บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแห่งหนึ่งในจังหวัดกระบี่ ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ผลการศึกษาในกรอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในบทที่ 3 ที่ผ่านมา ทั้งนี้การนำเสนอผลการศึกษาจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มและกระบวนการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินในการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม

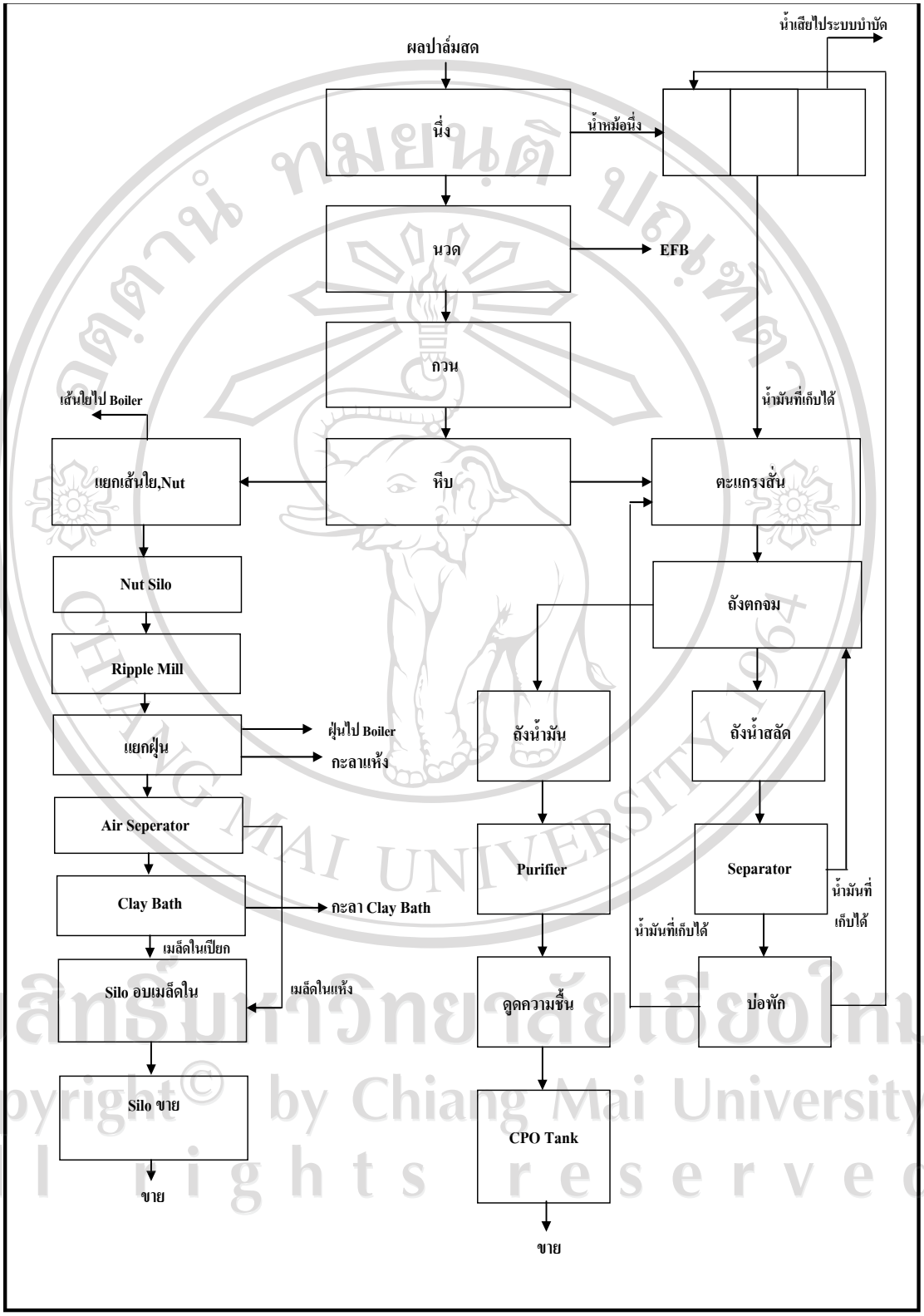
ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความไวของโครงการ

4.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มและกระบวนการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม

โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มที่ได้ทำการศึกษานี้ประกอบกิจการสกัดน้ำมันปาล์มดิบจากผลปาล์มสดที่ซื้อจากเกษตรกรทั่วไป มีกำลังการผลิต 45 ตันผลปาล์มสด/ชั่วโมง หรือประมาณ 1,000 ตัน/วัน โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้จะเป็นน้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งจะส่งให้โรงงานกลั่นน้ำมันพืชทำเป็นน้ำมันบริสุทธิ์ เพื่อการอุปโภค บริโภคต่อไป โดยกระบวนการผลิตจะมี 7 ขั้นตอน ดังรูปที่ 4.1 โดยมีรายละเอียดของกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.1 แสดงกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์ม



ที่มา: ธวัชชัย ขวัญจันทร์ (2551)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1) การนึ่งทะลายด้วยไอน้ำ (Sterilization) นึ่งที่อุณหภูมิ 130-135 ˚C ความดัน 2.5-3 bars นาน 60 - 90 นาที การนึ่งทะลายผลปาล์มสดจะช่วยหยุดปฏิกิริยาไลโปไลซีส ที่ทำให้เกิดกรดไขมันอิสระในผลปาล์ม และช่วยให้ผลปาล์มอ่อนนุ่มหลุดจากขั้วผลได้ง่าย

2) การนวด (Threshing) เป็นการส่งทะลายผลปาล์มที่ผ่านการนึ่งแล้วเข้าเครื่องนวดผลปาล์มออกจากทะลาย สำหรับทะลายเปล่าจะถูกแยกออกไป จากนั้นนำผลปาล์มไปย่อยด้วยหม้อกวนผลปาล์ม เพื่อให้ส่วนเปลือกแยกออกจากเมล็ด

3) การกวน (Digestion) เป็นการนำผลปาล์มไปย่อยด้วยหม้อกวนผลปาล์ม เพื่อให้ส่วนเปลือกแยกออกจากเมล็ด โดยกวนที่อุณหภูมิ 90-100 ˚C นาน 20-30 นาที

4) การสกัดน้ำมัน (Oil extraction) เป็นการนำผลปาล์มที่ผ่านการย่อยแล้วเข้าเครื่องหีบแบบเกลียวอัดคู่ จะได้น้ำมันปาล์มดิบ ที่มีองค์ประกอบคือ น้ำมันประมาณ 66% น้ำ 24% และของแข็ง 10%

5) การกรองแยกน้ำมันปาล์มดิบ (Clarification) นำน้ำมันปาล์มดิบที่ได้จากการสกัดส่งผ่านถังดักทราย ตะแกรงสั่น จากนั้นส่งเข้าถังกรองแยกเพื่อให้น้ำมันลอยตัวแยกออกจากน้ำและของแข็ง จากนั้นนำน้ำมันที่แยกได้เข้าเครื่องเหวี่ยงเพื่อทำความสะอาดอีกครั้ง และไล่น้ำออกเพื่อทำให้แห้ง ส่งเข้าถังเก็บน้ำมันสำหรับรอการกลั่นหรือจำหน่ายต่อไป น้ำมันปาล์มดิบที่ได้แยกเป็นสองส่วนคือ ส่วนบนมีลักษณะเป็นของเหลวสีส้มแดง (Crude palm oil olein) ประมาณ 30-50% ส่วนล่างมีลักษณะเป็นไขสีเหลืองส้ม (Crude palm oil stearin) ประมาณ 50-70% ในส่วนของน้ำและของแข็งจะนำไปผ่านเครื่องแยกน้ำมัน Separator หรือ Decanter เพื่อแยกน้ำมันออกอีกครั้ง

6) การแยกเส้นใยและเมล็ด (Depericarper) สำหรับกากผลปาล์มจะถูกนำมาแยกเส้นใยออกจากเมล็ดโดยใช้ Fiber Cyclone นำเมล็ดที่ได้มาทำความสะอาดโดยใช้ Polishing Drum

7) การกะเทาะเมล็ดและการแยกเมล็ดใน (Kernel Discovery) นำเมล็ดเข้าเครื่อง Ripple Mill เพื่อกะเทาะกะลาออก จากนั้นแยกฝุ่นกะลาเล็กโดยใช้ Dust Cyclone แยกกะลาแห้งออกโดยใช้ Shell Cyclone หรือ Air Separator แล้วนำไปแยกกะลาออกอีกครั้งโดยใช้ Clay Bath จากนั้นนำเมล็ดในมาอบแห้งให้มีความชื้นไม่เกิน 7% ส่งเข้าไซโลขายเพื่อรอจำหน่ายหรือหีบน้ำมันต่อไป

จากกระบวนการผลิตข้างต้น จะได้น้ำเสียจากขั้นตอนการนึ่งทะลายด้วยไอน้ำ และขั้นตอนการผ่านเครื่องแยกน้ำมัน Decanter ดังรูปที่ 4.2 โดยปริมาณน้ำเสียที่ได้ในแต่ละวันจะมีปริมาณทั้งสิ้นประมาณ 300 ลบ.ม./วัน มีค่า COD 45,559 มิลลิกรัม/ลิตร และค่า BOD 26,661 มิลลิกรัม/ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำเสียที่ได้จากกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มจะเข้าสู่ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียในกระบวนการผลิตไฟฟ้า โดยจะถูกส่งมายังบ่อพักน้ำเสียขนาด 200 ลบ.ม. เพื่อพักน้ำเสียที่มีอุณหภูมิสูงจากการนึ่งด้วยไอน้ำให้มีอุณหภูมิเย็นลง ดังรูปที่ 4.3

รูปที่ 4.2 แสดงหม้อนึ่งทะลายด้วยไอน้ำและเครื่องแยกน้ำมัน

ที่มา: จากการศึกษา

รูปที่ 4.3 แสดงบ่อพักน้ำเสีย

ที่มา: จากการศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หลังจากนั้นจะทำการสูบน้ำเสียจากถังพักขึ้นไปสู่ถังผลิตขนาด 2200 ลบ.ม. เพื่อทำการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีไร้อากาศ แบบ Completely Stirred Tank Reactor (CSTR) ดังรูปที่ 4.4

รูปที่ 4.4 แสดงถังผลิตแบบ CSTR และระบบสูบน้ำเข้า-ออกจากถังผลิต

ที่มา: จากการศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบ Completely Stirred Tank Reactor (CSTR) จะเกิดผลได้จากน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว 7 วัน จะได้เป็นก๊าซชีวภาพปริมาณเฉลี่ยวันละ 6,000 ลบ.ม. จากปริมาณน้ำเสียวันละ 300 ลบ.ม. ซึ่งก๊าซชีวภาพที่ได้จะมีส่วนประกอบของมีเทนประมาณ 66.83 % และคาร์บอนไดอ็อกไซด์ 29.62 % น้ำเสียหลังจากการบำบัด จะมีค่า COD 15,883 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งลดลงจากเดิมประมาณ 65 % และค่า BOD 1,009 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งลดลงจากเดิมประมาณ 96 %

ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้จะถูกส่งมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 กิโลวัตต์ ดังรูปที่ 4.5 แล้วทำการเชื่อมต่อไฟฟ้าที่ผลิตได้ไปยังการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคต่อไปดังรูปที่ 4.6

รูปที่ 4.5 แสดงเครื่องกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ควบคุม และระบบระบายความร้อน

ที่มา: จากการศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.6 แสดงระบบเชื่อมต่อกับการการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและอุปกรณ์ป้องกัน

ที่มา: จากการศึกษา

4.2 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินในการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาการลงทุนในโครงการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแห่งหนึ่งในจังหวัดกระบี่ ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินในการลงทุนการผลิตไฟฟ้า จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องประมาณการค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนหรือผลได้ที่จะได้รับจากการลงทุนในการผลิตดังกล่าว เพื่อนำไปวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนทางการเงินของโครงการให้มีประสิทธิภาพและสามารถช่วยให้การตัดสินใจและแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่อาจจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิต ผลผลิต ฯลฯ กับเจ้าของกิจการให้สามารถปรับปรุงกิจการและปรับตัวได้ทันต่อสถานการณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสามารถอธิบายผลการศึกษาได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.1 ประมาณการค่าใช้จ่ายของโครงการ

องค์ประกอบของการลงทุนการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสีย ประกอบด้วยรายการต่าง ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงต้นทุนของการลงทุนในโครงการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม ใน 1 ปี

รายการ	หน่วย	ราคา: หน่วย (บาท)	จำนวนที่ใช้	รายจ่าย (บาท)	หมายเหตุ
1.ต้นทุนในการลงทุน					
1.1 ค่าที่ดินและอาคาร					
ค่าที่ดิน	ไร่	100,000	5	500,000	
ค่าอาคาร	หลัง	800,000	1	800,000	อายุใช้งาน30ปี
ค่าอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในสำนักงาน	ชุด	100,000	1	100,000	เปลี่ยนใหม่ทุก 10ปี
ค่ายานพาหนะ	คัน	600,000	1	600,000	อายุใช้งาน20ปี
รวมค่าที่ดินและอาคารเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				**2,000,000**	
1.2 ค่าลงทุนในระบบผลิตก๊าซชีวภาพ					
ค่าถังผลิต (Reactor) ความจุ 2200 ลบ.ม.	ชุด	4,500,000	1	4,500,000	
ค่าก่อสร้างและติดตั้งส่วนประกอบภายในตัวถังผลิต	ชุด	500,000	1	500,000	
ค่าเครื่องสูบน้ำเสีย	ชุด	100,000	2	200,000	
ค่าใบกวาดตะกอน (Scraper)	ชุด	1,500,000	1	1,500,000	
ค่าเครื่องอัดก๊าซ (Air Compressor)	ชุด	125,000	2	250,000	
ค่าเครื่องตรวจวัดปริมาณก๊าซ	ชุด	150,000	1	150,000	
ค่าเครื่องสูบก๊าซ (Air Blower)	ชุด	225,000	2	450,000	
ค่าเครื่องควบคุมความดัน	ชุด	100,000	2	200,000	
ค่าระบบท่อและไฟ	ชุด	250,000	1	250,000	
ค่าถังเก็บก๊าซความดันสูง ขนาด 200 ลบ.ม.	ชุด	300,000	2	600,000	
บ่อพักน้ำเสีย ขนาด 200 ลบ.ม.	ชุด	150,000	1	150,000	
รวมค่าลงทุนในระบบผลิตก๊าซชีวภาพเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				**8,750,000**	อายุใช้งาน20ปี
1.3 ค่าระบบผลิตไฟฟ้า					
ค่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยก๊าซชีวภาพ ขนาด 500kW และชุดควบคุมการทำงานพร้อมค่าติดตั้ง	ชุด	7,200,000	1	7,200,000	
ค่าติดตั้งระบบหล่อเย็นพร้อมอุปกรณ์	ชุด	350,000	1	350,000	
ค่าสายจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า-เครื่องควบคุม ระยะ25ม.	ชุด	250,000	1	250,000	
รวมค่าลงทุนในระบบผลิตไฟฟ้าเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				**7,800,000**	เปลี่ยนใหม่ทุก 10ปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการ	หน่วย	ราคา: หน่วย (บาท)	จำนวนที่ใช้	รายจ่าย (บาท)	หมายเหตุ
1.4 ค่าระบบเชื่อมต่อกับกฟภ.					
ค่าปรับปรุงระบบสายส่งแรงดัน33kV ค่าอุปกรณ์ป้องกันพร้อมติดตั้ง ค่าติดตั้งสายไฟแรงต่ำเข้าห้องควบคุม ค่าติดตั้งมิเตอร์แรงสูง ค่าธรรมเนียมการติดตั้ง	ระบบ	2,650,000	1	2,650,000	
ค่าหม้อแปลงขนาด 1250kVA 33kV	ตัว	600,000	1	600,000	
รวมค่าลงทุนในระบบเชื่อมต่อกับกฟภ. เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				**3,250,000**	เปลี่ยนใหม่ทุก 10ปี
รวมรายจ่ายในการลงทุนเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				**21,800,000**	
2.ต้นทุนในการดำเนินงาน					
2.1 ค่าแรงงาน					
ค่าแรงงานผู้จัดการส่วนงาน	คน	300,000	1	300,000	฿25,000/เดือน
ค่าแรงงานวิศวกรเครื่องกล	คน	240,000	1	240,000	฿20,000/เดือน
ค่าแรงงานวิศวกรไฟฟ้า	คน	240,000	1	240,000	฿20,000/เดือน
ค่าแรงงานเสมียน	คน	120,000	1	120,000	฿10,000/เดือน
ค่าแรงงานฝ่ายควบคุมระบบก๊าซและระบบไฟฟ้า	คน	120,000	6	720,000	฿10,000/เดือน
ค่าแรงงานฝ่ายซ่อมบำรุงทั่วไป	คน	96,000	2	192,000	฿8,000/เดือน
รวมค่าแรงงานเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				**1,812,000**	
2.2 ค่าใช้จ่ายวัสดุอุปกรณ์/วัสดุสิ้นเปลือง					
ค่าน้ำมันเครื่อง (เปลี่ยนทุก500 ชั่วโมง)	200ลิตร	14,000	14.4	201,600	฿ 14,000/500hr
รวมค่าใช้จ่ายวัสดุอุปกรณ์/วัสดุสิ้นเปลืองเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				**201,600**	
2.3 บริการซ่อมบำรุงรักษา					
ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและค่าวัสดุอุปกรณ์	เหมา/ปี	500,000	1	500,000	เกิดขึ้นทุกปี
รวมค่าบริการซ่อมบำรุงรักษาเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				**500,000**	
2.4 ค่าสาธารณูปโภค					
ค่าไฟฟ้าภายในสำนักงาน	unit	3	6,000	18,000	เดือนละ500 หน่วย
ค่าน้ำที่ใช้ในระบบระบายความร้อน	ลบ.ม.	3	6,000	18,000	เดือนละ500 หน่วย
ค่าโทรศัพท์สำหรับติดต่อสื่อสาร	นาที	2	12,000	24,000	เดือนละ1,000 นาที
ค่าน้ำมันยานพาหนะ	ลิตร	40	1,200	48,000	เดือนละ100 ลิตร
รวมค่าสาธารณูปโภคเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				**108,000**	
รวมต้นทุนในการดำเนินงานเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				**2,621,600**	

ที่มา: จากการศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.2 ประมาณการผลตอบแทนของโครงการ

จากการศึกษาพบว่าผลตอบแทนของโครงการหรือผลประโยชน์จากการลงทุน มีผลตอบแทนเกิดขึ้น 2 ส่วน ดังนี้

(1) ผลตอบแทนจากการผลิตไฟฟ้า โรงงานดำเนินการขายไฟฟ้าที่ผลิตได้ให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแบบอัตราค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาของการใช้ หรือ ทีโอยู (Time of Use Rate - *TOU*) โดยแบ่งการคำนวณออกเป็นช่วงเวลาที่มีการใช้ไฟฟ้ามาก (On peak) คือ ช่วงวันจันทร์-ศุกร์ เวลา 09:00-22:00 น. (13 ชั่วโมงต่อวัน) และช่วงเวลาที่มีการใช้ไฟฟ้าน้อย (Off peak) คือ ช่วงวันจันทร์-ศุกร์ เวลา 22:00-9:00 น.(11 ชั่วโมงต่อวัน) และวันเสาร์-อาทิตย์ ตลอด 24 ชั่วโมง โดยคิดเวลาผลิต 24 ชั่วโมงต่อวัน และ 300 วันทำการต่อปี ณ ระดับกำลังการผลิตไฟฟ้าโดยเฉลี่ยที่ร้อยละ 80 ของกำลังการผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 500 กิโลวัตต์) ซึ่งเท่ากับ 400 กิโลวัตต์ โดยมีอัตราค่าไฟฟ้าในช่วง On peak และ Off peak หน่วยละ 3.8 บาท และ 2 บาท ตามลำดับ

(2) ผลตอบแทนจากมูลค่าซาก เมื่อสิ้นสุดโครงการจะมีมูลค่าซากเกิดขึ้นจากที่ดินที่กำหนดให้มีมูลค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง และจากมูลค่าของตัวอาคารที่มีอายุการใช้งานคงเหลือ 10ปี จากอายุการใช้งานทั้งสิ้น 30 ปี โดยคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง มีรายละเอียดผลตอบแทนของการลงทุนดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลตอบแทนของการลงทุนในโครงการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม ใน 1 ปี

รายการ	หน่วย	ราคา: หน่วย (บาท)	จำนวนที่ได้	รายรับ (บาท)	หมายเหตุ
1. ผลตอบแทนจากการผลิตไฟฟ้า					
จ.-ศ.on peak (09:00-22:00น.)	unit	3.8	1,114,286	4,234,286	(400*13*300*5/7)*(3.5+0.3)
จ.-ศ.off peak (22:00-09:00น.)	unit	2	942,857	1,885,714	(400*11*300*5/7)*(1.7+0.3)
ส.-อา.off peak (24ชั่วโมง)	unit	2	822,857	1,645,714	(400*24*300*2/7)*(1.7+0.3)
รวมมูลค่าจากการผลิตไฟฟ้าเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				**7,765,714**	
2. ผลตอบแทนจากมูลค่าซาก					
ค่าที่ดิน	ไร่	100,000	5	500,000	
ค่าอาคาร อายุการใช้งานเหลือ 10 ปี	หลัง	266,667	1	266,667	อายุอาคาร30ปี 800,000บาท คิดค่าเสื่อมปีละ 26,666.67บาท
รวมมูลค่าซากเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				**766,667**	

ที่มา: จากการศึกษา

หมายเหตุ: อัตราค่าไฟฟ้าคิดตามอัตราของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางข้างต้นผลประโยชน์จากการขายไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคนั้น จะได้รับการอุดหนุนโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะทำการรับซื้อโดยให้ราคาสูงกว่าราคารับซื้อทั่วไปหน่วยละ 30 สตางค์ (อัตราทั่วไป On peak หน่วยละ 3.5 บาท, Off peak หน่วยละ 1.7 บาท) ซึ่งสามารถผลิตไฟฟ้าได้เฉลี่ย 2,880,000 หน่วย/ปี คิดเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 7,765,714 บาท/ปี

ในปัจจุบัน โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มที่ทำการศึกษาได้รับการสนับสนุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน หรือ บีโอไอ ในส่วนของการยกเว้นภาษีจากรายได้ที่ได้รับจากการผลิตไฟฟ้า และได้รับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพัฒนาพลังงาน (สนพ.) ในส่วนของค่าที่ปรึกษาโครงการและช่วยหาแหล่งเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำให้กับโรงงานเพื่อใช้ในการลงทุน

4.2.3 การคาดคะเนกระแสต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ

การวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการเป็นการวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุนผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มเป็นการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของโครงการหรือเงินลงทุนและผลตอบแทนของโครงการหรือผลกำไรทางการเงินของโครงการ วัตถุประสงค์ที่สำคัญเพื่อวิเคราะห์ว่าโครงการที่จัดทำขึ้นนั้นคุ้มทุนหรือไม่ กล่าวคือผลตอบแทนที่ได้รับควรจะสูงกว่าเงินที่ลงทุนไป ซึ่งสามารถอธิบายผลการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

การศึกษาการลงทุนในการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มในครั้งนี้มีอายุของโครงการทั้งสิ้น 20 ปี สามารถแสดงรายละเอียดของกระแสต้นทุนและกระแสผลตอบแทนของโครงการแสดงได้ดังตารางที่ 4.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.3 แสดงกระแสต้นทุนและกระแสผลตอบแทนตลอดอายุของโครงการก่อนมีการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน

หน่วย: บาท

ปีที่	ต้นทุน(C)	ผลตอบแทน(B)	กำไร(B-C)
0	21,800,000.00	0.00	-21,800,000.00
1	2,621,600.00	7,765,714.29	5,144,114.29
2	2,752,680.00	8,154,000.00	5,401,320.00
3	2,890,314.00	8,561,700.00	5,671,386.00
4	3,034,829.70	8,989,785.00	5,954,955.30
5	3,186,571.19	9,439,274.25	6,252,703.07
6	3,345,899.74	9,911,237.96	6,565,338.22
7	3,513,194.73	10,406,799.86	6,893,605.13
8	3,688,854.47	10,927,139.85	7,238,285.39
9	3,873,297.19	11,473,496.85	7,600,199.65
10	22,229,197.05	12,047,171.69	-10,182,025.36
11	4,270,310.15	12,649,530.27	8,379,220.12
12	4,483,825.66	13,282,006.79	8,798,181.13
13	4,708,016.94	13,946,107.13	9,238,090.18
14	4,943,417.79	14,643,412.48	9,699,994.69
15	5,190,588.68	15,375,583.11	10,184,994.43
16	5,450,118.12	16,144,362.26	10,694,244.15
17	5,722,624.02	16,951,580.37	11,228,956.35
18	6,008,755.22	17,799,159.39	11,790,404.17
19	6,309,192.98	18,689,117.36	12,379,924.38
20	6,624,652.63	20,390,239.90	13,765,587.27

ที่มา: จากการคำนวณ (รายละเอียดดูในภาคผนวก)

จากตารางข้างต้น ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการในระยะเวลา 20 ปี มีต้นทุนรวมเท่ากับ 126,647,940.28 บาท และผลตอบแทนรวมเท่ากับ 257,547,418.81 บาท ซึ่งทำให้ได้รับกำไรเท่ากับ 130,899,478.54 บาท โดยมีการลงทุนเพิ่มในส่วนของเครื่องใช้สำนักงาน ค่าระบบผลิตไฟฟ้า และค่าเชื่อมต่อกับกฟภ.ที่หมดอายุการใช้งานในปลายปีที่ 10 เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 18,162,235 บาท และหากวิเคราะห์โครงการ ณ อัตราดอกเบี้ยคิดลด 4% (ดอกเบี้ย MLR-3%) ต้นทุนรวม เท่ากับ 89,368,264.99 บาท และผลตอบแทนรวม เท่ากับ 164,153,451.75 บาท ซึ่งทำให้ได้ผลตอบแทนสุทธิหรือกำไร เท่ากับ 74,785,186.76 บาท ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.4 แสดงมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนและผลตอบแทนตลอดอายุของโครงการ ณ อัตราคิดลด 4%

หน่วย: บาท

ปีที่	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน PVของC	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน PVของB	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ PVของ(B-C)
0	21,800,000.00	0.00	-21,800,000.00
1	2,520,668.40	7,466,734.29	4,946,065.89
2	2,545,127.93	7,539,188.40	4,994,060.47
3	2,569,489.15	7,611,351.30	5,041,862.15
4	2,594,172.43	7,684,468.22	5,090,295.79
5	2,619,042.86	7,758,139.51	5,139,096.65
6	2,644,264.57	7,832,851.36	5,188,586.79
7	2,669,676.68	7,908,127.21	5,238,450.54
8	2,695,445.96	7,984,461.09	5,289,015.13
9	2,721,378.61	8,061,278.88	5,339,900.28
10	15,018,045.53	8,139,069.19	-6,878,976.33
11	2,773,993.48	8,217,134.87	5,443,141.39
12	2,800,597.51	8,295,941.44	5,495,343.93
13	2,827,634.98	8,376,031.94	5,548,396.96
14	2,854,823.77	8,456,570.71	5,601,746.93
15	2,882,333.89	8,538,061.30	5,655,727.40
16	2,909,818.06	8,619,475.01	5,709,656.95
17	2,937,995.17	8,702,941.36	5,764,946.19
18	2,965,921.58	8,785,665.08	5,819,743.50
19	2,994,342.99	8,869,855.10	5,875,512.11
20	3,023,491.46	9,306,105.49	6,282,614.03
รวม	**89,368,264.99**	**164,153,451.75**	**74,785,186.76**

ที่มา: จากการคำนวณ (รายละเอียดดูในภาคผนวก)

4.2.4 การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของโครงการ

จากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม โดยนำข้อมูลกระแสเงินสดที่คำนวณได้มาวิเคราะห์หาอัตราผลตอบแทนของโครงการ ซึ่งแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

(1) การคำนวณหามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV) มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ คือ การคำนวณหาผลรวมมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดว่าโครงการนั้น ๆ จะให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าหรือไม่ ซึ่งจากการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนและมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนในแต่ละปีของการดำเนินงาน ตลอดระยะเวลา 20 ปี ณ อัตราส่วนลดที่ 4 % ตามตารางที่ 4.4 แล้วนำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลรวมมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน และผลรวมมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนที่ได้มาแทนค่าในสูตรการคำนวณมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) ได้ดังนี้

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{B_t}{(1+i)^t} - \left[\sum_{t=1}^{n} \frac{C_t}{(1+i)^t} + C_0 \right]$$

$$= 164,153,451.75 - 89,368,264.99$$

$$= 74,785,186.76 \text{ บาท}$$

มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ มีค่าเท่ากับ 74,785,186.76 บาท ซึ่งมีค่ามากกว่าศูนย์ แสดงให้เห็นว่าการลงทุนในโครงการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

(2) การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return : IRR) อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน คือ อัตราที่จะทำให้ผลตอบแทนและต้นทุนที่คิดลดเป็นค่าปัจจุบันแล้วเท่ากันพอดี อัตราดังกล่าวจึงเป็นอัตราความสามารถของเงินลงทุนที่จะก่อให้เกิดรายได้คุ้มกับเงินลงทุน ซึ่งค่า IRR มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{IRR (หรือ r) ที่ทำให้:} \quad \sum_{t=1}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t} - \left[\sum_{t=1}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t} + C_0 \right] = 0$$

จากข้อมูลกระแสเงินสดสุทธิในแต่ละปีการดำเนินงาน ตลอดระยะเวลา 20 ปี ที่ได้จากการคำนวณในตารางที่ 4.3 แล้วนำมาคำนวณหาค่า IRR โดยคอมพิวเตอร์ จะได้ค่า IRR มีค่าเท่ากับ 26.30 % ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (อัตราดอกเบี้ยเงิน MLR-3% เท่ากับ 4%) พบว่าอัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุนของโครงการมีค่ามากกว่า แสดงว่าคุ้มค่ากับการลงทุน

(3) การคำนวณหาอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน คือ อัตราส่วนระหว่างผลรวมมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน กับผลรวมมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายทั้งหมดตลอดอายุของโครงการ ซึ่งจากการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนและมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนในแต่ละปีของการดำเนินงาน ตลอดระยะเวลา 20 ปี ณ อัตราส่วนลดที่ 4 % ตามตารางที่ 4.4 แล้วนำผลรวมมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน และผลรวมมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนที่ได้ มาแทนค่าในสูตรการคำนวณอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio) ได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\text{B/C Ratio} = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^{n} \frac{C_t}{(1+i)^t} + C_0}$$

$$= \frac{164,153,451.75}{89,368,264.99}$$

$$= 1.84$$

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน มีค่าเท่ากับ 1.84 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 แสดงให้เห็นว่าการลงทุนโครงการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มให้ผลตอบแทนมากกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไปให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน

(4) การคำนวณหาระยะเวลาคืนทุนของโครงการ (Payback Period) ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ หมายถึง ระยะเวลาการดำเนินโครงการที่ทำให้ผลตอบแทนสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุนพอดี หรืออาจกล่าวได้ว่าระยะเวลาคืนทุนของโครงการ คือ จำนวนปีในการดำเนินการซึ่งทำให้ผลกำไรที่ได้รับในแต่ละปีรวมกันแล้วมีค่าเท่ากับเงินลงทุนเริ่มแรก โดยสามารถคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน (จำนวนปี) ได้ตามสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

$$= \frac{21,800,000 + 18,162,235}{170,861,714 / 20}$$

$$= \frac{39,962,235}{8,543,086}$$

$$= 4.68$$

ระยะเวลาคืนทุน = 4 ปี 204 วันทำการ

ดังนั้น ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ คือ 4 ปี 204 วันทำการ โดยประมาณ ซึ่งน้อยกว่าระยะเวลาของโครงการทั้งหมด (อายุของโครงการ) ที่มีอายุ 20 ปี แสดงให้เห็นว่าการลงทุนในโครงการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มอยู่ในเกณฑ์ที่น่าลงทุน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.5 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของโครงการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม ณ อัตราคิดลด 4 %

ผลการวิเคราะห์ทางการเงิน	ผลการคำนวณ
มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV)	74,785,186.76
อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (IRR)	26.30 %
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio)	1.84
ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ (Payback Period)	4 ปี 204 วันทำการ

ที่มา: จากการคำนวณ

จากผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของโครงการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม ตามตารางที่ 4.5 ซึ่งประกอบด้วยการหาค่า NPV, IRR, B/C Ratio และ Payback Period ณ อัตราส่วนลด 4 % ระยะเวลาของโครงการ 20 ปี พบว่า ผ่านหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุน จึงสรุปได้ว่าการลงทุนโครงการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มเป็นโครงการที่น่าลงทุน

4.3 ผลการวิเคราะห์ความไวของโครงการ

การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการ มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการประเมินเหตุการณ์ในอนาคตที่อาจจะเปลี่ยนแปลงไปจากสถานการณ์เดิมของโครงการที่จัดตั้งขึ้น โดยเป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบว่า ถ้ามีปัจจัยต่าง ๆ มากระทบทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการแล้ว จะทำให้การวิเคราะห์ทางการเงินเพื่อที่จะหาค่ามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน มีการเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยอย่างไร ซึ่งจะส่งผลต่อการดำเนินกิจการทางการเงิน โดยการวิเคราะห์ความไวนั้นจะช่วยประกอบการตัดสินใจที่จะเลือกลงทุนในโครงการอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในที่นี้เราจะวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการโดยใช้อัตราคิดลดที่คงที่ ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ใน 3 กรณี ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

<u>กรณีที่ 1</u> เมื่อสมมติให้ต้นทุนของโครงการ (ในส่วนของต้นทุนในการลงทุนและต้นทุนในการดำเนินการ) เพิ่มขึ้นครั้งละ 10 % ต่อปี จนถึงระดับที่ยอมรับได้ โดยผลตอบแทนคงที่

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการ เมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้นครั้งละ 10 % ต่อปี จนถึงระดับที่ยอมรับได้ โดยผลตอบแทนคงที่ ณ อัตราคิดลด 4 %

การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการ	NPV	IRR	B/C Ratio
เมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 10%	65,848,360.26	22.52%	1.67
เมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 20%	56,911,533.76	19.24%	1.53
เมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 30%	47,974,707.26	16.33%	1.41
เมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 40%	39,037,880.76	13.70%	1.31
เมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 50%	30,101,054.26	11.27%	1.22
เมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 60%	21,164,227.77	9.00%	1.15
เมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 70%	12,227,401.27	6.84%	1.08
เมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 80%	3,290,574.77	4.75%	1.02
เมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 83.68%	0.00	4.00%	1.00

ที่มา: จากการคำนวณ (รายละเอียดดูในภาคผนวก)

จากตารางที่ 4.6 เมื่อสมมติให้ต้นทุนของโครงการ (ในส่วนของต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร) เพิ่มขึ้น 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% และเพิ่มขึ้นได้สูงสุดประมาณ 83.68% ต่อปี โดยให้ผลตอบแทนคงที่ ณ อัตราคิดลด 4% พบว่า โครงการมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) เท่ากับ 65,848,360.26 บาท, 56,911,533.76 บาท, 47,974,707.26 บาท, 39,037,880.76 บาท, 30,101,054.26 บาท, 21,164,227.77 บาท, 12,227,401.27 บาท, 3,290,574.77 บาท และ 0.00 บาท ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาในปีปัจจุบันมีค่ามากกว่าศูนย์ เมื่อพิจารณาอัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (IRR) มีค่าเท่ากับ 22.52%, 19.24%, 16.33%, 13.70%, 11.27%, 9.00%, 6.84%, 4.75% และ 4.00% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ผลตอบแทนภายในจากการลงทุนของโครงการจะมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ส่วนค่า B/C Ratio มีค่าเท่ากับ 1.67, 1.53, 1.41, 1.31, 1.22, 1.15, 1.08, 1.02 และ 1.00 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่ามากกว่าหนึ่ง แม้ว่าต้นทุนจะเพิ่มสูงขึ้น 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% และสูงสุดประมาณ 83.68% ต่อปี ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้น จากผลการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการเมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% และเพิ่มขึ้นได้สูงสุดประมาณ 83.68% ต่อปี โดยให้ผลตอบแทนคงที่ ณ อัตราส่วนลด 4% สามารถสรุปได้ว่าโครงการการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม มีความเป็นไปได้ในทางเศรษฐศาสตร์ และเหมาะสมต่อการลงทุน เนื่องจาก NPV มีค่าเป็นบวก IRR ยังคงมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ และค่า B/C Ratio มีค่ามากกว่า 1

<u>กรณีที่ 2</u> เมื่อสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการลดลงครั้งละ 10 % ต่อปี จนถึงระดับที่ยอมรับได้ โดยต้นทุนคงที่

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการ เมื่อผลตอบแทนลดลงครั้งละ 10 % ต่อปี จนถึงระดับที่ยอมรับได้ โดยต้นทุนคงที่ ณ อัตราคิดลด 4 %

การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการ	NPV	IRR	B/C Ratio
เมื่อผลตอบแทนลดลง 10%	58,369,841.58	22.14%	1.65
เมื่อผลตอบแทนลดลง 20%	41,954,496.41	17.75%	1.47
เมื่อผลตอบแทนลดลง 30%	25,539,151.23	12.98%	1.29
เมื่อผลตอบแทนลดลง 40%	9,123,806.06	7.55%	1.10
เมื่อผลตอบแทนลดลง 45.56%	0.00	4.00%	1.00

ที่มา: จากการคำนวณ (รายละเอียดดูในภาคผนวก)

จากตารางที่ 4.7 เมื่อสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการลดลง 10%, 20%, 30%, 40% และลดลงได้ต่ำสุดประมาณ 45% ต่อปี โดยให้ต้นทุนคงที่ ณ อัตราคิดลด 4% พบว่า โครงการมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) เท่ากับ 58,369,841.58 บาท, 41,954,496.41 บาท, 25,539,151.23 บาท, 9,123,806.06 บาท และ 0.00 บาท ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาในปีปัจจุบันมีค่ามากกว่าศูนย์ เมื่อพิจารณาอัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (IRR) มีค่าเท่ากับ 22.14%, 17.75%, 12.98%, 7.55% และ 4.00% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ผลตอบแทนภายในจากการลงทุนของโครงการจะมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ส่วนค่า B/C Ratio มีค่าเท่ากับ 1.65, 1.47, 1.29, 1.10 และ 1.00 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่ามากกว่าหนึ่ง แม้ว่าผลตอบแทนของโครงการจะลดลง 10%, 20%, 30%, 40% และต่ำสุดประมาณ 45.56% ต่อปีตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้น จากผลการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการเมื่อผลตอบแทนลดลง 10%, 20%, 30%, 40% และลดลงได้ต่ำสุดประมาณ 45.56% ต่อปี โดยให้ผลตอบแทนคงที่ ณ อัตราส่วนลด 4% สามารถสรุปได้ว่าโครงการการผลิตไฟฟ้าจากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม มีความเป็นไปได้ในทางเศรษฐศาสตร์ และเหมาะสมต่อการลงทุน เนื่องจาก NPV มีค่าเป็นบวก IRR ยังคงมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ และค่า B/C Ratio มีค่ามากกว่า 1

กรณีที่ 3 เมื่อสมมติให้ต้นทุนของโครงการ (ในส่วนของต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร) เพิ่มขึ้นและผลตอบแทนที่ลดลงพร้อมกัน ครั้งละ 10 % ต่อปี จนถึงระดับที่ยอมรับได้

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการ เมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้นและผลตอบแทนที่ลดลงพร้อมกัน ครั้งละ 10 % ต่อปี จนถึงระดับที่ยอมรับได้ ณ อัตราคิดลด 4 %

การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการ	NPV	IRR	B/C Ratio
ต้นทุนเพิ่มขึ้น 10% และผลตอบแทนลดลง 10%	49,433,015.09	18.57%	1.50
ต้นทุนเพิ่มขึ้น 20% และผลตอบแทนลดลง 20%	24,080,843.41	11.27%	1.22
ต้นทุนเพิ่มขึ้น 29.50% และผลตอบแทนลดลง 29.50%	0.00	4.00%	1.00

ที่มา: จากการคำนวณ (รายละเอียดดูในภาคผนวก)

จากตารางที่ 4.8 เมื่อสมมติให้ต้นทุนของโครงการ (ในส่วนของต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร) เพิ่มขึ้น 10%, 20% และเพิ่มขึ้นสูงสุดประมาณ 29.50% ต่อปี พร้อมกับผลตอบแทนลดลง 10%, 20% และลดลงต่ำสุดประมาณ 29.50% ต่อปี ณ อัตราส่วนลด 4% พบว่า โครงการมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) เท่ากับ 49,433,015.09 บาท, 24,080,843.41 บาท และ 0.00 บาท ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาในปีปัจจุบันมีค่ามากกว่าศูนย์ และอัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (IRR) มีค่าเท่ากับ 18.57%, 11.27% และ 4.00% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ผลตอบแทนภายในจากการลงทุนของกิจการจะมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ส่วนค่า B/C Ratio มีค่าเท่ากับ 1.50, 1.22 และ 1.00 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่ามากกว่าหนึ่ง

ดังนั้น จากผลการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการ เมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 10%, 20% และเพิ่มขึ้นสูงสุดประมาณ 29.50% ต่อปี พร้อมกับผลตอบแทนลดลง 10%, 20% และลดลงต่ำสุดประมาณ 29.50% ต่อปี ณ อัตราส่วนลด 4% สามารถสรุปได้ว่า โครงการการผลิตไฟฟ้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการบำบัดน้ำเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม มีความเป็นไปได้ในทางเศรษฐศาสตร์ และเหมาะสมต่อการลงทุน เนื่องจาก NPV มีค่าเป็นบวก IRR ยังคงมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ และค่า B/C Ratio มีค่ามากกว่า 1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved