

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์เซลล์ THE PEASIBILITY STUDY OF SOLAR ELECTRICIFICATION BY SOLAR CELL

รุ่งศักดิ์ ผิวคร้าม¹
ช่อ วายุภักตร์²

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้สำหรับการลงทุนโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์เซลล์ ความเป็นไปได้เกี่ยวข้องกับ 4 ขอบเขตของการศึกษาทางด้านการตลาด ด้านเทคนิค ด้านการบริหารจัดการ และด้านการเงิน ซึ่งผลของการศึกษาพบว่าในด้านการตลาด ตามแผนพัฒนาการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยให้โควต้าขายไฟฟ้าจำนวน 1 เมกะวัตต์ รวมระยะเวลา 25 ปี กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในส่วนของผู้จัดการและลูกจ้างมีประสบการณ์หลายปีในธุรกิจโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์เซลล์ โดยโครงการมีระยะเวลาคืนทุนที่ 7 ปี 2 เดือน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ 25,087,175 บาท และผลตอบแทนภายในของโครงการอัตราร้อยละ 12.40

ดังนั้นผลของความเป็นไปได้สำหรับการลงทุนโครงการโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์เซลล์ เป็นที่น่าพอใจสำหรับการลงทุน

คำสำคัญ: โซลาร์เซลล์ NPV พลังงานทดแทน IRR ผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กมาก

Abstract

The objective of this study is to find out about the feasibility for investing in Solar electrification by solar cell in Tambon Huanakam, Yangtalad district, Kalasin province. This feasibility involves in four areas of study such as in marketing aspect, technical aspect, managerial aspect and financial aspect. The study results are; First, in marketing aspect, the energy department gives a certain amount of electricity to sell for 1 Megawatt each year, for 25 year as a whole. Second, in management and technical aspects the employee and manager of this project had several years of experiences in the Solar farm business. Third, in financial aspect, this project has a payback period of 7 year 2 month, net present value is 25,087,175 Baht and internal rate of return is 12.40 percent. Therefore the result of this feasibility of project are found to be satisfactory for investing. So this project should be invested.

Keywords: Solar cell, Payback period, Alternative energy, Internal rate of return, Very small power producer

¹ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิทยาลัยบัณฑิตศึกษากิจการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
123 ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002 โทรศัพท์ 087-9957264
E-mail rungsak277@gmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะวิทยาลัยบัณฑิตศึกษากิจการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดถึง 27,139 เมกะวัตต์ เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมาอยู่ที่ 27,056 เมกะวัตต์ [1] ในขณะที่มีการใช้ก๊าซธรรมชาติผลิตไฟฟ้าร้อยละ 71 ของเชื้อเพลิงทั้งหมด และคาดว่าจะใช้ได้อีกไม่เกิน 21 ปีข้างหน้า อีกทั้งในปลายปี 2558 ประเทศไทยจะเข้าสู่ประชาคมอาเซียน (AEC.) ซึ่งจะมีการเคลื่อนย้ายการลงทุนจากกลุ่มสมาชิกอาเซียนอย่างเสรี ซึ่งอาจทำให้ความต้องการพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยสูงขึ้นอีก ดังนั้น กระทรวงพลังงาน โดยคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพข.) ได้จัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ พ.ศ. 2558 – 2579 หรือ PDP 2015 [2] โดยมุ่งเน้นลดการพึ่งพาก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าและเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์จาก 1,570 เมกะวัตต์ในปี 2557 เป็น 6,000 เมกะวัตต์ ในปี 2579 ซึ่งจะเห็นว่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ยังมีความต้องการอยู่มาก

ดังนั้นผู้ศึกษา จึงได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์เซลล์ที่ ตำบลหัวนาคำ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความเข้มแสงพอเหมาะ น้ำไม่ท่วม เพื่อขายให้กับ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยปกติแล้วประเทศไทยมีความเข้มของแสงจากดวงอาทิตย์เฉลี่ยที่ 18-19 MJ/m²-day [3] ซึ่งเพียงพอต่อการผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ตามนโยบายของรัฐบาลที่สนับสนุนการลงทุน โดยรัฐบาลเสนอราคา รับซื้อไฟฟ้าในรูปแบบ Feed in tariff คืออัตรารับซื้อไฟฟ้าคงที่ 5.66 บาทต่อหน่วย ตลอดอายุของโครงการฯ 25 ปี[4]

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์เซลล์ ในตำบลหัวนาคำ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์

วิธีดำเนินงาน

การศึกษความเป็นไปได้ในการลงทุนโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์เซลล์ ตำบลหัวนาคำ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ จะทำการศึกษาใน 4 ด้าน คือ ด้านการตลาด ด้านเทคนิค ด้านการบริหารจัดการ และด้านการเงิน

1. การศึกษาด้านการตลาด

การวิเคราะห์อุตสาหกรรม (Competitive Environment Analysis) เพื่อให้ทราบถึงความรุนแรงในการแข่งขันในธุรกิจ โอกาส รวมถึงอุปสรรค ของโครงการด้วย 5 Force model

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทั่วไป (General Environment Analysis) ดำเนินการวิเคราะห์ด้วย PESTE Analysis คือ ด้านการเมือง วิเคราะห์ในด้านนโยบายของรัฐวิเคราะห์สถานการณ์เศรษฐกิจของประเทศในปัจจุบันและอนาคต ด้านสังคมและวัฒนธรรมวิเคราะห์ ลักษณะของชุมชนและการตั้งถิ่นฐาน ด้านเทคโนโลยี วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงและคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ๆ และด้านสิ่งแวดล้อม วิเคราะห์เกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดขึ้นด้านพลังงานไฟฟ้า

2. การศึกษาด้านเทคนิค

การเลือกสถานที่ตั้งโครงการ พิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการที่เหมาะสมในการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์เซลล์ ใน ตำบลหัวนาคำ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเข้มของแสงอาทิตย์ต่อวันโดยเฉลี่ย 18.2 MJ/m²-day

การวางแผนกระบวนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นการวางแผนในการออกแบบเพื่อสร้างโรงไฟฟ้าให้เป็นระบบ รวมไปถึงการวางแผนการขยายกำลังการผลิตในด้านต่างๆ ได้ง่ายและมีต้นทุนต่ำในอนาคต

การวิเคราะห์กำลังการผลิตของเครื่องผลิตไฟฟ้า เป็นการพิจารณาในเรื่องการออกแบบ ขนาดกำลังการผลิตของเครื่องผลิตไฟฟ้า รวมถึงการเลือกใช้อุปกรณ์ประกอบต่างๆ เช่น เครื่องแปลงไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบความปลอดภัย ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมด้วยต้นทุนผลิตที่ต่ำ

3. การศึกษาด้านการบริหารจัดการ

ช่วงระยะเวลาก่อนการดำเนินการโครงการ เป็นช่วงของการพิจารณาวางแผนงานได้แก่ การเตรียมการก่อสร้างโครงการ รวมถึงขั้นตอนการก่อสร้าง และการกำหนดระยะเวลาการดำเนินการของการก่อสร้างจนเสร็จพร้อมดำเนินการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ช่วงระยะเวลาการดำเนินงานโครงการ เป็นการพิจารณาในเรื่องของรูปแบบการดำเนินธุรกิจ รูปแบบของการบริหารจัดการงานภายในโครงการ และการเตรียมความพร้อมของบุคลากรทางด้านต่างๆให้สามารถดำเนินการไปได้อย่างเป็นระบบแบบแผน อีกทั้งการอบรมบุคลากรให้มีความรู้ความเข้าใจต่อการดำเนินงาน

การศึกษาด้านการเงิน เพื่อให้ทราบถึงความสามารถของโครงการ ในด้านการเงิน โดยมีการวิเคราะห์ใน 3 ด้าน คือ ด้านการศึกษาระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period) ด้านการศึกษามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV) และการศึกษาอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return : IRR)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาด

ผลการวิเคราะห์ด้านอุตสาหกรรม ด้วย 5 force model

การวิเคราะห์การแข่งขันในธุรกิจเดียวกัน (Rivalry among existing Competitors)

สภาวการณ์แข่งขันอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากรัฐบาลเป็นผู้กำหนดราคาและรับซื้อไฟฟ้ารายเดียวโดยสัดส่วนของการจำหน่ายไฟฟ้าถูกกำหนดตอนทำสัญญากับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

การวิเคราะห์การคุกคามของผู้เข้ามาใหม่ (New entrance) ผู้ที่จะเข้ามาใหม่ในธุรกิจนี้จะถูกกีดกันสูง เนื่องจากต้องมีพื้นที่โครงการฯ ต้องเป็นที่ราบน้ำไม่ท่วมขัง ไม่มีสิ่งบดบังแสงอาทิตย์ อยู่ใกล้แนวส่งแรงสูงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ที่สำคัญต้องใช้เงินลงทุนเริ่มต้นโครงการสูงระยะเวลาดำเนินการนาน

การวิเคราะห์อำนาจต่อรองของผู้จำหน่ายอุปกรณ์ (Bargaining power of supplier)

อำนาจต่อรองจากผู้จำหน่ายอุปกรณ์มีน้อย เนื่องจากปัจจุบันนี้ในประเทศไทยมี ตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์สำหรับผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์อยู่หลายบริษัท โดยเฉพาะแผงโซลาร์เซลล์

การวิเคราะห์อำนาจต่อรองของผู้ซื้อไฟฟ้า (Bargaining power of buyer) อำนาจต่อรองจากผู้ซื้อที่มีสูง เนื่องจากรัฐบาลเป็นผู้รับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์รายเดียวคือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในราคาตามนโยบายของรัฐ และผู้ซื้อเป็นผู้กำหนดคุณสมบัติก่อนที่จะทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้ากับผู้ผลิตไฟฟ้า

การคุกคามของผลิตภัณฑ์ทดแทน (Threat of substitutes) ผลิตภัณฑ์อื่นจะเข้ามาทดแทนไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้ยากเนื่องจากแสงอาทิตย์เป็นพลังงานมีอยู่อย่างไม่จำกัด ไม่มีต้นทุนจากการใช้แสงอาทิตย์ และการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ไม่ก่อมลพิษเมื่อเทียบกับการผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานจาก น้ำมัน และ ถ่านหิน

2. ผลการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมทั่วไปด้วย PESTE Analysis

ด้านการเมือง (Political) นโยบายรัฐบาลสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์โดยเพิ่มกำลังการผลิตจาก 1,570 เมกะวัตต์ในปี 2557 เป็น 6,000 เมกะวัตต์ ในปี 2579

ด้านเศรษฐกิจ (Economic) แนวโน้มเศรษฐกิจมีการขยายตัว เนื่องจากปลายปี 2558 ประเทศไทยเข้าสู่ประชาคมอาเซียน (AEC) คาดว่าจะมีการเคลื่อนย้ายการลงทุนอย่างเสรี มีการสร้างสาธารณูปโภคเพิ่มขึ้น

ด้านสังคม (Social) แนวโน้มการขยายตัวของประชากรมีมากขึ้นเนื่องจากประชากรส่วนใหญ่มีการแยกครอบครัวให้มีขนาดเล็กลงทำให้ต้องการที่อยู่อาศัยมากขึ้น

ด้านเทคโนโลยี (Technology) แนวโน้มเทคโนโลยีใหม่มีมากขึ้นเนื่องจากมีการนำเทคโนโลยีใหม่เกี่ยวกับโซลาร์เซลล์เข้ามาช่วยผลิตไฟฟ้าทดแทน

ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment) จากแผน PDP2015 ฉบับนี้มีนโยบายลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยควบคุมไม่ให้เกิน 30 ตัน / 1 หน่วยกำลังผลิต

3. การศึกษาด้านความเป็นไปได้ด้านเทคนิค

โครงการตั้งอยู่ที่ ตำบลห้วยน้ำคำ อำเภอเวียงตาล จังหวัดกาฬสินธุ์ มีความเข้มของแสงอาทิตย์เฉลี่ย $18.2 \text{ MJ/m}^2\text{-day}$ เนื้อที่ 15 ไร่ แผงโซลาร์เซลล์จะผลิตไฟฟ้ากระแสตรงและแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับด้วยอินเวอร์เตอร์จากนั้นเพิ่มแรงดันไฟฟ้าให้สูง 22 กิโลโวลต์ด้วยหม้อแปลงไฟฟ้าและจ่ายเข้าระบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

กำลังการผลิตไฟฟ้า แผงโซลาร์เซลล์จำนวน 3,334 แผง หันไปทางทิศใต้ทำมุม 15 องศากับพื้นดิน กำลังผลิต 1 เมกะวัตต์ ชนิด Mono Crystalline silicon solar cell ขนาด 300 วัตต์/แผง

ความเป็นไปได้ด้านการบริหารจัดการ

ช่วงก่อนการดำเนินการ (Pre-Operating period)

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ทำการศึกษาเกี่ยวกับกฎระเบียบของการขอจำหน่ายไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การศึกษาด้านการบริหารโครงการฯ เพื่อให้ทราบถึงความเป็นไปได้ของการผลิตไฟฟ้าในเชิงพาณิชย์ และการศึกษาด้านการเงิน เช่น การศึกษาต้นทุนของโครงการฯ ระยะเวลาการคืนทุน (Payback period) ใช้เวลาในการศึกษาประมาณ 2 เดือน

การออกแบบ การออกแบบเบื้องต้น ได้แก่ การออกแบบกระบวนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ การคำนวณขนาดแผงโซลาร์เซลล์ให้เหมาะกับกำลังการผลิต การออกแบบลักษณะพื้นที่และตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ โดยใช้เวลาประมาณ 20 วัน การออกแบบโดยละเอียด ได้แก่ การออกแบบในส่วนของอุปกรณ์การผลิตไฟฟ้าทั้งหมด การออกแบบระบบการผลิต การเชื่อมระบบกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ใช้เวลาประมาณ 2 เดือน

การขออนุญาตก่อสร้างและติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้า การเตรียมเอกสารเพื่อประสานงานกับ สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และกรมธุรกิจพลังงาน ระยะเวลาในการดำเนินการขออนุญาต ใช้เวลาประมาณ 3 เดือน

การดำเนินงานติดตั้ง การทำสัญญาจ้างบริษัทเอกชนในการจัดหาอุปกรณ์ ติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ ใช้เวลาประมาณ 3 เดือน

การรับพนักงาน ดำเนินการเปิดรับสมัครพนักงานโดยใช้เวลาดำเนินการประมาณ 1 เดือน

การทดสอบระบบ ก่อนเชื่อมระบบผลิตไฟฟ้าเข้ากับระบบไฟฟ้าแรงสูงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ต้องทำการทดสอบระบบผลิตไฟฟ้า (Commissioning) เพื่อให้ระบบมีเสถียรภาพก่อน ซึ่งใช้เวลาประมาณ 15 วัน

การขออนุมัติจ่ายไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะเข้าร่วมทดสอบระบบผลิตไฟฟ้ากับบริษัทที่ทำการทดสอบ ก่อนที่จะอนุญาตให้จ่ายไฟฟ้าเข้ากับระบบจริงใช้เวลาประมาณ 7 วัน

ช่วงระหว่างดำเนินการ (Operating period)

เป็นการจัดโครงสร้างองค์กรในการบริหารงาน เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ คล่องตัว มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในหน้าที่ให้ครอบคลุมและเหมาะสม ดังนี้

ผู้จัดการโครงการ ทำหน้าที่ควบคุมดูแลและติดตามผลการดำเนินงาน ทางด้านเทคนิคด้านการบริหารโครงการ และการบริหารบุคลากร

เลขานุการ / อธิการ ทำหน้าที่จัดทำเอกสารด้านบัญชีการเงิน ด้านการพนักงาน ด้านรายงานการดำเนินงาน และด้านติดต่อประสานงานกับบุคคลภายนอก

วิศวกร ทำหน้าที่วางแผนกระบวนการผลิตไฟฟ้า การวางแผนบำรุงรักษาประจำปี

ช่างเทคนิค ทำหน้าที่ควบคุมการผลิตไฟฟ้า งานซ่อมบำรุงรักษาประจำวันและดำเนินงานตามที่วิศวกรได้วางแผนไว้

พนักงานทำความสะอาด ทำหน้าที่ ทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์ และโรงผลิตไฟฟ้า

พนักงานรักษาความปลอดภัย ทำหน้าที่รักษาความปลอดภัยโรงผลิตไฟฟ้าและบริเวณโดยรอบ ดังแสดงใน ภาพที่ 1 แผนผังโครงสร้างของบริษัท , ตารางที่ 1 สรุปแผนในการดำเนินงานของโครงการ

4. ผลการศึกษาความเป็นไปได้ด้านการเงิน

ตามมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 1/2557 เห็นชอบให้มีการจัดซื้อพลังงานไฟฟ้าจากโครงการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนพื้นดิน ในส่วนที่เหลืออีกประมาณ 576 เมกะวัตต์ ในอัตรารับซื้อรวมการอุดหนุนจากรัฐบาลในอัตรารับซื้อไฟฟ้าแบบ Feed in tariff (TIF) ในราคา 5.66 บาทต่อหน่วย เป็นระยะเวลา 25 ปี

โครงการนี้มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่ 25,087,715 บาท ดังแสดงใน ตารางที่ 2 ระยะเวลาคืนทุน , ตารางที่ 3 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ และตารางที่ 4 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ

สรุป

โครงการมีระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ประมาณ 7 ปี 2 เดือน อัตราผลตอบแทนภายในร้อยละ 12.40 จึงควรลงทุนโครงการฯ และต้องมีการควบคุมต้นทุนโครงการฯ อย่างเป็นระบบตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการฯ

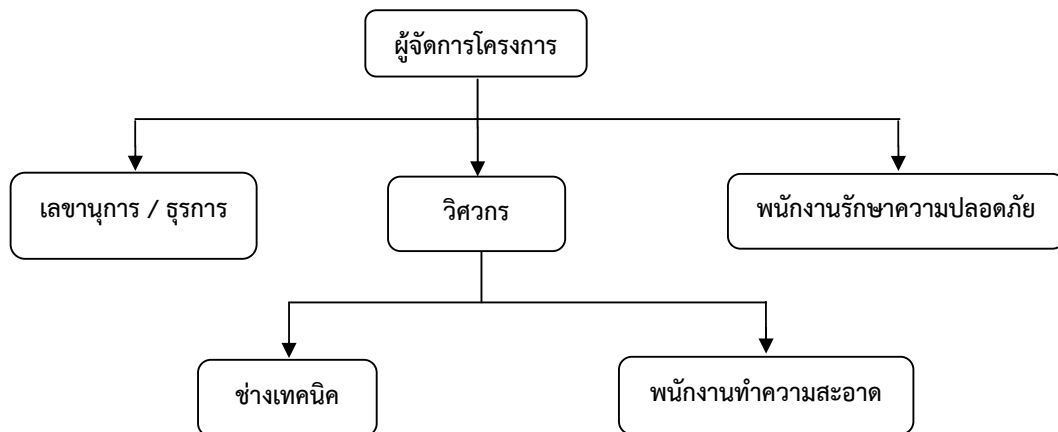
กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์เซลล์ กำลังผลิตติดตั้งขนาด 1 เมกะวัตต์ ในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความเอื้อเฟื้อและความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญรวมไปถึงผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำแนะนำในด้านข้อมูลความคิดเห็น และได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้

กับนักศึกษาเป็นอย่างดี ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ช่อ วายุกัทร์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนวปรับปรุงตลอดจนแก้ไขและสอนเทคนิคต่างๆ ที่มีค่าต่อการศึกษาค้นคว้า รวมถึงอาจารย์ประจำวิชาทุกท่านซึ่งเป็นผู้สอนโดยได้ให้ความรู้ด้านวิชาการ จนทำให้การศึกษาระดับนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณเพื่อนๆ นักศึกษา Exclusive MBA รุ่น 20 วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความช่วยเหลือให้การจัดทำการค้นคว้าอิสระฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และสุดท้ายผู้ที่มีส่วนสำคัญต่อผู้ศึกษาอย่างมากและขาดไม่ได้ คือ ครอบครัวของผู้ศึกษา ที่ได้ให้การสนับสนุนมาโดยตลอด ทุกท่านที่ได้กล่าวมานี้ เป็นแรงผลักดันที่สำคัญที่ทำให้การศึกษาประสบผลสำเร็จในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2558) **การใช้ไฟฟ้าสูงสุด** ค้นเมื่อ 30 เมษายน 2558 www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=913:20150421-2ndpeak&catid=31&Itemid=208
- [2] คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (2557) **แผนพัฒนากำลังผลิตกำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย** ค้นเมื่อ 30 เมษายน 2558 www.eppo.go.th/nepc/kpc/kpc-147.html#5
- [3] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงานกระทรวงพลังงาน ความเข้มแสงและศักยภาพเชิงพลังงานแสงอาทิตย์ทั่วประเทศ ค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2558 www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=1512%3A2011-01-10-05-52-10&catid=52%3A2010-04-06-09-11-30&Itemid=68&lang=th
- [4] คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (2557) **มติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ** ค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2558 www.eppo.go.th/nepc/kpc/kpc-146.html#1



ภาพที่ 1 แผนผังโครงสร้างของบริษัท

ตารางที่ 1 สรุปแผนในการดำเนินงานของโครงการ

กิจกรรม	ระยะเวลา (เดือน)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. งานศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ												
2. งานออกแบบ												
3. งานขออนุมัติการก่อสร้างติดตั้ง												
4. งานดำเนินการติดตั้ง												
5. งานการรับสมัครบุคลากร												
6. งานการคัดเลือกบุคลากร												
7. งานด้านการทดสอบระบบ												
8. งานด้านการขออนุมัติจำหน่ายไฟฟ้า												

ตารางที่ 2 ระยะเวลาคืนทุน (Payback period)

รายการ	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10
กระแสเงินสดจากการลงทุน					
กระแสเงินสดจากการดำเนินการ	9,489,302	9,432,683	9,374,365	8,656,341	8,597,459
กระแสเงินสดสะสม	-11,166,734	-1,734,051	7,640,314	16,296,655	24,894,144

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาคืนทุน (Payback period)} &= 7 + (1,734,051 / 7,640,314) \\ &= 7.22 \text{ ปี} \end{aligned}$$

ตารางที่ 3 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net present value : NPV)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 25
กระแสเงินสด จากการลงทุน	-68,895,763				
กระแสเงินสดจากการดำเนินการ		9,748,600	9,699,760	9,649,455	6,883,195
มูลค่าปัจจุบันกระแสเงินสด		9,026,481	8,315,981	7,660,048	1,005,070

$$\begin{aligned} \text{มูลค่าปัจจุบันกระแสเงินสดรวม} &= 93,983,478 \text{ บาท} \\ \text{มูลค่าเงินลงทุนโครงการ} &= 68,895,763 \text{ บาท} \\ \text{ดังนั้นมูลค่าสุทธิของโครงการ (NPV)} &= 25,087,715 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ตารางที่ 4 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal rate of return : IRR)

ปีที่	กระแสเงินสดสุทธิ	อัตราคิดลด 12%	มูลค่าปัจจุบัน	อัตราคิดลด 13%	มูลค่าปัจจุบัน
0	-68,895,763	1.000000	-68,895,763	1.000000	-68,895,763
1	9,748,600	1.120000	8,704,107	1.130000	8,627,080
2	9,699,760	1.254400	7,732,589	1.276900	7,596,335
3	9,649,455	1.404928	6,868,291	1.442897	6,687,556
25	6,883,195	17.000064	404,892	21.230542	324,212
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)			1,750,995		-2,551,051

ที่อัตราคิดลด 12 %	มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ	=	1,750,995	บาท
ที่อัตราคิดลด 13 %	มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ	=	-2,551,051	บาท
อัตราคิดลดต่างกัน 1%	มูลค่าสุทธิจะต่างกัน	=	4,302,046	บาท
คิดเป็น	$(1,750,995 / 4,302,046) \times 1\%$	=	0.40	
ดังนั้น	IRR (Internal interest rate)	=	12 + 0.40	
		=	12.40 %	