

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการลงทุนในระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์:

กรณีศึกษาเฉพาะโรงงานแปรรูปไม้ยูคาลิปตัสแห่งหนึ่งในจังหวัดอำนาจเจริญ

A Project Feasibility Study of the Investment on Solar Electrification System:

A Case Study of a Eucalyptus Wood Chipping Factory in Amnatcharoen

เชษฐวุฒิ ศรีสะอาด (Chettawut Srisaard)* ดร.พรพิพัฒน์ แก้วกล้า (Dr.Pornpipat Kaeokla)**

บทคัดย่อ

การค้นคว้าอิสระครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ โดยขอบเขตในการศึกษาได้พัฒนาจากงานวิจัยที่ผ่านมาที่เกี่ยวข้องกับกำลังการผลิตไฟฟ้าสูงสุด และดัชนีทางการเงิน คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ที่อัตราคิดลด 7.15% อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) และระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) โรงงานแปรรูปไม้ยูคาลิปตัสแห่งหนึ่งที่ตั้งอยู่ในจังหวัดอำนาจเจริญได้ถูกใช้เป็นกรณีศึกษา ข้อมูลเก็บรวบรวมจากข้อมูลทางบัญชี และการสัมภาษณ์เชิงลึกของกรณีศึกษา ผลการศึกษาพบว่าตัวเลือกของกำลังการผลิตไฟฟ้าสูงสุดคือ 170 และ 120 กิโลวัตต์สูงสุด โดยระบบ 170 กิโลวัตต์สูงสุดต้องการเงิน 7,648,300 บาท เป็นต้นทุนในการลงทุนโครงการ มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 5,247,763.18 บาท ระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 5.35 ปี และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ 12.86% ในขณะที่ระบบ 120 กิโลวัตต์สูงสุดต้องการเงิน 5,398,800 บาท เป็นต้นทุนในการลงทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 6,770,436.11 บาท ระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 4.07 ปี และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ 17.37% จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าว พบว่าระบบ 120 กิโลวัตต์สูงสุดมีความเป็นไปได้ในการลงทุนสูงกว่า การศึกษาอิสระไม่ได้วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ จึงมีโอกาสนำไปใช้ผลการศึกษาที่ได้มีค่าเกินความเป็นจริง

ABSTRACT

The objective of this paper was to study the investment feasibility of installing solar electrification. The framework used in this study was developed from past research relating to the maximum capacity of the system and financial indexes, net present values (NPV) at 7.15% discount rate, internal rate of return (IRR) and payback period. A Eucalyptus Wood Chipping Factory located in Amnatcharoen province was a case study. The data were collected from accounting information and in-depth interview of the case study. The result found that the maximum capacity options of the system were 170 kilowatts peak and 120 kilowatts peak. The 170 kilowatts peak system was required 7,648,300 baht of investment cost. This system was shown 5,247,763.18 baht of NPV, 5.35 years of payback period and 12.86% of IRR. While the 120 kilowatts peak system required 5,398,800 baht of investment cost. The system was shown 6,770,436.11 baht of NPV, 4.07 years of payback period and 16.85% of IRR. According to the analysis result, the 120 kilowatts peak system is more feasible. This study was not include sensitivity analysis. Therefore, the result might be overestimated.

คำสำคัญ: พลังงานแสงอาทิตย์ ความเป็นไปได้ในการลงทุน ลดต้นทุน

Keywords: Solar energy, Feasibility

* นักศึกษา หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

** อาจารย์ ภาควิชาการบัญชี คณะบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทนำ

จากการสำรวจอัตราการใช้พลังงานของโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากการพัฒนาเศรษฐกิจทั่วทั้งโลกเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยทั่วไปพลังงานที่เข้ามาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิล เมื่อมีแนวโน้มการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น อาจส่งผลให้ปริมาณของเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยเฉพาะน้ำมันหมดลงในอนาคต นอกจากนี้ เมื่อความต้องการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นยังส่งผลต่อราคาน้ำมันมีแนวโน้มสูงขึ้นตามไปด้วย ทำให้ธุรกิจที่อาศัยพลังงานจากน้ำมันเป็นหลักได้รับผลกระทบอย่างมาก ยิ่งไปกว่านั้นการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลยังผลิตก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะเรือนกระจกซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโลก ทำให้ในปัจจุบันเกิดนวัตกรรมด้านพลังงานที่ทำให้สามารถเลือกใช้แหล่งพลังงานอื่นนอกจากเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ เช่น พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานปรมาณู พลังงานจากชีวมวล พลังงานจากคลื่นใต้ทะเล และพลังงานจากแสงอาทิตย์ เป็นต้น ซึ่งทุกวันนี้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์เป็นที่นิยมมากกว่าพลังงานทางเลือกแบบอื่น

ในธุรกิจทุกประเภทต้นทุนทางพลังงานเป็นสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้เนื่องจากมีความจำเป็นต่อการดำเนินกิจการอย่างมาก ซึ่งจะมีสัดส่วนมากหรือน้อยนั้นจะขึ้นอยู่กับชนิดของธุรกิจที่ดำเนินการอยู่ เช่น ธุรกิจที่มีกระบวนการผลิตโดยขับเคลื่อนด้วยจักรกลหนักที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจะมีต้นทุนด้านพลังงานสูง ดังนั้นเพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงการเพิ่มขึ้นของต้นทุนด้านพลังงาน การใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนทางพลังงานของธุรกิจนั้นลงโดยติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อเสริมเข้ากับระบบไฟฟ้าภายในกิจการ จึงเป็นที่มาของการศึกษาความเป็นไปได้ในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในครั้งนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ด้านเทคนิค และด้านการเงิน ในธุรกิจแปรรูปไม้ยูคาลิปตัส ในจังหวัดอำนาจเจริญ

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือ กิจการที่ประกอบธุรกิจอุตสาหกรรมในจังหวัดอำนาจเจริญ กลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้เป็นการศึกษาสำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ จะเป็นการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยมีหลักเกณฑ์ในการสุ่มเลือกดังนี้

- 1) ตั้งอยู่ในเขตอำเภอปทุมราชวงศา จังหวัดอำนาจเจริญ
- 2) เป็นกิจการที่มีเครื่องจักรหลักในการผลิตสินค้า เป็นเครื่องจักรใช้พลังงานไฟฟ้า
- 3) ผู้บริหารมีความสนใจในการติดตั้งระบบพลังงานไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์
- 4) มีระยะเวลาในการดำเนินการอย่างน้อย 5 ปี
- 5) มีขนาดพื้นที่ของกิจการที่คาดว่าจะเพียงพอต่อการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ โดยคำนวณจากกำลังการผลิตไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์ 300 วัตต์ ต่อพื้นที่ 2 ตารางเมตรเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

จากเกณฑ์ในการสุ่มตัวอย่างดังกล่าว มีกิจการตรงตามเกณฑ์อยู่ทั้งหมด 1 ตัวอย่าง คือกิจการที่เป็นโรงงานแปรรูปไม้ยูคาลิปตัส ซึ่งใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงานหลักในการผลิตสินค้าเฉลี่ยปีละ 17,111 – 19,223 หน่วย ระยะเวลาดำเนินการเข้าสู่ปีที่ 6 มีแนวโน้มการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี ทำให้ผู้บริหารของกิจการมีความสนใจในการพึ่งพาพลังงาน

ทดแทนด้านอื่น โดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ และมีพื้นที่ว่างภายในกิจการที่ยังไม่ได้จัดสรรมากกว่า 2,500 ตารางเมตร

การรวบรวมข้อมูลแบบปฐมภูมิ

- 1) ข้อมูลทางการเงินของกิจการ แนวโน้มการใช้ไฟฟ้า และข้อมูลทางเทคนิคในส่วนของการติดตั้งโครงการสัมภาษณ์ข้อมูลจากเจ้าของกิจการ และพนักงานของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา
- 2) ข้อมูลทางเทคนิคของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ และค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ได้มาจากสัมภาษณ์บริษัทที่จำหน่ายและรับจ้างติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ในจังหวัดอุบลราชธานี

การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

- 1) ศึกษารายงานด้านพลังงานจากสถาบันทางพลังงานที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ และระดับนานาชาติ
- 2) ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการใช้ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จากฐานข้อมูลงานวิจัยในประเทศไทย

- 3) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอัตราค่าไฟฟ้าจากเว็บไซต์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมทั้งแหล่งปฐมภูมิ และแหล่งทุติยภูมิ โดยจะนำมาวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพรรณนา ในการศึกษาจะพิจารณาจากตัวแปรที่เกี่ยวข้องด้านเทคนิค คือ กระบวนการผลิต กำลังการผลิตไฟฟ้าสูงสุด และ ที่ตั้งของโครงการ ส่วนตัวแปรที่เกี่ยวข้องด้านการเงินที่จำเป็น ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ระยะเวลาคืนทุน และ อัตราผลตอบแทนภายใน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Office Excel ในการคำนวณข้อมูล

ข้อสมมติฐานเบื้องต้น

การศึกษาด้านเทคนิค

กระบวนการผลิต

กำลังการผลิตไฟฟ้าสูงสุดของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์

ในการศึกษาจะทำการคำนวณหา กำลังวัตต์สูงสุดของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่คาดว่าจะผลิตได้ เพื่อหาขนาดของระบบผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมสำหรับกิจการ โดยใช้ข้อมูลจากข้อมูลจำเพาะของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 300 วัตต์ และใช้ค่าไฟฟ้า ตามอัตรา On-Peak TOU

ทำเลที่ตั้งของโครงการ

ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จะต้องติดตั้งอยู่ภายในพื้นที่ของกิจการ และจะต้องอยู่ใกล้กับพื้นที่ที่สามารถเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ เข้ากับระบบไฟฟ้าเดิมของระบบผลิตขึ้นไม่สับได้ นอกจากนี้จะทำการศึกษาหาขนาดพื้นที่ที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้งโครงการ เพื่อพิจารณาว่าในพื้นที่ของกิจการสามารถติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าได้หรือไม่ ขนาดของโครงการสามารถหาได้จากการคำนวณจากข้อมูล ส่วนจำนวนของแผงที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้ง สามารถคำนวณได้โดยใช้สมการในการคำนวณ ดังนี้

จากข้อมูล แผงเซลล์แสงอาทิตย์ 1 แผง มีกำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 300 วัตต์ หากขนาดของแผงคือ กว้าง 1 เมตร สูง 2 เมตร ต้องการทราบจำนวนแผงที่จะติดตั้ง สามารถคำนวณได้จากสมการ (1)

$$\text{จำนวนแผง} = \frac{\text{กำลังไฟฟ้าที่ต้องการ}}{\text{กำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อแผง}} \quad (1)$$

การศึกษาด้านการเงิน

โดยทั่วไปธุรกิจและองค์กรจะมีการลงทุนในการพัฒนาโครงการ หรือจัดตั้งหน่วยธุรกิจใหม่ๆ ขึ้นมาเสมอ เพื่อให้ธุรกิจสามารถดำรงอยู่ภายในสภาพแวดล้อมที่มีการแข่งขันรุนแรง โครงการที่จัดตั้งขึ้นมาจึงจำเป็นต้องให้ผลลัพธ์ที่คุ้มค่า หรือได้ประโยชน์จากการที่ ใช้ทรัพยากรในการลงทุนไป ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้ในแง่ของการเงิน ในการศึกษาจะใช้ตัวแปรในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ 3 ตัวแปร คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ งบระยะเวลาคืนทุน และ อัตราผลตอบแทนภายใน โดยแต่ละตัวแปรสามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV)

$$NPV = -C_0 + \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad (2)$$

โดยกำหนดให้

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิจากโครงการ t = ปีของโครงการมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n

B_t = ผลประโยชน์จากโครงการในปีที่ t n = อายุโครงการ (project life)

C_t = ค่าใช้จ่ายของโครงการในปีที่ t r = อัตราส่วนลด (Discount Rate)

การกำหนดค่าอัตราส่วนลด

กิจการที่ใช้เป็นกรณีศึกษาใช้เงินทุนเพื่อลงทุนโครงการจากธนาคารยูโอบี เนื่องจากเป็นลูกค้าปัจจุบัน ไม่มีประวัติ ผิดนัดชำระหนี้กับธนาคาร ทำให้ได้อัตราดอกเบี้ยต่ำ โดยมีอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ประเภท MLR คือ ร้อยละ 7.15 จากประกาศของธนาคารเมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม 2560

ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก}}{\text{ผลประโยชน์สุทธิเฉลี่ยต่อปี}} \quad (3)$$

อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return), IRR

$$0 = -CF_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} \quad (4)$$

โดยกำหนดให้

CF = กระแสเงินสดสุทธิในแต่ละปี

IRR = อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน

t = อายุโครงการ

ในการคำนวณหาค่าของปัจจัยทางการเงิน ใช้ข้อมูลผลประโยชน์ของโครงการ และค่าใช้จ่ายของโครงการในแต่ละปี สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายของโครงการในปีที่ 0 - 25

ปี ที่	ค่า พลังงาน ไฟฟ้า*	ค่าใช้จ่าย ของ โครงการ	ระบบ 170 kWp			ระบบ 120 kWp		
			ปริมาณไฟฟ้าที่ คาดว่าจะผลิต ได้ (kWh)	ปริมาณ ไฟฟ้าที่ สามารถ ใช้งานได้ (kWh)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณไฟฟ้า ที่คาดว่าจะ ผลิตได้ (kWh)	ปริมาณไฟฟ้าที่ สามารถใช้งานได้ (kWh)	มูลค่า (บาท)
0	4.2097	-	-	-	-7,648,300**	-	-	-5,398,800**
1	4.2097	108,000.00	310,300.00	215,222	906,022.86	219,500.00	215,222	906,022.86
2	4.3612	111,240.00	308,301.39	215,222	938,629.09	218,042.10	215,222	938,629.09
3	4.5182	114,577.20	306,302.03	215,222	972,419.05	216,628.08	215,222	972,419.05
4	4.6809	118,014.52	304,302.67	215,222	1,007,435.78	215,214.06	215,214.06	1,007,397.92
5	4.8494	121,554.95	302,303.31	215,222	1,043,700.80	213,800.04	213,800.04	1,036,807.06
6	5.0240	125,201.60	300,303.95	215,222	1,081,278.68	212,386.02	212,386.02	1,067,028.06
7	5.2048	128,957.65	298,304.59	215,222	1,120,190.94	210,971.99	210,971.99	1,098,081.28
8	5.3922	132,826.38	296,305.23	215,222	1,160,523.66	209,557.97	209,557.97	1,129,987.46
9	5.5863	136,811.17	294,305.87	215,222	1,202,298.38	208,143.95	208,143.95	1,162,767.77
10	5.7874	140,915.50	292,306.51	215,222	1,245,579.66	206,729.93	206,729.93	1,196,443.80
11	5.9958	145,142.97	290,307.14	215,222	1,290,432.06	205,315.91	205,315.91	1,231,037.55
12	6.2116	149,497.26	288,307.78	215,222	1,336,877.12	203,901.89	203,901.89	1,266,571.47
13	6.4352	153,982.18	286,308.42	215,222	1,385,000.90	202,487.87	202,487.87	1,303,068.40
14	6.6669	158,601.64	284,309.06	215,222	1,434,868.00	201,073.84	201,073.84	1,340,551.64
15	6.9069	163,359.69	282,309.70	215,222	1,486,521.44	199,659.82	199,659.82	1,379,044.89
16	7.1556	168,260.48	280,310.34	215,222	1,540,047.31	198,245.80	198,245.80	1,418,572.30
17	7.4132	173,308.30	278,310.98	215,222	1,595,488.67	196,831.78	196,831.78	1,459,158.45
18	7.6801	178,507.54	276,311.62	215,222	1,652,931.60	195,417.76	195,417.76	1,500,828.32
19	7.9565	183,862.77	274,312.26	215,222	1,712,419.15	194,003.74	194,003.74	1,543,607.36
20	8.2430	189,378.65	272,312.90	215,222	1,774,080.44	192,589.72	192,589.72	1,587,521.41
21	8.5397	195,060.01	270,313.54	215,222	1,837,937.01	191,175.69	191,175.69	1,632,596.76
22	8.8472	200,911.81	268,314.18	215,222	1,904,117.98	189,761.67	189,761.67	1,678,860.11
23	9.1657	206,939.17	266,314.82	215,222	1,972,666.40	188,347.65	188,347.65	1,726,338.58
24	9.4956	213,147.34	264,315.46	215,222	2,043,668.35	186,933.63	186,933.63	1,775,059.69
25	9.8375	219,541.76	262,316.10	215,222	2,117,252.98	185,519.61	185,519.61	1,825,051.38
รวม	-	-	-	5,380,550	35,762,388.31	-	5,053,736	33,183,452.66

หมายเหตุ: *ค่าพลังงานไฟฟ้าตามอัตรา TOU พ.ศ. 2558 และเพิ่มขึ้นปีละ 3.6% จากการคำนวณ โดยใช้ข้อมูลของกรมศึกษา

**ค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งโครงการ

ผลการวิจัย

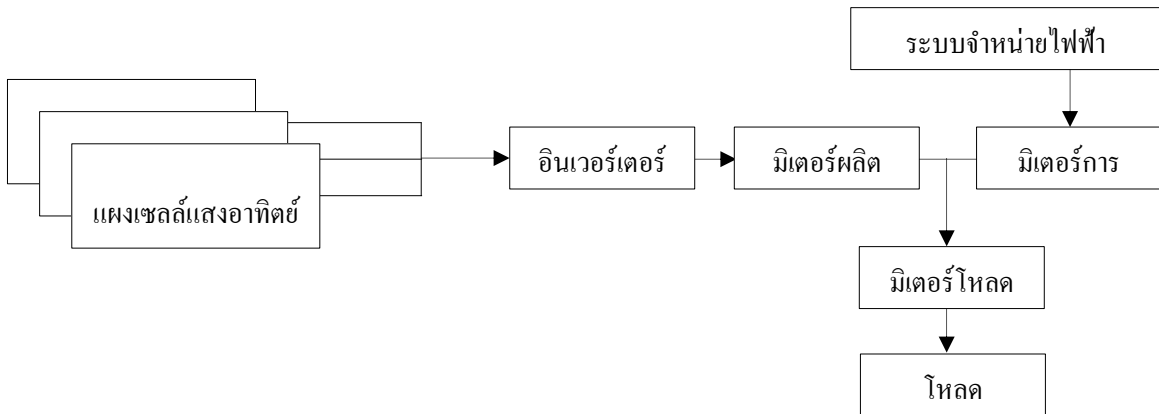
ผลการศึกษาทางเทคนิค

กระบวนการผลิต

ระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตไฟฟ้าได้เฉพาะช่วงเวลาที่ไม่มีแสงแดด ดังนั้นในฤดูฝน หรือ ช่วงเวลาพลบค่ำที่ไม่มีแสงแดด จึงมีโอกาที่ระบบผลิตไฟฟ้าจะไม่สามารถผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้งานภายในกิจการได้ เพียงพอ ทำให้มีความจำเป็นจะต้องใช้ไฟฟ้าจากสายส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเพื่อทำให้อุปกรณ์สามารถดำเนินไปได้

โดยไม่ติดขัดในกรณีที่ระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้เพียงพอ หรือข่าจรุดจนไม่สามารถใช้งานได้ใช้งานได้

ดังนั้นรูปแบบของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่จะติดตั้งภายในกิจการ จะเป็นแบบเชื่อมต่อเข้ากับระบบสายส่งของการไฟฟ้าดังรูปที่ 1 ทำให้สามารถใช้ไฟฟ้าร่วมกันระหว่างระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ และระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ เพื่อกรณีที่ระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตามปกติเนื่องจากสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย หรือระบบผลิตไฟฟ้าข่าจรุด กิจการจะยังสามารถใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเพื่อใช้ผลิตสินค้าได้โดยไม่ต้องหยุดระบบผลิตสินค้า



รูปที่ 1 แผนภาพแบบกล่องสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าแบบเชื่อมต่อนระบบจำหน่ายไฟฟ้า

กำลังการผลิตไฟฟ้าสูงสุดของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์

กำลังการผลิตไฟฟ้าสูงสุดของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ สามารถคำนวณได้จากภาระงานของอุปกรณ์ทุกชนิดรวมกัน หรือระบุเป็นปริมาณไฟฟ้าที่ต้องการเชื่อมต่อกับสายส่ง โดยหน่วยที่ต้องใช้ในการคำนวณคือ หน่วย/วัน (kWh/d) จากข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของกิจการที่ใช้เป็นกรณีศึกษา พบว่าประวัติการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือนของแต่ละปี 2557 – 2560 อยู่ที่ 17,111, 17,462, 18,998 และ 19,233 หน่วย/เดือน ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยคือ 18,201 หน่วย/เดือน และการใช้งานไฟฟ้าสูงสุดของปี 2557 จำนวน 24,724 หน่วย/เดือน ปี 2558 จำนวน 25,584 หน่วย/เดือนปี 2559 จำนวน 27,096 หน่วย/เดือนและ ปี 2560 จำนวน 23,932 หน่วย/เดือน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25,334 หน่วย/เดือน จากข้อมูลดังกล่าวจะสามารถนำไปพิจารณาระบบที่ครอบคลุมการใช้งานไฟฟ้าสูงสุดของกิจการ และระบบที่ครอบคลุมเฉพาะการใช้งานไฟฟ้าโดยเฉลี่ย คือ 25,334 หน่วย/เดือน และ 18,201 หน่วย/เดือน ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวสามารถคำนวณหากำลังการผลิตไฟฟ้าสูงสุดที่ครอบคลุมการใช้ไฟฟ้าสูงสุด และการใช้ไฟฟ้าโดยเฉลี่ยของกิจการได้ คือ ระบบผลิตไฟฟ้ากำลังการผลิต 170 กิโลวัตต์สูงสุด และ 120 กิโลวัตต์สูงสุด

ทำเลที่ตั้งของโครงการ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ประสงค์ในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อใช้งานภายในโรงงานแปรรูปไม้ยูคาลิปตัส ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้พื้นที่ที่เป็นของกิจการ โดยพื้นที่อย่างน้อยที่จำเป็นในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ คำนวณได้โดยใช้ข้อมูลจำนวนเซลล์แสงอาทิตย์จากหัวข้อการคำนวณหาปริมาณไฟฟ้าที่คาดว่าจะผลิตได้ต่อปี และพื้นที่ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์คือ แผงละ 2 ตารางเมตร พบว่า ระบบผลิตไฟฟ้ากำลังการผลิต 170 กิโลวัตต์สูงสุด ต้องการพื้นที่สำหรับโครงการเท่ากับ 1,460 ตารางเมตร และ 120 กิโลวัตต์สูงสุด ต้องการพื้นที่สำหรับโครงการเท่ากับ

1,040 ตารางเมตร โดยพื้นที่โครงการเป็นบริเวณพื้นที่ว่าง ตั้งอยู่ด้านหลังของพื้นที่จัดเก็บสินค้าและระบบผลิตชีวมวล ซึ่ง จะอยู่ใกล้กับหม้อแปลงไฟฟ้าที่จ่ายไฟให้กับระบบผลิตชีวมวลดังรูปที่ 2 ทำให้ระยะการเดินสายไฟจากระบบผลิตไฟฟ้า เซลล์แสงอาทิตย์ไปยังระบบไฟฟ้าที่มีอยู่เดิมของกิจการมีระยะไม่มาก ลักษณะของพื้นที่ดังกล่าวจะมีการปูพื้นด้วยคอนกรีต ไว้แล้วขนาด 2,500 ตารางเมตร โดยมีความกว้างด้านของพื้นที่ด้านละ 50 เมตร ดังนั้นพิจารณาจากขนาดของพื้นที่ว่างนี้ สามารถติดตั้งได้ทั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์กำลังผลิต 170 และ 120 กิโลวัตต์สูงสุด และระยะในการเดินสายไฟมี ความเหมาะสมที่จะใช้เป็นพื้นที่ติดตั้งโครงการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้ในโครงการ ได้



รูปที่ 2 แสดงสัดส่วนบริเวณพื้นที่ว่าง และพื้นที่ใกล้เคียง



รูปที่ 3 บริเวณระบบผลิตชีวมวลคุณภาพดีสลับ และบริเวณที่ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า

ผลการศึกษาทางการเงิน

ใช้ข้อมูลผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการ โดยคำนวณจากหน่วยไฟฟ้าที่คาดว่าจะผลิตได้ และค่าพลังงานไฟฟ้า ของอัตราค่าไฟฟ้าตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate: TOU) และอัตราส่วนลด (Discount Rate) เท่ากับ 7.15% ต่อปี ในระยะเวลาของโครงการ 25 ปี ตามอายุการใช้งานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ ของระบบ 170 กิโลวัตต์สูงสุด เท่ากับ 5,247,763.18 บาท และระบบ 120 กิโลวัตต์สูงสุด เท่ากับ 6,770,436.11 บาท

อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน

อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุนของระบบ 170 กิโลวัตต์สูงสุด เท่ากับ 12.86% และระบบ 120 กิโลวัตต์สูงสุด เท่ากับ 17.37%

ระยะเวลาคืนทุน

ระยะเวลาคืนทุนของระบบ 170 กิโลวัตต์สูงสุด เท่ากับ 5.35 ปี และระบบ 120 กิโลวัตต์สูงสุด เท่ากับ 4.07 ปี

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าขนาดของกำลังการผลิตไฟฟ้าที่เป็นตัวเลือกในการติดตั้งคือ ระบบที่มีกำลังการผลิตไฟฟ้า 170 กิโลวัตต์สูงสุด ประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์กำลังการผลิตสูงสุด 300 กิโลวัตต์สูงสุดจำนวน 608 แผง ต้นทุนในการลงทุน 7,648,300 บาท และ 120 กิโลวัตต์สูงสุด ประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์กำลังการผลิตสูงสุด 300 กิโลวัตต์สูงสุดจำนวน 430 แผง ต้นทุนในการลงทุน 5,398,800 บาท โดยปัจจัยหลักที่ใช้เป็นพื้นฐานในการคำนวณคือ ประวัติการใช้ไฟฟ้าย้อนหลังของกิจการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 - พ.ศ. 2560

กระบวนการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์จะเป็นแบบติดตั้งบนพื้นที่ว่างของกิจการ โดยรูปแบบของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์นั้นเป็นแบบเชื่อมต่อสายไฟฟ้าเข้ากับระบบสายส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อในกรณีที่ระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถใช้งานได้ หรือไม่สามารผลิตไฟฟ้าได้เพียงพอต่อการใช้ไฟฟ้าภายในกิจการ ระบบจะสามารถกลับไปใช้ไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ ทำให้เมื่อเกิดปัญหาผลิตไฟฟ้าไม่เพียงพอจึงไม่ส่งผลกระทบต่อระบบผลิตสินค้าของกิจการ

ทำเลที่ตั้งของโครงการอยู่ในพื้นที่ของกิจการ มีขนาดพื้นที่ 2,500 ตารางเมตร ซึ่งเพียงพอในการติดตั้งทั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์กำลังการผลิต 170 กิโลวัตต์สูงสุด หรือ 120 กิโลวัตต์สูงสุด โดยพื้นที่ดังกล่าวอยู่บริเวณด้านทิศใต้ของส่วนผลิตชิ้นไม้ยูคาลิปตัสสับ และอยู่ใกล้กับส่วนของหม้อแปลงไฟฟ้าของกิจการ ทำให้ใช้สายไฟที่ใช้ไม่ต้องมีความยาวมาก นอกจากนี้ยังสามารถรับแสงแดดได้ตลอดทั้งวัน ดังนั้นพื้นที่ว่างบริเวณนี้จึงมีความเหมาะสมสำหรับติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์

ผลการศึกษาคือความเป็นไปได้ทางการเงินที่อัตราคิดลดเท่ากับ 7.15% ต่อปี พบว่าระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์กำลังการผลิต 170 กิโลวัตต์สูงสุด สามารถผลิตไฟฟ้าและมีการลงทุนสูงกว่าระบบกำลังการผลิต 120 กิโลวัตต์สูงสุด แต่มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ระยะเวลาคืนทุน และอัตราผลตอบแทนภายในของระบบกำลังการผลิต 120 กิโลวัตต์สูงสุด กลับให้ผลที่มีความคุ้มค่าการลงทุนสูงกว่า เนื่องจากว่าระบบที่มีกำลังการผลิต 170 กิโลวัตต์สูงสุด สามารถผลิตไฟฟ้าได้มากกว่า แต่กิจการไม่สามารถนำไฟฟ้าที่ผลิตมาไปใช้ได้ทั้งหมด ทำให้ไฟฟ้าบางส่วนไม่สามารถประเมินเป็นมูลค่าได้ ในจุดนี้ระบบผลิตนี้เกิดการลงทุนที่มากเกินไปจนเกินไป ทำให้ระบบกำลังการผลิต 120 กิโลวัตต์สูงสุด ที่แม้ว่าจะผลิตไฟฟ้าได้น้อยกว่า แต่ไฟฟ้าทุกหน่วยที่ผลิตได้กิจการสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานที่ใช้ในระบบผลิตสินค้าได้ทั้งหมด และเมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษานี้กับการศึกษาอิสระของ ธนา (2557) ที่ทำการศึกษารื่องการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินและการวิเคราะห์ความไวของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาและ แพร (2556) ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์เซลล์ ตำบลเชียงยืน อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี โดยทั้งสองการศึกษาพบว่าโครงการจะมีความเป็นไปได้ในการลงทุนเมื่อมี

การสนับสนุนจากรัฐบาล แต่โครงการในการศึกษาอิสระนี้ถึงแม้จะไม่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลก็ยังมีความเป็นไปได้ในการลงทุน เนื่องจากในโครงการนี้เป็นการติดตั้งเพื่อใช้งานภายในโรงงานแปรรูปไม้ยูคาลิปตัส ดังนั้นการคำนวณผลประโยชน์ของโครงการ จะเป็นการคำนวณจากราคาค่าพลังงานไฟฟ้าที่กิจการได้จ่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค แทนที่จะคำนวณจากรายรับของโครงการที่เกิดขึ้น โดยราคาค่าพลังงานที่กิจการกรณีศึกษาซื้ออยู่เป็นไปตามอัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate: TOU) ซึ่งราคาค่าพลังงานไฟฟ้าตามอัตราดังกล่าว มีค่าใกล้เคียงกับราคาซื้อขายไฟฟ้าในกรณีที่รัฐบาลสนับสนุนโครงการในปี 2556 ด้วยเหตุนี้จึงทำให้โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ในโรงงานแปรรูปไม้ยูคาลิปตัสมีความเป็นไปได้ในการลงทุน

จากผลการศึกษาความเป็นไปได้ด้านการเงิน พบว่าระบบผลิตไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิต 120 กิโลวัตต์ มีความน่าสนใจในการลงทุนมากกว่าระบบผลิตไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิต 170 กิโลวัตต์สูงสุด เนื่องจาก ระบบที่มีกำลังการผลิต 120 กิโลวัตต์สูงสุด มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิสูงกว่า ในขณะที่ลงทุนน้อยกว่า และมีระยะเวลาคืนทุนสั้นกว่า นอกจากนี้ยังให้อัตราผลตอบแทนภายในที่สูงกว่า ดังนั้นระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีกำลังการผลิต 120 กิโลวัตต์สูงสุดจึงเป็นตัวเลือกสำหรับการศึกษาคำนี้

ผลจากการค้นคว้าอิสระครั้งนี้ เป็นเพียงการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนเบื้องต้นก่อนตัดสินใจลงทุนเท่านั้น ไม่ได้รวมการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensibility Analysis) เช่นตัวแปรทางสภาพอากาศในฤดูฝน มูลค่าที่ดิน และตัวแปรอื่น ๆ ที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา จึงมีโอกาสทำให้ผลการศึกษาที่ได้มีค่าเกินจากความเป็นจริง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ โรงงานแปรรูปไม้ยูคาลิปตัสแห่งหนึ่งในจังหวัดอำนาจเจริญเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นกรณีศึกษา และให้การสนับสนุนข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาคำนี้

เอกสารอ้างอิง

- ธนา เมธนาวิณ. การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินและการวิเคราะห์ความไวของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา. [การศึกษาอิสระปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ] ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2557.
- แพรว ไชโยราษฎร์. การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์เซลล์ ตำบลเซียงฮิน อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี. [การศึกษาอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารธุรกิจ] ขอนแก่น: วิทยาลัยบัณฑิตศึกษากิจการ มหาววิทยาลัยขอนแก่น; 2556.