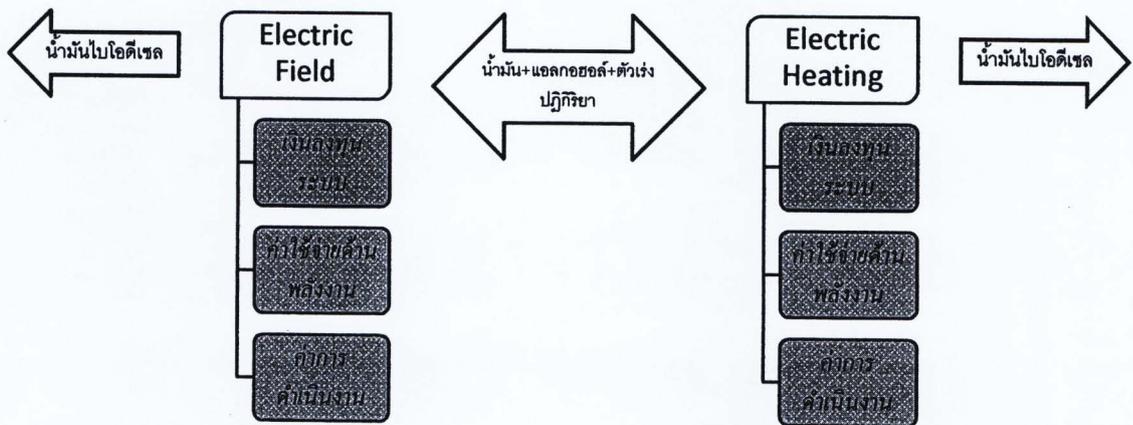


บทที่ 5

ผลการศึกษาค้นทุนการผลิต

ในการศึกษาค้นทุนการผลิตจะทำการคำนวณต้นทุนการผลิตเปรียบเทียบกันสองระบบ ได้แก่ ระบบการผลิตด้วยสนามไฟฟ้า กับการผลิตด้วยขดลวดความร้อน โดยพิจารณาการคำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นตั้งแต่ในส่วนของการทำงานปฏิกิริยา และกระบวนการล้างทำความสะอาดไบโอดีเซล จนได้น้ำมันไบโอดีเซลพร้อมจำหน่ายโดยมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

จากรูปที่ 4.10 ทำการพิจารณาข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณต้นทุนในการผลิตไบโอดีเซลพร้อมจำหน่ายโดย เปรียบเทียบระหว่างการผลิตโดยใช้สนามไฟฟ้ากับการผลิตด้วยขดลวดความร้อน ในการผลิตแบบทั่วไปมีกำลังการผลิต 60 ลิตร/ครั้ง (1 ครั้งใช้เวลาในการผลิต 2 วัน) และในการคำนวณมีการกำหนดเงื่อนไขที่สำคัญดังนี้

- 1) เงินลงทุนเบื้องต้นชุดการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล
 - a. อุปกรณ์การผลิตน้ำมันไบโอดีเซลทั่วไปอัตราการผลิต 60 ลิตรต่อครั้ง (1 ครั้ง การผลิตใช้เวลา 2 วัน) ราคา 32,500 บาท
 - b. อุปกรณ์ผลิตน้ำมันไบโอดีเซลด้วยสนามไฟฟ้าอัตราการผลิต 60 ลิตรต่อวัน ราคา 42,500 บาท
- 2) ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา (Operating and Maintenance cost) กำหนดให้เป็นปีละ 2 เปอร์เซ็นต์ของเงินลงทุนเบื้องต้น
- 3) กำหนดให้อายุการใช้งานของอุปกรณ์เท่ากับ 5 ปี
- 4) ใช้อัตราส่วนลด (Discount rate) เท่ากับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ลูกค้าชั้นดี (MLR) ของธนาคารไทยพาณิชย์ (เดือนมีนาคม 2554 MLR เฉลี่ยร้อยละ 6.625 ต่อปี ที่มา: <http://www.scb.co.th>)
- 5) กำหนดให้ในแต่ละปีระบบทำงานได้ 300 วัน
- 6) ให้อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าบำรุงรักษาเท่ากับ 3% per annum (ที่มา: <http://www.adb.org/Documents/Books/ADO/2006/tha.asp>)
- 7) อัตราการเพิ่มขึ้นของราคาไฟฟ้า 3.13 % per annum
- 8) กำหนดให้มูลค่าซากของระบบเท่ากับ 10% ของเงินลงทุน
- 9) CRF = 0.139

จากข้อกำหนดการคำนวณทำให้สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตลอดการผลิตดังนี้

5.1 การคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากต้นทุนการผลิต

5.1.1 ค่าใช้จ่ายในส่วนของเงินลงทุน

การผลิตน้ำมันไบโอดีเซลด้วยสนามไฟฟ้ามีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในส่วน of ค่าเงินลงทุนเบื้องต้น ที่เกิดจากอุปกรณ์สร้างสนามไฟฟ้า ชุดทำปฏิกิริยา และชุดล้างน้ำมันไบโอดีเซล ซึ่งมีราคารวมสุทธิประมาณ 42,500 บาท หากคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดจากเงินลงทุนโดยหักมูลค่าซาก (10% ของเงินลงทุน) ที่ปรับให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 NC_{C,PW} &= 42,500 - \frac{42,500 \times 0.1}{(1 + 0.066)^5} \\
 &= 40,262.32 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

ดังนั้นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในส่วนของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ(\dot{C}_C) จึงให้ค่าเท่ากับ

$$C_C = 40,262.32 \times 0.139 = 5,633.48 \text{ บาท/ปี}$$

5.1.2 ค่าใช้จ่ายในส่วนของการใช้ไฟฟ้า (Energy Cost, C_E)

การใช้พลังงานไฟฟ้า สำหรับการสร้างสนามไฟฟ้า รวมถึงการใช้ปั๊มน้ำและปั๊มน้ำมัน ในกระบวนการล้างน้ำมัน ไบโอดีเซล มีการใช้กำลังไฟฟ้าคิดเป็น 0.142 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อวัน ดังนั้นค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นต่อปี สามารถคำนวณได้ดังนี้ (พิจารณาค่าไฟฟ้า 3.6246 บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง ที่มา: <http://www.mea.or.th/tariffbywork.htm>)

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายด้านการใช้พลังงาน} &= 300 \frac{\text{day}}{\text{year}} \times 0.142 \text{ kWh} \times 3.6246 \text{ บาท} \\ &= 154.58 \text{ บาท/ปี} \end{aligned}$$

คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันรวมของการใช้พลังงานทั้งหมด

(เมื่อคิดค่า escalation rate = 3.13%) เท่ากับ

$$\begin{aligned} PW &= \sum_{t=1}^{15} \frac{154.58(1 + 0.0313)^t}{(1 + 0.066)^t} \\ &= 700.16 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ดังนั้นค่าใช้จ่ายในส่วนของการใช้พลังงาน (Energy Cost, C_E) ที่เกิดจากการใช้เชื้อเพลิง และไฟฟ้า ต่อปีจึงมีค่าเท่ากับ

$$\begin{aligned} \dot{C}_E &= 700.16 \times 0.2414 \\ &= 169.05 \text{ บาท/ปี} \end{aligned}$$

5.1.3 ค่าใช้จ่ายในส่วนของ การดำเนินการ

ในการดำเนินการ มีค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้วัตถุดิบรวมถึงค่าใช้จ่ายในส่วนของการดำเนินการซึ่งสามารถคำนวณผลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นดังนี้

- ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากวัตถุดิบที่นำมาผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

ในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลให้ได้วันละ 60 ลิตร จะมีวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตซึ่งประกอบไปด้วย น้ำมันพืชใช้แล้ว เมทานอล และ โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ นอกจากนั้นยังต้องมีน้ำที่นำมาใช้ในกระบวนการล้างน้ำมันไบโอดีเซล ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการผลิตต่อวันทั้งหมดเท่ากับ 1,960.25 บาท ดังนั้นในระยะเวลา 1 ปีจะมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้วัตถุดิบในการผลิตทั้งสิ้น

$$1,960.25 \times 300.00 = 588,075.00 \text{ บาท/ปี}$$

คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันรวมของการใช้พลังงานทั้งหมด

(เมื่อคิดค่า escalation rate = 3%) เท่ากับ

$$PW = \sum_{t=1}^5 \frac{588,075.00(1 + 0.03)^t}{(1 + 0.066)^t}$$

$$= 238,2217.56 \text{ บาท}$$

- ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา และรวมถึงการดำเนินการอื่นๆ

คิดจาก 2% ของเงินลงทุนซึ่งทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สามารถคำนวณมูลค่าปัจจุบันในส่วนของการดูแลรักษา (เมื่อคิดค่า escalation rate = 3%) เท่ากับ 3,835.68 บาท ดังนั้นค่าใช้จ่ายในส่วนของการใช้งานระบบ ($C_{O\&M}$) ที่เกิดจากการบำรุงรักษา และวัตถุดิบ

$$\dot{C}_{O\&M} = (238,2217.56 + 3,835.68) \times 0.11329$$

$$= 333,855.45 \text{ บาท/ปี}$$

จากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทำให้สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายต่อปีที่เกิดขึ้นในกระบวนการได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายในกระบวนการ = ค่าใช้จ่ายในการลงทุน + ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน + ค่าใช้จ่ายในระบบ
หรือ

$$\begin{aligned}\dot{C}_P &= \dot{C}_C + \dot{C}_E + \dot{C}_{O\&M} \\ &= 5,633.48 + 97.97 + 333,855.45 \text{ บาท/ปี} \\ &= 339,586.90 \text{ บาท/ปี}\end{aligned}$$

ดังนั้นจึงสามารถคำนวณต้นทุนที่เกิดขึ้นในกระบวนการ จากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดต่อปริมาณน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้ต่อปี ทำให้สามารถหาต้นทุนได้ดังนี้

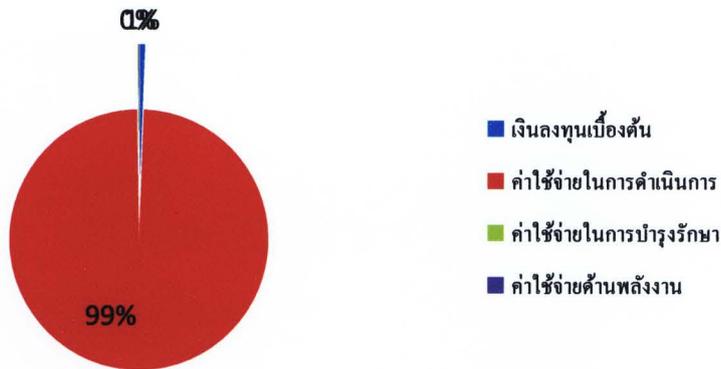
$$\begin{aligned}\text{ต้นทุนน้ำมันไบโอดีเซล} &= \frac{339,586.90}{18,000} \text{ บาทต่อลิตร} \\ &= 18.87 \text{ บาทต่อลิตร}\end{aligned}$$

และจากการคำนวณด้วยวิธีการเดียวกันนี้ โดยเปลี่ยนจากการผลิตด้วยสนามไฟฟ้า มาเป็นขดลวดความร้อนพบว่า ต้นทุนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลเท่ากับ 20.00 บาทต่อลิตร

จากการคำนวณต้นทุนของการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลทั้งสองแบบข้างต้นพบว่าค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นจากค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ คิดเป็น 99% ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด แสดงถึงมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่เกิดขึ้นจากค่าใช้จ่ายในกระบวนการทั้งสอง ดังตารางที่ 5.1 และรูปที่ 5.2

ตารางที่ 5.1 ค่าใช้จ่ายในส่วนต่างๆที่เกิดขึ้นของการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลด้วยสนามไฟฟ้าเทียบกับการผลิตด้วยขดลวดความร้อน

ค่าใช้จ่าย	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ(บาท/ปี)	
	สนามไฟฟ้า	ขดลวดความร้อน
เงินลงทุนเบื้องต้น	40,262.32	30,788.83
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ	2,382,217.56	2,382,217.56
ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา	3835.68	2933.17
ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน	700.16	18,491.94



รูปที่ 5.2 ค่าใช้จ่ายในส่วนต่างๆที่เกิดขึ้นในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล

หากทำการเทียบระหว่างการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลภายใต้สนามไฟฟ้ากับการผลิตด้วยขดลวดความร้อน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการพบว่าต้นทุนการผลิตอยู่ที่ 0.35 บาทต่อลิตรของการผลิตแบบแรก และ 0.81 บาทต่อลิตรของการผลิตแบบที่สอง