

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน
โครงการลงทุนผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

Cost and Benefit Analysis of Investment

Project of Production Electric Current from Solar Cell

พวงทอง วังราษฎร์ (Puangthong Wangraj)*

วารภรณ์ สิงห์แก้วสืบ (Waraporn Singkaewsueb) สายนที ทรัพย์มี (Sainatee Supmee)

คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง

อีเมลผู้แต่งหลัก : pwangraj@hotmail.com

บทคัดย่อ

พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นพลังงานทดแทนประเภทหมุนเวียนที่ใช้แล้วไม่หมด จึงได้มีการคิดค้นและพัฒนานำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนจากการลงทุนผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ของห้างหุ้นส่วนจำกัด เถินพัฒนกิจ ตำบลล้อมแรด อำเภอลำปาง จังหวัดลำปาง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม 2559 พบว่า ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่อปี เท่ากับ 866,023.73 บาท และผลตอบแทนกำไรสุทธิเฉลี่ยต่อปี เท่ากับ 1,402,422.32 บาท ด้านการวิเคราะห์ผลตอบแทนความคุ้มค่าโครงการลงทุน ระยะเวลา 25 ปี ด้วยอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7 พบว่าโครงการมีระยะเวลาคืนทุนของโครงการเท่ากับ 7 ปี 2 เดือน 21 วัน มูลค่าปัจจุบันของโครงการเท่ากับ 25,331,849.46 บาท อัตราผลตอบแทนโครงการลงทุนเท่ากับร้อยละ 13.24 ซึ่งเห็นว่า โครงการให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

คำสำคัญ: ต้นทุนและผลตอบแทน; การผลิตกระแสไฟฟ้า; เซลล์แสงอาทิตย์

Abstract

This research aims to examine Cost and Benefit Analysis of production electric current from Solar cell: case study Thoen Phattanakrit Limited Partnership Lomrad Sub District Lampang Province. The data was collected by interviews from entrepreneur that production electric current from Solar cell. Then data was analyzed cost and benefit analysis of production electric current from Solar cell. The findings show total cost were 866,023.73 Baht/Year and benefits were 1,402,422.32 Baht/Year. The analysis of return on investment worth 25 years with interest rate of

7% shows Payback period were 7 years 2 months 21 days, Net present value were 25,331,849.46 Baht, and Return on investment were 13.24 %. Therefore benefit of this project be worthwhile for investment.

Keywords: Cost and Benefit; Electricity generation; Solar cell

บทนำ

เทคโนโลยีในปัจจุบันมีความก้าวหน้ามากขึ้น ความต้องการของมนุษย์เพิ่มสูงขึ้น ในด้านการใช้พลังงานไฟฟ้านับได้ว่าไฟฟ้าเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำเนินชีวิตและการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ เนื่อง จากประเทศไทยเป็นประเทศกำลังพัฒนา และประชากรมีแนวโน้มของรายได้ที่สูงขึ้น จึงมีความต้องการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น ภาคประชาชนพลังงานไฟฟ้าทำหน้าที่ให้แสงสว่างทั่วประเทศ ภาคอุตสาหกรรมใช้พลังงานไฟฟ้าในการผลิต เพื่อขับเคลื่อนเครื่องจักรรวมทั้งใช้แสงสว่าง ภาครัฐใช้พลังงานไฟฟ้าในการวางรากฐานทางด้านสาธารณูปโภคต่าง ๆ ดังนั้น ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้ามีผลและเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาพื้นฐานต่าง ๆ ของประเทศ ทั้งทางด้านสังคม และเศรษฐกิจ ในปี 2557 (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2558) ประเทศไทยมีการใช้ไฟฟ้า 168,620 กิกะวัตต์ต่อชั่วโมง เป็นอันดับที่ 24 ของโลกและมีการใช้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเฉลี่ยปีละ 4-5 % (Berinstein, 2001) โดยเติบโตควบคู่ไปกับเศรษฐกิจของประเทศ อีกทั้งรัฐบาลยังมีนโยบายการกระจายความเจริญไปสู่ทุกภูมิภาค ซึ่งเป็นสาเหตุอีกประการหนึ่งที่ทำให้ความต้องการใช้ไฟฟ้าทั่วภูมิภาคมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดความกังวลว่าไฟฟ้าจะมีเพียงพอเพื่อรองรับกับการเติบโตทางเศรษฐกิจหรือไม่ การจัดทำกำลังการผลิตไฟฟ้าให้เพียงพอจึงเป็นภาระที่สำคัญของรัฐบาลของทุกประเทศต้องวางแผนในการดำเนินงานอย่างรอบคอบ เนื่องจากมีผลกระทบต่อสภาพความเป็นอยู่ เศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคงของประเทศโดยตรง (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2558) ปัจจุบันการผลิตไฟฟ้าใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติมากถึง ร้อยละ 70 และคาดว่าจะหมดไปในอีก 20 ปีข้างหน้า จึงจำเป็นต้องแสวงหาแหล่งเชื้อเพลิงอื่นๆ มาทดแทนโดยเร็ว เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งในภาคเหนือมีโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มากถึง 27 แห่ง (กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย, 2558)

จังหวัดลำปาง มีชุมชนขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้โรงไฟฟ้าต้องใช้ทรัพยากรธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ด้วยเหตุนี้ทางภาครัฐจึงได้พยายามส่งเสริมให้ภาคเอกชนสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดยให้การสนับสนุนทางด้านต่างๆ เช่น มาตรการด้านภาษีและการให้สิทธิประโยชน์ต่างๆ เพื่อสร้างแรงจูงใจในการลงทุน ทำให้ภาคเอกชนมีความสนใจยื่นเสนอขายไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มากขึ้น ห้างหุ้นส่วนจำกัด เถินพัฒนกิจเป็นหนึ่งในโครงการของผู้ผลิตไฟฟ้าภาคเอกชนที่ลงทุนด้านพลังงานทดแทนเป็นหลัก ออกแบบแผน

ให้หมุนตามดวงอาทิตย์ที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดทั้งวัน ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพได้ ช่วยรองรับความต้องการใช้ไฟฟ้าของจังหวัด และรักษาความมั่นคงทางด้านพลังงาน ตลอดจนเป็นการใช้ทรัพยากรภายในประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุด (กระทรวงพลังงาน, 2555)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนโครงการลงทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาตัดสินใจในการลงทุนผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ และเป็นแนวทางให้กับภาครัฐในการวางนโยบายทางด้านพลังงานทดแทน โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ ลดการนำเข้าพลังงานจากประเทศเพื่อนบ้าน นำไปสู่ความสำเร็จในการบริหารจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์การศึกษา

เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนโครงการลงทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษานี้ มุ่งเน้นการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนความคุ้มค่าโครงการลงทุน การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง เดือนมีนาคม 2559

กรณีศึกษา ผู้ประกอบการห้างหุ้นส่วนจำกัด เถินพัฒนกิจ ตำบลล้อมแรด อำเภอลำปาง จังหวัดลำปาง

นิยามศัพท์เฉพาะ

ต้นทุน หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

ผลตอบแทน หมายถึง กำไรสุทธิจากการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ และการประเมินผลตอบแทนความคุ้มค่าการลงทุน 3 วิธี ได้แก่ วิธีระยะเวลาคืนทุน (PB) วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และวิธีอัตราผลตอบแทนจากโครงการลงทุน (IRR)

ระยะเวลาคืนทุน หมายถึง ระยะเวลาที่ทำให้เงินสดรับสุทธิแต่ละปีรวมกันเท่ากับเงินสดจ่ายสุทธิลงทุนเริ่มแรก เกณฑ์ตัดสินใจ คือ ถ้าระยะเวลาคืนทุนที่คำนวณได้ มีค่าน้อยกว่าอายุโครงการ หรือน้อยกว่าระยะเวลาคืนทุนที่กิจการต้องการ

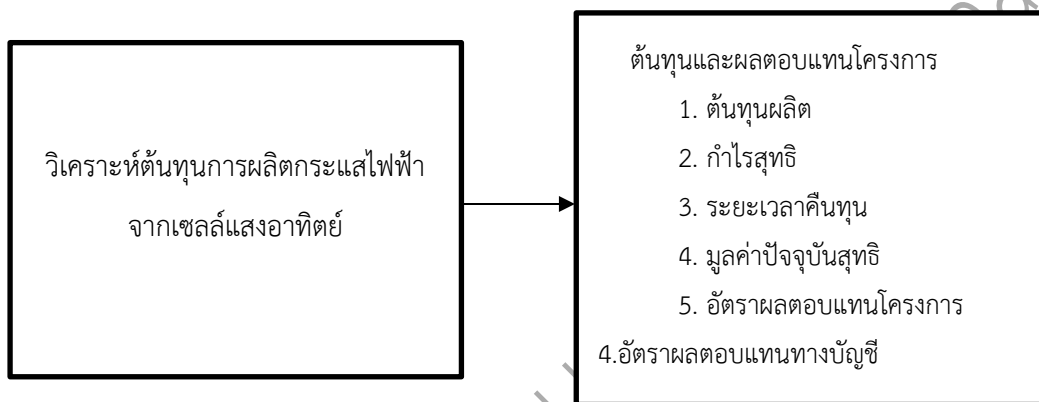
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ หมายถึง ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของเงินสดรับสุทธิตลอดอายุโครงการ กับเงินสดจ่ายลงทุนเริ่มแรก ณ อัตราผลตอบแทนระดับหนึ่ง เกณฑ์ตัดสินใจ คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิน่ามากกว่า 0

อัตราผลตอบแทนจากโครงการลงทุน หมายถึง อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของเงินสดรับสุทธิตลอดอายุโครงการเท่ากับเงินสดจ่ายสุทธิลงทุนเริ่มแรก เกณฑ์ตัดสินใจ

คือ อัตราผลตอบแทนจากโครงการลงทุน มีค่ามากกว่าอัตราผลตอบแทนที่กิจการต้องการ หรือขั้นต่ำที่ต้องการ

การผลิตกระแสไฟฟ้า หมายถึง อะตอมของธาตุแต่ละชนิดประกอบด้วยโปรตอนที่เป็นประจุไฟฟ้าบวกและอิเล็กตรอนที่นำประจุไฟฟ้าลบในจำนวนที่เท่ากันทำให้ธาตุชนิดนั้นมีสภาพเป็นกลาง เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) หมายถึง อุปกรณ์นำไฟฟ้าที่เรียกว่า ซีลีคอน ซึ่งทำหน้าที่แปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า

กรอบความคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัยและระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เนื่องจากผู้วิจัยต้องการศึกษาและวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุนในโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อเป็นแนวทางให้นักลงทุนได้พิจารณาการลงทุน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยนี้ประชากรคือ ห้างหุ้นส่วนจำกัดเถินพัฒนกิจ ตำบลล้อมแรด อำเภอลำปาง จังหวัดลำปาง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือการรวบรวมข้อมูลคือ แบบสัมภาษณ์ ทำการตรวจสอบเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง จำนวน 3 ท่าน ทำการปรับปรุง แบบสัมภาษณ์ตามข้อเสนอแนะ และจัดทำแบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโครงการลงทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ส่วนที่ 2 ข้อมูลต้นทุนโครงการลงทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

ส่วนที่ 3 ข้อมูลผลตอบแทนโครงการลงทุนการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

ส่วนที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เก็บข้อมูลจาก ห้างหุ้นส่วนจำกัด เถินพัฒนกิจ ตำบลล้อมแรด อำเภอลำปาง จังหวัดลำปาง เช่น กระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ ต้นทุนการผลิต และรายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จังหวัดลำปาง

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) คือ เก็บรวบรวมจากแหล่งข้อมูล เช่น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) หนังสือ ตำราการศึกษา ค้นคว้าอิสระ บทความ งานวิจัย และการศึกษาค้นคว้าข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Method) ในส่วนของการอธิบายภาพรวมของการบริหารงาน ลักษณะการดำเนินงาน รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคในโครงการลงทุนผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Method) เป็นการคำนวณโดยใช้ตัวเลขทำการวิเคราะห์เพื่อหาผลตอบแทนของโครงการ โดยแบ่งการวิเคราะห์ได้ดังนี้

2.1 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเป็นเงินที่ต้องจ่ายในการลงทุนเริ่มแรก ประกอบด้วย ค่าจัดหาที่ดิน ค่าติดตั้งระบบเครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์ต่างๆ ในการดำเนินการผลิตกระแสไฟฟ้า

2.2 ค่าใช้จ่ายในผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตกระแสไฟฟ้า ประกอบด้วย ค่าสาธารณูปโภคที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ค่าแรงงานทางตรงที่เกี่ยวข้องกับการผลิตกระแสไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในการผลิตกระแสไฟฟ้า เพื่อคำนวณหาต้นทุน และกระแสเงินสดจ่าย

2.3 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB) ควรมีระยะเวลาคืนทุนที่สั้นกว่าระยะเวลาคืนทุนที่ต้องการหรือมีระยะเวลาคืนทุนเร็ว

2.4 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ผลการคำนวณมูลค่าสุทธิเป็นบวก หรือมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิสูงกว่าจำนวนเงินลงทุน ถือว่าโครงการนี้เป็นโครงการที่ยอมรับได้

2.5 อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) อัตราผลตอบแทนที่คำนวณได้ควรเท่ากับหรือมากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินให้กู้ยืมของธนาคารกรุงไทย คือ ร้อยละ 7 ซึ่งเป็นอัตรา ณ วันที่ 1 เดือนพฤศจิกายน 2558 จะถือว่าโครงการนี้เป็นโครงการที่ยอมรับได้

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไป

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เถินพัฒนกิจ ลงทุนในโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ โดยทำการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาอาคารของโรงงาน จำนวน 987 แผง ซึ่งมีกำลังผลิตรวมไม่เกิน 0.25 เมกะวัตต์ (MW) จึงถือเป็นผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (Very Small Power Producer : VSPP) ได้ทำสัญญาซื้อขายกระแสไฟฟ้ากับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) เมื่อวันที่ 31 ธันวาคม 2556 ซึ่งได้รับราคารับซื้อไฟฟ้า สำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ในอัตรา 6.55 บาทต่อหน่วย เป็นระยะเวลา 25 ปี นับจากวันที่ทำสัญญาซื้อขายกระแสไฟฟ้า (โครงการนี้มีอายุโครงการ 25 ปี) มี 9 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการเลือกแผงโซลาร์เซลล์ (Solar Panel) นางห้างหุ้นส่วนจำกัด เถินพัฒนกิจ ได้เลือกใช้แผงโซลาร์เซลล์ (Solar Panel) ของบริษัท Suntech จำกัด STP285-24/Vd และ STP280-24/Vd ซึ่งเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากซิลิคอนชนิดผลึกรวมด้วยพลังงานสูงสุด 285 วัตต์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผงโซลาร์เซลล์ (ที่มา : บริษัท ชันเทค จำกัด)

2. พิจารณาดำเนินการที่เหมาะสมในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคา การติดตั้งที่เหมาะสมควรติดตั้งบนหลังคาด้านหน้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์หันไปทางทิศใต้ และเอียงทำมุมประมาณ 10-18 องศา กับพื้นโลก ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตำแหน่งการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่เหมาะสม

3. ทำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา โดยใช้โครงเหล็กยึดแผงโซลาร์เซลล์ไว้ ในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Solar Panel) จำนวน 987 แผง ใช้พื้นที่บนหลังคาอาคารโรงงาน น้ำแข็งและพื้นที่อาคารอเนกประสงค์ซึ่งตัวโครงสร้างของหลังคาอาคารทำด้วย Metal Sheet และกระเบื้องหลังคาคอนกรีต โดยทางวิศวกรได้คำนวณโครงสร้างของหลังคาอาคารโรงงาน เพื่อรับน้ำหนักของแผงโซลาร์เซลล์ (Solar Panel) และอุปกรณ์ต่างๆ การขนย้ายทำโดยใช้เครน ยกแผงโซลาร์เซลล์ (Solar Panel) และอุปกรณ์ต่างๆ ขึ้นไปบนหลังคาโรงงาน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคา

4. ขั้นตอนการก่อสร้างห้องควบคุมระบบ การสร้างห้องควบคุมระบบ สำหรับติดตั้ง เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า(Inverter) และตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB : Main Distribution Board) โดยมีการติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าจากการไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบและควบคุมค่าไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน ของห้องควบคุมแยกส่วนกับตัวโรงงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน รวมถึงการติดตั้งมิเตอร์ในการขายคืนไฟฟ้า ที่ผลิตได้ให้การไฟฟ้า

5. ขั้นตอนการติดตั้งเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าและตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า การติดตั้งเครื่อง แปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) จำนวน 11 ตัว และตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB: Main Distribution Board) จำนวน 1 ตัว ที่ห้องควบคุมระบบ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การติดตั้งเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าและตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

6. ขั้นตอนการทดสอบระบบ เป็นการทดสอบระบบการรับพลังงานแสงอาทิตย์โดยทีมวิศวกรผู้ชำนาญงาน

7. ขั้นตอนการติดตั้งเสาไฟฟ้าแรงสูง ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังการไฟฟ้าภูมิภาค การติดตั้งเสาไฟฟ้าแรงสูงและหม้อแปลงไฟฟ้าในพื้นที่โรงงาน เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อระบบการส่งไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ เข้าระบบจำหน่ายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การติดตั้งเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าและตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

8. ขั้นตอนการทดสอบระบบจำหน่ายไฟฟ้า หลังจากการติดตั้งระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เข้าระบบจำหน่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าได้มีการทดสอบระบบร่วมกันระหว่างทีมวิศวกรติดตั้งระบบ และทีมวิศวกรจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของการเชื่อมต่อระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เข้าระบบจำหน่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้า ก่อนดำเนินการทำสัญญาซื้อขายกระแสไฟฟ้า

9. ขั้นตอนการลงนามซื้อขายพลังงาน หลังการดำเนินการติดตั้งระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เข้าระบบจำหน่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้า และได้ทดสอบความสมบูรณ์ของระบบทั้งหมดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงได้มีการลงนามสัญญาซื้อขายกระแสไฟฟ้าขึ้นในวันที่ 31 ธันวาคม 2556 ระหว่างการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเดิน จังหวัดลำปาง กับ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เณรพัฒนกิจ

ข้อมูลต้นทุนโครงการลงทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนในโครงการ ทั้งสิ้น 16,004,160.00 บาท และต้นทุนการผลิต 866,023.73 บาทต่อปี ประกอบด้วย วัตถุดิบ (พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่ได้จากธรรมชาติ ไม่มีต้นทุน) ค่าแรง และค่าใช้จ่ายในการผลิต ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ต้นทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

ลำดับที่	รายการ	จำนวนเงิน (บาท) ต่อปี
1	วัตถุดิบทางตรง	0
2	ค่าแรงทางตรง	16,481.48
3	ค่าใช้จ่ายในการผลิต	849,542.25
รวม		866,023.73

ข้อมูลผลตอบแทนโครงการลงทุนการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

1.ผลตอบแทนในรูปของกำไรสุทธิ หลังจากการทำสัญญาซื้อขายกระแสไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอเถิน (อัตราค่าไฟฟ้า Feed-in Tariff ซึ่งอัตรา FiT จะอยู่ในรูปแบบ อัตรารับซื้อไฟฟ้าคงที่ตลอดอายุโครงการตามนโยบายของรัฐบาล ในเรื่องของการส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน โดยอัตรา FiT จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามค่าไฟฟ้าฐานและค่า Ft ทำให้มีราคาที่ชัดเจนและเกิดความเป็นธรรม คือ หน่วยละ 6.55 บาท ตลอดอายุโครงการ 25 ปี) มีรายได้เฉลี่ยจากการจำหน่ายกระแสไฟฟ้า (56,711,151.25/25) 2,268,446.05 บาทต่อปี และมีกำไรสุทธิเฉลี่ย (35,060,557.99/25) 1,402,422.32 บาทต่อปี ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลตอบแทนกำไรสุทธิจากการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

ปีที่	ปริมาณ กระแสไฟฟ้า ที่ผลิตได้ (kWh)	อัตราค่า ไฟฟ้าที่ จำหน่าย	รวมรายได้	ต้นทุนการผลิต	กำไรสุทธิ	กำไร / หน่วย
1	346,279.80	6.55	2,268,132.69	901,152.00	1,366,980.69	3.95
2	356,668.19	6.55	2,336,176.64	901,370.70	1,434,805.94	4.02
3	367,368.24	6.55	2,406,261.97	901,592.94	1,504,669.03	4.10
4	378,389.29	6.55	2,478,449.85	901,818.79	1,576,631.06	4.17
5	389,740.97	6.55	2,552,803.35	902,048.29	1,650,755.06	4.24
6	401,433.20	6.55	2,629,387.46	891,018.31	1,738,369.15	4.33
7	413,476.20	6.55	2,708,269.11	861,255.31	1,847,013.80	4.47
8	425,880.49	6.55	2,789,517.21	861,496.14	1,928,021.07	4.53

ตารางที่ 2 ผลตอบแทนกำไรสุทธิจากการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ (ต่อ)

ปีที่	ปริมาณ กระแสไฟฟ้า ที่ผลิตได้ (kWh)	อัตราค่า ไฟฟ้าที่ จำหน่าย	รวมรายได้	ต้นทุนการผลิต	กำไรสุทธิ	กำไร / หน่วย
9	438,656.90	6.55	2,873,202.70	861,740.88	2,011,461.82	4.59
10	451,816.62	6.55	2,959,398.86	861,989.59	2,097,409.27	4.64
11	442,102.56	6.55	2,895,771.77	928,627.06	1,967,144.71	4.45
12	432,597.35	6.55	2,833,512.64	844,883.89	1,988,628.75	4.60
13	423,296.51	6.55	2,772,592.14	845,144.87	1,927,447.27	4.55
14	414,195.64	6.55	2,712,981.44	845,410.09	1,867,571.35	4.51
15	405,290.43	6.55	2,654,652.32	845,679.60	1,808,972.72	4.46
16	375,704.23	6.55	2,460,862.71	868,433.53	1,592,429.18	4.24
17	348,277.82	6.55	2,281,219.72	838,711.84	1,442,507.88	4.14
18	322,853.54	6.55	2,114,690.69	838,994.67	1,275,696.02	3.95
19	299,285.23	6.55	1,960,318.26	839,282.07	1,121,036.19	3.75
20	277,437.41	6.55	1,817,215.04	839,574.14	977,640.90	3.52
21	242,896.45	6.55	1,590,971.75	920,660.66	670,311.09	2.76
22	212,655.84	6.55	1,392,895.75	836,962.26	555,933.49	2.61
23	186,180.19	6.55	1,219,480.24	837,268.75	382,211.49	2.05
24	163,000.76	6.55	1,067,654.98	837,580.20	230,074.78	1.41
25	142,707.17	6.55	934,731.96	837,896.69	96,835.27	0.68
รวม	8,658,191.03		56,711,151.25	21,650,593.26	35,060,557.99	4.05

2. ผลตอบแทนความคุ้มค่าของโครงการลงทุน เป็นการวิเคราะห์การดำเนินงานในรอบระยะเวลา 25 ปี กำหนดอัตราคิดลดร้อยละ 7 พบว่า ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ คือ 7 ปี 2 เดือน 21 วัน มูลค่าปัจจุบันผลตอบแทนสุทธิของโครงการ มีค่าเท่ากับ 25,331,849.46 และอัตราผลตอบแทนโครงการลงทุน เท่ากับ ร้อยละ 13.24 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลตอบแทนความคุ้มค่าของโครงการลงทุน

ผลการวิเคราะห์ทางการเงิน	ผลการคำนวณ
ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ (PB)	7 ปี 2 เดือน 21 วัน
มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV)	25,331,849.46
อัตราผลตอบแทนโครงการลงทุน (IRR)	ร้อยละ 13.24

การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า ต้นทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ต่อปี เท่ากับ 866,023.73 บาท และผลตอบแทนกำไรสุทธิต่อปี เท่ากับ 1,402,422.32 บาท

ด้านการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการลงทุนการผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ในระยะเวลา 25 ปี และใช้อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 7 พบว่า โครงการมีระยะเวลาคืนทุนของโครงการเท่ากับ 7 ปี 2 เดือน 21 วัน มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการเท่ากับ 25,331,849.46 บาท อัตราผลตอบแทนโครงการลงทุนเท่ากับร้อยละ 13.24 มากกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 7 ซึ่งสอดคล้องกับ Diakoulaki และคณะ (2001) ศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากระบบการทำความร้อนด้วยพลังแสงอาทิตย์ ประเทศกรีซ โดยตัววัดผลตอบแทนความคุ้มค่าต่อการลงทุนจาก มูลค่าปัจจุบันที่มีผลเป็นบวก ชี้ให้เห็นว่า กระแสเงินสดรับมากกว่ากระแสเงินสดจ่ายสุทธิ และอัตราผลตอบแทนภายในมีค่ามากกว่าอัตราคิดลด แสดงให้เห็นว่าโครงการควรค่าแก่การลงทุน และให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุจิรัตน์ ปาลิพัฒน์สกุล (2554) ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ของ บริษัท สแตนดาร์ด ยูนิคัล ซัพพลาย (ไทยแลนด์) จำกัด อำเภอบ้านธิ จังหวัดลำพูน ผลการศึกษาพบว่า มีระยะเวลาคืนทุน 15 ปี 7 เดือน 17 วัน มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิเท่ากับ 606,316.64 บาท หมายความว่า กิจกรรมมีรายได้หรือผลตอบแทนสุทธิในอนาคต หลังจากที่ใช้ค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่เกิดขึ้นแล้ว เมื่อนำมาคำนวณกับอัตราคิดลดที่กำหนดไว้แล้วนั้น มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิมีค่าเป็นบวก หรือมีค่ามากกว่าศูนย์ อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุนร้อยละ 5.28 สรุปได้ว่า โครงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

1.1 ศึกษาแหล่งเงินลงทุนกู้ยืมที่ให้อัตราดอกเบี้ยต่ำที่สุด และสามารถกู้เงินระยะยาวได้จากการกองทุนที่สนับสนุนการใช้พลังงานสะอาด

1.2 มีการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน สนับสนุนและผลักดันให้มีผู้ผลิตกระแสไฟฟ้าขนาดเล็กเพิ่มมากขึ้น เพื่อลดปัญหาผลกระทบในด้านการใช้พลังงานเชื้อเพลิงเชิงพาณิชย์และลดสถานะโลกร้อน

1.3 รัฐบาลควรเพิ่มราคาซื้อกระแสไฟฟ้าจากผู้จำหน่ายไฟฟ้ารายย่อย ปรับตามค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงที่แปรผันไปตามเวลา (ft.: Fuel Adjustment Time)

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาข้อกำหนดต่างๆ ของภาครัฐ ที่มีผลต่อการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ควรมีการทำวิจัยในเชิงเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ในพื้นที่อื่นๆ เช่น ต่างอำเภอ ต่างจังหวัด และในพื้นที่ใกล้เคียง

2.2 มีการทำวิจัยในเชิงเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ในพื้นที่อื่นๆ เช่น ต่างอำเภอ ต่างจังหวัด และในพื้นที่ใกล้เคียง

เอกสารอ้างอิง

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (2558). **ภาวะเศรษฐกิจไทยโดยรวม**. [ออนไลน์]. ค้นวันที่ :

25 มกราคม. จาก <http://www.egat.co.th>

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (2558). **พลังงานทดแทนไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์**.

[ออนไลน์]. ค้นวันที่ : 25 มกราคม. จาก http://www3.egat.co.th/re/egat_pv/sun

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงาน. (2555). **คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน**. [ออนไลน์]. ค้นวันที่ : 1 เมษายน. จาก

<https://issuu.com/energy2tomorrow/docs/name1a7af4>

กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย. (2558). **ผังเมืองกับโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน**.

[ออนไลน์]. ค้นวันที่ : 20 มีนาคม. จาก <http://www.thai-water.com/>

ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2559). **อัตราเงินเฟ้อ**. [ออนไลน์]. ค้นวันที่ : 20 เมษายน.

จาก <http://www2.bot.or.th/statistics/ReportPage.aspx?reportID=409>

รุจิรัตน์ ปาลีพัฒนสกุล. (2554). **ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ของบริษัท สแตนดาร์ด ยูนิคส์ ซัพพลาย (ไทยแลนด์) จำกัด อำเภอบ้านธิ จังหวัดลำพูน**. [ออนไลน์]. ค้นวันที่ : 24 มกราคม. จาก <http://library.cmu.ac.th/>

Bernstein, Paula. (2001). **Alternative Energy: Facts, Statistics, and Issues**.

Connecticut: Oryx Press, 1-190.

Diakoulaki, D., A. Zervos, J. Sarafidis and S. Mirasgedis. (2001). **Cost benefit analysis for solar water heating systems**. Energy Conversion and Management. 42(January), 1727-1739.