

บทที่ 5

การประเมินต้นทุน

การเปรียบเทียบโครงการลงทุน โดยใช้วิธี Net Present Value (NPV) ในการคำนวณเปรียบเทียบโครงการเป็นการคำนวณหาค่า Present Value หรือมูลค่าปัจจุบันของ Cash Flows ที่เกี่ยวข้องของโครงการทั้งหมด โดยการใช้ Opportunity Cost of Capital ในการลดถอนดังนี้

$$\begin{aligned} NPV &= CF_0 + \frac{CF_1}{(1+k)} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} \\ &= \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} \end{aligned} \quad (5.1)$$

เมื่อ CF_t = Cash flow ที่คาดหวังในปีที่ t
 k = the opportunity cost of capital หรือ the project cost of capital
 n = อายุโครงการ

ในการพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างโครงการ จะพิจารณาว่าโครงการใดให้ NPV ที่สูง กว่ากันก็จะเลือกโครงการนั้นในการลงทุน

1) สมมติฐานในการคำนวณ

- 1.1 อายุการใช้งานเฉลี่ย = 12 ปี (3)
- 1.2 อายุไขของการใช้งานจริง = อายุของโครงการ (n) = 20 ปี
- 1.3 the project opportunity cost of capital (k) ใช้อัตราดอกเบี้ยเงินฝากเฉลี่ย ที่ 8 %

2) Total investment cost (CF_0)

2.1)ระบบ Electron Attachment Reactor ประกอบด้วย

- ราคาอุปกรณ์รวมทั้งส่วนประกอบอื่นๆ ของระบบ
- ค่าติดตั้ง
- ค่าขนส่ง

2.2)ระบบ After Burner ประกอบด้วย

- ราคาอุปกรณ์รวมทั้งส่วนประกอบอื่นๆของระบบ
- ค่าติดตั้ง

3) Annual cash flow (CF_t)

จากการสำรวจข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ(3) พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วปริมาณการเผา ศพด้วยเตาเผาศพประเภทใช้น้ำมันดีเซลเท่ากับ 18 ศพ/เดือน/เตา (216 ศพ/ปี/เตา) ระยะเวลาที่ใช้ต่อการเผา 1 ครั้ง 2 ชั่วโมง ค่าเชื้อเพลิงในการเผาศพ 1 ศพเท่ากับ 487 บาท ในการคิด cash flow ของระบบบำบัดก๊าซซึ่งจะประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆดังนี้

3.1)ระบบ Electron Attachment Reactor

3.1.1) ค่า operating cost ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายดังนี้

- ค่าน้ำ คำนวณจากปริมาณที่ใช้จริงต่อปีและภาษี ค่าน้ำต่อลูกบาศก์เมตร = 7บาท/ม³ และภาษี
- ค่าไฟฟ้า คำนวณจากปริมาณที่ใช้จริงต่อปี ค่าไฟฟ้าคิดตามขั้นของหน่วยไฟฟ้าคือ
 - 0 ถึง 350 หน่วย อัตราค่าไฟฟ้าเท่ากับ 89 บาท
 - 36 ถึง 150 หน่วย อัตราค่าไฟฟ้าเท่ากับ 1.14 บาท/กิโลวัตต์.ชั่วโมง
 - 151 ถึง 400 หน่วย อัตราค่าไฟฟ้าเท่ากับ 2.22 บาท/กิโลวัตต์.ชั่วโมง
 - 400 หน่วยขึ้นไป อัตราค่าไฟฟ้าเท่ากับ 2.53 บาท/กิโลวัตต์.ชั่วโมง

3.1.2) ค่า Maintenance cost ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงระบบบำบัดก๊าซซึ่งประกอบด้วยค่าแรง และค่าอะไหล่ ในการคำนวณใช้หลักการของ EPA US. Environmental Protection Agency (16) ค่าแรงในการซ่อม

บำรุงคิดจากจำนวนชั่วโมงในการซ่อมบำรุงต่อการปฏิบัติงานปรกติ เท่ากับ 0.5 ชั่วโมง ซ่อมบำรุงต่อ 8 ชั่วโมง ปฏิบัติงานปรกติและค่าอะไหล่เท่ากับ 100 % ของค่าแรงในการซ่อมบำรุง สำหรับค่าแรงในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่วัดต่อการเผาหนึ่งครั้ง เท่ากับ 200 บาท ต่อการเผาหนึ่งครั้ง (200 บาทต่อ 2 ชั่วโมง)

- 3.1.3) รายรับ ในที่นี้หมายถึงเงินบริจาคจากเจ้าภาพ สมมติฐานว่า เงินบริจาคต่อการเผาหนึ่งครั้ง เท่ากับ 1000 บาท

เพราะฉะนั้น cash flow ในแต่ละปีของโครงการ = - (ค่า operating cost)-(ค่า maintenance cost)+(รายรับ)

3.2)ระบบ After Burner

- 3.2.1) ค่า operating cost ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายดังนี้

- ค่าเชื้อเพลิง คำนวณจากปริมาณที่ใช้จริงต่อปี ชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ คือ LPG ซึ่งมีราคาเท่ากับ 528.50 บาทต่อ 48 กิโลกรัม (1 ถังใหญ่)
- ค่าไฟฟ้า คำนวณจากปริมาณที่ใช้จริงต่อปีและภาษี อัตราค่าไฟฟ้า เหมือนกับหัวข้อ 3.1.1

- 3.2.2) ค่า maintenance cost เหมือนหัวข้อ 3.1.2

- 3.2.3) รายรับ เหมือนหัวข้อ 3.1.3

4) การคำนวณ NPV

ในการคำนวณพบว่าแต่ละโครงการมี cash flow เท่ากันทุกปี (จำนวนครั้งของการเผาต่อปีเหมือนกัน) จึงสามารถลดทอนในการคำนวณ NPV ลงได้ โดยกำหนดค่า discount factor ซึ่งเท่ากับ

$$\text{discount factor} = \frac{1}{(1+k)} + \frac{1}{(1+k)^2} + \frac{1}{(1+k)^3} + \dots + \frac{1}{(1+k)^t} \quad (5.2)$$

ที่อัตราดอกเบี้ย 8 % , อายุโครงการ 20 ปี discount factor จะเท่ากับ

$$\begin{aligned} \text{discount factor} &= \frac{1}{(1+0.08)} + \frac{1}{(1+0.08)^2} + \dots + \frac{1}{(1+0.08)^{20}} \\ &= 9.818 \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้น

$$\text{NPV ของระบบ Electron Attachment Reactor} = -CF_0 + 9.818 (CF_A) \text{ บาท}$$

$$\text{NPV ของระบบ After Burner} = -CF_0 + 9.818 (CF_B) \text{ บาท}$$

5) การพิจารณาเลือกโครงการ

จากการพิจารณาเปรียบเทียบ NPV ของแต่ละโครงการ หากโครงการใดมี NPV ที่สูงกว่า โครงการนั้นควรจะได้รับพิจารณาเลือก

5.1) การประเมินต้นทุนระบบบำบัดก๊าซทิ้งแบบ Electron Attachment Reactor

5.1.1) การประเมินต้นทุน Capital Cost

จากตาราง 5.1.1 ราคาอุปกรณ์รวมค่าขนส่งติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ประเภทถัง รวมทั้งค่าท่อน้ำและท่ออากาศเท่ากับ 2,985,276.29 บาท

จากตารางที่ 5.1.2 ราคาอุปกรณ์รวมค่าขนส่งติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ประเภท rotating machine รวมทั้ง มอเตอร์ เท่ากับ 122,241.90 บาท

จากตารางที่ 5.1.3 ราคาค่าสีรวมค่าวัสดุ และค่าติดตั้งเท่ากับ 20,218.56 บาท

จากตารางที่ 5.1.4 ราคาคำนวณกันความร้อน รวมค่าวัสดุและค่าติดตั้ง เท่ากับ 75,198.53 บาท

จากตารางที่ 5.1.5 ราคาอุปกรณ์รวมค่าขนส่งติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ประเภทไฟฟ้าและอุปกรณ์วัดคุมรวมทั้งค่าสายไฟ ตู้ไฟ และอื่นๆ เท่ากับ 803,409.21 บาท

5.1.2) การประเมินต้นทุน Annual cash flow

จากตาราง 5.1.7 ค่าน้ำต่อปี เท่ากับ	7,392.00	บาท
จากตาราง 5.1.8 ค่าไฟฟ้าต่อปี เท่ากับ	21,688.08	บาท
เพราะฉะนั้น operating cost ของระบบเท่ากับ	29,080.08	บาท
ตามตารางที่ 5.1.9		
จากตาราง 5.1.10 ค่าแรงในการบำรุงรักษาต่อปีเท่ากับ	3,000.00	บาท
จากตาราง 5.1.10 ค่าวัสดุในการบำรุงรักษาต่อปีเท่ากับ	6,000.00	บาท
จากตาราง 5.1.11 รายรับต่อปีเท่ากับ	240,000.00	บาท
เพราะฉะนั้น Annual cash flow (CF _A) ของระบบเท่ากับ	201,919.52	บาท

5.2) การประเมินต้นทุนระบบบำบัดก๊าซทิ้งแบบ After Burner

5.2.1) การประเมินต้นทุน Capital Cost

จากตาราง 5.2.1 ราคาอุปกรณ์รวมค่าขนส่งติดตั้ง สำหรับเตาเผาซ้ำเท่ากับ 4,231,158.41 บาท

จากตาราง 5.2.2 ราคาอุปกรณ์รวมค่าติดตั้ง สำหรับอุปกรณ์ประเภทถัง และท่อส่งอากาศเท่ากับ 134,222.34 บาท

จากตาราง 5.2.3 ราคาอุปกรณ์รวมค่าขนส่งติดตั้ง สำหรับอุปกรณ์ประเภท rotating machine รวมทั้งมอเตอร์ เท่ากับ 111,354.73 บาท

จากตารางที่ 5.2.4 ราคาค่าสี รวมค่าวัสดุและค่าแรงเท่ากับ 20,766.21 บาท

จากตารางที่ 5.2.5 ราคาคำนวณกันความร้อน รวมค่าวัสดุและค่าติดตั้งเท่ากับ 46,844.36 บาท

จากตาราง 5.2.6 ราคาอุปกรณ์ไฟฟ้ารวมค่าติดตั้งเท่ากับ 181,504.73 บาท

เพราะฉะนั้น Capital Cost (CF₀) ของระบบเท่ากับ 4,725,850.78 บาท ตามตารางที่ 5.2.7

5.2.2) การประเมินต้นทุน Annual cash flow

จากตาราง 5.2.8 ค่าไฟฟ้าต่อปีเท่ากับ	48,035.59	บาท
จากตาราง 5.2.9 ค่าเชื้อเพลิงต่อปีเท่ากับ	84,592.77	บาท
เพราะฉะนั้น operating cost ของระบบเท่ากับ ตามตารางที่ 5.2.10	132,628.36	บาท
จากตาราง 5.2.11 ค่าแรงในการบำรุงรักษาต่อปีเท่ากับ	3,000.00	บาท
จากตาราง 5.2.11 ค่าวัสดุในการบำรุงรักษาต่อปีเท่ากับ	6,000.00	บาท
จากตาราง 5.2.12 รายรับต่อปีเท่ากับ	240,000.00	บาท

เพราะฉะนั้น Annual cash flow (CF_B) ของระบบเท่ากับ 98,371.64 บาท

5.3) การประเมินเปรียบเทียบ

จากหัวข้อ 5.1 NPV ของระบบบำบัดก๊าซทิ้งแบบ Electron Attachment Reactor เท่ากับ

$$-(4,006,344.49) + 9.818 (201,919.92) = -2,023,894.23 \text{ บาท}$$

จากหัวข้อ 5.2 NPV ของระบบบำบัดก๊าซทิ้งแบบ After Burner เท่ากับ

$$-(4,725,850.78) + 9.818 (98,371.64) = -3,760,039.79 \text{ บาท}$$

จากการเปรียบเทียบพบว่า ระบบบำบัดก๊าซทิ้งแบบ Electron Attachment ให้ค่า NPV ที่สูงกว่าระบบบำบัดก๊าซทิ้งแบบ After Burning จึงควรได้รับพิจารณาในการเลือกที่จะลงทุนต่อไป

ตารางที่ 5.1.1 ราคาอุปกรณ์ประเภทถัง ท่ออากาศ รวมค่าขนส่งติดตั้งของระบบบำบัดแบบ Electron Attachment

No.	Item No	Type of Vessel	Part	Steel Material	Support Factor	Steel SP. Weight(Kg/m ³) 7842.6	Unit price (Baht/Kg) 30		Unit price (Baht/Kg) 20		Overhead Factor 0.3		Refer price Proposal 87250.7	
						weight	Estimation Cost (Baht)	Eng. Cost (Baht)	Installation Cost (Baht)	Total Direct Cost (Baht)	Overhead Cost (Baht)	Total cost (Baht)	Overall Price of Equipment	
1	C-101	column		CS	1.1	170.7	5122.3	3000.0	3414.9	11537.2	3461.2	14998.4		
2	T-101	Tank		CS	1.1	209.8	6294.2	3000.0	4196.1	13490.3	4047.1	17537.4		
3	R-101	Reactor	Shell	CS	1.05	235.5	7066.0	4000.0	4710.7	15776.7	4733.0	20509.7		
		(Base weight 2.13 kg/m)	Tube	CS	1.05	43452.0	1303560.0		869040.0	2172600.0	651780.0	2824380.0		
												2877425.5		
No.	Item No	Type of Vessel	Part	Steel Material	Support Factor	Steel SP. Weight(Kg/m ³) 7842.6	Unit price (Baht/Kg) 20		Unit price (Baht/Kg) 20		Overhead Factor 0.3			
						weight	Estimation Cost (Baht)	Eng. Cost (Baht)	Installation Cost (Baht)	Total Direct Cost (Baht)	Overhead Cost (Baht)	Total cost (Baht)		
4	-	Duct included all accessories		CS	1.05	658.0	13160.6							
					1.05	564.7	11293.4							
						1222.7	24454.0	6400.0	24454.0	55308.0	16592.4	71900.4		
													2949325.9	

ตารางที่ 5.1.2 ราคาอุปกรณ์ประเภท Rotating Machine รวมค่าขนส่งติดตั้งของระบบบำบัด
แบบ Electron Attachment

Price Basis Year :	1975
Basis Year Index :	346
Current Project Year :	1998
Current Year Index :	391.5
Currency Exchange Rate :	40 Baht/US\$
CIF Freight :	5 % of Commodity
Installation Cost :	20 Baht/Kg

No.	Item No	Equipment	Short Specification	Weight	Base Price	Current Price	Current Price	Total Cost
				(Kg)	(US\$)	(US\$)	(Baht)	(Baht)
1	P-101	Water Pump	13.4 m ³ /h, 26 m	325	1,220.00	1,380.43	55,217.34	64,478.2
2	B-101	Blower	5590Nm ³ /h, 200 mmAq	80	520.00	588.38	23,535.26	26,312.0
3	PM-101	Pump Motor	1800RPM, 3.7KW, TEFC, 380V, 3PH, 50HZ	66	369.00	417.52	16,700.98	18,856.0
4	BM-101	Blower Motor	2900RPM, 7.5KW, TEFC, 380V, 3PH, 50HZ	50	244.00	276.09	11,043.47	12,595.6
Total					2,353.00	2,662.43	106,497.05	122,241.90

ตารางที่ 5.1.3 ราคาวัสดุและค่าแรงของค่าทาสี ของระบบบำบัดแบบ Electron Attachment

Unit Rate of Painting Material :	95 Baht/m ²
Unit Rate of Painting Labor :	120 Baht/m ²

No.	Item No	Equipment to be painted	Size		Surface Area	Painting Mat Cost	Painting Labor Cost	Total Cost
			(mm)	(m ²)				
1	C-101	Column	Dia. 500	Height 1500	2.4	223.84	282.74	506.58
2	T-101	Tank	WxHxL 1000 1000 1800		9.2	874.00	1,104.00	1,978.00
3	R-101	Reactor	Dia. 2800	Height 4500	39.6	3,760.49	4,750.09	8,510.57
4	-	Duct	WxHxL 380 190 23000		26.2	2,490.90	3,146.40	5,637.30
5	-	Duct	WxHxL 500 250 11000		16.5	1,567.50	1,980.00	3,547.50
5	-	Pipe	Dia. 38.1	Length 1500	0.2	17.06	21.55	38.60
Total						8,933.78	11,284.78	20,218.56

ตารางที่ 5.1.4 ราคาวัสดุและค่าแรงของฉนวนกันความร้อน ของระบบบำบัดแบบElectron Attachment

Unit Rate of Hot Insulation 1500 Baht/m²
 Material (Rock Wool):
 Unit Rate of Insulation Labor : 310 Baht/m²
 Type of Insulation : Personnel Protection (only parts which may be contacted by operator)

No.	Item No	Equipment to be Insulated	Size			Surface Area (m ²)	Factor	Insulation Mat Cost (Baht)	Insulation Labor Cost (Baht)	Total Cost (Baht)	
			(mm)								
1	C-101	Column	Dia.	500	Height	1500	2.4	0.5	1,767.15	365.21	2,132.36
2	R-101	Reactor	Dia.	2800	Height	4500	39.6	0.75	44,532.08	9,203.30	53,735.37
3	-	Duct	WxHxL	380	190	23000	26.2	0.25	9,832.50	2,032.05	11,864.55
4	-	Duct	WxHxL	500	250	11000	16.5	0.25	6,187.50	1,278.75	7,466.25
Total									62,319.22	12,879.31	75,198.53

ตารางที่ 5.1.5 ราคาวัสดุและค่าแรงของอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์วัดคุมของระบบบำบัดแบบ Electron Attachment

ตารางที่ 5.1.6 สรุป Capital Cost ของระบบบำบัดแบบ Electron Attachment

No.	Type	Item No.	Service Name	Cost (Baht)
1	Static	C-101	Direct Contact Cooler	14,998.37
2		CX-101A	Packing	9,140.40
3		CX-101B	Demister	23,310.00
4		CX-101C	Spray Nozzle	3,500.00
5		T-101	Water Tank	17,537.42
6		R-101	Reactor	2,844,889.68
7		-	Duct and Piping	71,900.41
Subtotal				2,985,276.29
8	Rotating	P-101	Water Pump	64,478.21
9		PM-101	P-101 Motor	18,856.03
10		B-101	Blower	26,312.02
11		BM-101	B-101 Motor	12,595.64
Subtotal				122,241.90
12	Electrical &	RX-101A~G	DC Generator	721,184.21
13	Instrument	-	Electrical	72,225.00
14		-	Instrument	10,000.00
Subtotal				803,409.21
15	Painting &	-	Painting	20,218.56
16	Insulation	-	Insulation	75,198.53
Subtotal				95,417.09
Total				4,006,344.49

ตารางที่ 5.1.7 คำนวณประจำปี ของระบบบำบัดแบบ Electron Attachment

Water Unit Rate :

Unit Rate = 7 Baht/m³

Operating Time Basis :

No. of operate per day 1 Time
 Operating hour per Time 2 hrs
 No. of operate per month 20 Times
 No. of operate per year 240 Times
 Total operating hour per month 40 hrs
 Total operating hour per year 800 hrs

Water make-up basis

- 1) Water make-up continuously during operating not considering water contained in tank.

No.	User	Name	Circulating Flow Rate (m ³ /h)	Make-up Flow Rate (m ³ /h)	Make-up per Month (m ³)	Cost per Month (Baht)	Tax (10%) (Baht)	Cost plus Tax per Month (Baht)	Cost per Year (Baht)
1	P-101	Water Pump	13.4	2	80	560.00	56.00	616.00	7,392.00

ตารางที่ 5.1.8 ค่าไฟฟ้าต่อปี ของระบบบำบัดแบบ Electron Attachment

Electrical Unit Rate :

0 ~ 35	=	89	Baht
36 ~ 150	=	1.14	Baht/KWH
151 ~ 400	=	2.22	Baht/KWH
400 up	=	2.53	Baht/KWH

Operating Time Basis :

No. of operate per day	1	Time
Operating hour per Time	2	hrs
No. of operate per month	20	Times
No. of operate per year	240	Times
Total operating hour per month	40	hrs
Total operating hour per year	480	hrs

No.	User	Name	Power Required (KW)	KWH	KWH per Month	Cost per Month (Baht)	Tax (10%) (Baht)	Cost plus Tax per Month (Baht)	Cost per Year (Baht)
1	P-101	Water Pump	2.2	4.4	88				
2	B-101	Blower	5.5	11	220				
3	RX-101	DC Generator	12.5	25	500				
Total					808	1,807.34	180.73	1,988.07	21,688.08

ตารางที่ 5.1.9 ค่าOperating Cost ต่อปี ของระบบบำบัดแบบ Electron Attachment

No.	Item No.	Service Name	Cost (Baht)
1	-	Electrical	21,688.08
2	-	Water	7,392.00
Total			29,080.08

ตารางที่ 5.1.10 ค่าแรงและวัสดุในการบำรุงรักษาต่อปี ของระบบบำบัดแบบ Electron Attachment

No.	Item No.	Service Name	Cost (Baht)
1	-	Maintenance Labor	3,000.00
2	-	Maintenance Material	6,000.00
Total			9,000.00

ตารางที่ 5.1.11 รายรับต่อปี ของระบบบำบัดแบบ Electron Attachment

No.	Item No.	Service Name	Cost (Baht)
1	-	Crematory Fee	240,000.00
2	-		
Total			240,000.00

ตารางที่ 5.2.1 ราคาเดาเผาซ้ำ รวมค่าติดตั้ง

อุปกรณ์ประเภทถัง ท่ออากาศ รวมค่าขนส่งติดตั้ง ของระบบบำบัดแบบAfter Burning

Part of Vessel	Part	Steel Material	Support Factor	Steel SP. Weight(Kg/m ³) 7842.6	Unit price (Baht/Kg) 30		Unit price (Baht/Kg) 20		Overhead Factor 0.3	
				weight	Estimation Cost (Baht)	Eng. Cost (Baht)	Installation Cost (Baht)	Total Direct Cost (Baht)	Overhead Cost (Baht)	Total cost (Baht)
one		CS	1.1	81.8	2,452.74	3,000.00	1,635.16	7,087.90	2,126.37	9,214.27
Part of Vessel	Part	Steel Material	Support Factor	Steel SP. Weight(Kg/m ³) 7842.6	Unit price (Baht/Kg) 20		Unit price (Baht/Kg) 20		Overhead Factor 0.3	
				weight	Estimation Cost (Baht)	Eng. Cost (Baht)	Installation Cost (Baht)	Total Direct Cost (Baht)	Overhead Cost (Baht)	Total cost (Baht)
included accessories		CS	1.05 1.05 1.05	386.2 50.8 1806.9 2244.0	7724.7 1016.4 36138.9 44,880.03	6,400.00	44,880.03	96,160.05	28,848.02	125,008.07

ตารางที่ 5.2.3 ราคาอุปกรณ์ประเภท Rotating Machine รวมค่าขนส่งติดตั้ง ของระบบบำบัดแบบ After Burning

Price Basis Year :	1975
Basis Year Index :	346
Current Project Year :	1998
Current Year Index :	391.5
Currency Exchange Rate :	40 Baht/US\$
CIF Freight :	5 % of Commodity
Installation Cost :	20 Baht/Kg

No.	Item No	Equipment	Short Specification	Weight (Kg)	Base Price (US\$)	Current Price (US\$)	Current Price (Baht)	Total Cost (Baht)
1	B-201	Blower	52490Nm ³ /h,200 mmAq	100	1,000.00	1,131.50	45,260.12	49523.1
2	BM-201	Blower Motor	2900RPM,38KW,TEFC,380V,3PH,50HZ	100	1,259.00	1,424.56	56,982.49	61831.6
Total					2,259.00	2,556.07	102,242.60	111,354.73

ตารางที่ 5.2.4 ราคาวัสดุ และค่าแรงของค่าทาสี ของระบบบำบัดแบบ After Burning

Unit Rate of Painting Material :	95 Baht/m ²
Unit Rate of Painting Labor :	120 Baht/m ²

No.	Item No	Equipment to be painted	Size (mm)	Surface Area (m ²)	Painting Mat Cost (Baht)	Painting Labor Cost (Baht)	Total Cost (Baht)
1	D-201	Cyclone	Dia. 612 Height 3669	7.1	670.15	846.51	1,516.66
2	-	Duct	WxHxL 380 190 13500	15.4	1,462.05	1,846.80	3,308.85
3	-	Duct	WxHxL 450 225 1500	2.0	192.38	243.00	435.38
4	-	Duct	WxHxL 1600 800 15000	72.0	6,840.00	8,640.00	15,480.00
5	-	Pipe	Dia. 12.5 Length 3000	0.1	11.19	14.14	25.33
Total					9,175.77	11,590.44	20,766.21

ตารางที่ 5.2.5 ราคาวัสดุ และค่าแรงของฉนวนกันความร้อน ของระบบบำบัดแบบ After Burning

Unit Rate of Hot Insulation 1500 Baht/m²
Material (Rock Wool):
 Unit Rate of Insulation Labor : 310 Baht/m²
 Type of Insulation : Personnel Protection (only parts which may be contacted by operator)

No.	Item No	Equipment to be Insulated	Size			Surface Area (m ²)	Factor	Insulation Mat Cost (Baht)	Insulation Labor Cost (Baht)	Total Cost (Baht)	
			(mm)								
1	D-201	Cyclone	Dia.	612	Height	3669	7.1	0.5	5,290.67	1,093.40	6,384.07
2	-	Duct	WxHxL	380	190	13500	15.4	0.25	5,771.25	1,192.73	6,963.98
3	-	Duct	WxHxL	450	225	1500	2.0	0.25	759.38	156.94	916.31
4	-	Duct	WxHxL	1600	800	15000	72.0	0.25	27,000.00	5,580.00	32,580.00
Total									38,821.29	8,023.07	46,844.36

ตารางที่ 5.2.6 ราคาวัสดุ และค่าแรงของอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์วัดคุม ของระบบบำบัดแบบ After Burning

ตารางที่ 5.2.7 สรุป Capital Cost ของระบบบำบัดแบบ After Burning

No.	Type	Item No.	Service Name	Cost (Baht)
1	Static	Y-201	After Burner	4,231,158.41
Subtotal				4,231,158.41
2		D-201	Cyclone	9,214.27
3		-	Duct and Piping	125,008.07
Subtotal				134,222.34
4	Rotating	B-201	Blower	49,523.12
5		BM-201	Blower Motor	61,831.61
Subtotal				111,354.73
5	Electrical &	-	Electrical	60,150.00
6	Instrument		Instrument	10,000.00
Subtotal				181,504.73
7		-	Painting	20,766.21
8		-	Insulation	46,844.36
Subtotal				67,610.57
Total				4,725,850.78

ตารางที่ 5.2.8 ค่าไฟฟ้าต่อปี ของระบบบำบัดแบบ After Burning

Electrical Unit Rate :

0 ~ 35	=	89 Baht
36 ~ 150	=	1.14 Baht/KWH
151 ~ 400	=	2.22 Baht/KWH
400 up	=	2.53 Baht/KWH

Operating Basis:

- 1) 2 hr continuous operating, 1 hr warming-up furnace prompting for high temp. requirement by utilize only After Burner (Y-201) not included Blower (B-201).

Operating Time Basis :

No. of operate per day	1	Time
Operating hour per Time(including warming-up time for After Burner)	3	hrs
Operating hour per Time(for B-201)	2	hrs
No. of operate per month	20	Times
No. of operate per year	240	Times
Total operating hour per month	60	hrs
Total operating hour per year	1200	hrs

No.	User	Name	Power Required (KW)	KWH	KWH per Month	Cost per Month (Baht)	Tax (10%) (Baht)	Cost plus Tax per Month (Baht)	Cost per Year (Baht)
1	Y-201	After Burner	0.2	0.6	12				
2	B-201	Blower	38	76	1520	3,639.06	363.91	4,002.97	48,035.59
Total					1532	3,639.06	363.91	4,002.97	48,035.59

ตารางที่ 5.2.9 ค่าเชื้อเพลิงต่อปี ของระบบบำบัดแบบ After Burning

LPG Unit Rate :

Unit Price = 528.5 Baht/48kg
(Based on LPG cylinder 48 kg size, included
10% Tax,)

LPG Consumption Basis

- 1) 2 hr continuous operating, 1 hr warming-up
furnace prompting for high temp. requirement.
- 2) Consumption rate = Process requirement+
Radiation loss (3% of Process requirement)[11]

Operating Time Basis :

No. of operate per day	1	Time
Operating hour per Time	3	hrs
No. of operate per month	20	Times
No. of operate per year	240	Times
Total operating hour per month	60	hrs
Total operating hour per year	1200	hrs

No.	User	Name	Process Requirement (Kg/h)	Radiation loss (3%) (Kg/h)	Consumption per Day (Kg)	Consumption per Month (Kg)	Consumption per Year (Kg)	Cost per Month (Baht)	Cost per Year (Baht)
1	Y-201	After Burner	10.36	0.3108	32.0124	640.248	7682.976	7,049.40	84,592.77

ตารางที่ 5.2.10 ค่า Operating Cost ต่อปี ของระบบบำบัดแบบ After Burning

No.	Item No.	Service Name	Cost (Baht)
1	-	Electrical	48,035.59
2	-	Fuel	84,592.77
Total			132,628.36

ตารางที่ 5.2.11 ค่าแรงและค่าวัสดุ ในการบำรุงรักษาต่อปี ของระบบบำบัดแบบ After Burning

No.	Item No.	Service Name	Cost (Baht)
1	-	Maintenance Labor	3,000.00
2	-	Maintenance Material	6,000.00
Total			9,000.00

ตารางที่ 5.2.12 รายรับต่อปี ของระบบบำบัดแบบ After Burning

No.	Item No.	Service Name	Cost (Baht)
1	-	Crematory Fee	240,000.00
2	-		
Total			240,000.00