



การศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ของบ้านอยู่อาศัย STUDY OF THE INVESTMENT FOR RESIDENTIAL SOLAR PV ROOFTOP

มานิตย์ ศรีคงแก้ว¹ และพาสิตี หล่อธีรพงศ์²

¹นักศึกษาปริญญาโท, ผู้ช่วยศาสตราจารย์, บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140
โทร 02-4709799 โทรสาร 02-4709798 E-mail: pasit.lor@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความคุ้มค่าสำหรับการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ บนอาคารบ้านอยู่อาศัย ภายใต้มาตรการรับซื้อไฟฟ้าในอัตราพิเศษ Feed-in Tariff ที่ 6.96 บาท/kWh ซึ่งกำหนดโดยภาครัฐ ผลการศึกษาพบว่า ความคุ้มค่าของการลงทุนมีความอ่อนไหวต่อสมรรถนะของระบบค่อนข้างสูง กล่าวคือ หากระบบที่ติดตั้งสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าในปีแรกได้ร้อยละ 80 การลงทุนก็จะมีอัตราผลตอบแทนภายใน ร้อยละ 10.9 หากระบบมีความสามารถในการผลิตกระแสไฟฟ้าลดลงเหลือร้อยละ 60 การลงทุนก็จะไม่คุ้มค่า จากการศึกษาความไวต่อการเปลี่ยนแปลงยังพบอีกว่า ความคุ้มค่าของระบบมีความไวสูงต่ออัตราการลดลงของสมรรถนะต่อปีอีกด้วย ดังนั้นการเลือกซื้ออุปกรณ์แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อินเวอร์เตอร์ และมาตรฐานการติดตั้งระบบของผู้ขาย ตลอดจนตำแหน่งที่ติดตั้งระบบ เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อความคุ้มค่าในการลงทุน
คำสำคัญ: การลงทุน, ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์, ความอ่อนไหวต่อสมรรถนะของระบบ

ABSTRACT

This research examines the attractiveness of investing in the residential solar PV rooftop under the new government's Feed-in Tariff program. In this program, the electricity produced by such a system will be repurchased by government agencies at a special rate of 6.96 baht/kWh. The results indicate that the investment is highly sensitive to the performance of the system. That is, if the installed system can produce electricity in the first year as recommended by suppliers (i.e. 80%) the rate of return would be 10.9 percent. If, however, its performance on the first year is decreased to 60 percent, the investment becomes unattractive. The results also indicate that the investment is very sensitive to the rate of decline in performance per year during the system life-cycle. Therefore it is very important for the investor to be very careful about the quality of Solar panels, Inverters as well as the workmanship of the installers.

KEYWORDS: investing, solar PV rooftop, sensitive to the performance of the system

Manit Srikongkaew¹ and Pasit Lorterapong²

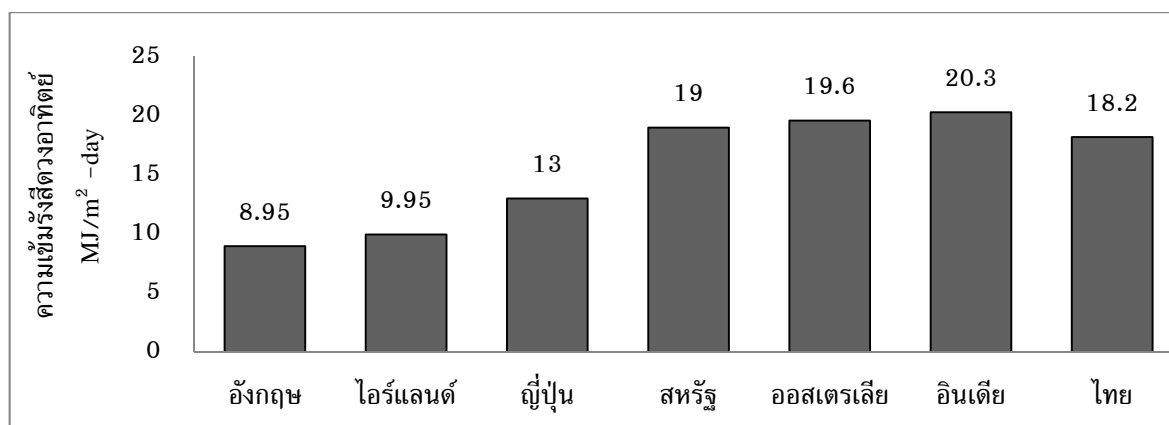
¹ Graduate Student, Graduate School of Management and Innovation King Mongkut's University of Technology
Thonburi, Bangmod Thungkru Bangkok 10140

² Assistant Professor, Graduate School of Management and Innovation King Mongkut's University of Technology
Thonburi, Bangmod Thungkru Bangkok 10140

1. บทนำ

ประเทศไทยจัดว่าเป็นประเทศที่มีศักยภาพในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง เนื่องจากมีค่าความเข้มแสงเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 18.2 เมกะจูล/ตารางเมตร-วัน โดยใน 1 วันจะมีแสงแดดประมาณ 8-9 ชั่วโมง พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศได้รับรังสีดวงอาทิตย์ สูงสุดในช่วงเดือนเมษายน และพฤษภาคม บริเวณที่ได้รับรังสีจากดวงอาทิตย์สูงสุดเฉลี่ยทั้งปีอยู่ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ [1] ซึ่งมีความเข้มแสงเพียงพอต่อการสะสมพลังงานไว้ใช้ในการผลิตไฟฟ้าจนถึง 5 ชั่วโมง ซึ่งถือว่าปริมาณมากเป็นอันดับต้นๆ ของโลก [2] ดังแสดงในรูปที่ 1

ในทศวรรษที่ผ่านมา ประเทศไทยมีการพัฒนาทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การใช้ไฟฟ้าของประเทศไทยมีแนวโน้มที่สูงขึ้นเฉลี่ยปีละ 1,000 - 2,000 MW [3] ในขณะที่ต้นทุนเชื้อเพลิงพลังงานในการผลิตไฟฟ้ามีแนวโน้มที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้อัตราค่าไฟฟ้ามีแนวโน้มที่สูงขึ้นตามไปด้วย



รูปที่ 1 ความเข้มรังสีดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปีของประเทศต่างๆ [1]

เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ภาคเอกชนและประชาชนหันมาผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์กันมากขึ้น รัฐบาลจึงได้ออกเป็นนโยบายผ่านกระทรวงพลังงานไว้ในแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกไว้ที่ร้อยละ 25 ใน 10 ปี (พ.ศ.2555-2564) และได้กำหนดเป้าหมายในส่วนของการส่งเสริมให้ประชาชนทั่วไปมีส่วนร่วมในการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ ที่ติดตั้งบนอาคารบ้านพักอาศัย (Solar PV Rooftop) ที่มีขนาดกำลังการผลิตไม่เกิน 10 kWp โดยให้ประชาชนเป็นผู้ลงทุน และคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) เมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2556 ที่กำหนดให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและการไฟฟ้านครหลวง เป็นผู้รับซื้อไฟฟ้าจากผู้ลงทุนตามอัตราซื้อไฟฟ้า (Feed-in Tariff) ในอัตรา 6.96 บาท/kWh เป็นระยะเวลา 25 ปี [4]

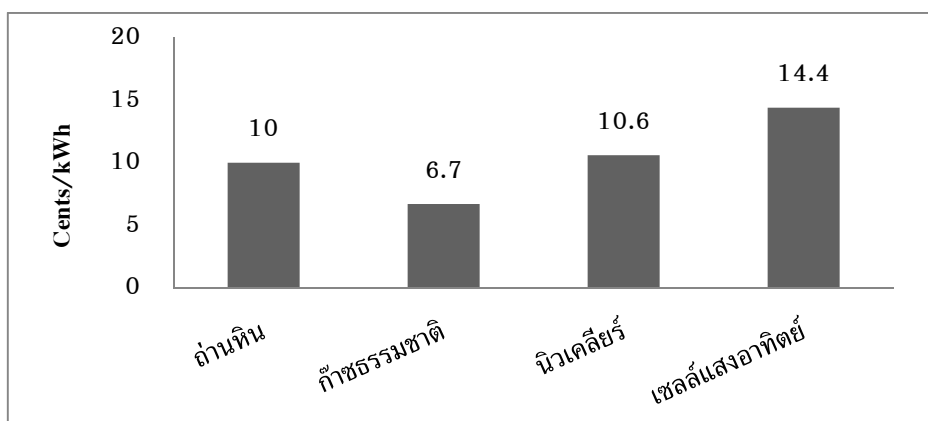
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ของบ้านอยู่อาศัย ภายใต้เงื่อนไขของอัตราซื้อไฟฟ้า Feed-in Tariff ตามมติคณะรัฐมนตรีข้างต้น และทำการวิเคราะห์ ความอ่อนไหว (Sensitivity) ของการลงทุน ที่พิจารณาจากประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของระบบที่อาจลดลงอันเนื่องจากการคุณภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อินเวอร์เตอร์ และการติดตั้งระบบของผู้ขายที่ไม่ได้มาตรฐาน

2. การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์

2.1 ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานรูปแบบต่างๆ

รายงานต้นทุนการผลิตไฟฟ้าของประเทศสหรัฐอเมริกาในปี พ.ศ. 2556 ได้สรุปต้นทุนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานรูปแบบ

ต่าง ๆ พบว่าการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มีต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าที่ 14.4 Cent /kWh [5] ดังแสดงในรูปที่ 2 ซึ่งจัดว่าเป็นต้นทุนที่สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบการผลิตไฟฟ้ากับพลังงานชนิดอื่น ๆ เป็นเหตุให้การลงทุนผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ยังไม่คุ้มค่า



รูปที่ 2 เปรียบเทียบต้นทุนพลังงานต่อหน่วยในการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานต่าง ๆ [5]

2.2 มาตรการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ของบ้านอยู่อาศัยในประเทศต่าง ๆ

เนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่สะอาดและมีอยู่อย่างไม่จำกัด รัฐบาลในประเทศต่าง ๆ จึงออกมาตรการเพื่อส่งเสริมให้ภาคประชาชนหันมาใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์มากขึ้น ซึ่งมาตรการที่นิยมใช้กระตุ้นการลงทุนสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทดังต่อไปนี้

1) มาตรการส่งเสริมทางการเงิน (Financial Incentives) แบ่งออกเป็น 3 มาตรการย่อยได้แก่ (1) อัตราไฟฟ้าราคาพิเศษ (Feed-in Tariff) [6] เป็นรูปแบบที่ทางภาครัฐรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนในราคาอัตราพิเศษ ซึ่งมีการกำหนดราคารับซื้อคงที่ในระยะเวลาที่กำหนด (2) การสนับสนุนเป็นค่าชดเชยเงินลงทุน (Investment Rebates or Subsidies) เป็นมาตรการช่วยเหลือของรัฐบาลที่ให้เงินลงทุนเริ่มต้น สำหรับการติดตั้งระบบการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ [7] และ (3) การให้สินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ (Interest Reduced Loan) เป็นมาตรการด้านการให้กู้ยืมเงินในอัตราดอกเบี้ยต่ำ สำหรับการนำการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ [8]

2) มาตรการส่งเสริมทางด้านภาษีอากร (Taxation Incentives) ได้แก่ การยกเว้นภาษีเงินได้ (Federal Tax-Exemption) เป็นการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลให้กับบริษัทที่ลงทุนในการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ และการยกเว้นภาษีอากรขาเข้าอุปกรณ์ (Imported Tax Exception) [8]

3. ระเบียบวิธีการศึกษา

การวิจัยนี้ได้ทำการศึกษา โครงสร้างต้นทุนระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ของบ้านอยู่อาศัยแบบ Roof-Top มาตรการของรัฐบาลที่ออกมาสนับสนุนการใช้พลังงานแสงอาทิตย์โดยเฉพาะประเด็นการรับซื้อไฟฟ้า อัตราพิเศษ (Feed-in Tariff) สำหรับการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาบ้าน จากนั้นได้ทำการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) หน่วยงานต่าง ๆ และผู้ลงทุนติดตั้งระบบเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนเพื่อนำมาสรุปเป็นข้อเสนอแนะทั้งในส่วนของผู้ลงทุนและผู้กำหนดนโยบาย

3.1 แหล่งข้อมูล

การศึกษานี้ได้สัมภาษณ์หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ดังต่อไปนี้

- 1) สัมภาษณ์ผู้บริหารกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน เกี่ยวกับแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกไว้ที่กำหนดเป้าหมายไว้ร้อยละ 25 ใน 10 ปี (พ.ศ.2555-2564)
- 2) สัมภาษณ์ผู้บริหารการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเกี่ยวกับการสนับสนุนทางด้านเทคนิค และระบบสายส่งที่รับซื้อไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์
- 3) สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ฝ่ายสินเชื่อสถาบันการเงินเกี่ยวกับนโยบายการปล่อยสินเชื่ออายุรักษ่อนุรักษ์พลังงาน อัตราดอกเบี้ยระยะเวลาการชำระเงิน และเงื่อนไขต่าง ๆ ให้กับผู้ลงทุนเจ้าของบ้านพักอาศัย
- 4) สัมภาษณ์ผู้ขายที่รับผิดชอบติดตั้งระบบเกี่ยวกับข้อมูลทางด้านเทคนิคต้นทุนการติดตั้งระบบและการบำรุงรักษา
- 5) สัมภาษณ์ผู้ลงทุน (เจ้าของบ้านพักอาศัย) ในเรื่องการลงทุน การใช้งานของระบบที่ดำเนินมาแล้ว ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่ผ่านมาในการดำเนินผลิตไฟฟ้าและความคาดหวังทางด้านการลงทุน

3.2 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน

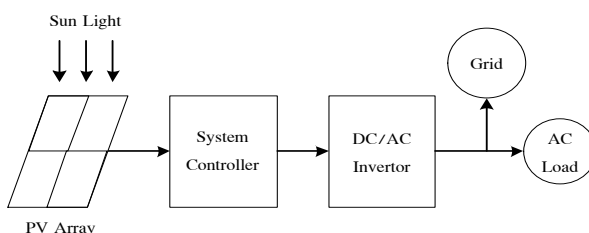
การศึกษานี้ได้ใช้หลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนดังต่อไปนี้

- 1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value, NPV)
- 2) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return, IRR)
- 3) ระยะเวลาในการคืนทุน (Payback Period, PB)
- 4) ต้นทุนพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานแสงอาทิตย์ (Levelized Energy Cost, LEC)

4. โครงสร้างต้นทุนระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ของบ้านอยู่อาศัยแบบ Roof-Top

4.1 องค์ประกอบระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ถูกออกแบบสำหรับผลิตไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (อินเวอร์เตอร์) เข้าสู่ระบบสายส่งไฟฟ้าโดยตรง ใช้ผลิตไฟฟ้าในเขตเมือง หรือพื้นที่ที่มีระบบจำหน่ายไฟฟ้าเข้าถึง อุปกรณ์ระบบที่สำคัญประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อินเวอร์เตอร์ชนิดต่อกับระบบจำหน่ายไฟฟ้า [9] ดังแสดงในรูปที่ 3

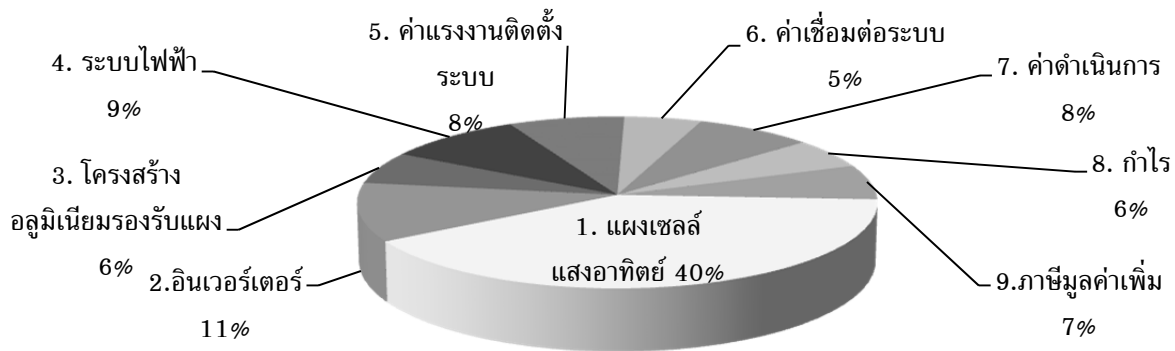


รูปที่ 3 รูปแบบการเชื่อมต่อกับระบบจำหน่าย [9]

4.2 โครงสร้างต้นทุนของระบบ

จากการสัมภาษณ์ผู้ขาย และเจ้าของที่พักอาศัยที่มีระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ เกี่ยวกับต้นทุนของระบบสามารถจำแนกประเภทของต้นทุนได้ดังนี้

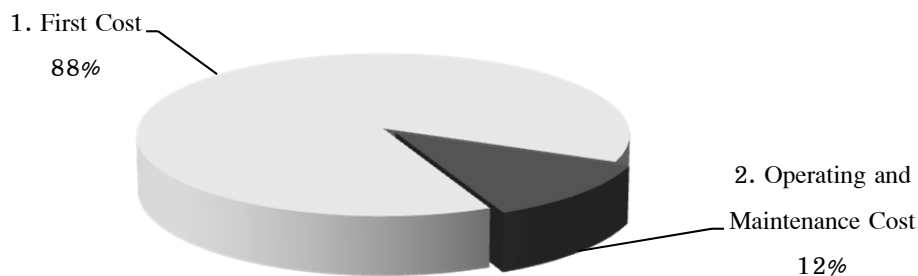
- 1) ต้นทุนเริ่มต้นในการติดตั้งระบบ (First Cost) ประกอบด้วย แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อินเวอร์เตอร์ โครงสร้างอลูมิเนียมรองรับแผง ระบบไฟฟ้า ค่าแรงงานติดตั้งระบบ ค่าเชื่อมต่อระบบ ค่าดำเนินการ กำไรของผู้รับติดตั้งระบบ และภาษีมูลค่าเพิ่ม โดยมีสัดส่วนของต้นทุนดังแสดงในรูปที่ 4 จะเห็นว่าอัตราส่วนของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมาจะเป็นในส่วนของอินเวอร์เตอร์ คิดเป็นร้อยละ 11 และ ระบบไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 9 ตามลำดับ



รูปที่ 4 อัตราส่วนต้นทุนเริ่มต้นของการติดตั้งระบบ

2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษาระบบตลอด 25 ปี (Operating and Maintenance Cost) ประกอบด้วยค่าทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และ ค่าเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ทุก 10 ปี

จากการศึกษาต้นทุนการติดตั้งระบบเริ่มต้นกับค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษาระบบตลอด 25 ปี พบว่าอัตราส่วนของต้นทุนเริ่มต้นสำหรับการติดตั้งระบบมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 88 มีค่ามากกว่าต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษาระบบตลอด 25 ปี ซึ่งมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 12



รูปที่ 5 สัดส่วนต้นทุนการลงทุนระบบตลอด 25 ปี

4.3 ข้อมูลเบื้องต้นของระบบ

- 1) ระบบที่ศึกษาเป็นระบบที่มีขนาด 5 kWp
- 2) ต้นทุนการติดตั้งระบบ(Cost) 80.25 บาท/Wp (ราคาประเมินของผู้ขาย พ.ศ.2557)
- 3) ระบบสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้า (Performance Ration) ที่ร้อยละ 80 ทำให้ผลิตไฟฟ้าได้ 4.04 kWh/kWp/day ในปีแรก และประสิทธิภาพของระบบลดลงร้อยละ 0.5 ต่อปี (ข้อมูลจากผู้ขาย พ.ศ.2557)
- 4) ค่าบำรุงรักษาต่อปี 300 บาท/kWp/ปี โดยเพิ่มขึ้นแต่ละปีตามอัตราเงินเฟ้อ
- 5) รายได้จากการขายไฟคิดจากอัตรา Feed-in Tariff (FiT) 6.96 บาท/kWh ขนาดของระบบไม่เกิน 10 kWp
- 6) ค่าดำเนินการจากการไฟฟ้า หัก ณ ที่จ่ายร้อยละ 1 (จากการไฟฟ้านครหลวง)

4.4 สมมติฐานในการวิเคราะห์

สมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์มีดังนี้

- 1) กำหนดให้ระยะเวลาการลงทุน 25 ปี
- 2) ประสิทธิภาพของระบบลดลงร้อยละ 1 ต่อปี
- 3) กำหนดให้มีการกู้เงินมาลงทุนร้อยละ 70
- 4) อัตราคิดลด (Discount Rate) ร้อยละ 6.75 ต่อปี (สินเชื่อวอยซ์กซ์อนุรักษ์พลังงานของธนาคารกรุงไทย ณ วันที่ 2 เม.ย. พ.ศ.2557)
- 5) อัตราเงินเฟ้อร้อยละ 3.5

4.5 ผลการวิเคราะห์ทางด้านการลงทุนในมุมมองของผู้ลงทุน

ตารางที่ 1 แสดงผลจากการวิเคราะห์การลงทุนในมุมมองผู้ลงทุน กรณีภาครัฐสนับสนุนการรับซื้อไฟฟ้าในอัตราพิเศษ Feed-in Tariff (FiT) โดยกำหนดให้ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าในปีแรกคิดเป็นร้อยละ 80 จากค่าที่ระบุโดยผู้ขาย และสมมติให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลงร้อยละ 1 ต่อปี

ตารางที่ 1 ผลการสนับสนุนรับซื้อไฟฟ้าในอัตราพิเศษ Feed-in Tariff

ดัชนี	ผลการลงทุน
NPV (บาท)	96,845.05
IRR (%)	10.91
PB (ปี)	8.50
LEC (บาท/kWh)	5.69

จากการศึกษาพบว่าการลงทุนนี้มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิมากกว่าศูนย์ มีอัตราผลตอบแทนภายในโครงการสูงกว่าอัตราคิดลด มีระยะเวลาการคืนทุนน้อยกว่า 9 ปี โดยมีค่า LEC = 5.69 บาท/kWh ซึ่งจัดว่าเป็นโครงการที่น่าลงทุน

4.6 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางด้านการลงทุน

งานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรหลักในการลงทุน 2 ตัวแปร คือ 1) ความสามารถในการผลิตพลังงานไฟฟ้าในปีแรกที่ไม่เป็นไปตามค่าที่ระบุโดยผู้ขาย และ 2) ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าของระบบลดลงต่อปี โดยวิธีวิเคราะห์สถานการณ์ (Scenario Analysis) โดยจำแนกออกเป็น 3 กรณีคือ กรณีมองสถานการณ์ในแง่บวก (Optimistic) กรณีมองสถานการณ์แบบที่ควรจะเป็น (Most Likely) และ กรณีมองสถานการณ์ในแง่ลบ (Pessimistic) โดยทำการวิเคราะห์ 2 ปัจจัยหลักที่อาจส่งผลกระทบต่อการลงทุน

สำหรับตัวแปรที่ 1 ได้กำหนดให้ความสามารถในการผลิตพลังงานไฟฟ้าในปีแรกคิดเป็น ร้อยละ 80 เป็นกรณี Optimistic ร้อยละ 70 เป็นกรณี Most Likely และร้อยละ 60 เป็นกรณี Pessimistic โดยทั้ง 3 สถานการณ์กำหนดให้ความสามารถในการผลิตลดลงร้อยละ 1 ต่อปี ผลการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงตัวแปรนี้แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ในปีแรก

ดัชนี	ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าในปีแรก		
	80%	70%	60%
พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อวัน (kWh/kWp/day)	4.04	3.54	3.03
NPV (บาท)	96,845.05	28,043.18	-42,134.74
IRR (%)	10.91	7.95	4.95
PB (ปี)	8.50	10.87	-
LEC (บาท/kWh)	5.69	6.49	7.59

จากการศึกษาพบว่า ที่ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าของระบบมีค่าร้อยละ 60 (ลดลงร้อยละ 25 จากค่าที่แนะนำโดยผู้ขาย) มูลค่าปัจจุบันสุทธิโครงการมีค่าเป็นลบ อัตราผลตอบแทนการลงทุนมีค่าน้อยกว่าอัตราคิดลด ซึ่งจะไม่คุ้มค่ากับการลงทุน สำหรับปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อความสามารถในการผลิตกระแสไฟฟ้าของระบบ เช่น คุณภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อินเวอร์เตอร์ สายไฟฟ้า และความชำนาญในการติดตั้งของผู้ขาย เป็นต้น

สำหรับปัจจัยด้านความสามารถในการผลิตไฟฟ้าของระบบลดลงต่อปีนั้น ได้ทำการศึกษาทั้ง 2 กรณีคือ 1) กรณีที่ระบบสามารถผลิตไฟฟ้าได้สูงสุดในปีที่ ร้อยละ 80 และ ร้อยละ 70 โดยได้ทำการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง 3 สถานการณ์ คือ ความสามารถในการผลิตลดลงต่อปี ร้อยละ 1 (Optimistic) ร้อยละ 2 (Most-Likely) และร้อยละ 3 (Pessimistic) ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรนี้แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการผลิตไฟฟ้าลดลงต่อปี (กรณีของความสามารถในการผลิตไฟฟ้าในปีแรกได้ร้อยละ 80)

ดัชนี	ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าลดลงต่อปี		
	1.0%	2.0%	3.0%
NPV (บาท)	96,845.05	53,086.68	14,450.11
IRR (%)	10.91	9.23	7.48
PB (ปี)	8.50	8.87	10.41
LEC (บาท/kWh)	5.69	6.18	6.68

ที่ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าในปีแรกร้อยละ 80 จะเห็นได้ว่าแม้จะกำหนดให้ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าลดลงสูงสุด ร้อยละ 3 ต่อปี (Pessimistic) ก็ไม่ได้ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าน้อยกว่าศูนย์ หรือไม่ได้ทำให้อัตราการตอบแทนการลงทุนภายในมีค่าน้อยกว่าอัตราคิดลดแต่อย่างใด แสดงว่าความคุ้มค่าในการลงทุนสำหรับกรณีนี้ ไม่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราการลดลงของประสิทธิภาพการผลิต

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลง กรณีที่ระบบสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าในปีแรกได้ ร้อยละ 70

ตารางที่ 4 ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการผลิตไฟฟ้าลดลงต่อปี (กรณีของความสามารถในการผลิตไฟฟ้าในปีแรกได้ร้อยละ 70)

ดัชนี	ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าลดลงต่อปี		
	1.0%	2.0%	3.0%
NPV (บาท)	28,043.18	-10,299.55	-44,154.37
IRR (%)	7.95	6.27	4.53
PB (ปี)	10.87	11.52	12.31
LEC (บาท/kWh)	6.49	7.05	7.62

ตารางที่ 4 ชี้ให้เห็นว่า ที่ความสามารถในการผลิตในปีแรกร้อยละ 70 และหากกำหนดให้ไฟฟ้าลดลงต่อปีร้อยละ 2 โครงการนี้ก็ยังคงไม่คุ้มค่าในการลงทุน (NPV = -10,299.55 บาท < 0 และ ค่า IRR = 6.27% < 6.75%)

5. การอภิปรายผล

ผลของการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า มาตรการที่รัฐบาลเสนอให้กับผู้ลงทุน จะมีความคุ้มค่าก็ต่อเมื่อ ประสิทธิภาพของระบบผลิตไฟฟ้าด้วย ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาทำงานได้ตามที่ระบุในคุณสมบัติทางเทคนิคของระบบคือ ร้อยละ 80 หากมีปัจจัยแวดล้อมอื่นที่ทำให้ระบบไม่สามารถทำงานได้ตามที่ระบุ เช่น คุณภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อินเวอร์เตอร์ สายไฟฟ้า และความชำนาญในการติดตั้งของผู้ขาย หรือสภาพแวดล้อม เช่น ฝุ่นละออง การบดบังแสงอาทิตย์จากต้นไม้และสิ่งปลูกสร้าง สภาพแวดล้อมดังกล่าวอาจทำให้ระบบฯ ทำงานในปีแรกไม่ได้ตามที่ระบุ เช่นหากระบบฯ สามารถทำได้เพียงแค่อ้อยู่ 60 ในปีแรกแทนที่จะเป็นร้อยละ 80 ตามที่ระบุ การลงทุนก็ไม่ได้มีความคุ้มค่าแล้ว หรือหากระบบฯสามารถทำงานได้ในปีแรกตามที่ระบุจริง แต่การที่ประสิทธิภาพการผลิตลดลงเกินกว่า ร้อยละ 3 ต่อปี ก็อาจทำให้โครงการไม่คุ้มค่ากับการลงทุนได้เช่นกัน และการที่คุณสมบัติของระบบไม่เป็นไปตามที่ระบุพร้อม ๆ กันทั้งสองปัจจัย (ระบบทำงานในปีแรกไม่ได้ตามที่ระบุ และ ความสามารถในการผลิตต่อปีลดลงเร็วกว่าที่ระบุ) ก็ยิ่งส่งผลต่อความคุ้มค่าในการลงทุน เช่นหากระบบฯสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้เพียงร้อยละ 70 และความสามารถในการผลิตกระแสไฟฟ้าลดลงเกินกว่าร้อยละ 2 ก็ทำให้การลงทุนไม่คุ้มค่าแล้ว (NPV = -10,299.55 บาท < 0 และ ค่า IRR = 6.27% < 6.75%)

6. สรุปผล

การใช้พลังงานทางเลือกที่สะอาดแทนพลังงานจากปิโตรเลียมหรือถ่านหิน เป็นนโยบายหลักของรัฐบาลทุกยุคทุกสมัย การลงทุนระบบการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ตามมาตรการส่งเสริม ภายใต้เงื่อนไขการรับซื้อไฟฟ้าในอัตราพิเศษ Feed-in Tariff 6.96 บาท/kWh ของรัฐบาลในการลงทุน ตลอดทั้ง 25 ปี เป็นการลงทุนที่จัดว่ามีความเสี่ยง จากการศึกษาพบว่า ความน่าลงทุน มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการผลิตไฟฟ้าของระบบ และอัตราการลดลงต่อปีของประสิทธิภาพการผลิต ผู้ลงทุนควรให้ความสำคัญกับการเลือกใช้อุปกรณ์แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อินเวอร์เตอร์ ที่ได้มาตรฐาน มีการติดตั้งและการเชื่อมต่อเข้ากับระบบจำหน่ายได้ตามมาตรฐาน

ในส่วนของภาครัฐ หากต้องการสนับสนุนให้มีการใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์มากขึ้น ก็ควรมหามาตรการอื่นๆ เช่นมาตรการด้านการเงิน หรือการลดภาษี ให้มากขึ้น นอกจากนี้ยังควรเพิ่มปริมาณโควตา ที่จะสนับสนุนให้มากกว่านี้เพื่อเป็นการสร้าง Economic of Scale ทำให้เกิดการลงทุนตั้งโรงงานผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ในประเทศ อันจะนำไปสู่การวิจัยและพัฒนาในการเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2552, “แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย”, กรุงเทพมหานคร.
- [2] สุกัญญา ศุภกิจอำนวย, 2555, “สมดุลพลังงาน เพื่อความยั่งยืนของเศรษฐกิจและสังคมไทย”, สำนักพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ, กรุงเทพมหานคร, หน้า 89–90.
- [3] ดุสิต เครื่องงาม, 2552, “โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านเพื่อขายไฟฟ้า”, บริษัท ไทยโซลาร์ฟิวเจอร์, กรุงเทพมหานคร.
- [4] คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, 2556, “ประกาศคณะกรรมการกิจการพลังงาน เรื่อง การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา”, กรุงเทพมหานคร.
- [5] U.S. Energy Information Administration, 2013, “Levelized Cost of New Generation Resources in the Annual Energy Outlook 2013”, IEA Publications, USA., pp.1–2.
- [6] Bereind, J., 2009, “Inverting in solar stocks”, Mc Graw–Hill, United States, pp.41–67.
- [7] Bradford, T., 2006, “Solar Revolution”, MIT Press, England, pp.171–184.
- [8] European Photovoltaic Industry Association, 2011, Solar Generation 6: Solar Photovoltaic Electricity Empowering the world.
- [9] Reddy, J., 2010, “Science & Technology of PHOTOVOLTAICS”, BS Publications, India, p.132.