

ความคุ้มค่าของเงินลงทุนพลังงานทางเลือก กรณีศึกษา โครงการผลิตไฟฟ้า ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาศูนย์จำหน่ายสินค้าโฮมโปร ศูนย์จำหน่ายสินค้าเมกาโฮม และศูนย์การค้ามาร์เก็ตวิลเลจ

กฤติกา ศรีโปดก¹

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคุ้มค่าของเงินลงทุนพลังงานทางเลือกของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของศูนย์จำหน่ายสินค้าโฮมโปร ศูนย์จำหน่ายสินค้าเมกาโฮม และศูนย์การค้ามาร์เก็ตวิลเลจ เก็บข้อมูลโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาศูนย์จำหน่ายสินค้าโฮมโปร ศูนย์จำหน่ายสินค้าเมกาโฮม และศูนย์การค้ามาร์เก็ตวิลเลจ จำนวน 2 ข้อเสนอโครงการ รวม 25 สาขา ที่ได้สมัครเข้าร่วมโครงการพลังงานทางเลือกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ อัตราผลตอบแทนโครงการ และระยะเวลาคืนทุน ผลการศึกษาพบว่าเงินลงทุนของโครงการแรก 616,114,000 บาท มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ 82,801,288 บาท อัตราผลตอบแทนโครงการเท่ากับ 6.69% และระยะเวลาคืนทุน 11.55 ปี เงินลงทุนของโครงการที่สอง 409,030,000 บาท มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ 199,882,718 บาท อัตราผลตอบแทนโครงการ 10.94% และระยะเวลาคืนทุน 8.19 ปี ดังนั้นโครงการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของศูนย์จำหน่ายสินค้าโฮมโปรมีความคุ้มค่าในการลงทุน และยังช่วยลดภาวะก๊าซเรือนกระจก ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และแสดงให้เห็นถึงความรับผิดชอบต่อสังคมโดยการใช้พลังงานทางเลือกเพื่อลดการใช้เชื้อเพลิงจากฟอสซิล

คำสำคัญ: ความคุ้มค่า อัตราผลตอบแทน พลังงานทางเลือก

¹ ผู้จัดการฝ่ายบัญชี กลุ่มบริษัทซารฟ บริษัท ซารฟ เอ็นเนอร์ยี จำกัด 77/32 อาคารสินสาร ทาวเวอร์ ถนนกรุงธนบุรี แขวงคลองตัน เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร 10600

THE VALUE OF INVESTMENT ON RENEWABLE ENERGY: A CASE STUDY OF POWER GENERATION BY SOLAR ENERGY ROOF SYSTEM PROJECTED BY HOMEPRO, MEGA HOME AND MARKET VILLAGE

Krittika Sripodok¹

Abstract

The objective of this study is to study the value of investment on the project producing electric power by installing solar energy roof systems by HomePro, Mega Home, and Market Village. The data were collected by 25 branches of HomePro, Mega Home, and Market Village, which voluntary joined “Power Generation by Solar Energy Roof System Project”. The data were analyzed by using net present value (NPV) internal rate of return (IRR) and Payback Period. The results show that from the first project investment, the investment was of 616,114,000 baht, net present value (NPV) was of 82,201,288 baht, internal rate of return (IRR) was of 6.69% and payback period was of 11.55 years. For the second project, it investment on 409,303,000 bath, NPV was as of 199,882,718, Internal rate of return as off 10.94% and payback period as of 8.19 years. The study shows that the value of investment on the project producing electric power by installing solar energy roof systems by HomePro, Mega Home, and Market Village is worth. In addition, it can also help reduce greenhouse gases influencing negatively ecological environment. At the end, it can reflect on the corporate social responsibility in using renewable energy instead of using fossil fuel.

Keywords: Value, Internal Rate of Return, Renewable Energy

¹ Accounting Manager Saraf Ennergy Co., Ltd., 77/32 Sinn Sathorn Tower, Krung Thon Buri Road, Khlong Tan Khlong San, Bangkok 10600

บทนำ

ภาวะโลกร้อนเป็นปัญหาสำคัญที่โลกกำลังเผชิญเพราะส่งผลทำให้สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ผลผลิตไม่เป็นไปตามฤดูกาล ฤดูกาลเปลี่ยน อาจส่งผลต่อความยั่งยืนของภาคธุรกิจ สาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนเนื่องจากก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นจากการทำกิจกรรมของมนุษย์ จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล จำพวกถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ ในภาคคมนาคมขนส่ง และภาคการผลิตกระแสไฟฟ้า รวมไปถึงสารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่มีส่วนผสมของก๊าซเรือนกระจกที่มนุษย์ใช้ ภาวะโลกร้อนเป็นความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อภาคธุรกิจในหลายมิติ ได้แก่ ปัญหาการขาดแคลนน้ำในทำให้ภาคอุตสาหกรรมทำให้ผลิตทางการเกษตรลดลง เกิดการขาดแคลนปัจจัยการผลิต และเกิดค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. เป็นองค์กรที่มีวิสัยทัศน์ด้านการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม รวมถึงการส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการพลังงานทางเลือกอย่างจริงจังจึงได้พัฒนาโครงการพลังงานทางเลือกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศ ไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program) หรือโครงการ T-VER ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556 โดยเป็นไปตามแนวทางมาตรฐานสากล และเหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย เพื่อส่งเสริมสนับสนุน และเป็นการเตรียมความพร้อมของทุกภาคส่วนในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศเพื่อการมีส่วนร่วมในการสนับสนุน การบรรลุเป้าหมาย ที่ประเทศไทยได้แสดงเจตจำนงมีส่วนร่วมในการใช้พลังงานทางเลือก ภายใต้แผน NAMA (Nationally Appropriated Mitigation Actions) ภายในปี พ.ศ.2563 (ค.ศ.2020) รวมถึงเป้าหมายตามแผน NDC (Nationally Determined Contribution) ช่วงปี พ.ศ.2564 - 2573 (ค.ศ. 2021 - 2030) ผู้วิจัยให้ความสนใจโครงการพลังงานทางเลือกประเภทผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งเป็นหนึ่งในมาตรการที่ภาครัฐได้มีการสนับสนุนให้ใช้พลังงานสะอาดทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ลักษณะภูมิประเทศและที่ตั้งของประเทศไทย ทำให้มีศักยภาพในการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้สูง การลงทุนในพลังงานทางเลือกจึงเป็นหัวข้อที่ผู้วิจัยให้ความสนใจ โดยเลือกโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของศูนย์การค้าโฮมโปร ศูนย์จำหน่ายสินค้าเมกาโฮม และศูนย์การค้ามาร์เก็ตวิลเลจ ที่ยื่นโครงการเพื่อลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจต่อองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) มาเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากข้อมูลของโครงการครบถ้วนและมีความน่าสนใจ โครงการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์จะมีความคุ้มค่าทางการเงินหรือไม่อย่างไร

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยในครั้งนี้ เพื่อศึกษาความคุ้มค่าของเงินลงทุนพลังงานทางเลือกของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของศูนย์จำหน่ายสินค้าโฮมโปร ศูนย์จำหน่ายสินค้าเมกาโฮม และศูนย์การค้ามาร์เก็ตวิลเลจ

ทบทวนวรรณกรรม

การตัดสินใจลงทุนในสินทรัพย์ถาวร (Fixed Asset) หรืองบลงทุน (Capital Budgeting) คือ กระบวนการทั้งหมดในการวิเคราะห์โครงการและการตัดสินใจว่าควรลงทุนในโครงการใด ลักษณะของโครงการ ต่าง ๆ โดยทั่วไปเครื่องมือที่ใช้ในการตัดสินใจในการลงทุนต่าง ๆ นั้น จะมีวิธีที่ใช้ในการประเมิน 5 วิธี คือ

1. วิธีระยะเวลาคืนทุน: Payback Period (PB)

จะดูว่าเมื่อลงทุนไปแล้วนานเท่าใด จึงจะคืนทุน

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \text{จำนวนปีก่อนคืนทุน} + \frac{\text{กระแสเงินสดส่วนที่เหลือ}}{\text{กระแสเงินสดทั้งปี}}$$

ข้อเสียของวิธีระยะเวลาคืนทุนคือไม่คำนึงถึงมูลค่าของเงินตามกาลเวลา (Time Value of Money) และไม่คำนึงถึงผลประโยชน์หลังคืนทุนแล้ว

ข้อดีของวิธีระยะเวลาคืนทุน คือเป็นวิธีที่คำนวณง่าย และโครงการที่คืนทุนเร็วจะมีสภาพคล่อง (Liquidity) สูงกว่าโครงการที่คืนทุนช้า และมีความเสี่ยง (Riskiness) น้อยกว่า

2. วิธีระยะเวลาคืนทุนที่คำนึงถึงมูลค่าปัจจุบัน (Discounted Payback Period :DPB)

วิธีนี้จะเหมือนวิธีแรกเพียงแต่ทำการกระแสเงินสดที่คาดว่าจะได้รับในอนาคตคิดมาเป็นมูลค่าปัจจุบัน โดยใช้ต้นทุนของเงินทุน (Cost of Capital) เป็นอัตราคิดลด

วิธีระยะเวลาคืนทุนที่คำนึงถึงมูลค่าปัจจุบันนี้จะแก้ไขข้อเสียของวิธีมูลค่าเงินตามเวลาได้ แต่ก็ยังมีจุดอ่อนในเรื่องกระแสเงินสดหลังระยะเวลาคืนทุนแล้วเช่นกัน

3. วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ : Net Present Value (NPV)

เป็นวิธีที่ช่วยให้การประเมินโครงการมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งวิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ มีดังนี้

หามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดในแต่ละปี ทั้งกระแสเงินสดรับ (Inflow) และกระแสเงินสดจ่าย (Outflow) โดยใช้ต้นทุนของเงินทุนของโครงการ (Project's cost of capital) เป็นอัตราคิดลด

รวมกระแสเงินสดที่คิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว ซึ่งจะเป็นกระแสเงินสดสุทธิของโครงการ (Project's NPV)

สมการของวิธี NPV สามารถเขียนได้ดังนี้

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n}$$

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

เมื่อ CF_0 = เงินลงทุนครั้งแรก CF_n = กระแสเงินสดสุทธิในปีที่ n

k = ต้นทุนของเงินลงทุนโครงการ (project's cost of capital) มาเป็นอัตราคิดลด (Discount Rate)

เกณฑ์การตัดสินใจสำหรับวิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ : Rationale for NPV Method

ถ้า NPV เป็นบวกก็จะรับโครงการนั้น ถ้า NPV เป็นลบก็จะปฏิเสธโครงการ

4. วิธีอัตราผลตอบแทนจากโครงการ: Internal Rate of Return (IRR)

เราหาอัตราผลตอบแทนของโครงการคือการหาอัตราลด (Discount Rate) ที่ทำให้กระแสเงินสดสุทธิ หรือผลประโยชน์ทั้งหมดในอนาคต คิดมาเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วมีค่าเท่ากับเงินลงทุนในครั้งแรกพอดี (คืออัตราคิดลดที่ทำให้ NPV=0)

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจสำหรับวิธีอัตราผลตอบแทนจากโครงการ : Rationale for the IRR Method

ถ้า $IRR >$ อัตราดอกเบี้ยเงินลงทุน แสดงว่าการลงทุนนั้นคุ้มค่า

$IRR =$ อัตราดอกเบี้ยเงินลงทุน แสดงว่าการลงทุนนั้นยังพอเป็นไปได้

$IRR <$ อัตราดอกเบี้ยเงินลงทุน แสดงว่าการลงทุนนั้นไม่คุ้มค่า

5. วิธีอัตราผลตอบแทนจากโครงการที่มีการปรับแล้ว: Modified Internal Rate of Return (MIRR)

วิธีนี้คิดค้นมาเพื่อขจัดปัญหาความขัดแย้งในการตัดสินใจลงทุนที่อาจเกิดขึ้นในการประเมินโครงการ เมื่อใช้วิธี NPV และ IRR โดยสมมติว่าเมื่อได้รับเงินสดมาในปีแรก ๆ วิธี MIRR ก็จะนำไปลงทุนต่อจนถึงปีสุดท้ายโดยได้รับอัตราผลตอบแทนเท่ากับต้นทุนของเงินทุน (Cost Of Capital) หลังจากนั้นจึงนำมูลค่าของเงินสดทุกปีรวมกันเป็นมูลค่า ณ ปี สุดท้ายของโครงการ (Terminal Value : TV) และหาอัตราคิดลดที่ทำให้ TV นี้เท่ากับเงินลงทุนครั้งแรกนั้นคือ MIRR สรุปอาจกล่าวได้ว่า MIRR ดีกว่า IRR เพราะเป็นอัตราผลตอบแทนที่แท้จริง (“True” rate of return) หรือ “การคาดการณ์อัตราผลตอบแทนในระยะยาว” (Expected long-term rate of return) แต่วิธี NPV ก็ยังคงเป็นวิธีที่ดีที่สุด ในการเลือกโครงการเพราะจะบอกว่าโครงการนั้นจะเพิ่มมูลค่าของกิจการขึ้นอีกเท่าใด (Value of the firm)

การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย งานวิจัยของ สุพจน์ พรหมพวง (2558) ได้ศึกษาความคุ้มค่าของโครงการติดตั้ง Solar Farm เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าจ่ายเข้าสายส่งการไฟฟ้า โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) และทุติยภูมิ (Secondary Data) ของโครงการติดตั้ง Solar Farm ขนาดกำลังการผลิต 1 MW 30 MW และ 50 MW โดยนำแนวคิดด้านการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางด้านการเงินและเศรษฐกิจมาใช้เพื่อหาความคุ้มค่าของโครงการ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า โครงการที่ติดตั้ง Solar farm ขนาดกำลังการผลิต 1 MW พื้นที่ อำเภอบึงสามพัน จังหวัดลพบุรี มีความคุ้มค่า และมีผลตอบแทนมากที่สุด โดยเงินลงทุนของโครงการ 61,363,200 บาท อายุโครงการ 20 ปี อัตราดอกเบี้ย 8% และ 10% จากการวิเคราะห์ทางการเงินพบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) เท่ากับ 43,912,427 บาท อัตราผลตอบแทนโครงการ (IRR) เท่ากับ 8.4% และระยะเวลาคืนทุน (PB) เท่ากับ 7.2 ปี และการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจพบว่ามูลค่า NPV เท่ากับ 30,240,541 บาท IRR 5.9% และ PB 6.7 ปี และหากวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการโดยสมมติให้ ปีที่ 3 โครงการมีรายได้ลดลง 26% และปีที่ 11 รายได้ลดลง 52% ทำให้ NPV ลดลง

ในทางบวกมีค่าเท่ากับ 13,310,574 บาท และ IRR 3.4 % และหากให้โครงการมีต้นทุนเพิ่มขึ้นในแต่ละปี 6.2% จะส่งผลให้ NPV เท่ากับ 41,669,173 บาท IRR 8.1% และจากผลการศึกษาการช่วยลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม พบว่าโครงการสามารถ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดอายุโครงการได้จำนวน 22,581.53 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ คิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 1,354,892 บาท

การศึกษาของ อังสนา พจน์ศิริ (2559) ซึ่งได้ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนโถงเก็บสินค้า เปรียบเทียบระหว่างระบบสายส่งของการไฟฟ้า (On grid system) กับระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ระบบโดดเดี่ยว (Off grid system) โดยใช้การวิเคราะห์ทางการเงินซึ่งผลการศึกษาโครงการ 25 ปี อัตราดอกเบี้ย 6.75% สรุปได้ว่าโครงการโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ระบบสายส่งของการไฟฟ้า (On grid system) มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่า 1,694,317.16 บาท อัตราผลตอบแทนโครงการ (IRR) 13 % ระยะเวลาคืนทุน (PB) 7.23 ปี ระบบโดดเดี่ยว (Off grid system) มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่า 324,704.04 บาท อัตราผลตอบแทนโครงการ (IRR) 8% ระยะเวลาคืนทุน (PB) 8.05 ปี ทั้งสองระบบ มีค่ามูลค่าปัจจุบันของโครงการ (NPV) เป็นบวก และอัตราผลตอบแทน (IRR) มากกว่า อัตราดอกเบี้ยเงินลงทุน ระยะเวลาคืนทุนก็ใกล้เคียงกัน

การศึกษาเปรียบเทียบความคุ้มค่าในโครงการลงทุนติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาโรงงานอุตสาหกรรมภายใต้มาตรการสนับสนุนสองประเภท ของ ฅม บัวตุม และ โสภิตสุตา ทองโสภิต (2560) โดยวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 2 โรงงาน เปรียบเทียบระหว่าง มาตรการโซลาร์รูฟอย่างเสรี (Pilot Project) และ มาตรการหักกลบลบหน่วย (Net Metering) ที่มีขนาดของโครงการเท่ากันและอายุโครงการ 25 ปี ซึ่งผลการวิจัยสรุปว่า ทั้งสอง

มาตรการสามารถสนับสนุนโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในขนาดได้ มีผลตอบแทนภายใน (IRR) อยู่ระหว่าง 10-11% มีระยะคืนทุนอยู่ระหว่าง 7-8 ปี แต่โรงงานที่ใช้มาตรการ Net Metering ให้ความคุ้มค่าทางการเงินมากกว่าเหมาะกับโรงงานที่ไม่สามารถนำไฟฟ้าจากระบบโซลาร์เซลล์มาใช้ภายในอาคารได้ตลอดเวลา

การศึกษาของ Klepper & Peterson (2006) ได้ศึกษาต้นทุนของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแยกตามปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ โดยกำหนดให้ สินค้าที่ผลิต (G) ต้นทุน (K) แรงงาน (L) และเชื้อเพลิง (F) กำหนดให้ราคาของ K เท่ากับราคา r ราคาของ L เท่ากับ W และราคาของ F เท่ากับ p_F และต้องสมมติให้ราคาของสินค้าชนิดนี้มีค่าเท่ากับ 1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตสินค้า G ส่วนเพิ่ม (marginal products) ที่เพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง ซึ่งปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดกระบวนการผลิตสินค้าขึ้นอยู่กับปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิต

การใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับประเทศไทยโดยการศึกษาของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย เรื่องการใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับประเทศไทย ซึ่งคณะผู้วิจัยใช้วิธีศึกษาแบบ bottom-up approach โดยใช้ข้อมูลจาก Country Abatement Costing Studies โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนของผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ CDM ในการติดตั้งเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Installation Cost) ต้นทุนในการปฏิบัติการและบำรุงรักษา (O&M Costs) ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สามารถลดได้จากโครงการ CDM และจำนวนปีที่ผู้ประกอบการโครงการได้รับสิทธิประโยชน์จาก UNFCCC (Number of Crediting Years) โดยใช้สูตรของ MAC ดังนี้

$$MAC_i = \frac{\text{ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ}_i}{\text{ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากโครงการ}_i \times \text{จำนวนปีที่โครงการ}_i \text{ ได้รับสิทธิประโยชน์}}$$

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ศึกษาความคุ้มค่าของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ศูนย์จำหน่ายสินค้าโฮมโปร ศูนย์จำหน่ายสินค้าเมกาโฮม ศูนย์การค้ามาร์เก็ตวิลเลจ รวม 25 สาขา เพื่อทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งของการไฟฟ้า (On grid Renewable Electricity Generation) มีกำลังการผลิตไฟฟ้าที่ 11.2 เมกกะวัตต์ และ 10.96 เมกกะวัตต์ มาเป็นกรณีศึกษาโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- เก็บรวบรวมข้อมูลของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาศูนย์จำหน่ายสินค้าโฮมโปร ศูนย์จำหน่ายสินค้าเมกาโฮม และศูนย์การค้ามาร์เก็ตวิลเลจ จำนวน 2 ข้อเสนอโครงการ รวม 25 สาขา ที่ได้สมัครเข้าร่วมโครงการพลังงานทางเลือกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program) จากเว็บไซต์ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) และจากเว็บไซต์ของเจ้าของโครงการ ได้แก่ บริษัท เคียวเซร่า (ประเทศไทย) จำกัด (2561) บริษัท โซล่า พาวเวอร์ รูฟ จำกัด (2561) และ บริษัท โฮม โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) (2561) เพื่อทราบถึงวัตถุประสงค์ของโครงการ จำนวนเงินลงทุนของโครงการผลิตไฟฟ้า เพื่อใช้ศึกษาเงินลงทุนของโครงการ โดยสัมภาษณ์ผู้บริหารที่ดูแลรับผิดชอบโครงการนี้ เพื่อขอข้อมูลเกี่ยวกับ ต้นทุนการติดตั้งเครื่องมือและเทคโนโลยีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Installation Cost) ต้นทุนในการปฏิบัติการและบำรุงรักษา (Q&M Costs) อายุของโครงการ

● นำข้อมูลที่ได้มารวบรวมจัดให้เป็นกลุ่ม เงินลงทุนเริ่มต้น ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นและประมาณการ ค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นตลอดอายุโครงการ และค่าใช้จ่ายที่ลดลงแล้วและอาจลดลงในอนาคตที่เกิดโครงการ ค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์ ภาษีเงินได้นิติบุคคลที่ลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยคำนึงถึงหลักการและมาตรฐานทางบัญชีที่เกี่ยวข้องมาใช้ได้แก่ มาตรฐานการบัญชีฉบับที่ 16 เรื่องที่ดินอาคารและอุปกรณ์ ในส่วนค่าเสื่อมราคา และอายุการให้ประโยชน์ซึ่งมาตรฐานฉบับนี้ได้ให้นิยามไว้ว่า ค่าเสื่อมราคา หมายถึง การปันส่วนจำนวนที่คิดค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์ อย่างมีระบบตลอดอายุการให้ประโยชน์ของสินทรัพย์นั้น อายุการให้ประโยชน์ หมายถึง กรณีใดกรณีหนึ่งดังต่อไปนี้ ระยะเวลาที่กิจการคาดว่าจะมีสินทรัพย์ไว้ใช้หรือจำนวนผลผลิตหรือจำนวนหน่วยในลักษณะอื่นที่คล้ายคลึงกันซึ่งกิจการคาดว่าจะได้รับจากสินทรัพย์

อายุการให้ประโยชน์ของโครงการนี้ 25 ปี ผู้วิจัยจึงคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรงตลอดอายุการให้ประโยชน์ 25 ปี ประมาณการค่ารถอีลอน $\times (1-t)$ ประมาณการค่าใช้จ่ายดูแลระบบและบำรุงรักษา $\times (1-t)$ โดย $t =$ อัตราภาษี 20% ประมาณการผลประโยชน์ค่าไฟฟ้า - (ประมาณการผลประโยชน์ค่าไฟฟ้า $\times$ อัตราภาษี) จัดกลุ่มแล้ว จึงนำตัวเลขที่ได้มาคำนวณความคุ้มค่าโดยใช้เครื่องมือทางการเงิน โดยเครื่องมือทางการเงินที่นำมาใช้เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าของเงินลงทุนพลังงานทางเลือก ดังนี้

● การหามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) เพื่อใช้เป็นตัววัดว่าโครงการนั้นจะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าหรือไม่ผลกำไรหรือไม่ตลอดระยะเวลาของโครงการ มูลค่าปัจจุบันโครงการสุทธิ (NPV) ซึ่งจะใช้สูตรคำนวณเพื่อวิเคราะห์โครงการดังนี้

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

เมื่อกำหนดให้ n = อายุโครงการ

CF_0 = เงินลงทุนโครงการครั้งแรก (Initial Outlay)

CF_n = กระแสเงินสดสุทธิหลังจากลดการเสียค่าไฟฟ้าบวกค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละปี

i = ต้นทุนของเงินทุนถ่วงเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted Average Cost of Capital: WACC มาเป็นอัตราคิดลด

สูตรของ WACC ที่นำมาใช้วิเคราะห์โครงการดังนี้

$$WACC = k_d \times (1-T) \times \left(\frac{D}{D+E} \right) + k_e \times \left(\frac{E}{D+E} \right)$$

k_d คือ ต้นทุนหนี้สินหรือดอกเบี้ยเงินกู้โดยเลือกใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ระยะยาวที่ปรากฏในการเงิน

k_e คือ ต้นทุนของเงินทุน(ส่วนของเจ้าของ) = $R_f + (MRP \times \beta)$

MRP คือ Market Risk Premium และ β คือ เบต้า ของบริษัทฯ

D และ E มาจาก D/E Ratio ที่แสดงอยู่ในสรุปข้อสนเทศของบริษัทจดทะเบียน ผลการคำนวณ NPV ทั้งรายสาขาและ ตามข้อเสนอโครงการ

ถ้า NPV มีค่ามากกว่า 0 ($NPV > 0$) ก็แสดงว่าโครงการให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน

ถ้า NPV มีค่าน้อยกว่า 0 ($NPV < 0$) ก็แสดงว่าโครงการให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

• การหาอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) คือ อัตราที่ทำให้ผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายของโครงการที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วมีค่าเท่ากันพอดี ก็คือจะใช้อัตราส่วนละเท่าใดที่จะทำให้ค่า NPV มีค่าเท่ากับ 0 ($NPV = 0$) โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$NPV=0=CF_0+\frac{CF_1}{(1+i)^1}+\frac{CF_2}{(1+i)^2}+...+\frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

ถ้า IRR มีค่าสูงกว่า WACC แสดงว่าโครงการให้ผลตอบแทนคุ้มค่า

ถ้า IRR มีค่าต่ำกว่า WACC แสดงว่าโครงการให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่า

• การหาระยะคืนทุน (Payback Period) ของโครงการ หมายถึง ระยะเวลาการดำเนินงานที่มีผลทำให้ผลตอบแทนสุทธิ มีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุนพอดี โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \text{จำนวนปีก่อนคืนทุน} + \frac{\text{กระแสเงินสดส่วนที่เหลือ}}{\text{กระแสเงินสดทั้งปี}}$$

ทั้งผู้วิจัยได้ศึกษาเพิ่มเติมโดยผู้วิจัยสมมติเหตุการณ์ เพื่อระบุความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตและโอกาสที่จะทำให้โครงการไม่คุ้มที่จะลงทุน คือทำให้มูลค่าปัจจุบันของโครงการ (NPV) ติดลบ ซึ่งเหตุการณ์ที่ระบุความเสี่ยงที่เป็นอิสระต่อกัน มาคำนวณหาค่าที่ทำให้ NPV ติดลบ ดังนี้

1. WACC เพิ่มขึ้นเป็นเท่าไรทำให้มูลค่าปัจจุบันโครงการเป็นลบ
2. อัตราส่วนการลดลงของประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันเป็นลบ
3. จำนวนวันถ้าต้องมีการหยุดผลิตไฟฟ้าที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันโครงการเป็นลบ
4. ถ้ามีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนอุปกรณ์และค่าบำรุงรักษาระบบมากที่สุดเท่าไรต่อปีจึงจะทำให้มูลค่าปัจจุบันเป็นลบ แล้วนำข้อมูลมาหาโอกาสที่อาจจะทำให้เกิดความเสี่ยงตามเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้น

การคำนวณหาต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประยุกต์จากสูตรคำนวณต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Marginal Abatement Cost: MAC) ของโครงการดังนี้

$$MAC_i = \frac{NPV(\text{ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลด GHG ของโครงการ}_i - \text{ค่าใช้จ่ายที่ลดลงของโครงการ}_i)}{\text{ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากโครงการ}_i \times \text{จำนวนปีโครงการ}_i \text{ สามารถขายเครดิตได้}}$$

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Method) โดยจะอธิบายให้เห็นภาพของโครงการว่ามีต้นทุนอะไรที่เกี่ยวข้องกับโครงการบ้าง อายุโครงการ ประมาณการผลิตไฟฟ้า การตัดสินใจเลือกวัสดุอุปกรณ์ ประมาณการผลประโยชน์ค่าไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ต่อเดือน

การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Method) โดยนำตัวเลขที่รวบรวมได้จากการคำนวณโดยใช้สูตรของเครื่องมือทางการเงิน และนำตัวเลขที่ได้จากการระบุเหตุการณ์ที่เป็นความเสี่ยงและโอกาสเกิด แล้วจึงวิเคราะห์ความคุ้มค่าของเงินลงทุนของโครงการนี้ โดยเทียบทั้งความคุ้มค่าทั้งเงินลงทุนและความคุ้มค่าทางสังคมในการมีส่วนร่วมเพื่อช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ผลการศึกษา

บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน) มีเป้าหมายและกลยุทธ์ ในการลดใช้พลังงาน 30% จากปีฐาน 2557 ภายในปี 2562 การใช้พลังงานทางเลือกโดยแสงอาทิตย์จึงเป็นโครงการที่ช่วยลดการใช้พลังงาน และยังช่วยลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกด้วย โครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของ ศูนย์จำหน่ายสินค้า โฮมโปร เพื่อลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจที่ยื่นขอรับรองโครงการจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) จำนวน 2 ข้อเสนอโครงการซึ่งได้ผ่านการประเมินโครงการและตรวจสอบโครงการจากหน่วยงานที่เป็นอิสระที่มีส่วนได้เสียกับโครงการดังนี้

1. เลขทะเบียนโครงการ 075 ประเมินและตรวจสอบโครงการจากมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประพิศาริ ธนารักษ์ และ ดร.ฉัตรชัย ศิริสัมพันธ์วงศ์ เป็นผู้ตรวจสอบโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ เกตุจ้อย เป็นผู้ให้การรับรองรายงาน เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2560 โดยรายงานอัตราประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าลดลงปีละ 0.4% ในปี 2 ถึงปีที่ 7 เงินลงทุนโครงการทั้งสิ้น 616,114,000 บาท มีกำลังการผลิตสาขาละไม่เกิน 1 เมกกะวัตต์ รวม 12 สาขา 11.202 เมกกะวัตต์

2. เลขทะเบียนโครงการ 128 ประเมินและตรวจสอบโครงการจากบริษัท เอสจีเอส (ประเทศไทย) จำกัด โดย นายปิติกุมิ ตั้งสิริสุธิกุล เป็นผู้ตรวจสอบโครงการ และ นางสาวณัฐรินทร์ ต้นศิริ เป็นผู้ให้การรับรองรายงาน เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2561 โดยรายงานอัตราประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าลดลง 1% ต่อปี ในปี 2 ถึงปีที่ 7 เงินลงทุนโครงการรวมทั้งสิ้น 409,030,000 บาท มีกำลังการผลิตสาขาละไม่เกิน 1 เมกกะวัตต์ รวม 13 สาขา 10.96 เมกกะวัตต์

ทั้งนี้ ทั้งสองโครงการใช้แผงโซลาร์เซลล์ยี่ห้อ KYOCERA มีอายุรับประกัน 25 ปี Inverter รับประกัน 10 ปี มีประมาณการผลิตไฟฟ้าต่อปี แยกตามสาขาดังตารางที่ 1, 2, 3 และ 4

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการเลขทะเบียน 075 เงินลงทุน 616,114,000 บาท

สาขาที่จัดทำโครงการ	กำลังการผลิต (kWp)	วันที่เริ่มเดินระบบ	ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อวัน (KWh/day)	ปริมาณไฟฟ้าที่คาดว่าจะผลิตได้ปีละ(kWh)
1 สาขาบางเสร่	999.05	05/10/16	3,996.20	1,458,613
2 สาขานครราชสีมา	999.05	01/10/16	3,996.20	1,458,613
3 สาขาขอนแก่น	999.05	28/11/16	3,996.20	1,458,613
4 สาขาอุดรธานี	999.05	31/10/16	3,996.20	1,458,613
5 สาขาพุทธมณฑล	999.05	14/11/16	3,996.20	1,458,613
6 สาขาพระราม9	911.60	20/12/16	3,646.40	1,330,936
7 สาขาศรีนครินทร์	999.05	21/12/16	3,996.20	1,458,613
8 สาขาบุรีรัมย์	999.05	11/11/16	3,996.20	1,458,613
9 สาขาสุรินทร์	999.05	16/11/16	3,996.20	1,458,613
10 สาขานครพนม	999.05	15/12/16	3,996.20	1,458,613
11 สาขาหาดใหญ่	999.05	17/12/16	3,996.20	1,458,613
12 สาขาชัยพฤกษ์	299.98	23/02/16	1,199.92	437,970
รวม	11,202.08		44,808.32	16,355,036

หมายเหตุ. จากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ข้อเสนอโครงการเลขทะเบียน 075

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของโครงการเลขทะเบียน 128 เงินลงทุน 409,030,000 บาท

สาขาที่จัดทำโครงการ	กำลังการผลิต (kWp)	วันที่เริ่มเดินระบบ	ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อวัน (KWh/day)	ปริมาณไฟฟ้าที่คาดว่าจะผลิตได้ปีละ (kWh)
1 สาขาประชาชน	372.60	02/02/61	1,490.40	501,292
2 สาขาเพชรเกษม	993.60	02/02/61	3,974.40	1,336,780
3 สาขามหาชัย	993.60	27/01/61	3,974.40	1,336,780
4 สาขานครปฐม	993.60	25/01/61	3,974.40	1,329,744
5 สาขาชัยพฤกษ์	683.10	26/01/61	2,732.40	916,617
6 สาขานครราชสีมา	869.40	25/01/61	3,477.60	1,225,088
7 สาขาภูเก็ต	993.60	28/01/61	3,974.40	1,357,887
8 สาขาเชียงใหม่	993.60	28/01/61	3,974.40	1,407,136
9 สาขารังสิต	993.60	05/02/61	3,974.40	1,336,780
10 สาขาบ่อวิน	869.40	05/02/61	3,477.60	1,154,292
11 สาขาสุวรรณภูมิ	993.60	25/01/61	3,974.40	1,336,780
12 มาร์เก็ตวิลเลจหัวหิน	993.60	23/01/61	3,974.40	1,389,547
13 มาร์เก็ตวิลเลจสุวรรณภูมิ	217.35	25/01/61	869.40	292,421
รวม	10,960.65		43,842.60	14,921,142

หมายเหตุ: จากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ข้อเสนอโครงการเลขทะเบียน 128

ตารางที่ 3 ประเมินการผลิตรายสาขา โครงการเลขทะเบียน 075

ลำดับ	ส่วนประมาณการผลิต	กำลังการผลิต (kWp)	เงินลงทุนต่อสาขาเฉลี่ยตามกำลังผลิต	รวมประมาณการผลิต 25 ปี (kWh)
1	สาขาบางเสร่	999.05	54,947,710	32,470,335
2	สาขานครราชสีมา	999.05	54,947,710	32,470,335
3	สาขาขอนแก่น	999.05	54,947,710	32,470,335
4	สาขาอุดรธานี	999.05	54,947,710	32,470,335
5	สาขาพุทธมณฑล	999.05	54,947,710	32,470,335
6	สาขาพระราม9	911.60	50,138,000	29,628,104
7	สาขาศรีนครินทร์	999.05	54,947,710	32,470,335
8	สาขาบุรีรัมย์	999.05	54,947,710	32,470,335
9	สาขาสุรินทร์	999.05	54,947,710	32,470,335
10	สาขานครพนม	999.05	54,947,710	32,470,335
11	สาขาหาดใหญ่	999.05	54,947,710	32,470,335
12	สาขาชัยพฤกษ์	299.98	16,498,900	9,749,696
รวม		11,202.08	616,114,000	364,081,150

*ประมาณการผลประโยชน์ของโครงการรวม 25 ปี ที่ kWh ละ 4 บาท เท่ากับ 1,456,324,600 บาท
ระยะเวลาคืนทุน (PB) 9.91 ปี อัตราผลตอบแทนโครงการ (IRR) เท่ากับ 8.54%

ผลการศึกษาพบว่า หลังจากปีที่ 7 เป็นต้นไปทั้งสองโครงการ บริษัทฯ คิดอัตราประสิทธิภาพการผลิต คำนวณลดลงปีละ 0.7% จากปีก่อนหน้าตลอดอายุโครงการ โดยปีที่ 25 ประสิทธิภาพของการผลิตไฟฟ้า จะต้องไม่ต่ำกว่า 80% จากปีแรก คำนวณผลประโยชน์การผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองอยู่ที่ kWh ละ 4 บาทคงที่ ตลอด 25 ปี และประมาณการรื้อถอนไว้ สาขาละ 4 ล้านบาท ประมาณการค่าใช้จ่ายดูแลบำรุงรักษาระบบ ตั้งแต่ปีที่ 3 เป็นต้นไปปีละ 120,000 บาทต่อสาขา นำข้อมูลกำลังการผลิตและเงินลงทุน ตามอัตรา ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้ามาคำนวณแยกรายสาขาเฉลี่ยตามสัดส่วนกำลังการผลิต เพื่อประมาณการผลิต ไฟฟ้า 25 ปี และ คำนวณหาผลประโยชน์ของทั้ง 2 โครงการ

ตารางที่ 4 ตารางประมาณการผลิตรายสาขา โครงการเลขทะเบียน 128

ลำดับ	ส่วนประมาณการผลิต	กำลังการผลิต (KWp)	เงินลงทุนต่อสาขา เฉลี่ยตามกำลังผลิต	รวมประมาณการผลิต 25 ปี (kWh)
1	สาขาประชาชื่น	372.6	13,904,702	11,694,173
2	สาขาเพชรเกษม	993.6	37,079,207	31,184,490
3	สาขามหาชัย	993.6	37,079,207	31,184,490
4	สาขานครปฐม	993.6	37,079,207	31,020,362
5	สาขาชัยพฤกษ์	683.1	25,491,955	21,382,908
6	สาขานครราชสีมา	869.4	32,444,306	28,578,945
7	สาขาภูเก็ต	993.6	37,079,207	31,676,872
8	สาขาเชียงใหม่	993.6	37,079,207	32,825,781
9	สาขารังสิต	993.6	37,079,207	31,184,490
10	สาขาบ่อวิน	869.4	32,444,306	26,926,862
11	สาขาสุวรรณภูมิ	993.6	37,079,207	31,184,490
12	มาร์เก็ตวิลเลจหัวหิน	993.6	37,079,207	32,415,446
13	มาร์เก็ตวิลเลจสุวรรณภูมิ	217.35	8,111,075	6,821,614
รวม		10,960.65	409,030,000	348,080,924

*ประมาณการผลประโยชน์ของโครงการรวม 25 ปี ที่ kWh ละ 4 บาท เท่ากับ 1,392,323,696 บาท ระยะเวลาคืนทุน (PB) 9.91 ปี อัตราผลตอบแทนโครงการ (IRR) เท่ากับ 13.65%

โครงการใช้แผงโซลาร์ KYOCERA เนื่องจากมีอายุการใช้งานมากกว่า 25ปี และประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าดีที่ ซึ่งเว็บไซต์ของ บริษัท โซลาร์ พาวเวอร์ รูฟ จำกัด ซึ่งได้แสดงผลประสิทธิภาพของแผงโซลาร์ KYOCERA ได้ถูกติดตั้งบนหลังคาอาคารชากรุง โซลาร์ เซ็นเตอร์ มาตั้งแต่ปี 2527 หลังผ่านไป 25 ปี (2554) พบว่า มีการเสื่อมสภาพเพียง 9.6% มีความน่าเชื่อถือจากการใช้งานจริง และเป็นแบรนด์แรกของโลกที่ผ่านการทดสอบ Long- Term Sequential (การทดสอบแบบใช้งานยาวนานแบบต่อเนื่อง)โดย TÜVRheinland - มกราคม 2554

ปัจจุบันมีผู้ผลิตเพียง 4 รายเท่านั้นที่ผ่านการทดสอบนี้ มีประสิทธิภาพสูง ผลิตด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีอายุการใช้งานนาน รับประกันแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ณ ปีที่ 25 ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 80% ความเสี่ยงในการล้มละลายอยู่ในกลุ่มที่ปลอดภัย จึงทำให้ความเป็นไปได้ที่อายุของโครงการ 25 ปี

ผลการวิจัยจากการใช้เครื่องมือทางการเงิน ต้นทุนของเงินทุนถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (WACC) มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) อัตราผลตอบแทนโครงการ (IRR) ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ (PB) โดยเพิ่มหลักการบัญชีตามและภาษี เพื่อให้ได้ ผลประโยชน์สุทธิหลังภาษีในแต่ละปีของแต่ละโครงการ ดังนี้

1. คิดค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์แบบเส้นตรงตลอดอายุการให้ประโยชน์ 25 ปี ใช้สูตรเพื่อหาภาษีที่ประหยัดได้ดังนี้ เงินลงทุนหาร 25 คูณอัตราภาษี
2. ประมาณการรื้อถอนในปีสิ้นสุดโครงการ สาขาที่มีกำลังการผลิต ระหว่าง 869.40 ถึง 999.05 เมกกะวัตต์ สาขาละ 4 ล้านบาท ลดตามสัดส่วนตามขนาดกำลังการผลิตใช้สูตร ประมาณการรื้อถอนคูณ (1-อัตราภาษี)
3. ประมาณการค่าดูแลระบบและบำรุงรักษาที่อาจเกิดขึ้นหลังจากปีที่ 2 จนถึงสิ้นสุดอายุการให้ประโยชน์ ขนาดกำลังการผลิต 869.40 ถึง 999.05 เมกกะวัตต์ สาขาละ 120,000 บาท ต่อปี ขนาดกำลังการผลิต 683.10 เมกกะวัตต์ สาขาละ 72,000 บาท ขนาดกำลังการผลิต 217.35 ถึง 372.60 เมกกะวัตต์ สาขาละ 36,000 บาท ใช้สูตร O&M Cost คูณ (1-อัตราภาษี)
4. ประมาณการผลประโยชน์ค่าไฟฟ้าสุทธิ ใช้อัตราคงที่ 4 บาท ตลอดอายุโครงการ ใช้สูตร ผลประโยชน์ไฟฟ้า ลบ ผลประโยชน์ไฟฟ้าคูณอัตราภาษี
5. อัตราภาษี 20 %

ผู้วิจัยคำนวณหา ต้นทุนของเงินลงทุนโครงการโดยคำนึงถึงทั้งส่วนของเจ้าหนี้และส่วนของเจ้าของโดยการหา ต้นทุนของเงินทุนถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (WACC) มาเป็นอัตราคิดลดจาก

$$WACC = k_d \times (1-T) \times \left(\frac{D}{D+E} \right) + k_e \times \left(\frac{E}{D+E} \right)$$

จากการคำนวณทำให้ได้ต้นทุนของเงินทุนถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (WACC) โครงการเลขทะเบียน 075 เท่ากับ 5.283% และโครงการเลขทะเบียน 128 เท่ากับ 5.9132% นำมาคำนวณโดยใช้เครื่องมือทางการเงิน ผลการวิจัยจากการใช้เครื่องมือทางการเงินของโครงการ โดยคำนึงถึงต้นทุนของเงินทุนและหลักการบัญชีและภาษี แยกตามโครงการ เพื่อให้ได้ผลประโยชน์สุทธิในแต่ละปีดังนี้ โครงการเลขทะเบียน 075 รวม 12 สาขา กำลังการผลิตรวม 11.202 เมกกะวัตต์ เงินลงทุนรวม 616,114,000 บาท คิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง 25 ปี ได้ปีละ 24,644,560 บาท ซึ่งประหยัดภาษีได้ปีละ 4,928,912 บาท ประมาณการ ค่าดูแลระบบและบำรุงรักษาหลังปีที่ 2 สุทธิหลังภาษีปีละ 1,084,800 บาท ประมาณการรื้อถอนรวม 45,200,000 บาท สุทธิหลังภาษี 36,160,000 บาท

โครงการเลขทะเบียน 128 รวม 13 สาขา มีกำลังการผลิตรวม 10.960 เมกกะวัตต์ เงินลงทุนรวม 409,030,000 บาท คิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรง 25 ปี ได้ปีละ 16,361,200 บาท ซึ่งประหยัดภาษีได้ปีละ 3,272,240 บาท ประมาณการค่าดูแลระบบและบำรุงรักษาปีละ หลังปีที่ 2 สุทธิหลังภาษีปีละ 1,075,200 บาท ประมาณการรื้อถอนทั้งสิ้น 45,500,000 บาท สุทธิหลังภาษี 36,400,000 บาท เมื่อนำผลประโยชน์สุทธิในแต่ละปีมาคำนวณโดยแยกแต่ละรหัสโครงการโดยใช้เครื่องมือทางการเงินจึงสรุปได้ดังนี้

โครงการเลขทะเบียน 075 รวม 12 โครงการเงินลงทุน 616,114,000 บาท อายุโครงการ 25 ปี มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) เท่ากับ 82,201,288 บาท อัตราผลตอบแทนโครงการ (IRR) เท่ากับ 6.69% และมีระยะเวลาคืนทุน (PB) อยู่ที่ 11.55 ปี

โครงการเลขทะเบียน 128 รวม 13 โครงการเงินลงทุน 409,030,000 บาท อายุโครงการ 25 ปี มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) เท่ากับ 199,882,718 บาท อัตราผลตอบแทนโครงการ (IRR) เท่ากับ 10.94% และมีระยะเวลาคืนทุน (PB) อยู่ที่ 8.19 ปี

ผลการคำนวณแยกผลประโยชน์รายสาขาของแต่ละรหัสโครงการได้ผลการวิจัยดังนี้

- โครงการเลขทะเบียน 075 สาขาครีนครินทร์และสาขาบุรีรัมย์มีระยะคืนทุนสั้นที่สุด 11.35 ปี สาขาพระราม 9 มีระยะคืนทุนยาวที่สุด 11.57 ปี ทุกสาขามีอัตราผลตอบแทนเท่ากัน คือ 6.69%
- โครงการเลขทะเบียน 128 สาขาเชียงใหม่เป็นสาขาที่มีระยะคืนทุนเร็วที่สุด 7.88 ปี และมีอัตราผลตอบแทนโครงการสูงสุด 11.50 % สาขาบ่อวินมีระยะคืนทุนช้าที่สุด 8.42 ปี มีอัตราผลตอบแทนโครงการต่ำสุด 10.55%

ผลการวิจัยเพิ่มเติมจากการตั้งสมมติฐาน

ภายใต้ประมาณการผลิตเดิมอัตราผลประโยชน์ 4 บาท ต่อ kWh เงินลงทุนและการคิดค่าเสื่อมราคาแบบเส้นตรงตลอดอายุการให้ประโยชน์ 25 ปี ค่าใช้จ่ายดูแลและบำรุงรักษาระบบ ประมาณการรื้อถอน อัตราภาษี ที่ได้ก่อนหน้านี้แล้ว ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานเหตุการณ์ที่เป็นความเสี่ยงทำให้โครงการไม่น่าลงทุน โดยสมมติว่า ถ้ามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) ติดลบซึ่งได้ผลการวิจัยจำแนกตามเหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกัน 4 เหตุการณ์ โดยทดสอบสมมติฐานด้วยการทดลองเปลี่ยนตัวเลขของตัวที่ตั้งสมมติฐานไปจนกว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) จะแสดงผลเป็นลบ ซึ่งได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้

- ทดลองเปลี่ยนค่าต้นทุนถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (WACC) จนกว่า จะแสดงผลมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเป็นลบ ได้ผลดังนี้

โครงการ	โครงการทะเบียน 075	โครงการทะเบียน 128
WACC ที่ส่งผลให้ NPV มีค่าเป็นลบ	6.694%	10.94%
NPV มีค่าเป็น	(410,130)	(34,519)

- ทดลองเพิ่มตัวเลขอัตราการลดลงของประสิทธิภาพการผลิตหลังจากปีที่ 7 เป็นต้นไปที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิต จนกว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) จะมีค่าเป็นลบ ได้ผลดังนี้

โครงการทะเบียน 075 รวม 12 สาขา		โครงการทะเบียน 128 รวม 13 สาขา	
ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าตั้งแต่ปีที่ 8 ต้องลดลงมากกว่าปีละ 4.036% จึงจะมีผลทำให้		ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าตั้งแต่ปีที่ 8 ต้องลดลงมากกว่าปีละ 15.609% จึงจะมีผลทำให้	
NPV	(1,369) บาท	NPV	(1,984) บาท
IRR	5.28%	IRR	5.91%

- เมื่อทดลองโดยการจำลองสถานการณ์หากต้องปิดระบบผลิตไฟฟ้า จะสามารถปิดระบบการผลิตได้สูงสุดกี่วันต่อปีจึงจะสามารถทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่าเป็นลบ ผลการวิจัยแยกออกเป็นรายสาขาดังนี้

โครงการเลขทะเบียน 075 ต้องปิดระบบผลิตไฟฟ้าเฉลี่ย สาขาละ 42 วัน ต่อปี ต่อเนื่องทุกปี จึงจะทำให้มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่าเป็นลบ และอัตราผลตอบแทนโครงการ (IRR) ใกล้เคียงกับต้นทุนของเงินทุนถัวเฉลี่ย (WACC)

ตารางที่ 5 ตารางผลการทดลองจำลองสถานการณ์ปิดระบบผลิตไฟฟ้า โครงการเลขทะเบียน 075

ชื่อสาขา	กำลังการผลิต วันละ(kWp)	เงินลงทุน (บาท)	จำนวนวันปิดระบบ ที่ทำให้ NPV ติดลบ	NPV	IRR %
บางเสร่	3,996.20	54,947,710	42	(12,799)	IRR %
นครราชสีมา	3,996.20	54,947,710	42	(12,802)	5.28%
ขอนแก่น	3,996.20	54,947,710	42	(12,802)	5.28%
อุดรธานี	3,996.20	54,947,710	42	(12,802)	5.28%
พทุมณฑล	3,996.20	54,947,710	42	(12,802)	5.28%
พระราม9	3,646.40	50,138,000	41	(28,742)	5.28%
ศรีนครินทร์	3,996.20	54,947,710	42	(12,802)	5.28%
บุรีรัมย์	3,996.20	54,947,710	42	(12,802)	5.28%
สุรินทร์	3,996.20	54,947,710	42	(12,802)	5.28%
นครพนม	3,996.20	54,947,710	42	(12,802)	5.28%
หาดใหญ่	3,996.20	54,947,710	42	(12,802)	5.28%
ชัยพฤกษ์	1,199.92	16,498,900	42	(3,350)	5.28%
รวม	44,808.32	616,114,000	42	(160,109)	5.28%

● โครงการเลขทะเบียน 128 ต้องปิดระบบผลิตไฟฟ้า อยู่ระหว่าง 102 ถึง 124 วัน ต่อปี และหากต้องปิดระบบผลิตไฟฟ้าพร้อมกันทุกสาขาต้องปิดระบบ 111 วัน ต่อเนื่องทุกปีจึงจะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่าเป็นลบ อัตราผลตอบแทนโครงการ (IRR) มีค่าใกล้เคียงกับ ต้นทุนของเงินทุนถัวเฉลี่ย (WACC)

ตารางที่ 6 ตารางผลการทดลองจำลองสถานการณ์ปิดระบบผลิตไฟฟ้า โครงการเลขทะเบียน 128

ชื่อสาขา	กำลังการผลิต วันละ(kWp)	เงินลงทุน (บาท)	จำนวนวันปิด ระบบ ที่ทำให้ NPV ติดลบ	NPV	IRR %
ประชาชน	1,490.40	13,904,702	109	(46,847)	5.87%
เพชรเกษม	3,974.40	37,079,207	107	(9,218)	5.91%
มหาชัย	3,974.40	37,079,207	107	(9,218)	5.91%
นครปฐม	3,974.40	37,079,207	106	(122,146)	5.87%
ชัยพฤกษ์	2,732.40	25,491,955	107	(56,258)	5.88%
นครราชสีมา	3,477.60	32,444,306	121	(63,933)	5.89%
ภูเก็ต	3,974.40	37,079,207	113	(162,320)	5.86%
เชียงใหม่	3,974.40	37,079,207	124	(27,641)	5.90%
รังสิต	3,974.40	37,079,207	107	(9,218)	5.91%
บ่อวิน	3,477.60	32,444,306	102	(125,027)	5.87%
สุวรรณภูมิ	3,974.40	37,079,207	107	(9,218)	5.91%
มาร์เก็ตวิลเลจหัวหิน	3,974.40	37,079,207	120	(64,038)	5.89%
มาร์เก็ตวิลเลจสุวรรณภูมิ	869.40	8,111,075	105	(33,477)	5.86%
รวม	43,842.60	409,030,000	111	(738,558)	5.91%

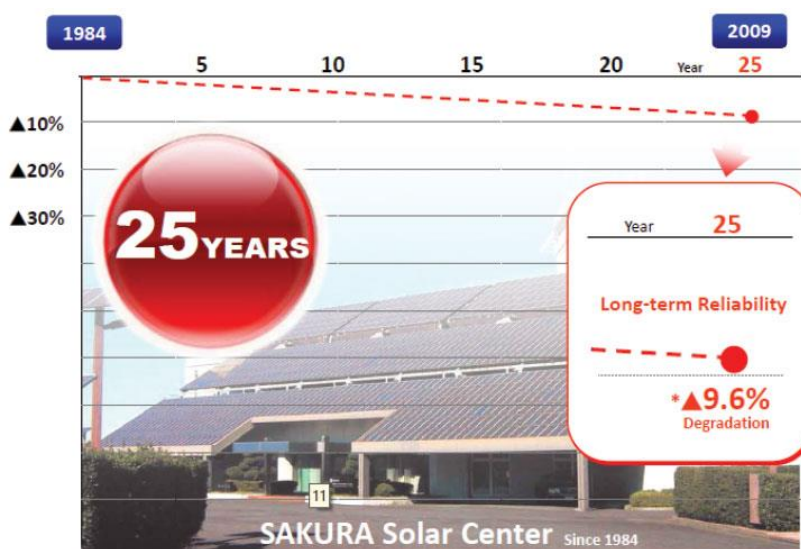
● หากต้องการค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้น ต้องเกิดหลังจากปีที่ 2 จึงทดลองเพิ่มค่าใช้จ่ายเข้าไปในตารางคำนวณผลประโยชน์ จึงได้ตัวเลขที่เหมาะสม ที่มีผลทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่าเป็นลบได้ผลดังนี้

โครงการ	เลขทะเบียน 075	เลขทะเบียน 128
Q&M เพิ่มขึ้นปีละ (บาท)	8,670,457	22,596,174
คิดเป็นสาขาละ (บาท/ปี)	722,538	1,738,167
NPV มีค่าเป็น	(50)	(32)

จากการทดสอบสมมติฐานเหตุการณ์ความเสี่ยงที่จะอาจทำให้โครงการไม่น่าลงทุน 4 สถานการณ์ ผู้วิจัยได้นำผลจากการทดลองมาจัดลำดับเพื่อหาโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง ที่ระดับ 1-5 ไว้ดังนี้

(ก) ความเสี่ยงด้านต้นทุนของเงินทุนที่เพิ่มขึ้นสาเหตุการเพิ่มของต้นทุนเงินทุนนี้ทำให้ไม่น่าลงทุนโครงการเลขทะเบียน 075 จะต้องมีต้นทุนของเงินทุนเพิ่มขึ้นอีก 26.7% ของอัตราเดิมผู้วิจัยให้ โอกาสที่จะเกิดที่ระดับ 2 และโครงการเลขทะเบียน 128 จะต้องมีต้นทุนของเงินทุนเพิ่มขึ้นอีก 85.1% ของอัตราเดิมผู้วิจัย ให้โอกาสที่จะเกิดระดับ 1

(ข) ความเสี่ยงด้านประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าจากการรับประกันแผงโซลาร์เซลล์ของผู้ผลิตกับการรับรองประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าของจาก TÜVRheinland ผู้วิจัยจึงให้โอกาสที่จะเกิดของทั้ง 2 โครงการ ที่ระดับ 1



ภาพที่ 1 อาคารซารูกะเซ็นเตอร์

(ค) ความเสี่ยงที่อาจทำให้ปิดระบบผลิตไฟฟ้า ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น

● จากปัจจัยภายนอก เช่น ภัยธรรมชาติ โครงการเลขทะเบียน 075 มีโอกาสมากกว่า อยู่ที่ระดับ 2 เนื่องจาก จำนวนวันที่ปิดระบบได้ น้อยกว่า โครงการเลขทะเบียน 128

● จากปัจจัยภายใน เช่น ระบบล่มเนื่องจากอุปกรณ์ ทั้งสองโครงการให้โอกาสเกิดที่ระดับ 1 เนื่องจาก บริษัทฯ มีแผนรองรับสถานการณ์ที่อาจเกิดนี้โดยจะสามารถกลับมาเปิดระบบได้ใหม่ภายใน 24 ชั่วโมง

(ง) ความเสี่ยงด้านค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นภายหลังปีที่ 2 โดยต้องเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งสองโครงการ ให้โอกาสที่จะเกิด 1 เนื่องจากประมาณการค่าดูแลและบำรุงรักษาระบบที่บริษัทตั้งไว้ เหมาะสมแล้ว และหากเพิ่มขึ้นก็ไม่น่าจะส่งผลให้ มูลค่าปัจจุบันของโครงการเป็นลบได้

ตารางที่ 7 แสดงผลการทดสอบสมมติฐาน 4 ข้อ

สาเหตุที่กระทบ NPV	โครงการ 075	NPV - P075	โครงการ128	NPV - P128
1.ด้าน อัตราคิดลด (WACC)				
WACC ปัจจุบัน	5.2830%	82,201,288	5.9103%	199,882,718
เปลี่ยนแปลง	26.70%		85.10%	
WACC ในอนาคต	6.694%	(410,130)	10.940%	(34,519)
2.ประสิทธิภาพที่ไม่ได้ตามเป้า				
ประสิทธิภาพลดลงหลัง7ปี	0.70%	82,201,288	0.70%	199,882,718
เปลี่ยนแปลง	577 เท่า		มากกว่า 2229 เท่า	
ประสิทธิภาพลดลงหลัง7ปี	4.0357%	(615,497,886)	15.6090%	(2)
3.มีเหตุการณ์ที่ทำให้ต้องปิดระบบผลิต (Shutdown)				
ไม่มีshutdown	0	82,201,288	0	199,882,718
Shutdown ปีละ ก็วันต่อ	42	(320,003)	111	(899,093)
สาขาจะทำให้ NPV ติดลบ				
4.ด้านค่าใช้จ่าย (O&M Cost)				
ประมาณการ O&M Costปกติ	1,356,000	82,201,288	1,344,000	199,882,718
เปลี่ยนแปลง	6.39 เท่า		17 เท่า	
O&M ที่ทำให้ NPV ติดลบ	8,670,457	(50)	22,596,174	(32)

ผลการวิจัยต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

จากประมาณการการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลดได้จากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก(องค์การมหาชน) ผู้วิจัยนำมาใช้ในการคำนวณต้นทุนส่วนเพิ่มเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งระยะเวลาที่คิดเครดิตคาร์บอน 7 ปี ได้ผลดังนี้

โครงการเลขทะเบียน 075 รวม 12 สาขา เท่ากับ 1,468.35 บาท/tCo2 ลดก๊าซเรือนกระจกได้ปีละ 8,968 tCo2

โครงการเลขทะเบียน 128 รวม 13 สาขา เท่ากับ 3,365.03 บาท/tCo2 ลดก๊าซเรือนกระจกได้ปีละ 8,485 tCo2

อภิปรายและสรุปผล

งานวิจัยฉบับนี้ศึกษาความคุ้มค่าของเงินลงทุนพลังงานทางเลือกโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของศูนย์จำหน่ายสินค้าโฮมโปร ศูนย์จำหน่ายสินค้าเมกาโฮม และศูนย์การค้ามาร์เก็ตวิลเลจ โดยใช้เครื่องมือทางการเงินมาทดสอบหาความเป็นไปได้ที่จะเกิดความเสี่ยงและโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงที่ทำให้เงินลงทุนไม่คุ้ม สามารถตอบวัตถุประสงค์วิจัยได้

ผลการวิจัยพบว่า การนำหลักการบัญชีและภาษีมาใช้เพื่อจะได้ประมาณการผลประโยชน์สุทธิรายปีของโครงการมาใช้ในคำนวณและประเมินความคุ้มค่าของเงินทุนโดยใช้เครื่องมือทางการเงิน พบว่า ทั้งสองโครงการ จำนวน 25 สาขา มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิโครงการ (NPV) เป็นบวก ที่ 82,201,288 บาท และ 199,882,718 บาท ตามลำดับ และ โครงการเลขทะเบียน 075 มีอัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) อยู่ที่ 6.69% โครงการเลขทะเบียน 128 มีอัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) อยู่ที่ 10.94% ซึ่งมากกว่าต้นทุนของเงินทุนถัวเฉลี่ย (WACC) ที่นำมาเป็นอัตราคิดลด โครงการมีระยะเวลาคืนทุน (PB) 11.55 ปี และ 8.19 ปี ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง โครงการ พบว่า โครงการเลขทะเบียน 128 มีอัตราผลตอบแทนโครงการ (IRR) 10.94% ซึ่งสูงกว่า มีระยะเวลาคืนทุนเร็วกว่า มีมูลค่าปัจจุบันโครงการมากกว่า อาจเนื่องจาก โครงการเลขทะเบียน 128 มีต้นทุนอุปกรณ์ที่ถูกลง จากนโยบายรัฐบาลเพื่อลดภาษีนำเข้าแผงโซลาร์เซลล์ มีผลทำให้ต้นทุนโครงการลดลงถึง 34%

จากการวิจัยเพิ่มเติมผู้วิจัยได้ระบุนความเสี่ยงที่ทำให้โครงการไม่คุ้มค่าที่จะลงทุน และทดสอบโดยวิธีปรับเปลี่ยนตัวเลขเพิ่มเติมจนกว่า ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่าเป็นลบ ผลการวิจัยพบว่า ต้นทุนถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (WACC) ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) เป็นลบ ต้องมีค่า 6.694% ในโครงการเลขทะเบียน 075 ซึ่งต้องเพิ่มจากเดิมถึง 1.407 และโครงการเลขทะเบียน 128 ต้องมีต้นทุนถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (WACC) ที่ 10.94% ต้องเพิ่มขึ้นจากเดิม 4.9297 ซึ่งโครงการเลขทะเบียน 075 มีโอกาสที่จะเป็นไปได้ แต่โครงการเลขทะเบียน 128 ไม่มีโอกาสที่จะเกิดเลย

ทดสอบการลดลงของประสิทธิภาพการผลิตหลังปีที่ 7 พบว่าโครงการเลขทะเบียน 075 ต้องลดลงถึง ปีละ 4.036% จนถึงปีที่ 25 โครงการเลขทะเบียน 128 ต้องลดลงปีละ 15.609% จนถึงปีที่ 25 จึงจะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) เป็นลบ ซึ่งสถานการณ์นี้เป็นไปได้ยากมาก เพราะแผงโซลาร์เซลล์นี้มีผลการประเมินและรับรองหลังการใช้งานไป 25 ปีแล้ว ว่าประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าลดลงเพียง 9.6%

จำนวนวันที่ต้องปิดระบบผลิตไฟฟ้าต่อปีที่ทำให้ NPV มีค่าเป็นลบ โครงการเลขทะเบียน 075 ต้องปิดระบบผลิตไฟฟ้า 42 วันต่อสาขาต่อปีตลอด 25 ปี โครงการเลขทะเบียน 128 ต้องปิดระบบผลิต 118 วันต่อสาขาต่อปีตลอด 25 ปี เหตุการณ์ที่ต้องทำให้ปิดระบบผลิตไฟฟ้าเกิดจากอุปกรณ์เสีย บริษัทสามารถแก้ไขกลับมาใช้งานได้ภายใน 24 ชั่วโมงจึงไม่มีความเสี่ยงด้านนี้ แต่หากเป็นเหตุจากภัยธรรมชาติ โครงการเลขทะเบียน 075 ก็จะมีความเสี่ยงมากกว่าเนื่องจากมีจำนวนวันที่ปิดระบบได้น้อยกว่า

ค่าใช้จ่ายดูแลระบบและบำรุงรักษาที่อาจเกิดขึ้นภายหลังต้องเกิดต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี ปีละ 8,670,457 บาท หรือสาขาละ 722,538 บาท ในโครงการเลขทะเบียน 075 และ ปีละ 22,596,174 บาท หรือสาขาละ 1,738,167 บาท ในโครงการเลขทะเบียน 128 ซึ่งมีโอกาสที่เกิดขึ้นได้ยากที่จะเกิดรายจ่ายสูงอย่างสม่ำเสมอตลอดอายุโครงการ และกิจการมีตารางการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบโดยผู้ที่มีความชำนาญ

โครงการนี้มีส่วนช่วยลดการใช้พลังงานและช่วยลดภาวะโลกร้อนที่มีผลต่อสภาพอากาศนอกจากนี้ ยังสามารถนำเครดิตคาร์บอนที่ผ่านการรับรองโครงการไปขายได้ในอนาคต

ข้อสรุปที่ผู้วิจัยได้จากงานวิจัยนี้ คือ เงินลงทุนโครงการพลังงานทางเลือกของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของศูนย์จำหน่ายสินค้าโฮมโปร ศูนย์จำหน่ายสินค้าเมกาโฮม และศูนย์การค้ามาร์เก็ตวิลเลจ มีความคุ้มค่าเนื่องจาก มีมูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนสูง มีอัตราผลตอบแทนเงินลงทุนสูงกว่าต้นทุนของเงินทุนถัวเฉลี่ย มีระยะเวลาคืนทุนสั้น ซึ่งหากราคาต้นทุนของโซลาร์เซลล์มีแนวโน้มที่จะลดลง ก็จะทำให้โครงการผลิตไฟฟ้าบนหลังคาของ ศูนย์จำหน่ายสินค้าโฮมโปรมีความคุ้มค่าที่จะลงทุนในสาขาอื่นเพิ่มอีกในอนาคต

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

ในการศึกษาเกี่ยวกับความคุ้มค่าของเงินลงทุนพลังงานทางเลือกโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของศูนย์จำหน่ายสินค้าโฮมโปร ศูนย์จำหน่ายสินค้าเมกาโฮม และศูนย์การค้ามาร์เก็ตวิลเลจนั้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะได้ว่า โครงการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของศูนย์จำหน่ายสินค้าของบริษัทต่างๆ มีความคุ้มค่าและสามารถลงทุนได้เพราะนอกจากจะยังช่วยลดภาวะก๊าซเรือนกระจกซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่ยังแสดงให้เห็นถึงความรับผิดชอบต่อสังคมโดยใช้พลังงานทางเลือกได้อีกด้วย ซึ่งจะสามารถสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการที่มีความสนใจในการลงทุนนี้จำเป็นต้องศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนถึงโอกาส อุปสรรค และความเสี่ยงที่จะส่งผลกระทบต่อความคุ้มค่าของการลงทุน รวมไปถึงศึกษาเกี่ยวกับแนวโน้มและมาตรการในการให้ความช่วยเหลือจากหน่วยงานภาครัฐด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

สำหรับในการศึกษาในอนาคตนั้น ผู้วิจัยขอเสนอแนะให้ผู้ที่มีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับงานวิจัยในลักษณะนี้ได้ศึกษาถึงความพร้อมของพนักงานในองค์กรในประเด็นต่างๆ ทั้งข้อจำกัดทางด้านความรู้ ความเชี่ยวชาญ รวมไปถึงแนวทางในการดูแลและบริหารจัดการโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา นอกจากนี้ ผู้วิจัยนำเสนอให้ผู้ที่มีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับงานวิจัยต่อเนื่องนี้ให้ศึกษาเกี่ยวกับมาตรการที่สามารถเป็นแรงจูงใจที่ดีที่ให้องค์กรต่าง ๆ ตัดสินเข้าร่วมโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เพราะผล การศึกษานั้นจะสามารถเพิ่มจำนวนองค์กรที่เข้าร่วมโครงการซึ่งผลลัพธ์ในตอนท้ายจะส่งผลต่อเศรษฐกิจ สังคม ชุมชน ทรัพยากรทางธรรมชาติ และผลดีต่อประเทศชาติได้

เอกสารอ้างอิง

- บริษัท เคียวเซรา (ประเทศไทย) จำกัด. (2561). บริษัท เคียวเซรา (ประเทศไทย) จำกัด. สืบค้นจาก <https://thailand.kyocera.com/products/solar/>
- บริษัท โซล่า พาวเวอร์ รูฟ จำกัด. (2561). ทำไมต้องเคียวเซรา. สืบค้นจาก <http://www.sprsolarroof.co.th/th/quality>
- บริษัท โฮม โปรดักส์ จำกัด (มหาชน). (2561). นักลงทุนสัมพันธ์ (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://hmpro-th.listedcompany.com/?utm_source=homeproweb&utm_medium=hdlink
- ภมร บัวตูม และ โสภิตสุดา ทองโสภิต. (2560). การศึกษาเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการลงทุนติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาโรงงานอุตสาหกรรม ภายใต้มาตรการสนับสนุนสองประเภท. การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 13 (น.1-9). เชียงใหม่: เครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย.
- สุพจน์ พรหมพญุง. (2558). ความคุ้มค่าของโครงการติดตั้ง Solar Farm เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าจ่ายเข้าสายส่งการไฟฟ้า. (การค้นคว้าอิสระปริญญาโทบริหารศาสตร). สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์).
- อังสนา พจน์ศิริ. (2559). การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาในอาคารขนาดเล็ก. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศาสตร, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา).