kW/ปี คิดเป็นเงิน 23,854.7 บาท/ปี คิดเป็น 3.6 % ของพลังงานไฟฟ้าที่ในอาคารอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์

อาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์

ในส่วนของอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์มีการแบ่งกลุ่มของเครื่องปรับอากาศออกเป็น 2 กลุ่ม ตามช่วงของชั่วโมงการใช้งาน โดยแบ่งออกเป็นช่วงละ 1,000 ชั่วโมงต่อปี เนื่องจากต้องการแบ่งกลุ่มของเครื่องปรับอากาศออกเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อกำหนดมาตรการให้ในแต่ละกลุ่มและเงินลงทุนการดำเนินงานตามมาตรการในแต่ละกลุ่มไม่สูงมาก ดังแสดงตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงกลุ่มของเครื่องปรับอากาศในอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์โดยแบ่งตามช่วงของชั่วโมงการใช้งาน

กลุ่มที่	ช่วงของค่าใบกำกับ ใบกำกับ (ค่า ใบกำกับ)	ห้อง	หมายเลขเครื่อง	จำนวนเครื่องปรับอากาศ ปรับอากาศ (เครื่อง)
1	1,001 - 2,000	N2102	8FC-1/6,	10
		N2103	8FC-1/3, 8FC-1/4	
		N2105	8FC-1/9, 8FC-1/10	
		N2106	8FC-1/7,	
		LRC-1	8FC-2/6	
		LRC-2	8FC-2/5	
		LRC-3	8FC-2/4	
		LRC-4	8FC-2/7	
2	1 - 1,000	N2104	8FC-1/5 , 8FC-1/11, 8FC-1/12	4
		N2106	8FC-1/7 ,	
รวม				14

จากการแบ่งกลุ่มของห้องตามช่วงของชั่วโมงการใช้งานของอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์ออกเป็น 2 กลุ่มสามารถทำการวิเคราะห์และกำหนดมาตรการการประหยัด รายละเอียดการวิเคราะห์ศักยภาพของการประหยัดพลังงาน การลงทุนและรายละเอียดมาตรการการอนุรักษ์พลังงาน คู่มือภาคผนวก จ.1.2

จากตารางที่ 4.8 กลุ่มชั่วโมงการใช้งานที่ 1 และ 2 เป็นกลุ่มที่มีการใช้งานค่อนข้างน้อย ดังนั้นจึงใช้มาตรการการฉนวนอาคารเป็นมาตรการที่ไม่ต้องใช้งบลงทุน

4.6 ผลการวิเคราะห์ และมาตรการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

ในส่วนของพลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างของกลุ่มอาคารคณะพยาบาลศาสตร์มีการใช้พลังงาน 20,026.87 kWh/ปี คิดเป็น 7 % ของการใช้พลังงานทั้งหมดโดยกลุ่มของอาคารคณะพยาบาลศาสตร์ประกอบไปด้วย อาคารบริหาร และอาคารปฏิบัติการ

ตารางที่ 4.9 แสดงการคำนวณไฟฟ้าส่องสว่างเฉลี่ยของแต่ละอาคารกับค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 สำหรับอาคารใหม่

อาคาร	ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างเฉลี่ย (W/m ²)	ค่ามาตรฐานสำหรับอาคารใหม่ (W/m ²)	ผลการประเมิน
อาคารบริหาร	10.15	16	ผ่านเกณฑ์
อาคารปฏิบัติการ	8.98	16	ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 4.10 ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างในส่วนอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดตามพระราชบัญญัติ และค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างในส่วนอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดตามพระราชบัญญัติ จากการสำรวจได้สังเกตเห็นศักยภาพในการประหยัดพลังงาน

จากการตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่มีการใช้งานพบว่าพื้นที่โดยทั่วไปนั้นใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดทรงกระบอก ขนาด 18 W และ 36 W ใช้ร่วมกับบัลลาสต์ชนิดขดลวดแกนเหล็กธรรมดา ซึ่งบัลลาสต์ชนิดนี้มีการสูญเสียในแกนเหล็กสูง (12 W) นอกจากนี้บัลลาสต์ดังกล่าวยังเป็นแหล่งกำเนิดความร้อนภายในห้องปรับอากาศ และจากการตรวจวัดพบว่าสภาพของโคมไฟและหลอดไฟอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ดังนั้นมาตรการการจัดการและอนุรักษ์พลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างจึงเห็นควรปรับปรุงเฉพาะในส่วนของการเปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์แกนเหล็กชนิดสูญเสียต่ำ (Low Loss) บัลลาสต์ชนิดนี้เป็นบัลลาสต์แกนเหล็กที่ใช้แกนเหล็กและขดลวดที่มีคุณภาพดีขึ้น โดยที่ไม่ทำให้ความสามารถในการทำงานลดลงเป็นผลทำให้บัลลาสต์แกนเหล็กชนิดสูญเสียต่ำมีค่าพลังงานสูญเสียอยู่ที่ 6 W ทั้งนี้การดำเนินการโดยกลุ่มของอาคารคณะพยาบาลศาสตร์ประกอบไปด้วยอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์ และอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์

อาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์

ในส่วนของอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์มีการแบ่งกลุ่มของห้องออกเป็น 6 กลุ่ม ตามช่วงของชั่วโมงการใช้งานโดยแบ่งออกเป็นช่วงละ 500 ชั่วโมงต่อปีเนื่องจากต้องการแบ่งกลุ่มของ

อาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์

ในส่วนของอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์มีการแบ่งกลุ่มของห้องออกเป็น 6 กลุ่ม ตามช่วงของชั่วโมงการใช้งาน โดยแบ่งออกเป็นช่วงละ 500 ชั่วโมงต่อปีเนื่องจากต้องการแบ่งกลุ่มของห้องเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อกำหนดมาตรการให้ในแต่ละกลุ่มและเงินลงทุนการดำเนินงานตามมาตรการในแต่ละกลุ่มไม่สูงมาก ดังแสดงตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.10 แสดงกลุ่มของห้องในอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์โดยแบ่งตามช่วงของชั่วโมงการใช้งาน

กลุ่มที่	ช่วงของชั่วโมงการใช้งาน (ชั่วโมง/ปี)	ห้อง	จำนวน พื้นที่ (ม.ก.)
1	มากกว่า 2,501	N1110	68
2	2,001-2,500	N1107	16
3	1,501-2,000	N1113, N1208, N1222 ,N1301	80
4	1,001 – 1,500	-	-
5	501 – 1,000	N1202, N1204, N1205, N1207, N1217, N1218, N1224, N1302, N1304, N1306, N1307, N1308, N1312, N1314, N1325, N1326, N1327, N1328, N1329, N1330, N1331, N1332	112
6	1 -500	N1102, N1106, ห้องน้ำชาย(ชั้น1), ห้องน้ำหญิง (ชั้น1), N1110/5, N1114, N1115, ทางเดิน(ชั้น 1), N1201, N1210, N1213, ห้องน้ำชาย(ชั้น2), ห้องน้ำ หญิง(ชั้น2), ห้องน้ำชาย(ชั้น3), ห้องน้ำ หญิง(ชั้น3)	116
รวม			392

จากการแบ่งกลุ่มของห้องตามช่วงของชั่วโมงการใช้งานของอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์ออกเป็น 6 กลุ่มสามารถทำการวิเคราะห์ และกำหนดมาตรการการประหยัดพลังงานโดยใช้มาตรการการเปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์แกนเหล็กชนิดสูญเสียต่ำ (Low Loss) ดังแสดงในตารางที่ 4.12

ส่วนรายละเอียดการวิเคราะห์ศักยภาพของการประหยัดพลังงาน การลงทุนและรายละเอียด
มาตรการการอนุรักษ์พลังงานดูที่ ภาคผนวก จ.2.1

ตารางที่ 4.11 แสดงมาตรการการเปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์แกนเหล็กชนิดสูญเสียต่ำ (Low
Loss) และการวิเคราะห์มูลค่าทางการเงินในอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์

กลุ่ม ที่	ช่วงของ ชั่วโมง ใช้งาน (ชั่วโมง/ปี)	จำนวน ห้อง ปรับอากาศ	พลังงาน ไฟฟ้าก่อน การปรับปรุง (กิโลวัตต์- ชั่วโมง/ปี) (kWh/yr)	พลังงาน ไฟฟ้าหลัง การปรับปรุง (กิโลวัตต์- ชั่วโมง/ปี) (kWh/yr)	พลังงาน ไฟฟ้าที่ ประหยัด ได้ (กิโลวัตต์- ชั่วโมง/ปี) (kWh/yr)	ค่าใช้สอย ที่ประหยัด ได้ (บาท/ปี)	เงิน ลงทุน (บาท)	Pay (ปี)	NPV (บาท)	IRR (%)
1	> 2,501	68	7,375.34	6,443.14	932.2	2,936.43	9,520	3.24	9,963	30.00
2	2,001-2,500	16	1,533.54	1,341.85	191.69	603.82	2,240	3.71	1,766	29.90
3	1,501-2,000	80	5,688.25	4,977.2	711.05	2,239.81	11,200	5.00	3,661	20.00

จากตารางที่ 4.12 กลุ่มชั่วโมงการใช้งานที่ 1,2 และ3 เป็นกลุ่มที่มีการใช้งานมากดังนั้นจึง
ใช้มาตรการการเปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์แกนเหล็กชนิดสูญเสียต่ำ (Low Loss) เนื่องจากเมื่อทำการ
เปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์แกนเหล็กชนิดสูญเสียต่ำมีความคุ้มค่า ส่วนกลุ่มชั่วโมงการใช้งานที่ 4,5
และ6 เป็นกลุ่มที่มีการใช้งานน้อยการเปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์แกนเหล็กชนิดสูญเสียต่ำจึงไม่คุ้มค่า

เมื่อดำเนินการตามมาตรการทั้ง 3 กลุ่มจะสามารถลดการใช้พลังงานลงได้ 1,834.94 kW/ปี
คิดเป็นเงิน 5,780.06 บาท/ปี คิดเป็น 0.91 %ของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารบริหารคณะพยาบาล
ศาสตร์

อาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์

ในส่วนของอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์มีการแบ่งกลุ่มของห้องออกเป็น 4 กลุ่ม
ตามช่วงของชั่วโมงการใช้งานโดยแบ่งออกเป็นช่วงละ 500 ชั่วโมงต่อปีเนื่องจากต้องการแบ่งกลุ่ม
ของห้องเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อกำหนดมาตรการให้ในแต่ละกลุ่มและเงินลงทุนการดำเนินงานตาม
มาตรการในแต่ละกลุ่มไม่สูงมาก ดังแสดงตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.12 แสดงกลุ่มของห้องในอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์ โดยแบ่งตามช่วงของ ชั่วโมงการใช้งาน

กลุ่มที่	ช่วงของชั่วโมงการใช้งาน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	ห้อง	จำนวน บุคลากร
1	1,501 - 2,000	N2106 , LRC-4	12
2	1,001 – 1,500	LRC-3 ,LRC-2,LRC-1	40
3	501 – 1,000	-	-
4	1 – 500	ห้องน้ำชาย(ชั้น 1),ห้องวาล์วน้ำ(ชั้น 1),ห้องน้ำเด็ก (ชั้น 1), ห้องน้ำชาย(ชั้น 2),ห้องน้ำหญิง(ชั้น 2),ห้อง โถง(ชั้น 2),ห้องน้ำชาย(ชั้น 3),ห้องเรียน(ชั้น 3), ห้องน้ำหญิง(ชั้น 3),ห้องควบคุมอุปกรณ์(ชั้น 3)	217
รวม			266

จากการแบ่งกลุ่มของห้องตามช่วงของชั่วโมงการใช้งานของอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์ออกเป็น 5 กลุ่มสามารถทำการวิเคราะห์ และกำหนดมาตรการการประหยัดพลังงาน โดยใช้มาตรการการเปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์แกนเหล็กชนิดสูญเสียต่ำ (Low Loss) ดังแสดงในตารางที่ 4.14 ส่วนรายละเอียดการวิเคราะห์ศักยภาพของการประหยัดพลังงาน การลงทุนและรายละเอียดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานดูที่ภาคผนวก จ.2.2

ตารางที่ 4.13 แสดงมาตรการการเปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์แกนเหล็กชนิดสูญเสียต่ำ (Low Loss) และการวิเคราะห์มูลค่าทางการเงินในอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์

กลุ่ม ที่	ช่วงของ ชั่วโมง การใช้งาน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	จำนวน บุคลากร	พลังงาน ไฟฟ้าก่อน ปรับปรุง (กWh/ปี)	พลังงาน ไฟฟ้าหลัง ปรับปรุง (กWh/ปี)	พลังงาน ไฟฟ้าที่ ประหยัด (กWh/ปี)	ค่าไฟฟ้า ที่ประหยัด (บาท/ปี)	ค่า ลงทุน (บาท)	ระยะ เวลาคืน ทุน (ปี)	มูลค่า ปัจจุบัน (บาท)	มูลค่า สุทธิ (บาท)
1	1,501-2,000	12	822.53	719.72	102.81	323.85	1,680	5.18	468.77	19.95

จากตารางที่ 4.14 กลุ่มชั่วโมงการใช้งานที่ 1 เป็นกลุ่มที่มีการใช้งานมากดังนั้นจึงใช้มาตรการการเปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์แกนเหล็กชนิดสูญเสียต่ำ (Low Loss) เนื่องจากเมื่อทำการเปลี่ยน

มาใช้แบตเตอรี่แกนเหล็กชนิดสูญเสียต่ำมีความคุ้มค่า ส่วนกลุ่มชั่วโมงการใช้งานที่ 2 และ 4 เป็นกลุ่มที่มีการใช้งานน้อยการเปลี่ยนมาใช้แบตเตอรี่แกนเหล็กชนิดสูญเสียต่ำจึงไม่คุ้มค่า

เมื่อดำเนินการตามมาตรการทั้ง จะสามารถลดการใช้พลังงานลงได้ 102.81 kW/ปี คิดเป็นเงิน 323.85 บาท/ปีคิดเป็น 0.14 % ของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารปฏิบัติการ

4.7 ผลการวิเคราะห์พลังงานในระบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ

ในส่วนของระบบปรับอากาศ กลุ่มอาคารพยาบาลศาสตร์มีการใช้พลังงาน 71,614.26 kWh/ปี คิดเป็น 26 % ของการใช้พลังงานโดยกลุ่มของอาคารคณะพยาบาลศาสตร์ประกอบไปด้วย อาคารบริหาร และอาคารปฏิบัติการ

โดยในส่วนของอาคารบริหารคณะพยาบาลศาสตร์มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็น 61,098.05 kWh/ปี และอาคารปฏิบัติการคณะพยาบาลศาสตร์ มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็น 10,516.21 kWh/ปี จากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถคำนวณค่าไฟฟ้าอุปกรณ์อื่นๆ เฉลี่ยต่อพื้นที่ดังนี้

ตารางที่ 4.14 แสดงการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าอุปกรณ์อื่นๆ เฉลี่ยต่อพื้นที่ของแต่ละอาคารคณะพยาบาลศาสตร์

อาคาร	ค่าพลังงานไฟฟ้าอุปกรณ์อื่นๆ (W/m ²)
อาคารบริหาร	14.03
อาคารปฏิบัติการ	8.44

จากการสำรวจพบว่ากลุ่มอาคารคณะพยาบาลศาสตร์มีมาตรการในการประหยัดพลังงานที่ดีอยู่ก่อนแล้วดังนั้นจึงไม่ต้องมีมาตรการการปรับปรุงการใช้พลังงานในระบบอื่นๆ

4.8 ดัชนีการใช้พลังงาน

$$\text{การใช้พลังงานทั้งหมดหารพื้นที่ทั้งหมด} = \frac{273,933.65}{7,043.74} = 38.9$$

$$\text{การใช้พลังงานในระบบปรับอากาศหารพื้นที่ที่ใช้ปรับอากาศ} = \frac{182,292.52}{5,788.58} = 31.5$$

$$\text{การใช้พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างหารพื้นที่ทั้งหมด} = \frac{20,026.87}{7,043.74} = 2.84$$

$$\text{การใช้พลังงานในส่วนของเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ หารพื้นที่ทั้งหมด} = \frac{71,614.26}{7,043.74} = 10.16$$

