

บทที่ 5

ความคุ้มค่าของการลงทุน

5.1 การประเมินราคาการลงทุน(Investment cost estimation)

โดยคำนวณจากค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการลงทุนตั้งแต่เริ่มโครงการสร้างระบบการนำน้ำกรดกลับไปใช้งานใหม่ ไปจนถึงดำเนินการปฏิบัติงาน ดังนี้

5.1.1 Fixed capital cost

คำนวณค่าติดตั้งเครื่องมือ ราคาค่าการก่อสร้างถึงเก็บกักน้ำเสียและถึงผสมน้ำกรด 15%HCL กำหนดให้ถึงมีความสามารถบรรจุเท่ากับ 3 และ 6 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เนื่องจากอัตราการไหลของ spent pickling acid ที่ออกจากกระบวนการกำจัดสนิมเหล็ก เข้าสู่ระบบแลกเปลี่ยนประจุมีค่าเท่ากับ 206 ลิตร/ชั่วโมง และอัตราการไหลของกรดไฮโดรคลอริกหลังจากผ่านการฟื้นฟูคุณภาพแล้ว จากระบบแลกเปลี่ยนประจุเข้าสู่ถังเตรียมน้ำกรดมีค่าเท่ากับ 300 ลิตร/ชั่วโมงโดยรวมกับ 35% HCL ที่ต้องเติมเท่ากับ 81.3 ลิตร/ชั่วโมง และเติมน้ำเพื่อผสมให้ได้ความเข้มข้น 15%ของกรดไฮโดรคลอริกในถังผสมเท่ากับ 116.25 ลิตร/ชั่วโมง

จากสูตร $C_e = CS^n$ สมการที่ 5.1

C_e = puchasd equipment cost

C = cost constant ($500*37 = 18500$ บาท)

n = index for that type of equipment (0.59)

S = characteristic size parameter

(ขนาดบรรจุที่ 3 และ 6 ลูกบาศก์เมตร)

(อ้างอิงโดยตารางที่ ช.1 ภาคผนวก ช.)

$$C_e = 18,500*(3)^{0.59} + 18,500*(6)^{0.59}$$

$$\begin{aligned} \text{ราคารวมสองถัง} &= 35,373 + 53,245 \\ &= 88,618 \quad \text{บาท} \end{aligned}$$

$$\text{ราคา retardation unit} = 1,080,350 \quad \text{บาท}$$

(ราคา Unit = 935,000 บาทและราคา Resin = 145,350 บาท)

Total purchase cost of major equipment items (PCE)

$$\text{ถังเก็บกักน้ำกรด+ถังผสมน้ำกรด} = 88,618 \quad \text{บาท}$$

$$\text{Retardation unit} = 1,080,350 \quad \text{บาท}$$

$$\text{รวมเป็นเงิน} = 1,168,968 \quad \text{บาท}$$

Estimation of fixed capital cost (อ้างอิงโดยตารางที่ ช.2 Fluids processing plant)

$$\text{- Equipment erection} = 80,000 \quad \text{บาท}$$

$$\text{- Piping} = 100,000 \quad \text{บาท}$$

$$\text{- Instrumentation} = 17,000 \quad \text{บาท}$$

(หมายเหตุ คิคราคาตามการประมาณงานของโรงงานทั่วไป และราคาบางส่วนได้สอบถามบริษัท ไทยสะเปเซียลไวร์ จำกัด เมื่อได้มีการติดตั้งกระบวนการแลกเปลี่ยนประจุโดยใช้ระบบเท)

$$\begin{aligned} \text{Total physical plant cost} &= 1,168,968 + 80,000 + 100,000 + 17,000 \\ &= 1,365,968 \quad \text{บาท} \end{aligned}$$

$$\text{- Design} = 0.3$$

$$\text{- Contingencies} = 0.1$$

(หมายเหตุ ปริมาณ 35%HCl ที่ต้องเติมลงในบ่อกำจัดสนิมเหล็ก แล้วผสมน้ำให้มีปริมาตร 10 ลูกบาศก์เมตร โดยกำหนดความเข้มข้นที่ 15%HCl ซึ่งใช้ 4.28 ตัน 35%HCl ($4.28 \times 1.1736 = 5,030$ กิโลกรัม) คิดเป็นเงินเท่ากับ $5,030 \times 3.6 = 18,108$ บาท ค่าใช้จ่ายจำนวนนี้ จะเป็นค่าใช้จ่ายครั้งเดียวในการลงทุนครั้งแรก กำหนดให้อยู่ในค่าเผื่อเหลือเผื่อขาด (Contingencies) เนื่องจากเป็นจำนวนเงินไม่มากนักเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายทั้งหมด)

$$\text{Fixed capital} = 1,365,968 (1 + 0.1 + 0.3)$$

$$= 1,912,355 \quad \text{บาท}$$

Working capital = 5% fixed capital
= 95,618 บาท

Total investment = 2,007,973 บาท

Annual operating costs คำนวณจาก ค่าใช้จ่ายในแต่ละปีโดยบริษัทใช้
เวลาทำการเท่ากับ 270 วัน ดังนี้

Variable cost

- Raw material

- กรดไฮโดรคลอริก = $2,748 \times 270 = 741,960$ บาท/ปี

- โซดาไฟ = $82 \times 270 = 22,140$ บาท/ปี

- โพลีเมอร์ = $345 \times 270 = 93,150$ บาท/ปี

- ขนส่งสารละลายกรด pickling ที่ผ่านระบบแลกเปลี่ยนประจุส่วนที่แยกจาก
ส่วนการนำกลับ ให้กับ บริษัท สยาม พี เอช วี เคมีคอล จำกัด เป็นจำนวนเงิน

= 38,000 บาท/ปี

- ค่าไฟฟ้า = $16.8 \times 8 \times 270 \times 1.0582$

= 38400 บาท/ปี

- ค่าน้ำใช้เตรียมสารเคมี = 1,825 บาท/ปี

รวม Variable cost = 935,475 บาท/ปี

Fixed cost

- Maintenance = 5 % fixed capital

= 95,618 บาท/ปี

- Capital charge = 15% fixed capital

= 286,853 บาท/ปี

$$= -2,440,000$$

ปีที่ 2

Net cash flow = sales income – costs

$$= 2,762,010 - 2,213,196$$

Discounted cash flow (at 10%)

$$= \frac{548,814}{(1+0.10)^2}$$

$$= 454,000$$

ปีที่ 6

Net cash flow = sales income – costs - investment

$$= 8,286,030 - 2,213,196 - 145,350$$

Discounted cash flow (at 10%)

$$= \frac{6,000,000}{(1+0.10)^6}$$

$$= 3,400,000$$

สำหรับการคำนวณ Net cash flow และ Discounted cash flow (at 10%)

ในปีต่อไปก็คำนวณทำนองเดียวกันจนถึงปีที่ 10 โดยในปีที่ 6 ต้องนำราคาของเรซินมาคำนวณในส่วนของ investment ด้วย เนื่องจากเรซินมีอายุการใช้งานภายใน 5 ปีเท่านั้น ทั้งนี้ในการคำนวณของทุกปี ต้องคิดค่าเสื่อมราคาของหน่วยแลกเปลี่ยนประจุ โดยคำนวณจากประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนประจุที่ลดลงทุกปี จากนั้นจัดทำตารางข้อมูล

ตารางที่ 5.1 แสดงการประเมินราคาการลงทุนการก่อสร้างระบบการนำน้ำกรดกลับมาใช้ใหม่

ด้วยกระบวนการแบบต่อเนื่อง

End Of year	Net cash flow *10 ⁶ บาท	Cumulative Cash flow(Project NFW) *10 ⁶ บาท	Discounted cash flow at 8% *10 ⁶ บาท	Discounted cash flow at 10% *10 ⁶ บาท	Discounted cash flow at 12% *10 ⁶ บาท	Discounted cash flow at 15% *10 ⁶ บาท
1	-2.684	-2.684	-2.480	-2.440	-2.396	-2.334
2	0.552	-2.132	0.473	0.456	0.440	0.417
3	1.935	-0.197	1.536	1.454	1.377	1.272
4	3.318	3.121	2.439	2.266	2.109	1.897
5	4.701	7.822	3.199	2.920	2.667	2.337
6	6.083	13.905	3.833	3.433	3.082	2.630

7	7.466	21.371	4.356	3.831	3.377	2.807
8	8.849	30.220	4.781	4.137	3.574	2.893
9	10.232	40.452	5.119	4.339	3.690	2.908
10	11.615	52.067	5.38	4.478	3.740	2.871

ตารางที่ 5.2 แสดงการประเมินราคาการลงทุนการก่อสร้างระบบการนำน้ำกรดกลับมาใช้ใหม่

ด้วยกระบวนการแบบต่อเนื่อง(ต่อ)

End Of year	Net cash flow *10 ⁶ บาท	Discounted cash flow at 8% *10 ⁶ บาท	Cumulative Cash flow (Project NFW) *10 ⁶ บาท	Cumulative DCF At 8% (Project NPW) *10 ⁶ บาท	Cumulative DCF at 10% (Project NPW) *10 ⁶ บาท	Cumulative DCF at 12% (Project NPW) *10 ⁶ บาท	Cumulative DCF at 15% (Project NPW) *10 ⁶ บาท
1	-2.684	-2.480	-2.684	-2.480	-2.440	-2.396	-2.334
2	0.552	0.473	-2.132	-2.007	-1.984	-1.956	-1.917
3	1.935	1.536	-0.197	-0.471	-0.530	-0.579	-0.645
4	3.318	2.439	3.121	1.968	1.736	1.530	1.252
5	4.701	3.199	7.822	5.167	4.656	4.197	3.589
6	6.083	3.833	13.905	9.000	8.089	7.279	6.219

7	7.466	4.356	21.371	13.356	11.920	10.656	9.026
8	8.849	4.781	30.220	18.137	16.057	14.230	11.919
9	10.232	5.119	40.452	23.256	20.040	17.920	17.698
10	11.615	5.38	52.067	28.636	24.874	21.660	

DCF: Discount cash flow

NFW: The future worth of the project

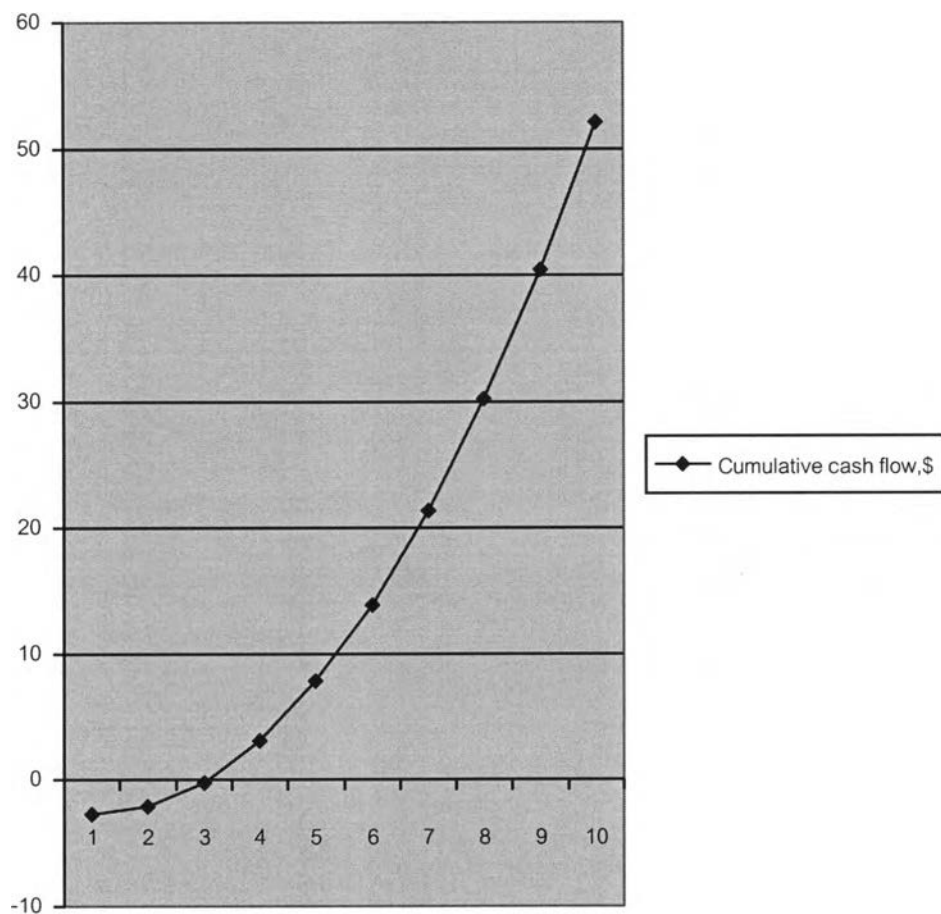
NPW: The present worth

การประเมินราคาของโครงการ (เปรียบเทียบราคาการลงทุน ที่อัตราดอกเบี้ยแตกต่างกัน

คือ 8% 10% 15% และ 20% ดังตารางที่ 5.1 และ 5.2

แล้วนำข้อมูลดังกล่าว ไปเขียนกราฟระหว่างเวลาการดำเนินงานและอัตราการ

สะสมของ net cash flow ดังรูปที่ 5.1 ด้านล่างนี้



รูปที่ 5.1 กราฟแสดง Project cash flow diagram