

4.2 การเปรียบเทียบเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ของอาคารกับข้อกำหนดทางกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

1. มาตรฐานการปรับอากาศในอาคาร: ระบบปรับอากาศที่ติดตั้งในอาคารจะต้องมีค่าพลังไฟฟ้าต่อต้านความเย็น ที่ภาระเต็มพิกัด (Full load) หรือที่ภาระใช้งานจริง (Actual load) ไม่เกินกว่าค่าที่กำหนด เครื่องทำความเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำส่วนทำน้ำเย็นแบบหอยโข่ง (Centrifugal Chiller) ขนาดเกินกว่า 500 ตันความเย็น ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีค่าไม่เกิน 0.84 kW/ton สำหรับอาคารเก่า

ผลการประเมิน: ไม่ผ่าน จากการตรวจวัดประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็นชนิดเดียวกันของเครื่องทำน้ำเย็นของอาคารจีพีเอฟ วิฑู ขนาด 500 ตันความเย็น ได้ค่าพลังงานไฟฟ้า 0.85 kW/ton ซึ่งเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด

ผลกระทบ: เครื่องทำน้ำเย็นของอาคารมีค่าพลังงานไฟฟ้าสูง ทำให้มีการใช้พลังงานสิ้นเปลืองเป็นผลและมีภาระค่าใช้ไฟฟ้าสูงตามไปด้วย อีกทั้งยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานการปรับอากาศในอาคาร ข้อกำหนดกฎหมาย : ระบบปรับอากาศและขนาดต่างๆ ที่ติดตั้งใช้งานในอาคารต้องมีค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ ค่าประสิทธิภาพการให้ความเย็นในรูปของอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานของเครื่องทำน้ำเย็นของระบบปรับอากาศชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ แบบแรงเหวี่ยง สำหรับขนาดความ สามารถในการทำความเย็นที่ภาระพิกัดของเครื่องทำน้ำเย็น (ตันความเย็น) มากกว่า 500 ตันความเย็น ต้องมีค่าพลังงานไฟฟ้าต่อต้านความเย็น (กิโลวัตต์ต่อต้านความเย็น) ไม่เกินกว่า 0.62 kW/ton

ผลการประเมิน: ไม่ผ่าน จากการตรวจวัดค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ ค่าประสิทธิภาพการให้ความเย็นในรูปของอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานชนิดเดียวกันของอาคารขนาด 500 ตันความเย็นของเครื่องทำความเย็น (Chiller) ของอาคารจีพีเอฟ วิฑู ได้ค่าพลังงานไฟฟ้า 0.68 kW/ton ซึ่งเกินกว่าค่าที่กฎหมายกำหนด

ผลกระทบ เครื่องทำน้ำเย็นของอาคารประสิทธิภาพต่ำ คือมีค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ ค่าประสิทธิภาพการให้ความเย็นในรูปของอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานต่ำกว่าที่กฎหมายกำหนดถือว่าขัดต่อกฎหมาย มีผลความผิดตามที่กฎหมายกำหนด

ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม: กำหนดปริมาณการนำเข้าสาร ซี เอช ซี ในปี พ.ศ. 2553 ว่า ปริมาณสารซี เอช ซี ที่อนุญาตให้นำเข้าไม่เกิน 0 เมตริกตัน

ผลการประเมิน: ไม่ผ่าน เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ของอาคารจีพีเอฟ วิฑู ใช้สารเคมีในการทำทำความเย็นเป็นสาร CFC(R11)

ผลกระทบ: เครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้สาร CFC เป็นสารทำความเย็น จะหาสารทำความเย็น ที่ใช้กับเครื่องทำน้ำเย็นนี้ได้ยากขึ้น อีกทั้งยังมีผลทำให้สารทำความเย็นดังกล่าวมีราคาสูงขึ้น และอาจหาไม่ได้อีกในอนาคต มีผลให้เครื่องจักรไม่สามารถใช้งานได้ ส่งผลให้ธุรกิจหยุดชะงักได้

4.3 อัตราการคิดค่าไฟฟ้าของอาคารจีพีเอฟ วิฑู จากการใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน

อัตราการคิดค่าไฟฟ้าของอาคารจีพีเอฟ วิฑู เป็นอัตราค่าไฟฟ้าที่กำหนดราคาตามช่วงเวลาซึ่งเรียกว่า TOU (Time of Use Rate)

ประเภทของแรงดัน		ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า			ค่าพลังงานไฟฟ้า
		(บาท/กิโลวัตต์)			(บาท/หน่วย)
		Peak	Service	Off Peak	
1	แรงดันตั้งแต่ 69 กิโลโวลต์ขึ้นไป	74.14	312.24	2.2507	3.6917
2	แรงดัน 22-33 กิโลโวลต์	132.93	312.24	2.2695	3.7731
3	แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลโวลต์	210.00	312.24	2.3027	3.9189
Peak	เวลา 18.30 – 21.30 น. ของทุกวัน				
Partial	เวลา 08.00 – 18.30 น. ของทุกวัน (ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า คิดเฉพาะส่วนที่เกิน Peak)				
Off Peak	เวลา 21.30 น. – 08.00 น. ของทุกวัน				

4.4 รายละเอียดการดำเนินการ

จากการตรวจวัดประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็นชนิดเดียวกันของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ของอาคารจีพีเอฟ วิฑู ขนาด 500 ตันความเย็น ได้ค่าพลังงานไฟฟ้า 0.85 kW/ton ซึ่งเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนดและผลการประเมิน: ไม่ผ่าน จากการตรวจวัดค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ ค่าประสิทธิภาพการให้ความเย็นในรูปของอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานชนิดเดียวกันของอาคารขนาด 500 ตันความเย็นของเครื่องทำความเย็น (Chiller) ของอาคารจีพีเอฟ วิฑู ได้ค่าพลังงานไฟฟ้า 0.68 kW/ton ซึ่งเกินกว่าค่าที่กฎหมายกำหนดรวมถึงผลกระทบ: เครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้สาร CFC เป็นสารทำความเย็น จะหาสารทำความเย็นที่ใช้กับเครื่องทำน้ำเย็นนี้ได้ยากขึ้น อีกทั้งยังมีผลทำให้สารทำความเย็นดังกล่าวมีราคาสูงขึ้น และอาจหาไม่ได้อีกในอนาคต มีผลให้เครื่องจักรไม่สามารถใช้งานได้ ส่งผลให้ธุรกิจหยุดชะงักได้ อาคารจึงได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศ (Chiller) ประสิทธิภาพสูงมาทดแทนเครื่องเดิม โดยเครื่องใหม่ประสิทธิภาพการใช้พลังงานดีกว่ากฎหมายกำหนด โดยสามารถทำได้ 0.576 Kw/ตัน รายละเอียดตามใบเสนอราคา จากบริษัทแอร์โค

จำกัด เลขที่ ACQ/2/1302/0030 ลงวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2556 โดยมีราคาเปลี่ยนพร้อมติดตั้ง (เฉพาะ การเปลี่ยน Chiller ขนาด 500 ตัน พร้อมชุดควบคุมจำนวน 3 ชุด) ในราคา 18,000,000 บาท

4.5 การวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็น

การวิเคราะห์ทางการเงิน เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายของเงินที่ลงทุน และ ผลตอบแทนหรือผลกำไรทางการเงินของโครงการ เพื่อวิเคราะห์ว่าโครงการที่ทำการศึกษามีความ เป็นไปได้ในการลงทุนหรือไม่ โดยโครงการจะต้องได้รับผลตอบแทนที่สูงกว่าเงินลงทุน หรือกล่าว อีกนัยหนึ่ง คือผลตอบแทนคุ้มค่ากับเงินลงทุนที่เสียโอกาสไป ซึ่งจะวิเคราะห์ด้านต่างๆ ดังนี้

1. มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (Net Present Value : NPV)

2. อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return : IRR)

1. มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (Net Present Value : NPV)

มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ คือ ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของ ผลประหยัดต้นทุนพลังงานในรูปตัวเงินที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละปีตลอดอายุของโครงการกับ มูลค่าปัจจุบันของเงินที่จ่ายออกไป ภายใต้โครงการที่กำลังพิจารณา ณ อัตราลดค่า (Discount rate) หรือค่าของทุน (Cost of Capital) ที่กำหนดสามารถหาได้จากสมการทางคณิตศาสตร์ดังนี้

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) = มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน – มูลค่าปัจจุบันของ ค่าใช้จ่าย

หรือ

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{ES_t}{(1+i)^t} - I_0$$

โดย NPV = Net Present Value

ES_t = ผลตอบแทนในปีที่ t (t = 1, 2, 3, ..., n)

I_0 = เงินจ่ายเริ่มต้นโครงการ

i = อัตราดอกเบี้ย หรืออัตราคิดลด (Discount rate)

2. อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return : IRR)

อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ หมายถึง อัตราผลการตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบัน ของผลตอบแทนเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน โดยการหาค่า Discount Rate : r ที่ส่งผลให้มูลค่า

ปัจจุบันของผลตอบแทนและต้นทุนเท่ากัน หรือหักล้างกันมีค่าเท่ากับศูนย์ สามารถหาได้จากสมการทางคณิตศาสตร์ดังนี้

IRR หรือ $r = 0$

$$-I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{ES_t}{(1+r)^t} = 0$$

โดย IRR = อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ

ES_t = ผลตอบแทนในปีที่ t ($t = 1, 2, 3, \dots, n$)

I_0 = ต้นทุนปีเริ่มแรก

r = อัตราดอกเบี้ย หรืออัตราคิดลด (Discount rate)

4.6 การตัดสินใจในการลงทุน (Investment Decision)

การตัดสินใจในการลงทุน หมายถึง การตัดสินใจเลือกโครงการการลงทุนในโครงการใด จึงจะให้ผลตอบแทนตามที่ต้องการ โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจทางการลงทุนที่คำนึงถึงค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทน (NPV) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)

เกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ในการตัดสินใจทางการลงทุน จะทำให้ผู้วิเคราะห์โครงการลงทุนตัดสินใจได้ว่าควรลงทุนในโครงการนั้นหรือไม่ โดยโครงการที่ควรลงทุนพิจารณาจาก

มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน (NPV) มีค่ามากกว่าศูนย์ หรือมีค่าเป็นบวก จะแสดงว่าการลงทุนในโครงการนั้นๆ ได้ผลตอบแทนคุ้มกับการลงทุน เนื่องจากผลตอบแทนแก่เจ้าหนี้ระยะยาว หรือหุ้นกู้คือ ดอกเบี้ยมีอัตราคงที่ NPV ส่วนที่ป็นบวกของโครงการจึงตกเป็นผลตอบแทนของเจ้าของ ดังนั้น เมื่อลงทุนโครงการที่ $NPV = 0$ ส่วนของเจ้าของจะไม่เพิ่มขึ้น แต่การที่ธุรกิจมีโครงการลงทุนเพิ่ม จะมีผลให้ขนาดของธุรกิจขยายตัวขึ้น

อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) การตัดสินใจโดยใช้วิธี IRR เนื่องจาก IRR ของโครงการ คือ อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในโครงการนั้นๆ ถ้าอัตราผลตอบแทนของโครงการสูงกว่าอัตราผลตอบแทนที่ต้องการ หรือต้นทุนของเงินทุน ($r > i$) ก็ควรลงทุน แต่ถ้ามีค่าน้อยกว่า ($r < i$) ก็ควรปฏิเสธการลงทุน

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงผลการประหยัดค่าไฟฟ้าต่อปีในการเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นเครื่องใหม่

ELECTRICITY EXPENSE CALCULATION FOR AIR CONDITIONING EQUIPMENT

1) ELECTRICAL ENERGY COST PER UNIT BASED ON NEW TOU RATE BY: COST (BATH) = KW * (HR/DAY) * (DAY/YEAR) * UNIT RATE (BATH / KWH) .

2) ELECTRICAL DEMAND CHARGE BASED ON NEW TOU RATE BY: COST (BATH) = KW * 12(MONTH/YEAR) * DEMAND CHARGE RATE (BATH/ KWH) .

3) ELECTRICAL F-T COST PER UNIT BASED ON NEW TOU RATE BY: COST (BATH) = KW * 12(MONTH/YEAR) * (DAY/YEAR) * F-T (BATH / KWH) .

4) TOU RATE & DEMAND CHARGE RATE SHALL BE SEPARATED INTO 3 PARTS OF TIME BY THIS BELOW TABLE

(MODE 1 : MONDAY-FRIDAY AT 9.00AM -10.00PM, MODE 2: MONDAY-FRIDAY AT 10.00PM - 09.00AM , MODE 3 : SATURDAY & SUNDAY 24 HOURS .)

Project:	GPF Wittayu (2 running 1 Standby)		Summary input data reference	
Capacity (Tons)	500		Monday-Friday	Saturday-Sunday
Qty*	2	Running (Hrs/Day)	12	0
(High) Chiller Efficiency (Kw/Tr)	0.576		On Peak	Off Peak
(Standard) Chiller Efficiency (Kw/Tr)	0.850	Diversity Usage	95%	95%

PROJECT GPF Wittayu (2 running 1 Standby)			ELECTRICITY		EQUIPMENT : Existing Chiller- 0.85 Kw/Tr			EQUIPMENT : Trane High Eff 0.576 Kw/Tr			YEARLY	
EQUIPMENT MODEL	Existing Chiller- 0.85 Kw/Tr			DESCRIPTION	MODE OF TIME			TOTAL EXPENSE BAHT	MODE OF TIME			TOTAL EXPENSE BAHT
	Trane High Eff 0.576 Kw/Tr				MON-FRI (13 hrs.)	MON-FRI (11 hrs.)	SAT & SUN (24hrs.)		MON-FRI (13 hrs.)	MON-FRI (11 hrs.)	SAT & SUN (24hrs.)	
CAPACITY (Tons)	500	500		DAILY OPERATING HRS FOR EACH MODE	11	1	0		11	1	0	
KW / TON	0.850	0.576		UNIT RATE (BAHT / KW-HR)	4.0100	4.0100	4.0100		4.0100	4.0100	4.0100	
QTY*	2	2		YEARLY EXPENSE FOR UNIT ELEC. RATE (BAHT)	4,643,200	422,100	-	5,065,300	3,146,400	286,000	-	3,432,400
Full load Power Input (Kw)	425	288		DEMAND CHARGE (BAHT / KW-MONTH)	-	OFF PEAK / NO DEMAND CHARGE			-	OFF PEAK / NO DEMAND CHARGE		
% Average Run (On Peak)	95%	95%		YEARLY EXPENSE FOR DEMAND CHARGE (BAHT)	-	0	0	-	-	0	0	-
% Average Run (Off Peak)	95%	95%		F-T RATE CHARGE - (BAHT / KW-HR)	-	-	-	-	-	-	-	-
Average Chiller Running Power Input (KW) in Each Mode	YEARLY F-T CHARGE EXPENSE - (BAHT)				-	-	-	-	-	-	-	-
Average On Peak Input (Kw)	404	274		TOTAL ELECTRICITY EXPENSE (YEARLY) PER SET	4,643,200	422,100	-	5,065,300	3,146,400	286,000	-	3,432,400
Average Off Peak Input (Kw)	404	274		TOTAL ELECTRICITY EXPENSE	9,286,400	844,200	-	10,130,600	6,292,800	572,000	-	6,864,800

SUMMARY ELECTRICITY EXPENSE	CHILLER MODEL		CHILLER MODEL	
	Existing Chiller- 0.85 Kw/Tr		Trane High Eff 0.576 Kw/Tr	
QTY*	2		2	
CAPACITY (TON)	500		500	
KW / TON	0.850		0.576	
YEARLY ELECTRICITY COST PER UNIT (BAHT)	5,065,300		3,432,400	
TOTAL ELECTRICAL EXPENSE	10,130,600		6,864,800	

BY USING BETTER EFFICIENCY ,YOU CAN SAVE THE ELECTRICAL EXPENSE

3,265,800

BAHTS PER YEAR !!!

ตารางที่ 4.5 ผลการหาจุดคุ้มทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิและอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ โดยนำ
ค่าบริการบำรุงรักษามาคำนวณด้วย และใช้อัตราคิดลด 5% (Discount Rate 5%)

ค่าใช้จ่าย (บาท)							
1) ค่าไฟฟ้า	202,612,000		10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	324,531		64,906	64,906	64,906	64,906	64,906
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	6,151,731		1,230,346	1,230,346	1,230,346	1,230,346	1,230,346
รวมค่าใช้จ่าย	209,088,626	-	11,425,852	11,425,852	11,425,852	11,425,852	11,425,852
ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	-						
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	209,088,262	-	11,425,852	11,425,852	11,425,852	11,425,852	11,425,852

Chiller เครื่องใหม่ (500 ton 2 sets)	รวม ปีที่ 1-20	0	1	2	3	4	5
ค่าใช้จ่าย (บาท)							
1) ค่าไฟฟ้า	137,296,000		6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	-		-	-	-	-	-
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	-		-	-	-	-	-
รวมค่าใช้จ่าย	68,648,000	-	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
รับประกันผลงาน 5 ปี (รวมอะไหล่)			4,561,052	4,561,052	4,561,052	4,561,052	4,561,052

แสดงกระแสเงินสด	รวม ปีที่ 1-20	0	1	2	3	4	5
ผลสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้							
1) ค่าไฟฟ้า	65,316,000		3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	324,531		64,906	64,906	64,906	64,906	64,906
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	6,151,731		1,230,346	1,230,346	1,230,346	1,230,346	1,230,346
4) ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	0		-	-	-	-	-
รวมผลที่ประหยัดได้	71,792,262	0	4,561,052	4,561,052	4,561,052	4,561,052	4,561,052
งบประมาณที่ใช้ในการลงทุน	18,000,000	18,000,000					
รวม (Cash Flow)	53,792,262	-18,000,000	4,561,052	4,561,052	4,561,052	4,561,052	4,561,052
NPV	28,306,852						
Discount rate	5.0%						
IRR	22.4%						
Pay back (year)	4.5		4,561,052	8,480,868	12,420,877	16,173,266	19,746,970

1) Adj electricity saving (take into account the higher cost of electricity)
2) Fill in maintenance, other repairs and overhaul

ตรวจสอบ

PV	46,306,852	4,343,859	4,137,009	3,940,009	3,752,389	3,573,704
NPV	28,306,852					

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

Chiller เครื่องเดิม (500 ton 2 sets)	รวม	6	7	8	9	10
ปี	ปีที่ 1-20					
ค่าใช้จ่าย (บาท)						
1) ค่าไฟฟ้า	202,612,000	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	324,531					
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	6,151,731					
รวมค่าใช้จ่าย	209,088,626	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600
ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	-					
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	209,088,262	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600

Chiller เครื่องใหม่ (500 ton 2 sets)	รวม	6	7	8	9	10
ปี	ปีที่ 1-20					
ค่าใช้จ่าย (บาท)						
1) ค่าไฟฟ้า	137,296,000	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	-		-	-	-	-
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	-		-	-	-	-
รวมค่าใช้จ่าย	68,648,000	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
รับประกันผลงาน 5 ปี (รวมอะไหล่)		3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800

แสดงกระแสเงินสด	รวม	6	7	8	9	10
ปี	ปีที่ 1-20					
ผลสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้						
1) ค่าไฟฟ้า	65,316,000	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	0	-	-	-	-	-
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	0	-	-	-	-	-
4) ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	0	-	-	-	-	-
รวมผลที่ประหยัดได้	71,792,262	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800
งบประมาณที่ใช้ในการลงทุน	18,000,000					
รวม (Cash Flow)	53,792,262	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800

NPV	28,306,852	
Discount rate	5.0%	
IRR	22.4%	
Pay back (year)	4.5	22,183,960

1) Adj electricity saving (take into account the higher cost of electricity)

2) Fill in maintenance, other repairs and overhaul

ตรวจสอบ

PV	46,306,852	2,436,990	2,320,943	2,210,422	2,105,164	2,004,918
NPV	28,306,852					

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

Chiller เครื่องเดิม (500 ton 2 sets)	รวม	11	12	13	14	15
ปี	ปีที่ 1-20					
ค่าใช้จ่าย (บาท)						
1) ค่าไฟฟ้า	202,612,000	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	324,531					
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	6,151,731					
รวมค่าใช้จ่าย	209,088,262	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600
ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	-					
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	209,088,262	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600

Chiller เครื่องใหม่ (500 ton 2 sets)	รวม	11	12	13	14	15
ปี	ปีที่ 1-20					
ค่าใช้จ่าย (บาท)						
1) ค่าไฟฟ้า	137,296,000	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	-		-	-	-	-
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	-		-	-	-	-
รวมค่าใช้จ่าย	68,648,000	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
รับประกันผลงาน 5 ปี (รวมอะไหล่)		3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800

แสดงกระแสเงินสด	รวม	11	12	13	14	15
ปีที่ 1-20						
ผลตามรอบประหยัดค่าใช้จ่ายได้						
1) ค่าไฟฟ้า	65,316,000	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	0	-	-	-	-	-
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	0	-	-	-	-	-
4) ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	0	-	-	-	-	-
รวมผลที่ประหยัดได้	71,792,262	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800
งบประมาณที่ใช้ในการลงทุน	18,000,000					
รวม (Cash Flow)	53,792,262	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800

NPV 28,306,852

Discount rate 5.0%

IRR 22.4%

Pay back (year) 4.5

1) Adj electricity saving (take into account the higher cost of electricity)

2) Fill in maintenance, other repairs and overhaul

ตรวจสอบ

PV	46,306,852	1,909,446	1,818,520	1,731,923	1,649,451	1,570,906
NPV	28,306,852					

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

Chiller เครื่องเดิม (500 ton 2 sets)	รวม	16	17	18	19	20
ปี	ปีที่ 1-20					
ค่าใช้จ่าย (บาท)						
1) ค่าไฟฟ้า	202,612,000	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	324,531					
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	6,151,731					
รวมค่าใช้จ่าย	209,088,262	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600
ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	-					
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	209,088,262	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600

Chiller เครื่องใหม่ (500 ton 2 sets)	รวม	16	17	18	19	20
ปี	ปีที่ 1-20					
ค่าใช้จ่าย (บาท)						
1) ค่าไฟฟ้า	137,296,000	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	-					
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	-					
รวมค่าใช้จ่าย	68,648,000	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
รับประกันผลงาน 5 ปี (รวมอะไหล่)		3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800

แสดงกระแสเงินสด	รวม	16	17	18	19	20
ปี	ปีที่ 1-20					
ผลสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้						
1) ค่าไฟฟ้า	65,316,000	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	0	-	-	-	-	-
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	0	-	-	-	-	-
4) ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	0	-	-	-	-	-
รวมผลที่ประหยัดได้	71,792,262	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800
งบประมาณที่ใช้ในการลงทุน	18,000,000					
รวม (Cash Flow)	53,792,262	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800

NPV 28,306,852

Discount rate 5.0%

IRR 22.4%

Pay back (year) 4.5

1) Adj electricity saving (take into account the higher cost of electricity)

2) Fill in maintenance, other repairs and overhaul

ตรวจสอบ

PV	46,306,852	1,496,101	1,424,858	1,357,007	1,292,388	1,230,846
NPV	28,306,852					

NPV ย่อมาจาก "Net Present Value" หมายถึง มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

คือ ส่วนเกินของมูลค่าปัจจุบัน (Present Value) ในกระแสเงินสดสุทธิกับ เงินลงทุน
เริ่มแรก ดังนั้นถ้ากำหนดให้

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

PV = มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดตลอดอายุโครงการลงทุน

I = เงินลงทุนเริ่มแรก

สูตร NPV = PV – I

ตารางที่ 4.6 ผลการหาจุดคุ้มทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิและอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ โดยนำ
ค่าบริการบำรุงรักษาและอะไหล่มาคำนวณด้วย และใช้อัตราคิดลด 8% (Discount Rate 8%)

Chiller เครื่องเดิม (500 ton 2 sets)	รวม ปีที่ 1-20	0	1	2	3	4	5
ค่าใช้จ่าย (บาท)							
1) ค่าไฟฟ้า	202,612,000		10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	324,531		64,906.20	64,906.20	64,906.20	64,906.20	64,906.20
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	6,151,731		1,230,346.23	1,230,346.23	1,230,346.23	1,230,346.23	1,230,346.23
รวมค่าใช้จ่าย	209,088,262	-	11,425,852	11,425,852	11,425,852	11,425,852	11,425,852
ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	-						
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	209,088,262	-	11,425,852	11,425,852	11,425,852	11,425,852	11,425,852

Chiller เครื่องใหม่ (500 ton 2 sets)	รวม ปีที่ 1-20	0	1	2	3	4	5
ค่าใช้จ่าย (บาท)							
1) ค่าไฟฟ้า	137,296,000		6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	-		-	-	-	-	-
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	-		-	-	-	-	-
รวมค่าใช้จ่าย	68,648,000	-	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
รับประกันผลงาน 5 ปี (รวมอะไหล่)			4,561,052	4,561,052	4,561,052	4,561,052	4,561,052

แสดงกระแสเงินสด	รวม ปีที่ 1-20	0	1	2	3	4	5
ผลสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้							
1) ค่าไฟฟ้า	65,316,000		3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	324,531		64,906	64,906	64,906	64,906	64,906
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	6,151,731		1,230,346	1,230,346	1,230,346	1,230,346	1,230,346
4) ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	0		-	-	-	-	-
รวมผลที่ประหยัดได้	71,792,262	0	4,561,052	4,561,052	4,561,052	4,561,052	4,561,052
งบประมาณที่ใช้ในการลงทุน	18,000,000	18,000,000					
รวม (Cash Flow)	53,792,262	-18,000,000	4,561,052	4,561,052	4,561,052	4,561,052	4,561,052
NPV	19,235,673						
Discount rate	8.0%						
IRR	22.4%						
Pay back (year)	4.9		4,223,197	8,133,564	11,754,274	15,106,784	18,210,960

1) Adj electricity saving (take into account the higher cost of electricity)
2) Fill in maintenance, other repairs and overhaul

ตรวจสอบ

PV	37,235,673	4,223,197	3,910,367	3,620,710	3,352,510	3,104,176
NPV	19,235,673					

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

Chiller เครื่องเดิม (500 ton 2 sets)	รวม	6	7	8	9	10
ปี	ปีที่ 1-20					
ค่าใช้จ่าย (บาท)						
1) ค่าไฟฟ้า	202,612,000	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	324,531					
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	6,151,731					
รวมค่าใช้จ่าย	209,088,626	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600
ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	-					
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	209,088,262	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600

Chiller เครื่องใหม่ (500 ton 2 sets)	รวม	6	7	8	9	10
ปี	ปีที่ 1-20					
ค่าใช้จ่าย (บาท)						
1) ค่าไฟฟ้า	137,296,000	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	-	-	-	-	-	-
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	-	-	-	-	-	-
รวมค่าใช้จ่าย	68,648,000	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
รับประกันผลงาน 5 ปี (รวมอะไหล่)		3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800

แสดงกระแสเงินสด	รวม	6	7	8	9	10
ปี	ปีที่ 1-20					
ผลสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้						
1) ค่าไฟฟ้า	65,316,000	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	0	-	-	-	-	-
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	0	-	-	-	-	-
4) ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	0	-	-	-	-	-
รวมผลที่ประหยัดได้	71,792,262	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800
งบประมาณที่ใช้ในการลงทุน	18,000,000					
รวม (Cash Flow)	53,792,262	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800

NPV 19,235,673

Discount rate 8.0%

IRR 22.4%

Pay back (year) 4.9 20,268,968

1) Adj electricity saving (take into account the higher cost of electricity)

2) Fill in maintenance, other repairs and overhaul

ตรวจสอบ

PV	37,235,673	2,058,008	1,905,563	1,764,410	1,633,713	1,512,697
NPV	19,235,673					

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

Chiller เครื่องเดิม (500 ton 2 sets)	รวม ปีที่ 1-20	11	12	13	14	15
ค่าใช้จ่าย (บาท)						
1) ค่าไฟฟ้า	202,612,000	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	324,531					
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	6,151,731					
รวมค่าใช้จ่าย	209,088,626	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600
ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	-					
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	209,088,626	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600

Chiller เครื่องใหม่ (500 ton 2 sets)	รวม ปีที่ 1-20	11	12	13	14	15
ค่าใช้จ่าย (บาท)						
1) ค่าไฟฟ้า	137,296,000	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	-					
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	-					
รวมค่าใช้จ่าย	68,648,000	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
รับประกันผลงาน 5 ปี (รวมอะไหล่)		3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800

แสดงกระแสเงินสด	รวม ปีที่ 1-20	11	12	13	14	15
ผลสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้						
1) ค่าไฟฟ้า	65,316,000	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	0	-	-	-	-	-
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	0	-	-	-	-	-
4) ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	0	-	-	-	-	-
รวมผลที่ประหยัดได้	71,792,262	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800
งบประมาณที่ใช้ในการลงทุน	18,000,000					
รวม (Cash Flow)	53,792,262	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800

NPV	19,235,673
Discount rate	8.0%
IRR	22.4%
Pay back (year)	4.9

1) Adj electricity saving (take into account the higher cost of electricity)
2) Fill in maintenance, other repairs and overhaul

ตรวจสอบ

PV	37,235,679	1,400,646	1,296,894	1,200,828	1,111,878	1,029,516
NPV	19,235,679					

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

Chiller เครื่องเดิม (500 ton 2 sets)	รวม	16	17	18	19	20
ปี	ปีที่ 1-20					
ค่าใช้จ่าย (บาท)						
1) ค่าไฟฟ้า	202,612,000	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	324,531					
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	6,151,731					
รวมค่าใช้จ่าย	209,088,626	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600
ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	-					
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	209,088,262	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600	10,130,600

Chiller เครื่องใหม่ (500 ton 2 sets)	รวม	16	17	18	19	20
ปี	ปีที่ 1-20					
ค่าใช้จ่าย (บาท)						
1) ค่าไฟฟ้า	137,296,000	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	-					
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	-					
รวมค่าใช้จ่าย	68,648,000	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800	6,864,800
รับประกันผลงาน 5 ปี (รวมอะไหล่)		3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800

แสดงกระแสเงินสด	รวม	16	17	18	19	20
	ปีที่ 1-20					
ผลสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้						
1) ค่าไฟฟ้า	65,316,000	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800
2) ค่าบริการตรวจสอบรายปี	0	-	-	-	-	-
3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	0	-	-	-	-	-
4) ค่าใช้จ่าย (การซ่อมใหญ่)	0	-	-	-	-	-
รวมผลที่ประหยัดได้	71,792,262	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800
งบประมาณที่ใช้ในการลงทุน	18,000,000					
รวม (Cash Flow)	53,792,262	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800	3,265,800

NPV 19,235,673

Discount rate 8.0%

IRR 22.4%

Pay back (year) 4.9

1) Adj electricity saving (take into account the higher cost of electricity)

2) Fill in maintenance, other repairs and overhaul

ตรวจสอบ

PV	37,235,679	953,256	882,644	817,263	756,725	700,672
NPV	19,235,679					

NPV ย่อมาจาก "Net Present Value" หมายถึง มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

คือ ส่วนเกินของมูลค่าปัจจุบัน (Present Value) ในกระแสเงินสดสุทธิกับ เงินลงทุนเริ่มแรก ดังนั้นถ้ากำหนดให้

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

PV = มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดตลอดอายุโครงการลงทุน

I = เงินลงทุนเริ่มแรก

สูตร NPV = PV – I

ตารางที่ 4.2.1 และ 4.2.2 สรุปการวิเคราะห์ทางการเงิน โครงการเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ขนาด 500 ตันความเย็นจำนวน 3 เครื่อง โดยเปิดใช้งานจำนวน 2 เครื่องและสำรองจำนวน 1 เครื่อง เครื่องใหม่ประสิทธิภาพสูงประสิทธิภาพสูง 0.576 Kw/Tons กับเครื่องเดิมที่ประสิทธิภาพการทำความเย็น 0.85 Kw/Tons

โดยสรุปข้อมูลการศึกษาของโครงการเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นของอาคารจีพีเอฟ วิทยุ ได้ดังนี้

1. เงินลงทุนตลอดโครงการ 18,000,000 บาท (สิบแปดล้านบาทถ้วน) รวมงานติดตั้ง อ่างอิงไบเสนอราคาจากบริษัทแอร์โค จำกัด ประกอบด้วย

1.1 ราคาเครื่องทำน้ำเย็นขนาด 500 ตันจำนวน 3 เครื่อง 14.4 ล้านบาท (เครื่องละ 4.8 ล้านบาท)

1.2 ราคางานติดตั้ง 3.6 ล้านบาท (เครื่องละ 1.2 ล้านบาท)

1.3 รับประกันผลงาน 5 ปี รวมอะไหล่และค่าบริการบำรุงรักษา 2 เดือนครึ่ง

2. มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการหากใช้ Discount Rate 5% และ Discount Rate 8 % จะได้ 28,306,852 บาทและ 19,235,673 บาทตามลำดับ

3. ระยะเวลาคืนทุนภายใน 4 ปี 6 เดือน กรณีใช้อัตราคิดลด 5% และ 4 ปี 11 เดือนหากใช้อัตราคิดลด 8%

4. อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 22.40 %

5. ค่าไฟฟ้าคิดตามอัตรา TOU rate ต้นทุนต่อหน่วย 4.01 บาท

6. การเปิดใช้งาน 12 ชั่วโมงต่อวันจำนวน 2 เครื่องในวันจันทร์-ศุกร์ วันเสาร์ อาทิตย์หยุด

7. อัตราคิดลด (Discount Rate) เมื่อคิดเทียบเป็นค่าเงินปัจจุบันใช้เกณฑ์ 5% และ 8% ตามลำดับ

4.7 ตารางสถิติการใช้ไฟฟ้าของส่วนกลางอาคารจีพีเอฟ วิทยุ ประจำปี 2553 -2555

ปี	จำนวนหน่วย	จำนวนเงิน	เพิ่มขึ้นจากปีก่อน
2553	5,012,917.84	16,875,095.40	
2554	5,000,126.52	17,031,700..54	9.28%
2555	5,171,717.31	19,210,102.57	12.79%
รวม/ปี	15,184,761.67	53,116,898.51	
เฉลี่ยต่อปี	5,061,587.22	17,705,632.84	

จากตารางแสดงถึงแนวโน้มค่าพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นทุกปีเฉลี่ยปีละ 10% ซึ่งจากวิจัยพลังงานไฟฟ้าของระบบปรับอากาศประมาณ 60 – 65% ของการใช้ไฟฟ้าจำนวนเงินใช้เฉลี่ยหน่วยละ 3.50 บาทปัจจุบัน 4.01 บาท (ข้อมูลอ้างอิง ณ เดือนกุมภาพันธ์ 2556)



แผนการดำเนินการเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ของอาคารจีพีเอฟ วิทยุที่กำหนดไว้ในปีงบประมาณ 2557 โดยเริ่มงานตั้งแต่เดือนมกราคม เป็นต้นไป