



## เอกสารแนบที่ 2-20

อนุรักษ์พลังงาน

# รายงานการตรวจวัด และวิเคราะห์การใช้พลังงานเบื้องต้น

บริษัท เปาโลเมดิค จำกัด(สาขาที่00001)

โรงพยาบาลเปาโล รังสิต



จัดทำโดย

บริษัท สมอาทิตย์ เอ็นจิเนียริง แอนด์ คอนซัลแทนต์ จำกัด

## บทสรุปผู้บริหาร

ตามที่โรงพยาบาลเปาโลรังสิต ได้สมัครเข้าร่วมการประกวด Thailand Energy Award 2024 ในด้านอาคารดีเด่น โดยมี บริษัทสมอาทิตย์ เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ คอนซัลแทนต์จำกัด เป็นที่ปรึกษาในการดำเนินงานในโครงการ ซึ่งโครงการ ดังกล่าวมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ทางอาคารโรงพยาบาลนั้นได้รางวัลการประกวด Thailand Energy Award 2024 ด้านอาคารดีเด่น และทางโรงพยาบาลได้รู้ถึงการสูญเสียพลังงานในระบบต่างๆ ของทางโรงพยาบาล ส่งผลให้ทางโรงพยาบาลมีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน

ในการดำเนินการตรวจวัดพลังงานภายในโรงพยาบาล จัดเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน จะได้เห็นตัวเลขในการที่จะทำมาตรการเพื่อมาใช้ในการลดการใช้พลังงาน และนำมาตรการและผลลัพธ์ของมาตรการมาใช้เป็นส่วนประกอบในการประกวด Thailand Energy Award 2024

## ตารางบทสรุปผู้บริหาร

ลำดับที่	มาตรการ											ผลประโยชน์							การลงทุน							
												ไฟฟ้า				ความร้อน			MJ/ปี	toe/ปี	เงินที่ประหยัดได้ (บาท)	เงินลงทุน (บาท)	ระยะเวลาดูแล ต้นทุน (ปี)	% ผล ประหยัด		
																เชื้อเพลิง-1										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	kW	kWh/ปี	MJ/ปี	บาท/ปี	LPG (กก./ปี)	MJ/ปี	บาท/ปี								
มาตรการด้านไฟฟ้า																										
1	ปรับตั้ง Set Point Chiller จาก 48 F เป็น 49 F											5.24	45,938.63	165,379.07	160,325.82				165,379.07	3.914	160,325.82	-	-	1.4710		
2	ติดตั้ง VSD โหมดน้ำเย็น(CHP)											4.27	37,364.34	134,511.62	130,401.55				134,511.62	3.183	130,401.55	110,000.00	0.84	1.1965		
3	ติดตั้งประตูเข้า-ออกในห้อง Locker ชาย-หญิง											4.16	36,405.16	131,058.58	127,054.01				131,058.58	3.102	127,054.01	310,000.00	2.44	1.1658		
4	เปลี่ยนมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงให้ Cooling Tower	เปลี่ยนเมื่อชำรุด										0.31	2,733.12	9,839.23	9,538.59				9,839.23	0.232	9,538.59	70,000.00	7.34	0.0875		
5	ปรับปรุงพัดลมระบาย Cooling Tower											4.94	43,239.00	155,660.40	150,904.11				155,660.40	3.684	150,904.11	480,000.00	3.18	1.3846		
6	ติดตั้ง Solar Roof 90 kW ที่อาคารชั้น R											15.00	131,400.00	473,040.00	458,586.00				473,040.00	11.196	458,586.00	2,700,000.00	5.89	4.2077		
7	โครงการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศชนิดน้ำยาทำความเย็นเป็นชนิดคอยล์น้ำเย็น											1.26	11,078.60	39,882.96	38,664.31				39,882.96	0.944	38,664.31	150,000.00	3.88	0.3548		
8	Change OLD LED Flood Light to LED High Flood Light Efficiency											0.90	7,884.00	28,382.40	27,515.16				28,382.40	0.671	27,515.16	25,000.00	0.91	0.2525		
9	Change OLD LED Street Light To LED High Street Light Efficiency Solar Cell											0.35	3,066.00	11,037.60	10,700.34				11,037.60	0.261	10,700.34	15,000.00	1.40	0.0982		
10	Change OLD LED Light To LED Light High Efficiency ความเงาและลักษณะการใช้งาน											6.55	57,399.90	206,639.64	200,325.65				206,639.64	4.891	200,325.65	150,000.00	0.75	1.8380		
11	Change OLD LED T& Light To LED Light High Efficiency ความเงาและลักษณะการใช้งาน											4.42	38,697.30	139,310.28	135,053.58				139,310.28	3.297	135,053.58	100,000.00	0.74	1.2392		
12	โครงการติดตั้งเครื่องควบคุม DO เพื่อควบคุมการทำน้ำเย็นในอาคาร											1.23	10,774.87	38,789.53	37,604.30				38,789.53	0.918	37,604.30	40,000.00	1.06	0.3450		
รวม												48.63	425,980.92	1,533,531.31	1,486,673.41				1,533,531.31	36.29	1,486,673.41	4,150,000.00	28.43	13.64		

## สารบัญ

บทที่ 1 ข้อมูลทั่วไป และลักษณะทางกายภาพของอาคาร	1-1
1.1 ข้อมูลทั่วไปของอาคาร	1-1
1.2 จำนวนผู้เข้ารับบริการ	1-2
1.3 แผนที่ของอาคาร และภาพรวม	1-3
1.3.1 ตำแหน่ง GPS	1-3
1.3.2 ภาพโดยรวมของอาคาร	1-4
บทที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงาน และสัดส่วนการใช้พลังงาน	2-1
2.1 ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า	2-1
2.2 ข้อมูลการใช้พลังงานความร้อน	2-2
2.3 สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้า	2-3
2.3.1 ระบบปรับอากาศ	2-3
2.3.2 ระบบแสงสว่าง	2-4
2.3.3 ระบบปั๊มน้ำดี	2-5
2.3.4 ระบบปั๊มน้ำเสีย	2-6
2.3.5 ระบบลิฟต์	2-7
2.3.6 ระบบปั๊มลม	2-8
2.3.7 ระบบมอเตอร์ CHILLER	2-9
2.4 สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้ารวม	2-10
2.5 สัดส่วนการใช้พลังงานความร้อนรวม	2-11
2.6 สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้า และความร้อน (หน่วยเป็น MJ)	2-12
2.7 ค่า sec ต่อตารางเมตร	2-14
2.8 ค่า sec ต่อคนไข้	2-16
บทที่ 3 มาตรการที่สามารถดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน	3-1
มาตรการที่ 1 ปรับเพิ่ม Set Point Chiller จาก 48°F เป็น 49°F	3-2
มาตรการที่ 2 ติดตั้ง VSD ปั๊มน้ำเย็น (CHP)	3-7
มาตรการที่ 3 ติดตั้ง VSD ปั๊มน้ำเย็น (CDP)	3-12
มาตรการที่ 4 เปลี่ยนมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงให้ Cooling Tower	3-16
มาตรการที่ 5 ปรับปรุงพัดลมระบาย Cooling Tower	3-20
มาตรการที่ 6 ติดตั้ง Solar Roof 90 kW ที่ดาดฟ้าชั้น R	3-23
มาตรการที่ 7 โครงการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศชนิดน้ำยาทำความเย็นเป็นชนิดคอลย่น้ำเย็น	3-25

มาตรการที่ 8 Change OLD LED Flood Light to LED High Flood Light Efficiency	3-31
มาตรการที่ 9 Change OLD LED Street Light To LED High Street Light Efficiency Solar Cell	3-33
มาตรการที่ 10 Change OLD LED Light to LED Light High Efficiency	3-35
มาตรการที่ 11 Change OLD LED T5 Light to LED Light High Efficiency	3-39
มาตรการที่ 12 โครงการติดตั้งเครื่องควบคุม DO เพื่อควบคุมการทำงานปั๊มเติมอากาศ	3-42
บทที่ 4 ค่า sec ก่อนและหลังปรับปรุงมาตรการ	4-1
4.1 ค่า sec ต่อพื้นที่	4-1
4.2 ค่า sec ต่อคน	4-2
ภาคผนวก ก	
ภาคผนวก ข	

## บทที่ 1

### ข้อมูลทั่วไป และลักษณะทางกายภาพของอาคาร

#### 1.1 ข้อมูลทั่วไปของอาคาร

ชื่อนิติบุคคล	:	บริษัท เปาโล เมดิค จำกัด
ชื่ออาคาร	:	โรงพยาบาลเปาโลรังสิต
ที่อยู่	:	11/1 รังสิต - นครนายก ตำบลประชาธิปัตย์ อำเภอรัญบุรี จังหวัด ปทุมธานี 12130
โทรศัพท์	:	0-2577-8198
โทรสาร	:	0-2577-8197
ลักษณะการใช้งานของอาคาร	:	โรงพยาบาล
ชั่วโมงการใช้งาน	:	24 ชั่วโมง (ส่วนให้บริการ) 10 ชั่วโมง (ส่วนสำนักงาน)
ชื่อผู้ประสานงาน	:	คุณธีรพงษ์ มงคลวิฑูกร
ตำแหน่ง	:	ผู้จัดการแผนกวิศวกรรม
แผนก/ฝ่าย	:	Engineer
ปีที่เริ่มดำเนินการ	:	พ.ศ.2559

#### พื้นที่รวมของอาคาร

พื้นที่รวมของอาคาร 13,659.02 ตารางเมตร (m<sup>2</sup>)

ตารางที่ 1.1 พื้นที่อาคารทั้งหมด

ชื่ออาคาร	ปี พ.ศ.	เวลาทำการ		พื้นที่ทั้งหมด		
	ที่เปิดใช้งาน	ชั่วโมง/วัน	วัน/ปี	ปรับอากาศ	ไม่ปรับอากาศ	รวม
อาคารโรงพยาบาลเปาโล รังสิต	2559	24	365	11,110.93	2,548.09	13,659.02
รวม				11,110.93	2,548.09	13,659.02

## 1.2 จำนวนผู้เข้ารับบริการ

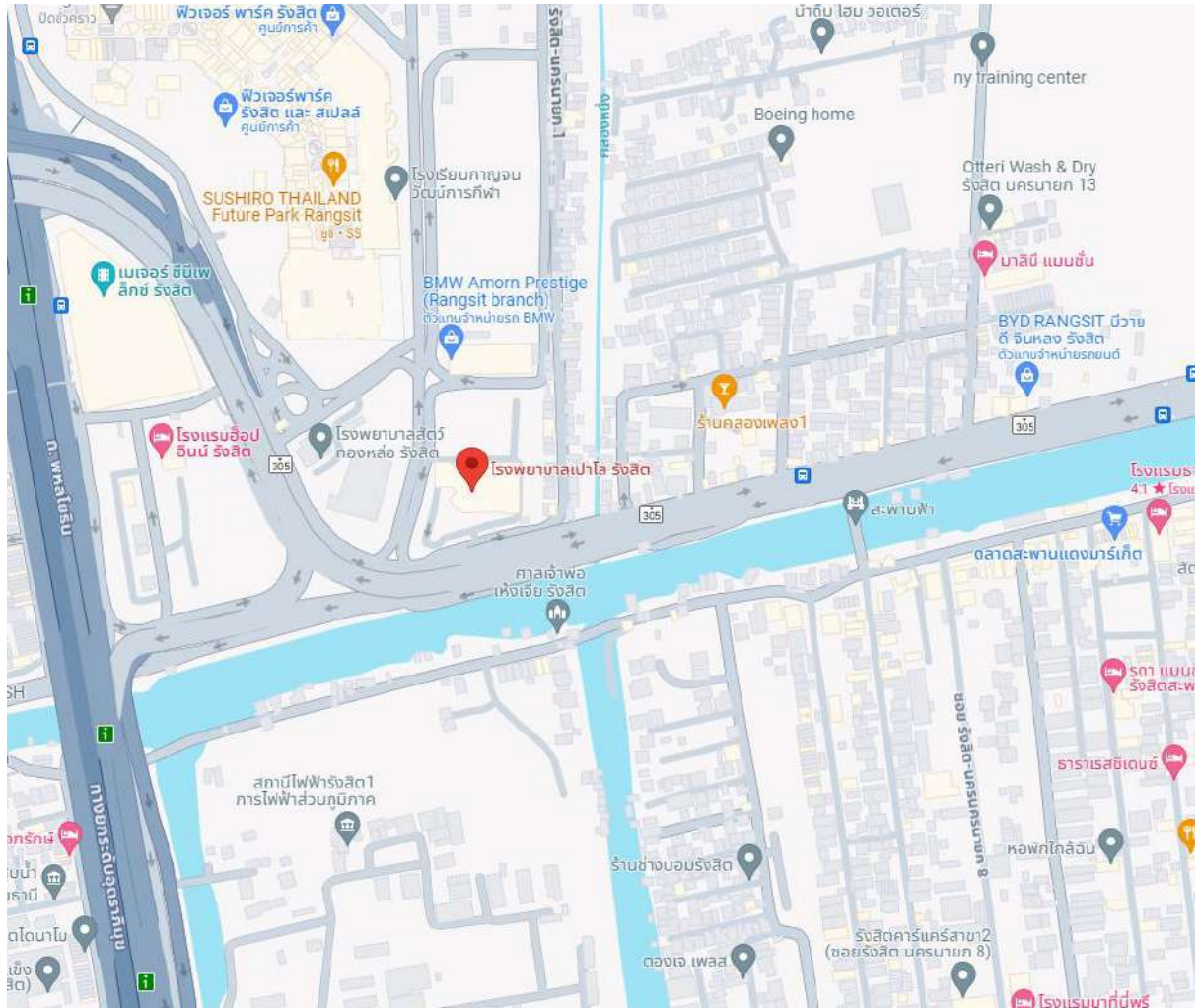
ตารางที่ 1.2 จำนวนผู้เข้ารับบริการตั้งแต่เดือน มกราคม 2565 - ธันวาคม 2565

ปี	เดือน	จำนวนคนไข้ใน
		คน / วัน
2565	มกราคม	2,764.00
2565	กุมภาพันธ์	2,532.00
2565	มีนาคม	3,476.00
2565	เมษายน	2,764.00
2565	พฤษภาคม	2,408.00
2565	มิถุนายน	2,460.00
2565	กรกฎาคม	3,100.00
2565	สิงหาคม	2,900.00
2565	กันยายน	3,228.00
2565	ตุลาคม	3,264.00
2565	พฤศจิกายน	3,104.00
2565	ธันวาคม	2,700.00
รวม		34,700.00



### 1.3 แผนที่ของอาคาร และภาพรวม

### 1.3.1 ตำแหน่งของ GPS (13.985786572743116, 100.61971875409826)



### 1.3.2 ภาพโดยรวมของอาคาร



## บทที่ 2 ข้อมูลการใช้พลังงาน และสัดส่วนการใช้พลังงาน

### 2.1 ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า

เดือน	พลังงานไฟฟ้าสูงสุด				พลังงานไฟฟ้า		กิโลวัตต์	ค่าไฟฟ้ารวม (บาท)	ค่าตัวประกอบภาระ (บาท)	Power Factor	ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย (บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง)
	P (กิโลวัตต์)	PP/OP1 (กิโลวัตต์)	PP/OP1 (กิโลวัตต์)	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ปริมาณ (กิโลวัตต์-ชั่วโมง)	ค่าใช้จ่าย (บาท)					
ม.ค.	452.00	456.00	412.00	60,084.36	246,680.00	865,817.17	132	930,093.24	72.71	0.96	3.77
ก.พ.	470.00	480.00	456.00	63,274.00	233,160.00	823,881.80	164	885,021.31	87.74	0.95	3.82
มี.ค.	516.00	508.00	488.00	68,591.88	283,000.00	1,007,384.74	156	1,082,110.73	70.21	0.96	3.64
เม.ย.	492.00	492.00	484.00	65,401.56	269,520.00	912,967.84	156	980,884.16	76.08	0.95	3.64
พ.ค.	468.00	496.00	460.00	62,211.24	266,880.00	928,755.83	152	1,064,502.35	72.32	0.96	3.99
มิ.ย.	480.00	504.00	484.00	63,806.40	261,800.00	923,824.23	156	1,057,879.14	72.15	0.96	4.04
ก.ค.	488.00	520.00	504.00	64,869.84	271,320.00	909,214.77	164	1,044,770.18	70.13	0.95	3.85
ส.ค.	496.00	500.00	480.00	65,933.28	268,200.00	950,010.13	156	1,087,594.30	72.1	0.95	4.06
ก.ย.	464.00	900.00	480.00	61,679.52	258,040.00	916,521.63	152	1,238,640.99	39.82	0.99	4.8
ต.ค.	464.00	500.00	472.00	61,679.52	261,560.00	898,238.58	156	1,222,597.08	70.31	0.95	4.67
พ.ย.	488.00	504.00	476.00	64,869.84	257,920.00	920,410.84	160	1,242,682.49	71.08	0.95	4.82
ธ.ค.	464.00	460.00	448.00	61,679.52	244,802.00	852,160.29	148	1,156,538.32	70.91	0.95	4.72
รวม				-	3,122,882.00	10,909,187.85	1,852.00	12,993,314.29			
เฉลี่ย				-	260,240.17	909,098.99	154.33	1,082,776.19	70.46	0.96	4.15

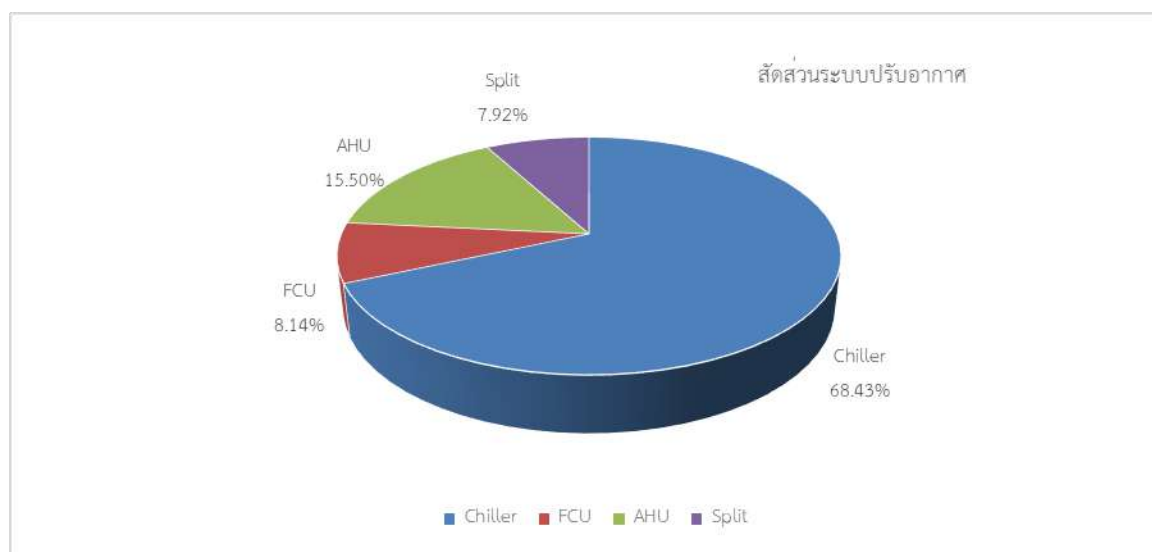
## 2.2 ข้อมูลการใช้พลังงานความร้อน

พลังงานความร้อน			
เดือน	ปริมาณที่ใช้งานต่อเดือน (kg)	ปริมาณที่ใช้งานต่อเดือน (MJ)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
ม.ค.	960.00	48,220.80	22,000.00
ก.พ.	960.00	48,220.80	22,000.00
มี.ค.	960.00	48,220.80	22,000.00
เม.ย.	960.00	48,220.80	22,000.00
พ.ค.	960.00	48,220.80	22,000.00
มิ.ย.	960.00	48,220.80	22,000.00
ก.ค.	960.00	48,220.80	22,000.00
ส.ค.	960.00	48,220.80	22,000.00
ก.ย.	960.00	48,220.80	22,000.00
ต.ค.	960.00	48,220.80	22,000.00
พ.ย.	960.00	48,220.80	22,000.00
ธ.ค.	960.00	48,220.80	22,000.00
รวม	11,520.00	578,649.60	264,000.00
เฉลี่ย	960.00	48,220.80	22,000.00

## 2.3 สัดส่วนการซัพพลายงานไฟฟ้า

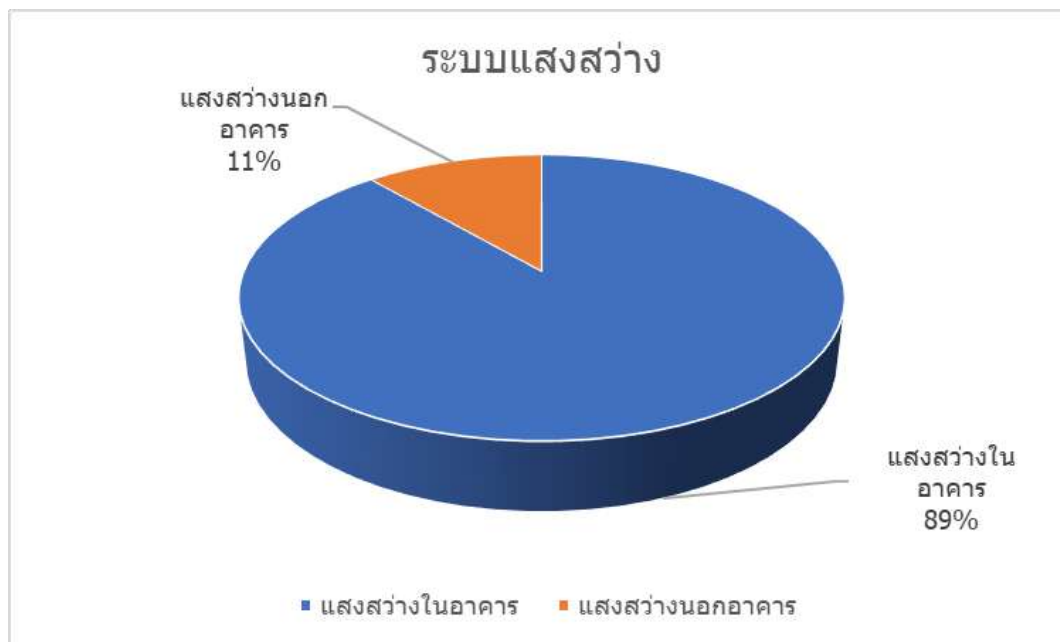
### 2.3.1 ระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศ	พลังงานไฟฟ้าต่อปี (kWh/y)	การใช้พลังงาน (%)
Chiller	996,749.00	68.43
FCU	118,616.24	8.14
AHU	225,737.82	15.50
Split type	115,408.45	7.92
รวม	1,456,511.52	100.00



### 2.3.2 ระบบแสงสว่าง

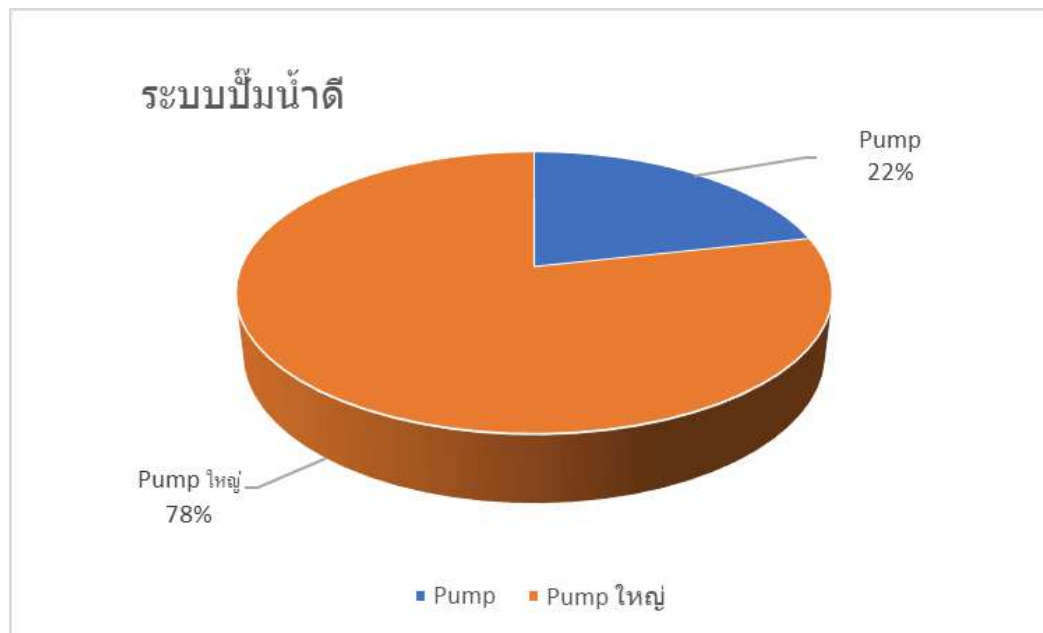
ระบบแสงสว่าง	พลังงานไฟฟ้าต่อปี (kWh/y)	การใช้พลังงาน (%)
แสงสว่างในอาคาร	226,084.65	88.66
แสงสว่างนอกอาคาร	28,908.00	11.34
รวม	254,992.65	100.00





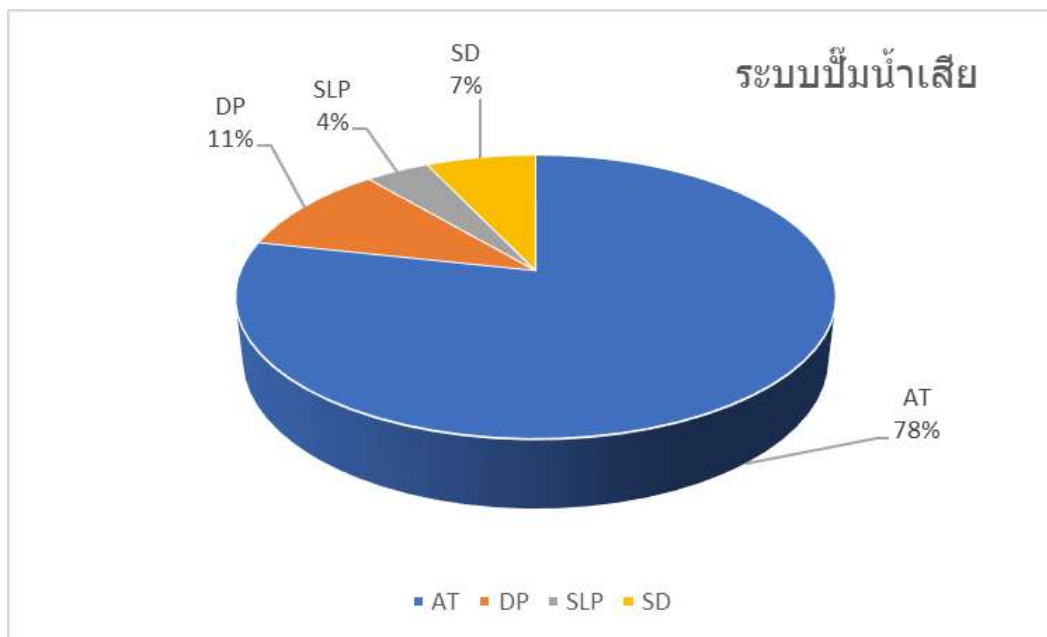
### 2.3.3 ระบบปั๊มน้ำดี

ระบบปั๊มน้ำดี	พลังงานไฟฟ้าต่อปี (kWh/y)	การใช้พลังงาน (%)
Pump	34,677.70	21.55
Pump ใหญ่	126,210.05	78.45
รวม	160,887.74	100.00



### 2.3.4 ระบบปั๊มน้ำเสีย

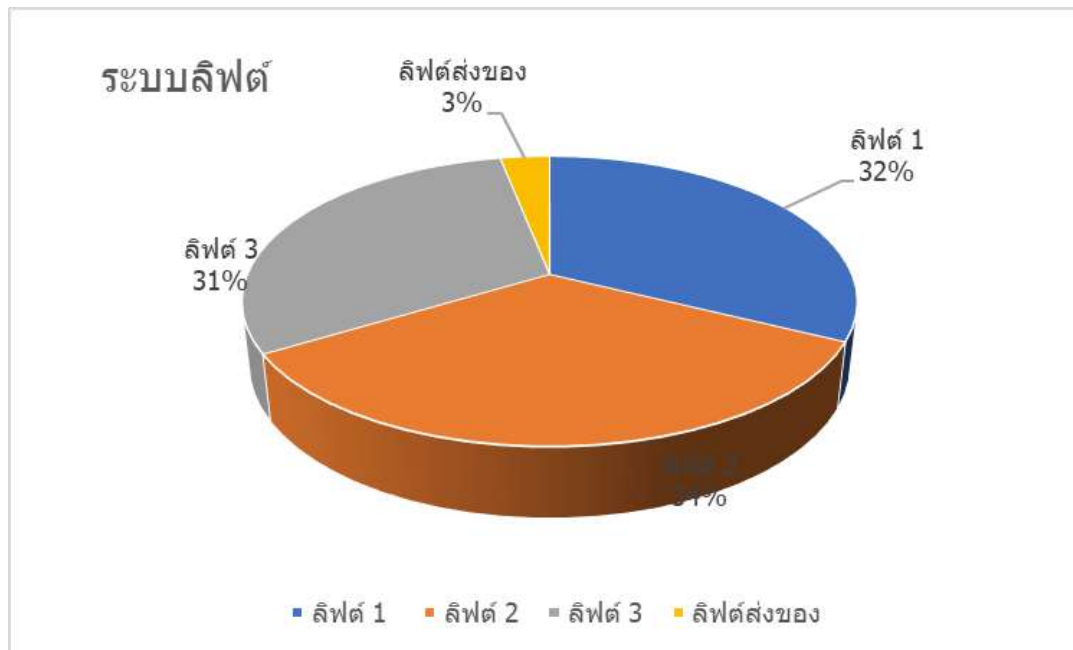
ระบบปั๊มน้ำเสีย	พลังงานไฟฟ้าต่อปี (kWh/y)	การใช้พลังงาน (%)
AT	53,874.37	78.40
DP	7,153.90	10.41
SLP	2,824.87	4.11
SD	4,860.98	7.07
รวม	68,714.13	100.00





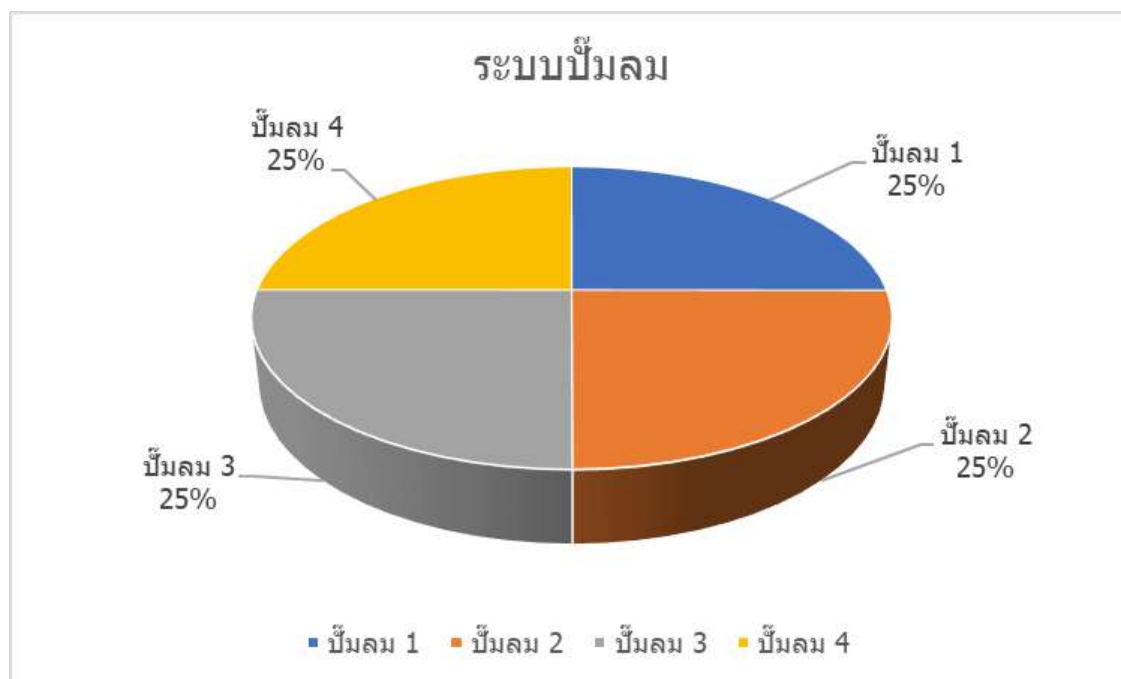
### 2.3.5 ระบบลิฟต์

ระบบลิฟต์	พลังงานไฟฟ้าต่อปี (kWh/y)	การใช้พลังงาน (%)
ลิฟต์ 1	51,728.20	32.30
ลิฟต์ 2	54,571.42	34.08
ลิฟต์ 3	48,884.99	30.53
ลิฟต์ส่งของ	4,961.87	3.10
รวม	160,146.49	100.00



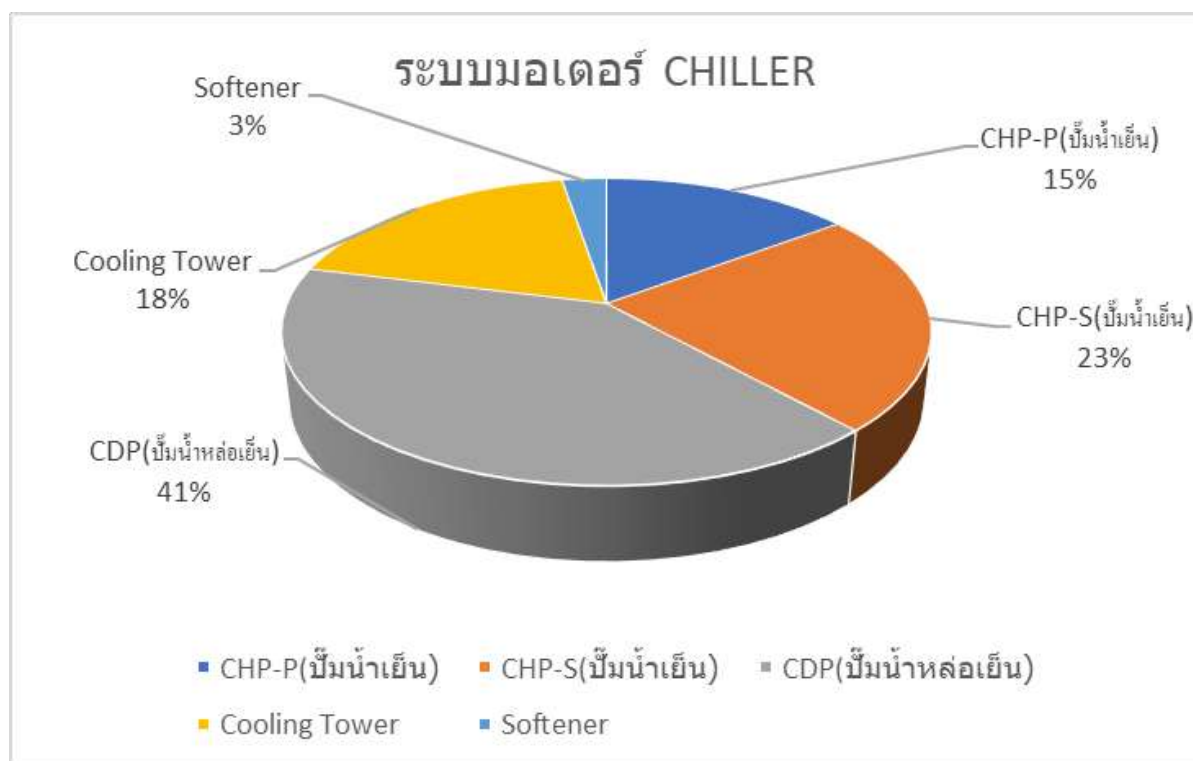
### 2.3.6 ระบบปั๊มลม

ระบบปั๊มลม	พลังงานไฟฟ้าต่อปี (kWh/y)	การใช้พลังงาน (%)
ปั๊มลม 1	3,133.04	25.04
ปั๊มลม 2	3,118.37	24.93
ปั๊มลม 3	3,133.04	25.04
ปั๊มลม 4	3,125.70	24.99
รวม	12,510.15	100.00



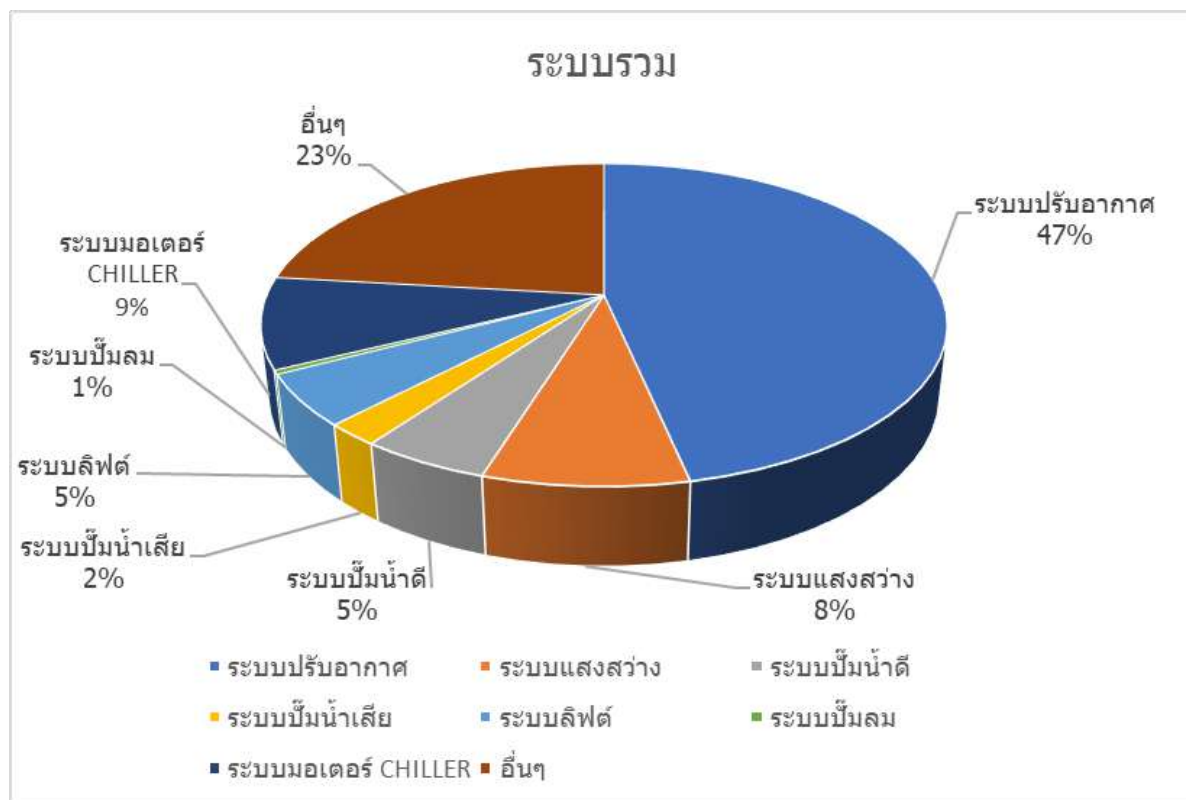
### 2.3.7 ระบบมอเตอร์ CHILLER

ระบบมอเตอร์ CHILLER	พลังงานไฟฟ้าต่อปี (kWh/y)	การใช้พลังงาน (%)
CHP-P(ปั๊มน้ำเย็น)	42,445.96	14.86
CHP-S(ปั๊มน้ำเย็น)	66,860.31	23.40
CDP(ปั๊มน้ำหล่อเย็น)	116,087.43	40.64
Cooling Tower	52,756.60	18.47
Softener	7,532.39	2.64
รวม	285,682.69	100.00



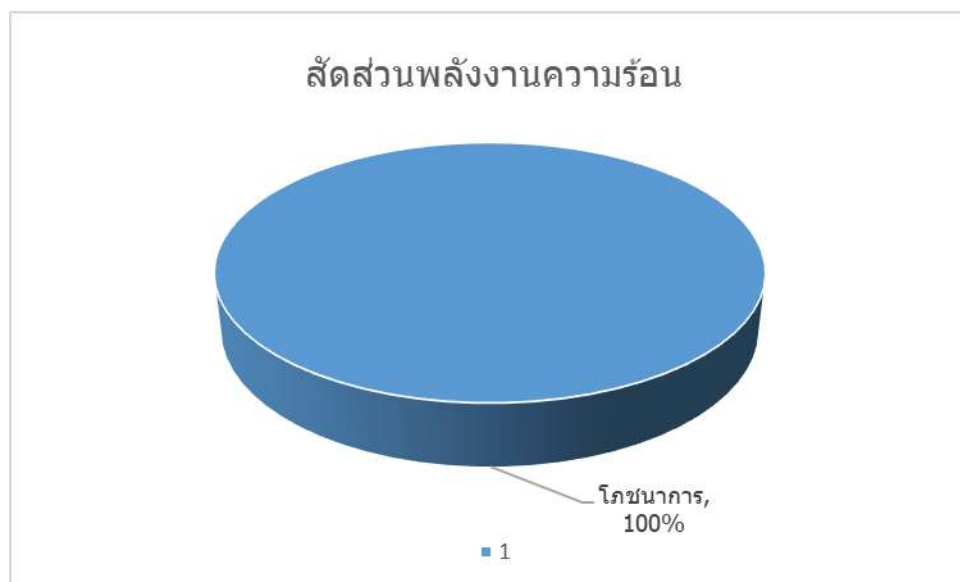
## 2.4 สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้ารวม

ระบบรวม	พลังงานไฟฟ้าต่อปี (kWh/y)	การใช้พลังงาน (%)
ระบบปรับอากาศ	1,456,511.52	46.64
ระบบแสงสว่าง	254,992.65	8.17
ระบบปั๊มน้ำดี	160,887.74	5.15
ระบบปั๊มน้ำเสีย	68,714.13	2.20
ระบบลิฟต์	160,146.49	5.13
ระบบปั๊มลม	12,510.15	0.40
ระบบมอเตอร์ CHILLER	285,682.69	9.15
อื่นๆ	723,436.62	23.17
รวม	3,122,882.00	100.00



## 2.5 สัดส่วนการใช้พลังงานความร้อนรวม

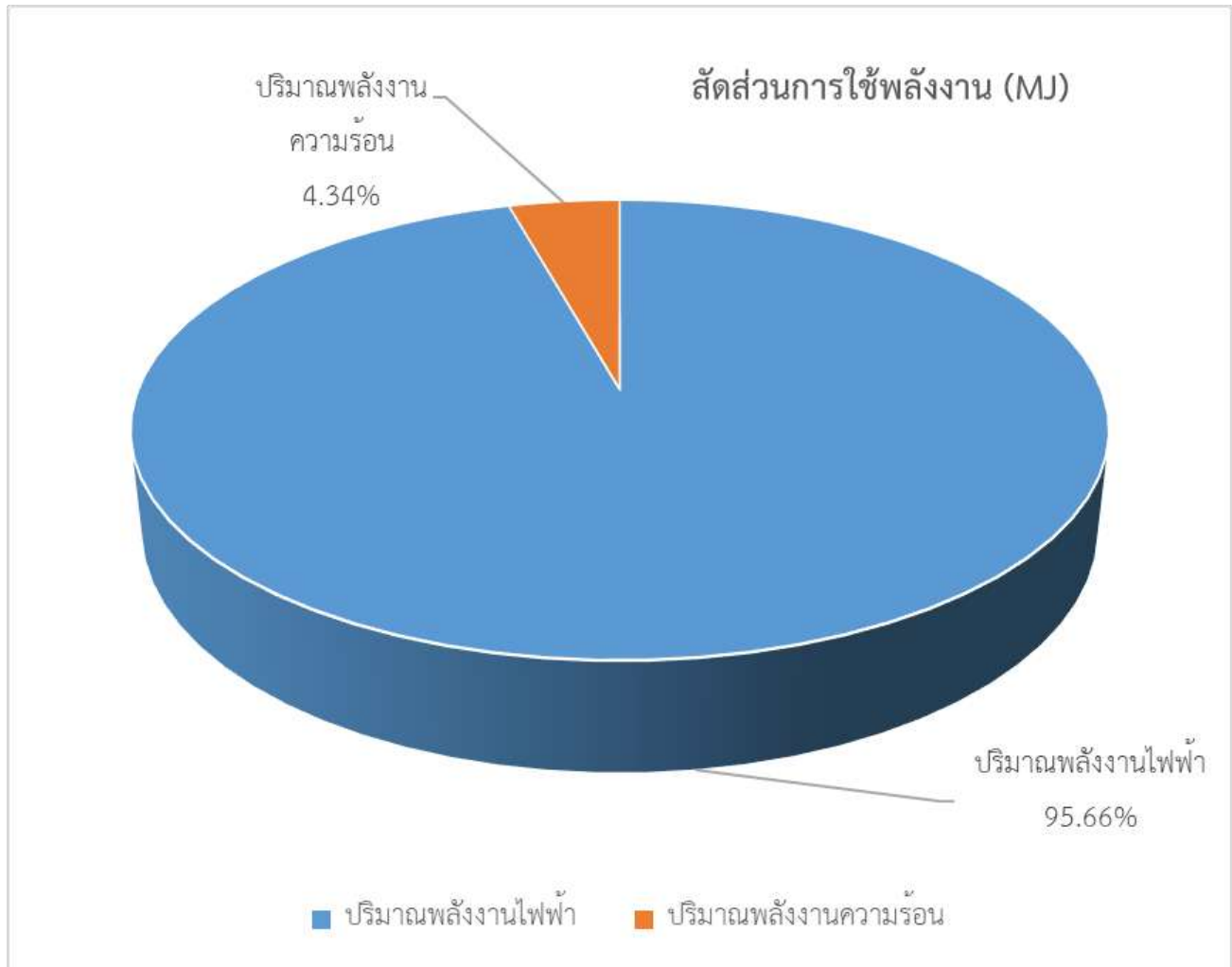
ระบบ	การใช้พลังงานเชื้อเพลิง			
	อุปกรณ์	ชนิดเชื้อเพลิง	MJ/ปี	ร้อยละ
โภชนาการ	ทำอาหาร	LPG	578,649.60	100.00
รวม			578,649.60	100.00



## 2.6 สัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้า และความร้อน (หน่วยเป็น MJ)

Month	ปริมาณพลังงานไฟฟ้า		ปริมาณพลังงานความร้อน		พลังงานรวม
	kWh	MJ	kg	MJ	MJ
Jan-65	246,680.00	888,048.00	960.00	48,220.80	936,268.80
Feb-65	233,160.00	839,376.00	960.00	48,220.80	887,596.80
Mar-65	283,000.00	1,018,800.00	960.00	48,220.80	1,067,020.80
Apr-65	269,520.00	970,272.00	960.00	48,220.80	1,018,492.80
May-65	266,880.00	960,768.00	960.00	48,220.80	1,008,988.80
Jun-65	261,800.00	942,480.00	960.00	48,220.80	990,700.80
Jul-65	271,320.00	976,752.00	960.00	48,220.80	1,024,972.80
Aug-65	268,200.00	965,520.00	960.00	48,220.80	1,013,740.80
Sep-65	258,040.00	928,944.00	960.00	48,220.80	977,164.80
Oct-65	261,560.00	941,616.00	960.00	48,220.80	989,836.80
Nov-65	257,920.00	928,512.00	960.00	48,220.80	976,732.80
Dec-65	244,802.00	881,287.20	960.00	48,220.80	929,508.00
Total	3,122,882.00	11,242,375.20	11,520.00	578,649.60	11,821,024.80
Average	260,240.17	13,071,863.57	960.00	48,220.80	985,085.40

\*\* 1 kWh = 3.6 MJ , 1 kg = 50.23 MJ

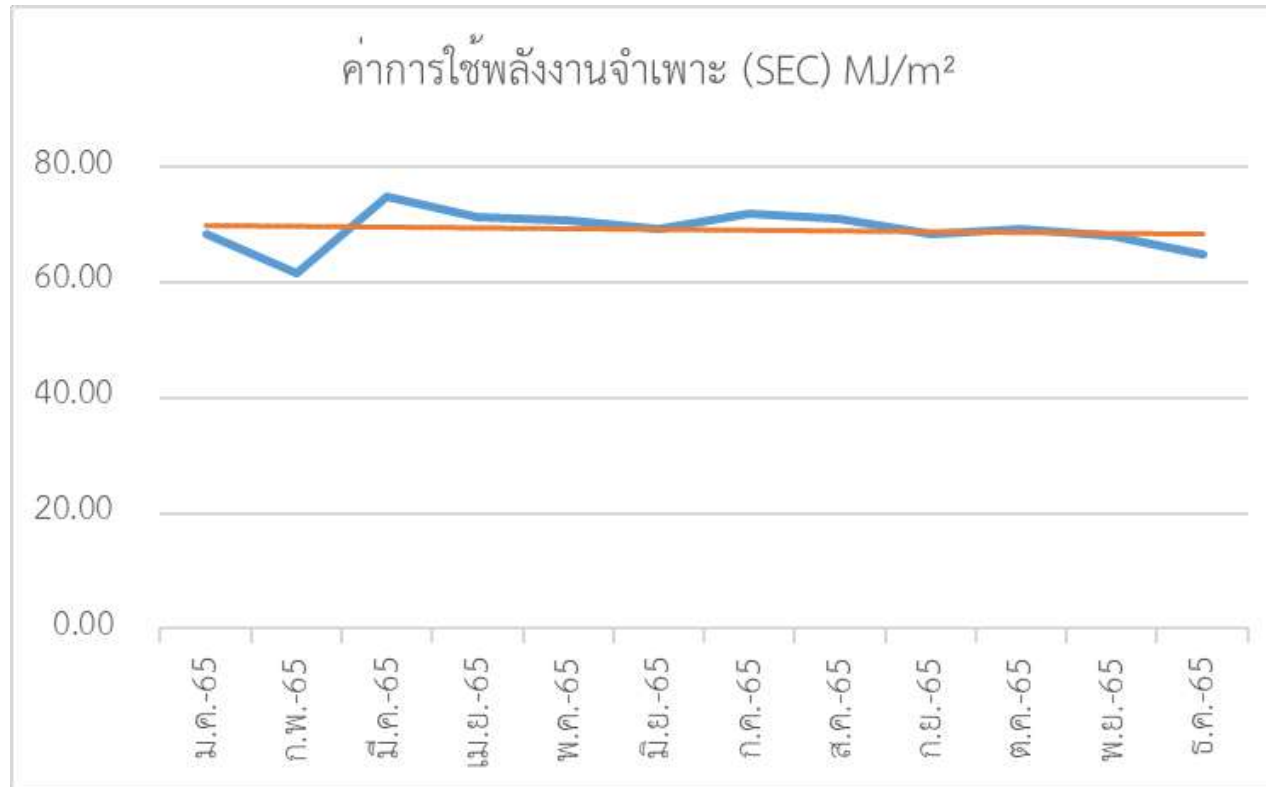


## 2.7 ค่า sec ต่อดารางเมตร

Month	ปริมาณพลังงานไฟฟ้า		ปริมาณพลังงานความร้อน		พลังงานรวม	พื้นที่ทั้งหมด	ค่าการใช้พลังงานจำเพาะ (SEC)
	kWh	MJ	kg	MJ	MJ	m <sup>2</sup>	MJ/m <sup>2</sup>
ก	246,680.00	888,048.00	960.00	48,220.80	936,268.80	13,659.02	68.55
ข	233,160.00	839,376.00	960.00	48,220.80	887,596.80	13,659.02	64.98
ค	283,000.00	1,018,800.00	960.00	48,220.80	1,067,020.80	13,659.02	78.12
ด	269,520.00	970,272.00	960.00	48,220.80	1,018,492.80	13,659.02	74.57
ธ	266,880.00	960,768.00	960.00	48,220.80	1,008,988.80	13,659.02	73.87
จ	261,800.00	942,480.00	960.00	48,220.80	990,700.80	13,659.02	72.53
อ	271,320.00	976,752.00	960.00	48,220.80	1,024,972.80	13,659.02	75.04
ส	268,200.00	965,520.00	960.00	48,220.80	1,013,740.80	13,659.02	74.22
พ	258,040.00	928,944.00	960.00	48,220.80	977,164.80	13,659.02	71.54
ศ	261,560.00	941,616.00	960.00	48,220.80	989,836.80	13,659.02	72.47
ซ	257,920.00	928,512.00	960.00	48,220.80	976,732.80	13,659.02	71.51
ร	244,802.00	881,287.20	960.00	48,220.80	929,508.00	13,659.02	68.05
<b>Total</b>	3,122,882.00	11,242,375.20	11,520.00	578,649.60	11,821,024.80	163,908.24	865.44
<b>Average</b>	260,240.17	936,864.60	960.00	48,220.80	985,085.40	13,659.02	72.12

\*\* 1 kWh = 3.6 MJ , 1 kg = 50.23 MJ

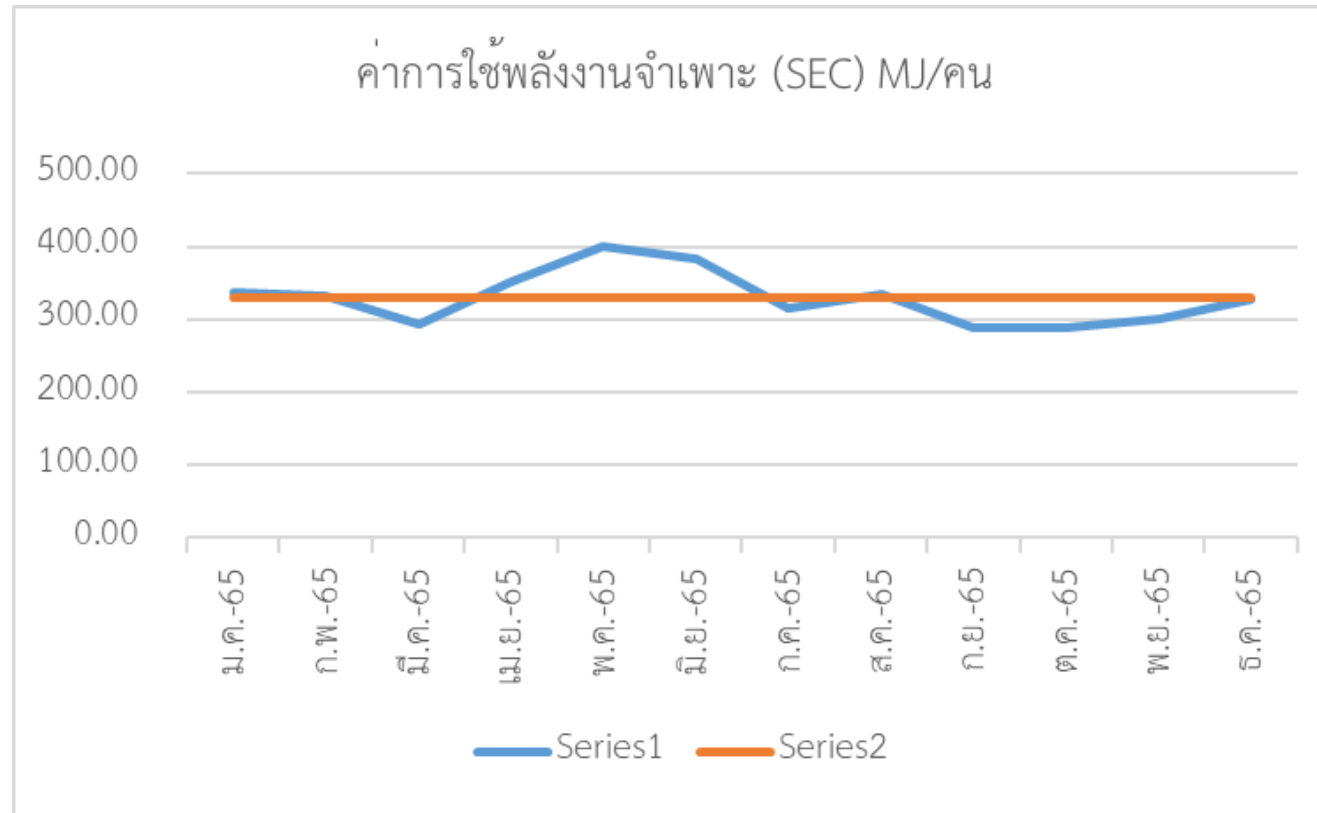




## 2.8 ค่า sec ต่อคนไข้

Month	ปริมาณพลังงานไฟฟ้า		ปริมาณพลังงานความร้อน		พลังงานรวม	จำนวนผู้เข้าใช้บริการ	ค่าการใช้พลังงานจำเพาะ (SEC)
	kWh	MJ	kg	MJ	MJ	คน	MJ/คน
Jan-65	246,680.00	888,048.00	960.00	48,220.80	936,268.80	2,764.00	338.74
Feb-65	233,160.00	839,376.00	960.00	48,220.80	887,596.80	2,532.00	350.55
Mar-65	283,000.00	1,018,800.00	960.00	48,220.80	1,067,020.80	3,476.00	306.97
Apr-65	269,520.00	970,272.00	960.00	48,220.80	1,018,492.80	2,764.00	368.49
May-65	266,880.00	960,768.00	960.00	48,220.80	1,008,988.80	2,408.00	419.02
Jun-65	261,800.00	942,480.00	960.00	48,220.80	990,700.80	2,460.00	402.72
Jul-65	271,320.00	976,752.00	960.00	48,220.80	1,024,972.80	3,100.00	330.64
Aug-65	268,200.00	965,520.00	960.00	48,220.80	1,013,740.80	2,900.00	349.57
Sep-65	258,040.00	928,944.00	960.00	48,220.80	977,164.80	3,228.00	302.72
Oct-65	261,560.00	941,616.00	960.00	48,220.80	989,836.80	3,264.00	303.26
Nov-65	257,920.00	928,512.00	960.00	48,220.80	976,732.80	3,104.00	314.67
Dec-65	244,802.00	881,287.20	960.00	48,220.80	929,508.00	2,700.00	344.26
Total	3,122,882.00	11,242,375.20	11,520.00	578,649.60	11,821,024.80	34,700.00	4,131.59
Average	260,240.17	936,864.60	960.00	48,220.80	985,085.40	2,891.67	344.30

\*\* 1 kWh = 3.6 MJ , 1 kg = 50.23 MJ



### บทที่ 3 มาตรการที่สามารถดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน

ลำดับที่	มาตรการ											ผลประหยัด						MJ/ปี	toe/ปี	การลงทุน												
												ไฟฟ้า				ความร้อน				เงินที่ประหยัดได้	เงินลงทุน	ระยะเวลา	% ผล									
																								เชื้อเพลิง-1								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	kW	kWh/ปี	MJ/ปี	บาท/ปี	LPG (กก./ปี)	MJ/ปี							บาท/ปี	(บาท)	(บาท)	(ปี)	ประหยัด				
มาตรการด้านไฟฟ้า																																
1	ปรับเพิ่ม Set Point Chiller จาก 48 F เป็น 49 F										5.24	45,938.63	165,379.07	160,325.82				165,379.07	3.914	160,325.82	-	-	1.4710									
2	ติดตั้ง VSD ปั๊มน้ำเย็น(CHP)										4.27	37,364.34	134,511.62	130,401.55				134,511.62	3.183	130,401.55	110,000.00	0.84	1.1965									
3	ติดตั้งประตูเข้า-ออกในห้อง Locker ชาย-หญิง										4.16	36,405.16	131,058.58	127,054.01				131,058.58	3.102	127,054.01	310,000.00	2.44	1.1658									
4	เปลี่ยนมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงให้ Cooling Tower	เปลี่ยนเมื่อชำรุด										0.31	2,733.12	9,839.23	9,538.59				9,839.23	0.232	9,538.59	70,000.00	7.34	0.0875								
5	ปรับปรุงพัดลมระบาย Cooling Tower										4.94	43,239.00	155,660.40	150,904.11				155,660.40	3.684	150,904.11	480,000.00	3.18	1.3846									
6	ติดตั้ง Solar Roof 90 kW ที่ตาดฟ้าชั้น R										15.00	131,400.00	473,040.00	458,586.00				473,040.00	11.196	458,586.00	2,700,000.00	5.89	4.2077									
7	โครงการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศชนิดน้ำยาทำความเย็นเป็นชนิดคอยล์น้ำเย็น										1.26	11,078.60	39,882.96	38,664.31				39,882.96	0.944	38,664.31	150,000.00	3.88	0.3548									
8	Change OLD LED Flood Light to LED High Flood Light Efficiency										0.90	7,884.00	28,382.40	27,515.16				28,382.40	0.671	27,515.16	25,000.00	0.91	0.2525									
9	Change OLD LED Street Light To LED High Street Light Efficiency Solar Cell										0.35	3,066.00	11,037.60	10,700.34				11,037.60	0.261	10,700.34	15,000.00	1.40	0.0982									
10	Change OLD LED Light To LED Light High Efficiency ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน										6.55	57,399.90	206,639.64	200,325.65				206,639.64	4.891	200,325.65	150,000.00	0.75	1.8380									
11	Change OLD LED T& Light To LED Light High Efficiency ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน										4.42	38,697.30	139,310.28	135,053.58				139,310.28	3.297	135,053.58	100,000.00	0.74	1.2392									
12	โครงการติดตั้งเครื่องควบคุม DO เพื่อควบคุมการทำงานเป็นเดิมอากาศ										1.23	10,774.87	38,789.53	37,604.30				38,789.53	0.918	37,604.30	40,000.00	1.06	0.3450									
รวม												48.63	425,980.92	1,533,531.31	1,486,673.41				1,533,531.31	36.29	1,486,673.41	4,150,000.00	28.43	13.6400								

ชื่ออาคาร      โรงพยาบาล เปาโลรังสิต

สถานที่ตั้ง      11/1 ถนน รังสิต - นครนายก ตำบล ประชาธิปัตย์ อำเภอธัญบุรี ปทุมธานี 12130

ชื่อมาตรการอนุรักษ์พลังงาน      1. ปรับเพิ่ม Set Point Chiller จาก 48°F เป็น 49°F

### ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน

ทางอาคารเป็นโรงพยาบาลเปิดใช้งาน 24 ชั่วโมง/วัน 365 วัน/ปี โดยหลักๆจะเป็นการใช้พลังงานใช้ งานสำหรับระบบปรับอากาศ แสงสว่าง เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากเป็นโถงส่วนกลาง และห้องพักลูกค้าส่วนใหญ่ จะมีการใช้พลังงานจากระบบปรับอากาศจำนวนมาก โดยเป็นเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ระบายความร้อน ด้วยน้ำขนาด 315 TR และขนาด 231 TR

### ปัญหาของอุปกรณ์ / ระบบก่อนปรับปรุง

ปัจจุบันระบบปรับอากาศมีการใช้งาน 24 ชั่วโมง โดยจะจ่ายให้กับ AHU FCU ตามโถง และห้องพักลูกค้าโดยโหลดแต่ละโซนไม่เท่ากันตามปริมาณน้ำเย็นที่ส่งไป การปรับตั้งอุณหภูมิเป็นไปตามการใช้งานของแต่ละห้องปรับตั้ง ขณะที่ Chiller นั้นปรับตั้งอุณหภูมิไว้ที่ Setpoint 48°F ตลอดเวลา ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานให้กับน้ำเย็นในการใช้งาน ส่งผลให้ Chiller ใช้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้น



รูปที่ 1 Chiller ที่ใช้ในโรงพยาบาล

### แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ

ทางทีมงานที่ปรึกษาและทางทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารได้ทำการสำรวจและตรวจสอบ กำลังไฟฟ้าที่ใช้งาน อุณหภูมิน้ำเย็นด้านจ่าย และด้านกลับ ปริมาณโหลดภาระการใช้งาน และอัตราการไหลของน้ำเย็นพบว่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้สามารถทำให้โรงพยาบาลเย็นได้แบบอากาศสบายในช่วงเวลากลางวันแต่ก็มี

การตั้งอุณหภูมิไว้ที่ค่าเดียวตลอดเวลา ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานในช่วงที่ไม่มีโหลดความร้อนจากภายนอก โรงพยาบาลที่มงานอนุรักษ์พลังงานของโรงพยาบาลจึงมีแนวคิดในการปรับค่า Set point ตามภาระโหลดการใช้งาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับน้ำเย็นที่ใช้งาน โดยปรับอุณหภูมิน้ำเย็นไปที่ 49°F

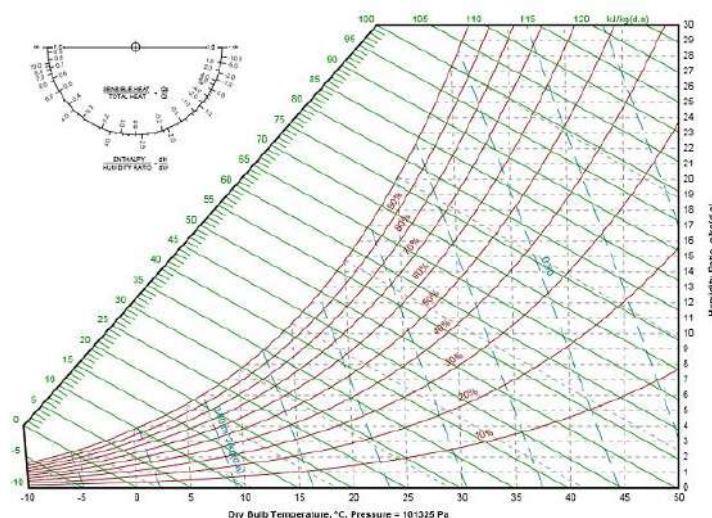
- สํารวจข้อมูลเชิงตรวจสอบ กำลังไฟฟ้าที่ใช้งาน อุณหภูมิน้ำเย็นด้านจ่าย และด้านกลับ ปริมาณ โหลดภาระการใช้งาน และข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นในการวิเคราะห์พลังงานสูญเสีย
- สํารวจข้อมูลการปรับตั้ง Set point ให้สูงขึ้นและระยะเวลาการดำเนินการ
- จัดทำแผนการปรับปรุงร่วมกันกับคณะทำงานของผู้ประกอบการ โดยเลือกช่วงเวลาทำการ ปรับปรุงที่ไม่กระทบต่อการผลิตของอาคาร
- วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลเชิงเทคนิค ค่าดำเนินการ และแผนงานในการปรับปรุงจัดทำเป็น เอกสารเพื่อนำเสนอต่อผู้บริหารประกอบการพิจารณา
- ดำเนินการตามมาตรการ โดยให้ทีมงานดำเนินการ ทั้งนี้จะทำการสอบถามรายละเอียดขั้นตอนใน การทำงานทำการวางแผนเตรียมความพร้อม
- ตรวจสอบความถูกต้องของการดำเนินการ โดยที่ปรึกษาจะเข้าไปดูความเรียบร้อยในการปรับตั้ง Setpoint น้ำเย็นให้สูงขึ้นพร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลหลังการปรับปรุง
- สรุปและประเมินผลการปรับปรุง โดยการวิเคราะห์ผลการประหยัดจริงที่เกิดขึ้นทั้งหมด ในเชิง วิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์เบื้องต้นและสรุปผลที่ได้ให้สถานประกอบการ



รูปที่ 2 ค่าต่างๆที่ใช้งานของ Chiller

## สภาพหลังปรับปรุง

ทางอาคารดำเนินการปรับเปลี่ยนค่า Setpoint ตามภาระโหลดในแต่ละช่วงเวลา



รูปที่ 3 Psychrometric Chart

## วิธีการคำนวณผลการอนุรักษ์พลังงาน

ปรับอุณหภูมิน้ำเย็นจาก 48°F ไปที่ 49°F

Chiller ขนาด 231 TR

รายการ	สัญลักษณ์	ปริมาณ	หน่วย
พลังไฟฟารวมของเครื่องปรับอากาศ	P	94.54	kW
จำนวนชั่วโมงการทำงาน	h	10.00	h/d
จำนวนวันทำงาน	d	365.00	d/y
แฟคเตอร์หารใช้งาน	US	60.00	%
ราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ย	C <sub>E</sub>	3.49	บาท/kWh
อุณหภูมิอากาศภายในอาคาร	T <sub>1</sub>	25.20	°C
ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในอาคาร	RH <sub>1</sub>	48.40	%
เอนทัลปีอากาศภายในอาคาร	h <sub>1</sub>	54.50	Btu/lb
อุณหภูมิอากาศภายนอกอาคาร	T <sub>2</sub>	34.00	°C
ความชื้นสัมพัทธ์อากาศภายนอกอาคาร	RH <sub>2</sub>	65.09	%
เอนทัลปีอากาศภายนอกอาคาร	h <sub>2</sub>	98.00	Btu/lb
เอนทัลปีอากาศภายในอาคาร			
เมื่อเพิ่มอุณหภูมิขึ้น 1 °F	h <sub>3</sub>	57.50	Btu/lb

รายการ	สัญลักษณ์	ปริมาณ	หน่วย
<b>การคำนวณ</b>			
ภาระความเย็นเดิมในการปรับอากาศ			
$Q_O = h_2 - h_1$	$Q_O$	43.50	Btu/lb
ภาระความเย็นใหม่ในการปรับอากาศหลังจาก เพิ่มอุณหภูมิภายในอาคาร 1°F			
$Q_N = h_2 - h_3$	$Q_N$	40.50	Btu/lb
ภาระการทำความเย็นลดลง			
$Q_S = Q_O - Q_N$	$Q_S$	3.00	Btu/lb
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ภาระความเย็นที่ลดลง			
$P_S = (Q_S \times 100) / Q_O$	$P_S$	6.90	%
พลังงานไฟฟ้าลดลง			
$E_S = P \times (P_S/100) \times h \times d \times (US/100)$	$E_S$	14,285.93	kWh/y
คิดไฟฟ้าที่ประหยัดได้			
$S_C = E_S \times C_E$	$S_C$	49,857.89	บาท/y

ปรับอุณหภูมิน้ำเย็นจาก 48°F ไปที่ 49°F

Chiller ขนาด 315 TR

รายการ	สัญลักษณ์	ปริมาณ	หน่วย
พลังไฟฟารวมของเครื่องปรับอากาศ	$P$	149.62	kW
จำนวนชั่วโมงการทำงาน	$h$	14.00	h/d
จำนวนวันทำงาน	$d$	365.00	d/y
แฟคเตอร์การใช้งาน	$US$	60.00	%
ราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ย	$C_E$	3.49	บาท/kWh
อุณหภูมิอากาศภายในอาคาร	$T_1$	25.20	°C
ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในอาคาร	$RH_1$	48.40	%
เอนทัลปีอากาศภายในอาคาร	$h_1$	54.50	Btu/lb
อุณหภูมิอากาศภายนอกอาคาร	$T_2$	34.00	°C
ความชื้นสัมพัทธ์อากาศภายนอกอาคาร	$RH_2$	65.09	%
เอนทัลปีอากาศภายนอกอาคาร	$h_2$	98.00	Btu/lb
เอนทัลปีอากาศภายในอาคาร			
เมื่อเพิ่มอุณหภูมิขึ้น 1 °F	$h_3$	57.50	Btu/lb



รายการ	สัญลักษณ์	ปริมาณ	หน่วย
<b>การคำนวณ</b>			
ภาระความเย็นเดิมในการปรับอากาศ			
$Q_O = h_2 - h_1$	$Q_O$	43.50	Btu/lb
ภาระความเย็นใหม่ในการปรับอากาศหลังจากเพิ่มอุณหภูมิภายในอาคาร 1 °F			
$Q_N = h_2 - h_3$	$Q_N$	40.50	Btu/lb
ภาระการทำความเย็นลดลง			
$Q_S = Q_O - Q_N$	$Q_S$	3.00	Btu/lb
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ภาระความเย็นที่ลดลง			
$P_S = (Q_S \times 100) / Q_O$	$P_S$	6.90	%
พลังงานไฟฟ้าลดลง			
$E_S = P \times (P_S/100) \times h \times d \times (US/100)$	$E_S$	31,652.70	kWh/y
คิดไฟฟ้าที่ประหยัดได้			
$S_C = E_S \times C_E$	$S_C$	110,467.95	บาท/y

ชื่ออาคาร โรงพยาบาล เปาโลรังสิต

สถานที่ตั้ง 11/1 ถนน รังสิต - นครนายก ตำบล ประชาธิปัตย์ อำเภอธัญบุรี ปทุมธานี 12130

ชื่อมาตรการอนุรักษ์พลังงาน 2. ติดตั้ง VSD ปั๊มน้ำเย็น(CHP)

### ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน

ทางอาคารเปิดดำเนินการเป็นโรงพยาบาลมีการเปิดใช้งานไม่มีวันหยุดต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง และทุกวัน โดยหลักๆจะเป็นการใช้พลังงานใช้งานสำหรับระบบปรับอากาศ แสงสว่าง เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากจะต้องรับลูกค้าและเป็นการหมุนเวียนของอากาศให้มีความสะอาดตลอดเวลา โดยระบบปรับอากาศที่ใช้งานเป็นระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ 2 เครื่อง ระบายความร้อนด้วยน้ำ ขนาด 315 TR และขนาด 231 TR

### ปัญหาของอุปกรณ์ / ระบบก่อนปรับปรุง

ปัจจุบันระบบปรับอากาศมีการใช้งานตลอด 24 ชั่วโมง เปิดครั้งละ 1 ชุด โดยมีชั่วโมงใช้งานที่แตกต่างกัน Chiller ขนาด 315 TR เปิดใช้งาน 5,475 ชั่วโมง/ปี และ Chiller ขนาด 231 TR 3,285 ชั่วโมง/ปีโดยจะจ่ายให้กับ AHU และ FCU ตามโถง และห้องพักลูกค้า โดยโหลดแต่ละโซนไม่เท่ากัน ทำให้มีการใช้งานค่อนข้างมาก การตั้งอุณหภูมิน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศได้ตั้งอุณหภูมิไว้ประมาณ 48°F ทำได้ที่ 47.9°F โดยน้ำกลับมีอุณหภูมิที่ 53.2°F ความแตกต่างของอุณหภูมิฝั่งน้ำเย็นเพียง 5.3°F ซึ่งเมื่อดูจากค่าน้ำกลับ และค่า Spec ติดตั้งแล้วนั้นสามารถลดอัตราการไหลของน้ำเย็นได้อีก น้ำไหลเร็วทำให้อุณหภูมิแตกต่างกันน้อย Chiller ไม่สามารถทำได้เต็มประสิทธิภาพ ทั่วๆที่โหลดใช้งานมีปริมาณน้อย เห็นควรว่าสามารถปรับตั้งอัตราการไหลของน้ำเย็นใหม่ได้โดยติดตั้ง VSD และเปิดการใช้งาน เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน



รูปที่ 4 อุณหภูมิใช้งาน และปั๊มน้ำเย็น(CHP)

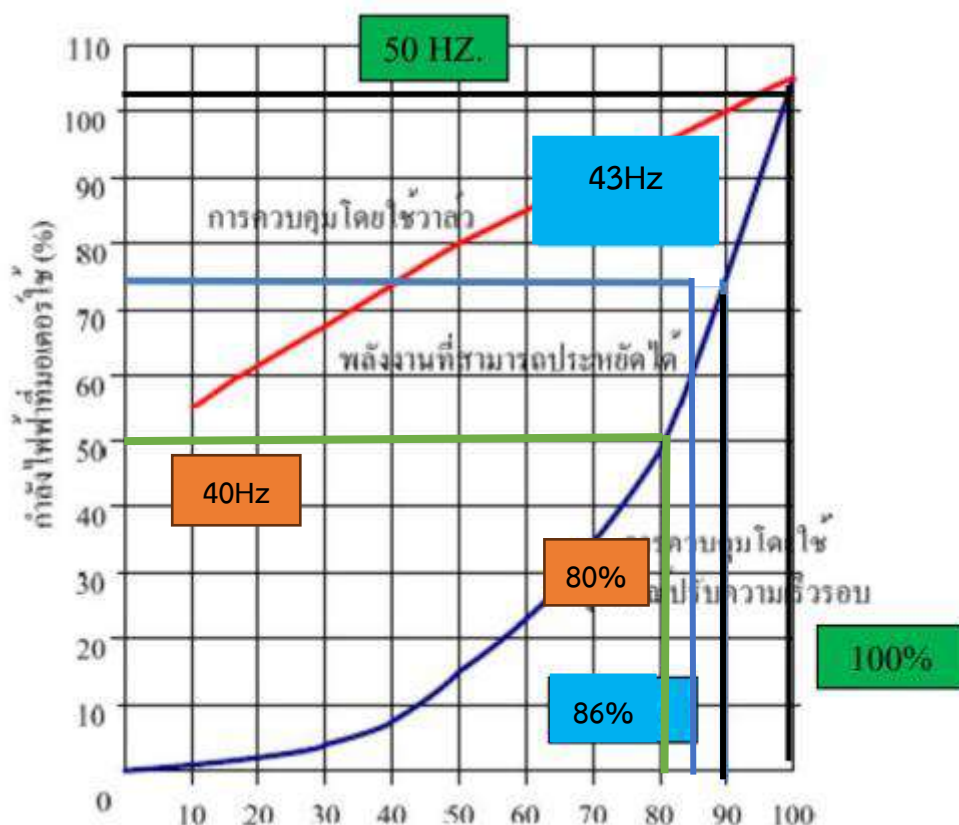
## แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ

ทางทีมงานที่ปรึกษา และทางทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารได้ทำการสำรวจ และตรวจสอบ กำลังไฟฟ้าที่ใช้งาน อุณหภูมิน้ำเย็นด้านจ่าย และด้านกลับ ปริมาณโหลดภาระการใช้งาน และอัตราการไหลของน้ำเย็น พบว่ามีค่าอุณหภูมิแตกต่างกันน้อยประมาณ  $5.3^{\circ}\text{F}$  เท่านั้น และต่ำกว่า Spec ของเครื่องที่ยังทำได้อื่นเสียพลังงาน ปริมาณโหลดน้อย อัตราการไหล 710.00 GPM ทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารจึงมีแนวคิดในการปรับค่าอัตราการไหลของน้ำเย็นให้เหมาะสมกับโหลดการใช้งาน และเพิ่มประสิทธิภาพของ Chiller เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับน้ำเย็นที่ใช้งาน สามารถดำเนินการได้

- สำรวจข้อมูลเชิงตรวจสอบ กำลังไฟฟ้าที่ใช้งาน อุณหภูมิน้ำเย็นด้านจ่าย และด้านกลับ ปริมาณโหลดภาระการใช้งาน อัตราการไหลของน้ำเย็น และข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นในการวิเคราะห์พลังงานสูญเสีย
- สำรวจข้อมูลการติดตั้ง VSD ปั๊มน้ำเย็น(CHP) และระยะเวลาการดำเนินการ
- จัดทำแผนการปรับปรุงร่วมกันกับคณะทำงานของผู้ประกอบการ โดยเลือกช่วงเวลาทำการปรับปรุงที่ไม่กระทบต่อการผลิตของอาคาร
- วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลเชิงเทคนิค ค่าดำเนินการ และแผนงานในการปรับปรุงจัดทำเป็นเอกสารเพื่อนำเสนอต่อผู้บริหารประกอบการพิจารณา
- ดำเนินการตามมาตรการ โดยให้ทีมงานดำเนินการ ทั้งนี้จะทำการสอบถามรายละเอียดขั้นตอนในการทำงานทำการวางแผนเตรียมความพร้อม
- ตรวจสอบความถูกต้องของการดำเนินการ ดูความเรียบร้อยในการติดตั้ง VSD ปั๊มน้ำเย็น(CHP) พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลหลังการปรับปรุง
- สรุปและประเมินผลการปรับปรุง โดยการวิเคราะห์ผลการประหยัดจริงที่เกิดขึ้นทั้งหมด ในเชิงวิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์เบื้องต้นและสรุปผลที่ได้ให้สถานประกอบการ



รูปที่ 5 ตรวจสอบอุณหภูมิอัตราการไหลกำลังไฟฟ้า และค่าความแตกต่างของแรงดันน้ำ



รูปที่ 6 กราฟแสดงผลการปรับค่าความถี่โดยใช้วิธีต่าง

### วิธีการคำนวณผลการอนุรักษ์พลังงาน

#### ก่อนปรับปรุง(ตั้งไว้ที่ 50 HZ)

ตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้าปั๊มน้ำเย็นเฉลี่ย	19.65	kW
จำนวน	3	ชุด
แฟคเตอร์ใช้งาน	33.33	%
เวลาการใช้งาน	24	ชม./วัน
วันใช้งาน	365	วัน
พลังงานไฟฟ้าที่ใช้	$= 19.65 \times 3 \times 24 \times 365 \times 0.333$ $= 171,961.87$	
		kWh/ปี

## หลังปรับปรุง(ตั้งไว้ที่ 43 HZ)

ตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้าปั๊มน้ำเย็นเฉลี่ย	15.61	kW
จำนวน	3	ชุด
แฟคเตอร์ใช้งาน	33.33	%
เวลาการใช้งาน	24	ชม./วัน
วันใช้งาน	365	วัน
พลังงานไฟฟ้าที่ใช้	$= 15.61 \times 3 \times 24 \times 365 \times 0.333$ $= 136,606.85$	kWh/ปี
พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้	$= 171,961.87-136,606.85$ $= 35,355.02$	kWh/ปี
คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้	$= 35,355.02 \times 3.49$ $= 123,389.02$	บาท/ปี

## ข้อเสนอแนะ

สามารถปรับลดจาก 43 Hz เป็น 40 Hz ได้ เนื่องจากความแตกต่างของอุณหภูมิน้ำเย็นที่แสดงนั้น  
สามารถปรับลดความเร็วรอบปั๊มน้ำเย็นลงได้อีก



รูปที่ 7 หน้าจอแสดงผลอุณหภูมิน้ำเย็นของ Chiller

## หลังปรับปรุง(ตั้งไว้ที่ 40 HZ)

อ้างอิงกราฟจากตำราฝึกอบรมผู้รับผิดชอบพลังงานอาวุโสด้านไฟฟ้าภาคทฤษฎี

ตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า

ปั๊มน้ำเย็นเฉลี่ย ที่ 50% ของ 19.65 kW	=	9.83	kW
จำนวน		3	ชุด
แฟคเตอร์ใช้งาน		33.33	%
เวลาการใช้งาน		24	ชม./วัน
วันใช้งาน		365	วัน
พลังงานไฟฟ้าที่ใช้	=	$9.83 \times 3 \times 24 \times 365 \times 0.333$	
	=	86,024.68	kWh/ปี
พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้	=	$123,389.02 - 86,024.68$	
	=	37,364.34	kWh/ปี
คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้	=	$37,364.34 \times 3.49$	
	=	130,401.54	บาท/ปี
เงินลงทุน	110,000	บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	0.84	ปี	

## วิธีการคำนวณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง

ปริมาณก๊าซเรือนกระจกเทียบเท่าที่ลดลงจากการประหยัดไฟฟ้า 37,364.34 kWh

= ปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ลดลง x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (ข้อมูลจาก อบก. 2563)

=  $37,364.34 \text{ (kWh)} \times 0.4999 \text{ (kgCO}_2\text{eq/kWh)} = 18,678.43 \text{ kgCO}_2\text{eq}$



ชื่ออาคาร โรงพยาบาล เปาโลรังสิต

สถานที่ตั้ง 11/1 ถนน รังสิต - นครนายก ตำบล ประชาธิปัตย์ อำเภอธัญบุรี ปทุมธานี 12130

ชื่อมาตรการอนุรักษ์พลังงาน 3. ติดตั้ง VSD ปั๊มน้ำหล่อเย็น(CDP)

### ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน

ทางอาคารเปิดดำเนินการเป็นโรงพยาบาลมีการเปิดใช้งานไม่มีวันหยุดต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง และทุกวัน โดยหลักๆจะเป็นการใช้พลังงานใช้งานสำหรับระบบปรับอากาศ แสงสว่าง เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากจะต้องรับลูกค้าและเป็นการหมุนเวียนของอากาศให้มีความสะอาดตลอดเวลา โดยระบบปรับอากาศที่ใช้งานเป็นระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ 2 เครื่อง ระบายความร้อนด้วยน้ำ ขนาด 315 TR และขนาด 231 TR

### ปัญหาของอุปกรณ์ / ระบบก่อนปรับปรุง

ปัจจุบันระบบปรับอากาศมีการใช้งานตลอด 24 ชั่วโมง เปิดครั้งละ 1 ชุด โดยมีชั่วโมงใช้งานที่แตกต่างกัน Chiller ขนาด 315 TR เปิดใช้งาน 5,110 ชั่วโมง/ปี และ Chiller ขนาด 231 TR 3,650 ชั่วโมง/ปี โดยจะจ่ายให้กับ AHU และ FCU ตามโถง และห้องพักลูกค้า โดยโหลดแต่ละโซนไม่เท่ากัน ทำให้มีการใช้งานค่อนข้างมาก การตั้งอุณหภูมิน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศได้ตั้งอุณหภูมิไว้ประมาณ 48°F ส่วนฝั่งน้ำหล่อเย็นด้านเข้า Condenser ทำได้ที่ 92.0°F โดยด้านออก Condenser มีอุณหภูมิที่ 97.6°F ความแตกต่างของอุณหภูมิฝั่งน้ำเย็นเพียง 5.6°F ซึ่งเมื่อดูจากค่าน้ำกลับ และค่า Spec ติดตั้งแล้วนั้นสามารถลดอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็นได้อีก น้ำไหลเร็วทำให้อุณหภูมิแตกต่างกันน้อย Cooling Tower ไม่สามารถทำได้เต็มประสิทธิภาพ ทั้งๆที่โหลดใช้งานมีปริมาณน้อย เห็นควรว่าสามารถปรับตั้งอัตราการไหลของน้ำเย็นใหม่ได้โดยติดตั้ง VSD และเปิดการใช้งาน เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน



รูปที่ 8 อุณหภูมิใช้งาน และปั๊มน้ำหล่อเย็น(CDP)

## แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ

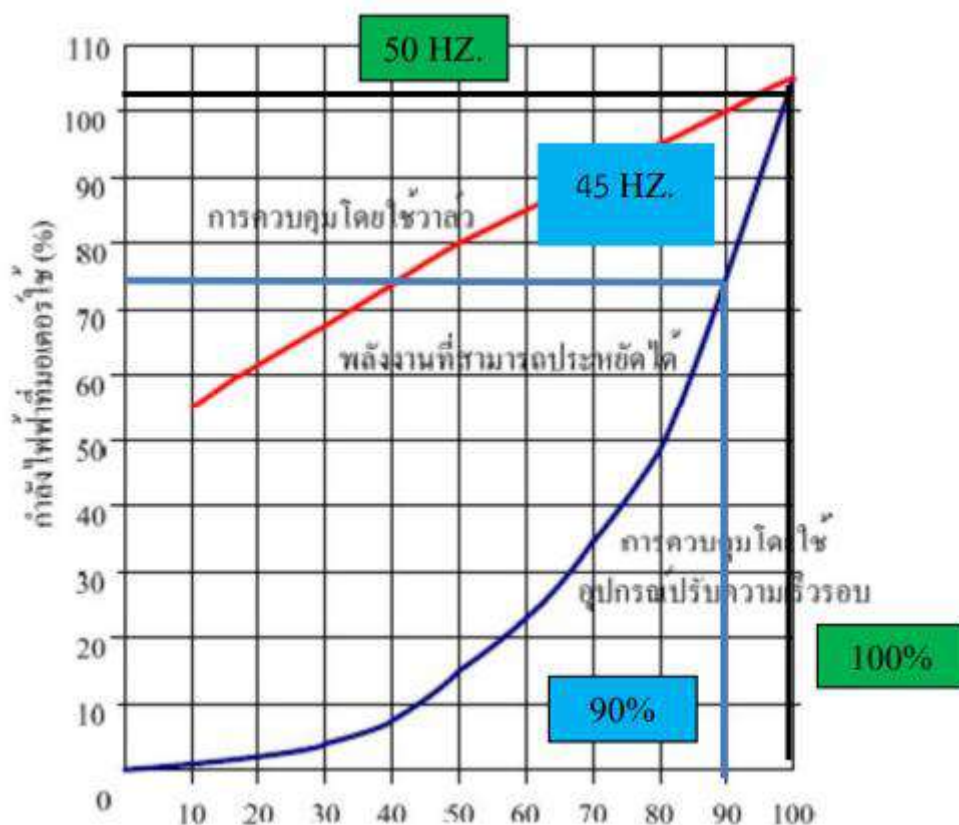
ทางทีมงานที่ปรึกษา และทางทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารได้ทำการสำรวจ และตรวจสอบ กำลังไฟฟ้าที่ใช้งาน อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นด้านจ่าย และด้านกลับ ปริมาณโหลดภาระการใช้งาน และอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็น พบว่ามีค่าอุณหภูมิแตกต่างกันน้อยประมาณ 5.6°F เท่านั้น และต่ำกว่า Spec ของเครื่อง ที่ยังทำได้สิ้นเปลืองพลังงาน ปริมาณโหลดน้อย ทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารจึงมีแนวคิดในการปรับค่า อัตราการไหลของน้ำหล่อเย็นให้เหมาะสมกับโหลดการใช้งาน และเพิ่มประสิทธิภาพของ Chiller เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพให้กับน้ำหล่อเย็นที่ใช้งาน สามารถดำเนินการได้

- สำรวจข้อมูลเชิงตรวจสอบ กำลังไฟฟ้าที่ใช้งาน อุณหภูมิน้ำเย็นด้านจ่าย และด้านกลับ ปริมาณ โหลดภาระการใช้งาน และข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นในการวิเคราะห์พลังงานสูญเสีย
- สำรวจข้อมูลการติดตั้ง VSD ปั๊มน้ำหล่อเย็น(CDP) และระยะเวลาการดำเนินการ
- จัดทำแผนการปรับปรุงร่วมกันกับคณะทำงานของผู้ประกอบการ โดยเลือกช่วงเวลาทำการ ปรับปรุงที่ไม่กระทบต่อการผลิตของอาคาร
- วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลเชิงเทคนิค ค่าดำเนินการ และแผนงานในการปรับปรุงจัดทำเป็น เอกสารเพื่อนำเสนอต่อผู้บริหารประกอบการพิจารณา
- ดำเนินการตามมาตรการ โดยให้ทีมงานดำเนินการ ทั้งนี้จะทำการสอบถามรายละเอียดขั้นตอนใน การทำงานทำการวางแผนเตรียมความพร้อม
- ตรวจสอบความถูกต้องของการดำเนินการ ดูความเรียบร้อยในการติดตั้ง VSD ปั๊มน้ำหล่อเย็น (CDP) พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลหลังการปรับปรุง
- สรุปและประเมินผลการปรับปรุง โดยการวิเคราะห์ผลการประหยัดจริงที่เกิดขึ้นทั้งหมด ในเชิง วิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์เบื้องต้นและสรุปผลที่ได้ให้สถานประกอบการ



รูปที่ 9 ตรวจสอบอุณหภูมิอัตราการกำลังไฟฟ้า และอุณหภูมิ





รูปที่ 10 กราฟแสดงผลการปรับค่าความถี่โดยใช้วิธีต่างๆ

### วิธีการคำนวณผลการอนุรักษ์พลังงาน

#### ก่อนปรับปรุง(ตั้งไว้ที่ 50 HZ)

ตรวจวัดการใช้พลังงาน

ปั๊มน้ำหล่อเย็นเฉลี่ย	16.61	kW
จำนวน	3	ชุด
แฟคเตอร์ใช้งาน	33.33	%
เวลาการใช้งาน	24	ชม./วัน
วันใช้งาน	365	วัน
พลังงานไฟฟ้าที่ใช้	$= 16.61 \times 3 \times 24 \times 365 \times 0.333$	
	$= 145,358.09$	kWh/ปี

## หลังปรับปรุง(ตั้งไว้ที่ 45 HZ)

อ้างอิงกราฟจากตำราฝึกอบรมผู้รับผิดชอบพลังงานอาวุโสด้านไฟฟ้าภาคทฤษฎี

ตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า

ปั๊มน้ำหล่อเย็นเฉลี่ย	12.45	kW
จำนวน	3	ชุด
แฟคเตอร์ใช้งาน	33.33	%
เวลาการใช้งาน	24	ชม./วัน
วันใช้งาน	365	วัน
พลังงานไฟฟ้าที่ใช้	$= 12.45 \times 3 \times 24 \times 365 \times 0.333$ $= 108,952.93$	kWh/ปี
พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้	$= 145,358.09 - 108,952.93$ $= 36,405.16$	kWh/ปี
คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้	$= 36,405.16 \times 3.49$ $= 127,054.01$	บาท/ปี
เงินลงทุน	310,000	บาท
ระยะเวลาคืนทุน	2.44	ปี

## วิธีการคำนวณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง

ปริมาณก๊าซเรือนกระจกเทียบเท่าที่ลดลงจากการประหยัดไฟฟ้า 36,405.16 kWh

= ปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ลดลง x ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (ข้อมูลจาก อบก. 2563)

$$= 36,405.16 \text{ (kWh)} \times 0.4999 \text{ (kgCO}_2\text{eq/kWh)} = 18,198.93 \text{ kgCO}_2\text{eq}$$

ชื่ออาคาร      โรงพยาบาล เปาโลรังสิต

สถานที่ตั้ง      11/1 ถนน รังสิต - นครนายก ตำบล ประชาธิปัตย์ อำเภอธัญบุรี ปทุมธานี 12130

ชื่อมาตรการอนุรักษ์พลังงาน      4. เปลี่ยนมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงให้ Cooling Tower

#### ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน

ทางอาคารเปิดดำเนินการเป็นโรงพยาบาลมีการเปิดใช้งานไม่มีวันหยุดต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง และทุกวัน โดยหลักๆจะเป็นการใช้พลังงานใช้งานสำหรับระบบปรับอากาศ แสงสว่าง เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากจะต้องรับลูกค้าและเป็นการหมุนเวียนของอากาศให้มีความสะอาดตลอดเวลา โดยระบบปรับอากาศที่ใช้งานเป็นระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ 2 เครื่อง ระบายความร้อนด้วยน้ำ ขนาด 315 TR และขนาด 231 TR และการระบายอากาศของ Cooling Tower

#### ปัญหาของอุปกรณ์ / ระบบก่อนปรับปรุง

ระบบปรับอากาศของโรงพยาบาลแห่งนี้ใช้เป็นระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม โดยจะมี Cooling Tower เป็นหนึ่งในส่วนสำคัญ ซึ่งขณะที่ทำงานก็ต้องมีการระบายอากาศเพื่อคงอุณหภูมิของระบบไว้อย่างเหมาะสม โดยการระบายอากาศของพัดลมที่ Cooling Tower มีการใช้พัดลมแบบ Crossflow หรือเป็นพัดลมที่ต้องใช้มอเตอร์พัดลมที่เป็นมอเตอร์มาตรฐานมีประสิทธิภาพการทำงานไม่สูงมากนักหมุนโดยใช้สายพานเป็นตัวขับเคลื่อน ซึ่งการทำงานของพัดลมระบายนั้นมีประสิทธิภาพที่ไม่ค่อยสูงมากนัก อาจทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน

#### แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ

ทางทีมงานที่ปรึกษา และทางทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารได้ทำการสำรวจ และตรวจสอบ กำลังไฟฟ้าที่ใช้งาน ประสิทธิภาพการทำงานของมอเตอร์ที่ใช้ใน Cooling Tower พบว่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้งานกับความสามารถในการระบายอากาศมีประสิทธิภาพที่ไม่คุ้มค่า หรือสิ้นเปลืองพลังงานมากเกินไป ทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารจึงมีแนวคิดในการปรับปรุงการระบายอากาศของพัดลมระบายอากาศ โดยเปลี่ยนมอเตอร์มาตรฐานมาใช้เป็นมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงแทน ซึ่งสามารถช่วยให้ประหยัดพลังงานที่สูญเสียเกินความจำเป็นได้

## ก่อนปรับปรุง

รายการ	ขนาด	P	ชั่วโมง การทำงาน	วันทำงาน	แฟคเตอร์ การใช้งาน	พลังงาน ไฟฟ้า
	(HP)	(kW)	(ชม./วัน)	(วัน/ปี)	F (%)	(kWh/ปี)
Cooling Tower1	7.50	6.57	24.00	183.00	60.00	17,306.66
Cooling Tower2	7.50	6.55	24.00	182.00	60.00	17,158.70
Cooling Tower3	10.00	3.48	24.00	365.00	60.00	18,291.24

รูปที่ 11 พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อปี

กำลังไฟฟ้าที่ตรวจวัดได้ของมอเตอร์ 7.5 HP ตัวที่ 1	6.57	kW
จำนวนชั่วโมงการใช้งาน	24	hr
จำนวนวันที่ใช้งาน	183	day/year
แฟคเตอร์ใช้งาน	60	%
พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ของมอเตอร์ 7.5 HP	$6.57 \times 24 \times 365 \times (60/100) =$	17,306.66 kWh/y
กำลังไฟฟ้าที่ตรวจวัดได้ของมอเตอร์ 7.5 HP ตัวที่ 2	6.55	kW
จำนวนชั่วโมงการใช้งาน	24	hr
จำนวนวันที่ใช้งาน	182	day/year
แฟคเตอร์ใช้งาน	60	%
พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ของมอเตอร์ 7.5 HP	$6.55 \times 24 \times 365 \times (60/100) =$	17,158.70 kWh/y
กำลังไฟฟ้าที่ตรวจวัดได้ของมอเตอร์ 10 HP	3.48	kW
จำนวนชั่วโมงการใช้งาน	24	hr
จำนวนวันที่ใช้งาน	365	day/year
แฟคเตอร์ใช้งาน	60	%
พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ของมอเตอร์ 10 HP	$3.48 \times 24 \times 365 \times (60/100) =$	18,290.88 kWh/y

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด  $17,306.66 + 17,158.70 + 18,290.88 = 52,756.24$  kWh/y

### วิธีการคำนวณผลการอนุรักษ์พลังงานหลังปรับปรุง

ขนาด (แอมป์)	4 ชั่วโมง (1,500 รอบ/นาฬิกา)		ชั่วโมงทำงาน/ผลประหยัด (kWh/ปี)							
	มาตรฐาน	ประสิทธิภาพสูง	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000
3	81.50	86.50	160	320	480	640	800	960	1,120	1,280
5	82.50	86.50	210	420	630	840	1,050	1,260	1,470	1,680
7.5	85.50	88.50	220	440	660	880	1,100	1,320	1,540	1,760
10	85.50	88.50	300	600	900	1,200	1,500	1,800	2,100	2,400
15	86.50	90.20	530	1,060	1,590	2,120	2,650	3,180	3,710	4,240
20	88.50	91.20	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000
25	89.50	91.70	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000
30	89.50	91.70	600	1,200	1,800	2,400	3,000	3,600	4,200	4,800
40	90.20	92.40	790	1,580	2,370	3,160	3,950	4,740	5,530	6,320
50	91.00	92.40	620	1,240	1,860	2,480	3,100	3,720	4,340	4,960
60	91.70	93.00	680	1,360	2,040	2,720	3,400	4,080	4,760	5,440
75	91.70	93.60	1,240	2,480	3,720	4,960	6,200	7,440	8,680	9,920
100	92.40	94.10	1,460	2,920	4,380	5,840	7,300	8,760	10,220	11,680
125	92.40	94.10	1,820	3,640	5,460	7,280	9,100	10,920	12,740	14,560
150	93.00	94.50	1,910	3,820	5,730	7,640	9,550	11,460	13,370	15,280
200	93.60	94.50	1,520	3,040	4,560	6,080	7,600	9,120	10,640	12,160
250	93.80	95.00	2,510	5,020	7,530	10,040	12,550	15,060	17,570	20,080
300	93.80	95.00	3,010	6,020	9,030	12,040	15,050	18,060	21,070	24,080
400	93.80	95.00	4,020	8,040	12,060	16,080	20,100	24,120	28,140	32,160
500	94.00	95.40	5,820	11,640	17,460	23,280	29,100	34,920	40,740	46,560

รูปที่ 12 ตารางการประหยัดพลังงานโดยเบื้องต้นของมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง

### จากตารางอ้างอิงของมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง

จำนวนชั่วโมงการใช้งาน	24	hr
จำนวนวันที่ใช้งาน	365	day/year
แฟคเตอร์ใช้งาน	60	%
มอเตอร์ขนาด 10 HP ทำงานปีละ	$24 \times 0.6 \times 365 =$	5,256 ชั่วโมง

เมื่อเทียบจากตาราง มอเตอร์ทำงานปีละ 5,000 ชั่วโมง จะประหยัดพลังงานได้ 1,500 kWh/y

มอเตอร์ทำงานปีละ 6,000 ชั่วโมง จะประหยัดพลังงานได้ 1,800 kWh/y

ดังนั้น มอเตอร์ทำงานปีละ 5,256 ชั่วโมง จะประหยัดพลังงานได้ E kWh/y

$$E = [(5,256 - 5,000) \times (1,800 - 1,500) / (6,000 - 5,000)] + 1,500$$

$$= 1,576.8 \text{ kWh/y}$$

จะสามารถประหยัดพลังงานลงได้ 1,576.8 kWh/y

มอเตอร์ขนาด 7.5 HP จำนวน 2 ตัว ทำงานปีละ  $24 \times 0.6 \times 365 = 5,256$  ชั่วโมง

เมื่อเทียบจากตาราง มอเตอร์ทำงานปีละ 5,000 ชั่วโมง จะประหยัดพลังงานได้ 1,100 kWh/y

มอเตอร์ทำงานปีละ 6,000 ชั่วโมง จะประหยัดพลังงานได้ 1,320 kWh/y

ดังนั้น มอเตอร์ทำงานปีละ 5,256 ชั่วโมง จะประหยัดพลังงานได้ E kWh/y

$$\begin{aligned} \text{ซึ่ง} \quad E &= [(5,256 - 5,000) \times (1,320 - 1,100) / (6,000 - 5,000)] + 1,100 \\ &= 1,156.32 \quad \text{kWh/y} \end{aligned}$$

จะสามารถประหยัดพลังงานลงได้ 1,156.32 kWh/y

กำลังไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้  $1,576.8 + 1,156.32 = 2,733.12$  kWh/y

ค่าใช้จ่ายที่สามารถประหยัดได้ต่อปี  $2,733.12 \times 3.49 = 9,538.58$  บาท/ปี

#### ข้อเสนอแนะ : เปลี่ยนเมื่อชำรุด

เงินลงทุน	70,000	บาท
ระยะเวลาคืนทุน	7.3	ปี

ชื่ออาคาร      โรงพยาบาล เปาโลรังสิต

สถานที่ตั้ง      11/1 ถนน รังสิต - นครนายก ตำบล ประชาธิปัตย์ อำเภอธัญบุรี ปทุมธานี 12130

ชื่อมาตรการอนุรักษ์พลังงาน      5. ปรับปรุงพัฒนาระบาย Cooling Tower

### ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน

ทางอาคารเปิดดำเนินการเป็นโรงพยาบาลมีการเปิดใช้งานไม่มีวันหยุดต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง และทุกวัน โดยหลักๆจะเป็นการใช้พลังงานใช้งานสำหรับระบบปรับอากาศ แสงสว่าง เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากจะต้องรับลูกค้าและเป็นการหมุนเวียนของอากาศให้มีความสะอาดตลอดเวลา โดยระบบปรับอากาศที่ใช้งานเป็นระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ 2 เครื่อง ระบายความร้อนด้วยน้ำ ขนาด 315 TR และขนาด 231 TR และการระบายอากาศของ Cooling Tower

### ปัญหาของอุปกรณ์ / ระบบก่อนปรับปรุง

ระบบปรับอากาศของโรงพยาบาลแห่งนี้ใช้เป็นระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม โดยจะมี Cooling Tower เป็นหนึ่งในส่วนสำคัญ ซึ่งขณะที่ทำงานก็ต้องมีการระบายอากาศเพื่อคงอุณหภูมิของระบบไว้อย่างเหมาะสม โดยการระบายอากาศของพัดลมที่ Cooling Tower มีการใช้พัดลมแบบ Crossflow หรือเป็นพัดลมที่ต้องใช้มอเตอร์หมุนโดยใช้สายพานเป็นตัวขับเคลื่อน ซึ่งการทำงานของพัดลมระบายนั้นมีประสิทธิภาพที่ไม่ค่อยสูงมากนัก อาจทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน



รูปที่ 13 พัดลมระบายอากาศก่อนปรับปรุง

## แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ

ทางทีมงานที่ปรึกษา และทางทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารได้ทำการสำรวจ และตรวจสอบ กำลังไฟฟ้าที่ใช้งาน ความสามารถในการระบายอากาศของใบพัดลมแบบ Crossflow พบว่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้งานกับความสามารถในการระบายอากาศมีประสิทธิภาพที่ไม่คุ้มค่า หรือสิ้นเปลืองพลังงานมากเกินไป เป็นที่ทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารจึงมีแนวคิดในการปรับปรุงการระบายอากาศของพัดลมระบายอากาศ โดยเปลี่ยนพัดลมเป็นแบบ PAG FAN เป็นพัดลมที่มีประสิทธิภาพการทำงานค่อนข้างสูงมาก ซึ่งสามารถช่วยให้ประหยัดพลังงานที่สูญเสียเกินความจำเป็นได้



รูปที่ 14 พัดลมแบบ PAG FAN

## วิธีการคำนวณผลการอนุรักษ์พลังงาน

### ก่อนปรับปรุง

กำลังไฟฟ้าที่ตรวจวัดได้	มอเตอร์ 10 HP 1 ตัว	8.78	kW
จำนวนชั่วโมงการใช้งาน		24	hr
จำนวนวันที่ใช้งาน		365	day/year
แฟคเตอร์ใช้งาน		80	%
พลังงานที่ใช้	$8.78 \text{ kW} \times 24 \times 365 \times (80/100)$	= 61,530.24	kWh/y



## หลังปรับปรุงเปลี่ยนเป็นพัดลมแบบ PAG FAN

กำลังไฟฟ้าที่ตรวจวัดได้ มอเตอร์ 10 HP 1 ตัว	3.48	kW
จำนวนชั่วโมงการใช้งาน	24	hr
จำนวนวันที่ใช้งาน	365	day/year
แฟคเตอร์ใช้งาน	80	%
พลังงานที่ใช้ $3.48 \text{ kW} \times 24 \times 365 \times (80/100) =$	18,291.24	kWh/y
ผลประหยัดพลังงานไฟฟ้าต่อปี $61,530.24 - 18,291.24 =$	43,239	kWh/y
ผลประหยัดที่ได้ $43,239 \times 3.49 =$	150,904.11	บาท/ปี
เงินลงทุนมาตรการ	480,000	บาท
ระยะเวลาคืนทุน	3.18	ปี

ชื่ออาคาร      โรงพยาบาล เปาโลรังสิต

สถานที่ตั้ง      11/1 ถนน รังสิต - นครนายก ตำบล ประชาธิปัตย์ อำเภอธัญบุรี ปทุมธานี 12130

ชื่อมาตรการอนุรักษ์พลังงาน      6. ติดตั้ง Solar Roof 90kW ที่ดาดฟ้าชั้น R

### ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน

ทางอาคารเปิดดำเนินการเป็นโรงพยาบาลมีการเปิดใช้งานไม่มีวันหยุดต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง และทุกวัน โดยหลักๆจะเป็นการใช้พลังงานใช้งานสำหรับระบบปรับอากาศ แสงสว่าง เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากจะต้องรับลูกค้าและใช้พลังงานไฟฟ้าตลอดเวลา ทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้านั้นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยพลังงานไฟฟ้าที่ใช้มาจากทางการไฟฟ้าเป็นหลัก เมื่อได้รับข้อมูลจากการไฟฟ้าในเรื่องของค่าใช้จ่ายค่าพลังงานย้อนหลัง 1 ปี (ม.ค. 2565 – ธ.ค.2565) อยู่ที่ 3,122,882.00 kWh

### ปัญหาของอุปกรณ์ / ระบบก่อนปรับปรุง

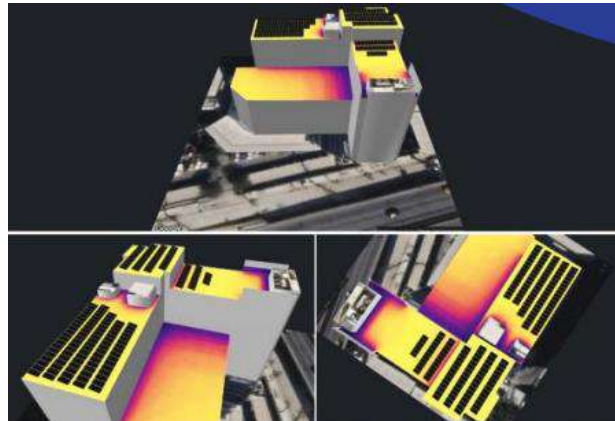
ปัจจุบันการใช้พลังงานไฟฟ้าของโรงพยาบาล มีอัตราการใช้งานเพิ่มขึ้น เนื่องจากทางโรงพยาบาลเปิดบริการตลอดเวลา และเปิดทุกวัน โดยมีผู้ใช้บริการตลอดเวลาทั้งกลางวันและกลางคืน ทำให้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าจากการไฟฟ้านั้นต้องเสียค่าใช้จ่ายให้กับทางการไฟฟ้า และมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าที่สูงมากในทุกๆปี

### แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ

ทางทีมงานที่ปรึกษา และทางทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารได้ทำการสำรวจ และตรวจสอบกำลังไฟฟ้าที่ใช้งานทั้งหมดในอาคาร ทั้งระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอื่นๆ พบว่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในแต่ละวันสูงมาก ทำให้ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าสูงตามไปด้วย ทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารจึงมีแนวคิดที่จะทำการติดตั้ง Solar Roof ที่ชั้น R เนื่องจาก เป็นพื้นที่ได้รับแสงแดด และพลังงานความร้อนเข้มข้น สูงมากในเวลากลางวัน และเป็นพื้นที่เปิดโล่ง ไม่มีสิ่งบดบัง สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และสามารถนำกำลังไฟฟ้าที่ได้มาใช้ในอาคาร เพื่อลดปัญหาค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าที่สูงมากลงได้



รูปที่ 15 จุดที่ต้องการติดตั้ง Solar Roof



รูปที่ 16 จุดที่ต้องการติดตั้ง Solar Roof

### วิธีการคำนวณผลการประหยัด

กำลังไฟฟ้าสูงสุดจากใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้ารอบปี (1 ปี(ม.ค. 2565 – ธ.ค.2565)) = 516 kW

ระยะเวลาดำเนินการ	-	เดือน
ขนาดการติดตั้ง	98.10	kWp(DC)
	90.00	kWp(AC)
เงินลงทุน	2,700,000	บาท
กำหนดค่าประหยัดพลังงานทดแทนเทียบเท่า	4	hr/day
จำนวนวันทำงานต่อปี	365	day
สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้	$90.00 \text{ kWp(AC)} \times 4 \times 365 =$	131,400 kWh/y
สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้	$131,400 \times 3.49 =$	458,586 บาท/ปี
ระยะเวลาคืนทุน	5.88	ปี

**ชื่ออาคาร**            **โรงพยาบาล เปาโลรังสิต**

**สถานที่ตั้ง**            **11/1 รังสิต - นครนายก ตำบล ประชาธิปัตย์ อำเภอ ธัญบุรี จังหวัด ปทุมธานี 12130**

**ชื่อมาตรการอนุรักษ์พลังงาน**        **7. โครงการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศชนิดน้ำยาทำความเย็นเป็นชนิด คอยล์น้ำเย็น**

### **ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน**

ทางอาคารเปิดดำเนินการเป็นโรงพยาบาลมีการเปิดใช้งานไม่มีวันหยุดต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง และทุกวัน โดยหลักๆจะเป็นการใช้พลังงานใช้งานสำหรับระบบปรับอากาศ เนื่องจากจะต้องรับลูกค้าและเป็นการหมุนเวียนของอากาศให้มีความสะอาดตลอดเวลา โดยระบบปรับอากาศหลักๆ จะเป็นระบบศูนย์รวม แต่ก็ยังมีระบบปรับอากาศที่ยังเป็นแบบน้ำยาทำความเย็นอยู่

### **ปัญหาของอุปกรณ์ / ระบบก่อนปรับปรุง**

ปัจจุบันการใช้งานเครื่องปรับอากาศชนิดน้ำยาทำความเย็นทดแทนในส่วนต่างๆ ของโรงพยาบาลยังมีการทำงานอยู่ต่อเนื่อง และด้วยการที่เครื่องปรับอากาศที่ใช้นั้นมีสภาพที่เก่าและมีการทำงานหรือการใช้งานกำลังไฟฟ้า Compressor มากขึ้น เนื่องจากอายุการใช้งานและการทำอุณหภูมินั้นก็มีประสิทธิภาพการทำงานที่ต่ำลง และมีการใช้พลังงานให้มากขึ้น เพื่อที่จะทำอุณหภูมิให้ได้ตามที่ตั้งไว้ จึงเกิดการใช้พลังงานที่สูงและทำให้สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าเกินความจำเป็น

### **แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ**

ทางทีมงานที่ปรึกษา และทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารได้ทำการสำรวจ และตรวจสอบขนาดของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ จำนวนเครื่องอุปกรณ์ เวลาใช้งาน และข้อมูลอื่นๆ ตามข้างต้น พบว่าการใช้เครื่องปรับอากาศชนิดน้ำยาทำความเย็นทดแทนทั้ง 11 ตัวนั้น ได้ใช้งานค่อนข้างมากจึงทำให้กินพลังงานมาก ทางทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารจึงมีแนวคิดในการลดการใช้พลังงาน โดยการเปลี่ยนจากเครื่องปรับอากาศชนิดน้ำยาทำความเย็นทดแทนไปใช้ชนิดคอยล์น้ำเย็นแทน ทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้มากขึ้น



รูปที่ 17 เครื่องปรับอากาศที่จะมีการปรับปรุง



รูปที่ 18 ภายในอาคารที่ทำการปรับปรุง

## วิธีการคำนวณผลการอนุรักษ์พลังงาน

### ก่อนปรับปรุง

#### ทำการตรวจวัดเบื้องต้น

ลำดับ	สถานที่ติดตั้งใช้งาน	พิกัดขนาด ทำความเย็น (Btu/h)	P ที่ตรวจวัด (kW)	จำนวน ชั่วโมงใช้งาน h	จำนวน วันใช้งาน d	แฟคเตอร์ ใช้งาน %	kWh/y
1	FCU-ARold-1	12,000.00	1.14	24.00	365.00	80.00	7,962.49
2	FCU-ARold-2	12,000.00	1.11	24.00	365.00	80.00	7,809.36
3	FCU-ARold-3	12,000.00	1.09	24.00	365.00	80.00	7,656.24
4	FCU-ARold-4	12,000.00	1.16	24.00	365.00	80.00	8,115.61
5	FCU-ARold-5	12,000.00	1.14	24.00	365.00	80.00	7,962.49
6	FCU-ARold-6	12,000.00	1.11	24.00	365.00	80.00	7,809.36
7	FCU-ARold-7	12,000.00	1.16	24.00	365.00	80.00	8,115.61
8	FCU-ARold-8	12,000.00	1.14	24.00	365.00	80.00	7,962.49
9	FCU-ARold-9	12,000.00	1.20	24.00	365.00	80.00	8,421.86
10	FCU-ARold-10	12,000.00	1.14	24.00	365.00	80.00	7,962.49
11	FCU-ARold-11	12,000.00	1.09	24.00	365.00	80.00	7,656.24
		<b>132,000.00</b>	<b>12.48</b>				<b>87,434.26</b>

รูปที่ 19 ตารางข้อมูลเครื่องปรับอากาศที่ต้องการเปลี่ยน

กำลังไฟฟ้าที่วัดได้	12.48	kW
จำนวนชั่วโมงใช้งานต่อวัน	24	hr
จำนวนวันที่ใช้งานต่อปี	365	day/year
แฟคเตอร์การใช้งาน	80	%
พลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานคำนวณจาก	$= 12.48 \times 24 \times 365 \times (80/100)$ $= 87,434.26 \text{ kWh/y}$	

## หลังปรับปรุง

ลำดับ	รายการ	ขนาด	พิกัดขนาด	จำนวน	การตรวจวัด						ชั่วโมง การทำงาน	วันทำงาน	แฟค เตอร์การ ใช้งาน	พลังงานไฟฟ้า
		(HP)	(kW)		P	V	I <sub>L</sub>	I <sub>S</sub>	I <sub>T</sub>	P.F.	(ชม./วัน)	(วัน/ปี)	F (%)	P x N x H x D x (F/100) (kWh/ปี)
					(kW)	(V)	(A)	(A)	(A)					
1	CHP-P1	25.00	18.50	1	5.90	401.00	11.27	10.50	10.1	0.80	14	183	80	12,097.96
2	CHP-P2	25.00	18.50	1	6.19	401.00	11.80	10.50	11.1	0.80	14	182	80	12,609.47
3	CHP-P3	25.00	18.50	1	6.07	401.00	11.50	10.40	10.9	0.80	10	365	80	17,738.53
4	CHP-S1	25.00	18.50	1	9.63	401.00	17.60	17.60	16.8	0.80	14	183	80	19,739.38
5	CHP-S2	25.00	18.50	1	9.61	401.00	17.90	17.10	16.9	0.80	14	182	80	19,593.76
6	CHP-S3	25.00	18.50	1	9.43	401.00	16.60	17.20	17.1	0.80	10	365	80	27,527.17
7	CDP1	25.00	18.50	1	17.06	401.00	29.50	31.30	31.3	0.80	14	183	80	34,961.47
8	CDP2	25.00	18.50	1	16.56	401.00	28.50	30.40	30.5	0.80	14	182	80	33,751.10
9	CDP3	25.00	18.50	1	16.22	401.00	28.00	29.70	29.9	0.80	10	365	80	47,374.86
10	Cooling Tower1	7.50	5.50	1	6.57	401.00	11.58	11.90	11.98	0.80	24	183	60	17,306.66
11	Cooling Tower2	7.50	5.50	1	6.55	401.00	11.48	11.92	11.95	0.80	24	182	60	17,158.70
12	Cooling Tower3	10.00	7.50	1	3.48	401.00	6.40	6.13	6.26	0.80	24	365	60	18,291.24

รูปที่ 20 ตารางข้อมูลกำลังไฟฟ้า CHP,CDP และ Cooling Tower

กำลังไฟฟ้าของ Chiller ขนาด 315 Ton		149.62	kW
อัตราการไหลของน้ำเย็น (F)		710.00	gpm
อุณหภูมิน้ำเย็นเข้า (T <sub>in</sub> )		54.45	°F
อุณหภูมิน้ำเย็นออก (T <sub>out</sub> )		47.75	°F
ความสามารถในการทำความเย็นสุทธิ (Ton)	=	$F \times (T_{in} - T_{out}) / 24$	
	=	$710 \text{ gpm} \times (54.45 - 47.75) ^\circ\text{F} / 24$	
	=	198.20	Ton
ประสิทธิภาพระบบทำความเย็น	=	$149.62 \text{ kW} / 198.20 \text{ Ton}$	
	=	0.75	kW/Ton
ขนาดของการทำความเย็น		132,000	BTU
	$132,000 \text{ BTU} / 12,000 =$	11	Ton
กำลังไฟฟ้าที่ใช้งาน	$0.75 \text{ kW} \times 11 \text{ Ton} =$	8.25	kW



สัดส่วนอัตราการไหลของน้ำที่ 2.4gpm ( 2.4 / 710 gpm ) x 100 =	0.338	%
กำลังไฟฟ้าที่วัดได้ของ CHP ที่ 710 gpm	46.83	kW
กำลังไฟฟ้าของ CHP ที่ 1 Ton 2.40 gpm =	46.83 kW x (0.338 / 100 ) = 0.158	kW/Ton
กำลังไฟฟ้าของ CHP 0.158 kW x 11 Ton =	1.738	kW
กำลังไฟฟ้าที่วัดได้ของ CDP ที่ 710 gpm	49.84	kW
กำลังไฟฟ้าของ CDP ที่ 1 Ton 2.40 gpm =	49.84 kW x (0.338 / 100 ) = 0.168	kW/Ton
กำลังไฟฟ้าของ CDP 0.168 kW x 11 Ton =	1.848	kW
กำลังไฟฟ้าที่วัดได้ของ Cooling Tower ที่ 710 gpm	16.59	kW
กำลังไฟฟ้า CT ที่ 1 Ton 2.40 gpm =	16.59 kW x (0.338 / 100 ) = 0.056	kW/Ton
กำลังไฟฟ้าของ Cooling Tower 0.056 kW x 11 Ton =	0.616	kW
กำลังไฟฟารวมของระบบทำความเย็น	8.25 + 1.738 + 1.848 + 0.616 = 12.452	kW
จำนวนชั่วโมงการใช้งาน	24	hr
จำนวนวันที่ใช้งาน	365	day/year
แฟคเตอร์ใช้งาน	70	%
พลังงานไฟฟารวมของระบบทำความเย็น	12.452 x 24 x 365 x 0.7 =	76,355.66 kWh/y



พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้	=	87,434.26 - 76,355.66	
	=	11,078.60	kWh/y
ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้	=	11,078.60 x 3.49	
	=	38,664.31	บาท/ปี
เงินลงทุน	150,000	บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	3.8	ปี	

ชื่ออาคาร      โรงพยาบาล เปาโลรังสิต

สถานที่ตั้ง      11/1 รังสิต - นครนายก ตำบล ประชาธิปัตย์ อำเภอ ธัญบุรี จังหวัด ปทุมธานี 12130

ชื่อมาตรการอนุรักษ์พลังงาน      8. Change OLD LED Flood Light to LED High Flood Light Efficiency

### ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน

ทางโรงพยาบาลได้มีการติดตั้ง LED Flood Light บริเวณภายนอกอาคารที่เป็น ลานจอดรถ หรือ บริเวณป้ายโรงพยาบาล ซึ่งการติดตั้ง LED Flood Light นั้น จำเป็นที่จะต้องติดตั้งหลายจุดเพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งานของทางลูกค้าและพนักงาน



รูปที่ 20 ไฟบริเวณภายนอกอาคาร

### ปัญหาของอุปกรณ์ / ระบบก่อนปรับปรุง

ปัจจุบันมีการใช้งาน LED Flood Light หลายจุดในบริเวณของโรงพยาบาลเปาโลรังสิตนั้น เวลาในการใช้งานค่อนข้างนานจึงทำให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงานมาก โดยที่หลอดมีขนาด 300 W และขนาด 80 W และมีระยะเวลาการใช้งานถึง 12 ชั่วโมงต่อวัน ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน

### แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ

ทางทีมงานที่ปรึกษา และทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารได้ทำการสำรวจ และตรวจสอบ ได้พบว่างทางโรงพยาบาลได้ใช้ LED Flood Light ทางทีมงานอนุรักษ์พลังงานจึงมีแนวคิดในการเปลี่ยนหลอดไฟทั้งหมดเป็น High Flood Light Efficiency เพื่อลดการใช้พลังงานในระบบแสงสว่างลง ทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้

ลำดับ	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (ชื่อห้อง)	อาคาร/ชั้น								หลังปรับปรุง			
			จำนวน หลอด (หลอด)	หลอดไฟฟ้า		%การใช้ งานเฉลี่ย	ชั่วโมง การใช้งาน	วันใช้งาน/ปี	ปริมาณ การใช้พลังงาน	หลอดไฟ		ปริมาณการ ใช้พลังงาน	ปริมาณพลังงาน ที่ประหยัดได้
				ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)					ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)		
214	ภายนอกอาคาร	ภายนอกอาคาร	12	LED Flood Light	300	100	12	365	15,768.00	LED Flood Light ประสิทธิภาพสูง	200	10,512.00	5,256.00
215	ภายในโรงพยาบาล	ภายนอกอาคาร	20	LED Flood Light	80	100	12	365	7,008.00	LED Flood Light ประสิทธิภาพสูง	50	4,380.00	2,628.00
รวมทั้งสิ้น			32.00						22,776.00			14,892.00	7,884.00

หาค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้จาก

ก่อนปรับปรุง

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณการใช้พลังงาน} &= \text{จำนวนหลอด} \times \text{ขนาดวัตต์ต่อหลอด} \times \% \text{การใช้งาน} \\ &\times \text{ชั่วโมงการใช้งาน} \times \text{จำนวนวันใช้งาน} \end{aligned}$$

หลังปรับปรุง

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณการใช้พลังงาน} &= \text{จำนวนหลอด} \times \text{ขนาดวัตต์ต่อหลอด} \times \% \text{การใช้งาน} \\ &\times \text{ชั่วโมงการใช้งาน} \times \text{จำนวนวันใช้งาน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{พลังงานที่ประหยัดได้} &= \text{ปริมาณการใช้พลังงานก่อนปรับปรุง} - \text{ปริมาณการใช้พลังงานหลัง} \\ &\text{ปรับปรุง} \end{aligned}$$

$$\text{พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัด} = 7,884.00 \quad \text{kWh/ปี}$$

$$\text{คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้} = 7,884.00 \times 3.49$$

$$= 27,515.16 \quad \text{บาท/ปี}$$

$$\text{เงินลงทุน} = 25,000 \quad \text{บาท}$$

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = 1.1 \quad \text{ปี}$$

ชื่ออาคาร      โรงพยาบาล เปาโลรังสิต

สถานที่ตั้ง      11/1 รังสิต - นครนายก ตำบล ประชาธิปัตย์ อำเภอ ธัญบุรี จังหวัด ปทุมธานี 12130

ชื่อมาตรการอนุรักษ์พลังงาน      9. Change OLD LED Street Light To LED High Street Light Efficiency Solar Cell

### ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน

ทางโรงพยาบาลได้มีการเปิดให้บริการแก่ผู้ที่มาใช้บริการ 24 ชั่วโมง การใช้พลังงานแสงสว่างนั้นจึงใช้เป็นจำนวนมากในแต่ละวัน ทางโรงพยาบาลได้ติดตั้งหลอดไฟเพื่อให้แสงสว่างเพียงพอในพื้นที่ต่างๆ ของโรงพยาบาล ตั้งแต่ไฟส่องสว่างบริเวณถนน บริเวณลานจอดรถเพื่อให้พนักงานและบุคลากรภายนอกที่เข้ามาใช้บริการจะได้สะดวกสบาย



รูปที่ 21 ไฟถนน

### ปัญหาของอุปกรณ์ / ระบบก่อนปรับปรุง

ปัจจุบันทางโรงพยาบาลได้มีการใช้พลังงานเป็นจำนวนมากกับในระบบต่างๆ ภายในโรงพยาบาล ระบบแสงสว่างนั้นเป็นระบบที่ใช้พลังงานเป็นจำนวนมากเป็นอันดับต้นๆ ซึ่งการติดตั้งหลอดไฟบริเวณภายนอกอาคารบริเวณถนนนั้นมีขนาด 200 W ต่อหลอด ระยะเวลาการใช้งานต้องเปิดเป็นเวลานานโดยประมาณ 11 – 12 ชั่วโมงต่อวันเพื่อให้แสงสว่างเพียงพอต่อผู้ที่มาใช้บริการ

### แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ

ทางทีมงานที่ปรึกษา และทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารได้ทำการสำรวจ และตรวจสอบ ได้พบว่าทางโรงพยาบาลได้ใช้หลอด OLD LED Street Light ไว้ภายนอกอาคารบริเวณถนน ทางทีมงานได้มีแนวคิดในการเปลี่ยนมาใช้งาน LED High Street Light Efficiency Solar Cell เพราะสามารถช่วยลดพลังงานที่ใช้และสามารถให้แสงสว่างที่มากกว่าแบบเก่า

ลำดับ	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (ชื่อห้อง)	อาคาร/ชั้น	ข้อมูลไฟฟ้า							หลังปรับปรุง			
			จำนวน หลอด (หลอด)	หลอดไฟฟ้า		%การใช้ งานเฉลี่ย	ชั่วโมง การใช้งาน/ปี	วันใช้งาน/ปี	ปริมาณ การใช้พลังงาน	หลอดไฟ		ปริมาณการ ใช้พลังงาน	ปริมาณพลังงาน ที่ประหยัดได้
				ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)					ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)		
213	ภายนอกอาคาร	ภายนอกอาคาร	7	LED	200	100	12	365	6,132.00	LED Street Light Solar Cell	100	3,066.00	3,066.00
รวมทั้งสิ้น			7.00						6,132.00			3,066.00	3,066.00

### หาค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้จาก

#### ก่อนปรับปรุง

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณการใช้พลังงาน} &= \text{จำนวนหลอด} \times \text{ขนาดวัตต์ต่อหลอด} \times \% \text{การใช้งาน} \\ &\times \text{ชั่วโมงการใช้งาน} \times \text{จำนวนวันใช้งาน} \end{aligned}$$

#### หลังปรับปรุง

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณการใช้พลังงาน} &= \text{จำนวนหลอด} \times \text{ขนาดวัตต์ต่อหลอด} \times \% \text{การใช้งาน} \\ &\times \text{ชั่วโมงการใช้งาน} \times \text{จำนวนวันใช้งาน} \end{aligned}$$

$$\text{พลังงานที่ประหยัดได้} = \text{ปริมาณการใช้พลังงานก่อนปรับปรุง} - \text{ปริมาณการใช้พลังงานหลังปรับปรุง}$$

$$\text{พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัด} = 3,066.00 \text{ kWh/ปี}$$

$$\text{คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้} = 3,066.00 \times 3.49$$

$$= 10,700.34 \text{ บาท/ปี}$$

$$\text{เงินลงทุน} = 15,000 \text{ บาท}$$

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = 0.71 \text{ ปี}$$

ชื่ออาคาร      โรงพยาบาล เปาโลรังสิต

สถานที่ตั้ง      11/1 รังสิต - นครนายก ตำบล ประชาธิปัตย์ อำเภอ ธัญบุรี จังหวัด ปทุมธานี 12130

ชื่อมาตรการอนุรักษ์พลังงาน      10. Change OLD LED Light To LED Light High Efficiency

### ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน

ทางอาคารโรงพยาบาลมีการเปิดใช้พลังงานทุกวันโดยที่ไม่ได้มีวันหยุด เนื่องจากมีผู้ใช้บริการทุกวัน ตลอด 24 ชั่วโมง และทุกวันหลักๆ พลังงานที่ใช้จะเป็นการใช้พลังงานสำหรับระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากจะต้องรับลูกค้าตลอดทั้งวัน



รูปที่ 22 หลอดไฟในอาคาร

### ปัญหาของอุปกรณ์ / ระบบก่อนปรับปรุง

ปัจจุบันทางโรงพยาบาลมีการใช้งาน 12 - 24 ชั่วโมง หลักๆ พลังงานที่ใช้จะเป็นระบบแสงสว่างจำนวนมาก ในส่วนของสำนักงานและภายในโรงพยาบาลบางจุดที่มีการใช้งานบ่อยๆ และจะมีการเปิดใช้งานทิ้งไว้ตลอดเวลาตลอดที่ใช้งานจะเป็นหลอด LED เป็นหลอดที่กินพลังงาน

### แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ

ทางทีมงานที่ปรึกษา และทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารได้ทำการสำรวจ และตรวจสอบขนาดของหลอดไฟ กำลังไฟฟ้าที่ใช้ จำนวนหลอดไฟ และเวลาใช้งาน พบว่าทางอาคารมีการใช้หลอด LED ขนาด 12 W ทางทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารจึงมีแนวคิดในการเปลี่ยนหลอดไฟทั้งหมดเป็นหลอด LED Light High Efficiency ขนาด 6 W เพื่อลดการใช้พลังงานในระบบแสงสว่างลง ทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้

## สภาพหลังปรับปรุง

ลำดับ	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (ชื่อห้อง)	อาคาร/ชั้น	ข้อมูลพื้นฐาน							หลังปรับปรุง			
			จำนวน หลอด (หลอด)	หลอดไฟฟ้า		%การใช้ งานเฉลี่ย	ชั่วโมง การใช้งาน	วันใช้งาน/ปี	ปริมาณ การใช้พลังงาน	หลอดไฟ		ปริมาณการใช้พลังงาน	ปริมาณพลังงาน ที่ประหยัดได้
				ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)					ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)		
3	ห้องการเงิน	ชั้น G	4	LED	11	100	24	365	385.44	LED ประสิทธิภาพสูง	6	210.24	175.20
6	ห้องผู้ป่วย	ชั้น G	8	LED	11	100	8	365	256.96	LED ประสิทธิภาพสูง	6	140.16	116.80
8	ห้องเจาะเลือด	ชั้น G	2	LED	11	100	12	365	96.36	LED ประสิทธิภาพสูง	6	52.56	43.80
9	ห้องน้ำชาย-หญิง	ชั้น G	17	LED	11	100	24	365	1,638.12	LED ประสิทธิภาพสูง	6	893.52	744.60
10	โถงทางเดินชั้น G	ชั้น G	230	LED	11	100	24	365	22,162.80	LED ประสิทธิภาพสูง	6	12,088.80	10,074.00
12	เคาน์เตอร์ต้อนรับ	ชั้น G	28	LED	11	100	24	365	2,698.08	LED ประสิทธิภาพสูง	6	1,471.68	1,226.40
15	ห้องโถง ER	ชั้น G	28	LED	11	100	24	365	2,698.08	LED ประสิทธิภาพสูง	6	1,471.68	1,226.40
17	ห้องฟื้นฟูสมรรถภาพ	ชั้น G	2	LED	11	100	24	365	192.72	LED ประสิทธิภาพสูง	6	105.12	87.60
20	โถงทางเดิน X-RAY	ชั้น G	60	LED	11	100	24	365	5,781.60	LED ประสิทธิภาพสูง	6	3,153.60	2,628.00
22	ห้อง CT-SCAN	ชั้น G	16	LED	11	100	24	365	1,541.76	LED ประสิทธิภาพสูง	6	840.96	700.80
23	ห้อง X-RAY 1,2	ชั้น G	18	LED	11	100	24	365	1,734.48	LED ประสิทธิภาพสูง	6	946.08	788.40
24	ห้องน้ำชาย-หญิง	ชั้น G	8	LED	11	100	24	365	770.88	LED ประสิทธิภาพสูง	6	420.48	350.40
25	คลินิก ARI	ชั้น G	210	LED	11	100	12	365	10,117.80	LED ประสิทธิภาพสูง	6	5,518.80	4,599.00
33	โถงทางเดิน	ชั้น 2	212	LED	11	100	12	365	10,214.16	LED ประสิทธิภาพสูง	6	5,571.36	4,642.80
34	ห้อง LAB	ชั้น 2	3	LED	11	100	24	365	289.08	LED ประสิทธิภาพสูง	6	157.68	131.40
37	ห้องทรัพยากรบุคคล	ชั้น 2	8	LED	11	100	8	365	256.96	LED ประสิทธิภาพสูง	6	140.16	116.80
38	ห้องน้ำชาย-หญิง	ชั้น 2	11	LED	11	100	24	365	1,059.96	LED ประสิทธิภาพสูง	6	578.16	481.80
41	โถง OPD เด็ก	ชั้น 2	52	LED	11	100	8	365	1,670.24	LED ประสิทธิภาพสูง	6	911.04	759.20
43	สตูดิโอ	ชั้น 2	4	LED	11	100	8	365	128.48	LED ประสิทธิภาพสูง	6	70.08	58.40
45	ห้องเก็บยา	ชั้น 2	4	LED	11	100	8	365	128.48	LED ประสิทธิภาพสูง	6	70.08	58.40
46	โถงทางเดิน	ชั้น 3	82	LED	11	100	24	365	7,901.52	LED ประสิทธิภาพสูง	6	4,309.92	3,591.60
47	ห้องน้ำชาย-หญิง	ชั้น 3	11	LED	11	100	24	365	1,059.96	LED ประสิทธิภาพสูง	6	578.16	481.80
48	ICU	ชั้น 3	72	LED	11	100	24	365	6,937.92	LED ประสิทธิภาพสูง	6	3,784.32	3,153.60
58	โถงทางเดิน OR	ชั้น 3	68	LED	11	100	24	365	6,552.48	LED ประสิทธิภาพสูง	6	3,574.08	2,978.40
59	ห้องพักรับผู้ป่วย	ชั้น 3	10	LED	11	100	24	365	963.60	LED ประสิทธิภาพสูง	6	525.60	438.00
60	ห้องน้ำชาย-หญิง	ชั้น 3	14	LED	11	100	24	365	1,349.04	LED ประสิทธิภาพสูง	6	735.84	613.20
61	ห้องคลอด LB	ชั้น 3	76	LED	11	100	24	365	7,323.36	LED ประสิทธิภาพสูง	6	3,994.56	3,328.80
63	โถงทางเดิน	ชั้น 4	68	LED	11	100	12	365	3,276.24	LED ประสิทธิภาพสูง	6	1,787.04	1,489.20
64	ห้องน้ำชาย-หญิง	ชั้น 4	11	LED	11	100	12	365	529.98	LED ประสิทธิภาพสูง	6	289.08	240.90
71	ห้องครัว	ชั้น 4	18	LED	11	100	12	365	867.24	LED ประสิทธิภาพสูง	6	473.04	394.20
72	โถงทางเดินกายภาพ	ชั้น 4	72	LED	11	100	12	365	3,468.96	LED ประสิทธิภาพสูง	6	1,892.16	1,576.80
75	ห้องตรวจกายภาพ	ชั้น 4	10	LED	11	100	12	365	481.80	LED ประสิทธิภาพสูง	6	262.80	219.00
79	โถงทางเดินสำนักงาน	ชั้น 4	60	LED	11	100	8	365	1,927.20	LED ประสิทธิภาพสูง	6	1,051.20	876.00
80	โถงหน้าลิฟต์ 1,2	ชั้น 5	18	LED	11	100	24	365	1,734.48	LED ประสิทธิภาพสูง	6	946.08	788.40
81	เคาน์เตอร์ W.5	ชั้น 5	30	LED	11	100	24	365	2,890.80	LED ประสิทธิภาพสูง	6	1,576.80	1,314.00
99	ห้องพักรับผู้ป่วย 1	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
100	ห้องพักรับผู้ป่วย 2	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
101	ห้องพักรับผู้ป่วย 3	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
102	ห้องพักรับผู้ป่วย 4	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
103	ห้องพักรับผู้ป่วย 5	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
104	ห้องพักรับผู้ป่วย 6	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
105	ห้องพักรับผู้ป่วย 7	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
106	ห้องพักรับผู้ป่วย 8	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
107	ห้องพักรับผู้ป่วย 9	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
108	ห้องพักรับผู้ป่วย 10	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10

ลำดับ	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (ชื่อห้อง)	อาคาร/ชั้น								หลังปรับปรุง			
			จำนวน หลอด (หลอด)	หลอดไฟฟ้า		%การใช้ งานเฉลี่ย	ชั่วโมง การใช้งาน	วันใช้งาน/ปี	ปริมาณ การใช้พลังงาน	หลอดไฟ		ปริมาณการ ใช้พลังงาน	ปริมาณพลังงาน ที่ประหยัดได้
				ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)					ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)		
109	ห้องพัสดุป่วย 11	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
110	ห้องพัสดุป่วย 12	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
111	ห้องพัสดุป่วย 13	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
112	ห้องพัสดุป่วย 14	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
113	ห้องพัสดุป่วย 15	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
114	ห้องพัสดุป่วย 16	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
115	โถงบันได 1,2	ชั้น 6	18	LED	11	100	14	365	1,011.78	LED ประสิทธิภาพสูง	6	551.88	459.90
116	เคาน์เตอร์ W.6	ชั้น 6	36	LED	11	100	14	365	2,023.56	LED ประสิทธิภาพสูง	6	1,103.76	919.80
134	ห้องพัสดุป่วย 1	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
135	ห้องพัสดุป่วย 2	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
136	ห้องพัสดุป่วย 3	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
137	ห้องพัสดุป่วย 4	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
138	ห้องพัสดุป่วย 5	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
139	ห้องพัสดุป่วย 6	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
140	ห้องพัสดุป่วย 7	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
141	ห้องพัสดุป่วย 8	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
142	ห้องพัสดุป่วย 9	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
143	ห้องพัสดุป่วย 10	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
144	ห้องพัสดุป่วย 11	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
145	ห้องพัสดุป่วย 12	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
146	ห้องพัสดุป่วย 13	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
147	ห้องพัสดุป่วย 14	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
148	ห้องพัสดุป่วย 15	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
149	ห้องพัสดุป่วย 16	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
150	โถงทางเดิน W.8	ชั้น 8	35	LED	11	100	24	365	3,372.60	LED ประสิทธิภาพสูง	6	1,839.60	1,533.00
151	เคาน์เตอร์ W.8	ชั้น 8	20	LED	11	100	24	365	1,927.20	LED ประสิทธิภาพสูง	6	1,051.20	876.00
184	ห้องพัสดุป่วย 1	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
185	ห้องพัสดุป่วย 2	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
186	ห้องพัสดุป่วย 3	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
187	ห้องพัสดุป่วย 4	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
188	ห้องพัสดุป่วย 5	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
189	ห้องพัสดุป่วย 6	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
190	ห้องพัสดุป่วย 7	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
191	ห้องพัสดุป่วย 8	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
192	ห้องพัสดุป่วย 9	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
193	ห้องพัสดุป่วย 10	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
194	ห้องพัสดุป่วย 11	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
195	ห้องพัสดุป่วย 12	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
196	ห้องพัสดุป่วย 13	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
197	ห้องพัสดุป่วย 14	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
198	ห้องพัสดุป่วย 15	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
199	ห้องพัสดุป่วย 16	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
200	ห้องพัสดุป่วย 17	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
201	ห้องพัสดุป่วย 18	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
202	ห้องพัสดุป่วย 19	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10



ลำดับ	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (ชื่อห้อง)	อาคาร/ชั้น								หลังปรับปรุง			
			จำนวน หลอด (หลอด)	หลอดไฟฟ้า		%การใช้ งานเฉลี่ย	ชั่วโมง การใช้งาน	วันใช้งาน/ปี	ปริมาณ การใช้พลังงาน	หลอดไฟ		ปริมาณการ ใช้พลังงาน	ปริมาณพลังงาน ที่ประหยัดได้
				ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)					ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)		
203	ห้องพัสดุผู้ป่วย 20	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
204	ห้องพัสดุผู้ป่วย 21	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
205	ห้องพัสดุผู้ป่วย 22	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
206	ห้องพัสดุผู้ป่วย 23	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
207	ห้องพัสดุผู้ป่วย 24	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
208	ห้องพัสดุผู้ป่วย 25	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
209	ห้องพัสดุผู้ป่วย 26	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
210	ห้องพัสดุผู้ป่วย 27	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
211	ห้องพัสดุผู้ป่วย 28	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
212	ห้องพัสดุผู้ป่วย 29	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42	LED ประสิทธิภาพสูง	6	61.32	51.10
รวมทั้งสิ้น			1,776.00						126,279.78			68,879.88	57,399.90

## หาค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้จาก

### ก่อนปรับปรุง

$$\text{ปริมาณการใช้พลังงาน} = \text{จำนวนหลอด} \times \text{ขนาดวัตต์ต่อหลอด} \times \% \text{การใช้งาน} \\ \times \text{ชั่วโมงการใช้งาน} \times \text{จำนวนวันใช้งาน}$$

### หลังปรับปรุง

$$\text{ปริมาณการใช้พลังงาน} = \text{จำนวนหลอด} \times \text{ขนาดวัตต์ต่อหลอด} \times \% \text{การใช้งาน} \\ \times \text{ชั่วโมงการใช้งาน} \times \text{จำนวนวันใช้งาน}$$

$$\text{พลังงานที่ประหยัดได้} = \text{ปริมาณการใช้พลังงานก่อนปรับปรุง} - \text{ปริมาณการใช้พลังงานหลังปรับปรุง}$$

$$\text{พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัด} = 57,399.90 \quad \text{kWh/ปี}$$

$$\text{คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้} = 57,399.90 \times 3.49$$

$$= 200,325.65 \quad \text{บาท/ปี}$$

$$\text{เงินลงทุน} = 150,000 \quad \text{บาท}$$

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = 1.33 \quad \text{ปี}$$

ชื่ออาคาร      โรงพยาบาล เปาโลรังสิต

สถานที่ตั้ง      11/1 รังสิต - นครนายก ตำบล ประชาธิปัตย์ อำเภอ ธัญบุรี จังหวัด ปทุมธานี 12130

ชื่อมาตรการอนุรักษ์พลังงาน      11. Change OLD LED T5 Light To LED Light High Efficiency

### ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน

ปัจจุบันทางโรงพยาบาลมีการใช้งาน 12 - 24 ชั่วโมง หลักๆ พลังงานที่ใช้จะเป็นระบบแสงสว่างจำนวนมาก ในส่วนของสำนักงานและภายในโรงพยาบาลบางจุดที่มีการใช้งานบ่อยๆ และจะมีการเปิดใช้งานทิ้งไว้ตลอดเวลาตลอดที่ใช้งานจะเป็นหลอด LED เป็นหลอดที่กินพลังงาน



รูปที่ 23 หลอดไฟ T5 ในอาคาร

### ปัญหาของอุปกรณ์ / ระบบก่อนปรับปรุง

ปัจจุบันทางโรงพยาบาลมีการใช้งาน 12 - 24 ชั่วโมง หลักๆ พลังงานที่ใช้จะเป็นระบบแสงสว่างจำนวนมาก ในส่วนของสำนักงานและภายในโรงพยาบาลบางจุดที่มีการใช้งานบ่อยๆ และจะมีการเปิดใช้งานทิ้งไว้ตลอดเวลาตลอดที่ใช้งานจะเป็นหลอด LED เป็นหลอดที่กินพลังงาน

### แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ

ทางทีมงานที่ปรึกษา และทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารได้ทำการสำรวจ และตรวจสอบขนาดของหลอดไฟ กำลังไฟฟ้าที่ใช้ จำนวนหลอดไฟ และเวลาใช้งาน พบว่าทางอาคารมีการใช้หลอด LED ขนาด 18 W ทางทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารจึงมีแนวคิดในการเปลี่ยนหลอดไฟทั้งหมดเป็นหลอด LED Light High Efficiency ขนาด 9 W เพื่อลดการใช้พลังงานในระบบแสงสว่างลง ทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้

## สภาพหลังปรับปรุง

ลำดับ	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (ชื่อห้อง)	อาคาร/ชั้น								หลังปรับปรุง			
			จำนวน หลอด (หลอด)	หลอดไฟฟ้า		%การใช้ งานเฉลี่ย	ชั่วโมง การใช้งาน	วันใช้งาน/ปี	ปริมาณ การใช้พลังงาน	หลอดไฟ		ปริมาณการ ใช้พลังงาน	ปริมาณพลังงาน ที่ประหยัดได้
				ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)					ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)		
1	ห้องยา	ชั้น G	18	LED	18	100	24	365	2,838.24	LED ประสิทธิภาพสูง	9	1,419.12	1,419.12
2	ห้องการเงิน	ชั้น G	6	LED	18	100	24	365	946.08	LED ประสิทธิภาพสูง	9	473.04	473.04
4	ห้องตรวจอายุกรรม	ชั้น G	24	LED	18	100	12	365	1,892.16	LED ประสิทธิภาพสูง	9	946.08	946.08
5	ห้องตรวจศัลยกรรม	ชั้น G	28	LED	18	100	12	365	2,207.52	LED ประสิทธิภาพสูง	9	1,103.76	1,103.76
7	ห้องเจาะเลือด	ชั้น G	2	LED	18	100	12	365	157.68	LED ประสิทธิภาพสูง	9	78.84	78.84
11	เคาน์เตอร์ต้อนรับ	ชั้น G	2	LED	18	100	24	365	315.36	LED ประสิทธิภาพสูง	9	157.68	157.68
13	ห้อง ผก.ER	ชั้น G	6	LED	18	100	24	365	946.08	LED ประสิทธิภาพสูง	9	473.04	473.04
14	ห้องโถง ER	ชั้น G	12	LED	18	100	24	365	1,892.16	LED ประสิทธิภาพสูง	9	946.08	946.08
16	ห้องพื้นที่ขึ้น-หัตถการ	ชั้น G	10	LED	18	100	24	365	1,576.80	LED ประสิทธิภาพสูง	9	788.40	788.40
18	ห้อง พ.ร.บ	ชั้น G	10	LED	18	100	12	365	788.40	LED ประสิทธิภาพสูง	9	394.20	394.20
19	ห้อง UR NURSE	ชั้น G	8	LED	18	100	8	365	420.48	LED ประสิทธิภาพสูง	9	210.24	210.24
21	ห้องตรวจด้านม	ชั้น G	4	LED	18	100	24	365	630.72	LED ประสิทธิภาพสูง	9	315.36	315.36
26	ห้องรักษา+เก็บของ	ชั้น 9	9	LED	18	100	24	365	1,419.12	LED ประสิทธิภาพสูง	9	709.56	709.56
27	โถงทางเดิน	ชั้น 9	17	LED	18	100	12	365	1,340.28	LED ประสิทธิภาพสูง	9	670.14	670.14
28	แผนกวิสัญญีกรรม	ชั้น 9	24	LED	18	100	24	365	3,784.32	LED ประสิทธิภาพสูง	9	1,892.16	1,892.16
29	ห้องเครื่องลิฟต์ 1,2	ชั้น 9	5	LED	18	100	24	365	788.40	LED ประสิทธิภาพสูง	9	394.20	394.20
30	ห้อง CHILLER	ชั้น 9	16	LED	18	100	12	365	1,261.44	LED ประสิทธิภาพสูง	9	630.72	630.72
31	ห้อง MDB	ชั้น 9	24	LED	18	100	24	365	3,784.32	LED ประสิทธิภาพสูง	9	1,892.16	1,892.16
32	ห้อง GEN	ชั้น 9	4	LED	18	100	12	365	315.36	LED ประสิทธิภาพสูง	9	157.68	157.68
35	ห้อง LAB	ชั้น 2	26	LED	18	100	24	365	4,099.68	LED ประสิทธิภาพสูง	9	2,049.84	2,049.84
39	ศูนย์ตรวจสุขภาพ	ชั้น 2	8	LED	18	100	8	365	420.48	LED ประสิทธิภาพสูง	9	210.24	210.24
40	หุ คา คอ ฉุกเฉิน	ชั้น 2	10	LED	18	100	8	365	525.60	LED ประสิทธิภาพสูง	9	262.80	262.80
42	ห้องตรวจ OPD เด็ก	ชั้น 2	18	LED	18	100	8	365	946.08	LED ประสิทธิภาพสูง	9	473.04	473.04
44	ห้องตรวจภายใน	ชั้น 2	12	LED	18	100	8	365	630.72	LED ประสิทธิภาพสูง	9	315.36	315.36
49	ทางเดินรอบนอก	ชั้น 3	27	LED	18	100	24	365	4,257.36	LED ประสิทธิภาพสูง	9	2,128.68	2,128.68
50	ห้องผ่าตัด OR1	ชั้น 3	42	LED	18	100	24	365	6,622.56	LED ประสิทธิภาพสูง	9	3,311.28	3,311.28
52	ห้องผ่าตัด OR2	ชั้น 3	32	LED	18	100	24	365	5,045.76	LED ประสิทธิภาพสูง	9	2,522.88	2,522.88
54	ห้อง GI SCOPE	ชั้น 3	18	LED	18	100	24	365	2,838.24	LED ประสิทธิภาพสูง	9	1,419.12	1,419.12
56	ห้องปลอดเชื้อ	ชั้น 3	14	LED	18	100	24	365	2,207.52	LED ประสิทธิภาพสูง	9	1,103.76	1,103.76
57	โถงทางเดิน OR	ชั้น 3	4	LED	18	100	24	365	630.72	LED ประสิทธิภาพสูง	9	315.36	315.36
65	เวชระเบียน	ชั้น 4	4	LED	18	100	12	365	315.36	LED ประสิทธิภาพสูง	9	157.68	157.68
66	บัญชี	ชั้น 4	16	LED	18	100	8	365	840.96	LED ประสิทธิภาพสูง	9	420.48	420.48
67	พัสดุ	ชั้น 4	8	LED	18	100	8	365	420.48	LED ประสิทธิภาพสูง	9	210.24	210.24
68	ห้องอาหารลูกค้า	ชั้น 4	44	LED	18	100	12	365	3,468.96	LED ประสิทธิภาพสูง	9	1,734.48	1,734.48
69	โภชนาการ	ชั้น 4	34	LED	18	100	12	365	2,680.56	LED ประสิทธิภาพสูง	9	1,340.28	1,340.28
73	ห้องทำกายภาพ	ชั้น 4	12	LED	18	100	12	365	946.08	LED ประสิทธิภาพสูง	9	473.04	473.04
74	ห้องตรวจกายภาพ	ชั้น 4	10	LED	18	100	12	365	788.40	LED ประสิทธิภาพสูง	9	394.20	394.20
76	ห้อง IT	ชั้น 4	14	LED	18	100	8	365	735.84	LED ประสิทธิภาพสูง	9	367.92	367.92
77	ทางเดินเข้าสำนักงาน	ชั้น 4	10	LED	18	100	8	365	525.60	LED ประสิทธิภาพสูง	9	262.80	262.80
78	โถงทางเดินสำนักงาน	ชั้น 4	20	LED	18	100	8	365	1,051.20	LED ประสิทธิภาพสูง	9	525.60	525.60
152	หน้าลิฟต์ 3 ชั้น G-9	ชั้น 8	32	LED	18	100	12	365	2,522.88	LED ประสิทธิภาพสูง	9	1,261.44	1,261.44
153	ประตูหนีไฟ 1,2,3	ชั้น 8	37	LED	18	100	24	365	5,834.16	LED ประสิทธิภาพสูง	9	2,917.08	2,917.08
154	ชั้นใต้ดิน B1	ชั้น 8	11	LED	18	100	24	365	1,734.48	LED ประสิทธิภาพสูง	9	867.24	867.24
รวมทั้งสิ้น			692.00						77,394.60			38,697.30	38,697.30

## หาค่าพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้จาก

### ก่อนปรับปรุง

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณการใช้พลังงาน} &= \text{จำนวนหลอด} \times \text{ขนาดวัตต์ต่อหลอด} \times \% \text{การใช้งาน} \\ &\times \text{ชั่วโมงการใช้งาน} \times \text{จำนวนวันใช้งาน}\end{aligned}$$

### หลังปรับปรุง

$$\begin{aligned}\text{ปริมาณการใช้พลังงาน} &= \text{จำนวนหลอด} \times \text{ขนาดวัตต์ต่อหลอด} \times \% \text{การใช้งาน} \\ &\times \text{ชั่วโมงการใช้งาน} \times \text{จำนวนวันใช้งาน}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{พลังงานที่ประหยัดได้} &= \text{ปริมาณการใช้พลังงานก่อนปรับปรุง} - \text{ปริมาณการใช้พลังงานหลัง} \\ \text{ปรับปรุง}\end{aligned}$$

$$\text{พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัด} = 38,697.3 \quad \text{kWh/ปี}$$

$$\text{คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้} = 38,697.3 \times 3.49$$

$$= 135,053.57 \quad \text{บาท/ปี}$$

$$\text{เงินลงทุน} = 100,000 \quad \text{บาท}$$

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = 1.35 \quad \text{ปี}$$

ชื่ออาคาร      โรงพยาบาล เปาโลรังสิต

สถานที่ตั้ง      11/1 รังสิต - นครนายก ตำบล ประชาธิปัตย์ อำเภอ ธัญบุรี จังหวัด ปทุมธานี 12130

ชื่อมาตรการอนุรักษ์พลังงาน      12. โครงการติดตั้งเครื่องควบคุม DO เพื่อควบคุมการทำงานปั๊มเติมอากาศ

### ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน

โรงพยาบาลได้มีการเปิดใช้งานตลอดเวลา 24 ชั่วโมง ในทุกๆ วันของปี เพื่อให้พร้อมรองรับลูกค้าที่มาใช้บริการ การใช้พลังงานในโรงพยาบาลนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายส่วน ในระบบเครื่องปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง ระบบปั๊มน้ำดี น้ำเสีย และอีกหลายระบบ



รูปที่ 24 เครื่องควบคุม DO เพื่อควบคุมการทำงานปั๊มเติมอากาศ

### ปัญหาของอุปกรณ์ / ระบบก่อนปรับปรุง

ปัจจุบันทางอาคารโรงพยาบาลมีการใช้ปั๊มเพื่อบำบัดน้ำเสียได้เปิดใช้งาน ตลอดทั้งวัน 24 ชั่วโมง/วัน ทำให้กินพลังงานมากในระบบบำบัดน้ำเสีย ความจำเป็นสามารถลดเวลาการใช้งานได้เพื่อประหยัดพลังงาน และไม่กระทบต่อการทำงานของเครื่องแต่อย่างใด

### แนวคิดและขั้นตอนการดำเนินการ

ทางทีมงานที่ปรึกษา และทีมงานอนุรักษ์พลังงานของอาคารได้ทำการสำรวจ และตรวจสอบขนาดของ Blower กำลังไฟฟ้าที่ใช้ จำนวนเครื่องอุปกรณ์ เวลาใช้งาน และข้อมูลอื่นๆ จึงมีแนวคิดที่จะนำเครื่องควบคุม DO มาใช้ในระบบน้ำเสีย เพื่อควบคุมการทำงานของปั๊มเติมอากาศ ควบคุมเพื่อให้การเติมอากาศในน้ำไม่ถี่เกินไปจนทำให้กินพลังงานไฟฟ้ามากกว่าที่จำเป็น แนวคิดนี้จะช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้

- สํารวจข้อมูลทางเทคนิค ตรวจสอบขนาดของ Air Blower กำลังไฟฟ้าที่ใช้ จำนวน Air Blower เวลาใช้งานและข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นในการวิเคราะห์พลังงานสูญเสีย
- สํารวจข้อมูลลดการใช้พลังงาน Air Blower และระยะเวลาการดำเนินการ
- จัดทำแผนการปรับปรุงร่วมกันกับคณะทำงานของผู้ประกอบการ โดยเลือกช่วงเวลาทำการปรับปรุงที่ไม่กระทบต่อการผลิตของอาคาร
- วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลเชิงเทคนิค ค่าดำเนินการ และแผนงานในการปรับปรุงจัดทำเป็นเอกสารเพื่อนำเสนอต่อผู้บริหารประกอบการพิจารณา
- ดำเนินการตามมาตรการ โดยให้ทีมงานดำเนินการ

#### ก่อนดำเนินการปรับปรุง

Air Blower 1	2.19	KW
Factor ใช้งาน	1	
Air Blower 2	2.09	KW
Factor ใช้งาน	1	
Air Blower 3	1.86	KW
Factor ใช้งาน	1	
ชั่วโมงใช้งาน	24	
ชั่วโมง		
วันใช้งาน	365	วัน
พลังงานไฟฟ้าที่ใช้	$= (2.19 \times 1) + (2.09 \times 1) + (1.86 \times 1) \times 24 \times 365$ $= 53,874.37 \quad \text{kWh/ปี}$	

### หลังดำเนินการปรับปรุง

Air Blower 1	2.19	kW
Factor ใช้งาน	0.8	
Air Blower 2	2.09	kW
Factor ใช้งาน	0.8	
Air Blower 3	1.86	kW
Factor ใช้งาน	0.8	
ชั่วโมงใช้งาน	24	
ชั่วโมง		
วันใช้งาน	365	วัน
พลังงานไฟฟ้าที่ใช้	$= (2.19 \times 0.8) + (2.09 \times 0.8) + (1.86 \times 0.8) \times 24 \times 365$ $= 43,099.5 \quad \text{kWh/ปี}$	
พลังงานไฟฟ้าที่ประหยัด	$= 53,874.37 - 43,099.5$ $= 10,774.87 \quad \text{kWh/ปี}$	
คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้	$= 10,774.87 \times 3.49$ $= 37,604.29 \quad \text{บาท/ปี}$	
เงินลงทุน	= 40,000	บาท
ระยะเวลาคืนทุน	= 0.94	ปี

## บทที่ 4 ค่า SEC ก่อนและหลังปรับปรุงมาตรการ

### 4.1 ค่า SEC ต่อพื้นที่

ลำดับที่	มาตรการ		การลงทุน				ค่าพลังงานจำเพาะ(MJ/พื้นที่)		%ที่ลดได้
		kWh/ปี	เงินที่ประหยัดได้ (บาท)	เงินลงทุน (บาท)	ระยะเวลา คืนทุน (ปี)	% ผล ประหยัด	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	
มาตรการด้านไฟฟ้า									
1	ปรับเพิ่ม Set Point Chiller จาก 48 F เป็น 49 F	45,938.63	160,325.82	-	-	1.4710	69.03	67.58	1.47
2	ติดตั้ง VSD ปั๊มน้ำเย็น(CHP)	37,364.34	130,401.55	110,000.00	0.84	1.1965	69.03	67.77	1.20
3	ติดตั้งประตูเข้า-ออกในห้อง Locker ชาย-หญิง	36,405.16	127,054.01	310,000.00	2.44	1.1658	69.03	67.79	1.17
4	เปลี่ยนมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงให้ Cooling Tower	2,733.12	9,538.59	70,000.00	7.34	0.0875	69.03	68.53	0.09
5	ปรับปรุงพัดลมระบาย Cooling Tower	43,239.00	150,904.11	480,000.00	3.18	1.3846	69.03	67.64	1.38
6	ติดตั้ง Solar Roof 90 kW ที่ตาดฟ้าชั้น R	131,400.00	458,586.00	2,700,000.00	5.89	4.2077	69.03	65.70	4.21
7	โครงการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศชนิดน้ำยาทำความเย็นเป็นชนิดคอยล์น้ำเย็น	11,078.60	38,664.31	150,000.00	3.88	0.3548	69.03	68.35	0.35
8	Change OLD LED Flood Light to LED High Flood Light Efficiency	7,884.00	27,515.16	25,000.00	0.91	0.2525	69.03	68.42	0.25
9	Change OLD LED Street Light To LED High Street Light Efficiency Solar Cell	3,066.00	10,700.34	15,000.00	1.40	0.0982	69.03	68.52	0.10
10	Change OLD LED Light To LED Light High Efficiency ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน	57,399.90	200,325.65	150,000.00	0.75	1.8380	69.03	67.33	1.84
11	Change OLD LED T๕ Light To LED Light High Efficiency ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน	38,697.30	135,053.58	100,000.00	0.74	1.2392	69.03	67.74	1.24
12	โครงการติดตั้งเครื่องควบคุม DO เพื่อควบคุมการทำงานบึงเดิมอากาศ	10,774.87	37,604.30	40,000.00	1.06	0.3450	69.03	68.35	0.35
รวม		425,980.92	1,486,673.41	4,150,000.00	28.43	13.64	828.41	813.72	13.64

**\*\* 1 kWh = 3.6 MJ**



## 4.2 ค่า SEC ต่อคน

ลำดับที่	มาตรการ		การลงทุน				ค่าพลังงานจำเพาะ(MJ/คน)		%ที่ลดได้
		kWh/ปี	เงินที่ประหยัดได้ (บาท)	เงินลงทุน (บาท)	ระยะเวลา คืนทุน (ปี)	% ผล ประหยัด	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	
มาตรการด้านไฟฟ้า									
1	ปรับเพิ่ม Set Point Chiller จาก 48 F เป็น 49 F	45,938.63	160,325.82	-	-	1.4710	329.57	319.22	1.47
2	ติดตั้ง VSD ปั๊มน้ำเย็น(CHP)	37,364.34	130,401.55	110,000.00	0.84	1.1965	329.57	320.11	1.20
3	ติดตั้งประตูเข้า-ออกในห้อง Locker ชาย-หญิง	36,405.16	127,054.01	310,000.00	2.44	1.1658	329.57	320.21	1.17
4	เปลี่ยนมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงให้ Cooling Tower	2,733.12	9,538.59	70,000.00	7.34	0.0875	329.57	323.70	0.09
5	ปรับปรุงพัดลมระบาย Cooling Tower	43,239.00	150,904.11	480,000.00	3.18	1.3846	329.57	319.50	1.38
6	ติดตั้ง Solar Roof 90 kW ที่ตาดฟ้าชั้น R	131,400.00	458,586.00	2,700,000.00	5.89	4.2077	329.57	310.36	4.21
7	โครงการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศชนิดน้ำยาทำความเย็นเป็นชนิดคอยล์น้ำเย็น	11,078.60	38,664.31	150,000.00	3.88	0.3548	329.57	322.84	0.35
8	Change OLD LED Flood Light to LED High Flood Light Efficiency	7,884.00	27,515.16	25,000.00	0.91	0.2525	329.57	323.17	0.25
9	Change OLD LED Street Light To LED High Street Light Efficiency Solar Cell	3,066.00	10,700.34	15,000.00	1.40	0.0982	329.57	323.67	0.10
10	Change OLD LED Light To LED Light High Efficiency ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน	57,399.90	200,325.65	150,000.00	0.75	1.8380	329.57	318.03	1.84
11	Change OLD LED T๕ Light To LED Light High Efficiency ความเป็นมาและลักษณะการใช้งาน	38,697.30	135,053.58	100,000.00	0.74	1.2392	329.57	319.97	1.24
12	โครงการติดตั้งเครื่องควบคุม DO เพื่อควบคุมการทำงานบ่อบำบัดอากาศ	10,774.87	37,604.30	40,000.00	1.06	0.3450	329.57	322.87	0.35
รวม		425,980.92	1,486,673.41	4,150,000.00	28.43	13.64	3,954.85	3,843.66	13.64

\*\* 1 kWh = 3.6 MJ

**ภาคผนวก ก**

## การตรวจวัดอุปกรณ์ต่างๆ

## ปรับอากาศ ชั้น 1

ลำดับ		ข้อมูลอาคาร										ข้อมูลการติดตั้ง										ข้อมูลการดำเนินงาน																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		อาคาร/ชั้น/ห้อง		ประเภท	ชนิด	ขนาด	พื้นที่	จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/ห้อง	จำนวนเตียง/ชั้น	จำนวนเตียง/อาคาร	จำนวนเตียง/พื้นที่	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง	จำนวนเตียง/จำนวนเตียง

ลำดับ	สถานที่ตั้งเครื่องใช้		อาคาร/ชั้น	จัดขนาด	ค่าจากการตรวจวัด										ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
					ขนาดของระบบ		ความเร็วลม (m/s)	Air Flow		Return		Supply		(h1-h2)		อุณหภูมิ ปรับตั้งใช้งาน (°C)	Room Temp		พลังงานจากการตรวจวัด				%	จำนวนการ ใช้สาร	น้ำใช้ งาน/ลิ	kWh/y	ขนาดกำลังความเย็นที่ได้		ประสิทธิภาพ EER (ลิ/ม.ว)	สมรรถนะ การทำความเย็น (kW/ตัน)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
					ขนาด (cm)	น้ำ (cm³)		m³/s (G)	l/min (7)	Temp (°C/8)	Enthalpy, h1(10) (ลิ/ม.บ)	Temp (°C/8)	Enthalpy, h2(13) (ลิ/ม.บ)	Temp (°C/8)	Enthalpy, h2(13) (ลิ/ม.บ)		เฉลี่ย (Vol)	กระแส (Amp)	CDU (kW)	FCU (kW)	PF	ตัน (Ton)					ลิ (ลิ/ม.ว)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)		ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)		ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)					ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)			ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)	ท่อน้ำ (ลิ/ม.บ)



ปรับอากาศ ชั้น 2

ลำดับ											ค่าพยากรณ์การวัด										ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการออกแบบ														
	สถานที่ตั้ง		อาคาร	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.)	ความสูง (ม.)	Air Flow				Return				Supply				Room Temp °C		Humidity		ประสิทธิภาพการวัด				% ประสิทธิภาพ	จำนวน เครื่องปรับอากาศ	พื้นที่ ใช้สอย	พื้นที่ รวม	kW/Py of FCU	ค่าเฉลี่ย ของพื้นที่ใช้สอย	ค่าเฉลี่ย ของพื้นที่รวม	ค่าเฉลี่ย ของพื้นที่รวม	ค่าเฉลี่ย ของพื้นที่รวม
							Area (m²)	Volume (m³)	Temp (°C)	Humidity (%)	Area (m²)	Volume (m³)	Temp (°C)	Humidity (%)	Area (m²)	Volume (m³)	Temp (°C)	Humidity (%)					Power (kW)	Power (kW)	Power (kW)	Power (kW)									
	FCU	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room	Room		
1	FCU-2-1	2nd Floor	13,600.00	40.00	4.00	1,600.00	3.60	0.58	1,220.47	28.20	82.76	67.30	37.67	23.80	74.84	64.00	30.88	6.79	23	27.90	64.20	0.032	80	14	365	131.63	37,273.58	3.11							
2	FCU-2-2	2nd Floor	14,000.00	40.00	4.00	1,600.00	4.20	0.67	1,423.89	27.30	81.50	67.50	36.68	23.50	74.30	63.00	30.31	6.37	23	27.20	64.40	0.035	80	14	365	143.08	40,801.99	3.40							
3	FCU-2-3	2nd Floor	13,800.00	100.00	10.00	1,000.00	4.20	0.42	889.93	27.70	81.86	66.20	36.63	23.40	74.12	61.10	29.81	6.82	23	27.40	63.10	0.027	80	14	365	137.36	27,321.34	2.28							
4	FCU-2-4	2nd Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	3.60	0.36	762.80	27.30	81.14	62.00	34.97	23.50	74.30	62.40	30.19	4.78	23	27.00	58.90	0.024	80	14	365	111.60	16,621.57	1.37							
5	FCU-2-5	2nd Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	4.30	0.43	911.12	27.20	80.94	66.80	36.06	23.40	74.40	62.00	30.23	5.83	23	26.90	63.70	0.027	80	14	365	97.29	23,914.36	1.99							
6	FCU-2-6	2nd Floor	12,000.00	40.00	4.00	1,600.00	4.00	0.64	1,356.08	26.40	79.88	63.50	34.39	23.60	74.40	62.60	30.35	4.04	23	26.30	60.40	0.027	80	14	365	108.74	26,675.96	2.06							
7	FCU-2-7/1,2	2nd Floor	12,000.00	40.00	4.00	1,600.00	4.10	0.66	1,389.99	26.40	79.52	66.50	34.85	23.60	74.40	62.80	30.39	4.46	23	26.30	63.40	0.025	80	14	365	100.16	27,902.56	2.33							
8	FCU-2-8	2nd Floor	12,000.00	40.00	4.00	1,600.00	3.90	0.62	1,322.18	26.70	80.06	66.40	35.25	23.80	74.84	61.30	30.36	4.88	23	26.40	63.30	0.022	80	14	365	91.57	29,044.52	2.42							
9	FCU-2-9	2nd Floor	12,000.00	40.00	4.00	1,600.00	4.20	0.67	1,423.89	26.40	79.88	63.80	34.96	23.10	73.58	57.30	28.71	6.25	23	26.30	62.70	0.025	80	14	365	100.16	40,043.32	3.34							
10	FCU-2-10	2nd Floor	14,000.00	100.00	10.00	1,000.00	3.70	0.37	783.99	25.40	77.72	66.10	33.39	24.90	76.10	62.10	31.34	2.05	23	25.10	63.00	0.041	80	14	365	165.97	7,216.20	0.60							
11	FCU-2-11	2nd Floor	12,600.00	100.00	10.00	1,000.00	3.70	0.37	783.99	25.30	77.54	68.70	33.85	23.10	73.58	58.80	29.00	4.84	23	25.00	65.60	0.024	80	14	365	97.29	17,088.31	1.42							
12	FCU-2-12	2nd Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	3.70	0.37	783.99	24.40	75.92	67.70	32.42	24.60	76.28	61.80	31.40	1.02	23	24.10	64.60	0.020	80	14	365	80.12	3,986.25	0.30							
13	FCU-2-13	2nd Floor	18,000.00	100.00	10.00	1,000.00	4.50	0.45	953.50	27.10	80.78	63.80	35.66	24.30	75.56	61.70	30.89	4.77	23	26.80	62.70	0.041	80	14	365	165.97	20,472.33	1.71							
14	FCU-2-14	2nd Floor	13,300.00	40.00	4.00	1,600.00	4.00	0.64	1,356.08	28.40	83.12	67.10	37.91	23.40	74.12	61.10	29.81	8.11	23	28.10	64.00	0.038	80	14	365	154.53	49,468.10	4.12							
15	FCU-2-15	2nd Floor	12,600.00	40.00	4.00	1,600.00	3.60	0.58	1,220.47	27.10	80.78	66.40	35.81	22.70	72.86	61.40	29.05	6.76	23	26.80	63.10	0.023	80	14	365	94.43	37,149.40	3.10							
16	FCU-2-16	2nd Floor	12,600.00	40.00	4.00	1,600.00	4.20	0.67	1,423.89	27.10	80.78	66.80	35.92	22.80	73.04	64.00	29.67	6.25	23	26.80	63.10	0.022	80	14	365	91.57	40,030.87	3.34							
17	FCU-2-17	2nd Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	4.10	0.41	868.74	28.40	83.12	63.50	36.92	22.50	72.50	60.92	21.62	7.80	23	28.10	63.40	0.020	80	14	365	80.12	30,495.05	2.54							
18	FCU-2-18	2nd Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	3.80	0.38	805.17	28.20	82.76	66.50	37.45	22.60	72.68	61.10	28.88	8.57	23	27.90	63.40	0.020	80	14	365	82.99	31,055.54	2.59							
19	FCU-2-19	2nd Floor	24,000.00	100.00	10.00	1,000.00	4.00	0.40	847.55	27.30	81.50	66.40	36.39	23.10	73.58	62.40	29.71	6.68	23	27.20	63.60	0.041	80	14	365	168.83	25,473.96	2.12							
20	FCU-2-20	2nd Floor	18,000.00	100.00	10.00	1,000.00	4.10	0.41	868.74	27.70	81.86	63.80	36.52	24.60	76.28	61.70	31.38	5.14	23	27.40	62.70	0.038	80	14	365	154.53	20,102.13	1.68							
21	FCU-2-21	2nd Floor	24,000.00	100.00	10.00	1,000.00	3.60	0.36	762.80	27.30	81.14	66.70	36.18	24.30	75.56	61.10	30.76	5.41	23	27.00	63.60	0.040	80	14	365	163.11	18,585.98	1.55							
22	FCU-2-22	2nd Floor	12,000.00	40.00	4.00	1,600.00	3.00	0.48	1,017.06	27.30	80.94	67.30	36.19	24.10	75.36	62.40	30.91	5.27	23	26.90	64.20	0.022	80	14	365	88.71	24,128.33	2.01							
23	FCU-2-23	2nd Floor	13,800.00	40.00	4.00	1,600.00	3.70	0.59	1,254.38	26.40	79.88	67.50	35.38	24.00	75.20	62.00	30.71	4.67	23	26.30	64.40	0.034	80	14	365	137.36	26,341.17	2.20							
24	FCU-2-24	2nd Floor	12,000.00	40.00	4.00	1,600.00	3.70	0.59	1,254.38	26.40	79.52	66.20	34.78	23.00	73.40	62.60	29.63	5.14	23	26.30	63.10	0.018	80	14	365	74.40	29,038.94	2.42							
25	FCU-2-25/1,2	2nd Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	4.50	0.45	953.50	26.70	80.06	62.00	34.16	23.70	74.66	62.00	30.35	3.81	23	26.40	58.90	0.018	80	14	365	74.40	16,553.14	1.36							
26	FCU-2-26	2nd Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	3.90	0.39	826.36	26.40	79.88	66.80	35.20	23.50	74.30	62.60	30.23	4.98	23	26.30	63.70	0.018	80	14	365	74.40	18,502.03	1.54							
27	FCU-2-27	2nd Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	4.10	0.41	868.74	25.40	77.72	63.50	32.80	23.80	74.84	62.80	30.63	2.16	23	25.10	65.40	0.020	80	14	365	80.12	8,463.61	0.71							
28	FCU-2-28	2nd Floor	12,000.00	40.00	4.00	800.00	3.80	0.30	644.14	23.30	77.54	66.50	33.35	23.30	74.30	61.50	30.31	3.34	23	25.00	63.40	0.018	80	14	365	74.40	9,684.71	0.81							
29	FCU-2-29	2nd Floor	12,000.00	40.00	4.00	1,600.00	4.00	0.64	1,356.08	27.10	81.50	66.40	36.39	23.40	74.12	57.30	29.05	7.34	23	27.20	63.30	0.018	80	14	365	71.54	44,821.11	3.74							
30	FCU-2-30	2nd Floor	12,000.00	40.00	4.00	1,600.00	4.10	0.66	1,389.99	27.10	81.52	63.80	36.09	23.30	74.30	62.10	30.13	5.96	23	27.10	62.70	0.018	80	14	365	74.40	37,299.06	3.11							
31	FCU-2-31	2nd Floor	12,000.00	40.00	4.00	1,600.00	3.60	0.58	1,220.47	27.10	80.78	66.10	35.74	23.60	74.48	58.80	29.58	6.16	23	26.80	63.00	0.019	80	14	365	77.26	33,836.61	2.82							
32	FCU-2-32	2nd Floor	12,000.00	40.00	4.00	1,600.00	3.70	0.59	1,254.38	26.40	79.92	68.70	32.63	23.60	74.48	61.80	29.19	4.45	23	24.10	65.60	0.018	80	14	365	71.54	13,822.71	1.15							
33	FCU-2-33	2nd Floor	12,000.00	40.00	4.00	1,600.00	3.70	0.59	1,254.38	27.10	80.78	67.70	36.14	22.80	73.04	61.70	29.22	6.92	23	26.80	64.60	0.018	80	14	365	74.40	39,065.84	3.26							
34	FCU-2-34	2nd Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	3.70	0.37	783.99	28.40	83.12	63.80	37.56	23.40	74.12	61.10	29.81	7.75	23	28.10	62.70	0.020	80	14	365	80.12	27,336.55	2.28							
35	FCU-2-35	2nd Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	4.50	0.45	953.50	27.10	80.78	67.16.																							

[illegible]

## ปรับอากาศ ชั้น 3

ลำดับ	คำขอการตรวจวัด																			ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบ														
	สถานที่ตั้งใช้ระบบ	อาคาร/ชั้น	จัดตั้งระบบ	ขนาดช่องลม		พื้นที่ช่อง (m²)	ความเร็วลม (m/s)	Air Flow		Return				Supply				(h1-h2)		อุณหภูมิ บริเวณใช้ระบบ	Room Temp		ประสิทธิภาพการตรวจวัด				%	จำนวนการ ใช้ระบบ	วันถึง ปลายทาง	kWh/yr of FCU	ขนาดกำลังการใช้ไฟฟ้า		ประสิทธิภาพ EER	หมายเหตุ
				จำนวนช่องลม	ขนาดช่องลม (cm)			Temp	%RH(9)	Enthalpy , h1(10)	Temp	%RH(12)	Enthalpy , h2(13)	Temp	%RH(14)	Enthalpy , h3(15)	Temp	%RH(16)	Enthalpy , h4(17)		ขนาดกำลังการใช้ไฟฟ้า (kW)	กำลังการใช้ไฟฟ้า (kW)	PF	ขนาด กำลังการใช้ไฟฟ้า (kW)	กำลังการใช้ไฟฟ้า (kW)	ขนาด กำลังการใช้ไฟฟ้า (kW)					ขนาด กำลังการใช้ไฟฟ้า (kW)			
				(m³/s)	(m³/min)			(°C)	(%)	(kJ/kg)	(°C)	(%)	(kJ/kg)	(°C)	(%)	(kJ/kg)	(°C)	(%)	(kJ/kg)		(kW)	(kW)		(kW)	(kW)	(kW)					(kW)			
1	FCU-3-1	3rd Floor	19,500.00	40.00	40.00	1,600.00	4.10	0.66	1,389.99	27.90	82.22	67.10	37.16	24.00	75.20	61.80	30.67	6.50	23	27.60	64.00		0.033	80	14	365	134.50	40,626.11	3.39					
2	FCU-3-2	3rd Floor	19,500.00	40.00	40.00	1,600.00	3.80	0.61	1,288.28	27.50	81.50	67.70	36.73	24.00	75.20	62.40	30.79	5.94	23	27.20	64.60		0.033	80	14	365	134.50	34,412.97	2.87					
3	FCU-3-3	3rd Floor	19,500.00	40.00	40.00	1,600.00	4.00	0.64	1,356.08	27.50	81.50	67.90	36.78	24.10	75.38	62.60	30.96	5.82	23	27.20	64.80		0.034	80	14	365	140.22	35,539.53	2.96					
4	FCU-3-4	3rd Floor	55,800.00	40.00	40.00	1,600.00	4.10	0.66	1,389.99	28.80	83.84	66.60	38.38	23.40	74.12	61.30	29.85	8.54	23	28.50	63.50		0.172	80	14	365	701.09	53,393.65	4.45					
5	FCU-3-5	3rd Floor	15,000.00	40.00	40.00	1,600.00	3.60	0.58	1,220.47	28.60	83.48	62.40	36.91	23.50	74.30	57.10	29.12	7.79	23	28.30	59.30		0.033	80	14	365	134.50	42,791.94	3.57					
6	FCU-3-6	3rd Floor	18,000.00	40.00	40.00	1,600.00	3.70	0.59	1,254.38	27.90	82.22	67.20	37.19	23.20	73.76	61.90	29.73	7.46	23	27.60	64.10		0.041	80	14	365	165.97	42,102.81	3.51					
7	FCU-3-7	3rd Floor	9,000.00	40.00	40.00	1,600.00	3.70	0.59	1,254.38	28.10	82.58	63.90	36.60	23.30	73.94	58.60	29.19	7.41	23	27.80	60.80		0.020	80	14	365	80.12	41,805.23	3.48					
8	FCU-3-8	3rd Floor	9,000.00	40.00	40.00	1,600.00	3.70	0.59	1,254.38	27.70	81.86	66.90	36.81	23.50	74.30	61.60	30.03	6.79	23	27.40	63.80		0.021	80	14	365	85.85	38,314.73	3.19					
9	FCU-3-9	3rd Floor	16,500.00	40.00	40.00	1,600.00	4.50	0.72	1,525.59	27.60	81.68	66.80	36.64	24.10	75.38	61.50	30.73	5.91	23	27.30	63.70		0.034	80	14	365	140.22	40,603.16	3.38					
10	FCU-3-10	3rd Floor	35,500.00	40.00	40.00	1,600.00	4.00	0.64	1,356.08	27.00	80.60	66.20	35.62	24.20	75.56	60.90	30.72	4.90	23	26.70	63.10		0.040	80	14	365	163.11	29,896.51	2.49					
11	FCU-3-11	3rd Floor	18,500.00	40.00	40.00	1,600.00	3.60	0.58	1,220.47	26.80	80.24	66.50	35.41	24.30	75.74	61.20	30.91	4.51	23	26.50	63.40		0.041	80	14	365	168.83	24,745.71	2.06					
12	FCU-3-12	3rd Floor	12,000.00	40.00	40.00	1,600.00	4.20	0.67	1,423.89	27.10	80.78	69.10	36.50	24.30	75.74	63.80	31.46	5.04	23	26.80	66.00		0.022	80	14	365	88.71	32,300.79	2.69					
13	FCU-3-13	3rd Floor	30,000.00	40.00	40.00	1,600.00	4.20	0.67	1,423.89	27.00	80.60	68.10	36.10	24.30	75.74	62.80	31.25	4.85	23	26.70	65.00		0.041	80	14	365	168.83	31,101.71	2.59					
14	FCU-3-14	3rd Floor	22,000.00	40.00	40.00	1,600.00	3.60	0.58	1,220.47	25.80	78.44	66.20	33.95	24.50	76.10	60.90	31.09	2.87	23	25.50	63.10		0.041	80	14	365	168.83	15,740.06	1.31					
15	FCU-3-15	3rd Floor	9,000.00	40.00	40.00	1,600.00	4.30	0.69	1,457.79	25.70	78.26	67.50	34.12	23.80	74.84	62.20	30.51	3.61	23	25.40	64.40		0.020	80	14	365	82.99	23,666.65	1.97					
16	FCU-3-16	3rd Floor	18,000.00	40.00	40.00	1,600.00	4.00	0.64	1,356.08	27.90	82.22	67.10	37.16	25.20	77.36	61.80	32.16	5.01	23	27.60	64.00		0.036	80	14	365	145.94	30,556.93	2.55					
17	FCU-3-17	3rd Floor	18,000.00	40.00	40.00	1,600.00	4.10	0.66	1,389.99	27.80	82.04	67.70	37.17	23.80	74.84	62.40	30.55	6.62	23	27.50	64.60		0.032	80	14	365	131.63	41,433.48	3.45					
18	FCU-3-18	3rd Floor	18,000.00	40.00	40.00	1,600.00	3.90	0.62	1,322.18	27.50	81.50	67.90	36.78	25.30	77.54	62.60	32.46	4.32	23	27.20	64.80		0.034	80	14	365	137.36	25,689.58	2.14					
19	FCU-3-19	3rd Floor	10,000.00	40.00	40.00	1,600.00	4.20	0.67	1,423.89	28.80	83.84	66.60	38.38	24.90	76.82	61.30	31.67	6.72	23	28.50	63.50		0.036	80	14	365	145.94	43,034.50	3.59					
20	FCU-3-20	3rd Floor	63,000.00	90.00	26.00	2,340.00	3.70	0.87	1,834.53	28.60	83.48	62.40	36.91	24.80	76.64	57.10	30.62	6.29	23	28.30	59.30		0.180	80	14	365	735.43	51,896.69	4.32					
21	FCU-3-21	3rd Floor	15,000.00	40.00	40.00	1,600.00	3.70	0.59	1,254.38	27.90	82.22	67.20	37.19	24.70	76.46	61.90	31.55	5.64	23	27.60	64.10		0.038	80	14	365	154.53	31,835.95	2.65					
22	FCU-3-22	3rd Floor	15,000.00	40.00	40.00	1,600.00	3.70	0.59	1,254.38	28.10	82.58	63.90	36.60	23.70	74.66	58.60	29.65	6.95	23	27.80	60.80		0.039	80	14	365	157.39	39,206.28	3.27					
23	FCU-3-23	3rd Floor	24,000.00	40.00	40.00	1,600.00	4.50	0.72	1,525.59	27.70	81.86	66.90	36.81	24.40	75.92	61.60	31.11	5.70	23	27.40	63.80		0.088	80	14	365	357.70	39,132.05	3.26					
24	FCU-3-24	3rd Floor	55,000.00	96.00	20.00	1,920.00	4.00	0.77	1,627.30	27.60	81.68	66.80	36.64	24.20	75.56	61.50	30.85	5.79	23	27.30	63.70		0.319	80	14	365	1,304.89	42,419.75	3.53					
25	FCU-3-25	3rd Floor	55,000.00	96.00	20.00	1,920.00	3.60	0.69	1,464.57	27.00	80.60	66.20	35.62	24.50	76.10	60.90	31.09	4.53	23	26.70	63.10		0.319	80	14	365	1,302.03	29,883.10	2.49					
26	FCU-3-26	3rd Floor	58,000.00	96.00	20.00	1,920.00	4.20	0.81	1,708.66	26.80	80.24	66.50	35.41	24.20	75.56	61.20	30.78	4.63	23	26.50	63.40		0.320	80	14	365	1,307.75	35,579.06	2.96					
27	FCU-3-27	3rd Floor	58,000.00	96.00	20.00	1,920.00	4.20	0.81	1,708.66	27.10	80.78	69.10	36.50	24.10	75.38	63.80	31.21	5.29	23	26.80	66.00		0.320	80	14	365	1,307.75	40,680.96	3.39					
28	FCU-3-28	3rd Floor	18,000.00	100.00	16.00	1,600.00	3.60	0.58	1,220.47	27.00	80.60	68.10	36.10	24.20	75.56	62.80	31.12	4.98	23	26.70	65.00		0.041	80	14	365	168.83	27,338.23	2.28					
29	FCU-3-29	3rd Floor	15,000.00	100.00	16.00	1,600.00	4.30	0.69	1,457.79	25.80	78.44	66.20	33.95	24.30	75.74	60.90	30.84	3.11	23	25.50	63.10		0.036	80	14	365	148.80	20,399.47	1.70					
30	FCU-3-30	3rd Floor	15,000.00	100.00	16.00	1,600.00	4.00	0.64	1,356.08	25.70	78.26	67.50	34.12	24.30	75.74	62.20	31.12	3.00	23	25.40	64.40		0.036	80	14	365	145.94	18,309.56	1.53					
31	FCU-3-31	3rd Floor	15,000.00	100.00	16.00	1,600.00	4.10	0.66	1,389.99	24.80	76.64	66.80	32.75	24.30	75.74	61.50	30.97	1.78	23	24.50	63.70		0.036	80	14	365	145.94	11,135.15	0.93					
32	FCU-3-32	3rd Floor	12,000.00	100.00	16.00	1,600.00	3.90	0.62	1,322.18	27.50	81.50	67.20	36.60	24.50	76.10	60.90	31.09	5.51	23	27.20	64.10		0.036	80	14	365	145.94	32,797.91	2.73					
33	FCU-3-33	3rd Floor	12,000.00	100.00	16.00	1,600.00	4.20	0.67	1,423.89	28.80	83.84	66.60	38.38	23.80	74.84	62.20	30.51	7.11	23	28.50	60.80		0.036	80	14	365	148.80	45,584.29	3.80					
34	FCU-3-34	3rd Floor	18,000.00	100.00	16.00	1,600.00	3.70	0.59	1,254.38	28.60	83.48	66.90	38.16	25.20	77.36	61.80	32.16	6.01	23	28.30	59.30		0.045	80	14	365	183.14	33,905.61	2.83					
35	FCU-3-35	3rd Floor	18,000.00	100.00	16.00	1,600.00	3.70	0.59	1,254.38	27.90	82.22	67.20	37.19	23.80																				

ลำดับ	สถานะพื้นที่การใช้งาน		อาคาร/ชั้น	พื้นที่ขนาด ท.ว.ม. (ม.ท.)	ขนาดช่องลม ยาว(3) (ม.)	พื้นที่ช่อง กว้าง(2) (ม.)	จำนวน(4) (ม.ท.)	ความเร็วลม(5) (m/s)	Air Flow		Return		Supply		(h1-h2) Btu/lb		อุณหภูมิ ห้อง(°C)	Room Temp °C	%RH	ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
									Temp		Enthalpy, h1(10)		Temp		Enthalpy, h2(13)					รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(㎡)	รวมพื้นที่ รวม(

## ปรับอากาศ ชั้น 4

ลำดับ		สถานที่ติดตั้งใช้งาน	อาคารชั้น	พิกัดขนาด	ค่าจากการตรวจวัด																			ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพรวมระบบ												
					ท้าวความเย็น (Btu/h)	ขนาดช่องลม		พื้นที่ช่อง จ่ายลม(4) (cm <sup>2</sup> )	ความเร็วลม(5) (m/s)	Air Flow		Return		Supply			(h1-h2)		อุณหภูมิ พื้นที่ติดตั้ง °C	%RH	พลังไฟฟ้าจากการตรวจวัด					% การทำงาน เฉลี่ย	ชั่วโมงการ ใช้งาน	วันต่อปี	kWh/y of FCU	ขนาดท้าวความเย็นที่ติดตั้งได้		ประสิทธิภาพ EER (Btu/h/W)	สมรรถนะ การท้าวความเย็น (kW/ton)			
						ยาว(3) (cm)	กว้าง(2) (cm)			Temp (°C)(8) (°F)	%RH(9) (%)	Enthalpy , h1(10) (Btu/lb)	Temp (°C)(11) (°F)	%RH(12) (%)	Enthalpy , h2(13) (Btu/lb)	(h1-h2) (Btu/lb)	Room Temp °C	%RH			แรงดัน (Volt)	กระแส (Amps)	กำลังไฟฟ้า(1) CDU (W)	กำลังไฟฟ้า(2) FCU (kW)	PF					ขนาด เฉลี่ย	จำนวน ตัว			จำนวน ตัว	ขนาด เฉลี่ย	จำนวน ตัว
1		FCU-4-1	4th Floor	12,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.90	1.40	2,974.91	27.70	81.86	66.90	36.81	23.50	74.30	62.20	30.15	6.67	23	27.40	63.80				0.022		80	14	365	91.57	89,245.62	7.44	7.01	1.71	
2		FCU-4-2	4th Floor	12,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.60	1.30	2,746.07	27.30	81.14	67.50	36.38	23.50	74.30	62.80	30.27	6.12	23	27.00	64.60				0.024		80	14	365	97.29	75,568.69	6.30			
3		FCU-4-3	4th Floor	18,600.00	60.00	60.00	3,600.00	3.80	1.37	2,898.63	27.30	81.14	67.70	36.44	23.60	74.48	63.00	30.43	6.01	23	27.00	64.60				0.036		80	14	365	145.94	78,333.48	6.53			
4		FCU-4-4	4th Floor	12,000.00	100.00	30.00	3,000.00	3.90	1.17	2,479.09	28.60	83.48	66.40	38.02	22.90	73.22	61.70	29.34	8.68	23	28.30	63.30				0.021		80	14	365	85.85	96,869.12	8.07			
5		FCU-4-5	4th Floor	12,000.00	100.00	30.00	3,000.00	3.40	1.02	2,161.26	28.40	83.12	62.20	36.57	23.00	73.40	57.50	28.64	7.93	23	28.10	59.10				0.024		80	14	365	97.29	77,138.27	6.43			
6		FCU-4-6	4th Floor	12,000.00	100.00	30.00	3,000.00	3.50	1.05	2,224.82	27.70	81.86	67.00	36.84	22.70	72.86	62.30	29.22	7.62	23	27.40	63.90				0.023		80	14	365	94.43	76,267.43	6.36			
7		CHILLER 315 TON	4th Floor	9,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.50	1.26	2,669.79	27.90	82.22	63.70	36.26	22.80	73.04	59.00	28.70	7.55	23	27.60	60.60		401	224.7	148.26	0.021	0.95	80	14	365	85.85	90,759.69			7.56
8		FCU-4-8	4th Floor	9,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.50	1.26	2,669.79	27.50	81.50	66.70	36.47	23.00	73.40	62.00	29.51	6.95	23	27.20	63.60				0.022		80	14	365	91.57	83,540.03	6.96			
9		FCU-4-9	4th Floor	9,000.00	60.00	60.00	3,600.00	4.30	1.55	3,280.03	27.40	81.32	66.60	36.30	23.60	74.48	61.90	30.21	6.09	23	27.10	63.50				0.025		80	14	365	100.16	89,902.66	7.49			
10		FCU-4-10	4th Floor	9,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.80	1.37	2,898.63	26.80	80.24	66.00	35.29	23.70	74.66	61.30	30.20	5.08	23	26.50	62.90				0.022		80	14	365	91.57	66,312.92	5.53			
11		FCU-4-11	4th Floor	36,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.40	1.22	2,593.51	26.60	79.88	66.30	35.08	23.80	74.84	61.60	30.38	4.70	23	26.30	63.20				0.176		80	14	365	718.26	54,803.17	4.57			
12		FCU-4-12	4th Floor	48,000.00	60.00	60.00	3,600.00	4.00	1.44	3,051.19	26.90	80.42	68.90	36.16	23.80	74.84	64.20	30.92	5.24	23	26.60	65.80				0.320		80	14	365	1,307.75	71,888.85	5.99			
13		FCU-4-13/1	4th Floor	55,000.00	60.00	60.00	3,600.00	4.00	1.44	3,051.19	24.70	76.46	67.90	32.86	20.10	68.18	63.00	26.44	6.42	23	24.40	64.80				0.321		80	14	365	1,313.47	88,131.29	7.34			
					69.23	53.08	3461.54	3.74	1.30	2746.07	27.29	81.13	66.45	36.11	23.08	73.54	61.73	29.57	6.54	23.00	26.99	63.35	401.00	224.70	148.26	0.08	0.95	80.00	14.00	365.00	332.39		1,038,761.21	86.56	7.01	1.71
ค่าเฉลี่ยสมรรถนะการท้าวความเย็นของเครื่องปรับอากาศที่จะดำเนินการปรับเปลี่ยน																																				

ลำดับ		สถานที่ติดตั้งใช้งาน	อาคารชั้น	พิกัดขนาด	ค่าจากการตรวจวัด																			ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพรวมระบบ											
					ขนาดช่องลม	พื้นที่ช่อง	ความเร็วลม(5)	Air Flow			Return			Supply			(h1-h2)	อุณหภูมิพื้นที่ติดตั้งใช้งาน	Room Temp	พลังไฟฟ้าจากการตรวจวัด					%การทำงานเฉลี่ย	ชั่วโมงการใช้งาน	วันต่อปี	kWh/y of FCU	ขนาดท้าวความเย็นที่ติดตั้งได้		ประสิทธิภาพ EER	สมรรถนะการท้าวความเย็น			
								ยาว(3)	กว้าง(2)	จ่ายลม(4)	ft <sup>3</sup> /min(7)	Temp	%RH(9)	Enthalpy , h1(10)	Temp	%RH(12)				Enthalpy , h2(13)	(Btu/lb)	Watt (Watt)	กระแส	กำลังไฟ(1)					กำลังไฟ(2)	PF			ขนาดท้าวความเย็นที่ติดตั้งได้	ขนาดท้าวความเย็นที่ติดตั้งได้	
								(cm)	(cm)	(cm <sup>2</sup> )	(m/s)	(°C)(8)	(°F)	(%)	(Btu/lb)	(°C)(11)				(°F)	(%)	(Btu/lb)	(Btu/lb)	(Vol)					(Amps)	CDU (W)			FCU (W)		(Btu/h)
1		FCU-4-1	4th Floor	12,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.50	1.26	2,669.79	27.00	80.60	66.90	35.80	23.90	75.02	62.20	30.63	5.17	23	26.70	63.80	0.022		80	10	365	65.41	62,083.90	5.17	7.29	1.65			
2		FCU-4-2	4th Floor	12,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.20	1.15	2,440.95	26.60	79.88	67.50	35.38	23.90	75.02	62.80	30.75	4.62	23	26.30	64.40	0.024		80	10	365	69.50	50,770.72	4.23					
3		FCU-4-3	4th Floor	18,600.00	60.00	60.00	3,600.00	3.40	1.22	2,593.51	26.60	79.88	67.70	35.42	24.00	75.20	63.00	30.92	4.51	23	26.30	64.60	0.036		80	10	365	104.24	52,603.21	4.38					
4		FCU-4-4	4th Floor	12,000.00	100.00	30.00	3,000.00	3.50	1.05	2,224.82	27.90	82.22	66.40	36.98	23.30	73.94	61.70	29.81	7.17	23	27.60	63.30	0.021		80	10	365	61.32	71,753.32	5.98					
5		FCU-4-5	4th Floor	12,000.00	100.00	30.00	3,000.00	3.00	0.90	1,906.99	27.70	81.86	62.20	35.58	23.40	74.12	57.50	29.09	6.49	23	27.40	59.10	0.024		80	10	365	69.50	55,706.08	4.64					
6		FCU-4-6	4th Floor	12,000.00	100.00	30.00	3,000.00	3.10	0.93	1,970.56	27.00	80.60	67.00	35.82	23.10	73.58	62.30	29.69	6.13	23	26.70	63.90	0.023		80	10	365	67.45	54,364.49	4.53					
7	CHILLER 231 TON	FCU-4-7	4th Floor	9,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.10	1.12	2,364.67	27.20	80.96	63.70	35.27	23.20	73.76	59.00	29.16	6.11	23	26.90	60.60	0.021	0.95	80	10	365	61.32	65,033.76	5.42					
8		FCU-4-8	4th Floor	9,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.10	1.12	2,364.67	26.80	80.24	66.70	35.46	23.40	74.12	62.00	29.99	5.47	23	26.50	63.60	0.022		80	10	365	65.41	58,249.59	4.85					
9		FCU-4-9	4th Floor	9,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.90	1.40	2,974.91	26.70	80.06	66.60	35.30	24.00	75.20	61.90	30.69	4.61	23	26.40	63.50	0.025		80	10	365	71.54	61,670.82	5.14					
10		FCU-4-10	4th Floor	9,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.40	1.22	2,593.51	26.10	78.98	66.00	34.31	24.10	75.38	61.30	30.68	3.63	23	25.80	62.90	0.022		80	10	365	65.41	42,566.01	3.53					
11		FCU-4-11	4th Floor	36,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.00	1.08	2,288.39	25.90	78.62	66.30	34.11	24.20	75.56	61.60	30.87	3.24	23	25.60	63.20	0.176		80	10	365	513.04	33,394.14	2.78					
12		FCU-4-12	4th Floor	48,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.60	1.30	2,746.07	26.20	79.16	68.90	35.15	24.20	75.56	64.20	31.42	3.73	23	25.90	65.80	0.320		80	10	365	934.11	46,095.55	3.84					
13		FCU-4-13/1	4th Floor	55,000.00	60.00	60.00	3,600.00	3.60	1.30	2,746.07	24.00	75.20	67.90	31.94	23.50	74.30	63.00	30.31	1.63	23	23.70	64.80	0.321		80	10	365	938.20	20,175.73	1.68					
				69.23	53.08	3461.54	3.34	1.16	2452.69	26.59	79.87	66.45	35.12	23.71	74.67	61.73	30.31	4.81	23.00	26.29	63.35	406.00	138.40	92.46	0.08	0.95	80.00	10.00	365.00	237.42		674,267.32	56.19	7.29	1.65
ค่าเฉลี่ยสมรรถนะการท้าวความเย็นของเครื่องปรับอากาศที่จะดำเนินการปรับเปลี่ยน																															7.29	1.65			



## ปรับอากาศ ชั้น 5

ลำดับ				ค่าจากการตรวจวัด																ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการรวม																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	สถานที่ตั้งใช้งาน	อาคารชั้น	พิกัดบานหน้าต่าง(ม.)	ขนาดช่องลม		พื้นที่ช่องจ่ายลม(4)	ความเร็วลม(5)	Air Flow		Return				Supply				(h1-h2) ปริมาณใช้จริง		Room Temp		พลังงานที่ใช้จากหอรวม				%		รวมค่ารวมกับที่ได้อีก				ประสิทธิภาพ EER	หมายเหตุ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
				กว้าง(ม.)	สูง(ม.)			m³/s(6)	ft³/min(7)	Temp °C(8)	%RH(9)	Enthalpy, h1(10) (BTU/h)	Temp °C(12)	%RH(13)	Enthalpy, h2(13) (BTU/h)	Temp °C	%RH	วอเตอร์ (Vol)	กระแส (Amps)	กำลังไฟฟ้า(1) (kW)	กำลังไฟฟ้า(2) (kW)	PF	การทํางานเฉลี่ย	ชั่วโมงการจ่าย	วันใช้	kWh of FCU	รวมค่ารวมกับที่ได้อีก (BTU/h)	Ton																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
				พื้นที่ช่องจ่ายลม(4) (m²)	ความเร็วลม(5) (m/s)	Temp °C(8)	%RH(9)	Enthalpy, h1(10) (BTU/h)	Temp °C(12)	%RH(13)	Enthalpy, h2(13) (BTU/h)	Temp °C	%RH	วอเตอร์ (Vol)	กระแส (Amps)	กำลังไฟฟ้า(1) (kW)	กำลังไฟฟ้า(2) (kW)	PF	การทํางานเฉลี่ย	ชั่วโมงการจ่าย	วันใช้	kWh of FCU	รวมค่ารวมกับที่ได้อีก (BTU/h)	Ton																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1	FCU-5-1	5th Floor	20,000.00	120.00	15.00	1,800.00	5.00	0.90	1,906.99	26.60	79.88	67.20	35.30	22.80	73.04	61.50	29.18	6.12	23	26.30	64.10	401	224.7	148.2582734	0.089	0.95	80	14	365	363.42	52,497.98	4.57	8.88	1.35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2	FCU-5-2	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	4.70	0.85	1,792.57	26.20	79.16	67.80	34.88	22.80	73.04	62.10	29.30	5.58	23	25.90	64.10						0.036	80	14	365	148.80	45,041.20			3.75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3	FCU-5-3	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	4.90	0.88	1,868.85	26.20	79.16	68.00	34.93	22.90	73.22	62.30	29.46	5.48	23	25.90	64.90						0.039	80	14	365	160.25	46,052.16			3.84																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
4	FCU-5-4	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	5.00	0.90	1,906.99	27.50	81.50	66.70	36.47	22.30	71.96	61.00	28.40	8.07	23	27.20	63.60						0.036	80	14	365	148.80	49,211.08			5.77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
5	FCU-5-5	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	4.50	0.81	1,716.29	27.30	81.14	62.50	35.10	22.30	72.14	56.80	27.73	7.37	23	27.00	59.40						0.038	80	14	365	154.53	56,908.07			4.74																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
6	FCU-5-6	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	4.60	0.83	1,754.43	26.60	79.88	67.30	35.33	22.00	71.60	61.60	28.29	7.04	23	26.30	64.20						0.385	80	14	365	1,573.88	55,567.15			4.63																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
7	FCU-5-7	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	4.60	0.83	1,754.43	26.80	80.26	64.00	34.79	22.10	71.78	58.30	27.79	7.00	23	26.50	60.00						0.035	80	14	365	143.08	55,242.96			4.60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
8	FCU-5-8	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	4.60	0.83	1,754.43	26.40	79.52	67.00	34.97	22.30	72.14	61.30	28.57	6.40	23	26.10	63.90						0.037	80	14	365	151.66	50,518.04			4.21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
9	FCU-5-9	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	5.40	0.97	2,059.55	26.30	79.34	66.90	34.81	22.30	73.22	61.20	29.24	5.56	23	26.00	63.80						0.037	80	14	365	151.66	51,575.67			4.30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
10	FCU-5-10	5th Floor	18,500.00	120.00	15.00	1,800.00	4.90	0.88	1,868.85	25.70	78.26	66.30	33.84	23.00	73.40	60.60	29.24	4.60	23	25.40	63.20						0.038	80	14	365	154.53	38,674.41			3.22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
11	FCU-5-11/2	5th Floor	22,000.00	120.00	15.00	1,800.00	4.50	0.81	1,716.29	25.50	77.90	66.60	33.64	23.10	73.58	60.90	29.42	4.22	23	25.20	63.50						0.039	80	14	365	160.25	32,613.37			2.72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
12	FCU-5-12	5th Floor	46,000.00	120.00	15.00	1,800.00	5.10	0.92	1,945.13	25.80	78.44	69.20	34.65	23.10	73.58	63.50	29.93	4.73	23	25.50	66.10						0.178	80	14	365	726.85	41,376.03			3.45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
13	FCU-5-13	5th Floor	46,000.00	120.00	15.00	1,800.00	5.10	0.92	1,945.13	25.70	78.26	68.20	34.28	23.10	73.58	62.50	29.73	4.55	23	25.40	65.10						0.179	80	14	365	729.71	39,835.74			3.32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
14	FCU-5-14	5th Floor	46,000.00	120.00	15.00	1,800.00	4.50	0.81	1,716.29	24.50	76.10	66.30	32.25	23.30	73.94	60.60	29.59	2.66	23	24.20	63.20						0.177	80	14	365	723.98	20,539.97			1.71																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
15	FCU-5-15	5th Floor	46,000.00	120.00	15.00	1,800.00	5.20	0.94	1,983.27	24.40	75.92	67.60	32.40	22.60	72.68	61.90	29.03	3.37	23	24.10	64.50						0.178	80	14	365	726.85	30,065.88			2.51																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
16	CHILLER 315 TON	5th Floor	20,000.00	120.00	15.00	1,800.00	4.90	0.88	1,868.85	26.60	79.88	67.20	35.30	24.00	73.20	61.50	30.60	4.70	23	26.30	64.10						0.085	401	224.7	148.2582734	0.085	0.95			80	14	365	349.12	39,499.99	3.29	8.88	1.35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
17	FCU-5-17	5th Floor	20,000.00	120.00	15.00	1,800.00	5.00	0.90	1,906.99	26.50	79.70	67.80	35.31	22.60	72.68	62.10	29.07	6.24	23	26.20	64.70						0.087								80	14	365	354.84	53,545.46	4.46																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
18	FCU-5-18	5th Floor	46,000.00	120.00	15.00	1,800.00	4.80	0.86	1,830.71	26.20	79.16	68.00	34.93	24.10	75.38	62.30	30.89	4.04	23	25.90	64.90						0.179								80	14	365	729.71	33,265.66	2.77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
19	FCU-5-19	5th Floor	46,000.00	120.00	15.00	1,800.00	5.10	0.92	1,945.13	27.50	81.50	66.70	36.47	23.70	74.66	61.00	30.14	6.33	23	27.20	63.60						0.176								80	14	365	721.12	55,375.33	4.61																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
20	FCU-5-20	5th Floor	46,000.00	120.00	15.00	1,800.00	4.60	0.83	1,754.43	27.30	81.14	62.50	35.10	23.60	74.48	56.80	29.17	5.93	23	27.00	59.40						0.176								80	14	365	721.12	46,807.39	3.90																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
21	FCU-5-21	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	4.60	0.83	1,754.43	26.60	79.88	67.30	35.33	23.30	74.30	61.60	30.03	5.30	23	26.30	64.20						0.036								80	14	365	148.80	41,848.02	3.49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
22	FCU-5-22	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	4.60	0.83	1,754.43	26.80	80.26	64.00	34.79	22.50	72.50	58.30	28.23	6.56	23	26.50	60.90						0.039								80	14	365	157.39	51,766.01	4.31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
23	FCU-5-23	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	5.40	0.97	2,059.55	26.40	79.52	67.00	34.97	23.30	73.76	61.30	29.61	5.36	23	26.10	63.90						0.038								80	14	365	154.53	49,672.35	4.14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
24	FCU-5-24	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	4.90	0.88	1,868.85	26.30	79.34	66.90	34.81	23.00	73.40	61.20	29.36	5.45	23	26.00	63.80						0.038								80	14	365	154.53	45,823.35	3.82																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
25	FCU-5-25	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	4.50	0.81	1,716.29	25.70	78.26	66.30	33.84	23.30	73.94	60.60	29.59	4.25	23	25.40	63.20						0.039								80	14	365	160.25	32,824.56	2.74																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
26	FCU-5-26	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	5.10	0.92	1,945.13	25.50	77.90	66.60	33.64	23.00	73.40	60.90	29.30	4.34	23	25.30	63.50						0.038								80	14	365	154.53	37,978.79	3.16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
27	FCU-5-27	5th Floor	17,500.00	120.00	15.00	1,800.00	5.10	0.92	1,945.13	25.80	78.44	69.20	34.65	22.90	73.22	63.50	29.69	4.97	23	25.50	66.10						0.039								80	14	365	157.39	43,462.91	3.62																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
28	FCU-5-28	5th Floor	20,000.00	120.00	15.00	1,800.00	4.50	0.81	1,716.29	25.70	78.26	68.20	34.28	23.00	73.40	62.50	29.61	4.67	23	25.40	65.10						0.085								80	14	365	349.12	36,061.89	3.01																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
29	FCU-5-29	5th Floor	42,000.00	120.00	15.00	1,800.00	5.20	0.94	1,983.27	24.50	76.10	66.30	32.25	23.10	73.58	60.60	29.36	2.89	23	24.20	63.20						0.176								80	14	365	718.26	25,813.11	2.15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
30	FCU-5-30	5th Floor	14,000.00	120.00	15.00	1,800.00	4.90	0.88	1,868.85	24.40	75.92	67.60	32.40	23.10	73.58	61.90	29.61	2.79	23	24.10	64.50						0.022								80	14	365	91.57	23,428.12	1.95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
31	FCU-5-31	5th Floor	18,000.00	120.00	15.00	1,800.00	5.00	0.90	1,906.99	23.50	74.30	66.90	31.10	23.10	73.58	61.20	29.47	1.62	23	23.20	63.80						0.041	80	14	365	165.97	13,928.87			1.16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
				120.00	15.00	1800.00	4.86	0.88	1855.32	26.03	78.85	66.78	34.41	22.97	73.35	61.08	29.31	5.10	23.00	25.73	63.68	401.00	224.70	148.26	0.09	0.95	80.00	14.00	365.00	371.18		1,316,821.53	109.74																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ค่าเฉลี่ยรวมของการทํางานแต่ละเครื่องคือปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

ลำดับ	สถานที่ตั้งใช้งาน		อาคารชั้น	จัดชิดขนาด (พื้นที่)	ค่าการกระจายตัว										ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
					ขนาดห้อง		พื้นที่ใช้งาน (m²)	ความเร็วลม(5) (m/s)	Air Flow		Return				Supply				(h1-h2) จุดดูดเย็น		Room Temp		พลังงานการทำความเย็น				% รวม	จำนวน เครื่อง	จำนวน คน	kW/hy of FCU	ขนาดกำลังการผลิต		EER	หมายเหตุ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
					ขนาด(3)	ความสูง(2)			m³/s(6)	ft³/min(7)	Temp	%RH(9)	Enthalpy, h1(10)	Temp	%RH(12)	Enthalpy, h2(13)	Temp	%RH	Temp	%RH	Watt	kW	Watt	kW	Watt	kW																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
					Temp (°C)	Temp (°F)			%RH	Enthalpy	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Enthalpy	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Enthalpy	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)					%RH	Temp (°C)			Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH	Temp (°C)	Temp (°F)

## ปรับอากาศ ชั้น 6

ลำดับ	จุดที่	พื้นที่ติดตั้ง		ชนิดยูนิต	ค่าจากการตรวจวัด																ผลการตรวจประเมินประสิทธิภาพรวม																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		สถานที่ติดตั้งใช้งาน	อาคารชั้น		ชนิดยูนิต	ขนาดคอมเพรสเซอร์		พื้นที่ห้อง	ความแรงรวม(5)	Air Flow		Return				Supply				(h1-h2)	อุณหภูมิ		Room Temp		พลังงานไฟฟ้าจากการตรวจวัด				% การคำนวณเฉลี่ย	ชั่วโมงการใช้งาน	วันใช้	kW/hy of FCU	รวมค่าความเย็นที่ได้		ประสิทธิภาพ EER (BTU/h/W)	สมรรถนะ การทำความเย็น (kW/ton)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
						ยาว(3)	กว้าง(2)			จำนวน(4)	h <sup>3</sup> /s(6)	l <sup>3</sup> /min(7)	Temp (°C)(8)	Temp (°F)	%RH(9)	Enthalpy, h1(10) (BTU/lb)	Temp (°C)(11)	Temp (°F)	%RH(12)		Enthalpy, h2(13) (BTU/lb)	Temp (°C)	%RH	แรงดัน (Volt)	กระแส (Amps)	กำลังไฟฟ้า(1) (kW)	กำลังไฟฟ้า(2) (kW)	PF					BTU/h	Ton																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
						(cm)	(cm)			(cm <sup>2</sup> )	(m/s)	(m <sup>3</sup> /s)	(°C)	(°F)	(%)	(BTU/lb)	(°C)	(°F)	(%)		(BTU/lb)	(°C)	(°F)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)					(°C)	(°C)			(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)

[illegible]

## ปรับอากาศ ชั้น 8

ลำดับ				ค่าจากการตรวจวัด																		ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบพลังงาน																																					
	สถานที่ติดตั้ง	อาคารชั้น	ชนิดยูนิต	ขนาดคอมมูเตอร(กิโลวัตต์)	พื้นที่ห้องจ่ายลม(ม²)	ความเร็วลม(m/s)	Air Flow	Return										Supply								(h1-h2) Return Room Temp	พลังงานที่จ่ายจากเครื่องปรับอากาศ				% การทำงานเฉลี่ย	จำนวนการไหลเวียน	รุ่นที่ใช้	kWh/y of FCU	ข้อแตกต่างความเย็นที่ได้		ประสิทธิภาพ EER	สมรรถนะการทำความเย็น (kW/ton)																					
								Temp (°C)	%RH(%)	Enthalpy, h1(10) (kJ/kg)	Temp (°C)	%RH(%)	Enthalpy, h2(13) (kJ/kg)	Temp (°C)	%RH(%)	Enthalpy, h3(14) (kJ/kg)	Temp (°C)	%RH(%)	Enthalpy, h4(15) (kJ/kg)	PF	kW	Tons	kW	Tons																																			
																									°C		%	°C	%	°C					%	°C			%																				
																																								°C	%	°C	%	°C	%	°C	%												
1	FCU-8-1	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.30	0.65	1,366.68	27.10	80.78	68.70	36.40	23.40	74.12	60.40	29.67	6.73	23	26.80	65.60	0.088	80	14	365	360.56	41,399.01	3.45																															
2	FCU-8-2	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.00	0.60	1,271.33	26.70	80.06	69.30	35.96	23.40	74.12	61.00	29.79	6.18	23	26.40	66.20	0.089	80	14	365	363.42	35,342.36	2.95																															
3	FCU-8-3	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.20	0.63	1,334.89	26.70	80.06	69.50	36.01	23.30	74.30	61.20	29.95	6.07	23	26.40	66.40	0.088	80	14	365	357.70	36,456.51	3.04																															
4	FCU-8-4	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.30	0.65	1,366.68	28.00	82.40	68.20	37.61	22.80	73.04	59.90	28.88	8.73	23	27.70	65.10	0.087	80	14	365	354.84	53,701.16	4.48																															
5	FCU-8-5	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	3.80	0.57	1,207.76	27.80	82.04	64.00	36.19	22.90	73.22	55.70	28.17	8.02	23	27.50	60.90	0.088	80	14	365	357.70	43,577.75	3.63																															
6	FCU-8-6	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	3.90	0.59	1,239.54	27.10	80.78	68.80	36.42	22.40	72.68	60.50	28.76	7.66	23	26.80	65.70	0.088	80	14	365	360.56	42,731.53	3.56																															
7	FCU-8-7	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	3.90	0.59	1,239.54	27.30	81.14	65.50	35.87	22.70	72.86	57.20	28.24	7.63	23	27.00	62.60	0.087	80	14	365	354.84	42,533.88	3.54																															
8	FCU-8-8	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	3.90	0.59	1,239.54	26.90	80.42	68.50	36.06	22.90	73.22	60.20	29.05	7.01	23	26.60	65.40	0.089	80	14	365	363.42	39,088.51	3.26																															
9	FCU-8-9	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.70	0.71	1,493.81	26.80	80.24	68.40	35.89	23.30	74.00	60.10	29.72	6.16	23	26.50	65.30	0.086	80	14	365	351.98	41,424.47	3.45																															
10	FCU-8-10	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.20	0.63	1,334.89	26.20	79.16	67.80	34.88	23.60	74.48	59.50	29.72	5.17	23	25.90	64.70	0.089	80	14	365	363.42	31,028.60	2.59																															
11	FCU-8-11	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	3.80	0.57	1,207.76	26.00	78.80	68.10	34.68	23.70	74.66	59.80	29.90	4.78	23	25.70	65.00	0.088	80	14	365	360.56	25,972.22	2.16																															
12	FCU-8-12	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.40	0.66	1,398.46	26.30	79.34	70.70	35.73	23.70	74.66	62.40	30.43	5.30	23	26.00	67.60	0.087	80	14	365	354.84	33,341.32	2.78																															
13	FCU-8-13	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.40	0.66	1,398.46	26.20	79.16	69.70	35.34	23.70	74.66	61.40	30.22	5.12	23	25.90	66.60	0.088	80	14	365	357.70	32,201.58	2.68																															
14	FCU-8-14	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	3.80	0.57	1,207.76	25.00	77.00	67.80	33.24	23.90	75.02	59.50	30.07	3.17	23	24.70	64.70	0.089	80	14	365	363.42	17,211.83	1.43																															
15	FCU-8-15	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.50	0.68	1,430.24	26.90	76.82	69.10	33.39	23.30	73.76	60.80	29.51	3.88	23	26.40	66.00	0.089	80	14	365	363.42	24,964.32	2.08																															
16	FCU-8-16	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.20	0.63	1,334.89	27.10	80.78	68.70	36.40	24.60	76.28	60.40	31.10	5.30	23	26.80	65.60	0.088	80	14	365	360.56	31,822.45	2.65																															
17	FCU-8-17	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.30	0.65	1,366.68	27.00	80.60	69.30	36.40	23.30	73.76	61.00	29.55	6.85	23	26.70	66.20	0.088	80	14	365	357.70	42,134.34	3.51																															
18	FCU-8-18	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.10	0.62	1,303.11	26.70	80.06	69.50	36.01	24.70	76.46	61.20	31.40	4.62	23	26.40	66.40	0.088	80	14	365	357.70	27,075.66	2.26																															
19	FCU-8-19	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.40	0.66	1,398.46	28.00	82.40	68.20	37.61	24.30	75.74	59.90	30.63	6.98	23	27.70	65.10	0.088	80	14	365	354.84	43,907.27	3.66	7.84	1.53																													
20	FCU-8-20	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	3.90	0.59	1,239.54	27.80	82.04	64.00	36.19	24.20	75.56	55.70	29.63	6.57	23	27.50	60.90	0.087	80	14	365	354.84	36,630.34	3.05																															
21	FCU-8-21	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	3.90	0.59	1,239.54	27.10	80.78	68.80	36.42	24.10	75.38	60.50	30.52	5.91	23	26.80	65.70	0.088	80	14	365	360.56	32,948.39	2.75																															
22	FCU-8-22	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	3.90	0.59	1,239.54	27.30	81.14	65.50	35.87	23.10	73.58	57.20	28.69	7.18	23	27.00	62.60	0.088	80	14	365	357.70	40,056.66	3.34																															
23	FCU-8-23	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.70	0.71	1,493.81	26.90	80.42	68.50	36.06	23.80	74.84	60.20	30.10	5.96	23	26.60	65.40	0.088	80	14	365	357.70	40,056.38	3.34																															
24	FCU-8-24	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.20	0.63	1,334.89	26.80	80.24	68.40	35.89	23.60	74.48	60.10	29.84	6.05	23	26.50	65.30	0.090	80	14	365	366.28	36,313.47	3.03																															
25	FCU-8-25	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	3.80	0.57	1,207.76	26.20	79.16	67.80	34.88	23.90	75.02	59.50	30.07	4.81	23	25.90	64.70	0.089	80	14	365	363.42	26,161.41	2.18																															
26	FCU-8-26	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.40	0.66	1,398.46	26.00	78.80	68.10	34.68	23.30	74.48	59.80	29.78	4.90	23	25.70	65.00	0.088	80	14	365	360.56	30,810.94	2.57																															
27	FCU-8-27	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.40	0.66	1,398.46	26.30	79.34	70.70	35.73	23.30	74.30	62.40	30.19	5.54	23	26.00	67.60	0.089	80	14	365	363.42	34,856.42	2.90																															
28	FCU-8-28	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	3.80	0.57	1,207.76	26.20	79.16	69.70	35.34	23.60	74.48	61.40	30.10	5.24	23	25.90	66.60	0.089	80	14	365	363.42	28,458.87	2.37																															
29	FCU-8-29	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.50	0.68	1,430.24	25.00	77.00	67.80	33.24	23.70	74.66	59.50	29.84	3.40	23	24.70	64.70	0.088	80	14	365	360.56	21,894.61	1.82																															
30	FCU-8-30	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.20	0.63	1,334.89	26.90	76.82	69.10	33.39	23.70	74.66	60.80	30.10	3.29	23	26.40	66.00	0.087	80	14	365	354.84	19,764.84	1.65																															
31	FCU-8-31	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.30	0.65	1,366.68	26.40	75.20	68.40	32.05	23.70	74.66	60.10	29.96	2.09	23	25.70	65.30	0.087	80	14	365	354.84	12,842.05	1.07																															
32	FCU-8-32	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.10	0.62	1,303.11	26.70	80.06	68.80	35.84	23.90	75.02	59.50	30.07	5.77	23	26.40	65.70	0.095	80	14	365	386.32	33,835.87	2.82																															
33	FCU-8-33	8th Floor	46,000.00	100.00	15.00	1,500.00	4.40	0.66	1,398.46	28.00	82.40	65.50	36.88	23.30	73.76	60.80	29.51	7.37	23	27.70	62.40	0.176	80	14	365	721.12	46,376.95	3.86																															
34	FCU-8-34	8th Floor	22,000.00	100.00	15.00	1,500.00	3.90	0.59	1,239.54	27.80	82.04	68.50	37.39	24.60	76.28	60.40	31.10	6.29	23	27.50	65.40	0.040	80	14	365	163.11	35,059.72	2.92																															
					100.00	15.00	1,500.00	4.16	0.62	1,322.74	26.61	79.90	68.22	35.59	23.60	74.49	60.00	29.83	5.76	23.00	26.31	65.12		401.00	224.70	148.26	0.09	0.95	80.00	14.00	365.00	364.94		1,161,981.70	96.83																								
ค่าเฉลี่ยรวมของการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศที่จะดำเนินการเปรียบเทียบ																																																										7.84	1.53

ลำดับ		สถานที่ติดตั้งใช้ระบบ		อาคารชั้น		จัดชิดขอบ		หัวความเย็น (Btu/h)		ขนาดท่อลม		พื้นที่ผิว		ความเร็วลม (S)		Air Flow		Return				Supply				(h-1-h-2)		จุดอุณหภูมิ		Room Temp		พลังไฟฟ้าจากการตรวจสอบรวม					ผลการคำนวณตามข้อกำหนดของกรมช่างเครื่องปรับอากาศไทย																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
										ขนาด (in)	ขนาด (cm)	ขนาด (in)	ขนาด (cm)	m³/min	ft³/min	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH(%)	Enthalpy, h1(10) (Btu/lb)	Temp (°C)	%RH(%)	Enthalpy , h2(13) (Btu/lb)	Temp (°C)	%RH(%)	Enthalpy , h2(13) (Btu/lb)	Temp (°C)	%RH(%)	แอมป์ (Amps)	กระแส (Amps)	กำลังไฟฟ้า (1) (kW)	กำลังไฟฟ้า (2) (kW)	PF	%	ตู้ลมสาร	น้ำยา	kWh/y of FCU	ขอผลพิสูจน์ใบการทดสอบ	ประสิทธิภาพ EER	สมรรถนะ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
										ขนาด (in)	ขนาด (cm)	m³/min	ft³/min	Temp (°C)	Temp (°F)	%RH(%)	Enthalpy, h1(10) (Btu/lb)	Temp (°C)	%RH(%)	Enthalpy , h2(13) (Btu/lb)	Temp (°C)	%RH(%)	Enthalpy , h2(13) (Btu/lb)	Temp (°C)	%RH(%)	Enthalpy , h2(13) (Btu/lb)	Temp (°C)	%RH(%)	แอมป์ (Amps)	กระแส (Amps)	กำลังไฟฟ้า (1) (kW)	กำลังไฟฟ้า (2) (kW)	PF	%	ตู้ลมสาร	น้ำยา	kWh/y of FCU	ขอผลพิสูจน์ใบการทดสอบ	ประสิทธิภาพ EER	สมรรถนะ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	ค่าเฉลี่ยสมรรถนะการทำงานตามเงื่อนไขของเครื่องปรับอากาศที่ใช้งานในการประเมิน				9.65	1.24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
FCU-B-1	8th Floor	20,000.00	100.00	15.00	1,500.00	3.90	0.59	1,239.54	27.10	80.78	66.60	35.86	23.40	74.12	62.10	30.01	5.86	23	26.80	63.50	0.088		80	10	365	257.54	32,666.76	2.72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		</

## ปรับอากาศ ชั้น 9

ลำดับ					ค่าจากการตรวจวัด																ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ/หมายเหตุ																																						
	สถานที่ติดตั้งใช้งาน	อาคาร/ชั้น	ชนิดขนาด ตู้ความเย็น (Btu/h)	ขนาดท่อลมยาว(3) (cm)	พื้นที่ห้องกว้าง(2) (cm)	ความเร็วลม(5) (m/s)	Air Flow		Return		Supply		(h1-h2) ปรับตั้งใช้งาน (°C)	อุณหภูมิ ปรับตั้งใช้งาน (°C)	Room Temp		พลังงานไฟฟ้าจากการตรวจวัด				%	ชั่วโมงการ ใช้งาน	วันต่อ สัปดาห์	kWh/y of FCU	ยอดค่าความเย็นที่ทำได้ ของเครื่องปรับอากาศ		ประสิทธิภาพ EER (Btu/h/W)	สมรรถนะ การทำความเย็น (kW/ton)																															
							m³/s(6)	/min(7)	Temp (°C)(8)	Temp (°F)	%RH(9)	Enthalpy , h1(10) (Btu/lb)			Temp (°C)(11)	Temp (°F)	%	Enthalpy , h2(13) (Btu/lb)	แรงดัน (Volt)	กระแส (Amps)					กำลังไฟฟ้า(1) CDU (kW)	กำลังไฟฟ้า(2) FCU (kW)			PF	การวาง แผง	ตัวนำสาร ใช้งาน																												
1	FCU-R-1	2nd Floor	46,000.00	100.00	40.00	4,000.00	5.20	2.08	4,407.27	27.30	81.14	67.20	36.31	23.20	73.76	61.90	29.73	6.58	23	27.00	64.10	0.176	80	14	365	718.26	130,420.11	10.87	6080.40	0.00																													
2	FCU-R-2	3rd Floor	46,000.00	100.00	40.00	4,000.00	4.90	1.96	4,153.00	26.90	80.42	67.80	35.88	23.30	73.76	62.50	29.85	6.03	23	26.60	64.70	0.172	80	14	365	703.95	112,697.40	9.39																															
3	FCU-R-3	4th Floor	15,000.00	100.00	40.00	4,000.00	5.10	2.04	4,322.52	26.90	80.42	68.00	35.93	23.30	73.94	62.70	30.01	5.92	23	26.60	64.90	0.036	80	14	365	145.94	115,182.57	9.60																															
4	FCU-R-4	5th Floor	18,000.00	100.00	40.00	4,000.00	5.20	2.08	4,407.27	28.20	82.76	66.70	37.50	22.60	72.68	61.40	28.93	8.57	23	27.90	63.60	0.041	80	14	365	168.83	169,931.78	14.16																															
5	FCU-R-5	6th Floor	30,000.00	100.00	40.00	4,000.00	4.70	1.88	3,983.49	28.00	82.40	62.50	36.08	22.70	72.86	57.20	28.24	7.83	23	27.70	59.40	0.178	80	14	365	726.85	140,429.92	11.70																															
6	FCU-R-6	7th Floor	30,000.00	100.00	40.00	4,000.00	4.80	1.92	4,068.25	27.30	81.14	67.30	36.33	22.40	72.32	62.00	28.82	7.51	23	27.00	64.20	0.176	80	14	365	718.26	137,562.12	11.46																															
7	FCU-R-7	8th Floor	30,000.00	100.00	40.00	4,000.00	4.80	1.92	4,068.25	27.30	81.50	64.00	35.77	22.50	72.50	58.70	28.31	7.46	23	27.20	60.90	0.177	80	14	365	723.98	136,534.96	11.38																															
8	FCU-R-8	9th Floor	30,000.00	100.00	40.00	4,000.00	4.80	1.92	4,068.25	27.10	80.78	67.00	35.97	22.70	72.86	61.70	29.11	6.86	23	26.80	63.90	0.178	80	14	365	726.85	125,567.02	10.46																															
				100.00	40.00	4000.00	4.94	1.98	4184.79	27.40	81.32	66.31	36.22	22.83	73.09	61.01	29.12	7.10	23.00	27.10	63.21	401.00	224.70	148.26	0.14	0.95	80.00	14.00	365.00	579.12	1,068,325.88	89.03																											
ค่าเฉลี่ยสมรรถนะการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศที่จะดำเนินการปรับเปลี่ยน																																																										6,080.40	0.00

ลำดับ		สถานที่ติดตั้งใช้งาน	อาคาร/ชั้น	พิกัดขนาด ตู้ความเย็น (Btu/h)	ค่าจากการตรวจวัด																				ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ/หมายเหตุ										
					ขนาดท่อลม		พื้นที่ห้อง (m <sup>2</sup> )	ความเร็วลม(5) (m/s)	Air Flow		Return		Supply		(h1-h2) (Btu/lb)	อุณหภูมิ ปรับตั้งใช้งาน (°C)	%RH	Room Temp		พลังงานไฟฟ้าจากการตรวจวัด				% การทางาน เฉลี่ย	ชั่วโมงการ ใช้งาน	วันต่อ สัปดาห์	kWh/y of FCU	ยอดค่าความเย็นที่ทำได้		ประสิทธิภาพ EER (Btu/h/W)	สมรรถนะ การทำความเย็น (kW/ton)				
					ยาว(3) (cm)	กว้าง(2) (cm)			Temp (°C)(8)	Temp (°F)	%RH(9)	Enthalpy , h1(10) (Btu/lb)	Temp (°C)(11)	Temp (°F)				%RH(12)	Enthalpy , h2(13) (Btu/lb)	แรงดัน (Vol)	กระแส (Amps)	กำลังไฟฟ้า(1) CDU (kW)	กำลังไฟฟ้า(2) FCU (kW)					PF	Btu/h			Ton			
1	CHILLER 231 TON	FCU-R-1	9th Floor	46,000.00	100.00	40.00	4,000.00	4.30	1.72	3,644.47	27.00	80.60	66.90	35.80	23.50	74.30	62.20	30.15	5.65	23	26.70	63.80	406	138.4	92.46	0.95	80	10	365	513.04	92,657.63	7.72	7.89	1.52	
2		FCU-R-2	9th Floor	46,000.00	100.00	40.00	4,000.00	4.00	1.60	3,390.21	26.60	79.88	67.50	35.38	23.50	74.30	62.80	30.27	5.11	23	26.30	64.40					80	10	365	502.82	77,918.66	6.49			
3		FCU-R-3	9th Floor	15,000.00	100.00	40.00	4,000.00	4.20	1.68	3,559.72	26.60	79.88	67.70	35.42	23.60	74.48	63.00	30.43	5.00	23	26.30	64.60					80	10	365	104.24	80,019.01	6.67			
4		FCU-R-4	9th Floor	18,000.00	100.00	30.00	3,000.00	4.30	1.29	2,733.36	27.90	82.22	66.40	36.98	22.90	73.22	61.70	29.34	7.64	23	27.60	63.30					80	10	365	120.60	93,929.55	7.83			
5		FCU-R-5	9th Floor	30,000.00	100.00	40.00	4,000.00	3.80	1.52	3,220.70	27.70	81.86	62.20	35.58	23.00	73.40	57.50	28.64	6.94	23	27.40	59.10					80	10	365	519.18	100,605.78	8.38			
6		FCU-R-6	9th Floor	30,000.00	100.00	40.00	4,000.00	3.90	1.56	3,305.45	27.00	80.60	67.00	35.82	22.70	72.86	62.30	29.22	6.60	23	26.70	63.90					80	10	365	513.04	98,171.43	8.18			
7		FCU-R-7	9th Floor	30,000.00	100.00	40.00	4,000.00	3.90	1.56	3,305.45	27.20	80.96	63.70	35.27	22.80	73.04	59.00	28.70	6.57	23	26.90	60.60					80	10	365	517.13	97,668.17	8.14			
8		FCU-R-8	9th Floor	30,000.00	100.00	40.00	4,000.00	3.90	1.56	3,305.45	26.80	80.24	66.70	35.46	23.00	73.40	62.00	29.51	5.95	23	26.50	63.60					80	10	365	519.18	88,455.50	7.37			
					100.00	38.75	3875.00	4.04	1.56	3308.10	27.10	80.78	66.01	35.71	23.13	73.63	61.31	29.53	6.18	23.00	26.80	62.91	406.00	138.40	92.46	0.14	0.95	80.00	10.00	365.00	413.65	729,425.73	60.79		
ค่าเฉลี่ยสมรรถนะการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศที่จะดำเนินการปรับเปลี่ยน																															7.89	1.52			

## ปรับอากาศ AHU

ลำดับ			ค่าจากการตรวจวัด																	ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ/สมรรถนะ														
	สถานที่ติดตั้ง	อาคาร/ชั้น	พื้นที่ขนาด (Btu/h)	ขนาดช่องลม		พื้นที่ช่อง จำนวน(4) (cm <sup>2</sup> )	ความเร็วลม(5) (m/s)	Air Flow		Return		Supply		(h1-h2) (Btu/lb)	อุณหภูมิ ปรับตั้งใช้งาน (°C)	Room Temp		พลังงานไฟฟ้าจากการตรวจวัด				%	การทำงาน เฉลี่ย	ชั่วโมงการ ใช้งาน	วัน/ปี	kWh/y	ขนาดทำความเย็นที่ทำได้		ประสิทธิภาพ EER	สมรรถนะ การทำความเย็น				
				ยาว(3) (cm)	กว้าง(2) (cm)			m <sup>3</sup> /s(6)	ft <sup>3</sup> /min(7)	Temp		%RH(9)	Enthalpy , h1(10) (Btu/lb)			Temp		%RH(12)	Enthalpy , h2(13) (Btu/lb)	แรงดัน (Volt)	กระแส (Amps)						กำลังไฟฟ้า(1) (kW)	PF			การทำความ เย็น	Btu/h	Ton	การทำความเย็น
				(°C)(8)	(°F)					(°C)(11)	(°F)					(%)	(Btu/lb)																	
1	AHU-1-8/1	1st Floor	140,000.00	150.00	30.00	4,500.00	3.20	1.44	3,051.19	25.60	78.08	63.50	33.06	22.40	72.32	62.10	28.84	4.22	23	25.30	60.40	400	9.2	6.06	0.95	80	14	365	24,753.13	57,952.23	4.83	9.57	1.25	
2	AHU-1-8/2	1st Floor	140,000.00	150.00	30.00	4,500.00	3.60	1.62	3,432.59	25.50	77.90	68.10	33.98	23.10	73.58	62.70	29.77	4.21	23	25.20	65.00	400	9.2	6.06	0.95	80	14	365	24,753.13	65,077.69	5.42	10.75	1.12	
3	AHU-2-5	2nd Floor	87,700.00	150.00	30.00	4,500.00	3.80	1.71	3,623.28	25.50	77.90	68.30	34.03	24.10	75.38	62.90	31.02	3.01	23	25.20	65.20	400	7.1	4.67	0.95	80	14	365	19,102.96	49,067.07	4.09	10.50	1.14	
4	AHU-3-25	3rd Floor	60,000.00	150.00	30.00	4,500.00	3.60	1.62	3,432.59	25.70	78.26	67.00	34.00	25.30	77.54	61.60	32.24	1.77	23	25.40	63.90	400	4.1	2.70	0.95	80	14	365	11,031.29	27,272.38	2.27	10.11	1.19	
5	AHU-3-26	3rd Floor	82,000.00	150.00	30.00	4,500.00	3.10	1.40	2,955.84	25.40	77.72	68.80	34.01	23.00	73.40	62.40	29.59	4.41	23	25.10	65.70	400	7.6	5.00	0.95	80	14	365	20,448.24	58,703.55	4.89	11.74	1.02	
6	AHU-3-27	3rd Floor	126,800.00	150.00	30.00	4,500.00	3.50	1.58	3,337.24	25.10	77.18	67.60	33.33	22.70	72.86	62.20	29.20	4.12	23	24.80	64.50	400	8.6	5.66	0.95	80	14	365	23,138.80	61,929.25	5.16	10.94	1.10	
7	AHU-4-1	4th Floor	150,000.00	150.00	30.00	4,500.00	4.40	1.98	4,195.38	25.40	77.72	64.30	32.98	23.00	73.40	58.90	28.91	4.07	23	25.10	61.20	400	10.1	6.65	0.95	80	14	365	27,174.64	76,845.54	6.40	11.56	1.04	
8	AHU-4-2	4th Floor	150,000.00	150.00	30.00	4,500.00	4.50	2.03	4,290.73	25.30	77.54	67.30	33.53	22.90	73.22	61.90	29.38	4.15	23	25.00	64.20	400	10.3	6.78	0.95	80	14	365	27,712.75	80,133.86	6.68	11.82	1.02	
9	AHU-4-3	4th Floor	75,400.00	150.00	30.00	4,500.00	2.40	1.08	2,288.39	25.20	77.36	69.20	33.82	23.80	74.84	65.80	31.25	2.57	23	24.90	66.10	400	3.4	2.24	0.95	80	14	365	9,147.90	26,490.69	2.21	11.84	1.01	
10	AHU-4-5	4th Floor	77,600.00	150.00	30.00	4,500.00	2.30	1.04	2,193.04	25.10	77.18	67.60	33.33	23.90	75.02	63.20	30.84	2.49	23	24.80	64.50	400	3.6	2.37	0.95	80	14	365	9,686.01	24,575.11	2.05	10.37	1.16	
11	AHU-4-6	4th Floor	77,600.00	150.00	30.00	4,500.00	3.30	1.49	3,146.54	25.00	77.00	66.90	33.04	23.70	74.66	63.50	30.65	2.38	23	24.70	63.80	400	4.1	2.70	0.95	80	14	365	11,031.29	33,746.26	2.81	12.51	0.96	
12	AHU-4-9	4th Floor	99,700.00	150.00	30.00	4,500.00	2.30	1.04	2,193.04	25.30	77.54	67.50	33.57	23.70	74.66	64.10	30.78	2.80	23	25.00	64.40	400	3.3	2.17	0.95	80	14	365	8,878.84	27,607.82	2.30	12.71	0.94	
13	AHU-4-10/1,2	4th Floor	77,600.00	150.00	30.00	4,500.00	2.20	0.99	2,097.69	25.80	78.44	67.20	34.19	23.80	74.84	64.80	31.04	3.14	23	25.50	64.10	400	3.3	2.17	0.95	80	14	365	8,878.84	29,661.96	2.47	13.66	0.88	
ค่าเฉลี่ยสมรรถนะการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศที่จะดำเนินการปรับปรุง																													11.39		1.06			



## ปรับอากาศ Split type

ลำดับ	สถานที่ติดตั้งใช้งาน	อาคาร/ชั้น	พื้นที่ขนาด ทำความเย็น (Btu/h)	ค่าจากการตรวจวัด																ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ/สมรรถนะ													
				ขนาดช่องลม		พื้นที่ช่อง จ่ายลม(4) (cm <sup>2</sup> )	ความเร็วลม(5) (m/s)	Air Flow		Return			Supply			(h1-h2) Btu/lb	อุณหภูมิ ปรับตั้งใช้งาน (°C)	Room Temp		พลังงานจากการตรวจวัด				% การทำงาน เฉลี่ย	ชั่วโมงการ ใช้งาน	วันใช้ งานปี	kWh/y	ขนาดทำความเย็นที่ติดตั้ง		ประสิทธิภาพ EER	สมรรถนะ การทำความเย็น		
				ยาว(3) (cm)	กว้าง(2) (cm)			m <sup>3</sup> /s(6) ft <sup>3</sup> /min(7)	Temp (°C)(8) (°F)	%RH(9) (%)	Enthalpy , h1(10) (Btu/lb)	Temp (°C)(11) (°F)	%RH(12) (%)	Enthalpy , h2(13) (Btu/lb)				°C	%RH	แรงดัน (Volt)	กระแส (Amps)	กำลังไฟฟ้า(1) (kW)	PF					Btu/h	Ton				
1	FCU-I-Ctscan	1st Floor	9,200.00	100.00	10.00	1,000.00	2.40	0.24	508.53	26.60	79.88	67.50	35.38	25.40	77.72	64.10	32.93	2.44	23	26.30	64.40	230	2.1	0.46	0.95	80	14	365	1,875.78	5,589.13	0.47	12.18	0.99
2	FCU-Server	4th Floor	36,000.00	160.00	15.00	2,400.00	4.10	0.98	2,084.98	23.50	74.30	54.11	28.52	16.70	62.06	62.40	22.91	5.60	23	23.20	51.01	400	9.7	6.38	0.95	80	14	365	26,098.41	52,555.59	4.38	8.23	1.46
3	FCU-ARold-1	1st Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	2.60	0.26	550.91	26.50	79.70	67.50	35.23	24.50	76.10	63.50	31.65	3.59	23	26.20	64.40	230	5.2	1.14	0.95	80	24	365	7,962.49	8,896.14	0.74	7.83	1.53
4	FCU-ARold-2	1st Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	2.50	0.25	529.72	26.40	79.52	67.80	35.17	24.40	75.92	63.50	31.52	3.65	23	26.10	64.70	230	5.1	1.11	0.95	80	24	365	7,809.36	8,690.60	0.72	7.80	1.54
5	FCU-ARold-3	1st Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	2.70	0.27	572.10	26.70	80.06	67.50	35.52	24.60	76.28	63.60	31.79	3.72	23	26.40	64.40	230	5	1.09	0.95	80	24	365	7,656.24	9,589.48	0.80	8.78	1.37
6	FCU-ARold-4	1st Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	2.30	0.23	487.34	26.80	80.24	67.80	35.74	23.60	74.48	63.70	30.57	5.16	23	26.50	64.70	230	5.3	1.16	0.95	80	24	365	8,115.61	11,324.21	0.94	9.78	1.23
7	FCU-ARold-5	1st Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	2.50	0.25	529.72	26.50	79.70	67.50	35.23	24.30	75.74	63.20	31.33	3.90	23	26.20	64.40	230	5.2	1.14	0.95	80	24	365	7,962.49	9,303.69	0.78	8.19	1.47
8	FCU-ARold-6	1st Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	2.60	0.26	550.91	26.70	80.06	67.70	35.57	24.00	75.20	63.20	30.96	4.61	23	26.40	64.60	230	5.1	1.11	0.95	80	24	365	7,809.36	11,424.07	0.95	10.25	1.17
9	FCU-ARold-7	1st Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	2.70	0.27	572.10	26.40	79.52	67.90	35.19	24.70	76.46	63.30	31.85	3.34	23	26.10	64.80	230	5.3	1.16	0.95	80	24	365	8,115.61	8,587.27	0.72	7.42	1.62
10	FCU-ARold-8	1st Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	2.40	0.24	508.53	26.90	80.42	67.50	35.80	23.70	74.66	62.30	30.41	5.40	23	26.60	64.40	230	5.2	1.14	0.95	80	24	365	7,962.49	12,349.54	1.03	10.87	1.10
11	FCU-ARold-9	1st Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	2.40	0.24	508.53	26.60	79.88	67.40	35.35	24.80	76.64	63.60	32.05	3.30	23	26.30	64.30	230	5.5	1.20	0.95	80	24	365	8,421.86	7,561.24	0.63	6.29	1.91
12	FCU-ARold-10	1st Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	2.50	0.25	529.72	26.70	80.06	67.60	35.54	24.60	76.28	63.40	31.75	3.79	23	26.40	64.50	230	5.2	1.14	0.95	80	24	365	7,962.49	9,041.54	0.75	7.96	1.51
13	FCU-ARold-11	1st Floor	12,000.00	100.00	10.00	1,000.00	2.50	0.25	529.72	26.50	79.70	67.80	35.31	24.60	76.28	63.30	31.73	3.58	23	26.20	64.70	230	5	1.09	0.95	80	24	365	7,656.24	8,531.88	0.71	7.81	1.54
ค่าเฉลี่ยสมรรถนะการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศที่จะดำเนินการปรับเปลี่ยน																										10.21		1.22					

### ปรับอากาศ Chiller 315 Ton

Chiller 315 Ton														
Time-Record	Chilled Water Temperator (F)		Condensor water temperator (F)		Motor Compressor Data							Trconsumption	Efficiency	kWh/y
	Enterring	Leaving	Enterring	Leaving	VL-1	VL-2	VL-3	I-1	I-2	I-3	kWconsumption			
13:00:00 PM	54.50	47.80	92.00	97.60	403.00	408.00	407.00	212.00	235.00	222.00	148.97	198.21	0.75	608,994.37
17:00:00 PM	54.40	47.70	92.00	97.30	408.00	411.00	406.00	212.00	232.00	227.00	150.28	198.21	0.76	614,325.41
<b>Average</b>	54.45	47.75	92.00	97.45	405.50	409.50	406.50	212.00	233.50	224.50	149.62	198.21	0.75	611,659.89

### ปรับอากาศ Chiller 231 Ton

Chiller 231 Ton														
Time-Record	Chilled Water Temperator (F)		Condensor water temperator (F)		Motor Compressor Data							Trconsumption	Efficiency	kWh/y
	Enterring	Leaving	Enterring	Leaving	VL-1	VL-2	VL-3	I-1	I-2	I-3	kWconsumption			
1:00:00	57.90	53.20	89.00	93.20	402.00	411.00	404.00	137.00	142.00	145.00	94.34	109.04	0.87	385,652.64
5:00:00	57.50	52.70	88.00	92.10	406.00	411.00	408.00	136.00	146.00	138.00	94.06	111.36	0.84	384,525.59
<b>Average</b>	57.70	52.95	88.50	92.65	404.00	411.00	406.00	136.50	144.00	141.50	94.20	110.20	0.85	385,089.11

## แสงสว่าง

ลำดับ	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (ชื่อห้อง)	อาคาร/ชั้น	ข้อมูลการใช้พลังงาน						
			จำนวน หลอด (หลอด)	หลอดไฟฟ้า		%การใช้ งานเฉลี่ย	ชั่วโมง การใช้งาน	วันใช้งาน/ปี	ปริมาณ การใช้พลังงาน
				ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)				
1	ห้องยา	ชั้น G	18	LED	18	100	24	365	2,838.24
2	ห้องการเงิน	ชั้น G	6	LED	18	100	24	365	946.08
3	ห้องการเงิน	ชั้น G	4	LED	11	100	24	365	385.44
4	ห้องตรวจอายุรกรรม	ชั้น G	24	LED	18	100	12	365	1,892.16
5	ห้องตรวจศัลยกรรม	ชั้น G	28	LED	18	100	12	365	2,207.52
6	ห้องที่ปรึกษา	ชั้น G	8	LED	11	100	8	365	256.96
7	ห้องเจาะเลือด	ชั้น G	2	LED	18	100	12	365	157.68
8	ห้องเจาะเลือด	ชั้น G	2	LED	11	100	12	365	96.36
9	ห้องน้ำชาย-หญิง	ชั้น G	17	LED	11	100	24	365	1,638.12
10	โถงทางเดินชั้น G	ชั้น G	230	LED	11	100	24	365	22,162.80
11	เคาน์เตอร์ต้อนรับ	ชั้น G	2	LED	18	100	24	365	315.36
12	เคาน์เตอร์ต้อนรับ	ชั้น G	28	LED	11	100	24	365	2,698.08
13	ห้อง ผจก.ER	ชั้น G	6	LED	18	100	24	365	946.08
14	ห้องโถง ER	ชั้น G	12	LED	18	100	24	365	1,892.16
15	ห้องโถง ER	ชั้น G	28	LED	11	100	24	365	2,698.08
16	ห้องฟื้นคืนชีพ-หัตถการ	ชั้น G	10	LED	18	100	24	365	1,576.80
17	ห้องฟื้นคืนชีพ-หัตถการ	ชั้น G	2	LED	11	100	24	365	192.72
18	ห้อง พ.ร.บ	ชั้น G	10	LED	18	100	12	365	788.40
19	ห้อง UR NURSE	ชั้น G	8	LED	18	100	8	365	420.48
20	โถงทางเดิน X-RAY	ชั้น G	60	LED	11	100	24	365	5,781.60
21	ห้องตรวจเต้านม	ชั้น G	4	LED	18	100	24	365	630.72
22	ห้อง CT-SCAN	ชั้น G	16	LED	11	100	24	365	1,541.76
23	ห้อง X-RAY 1,2	ชั้น G	18	LED	11	100	24	365	1,734.48
24	ห้องน้ำชาย-หญิง	ชั้น G	8	LED	11	100	24	365	770.88
25	คลินิก ARI	ชั้น G	210	LED	11	100	12	365	10,117.80
26	ห้องก๊าซ + เก็บของ	ชั้น 9	9	LED	18	100	24	365	1,419.12
27	โถงทางเดิน	ชั้น 9	17	LED	18	100	12	365	1,340.28
28	แผนกวิสัญญีกรรม	ชั้น 9	24	LED	18	100	24	365	3,784.32
29	ห้องเครื่องลิฟต์ 1,2	ชั้น 9	5	LED	18	100	24	365	788.40
30	ห้อง CHILLER	ชั้น 9	16	LED	18	100	12	365	1,261.44
31	ห้อง MDB	ชั้น 9	24	LED	18	100	24	365	3,784.32
32	ห้อง GEN	ชั้น 9	4	LED	18	100	12	365	315.36
33	โถงทางเดิน	ชั้น 2	212	LED	11	100	12	365	10,214.16
34	ห้อง LAB	ชั้น 2	3	LED	11	100	24	365	289.08
35	ห้อง LAB	ชั้น 2	26	LED	18	100	24	365	4,099.68
36	ห้อง LAB	ชั้น 2	2	LED	9	100	24	365	157.68
37	ห้องทรัพยากรบุคคล	ชั้น 2	8	LED	11	100	8	365	256.96

ลำดับ	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (ชื่อห้อง)	อาคาร/ชั้น	ข้อมูลการใช้พลังงาน						
			จำนวน หลอด (หลอด)	หลอดไฟฟ้า		%การใช้ งานเฉลี่ย	ชั่วโมง การใช้งาน	วันใช้งาน/ปี	ปริมาณ การใช้พลังงาน
				ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)				
38	ห้องน้ำชาย-หญิง	ชั้น 2	11	LED	11	100	24	365	1,059.96
39	ศูนย์ตรวจสุขภาพ	ชั้น 2	8	LED	18	100	8	365	420.48
40	หู ตา คอ จมูก	ชั้น 2	10	LED	18	100	8	365	525.60
41	โถง OPD เด็ก	ชั้น 2	52	LED	11	100	8	365	1,670.24
42	ห้องตรวจ OPD เด็ก	ชั้น 2	18	LED	18	100	8	365	946.08
43	สตูดิโอ	ชั้น 2	4	LED	11	100	8	365	128.48
44	ห้องตรวจภายใน	ชั้น 2	12	LED	18	100	8	365	630.72
45	ห้องเก็บยา	ชั้น 2	4	LED	11	100	8	365	128.48
46	โถงทางเดิน	ชั้น 3	82	LED	11	100	24	365	7,901.52
47	ห้องน้ำชาย-หญิง	ชั้น 3	11	LED	11	100	24	365	1,059.96
48	ICU	ชั้น 3	72	LED	11	100	24	365	6,937.92
49	ทางเดินรอบนอก	ชั้น 3	27	LED	18	100	24	365	4,257.36
50	ห้องผ่าตัด OR1	ชั้น 3	42	LED	18	100	24	365	6,622.56
51	ห้องผ่าตัด OR1	ชั้น 3	12	LED	9	100	24	365	946.08
52	ห้องผ่าตัด OR2	ชั้น 3	32	LED	18	100	24	365	5,045.76
53	ห้องผ่าตัด OR2	ชั้น 3	12	LED	9	100	24	365	946.08
54	ห้อง GI SCOPE	ชั้น 3	18	LED	18	100	24	365	2,838.24
55	ห้อง GI SCOPE	ชั้น 3	12	LED	9	100	24	365	946.08
56	ห้องปลอดเชื้อ	ชั้น 3	14	LED	18	100	24	365	2,207.52
57	โถงทางเดิน OR	ชั้น 3	4	LED	18	100	24	365	630.72
58	โถงทางเดิน OR	ชั้น 3	68	LED	11	100	24	365	6,552.48
59	ห้องพักฟื้น+เคาน์เตอร์	ชั้น 3	10	LED	11	100	24	365	963.60
60	ห้องน้ำชาย-หญิง	ชั้น 3	14	LED	11	100	24	365	1,349.04
61	ห้องคลอด LB	ชั้น 3	76	LED	11	100	24	365	7,323.36
62	ห้องคลอด LB	ชั้น 3	4	LED	9	100	24	365	315.36
63	โถงทางเดิน	ชั้น 4	68	LED	11	100	12	365	3,276.24
64	ห้องน้ำชาย-หญิง	ชั้น 4	11	LED	11	100	12	365	529.98
65	เวชระเบียน	ชั้น 4	4	LED	18	100	12	365	315.36
66	บัญชี	ชั้น 4	16	LED	18	100	8	365	840.96
67	พัสดุ	ชั้น 4	8	LED	18	100	8	365	420.48
68	ห้องอาหารลูกค้า	ชั้น 4	44	LED	18	100	12	365	3,468.96
69	โภชนาการ	ชั้น 4	34	LED	18	100	12	365	2,680.56
70	โภชนาการ	ชั้น 4	24	LED	9	100	12	365	946.08
71	ห้องครัว	ชั้น 4	18	LED	11	100	12	365	867.24
72	โถงทางเดินกายภาพ	ชั้น 4	72	LED	11	100	12	365	3,468.96
73	ห้องทำกายภาพ	ชั้น 4	12	LED	18	100	12	365	946.08
74	ห้องตรวจกายภาพ	ชั้น 4	10	LED	18	100	12	365	788.40

ลำดับ	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (ชื่อห้อง)	อาคาร/ชั้น	ข้อมูลการใช้พลังงาน						
			จำนวน หลอด (หลอด)	หลอดไฟฟ้า		%การใช้ งานเฉลี่ย	ชั่วโมง การใช้งาน	วันใช้งาน/ปี	ปริมาณ การใช้พลังงาน
				ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)				
75	ห้องตรวจกายภาพ	ชั้น 4	10	LED	11	100	12	365	481.80
76	ห้อง IT	ชั้น 4	14	LED	18	100	8	365	735.84
77	ทางเดินเข้าสำนักงาน	ชั้น 4	10	LED	18	100	8	365	525.60
78	โถงทางเดินสำนักงาน	ชั้น 4	20	LED	18	100	8	365	1,051.20
79	โถงทางเดินสำนักงาน	ชั้น 4	60	LED	11	100	8	365	1,927.20
80	โถงหน้าลิฟต์ 1,2	ชั้น 5	18	LED	11	100	24	365	1,734.48
81	เคาน์เตอร์ W.5	ชั้น 5	30	LED	11	100	24	365	2,890.80
82	ทางเดิน W.5	ชั้น 5	36	LED	9	100	24	365	2,838.24
83	ห้องพัสดุผู้ป่วย 1	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
84	ห้องพัสดุผู้ป่วย 2	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
85	ห้องพัสดุผู้ป่วย 3	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
86	ห้องพัสดุผู้ป่วย 4	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
87	ห้องพัสดุผู้ป่วย 5	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
88	ห้องพัสดุผู้ป่วย 6	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
89	ห้องพัสดุผู้ป่วย 7	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
90	ห้องพัสดุผู้ป่วย 8	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
91	ห้องพัสดุผู้ป่วย 9	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
92	ห้องพัสดุผู้ป่วย 10	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
93	ห้องพัสดุผู้ป่วย 11	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
94	ห้องพัสดุผู้ป่วย 12	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
95	ห้องพัสดุผู้ป่วย 13	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
96	ห้องพัสดุผู้ป่วย 14	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
97	ห้องพัสดุผู้ป่วย 15	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
98	ห้องพัสดุผู้ป่วย 16	ชั้น 5	5	LED	9	100	14	365	229.95
99	ห้องพัสดุผู้ป่วย 1	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
100	ห้องพัสดุผู้ป่วย 2	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
101	ห้องพัสดุผู้ป่วย 3	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
102	ห้องพัสดุผู้ป่วย 4	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
103	ห้องพัสดุผู้ป่วย 5	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
104	ห้องพัสดุผู้ป่วย 6	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
105	ห้องพัสดุผู้ป่วย 7	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
106	ห้องพัสดุผู้ป่วย 8	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
107	ห้องพัสดุผู้ป่วย 9	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
108	ห้องพัสดุผู้ป่วย 10	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
109	ห้องพัสดุผู้ป่วย 11	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
110	ห้องพัสดุผู้ป่วย 12	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
111	ห้องพัสดุผู้ป่วย 13	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42

ลำดับ	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (ชื่อห้อง)	อาคาร/ชั้น							
			จำนวน หลอด (หลอด)	หลอดไฟฟ้า		%การใช้ งานเฉลี่ย	ชั่วโมง การใช้งาน	วันใช้งาน/ปี	ปริมาณ การใช้พลังงาน
				ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)				
112	ห้องพักรูผู้ป่วย 14	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
113	ห้องพักรูผู้ป่วย 15	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
114	ห้องพักรูผู้ป่วย 16	ชั้น 5	2	LED	11	100	14	365	112.42
115	โถงหน้าลิฟต์ 1,2	ชั้น 6	18	LED	11	100	14	365	1,011.78
116	เคาน์เตอร์ W.6	ชั้น 6	36	LED	11	100	14	365	2,023.56
117	ทางเดิน W.6	ชั้น 6	28	LED	9	100	14	365	1,287.72
118	ห้องพักรูผู้ป่วย 1	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
119	ห้องพักรูผู้ป่วย 2	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
120	ห้องพักรูผู้ป่วย 3	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
121	ห้องพักรูผู้ป่วย 4	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
122	ห้องพักรูผู้ป่วย 5	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
123	ห้องพักรูผู้ป่วย 6	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
124	ห้องพักรูผู้ป่วย 7	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
125	ห้องพักรูผู้ป่วย 8	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
126	ห้องพักรูผู้ป่วย 9	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
127	ห้องพักรูผู้ป่วย 10	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
128	ห้องพักรูผู้ป่วย 11	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
129	ห้องพักรูผู้ป่วย 12	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
130	ห้องพักรูผู้ป่วย 13	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
131	ห้องพักรูผู้ป่วย 14	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
132	ห้องพักรูผู้ป่วย 15	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
133	ห้องพักรูผู้ป่วย 16	ชั้น 6	5	LED	9	100	14	365	229.95
134	ห้องพักรูผู้ป่วย 1	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
135	ห้องพักรูผู้ป่วย 2	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
136	ห้องพักรูผู้ป่วย 3	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
137	ห้องพักรูผู้ป่วย 4	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
138	ห้องพักรูผู้ป่วย 5	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
139	ห้องพักรูผู้ป่วย 6	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
140	ห้องพักรูผู้ป่วย 7	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
141	ห้องพักรูผู้ป่วย 8	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
142	ห้องพักรูผู้ป่วย 9	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
143	ห้องพักรูผู้ป่วย 10	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
144	ห้องพักรูผู้ป่วย 11	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
145	ห้องพักรูผู้ป่วย 12	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
146	ห้องพักรูผู้ป่วย 13	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
147	ห้องพักรูผู้ป่วย 14	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
148	ห้องพักรูผู้ป่วย 15	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42

ลำดับ	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (ชื่อห้อง)	อาคาร/ชั้น							
			จำนวน หลอด (หลอด)	หลอดไฟฟ้า		%การใช้ งานเฉลี่ย	ชั่วโมง การใช้งาน	วันใช้งาน/ปี	ปริมาณ การใช้พลังงาน
				ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)				
149	ห้องพักรูผู้ป่วย 16	ชั้น 6	2	LED	11	100	14	365	112.42
150	โถงทางเดิน W.8	ชั้น 8	35	LED	11	100	24	365	3,372.60
151	เคาน์เตอร์ W.8	ชั้น 8	20	LED	11	100	24	365	1,927.20
152	หน้าลิฟต์ 3 ชั้น G-9	ชั้น 8	32	LED	18	100	12	365	2,522.88
153	ประตูหนีไฟ 1,2,3	ชั้น 8	37	LED	18	100	24	365	5,834.16
154	ชั้นใต้ดิน B1	ชั้น 8	11	LED	18	100	24	365	1,734.48
155	ห้องพักรูผู้ป่วย 1	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
156	ห้องพักรูผู้ป่วย 2	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
157	ห้องพักรูผู้ป่วย 3	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
158	ห้องพักรูผู้ป่วย 4	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
159	ห้องพักรูผู้ป่วย 5	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
160	ห้องพักรูผู้ป่วย 6	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
161	ห้องพักรูผู้ป่วย 7	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
162	ห้องพักรูผู้ป่วย 8	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
163	ห้องพักรูผู้ป่วย 9	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
164	ห้องพักรูผู้ป่วย 10	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
165	ห้องพักรูผู้ป่วย 11	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
166	ห้องพักรูผู้ป่วย 12	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
167	ห้องพักรูผู้ป่วย 13	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
168	ห้องพักรูผู้ป่วย 14	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
169	ห้องพักรูผู้ป่วย 15	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
170	ห้องพักรูผู้ป่วย 16	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
171	ห้องพักรูผู้ป่วย 17	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
172	ห้องพักรูผู้ป่วย 18	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
173	ห้องพักรูผู้ป่วย 19	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
174	ห้องพักรูผู้ป่วย 20	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
175	ห้องพักรูผู้ป่วย 21	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
176	ห้องพักรูผู้ป่วย 22	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
177	ห้องพักรูผู้ป่วย 23	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
178	ห้องพักรูผู้ป่วย 24	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
179	ห้องพักรูผู้ป่วย 25	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
180	ห้องพักรูผู้ป่วย 26	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
181	ห้องพักรูผู้ป่วย 27	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
182	ห้องพักรูผู้ป่วย 28	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
183	ห้องพักรูผู้ป่วย 29	ชั้น 8	5	LED	9	100	14	365	229.95
184	ห้องพักรูผู้ป่วย 1	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
185	ห้องพักรูผู้ป่วย 2	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42

ลำดับ	สถานที่ติดตั้งใช้งาน (ชื่อห้อง)	อาคาร/ชั้น							
			จำนวน หลอด (หลอด)	หลอดไฟฟ้า		%การใช้ งานเฉลี่ย	ชั่วโมง การใช้งาน	วันใช้งาน/ปี	ปริมาณ การใช้พลังงาน
				ชนิด	ขนาดวัตต์ (วัตต์/หลอด)				
186	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 3	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
187	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 4	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
188	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 5	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
189	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 6	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
190	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 7	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
191	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 8	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
192	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 9	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
193	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 10	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
194	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 11	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
195	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 12	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
196	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 13	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
197	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 14	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
198	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 15	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
199	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 16	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
200	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 17	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
201	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 18	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
202	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 19	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
203	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 20	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
204	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 21	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
205	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 22	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
206	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 23	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
207	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 24	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
208	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 25	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
209	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 26	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
210	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 27	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
211	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 28	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
212	ห้องพักรักษาผู้ป่วย 29	ชั้น 8	2	LED	11	100	14	365	112.42
213	ภายนอกอาคาร	ภายนอกอาคาร	7	LED	200	100	12	365	6,132.00
214	ภายนอกอาคาร	ภายนอกอาคาร	12	LED Flood Light	300	100	12	365	15,768.00
215	ป้ายโรงพยาบาล	ภายนอกอาคาร	20	LED Flood Light	80	100	12	365	7,008.00
รวมทั้งสิ้น			2,942.00						254,992.65



## ปั๊มน้ำดี

ลำดับ	รายการ	ขนาด	พิกัด	จำนวน	การตรวจวัด						ชั่วโมง	วัน	แฟลต	พลังงาน
		(HP)	(kW)		P	V	I <sub>r</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>t</sub>	P.F.	(ชม./วัน)	(วัน/ปี)	เตอร์	ไฟฟ้า
					(kW)	(V)	(A)	(A)	(A)				การใช้	P x N x H x D x (F/100) F (%) (kWh/ปี)
1	Pump 1	5.00	4.00	1	3.34	404.00	4.89	5.26	5.75	0.90	24	365	60	17,542.96
2	Pump 2	5.00	4.00	1	3.26	404.00	4.74	5.16	5.63	0.90	24	365	60	17,134.73
3	Pump ใหญ่ 1	14.00	11.00	1	11.82	404.00	18.27	18.00	20.04	0.90	24	365	60	62,128.57
4	Pump ใหญ่ 2	14.00	11.00	1	12.19	404.00	18.95	18.63	20.5	0.90	24	365	60	64,081.47
รวม														160,887.74

## ปั๊มน้ำเสีย

ลำดับ	รายการ	ขนาด	พิกัด	จำนวน	การตรวจวัด						ชั่วโมง	วัน	แฟลต	พลังงาน
		(HP)	(kW)		P	V	I <sub>r</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>t</sub>	P.F.	(ชม./วัน)	(วัน/ปี)	เตอร์	ไฟฟ้า
					(kW)	(V)	(A)	(A)	(A)				การใช้	P x N x H x D x (F/100) F (%) (kWh/ปี)
1	AT-1	3.00	2.20	1	2.19	403.00	3.26	3.56	3.65	0.90	24	365	100	19,205.47
2	AT-2	3.00	2.20	1	2.09	403.00	3.30	3.40	3.30	0.90	24	365	100	18,343.33
3	AT-3	3.00	2.20	1	1.86	403.00	2.80	3.00	3.10	0.90	24	365	100	16,325.57
4	DP-1	1.00	0.75	1	0.77	403.00	1.10	1.30	1.30	0.90	24	365	50	3,393.52
5	DP-2	1.00	0.75	1	0.86	403.00	1.30	1.40	1.40	0.90	24	365	50	3,760.38
6	SLP-1	1.00	0.75	1	0.64	403.00	1.00	0.98	1.10	0.90	24	365	50	2,824.87
10	SD-3	3.00	2.20	1	2.22	403.00	3.40	3.50	3.70	0.90	12	365	50	4,860.98
รวม														68,714.13

## ลิฟต์

ลำดับ	รายการ	ขนาด	พิกัด ขนาด	สถานะ	การตรวจวัด						ชั่วโมง การ ทำงาน	วัน ทำงาน	แฟค เตอร์	พลังงาน ไฟฟ้า
		(HP)	(kW)		P	V	I <sub>r</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>t</sub>	P.F.	(ชม./ วัน)	(วัน/ปี)	การใช้ งาน	P x N x H x D x (F/100)
					(kW)	(V)	(A)	(A)	(A)				F (%)	(kWh/ปี)
1	ลิฟต์ 1	26.00	19.50	UP	10.68	403.00	14.80	17.40	18.8	0.90	24	365	50	46,775.50
				DOWN	1.13	403.00	1.40	1.70	2.3	0.90	24	365	50	4,952.70
2	ลิฟต์ 2	26.00	19.50	UP	11.43	403.00	18.30	18.70	17.6	0.90	24	365	50	50,077.30
				DOWN	1.03	403.00	1.70	1.80	1.4	0.90	24	365	50	4,494.12
3	ลิฟต์ 3	26.00	19.50	UP	10.22	403.00	17.00	14.20	17.6	0.90	24	365	50	44,757.74
				DOWN	0.94	403.00	1.30	0.70	2.5	0.90	24	365	50	4,127.25
4	ลิฟต์ส่งของ	7.00	5.50	UP	0.66	403.00	1.57	0.98	0.6	0.90	24	365	50	2,889.08
				DOWN	0.47	403.00	1.10	0.56	0.6	0.90	24	365	50	2,072.80
รวม														160,146.49

## ปั๊มลม

ลำดับ	รายการ	ขนาด	พิกัด ขนาด	สถานะ	การตรวจวัด						ชั่วโมง การ ทำงาน	วัน ทำงาน	แฟค เตอร์  การใช้ งาน	พลังงาน ไฟฟ้า  P x N x H x D x (F/100)  (kWh/ปี)	
					(HP)	(kW)	P	V	I <sub>r</sub>	I <sub>s</sub>					I <sub>t</sub>
		(kW)	(V)				(A)	(A)	(A)			F (%)			
		1	ปั๊มลม 1		10.00	7.50	Load	8.94	403.00	13.90	14.40	14.4	0.90	8	365
Unload	0.00	403.00		0.00			0	0	0.90	8	365	88	-		
2	ปั๊มลม 2	10.00	7.50	Load	8.90	403.00	14.00	14.10	14.4	0.90	8	365	12	3,118.37	
				Unload	0.00	403.00	0.00	0	0	0.90	8	365	88	-	
3	ปั๊มลม 3	10.00	7.50	Load	8.94	403.00	14.20	14.20	14.3	0.90	8	365	12	3,133.04	
				Unload	0.00	403.00	0.00	0	0	0.90	8	365	88	-	
4	ปั๊มลม 4	10.00	7.50	Load	8.92	403.00	14.40	14.00	14.2	0.90	8	365	12	3,125.70	
				Unload	0.00	403.00	0.00	0	0	0.90	8	365	88	-	
รวม															12,510.15

## มอเตอร์ Chiller

ลำดับ	รายการ	ขนาด	พิกัด ขนาด	จำนวน	การตรวจวัด						ชั่วโมง การ ทำงาน	วัน ทำงาน	แฟค เตอร์ การใช้ งาน	พลังงานไฟฟ้า
		(HP)	(kW)		P	V	I <sub>r</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>t</sub>	P.F.	(ชม./ วัน)	(วัน/ปี)	F (%)	P × N × H × D × (F/100)
					(kW)	(V)	(A)	(A)	(A)					(kWh/ปี)
1	CHP-P1(ปั๊มน้ำเย็น)	25.00	18.50	1	5.90	401.00	11.27	10.50	10.1	0.80	14	183	80	12,097.96
2	CHP-P2(ปั๊มน้ำเย็น)	25.00	18.50	1	6.19	401.00	11.80	10.50	11.1	0.80	14	182	80	12,609.47
3	CHP-P3(ปั๊มน้ำเย็น)	25.00	18.50	1	6.07	401.00	11.50	10.40	10.9	0.80	10	365	80	17,738.53
4	CHP-S1(ปั๊มน้ำเย็น)	25.00	18.50	1	9.63	401.00	17.60	17.60	16.8	0.80	14	183	80	19,739.38
5	CHP-S2(ปั๊มน้ำเย็น)	25.00	18.50	1	9.61	401.00	17.90	17.10	16.9	0.80	14	182	80	19,593.76
6	CHP-S3(ปั๊มน้ำเย็น)	25.00	18.50	1	9.43	401.00	16.60	17.20	17.1	0.80	10	365	80	27,527.17
7	CDP1(ปั๊มน้ำหล่อเย็น)	25.00	18.50	1	17.06	401.00	29.50	31.30	31.3	0.80	14	183	80	34,961.47
8	CDP2(ปั๊มน้ำหล่อเย็น)	25.00	18.50	1	16.56	401.00	28.50	30.40	30.5	0.80	14	182	80	33,751.10
9	CDP3(ปั๊มน้ำหล่อเย็น)	25.00	18.50	1	16.22	401.00	28.00	29.70	29.9	0.80	10	365	80	47,374.86
10	Cooling Tower1	7.50	5.50	1	6.57	401.00	11.58	11.90	11.98	0.80	24	183	60	17,306.66
11	Cooling Tower2	7.50	5.50	1	6.55	401.00	11.48	11.92	11.95	0.80	24	182	60	17,158.70
12	Cooling Tower3	10.00	7.50	1	3.48	401.00	6.40	6.13	6.26	0.80	24	365	60	18,291.24
13	Softener 1	2.00	1.50	1	1.63	401.00	3.50	3.89	1.4	0.80	8	365	80	3,802.97
14	Softener 2	2.00	1.50	1	1.60	401.00	3.87	3.46	1.29	0.80	8	365	80	3,729.42
รวม														285,682.69

## ภาคผนวก ข

### ระบบปรับอากาศ



### รูปการวัดค่ากระแสต่างๆ ของระบบเครื่องปรับอากาศ



### รูปการวัดอุณหภูมิและความชื้น





รูปเครื่อง CHILLER



รูปการตรวจวัดลมแอร์และอุณหภูมิต่างๆ





## ระบบปรับแสงสว่าง



รูปหลอดไฟบริเวณนอกในอาคาร

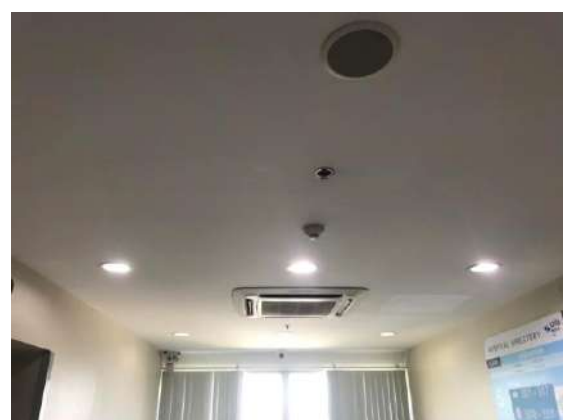


รูปหลอดไฟบริเวณนอกในอาคาร





รูปหลอดไฟบริเวณนอกในอาคาร



รูปหลอดไฟบริเวณในอาคาร



## ระบบปั้มน้ำ



## รูปปั้มลม



## รูปปั้มน้ำดี



รูปปั้มน้ำเสีย

### การตรวจวัดและอุปกรณ์ต่างๆ

