

# การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงาน แสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อใช้ภายในโรงงานอุตสาหกรรม Cost-Benefit Analysis of the Rooftop Photovoltaic System Project for Industrial Buildings

กระแสร อานอาชา<sup>1</sup> และโกมล ปราชญ์กัตัญญ<sup>2</sup>  
Krasae Arnarcha<sup>1</sup> and Komol Prachkatanyu<sup>2</sup>

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อใช้ภายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้การวิเคราะห์ทางการเงินและวิเคราะห์ความอ่อนไหว ผลการวิเคราะห์ด้านการเงินและผลตอบแทนพบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 4,843,865.78 บาท อัตราผลตอบแทนภายในโครงการเท่ากับ ร้อยละ 13.47 อัตราผลตอบแทนต่อทุนมีค่าเท่ากับ 1.54 และระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 8.63 ปี

สำหรับการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ ประกอบด้วย 2 กรณี สำหรับกรณีแรก กำหนดให้เวลาเฉลี่ยในการผลิตเท่ากับ 4 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า โครงการยังมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนโดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 3,304,244.89 บาท มีอัตราผลตอบแทนภายใน เท่ากับร้อยละ 11.82 มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อทุน 1.37 และมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 9.54 ปี สำหรับกรณีที่สองนั้น กำหนดให้ต้นทุนในการลงทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ผลการวิเคราะห์พบว่า การลงทุนมีความคุ้มค่าโดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 3,135,660.78 บาท อัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับ ร้อยละ 11.06 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อทุนเท่ากับ 1.29 และมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 10.03 ปี

**คำสำคัญ:** การวิเคราะห์โครงการ, การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน, การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์ ประจำคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

## Abstract

This study is aimed to figure out the cost and benefit of the rooftop photovoltaic system project for industrial buildings using the financial analysis and the sensitivity analysis. The results from financial analysis and cost-benefit analysis indicates as follow, the net present value is equal to 4,843,865.78 Baht, the internal rate of return is 13.47 per cent, the benefit-cost ratio is 1.54, and the payback period is 8.63 years.

There are two cases of the sensitivity analysis. For the first scenario which the average duration of production is limited to four hours per day, it suggests that this investment project is still worthwhile because the net present value is 3,304,244.89 while its internal rate of return is 11.82 per cent. Also, the benefit-cost ratio is 1.37 and the payback period is 9.54 years. For the second scenario which the investment cost has increased by 20 per cent, it is found as follows, the net present value is 3,135,660.78 Baht, the internal rate of return is 11.06, the benefit-cost ratio is 1.29, and the payback period is 10.03 years.

**Keywords:** Project analysis, Cost-benefit analysis, Solar energy production

## บทนำ

พลังงานเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและการดำเนินชีวิตของประชาชนทั่วโลก โดยเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้โลกมีการพัฒนา เนื่องจากเป็นพื้นฐานในทุกด้าน ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และอื่นๆ ทั้งนี้ แหล่งพลังงานมีการเปลี่ยนแปลงไปจากในอดีต โดยเป็นแหล่งที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีในการผลิตมากยิ่งขึ้น เช่น จากน้ำมันปิโตรเลียมไปเป็นพลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานลม เป็นต้น

การจัดการพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ซึ่งจัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2551 กฟผ. มีหน้าที่ทำการผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า ให้แก่ การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และผู้ใช้พลังงานไฟฟ้ารายอื่นตามที่กฎหมายกำหนด รวมทั้งประเทศใกล้เคียง และดำเนินการต่างๆ ที่



เกี่ยวข้องกับด้านพลังงานไฟฟ้า โดยมีนโยบายหลักคือการผลิตไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการของประชาชน มีระบบไฟฟ้าที่มั่นคงเชื่อถือได้ และราคาเหมาะสม

การกำเนิดแหล่งพลังงานไฟฟ้า มีได้หลายวิธี เช่น การหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือเครื่องปั่นไฟ โดยทำให้ใบพัดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุน จะสามารถผลิตไฟฟ้าได้ และการทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนนั้น อาจใช้แรงจากพลังน้ำโดยตรง พลังลม หรือ แรงดันไอน้ำจากการต้มน้ำที่ใช้เชื้อเพลิงจำพวกถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน หรือความร้อนจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ และเนื่องจากปัจจุบัน ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้ามีอย่างต่อเนื่องและเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสวนทางกับปริมาณเชื้อเพลิงอย่างก๊าซธรรมชาติ หรือน้ำมัน ปีโตรเลียมที่กำลังจะประสบภาวะขาดแคลน ในอนาคตเชื้อเพลิงจากซากดึกดำบรรพ์ เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน อาจหมดไปจากโลกภายในระยะเวลาอีกไม่นาน ไม่เพียงเท่านั้น เชื้อเพลิงดังกล่าวก็สร้างปัญหาให้กับโลก เพราะการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงหากไม่มีการควบคุมที่ดี จะก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ ทำให้เกิดก๊าซพิษต่างๆ เช่นคาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไฮโดรคาร์บอน ฯลฯ ซึ่งล้วนแต่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเช่น อากาศเป็นพิษ ฝนกรด และทำให้โลกร้อนขึ้น นอกจากนี้พลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ก็ยังไม่ปลอดภัยหากนำมาใช้งาน ดังนั้น หากยังคงมีความต้องการใช้พลังงานอยู่ ก็จำเป็นต้องแสวงหาแหล่งพลังงานทดแทนเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จะต้องเป็นพลังงานที่สะอาดไม่สร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และนำกลับมาหมุนเวียนใช้ซ้ำได้ ซึ่งพลังงานจากแสงอาทิตย์ กำลังได้รับความสนใจ เพราะว่าคุณประโยชน์ที่ได้จากการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์นั้นมีมากมาย เช่น แสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติเป็นพลังงานที่มีปริมาณมากเพียงพอต่อความต้องการ ทั้งยังสะอาดบริสุทธิ์ไม่ก่อปฏิกิริยาใดๆ อันจะทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ไม่มีการเคลื่อนไหวหรือเกิดการเสียดสีขณะทำงาน จึงไม่มีเสียงดังรบกวน และไม่มีการสึกหรอ การดูแลรักษาน้อย ใช้งานได้ง่าย นอกจากนี้ ยังสามารถนำไปใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ในทุกสถานที่ที่มีแสงอาทิตย์ ไม่ว่าจะอยู่บนยอดเขาสูง บนเกาะต่างๆ กลางทะเล หรือแม้แต่ในอวกาศก็สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ได้ สำหรับในต่างประเทศ มีโรงผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เกิดขึ้นหลายแห่ง ซึ่งได้มีการทดลอง และใช้งานอย่างกว้างขวาง (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ม.ป.ป.)

ประเทศไทยมีการติดตั้งการใช้งานระบบไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ประมาณ 32,249.99 กิโลวัตต์ (Kilowatt: KW) โดยส่วนใหญ่จะเป็นการใช้งานในพื้นที่ ที่ไม่มีไฟฟ้าเข้าถึง กิจกรรมที่นำเซลล์แสงอาทิตย์ไปใช้งานมากที่สุด ได้แก่ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ รองลงมาเป็นระบบผลิตไฟฟ้าเชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายระบบประจุแบตเตอรี่ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบสื่อสารโทรคมนาคม และระบบสูบน้ำ (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2559)

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้ศึกษาพลังงานแสงอาทิตย์ และจัดทำแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์จากข้อมูลดาวเทียมของประเทศไทย โดยการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียม ประกอบกับข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดภาคพื้นดิน พบว่า การกระจายความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ตาม บริเวณต่างๆ ในแต่ละเดือนของประเทศไทย ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และ พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทย ได้รับรังสีสูงสุดเดือนเมษายนและพฤษภาคม โดยมีค่าอยู่ช่วง 20 ถึง 30 MJ/m<sup>2</sup>-day และเมื่อพิจารณาแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปี พบว่าบริเวณที่ได้รับรังสีดวงอาทิตย์สูงสุดเฉลี่ยทั้งปี อยู่ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยครอบคลุม บางส่วนของจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด ยโสธร อุบลราชธานี และอุดรธานี และบางส่วนของภาคกลางที่จังหวัดสุพรรณบุรี ชัยนาท อโยธยา และลพบุรี โดยได้รับรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปี 19 ถึง 20 MJ/m<sup>2</sup>-day พื้นที่ดังกล่าวคิดเป็นร้อยละ 14.3 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศไทย นอกจากนี้ ยังพบว่าร้อยละ 50.2 ของพื้นที่ทั้งหมดได้รับรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปี ในช่วง 18-19 MJ/m<sup>2</sup>-day จากการคำนวณรังสีรวมของดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปี ของพื้นที่ทั่วประเทศพบว่า มีค่าเท่ากับ 18.2MJ/m<sup>2</sup>-day จากผลที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง ซึ่งเป็นผลดีต่อการประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษา ต้นแบบการลงทุนในอนาคต สำหรับติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์บน หลังคาโรงงานอุตสาหกรรม
2. เพื่อศึกษาต้นทุน-ผลประโยชน์ของการลงทุนของโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อใช้ภายในโรงงาน

### วิธีการศึกษา

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) สอบถามราคาและการติดตั้ง จากผู้เชี่ยวชาญการผลิตไฟฟ้า จากพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดติดตั้งบนหลังคาอาคาร
2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของระบบการผลิตไฟฟ้า และลักษณะการใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ที่เก็บรวบรวมจากหนังสือ บทความ และวารสารของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้า



## วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางการเงิน 4 วิธี (ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ, 2545) คือ

### 1. วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV)

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการเป็นการพิจารณาเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ ซึ่งผลจากการศึกษานี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการประกอบการตัดสินใจว่าการลงทุนในโครงการจะคุ้มหรือไม่นั้น จำเป็นต้องอาศัยเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุน ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net present value: NPV)

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

กำหนดให้

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ

$C_0$  = ค่าใช้จ่ายลงทุนแรกเริ่มของโครงการ

$C_t$  = กระแสเงินสดจ่ายสุทธิจากโครงการ ในปีที่  $t$

$t$  = ปี ของโครงการเริ่มตั้งแต่ 1 ถึง  $n$

$n$  = อายุของโครงการ

$r$  = อัตราคิดลดที่เหมาะสม หรืออัตราดอกเบี้ย

การคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธินั้น ถ้าค่า NPV เป็นบวก หมายถึง หน่วยผลิตจะเลือกที่จะลงทุนในโครงการนี้ เพราะมูลค่าปัจจุบันสุทธิของกระแสเงินสดรับมากกว่าการลงทุนเริ่มแรก ส่วนถ้าค่า NPV มีค่าเป็นลบ หมายถึง หน่วยผลิตจะเลือกที่จะไม่ลงทุนในโครงการ

### 2. วิธีหาอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal rate of return: IRR)

อัตราผลตอบแทนจากโครงการคือ วิธีการหาอัตราส่วนลดหรืออัตราดอกเบี้ยที่จะนำไปปรับเงินสดที่จะได้รับจากโครงการลงทุน (ผลตอบแทนจากการลงทุนหรือกระแสเงินสดรับเข้า) ให้มีค่าเป็นปัจจุบันเท่ากับกระแสเงินสดจ่ายออก หรือเงินลงทุนสุทธิ เพื่อจะได้นำเงินทั้ง 2 ประเภทเปรียบเทียบกันได้ วิธีการนี้จะทดลองไปจนพบอัตราส่วนลดที่ต้องการ อัตราส่วนลดที่คำนวณได้ถือเป็นอัตราผลตอบแทนจากการ



ลงทุนหรือบางครั้งอาจหมายถึง อัตราดอกเบี้ยสูงสุดที่ผู้ลงทุนจะยอมจ่ายโดยไม่ขาดทุน หากเงินลงทุนที่ลงทุนนั้นเป็นเงินที่กู้ยืมมาและการจ่ายคืนเงินต้นและดอกเบี้ยจะจ่ายคืนเงินสดที่ได้รับจากการลงทุนสามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$IRR = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

อัตราผลตอบแทนที่จะได้รับจากโครงการ สำหรับวิธี IRR แล้วผู้วิเคราะห์จะรับโครงการที่มีอัตราผลตอบแทนจากโครงการ (IRR) มากกว่าต้นทุนของเงินทุน (Cost of capital)

### 3. ระยะเวลาคืนทุน (Payback period: PB)

ระยะเวลาคืนทุนคือ ระยะเวลาที่ได้รับผลตอบแทนและคืนทุนได้ จากสมการ ดังนี้

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

โดยมีหลักเกณฑ์การตัดสินใจ คือต้องเลือกโครงการที่มีระยะเวลาคืนทุนเร็วที่สุด เพราะมีความเสี่ยงน้อยที่สุด

### 4. อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-cost ratio : B/C Ratio)

อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนคือ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวม (Present value of benefit: PVB) หารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (Present value of cost: PVC) ผลตอบแทนจะเกิดขึ้นตลอดอายุของโครงการ ถึงแม้ว่าเมื่อการลงทุนโครงการผ่านพ้นไปแล้ว ในขณะที่ต้นทุนในการก่อสร้างจะเกิดขึ้นเฉพาะในช่วงการลงทุนเท่านั้น ส่วนต้นทุนที่อยู่ในรูปของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ค่าซ่อมแซม บำรุงรักษาและการลงทุนทดแทนอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพจะเกิดขึ้นตลอดอายุโครงการ จากนั้นจึงนำเอากระแสผลตอบแทนและกระแสต้นทุนของโครงการที่ได้รับจากการปรับค่าไปตามเวลาหรือคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว นำมาเปรียบเทียบกับเพื่อหาอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio) ดังนี้

$$B/C(\text{Ratio}) = \frac{PV_b}{PV_c} \quad \text{หรือ}$$

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

โดยอัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน กับมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ ซึ่งอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio : B/C Ratio) ของโครงการที่เหมาะสมต่อการลงทุนต้องมากกว่า 1 หรืออย่างน้อยที่สุดต้องมากกว่า 1

การศึกษานี้ทำการวิเคราะห์ทางการเงินข้างต้นในโครงการการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ (นิตินัย นัครเศ, 2552; ธนา เมธนาวิณ, 2557; พิมพ์พรรณ กาเยนนท์, 2557; อังสนา พจน์ศิริ, 2559)

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อเป็นแนวทางในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในอนาคต รวมถึงพลังงานทดแทนอื่นๆ จนไปสู่การจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน เมื่อทราบถึงต้นทุน-ผลตอบแทนและรูปแบบของการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แล้วจะทำให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เกี่ยวข้องในส่วนต่างๆ ดังนี้

1. กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมสามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจโดยพิจารณาถึงต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินในการลงทุนธุรกิจผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์
2. สถาบันการเงินสามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจ อนุมัติวงเงินสินเชื่อ แก่ผู้ประกอบการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

### ผลการศึกษา

การลงทุนโครงการจะต้องคำนึงถึงผลตอบแทนที่จะได้รับจากโครงการว่า คຸ່ມค่ากับการลงทุนหรือไม่ ศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการลงทุนโครงการ โดยวิเคราะห์ถึงอัตราผลตอบแทนที่จะได้รับ หรือความสามารถในการทำกำไร และความสามารถในการรองรับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ ที่เกิดขึ้น เช่น การเปลี่ยนแปลงของต้นทุน ซึ่งเกิดจากการผันผวนของภาวะทางเศรษฐกิจ การวิเคราะห์โครงการเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้ลงทุนโครงการ สามารถคาดการณ์ผลของการลงทุนว่าคຸ່ມค่าต่อการลงทุนหรือไม่

จากการวิเคราะห์การลงทุนโครงการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อใช้ภายในโรงงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การลงทุนและผลตอบแทน ทางด้านการเงินของโครงการโดยสามารถสรุปได้ดังนี้

### 1. ผลตอบแทนด้านการเงิน

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 4,843,865.78 บาท ผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับร้อยละ 13.47 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อทุน (B/C Ratio) มีค่าเท่ากับ 1.54 หมายความว่า โครงการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อใช้ภายในโรงงานนี้ สมควรที่จะลงทุน เนื่องจากว่า มีค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่ามากกว่า อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 8 และ อัตราผลตอบแทนต่อทุน (B/C Ratio) มีค่ามากกว่า 1 ซึ่งเป็นไปตามหลังเกณฑ์ การตัดสินใจลงทุน โดยโครงการมีระยะเวลาคืนทุน 8.63 ปี

### 2. การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ ประกอบด้วย

2.1 หากเวลาเฉลี่ยที่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ เท่ากับ 4 ชั่วโมงต่อวัน (ลดลงร้อยละ 11 จากค่าเฉลี่ยปกติ) ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 3,304,244.89 บาทผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับร้อยละ 11.82 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อทุน (B/C Ratio) มีค่าเท่ากับ 1.37 หมายความว่า โครงการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อใช้ภายในโรงงานนี้ สมควรที่จะลงทุน เนื่องจากว่า มีค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่ามากกว่า อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 8 และอัตราผลตอบแทนต่อทุน (B/C Ratio) มีค่ามากกว่า 1 ซึ่งเป็นไปตามหลังเกณฑ์ การตัดสินใจลงทุน โดยโครงการมีระยะเวลาคืนทุน 9.54 ปี

2.2 ถ้าหากต้นทุนการลงทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 3,135,660.78 บาท ผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับร้อยละ 11.06 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อทุน (B/C Ratio) มีค่าเท่ากับ 1.29 หมายความว่า โครงการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อใช้ภายในโรงงานนี้ สมควรที่จะลงทุน เนื่องจากว่า มีค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่ามากกว่า อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 8 และอัตราผลตอบแทนต่อทุน (B/C Ratio) มีค่ามากกว่า 1 ซึ่งเป็นไปตามหลังเกณฑ์ การตัดสินใจลงทุน โดยโครงการมีระยะเวลาคืนทุน 10.03 ปี



## ข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์โครงการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อใช้ภายในโรงงาน พบปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ปัจจัยหลัก คือ ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ซึ่งในแต่ละพื้นที่จะมีความแตกต่างกัน ดังนั้นปริมาณหน่วยไฟฟ้าที่ผลิตได้แต่ละพื้นที่จะไม่เท่ากัน ผู้ลงทุนควรศึกษาข้อมูลค่าความเข้มแสงอาทิตย์ในพื้นที่ ว่ามีค่ามากหรือน้อยเท่าใดเพื่อใช้ในการประมาณการรายได้ในอนาคต

## เอกสารอ้างอิง

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (2559). เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์. สืบค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2559 จาก, <http://www3.egat.co.th/re/solarcell/solarcell.htm>

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (ม.ป.ป.). แผนที่พลังงานแสงอาทิตย์. สืบค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2559 จาก, <http://www4.dede.go.th>

ธนา เมธนาวิณ. (2557). การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินและการวิเคราะห์ความไวของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา. การศึกษาค้นคว้าอิสระ เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นิตินัย นัครเศ. (2552). การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ในเขตอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี. การศึกษาค้นคว้าอิสระ เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประสิทธิ์ ตงยั้งศิริ. (2545). การวางแผนและการวิเคราะห์โครงการ. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

พิมพ์พรรณ กาเยนนท์. (2557). การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อังสนา พจน์ศิริ. (2559). การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาในอาคารธุรกิจขนาดเล็ก. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา