

การวิเคราะห์ผลตอบแทนคาร์บอนเครดิตจากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาและ บทบาทในการเพิ่มความคุ้มค่าการลงทุนของโครงการ Assessment of Carbon Credit Value Derived from Rooftop Photovoltaic Systems and Their Contribution to Shortening Project Payback Periods

สุรเชษฐ เดชฟุ้ง¹, ณัฏพล เรืองทรัพย์¹ และ นัฐโชติ รักไทยเจริญชีพ^{1*}
Surachet Dechphung¹, Natchapol Ruangsap¹, and Nattachote Rugthaicharoencheep^{1*}

¹สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

¹Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering,
Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Thailand

*Corresponding Author: Email: nattachote.r@rmutp.ac.th

Received: 16-01-2026 Revised: 03-06-2026 Accepted: 12-06-2026

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการวิเคราะห์ผลตอบแทนคาร์บอนเครดิตจากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาและบทบาทในการเพิ่มความคุ้มค่าการลงทุนของโครงการ วิเคราะห์การผลิตพลังงานไฟฟ้าของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานบนหลังคาด้วยโปรแกรม PVsyst version 7.3.1 และนำผลลัพธ์พลังงานไฟฟ้าจากโปรแกรมมาคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจก จากนั้นนำราคาที่คำนวณได้ลดต้นทุน การคืนทุนของโครงการจะมีระยะเวลาลดลง โดยกรณีศึกษาแบ่งออกเป็น 4 กรณีศึกษา ได้แก่ กรณีที่ 1 ไม่พิจารณาคาร์บอนเครดิต กรณีที่ 2 3 และ 4 พิจารณาคาร์บอนเครดิตระยะเวลา 14 ปีที่ราคาต่ำสุด ราคาเฉลี่ย และราคาสูงสุดตามลำดับ ผลลัพธ์พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราผลตอบแทนภายใน และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของกรณีที่ 1 2 3 และ 4 เหมาะสมแก่การลงทุน ส่วนระยะเวลาการคืนทุนของโครงการ เงื่อนไขที่ 4 พิจารณาที่ราคาสูงสุด สามารถคืนทุนได้เร็วที่สุดระยะเวลาคืนทุนลดลงจาก 8.493 ปี เหลือ 7.939 ปี

คำสำคัญ : คาร์บอนเครดิต ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ระยะเวลาการคืนทุน โครงการ

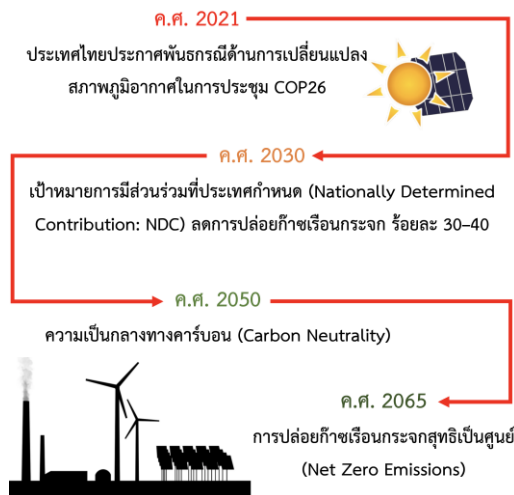
ABSTRACT

This paper presents an analysis of carbon credit returns from rooftop photovoltaic systems and their role in improving the economic viability of renewable energy projects. The electricity generation performance of an integrated rooftop photovoltaic system was analyzed using PVsyst software version 7.3.1. The electricity generation results obtained from the simulation were then used to calculate greenhouse gas emission reductions. Subsequently, the revenue generated from carbon credits was incorporated into the economic analysis to offset project costs, thereby shortening the project payback period. The study was divided into four case studies. Case 1 did not consider carbon credit revenue, while Cases 2, 3, and 4 considered carbon credit revenues over a 14-year period based on the minimum, average, and maximum carbon credit prices, respectively. The results indicate that the Net Present Value, Internal Rate of Return and Benefit-Cost Ratio of all four cases demonstrate favorable investment feasibility. Furthermore, the project payback period was shortest in Case 4, where the highest carbon credit price was considered, indicating that carbon credit revenue can significantly enhance the economic attractiveness of rooftop photovoltaic projects. The project payback period was reduced from 8.493 years to 7.939 years.

Keywords: Carbon Credits, Photovoltaic Rooftop Systems, Payback Period, Project

1. บทนำ

ในปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้กลายเป็นประเด็นสำคัญระดับโลกที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตของประชากรทั่วโลก หลายประเทศจึงได้กำหนดเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อบูรณาการสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emissions) ภายในระยะเวลาที่กำหนด [1] เพื่อลดผลกระทบจากภาวะโลกร้อนและสนับสนุนการพัฒนาอย่างยั่งยืน ดังนั้น การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงเป็นเป้าหมายสำคัญที่ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง โดยมีการส่งเสริมมาตรการต่าง ๆ เช่น การใช้พลังงานหมุนเวียน การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน การปลูกและฟื้นฟูพื้นที่ป่า รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีทางเศรษฐศาสตร์ด้านคาร์บอน เพื่อสนับสนุนการเปลี่ยนผ่านสู่สังคมคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน เป้าหมายด้านสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 เป้าหมายด้านสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของระบบโซลาร์เซลล์เกี่ยวข้องกับต้นทุน การสร้างรายได้ และประสิทธิภาพทางการเงิน โดยรวมตลอดอายุการใช้งาน การวิเคราะห์ประเภทนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการตัดสินใจสำหรับโครงการพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนั้นการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราผลตอบแทนภายใน และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน และ ระยะเวลาการคืนทุน

ในอดีตมีงานวิจัยวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ และประเมินคาร์บอนเครดิต อาทิ Rakesh Naskar และคณะวิจัย (ค.ศ. 2017) ที่ JIS College of Engineering เมือง Kalyani ประเทศอินเดีย มีการประเมินและวิเคราะห์คาร์บอนเครดิตระยะเวลา 25 ปี จากโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 5 กิโลวัตต์ เปรียบเทียบการคืนทุนแบบพิจารณา และไม่พิจารณาคาร์บอนเครดิต ผลลัพธ์

พบว่าระยะเวลาคืนทุนลดลง 4 ปี เมื่อมีการซื้อขายคาร์บอนเครดิต [2] K. Hermawan และคณะวิจัย (ค.ศ. 2017) ออกแบบแหล่งพลังงานหมุนเวียนสำหรับสนามบิน Kalimantan เมือง Berau บอร์เนียวตะวันออก ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 250 กิโลวัตต์ สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 219,949 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์ [3] ณัฏพล เรืองทรัพย์ และคณะวิจัย (ค.ศ. 2024) ประเมินคาร์บอนเครดิตจากระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์หลังคาแบบผสมผสานขนาด 25.68 กิโลวัตต์ ประเมินคาร์บอนเครดิตระยะเวลา 25 ปี ผลการวิจัยพบว่าคาร์บอนเครดิตระยะเวลา 25 ปี คือ 368.29 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ เทียบเท่าคิดเป็นเงิน 11,162.74 บาท [4]

เนื่องจากระเบียบคณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการพิจารณาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER) พ.ศ. 2566 หมวด 4 ข้อ 22 กล่าวว่าอายุโครงการตามข้อ 6 (โครงการประเภทพลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานที่ใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล) ให้มีอายุโครงการ 7 ปี และเมื่ออายุโครงการสิ้นสุดสามารถต่ออายุโครงการได้อีก 7 ปี รวมเป็น 14 ปี [5]

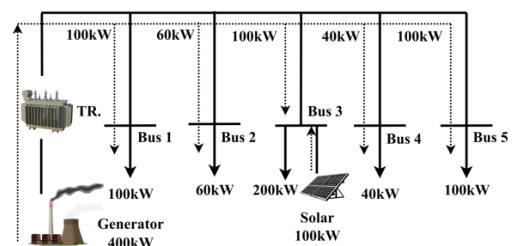
ดังนั้นงานวิจัยนี้มีการต่อยอดจากงานวิจัยในวรรณกรรมปริทัศน์ได้แก่ การนำเกณฑ์อายุโครงการ 14 ปีของ T-VER มาประยุกต์ใช้ในการประเมินร่วมกับราคาคาร์บอน 3 ระดับ และวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ร่วมกับการพิจารณาคาร์บอนเครดิต

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ก๊าซเรือนกระจก

ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญในชั้นบรรยากาศของโลก ได้แก่ ไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide: CO₂) มีเทน (Methane: CH₄) ไนตรัสออกไซด์ (Nitrous Oxide: N₂O) และโอโซน (Ozone: O₃) “คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า” หรือ “CO₂eq” เป็นค่าที่ใช้อธิบายก๊าซเรือนกระจกต่างๆ ในหน่วยเดียวกัน [6-7]

การผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลมีความเข้มข้นของคาร์บอน และปริมาณความร้อนสูง ปริมาณที่ลดลงของก๊าซเรือนกระจกขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของคาร์บอน และปริมาณความร้อนจากแหล่งพลังงานที่ถูกแทนที่ พลังงานหมุนเวียนมีความเข้มข้นของคาร์บอน และปริมาณความร้อนต่ำ [8] ระบบจำหน่ายไฟฟ้ากรณีมีการติดตั้งโซลาร์เซลล์ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ระบบจำหน่ายกรณีมีการติดตั้งโซลาร์เซลล์

จากภาพที่ 2 เมื่อติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ที่บัส 3 ขนาด 100 กิโลวัตต์ พลังงานทั้งหมดที่ผลิตได้ที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้นทาง คือ 400 กิโลวัตต์ เนื่องจากระบบจำหน่ายถูกขดเซย์ พลังงานจากระบบโซลาร์เซลล์ การติดตั้งโซลาร์เซลล์ในระบบจำหน่ายส่งผลให้ลดการใช้พลังงานฟอสซิลจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้นทางเป็นการลดก๊าซเรือนกระจกเนื่องจากบัสที่ถูกติดตั้งโซลาร์เซลล์ใช้พลังงานจากกริดลดลง

2.2 การคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจก

การคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกในบทความนี้ใช้ขอบเขตการคำนวณตามวิธีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพื่อทดแทนการใช้ไฟฟ้าจากระบบส่งหรือระบบจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่งตามโครงการ T-VER [9] ซึ่งพัฒนามาจากกลไกการพัฒนาที่สะอาด [10-11]

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดลง (Emission Reduction: ER)

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad (1)$$

โดยที่ ER_y คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยลดลงในปี y ($\text{tCO}_2\text{e/ปี}$) BE_y คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยลดลงในปี y ของกรณีฐาน ($\text{tCO}_2\text{e/ปี}$) PE_y คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยลดลงในปี y ของโครงการในปี y ($\text{tCO}_2\text{e/ปี}$) LE_y คือ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่อยู่นอกขอบเขตโครงการในปี y

$$BE_y = BE_{EG, y} = (EG_{\text{consumer}, PJ, y} \times 10^{-3}) \times EF_{EC, PJ, y} \quad (2)$$

โดยที่ BE_{PJ} คือ ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยของการผลิตพลังงานจากกริดในปี y ($\text{tCO}_2\text{eq/year}$) $EG_{\text{consumer}, PJ, y}$ คือ พลังงานไฟฟ้าของโซลาร์เซลล์ที่ผลิตได้ในปี y (kWh/year) $EF_{EC, PJ, y}$ คือ ก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ถูกปล่อยของกริด ($\text{tCO}_2\text{eq/MWh}$)

EF_{grid} ในบทความนี้อ้างอิงจากก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า/การใช้ไฟฟ้าสำหรับโครงการ และก๊าซเรือนกระจกที่ถูกลดการปล่อยจากกิจกรรม พ.ศ. 2568 โครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนประเภทแสงอาทิตย์ คือ $0.4682 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$

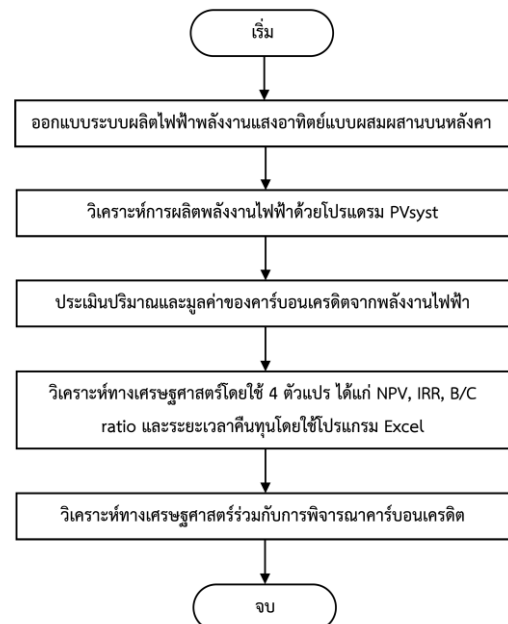
2.3 วิธีการวิจัย

ราคาซื้อขายคาร์บอนเครดิตแยกตามประเภทโครงการ (พลังงานแสงอาทิตย์) ณ วันที่ 14 มกราคม 2569 ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ราคาซื้อขายคาร์บอนเครดิตแยกตามประเภทโครงการ (พลังงานแสงอาทิตย์) [12]

จากภาพที่ 3 ราคาของคาร์บอนเครดิตต่ำสุด (21.50 บาท) ห่างกับราคาสูงสุด (500.00 บาท) ผลต่าง 478.50 บาท คิดเป็นร้อยละ 95.70 ราคาของคาร์บอนเครดิตเฉลี่ย (47.49 บาท) ห่างกับราคาสูงสุด (500.00 บาท) ผลต่าง 453.67 บาท คิดเป็นร้อยละ 90.502 แผนภาพการวิเคราะห์ ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แผนภาพการวิเคราะห์

โครงการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานกำลังการผลิต 149.80 กิโลวัตต์ ใช้แผงขนาด 535 วัตต์ จำนวน 280 แผง อินเวอร์เตอร์ขนาด 100 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง โรงงานใช้อัตราค่าไฟฟ้าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ประเภท 3 กิจการขนาดกลาง แรงดัน 22-33kV อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Rate : TOU) ค่าพลังงานไฟฟ้าช่วง Peak 4.1839 บาทต่อหน่วย Off Peak 2.6037 บาทต่อหน่วย ต้นทุนโครงการของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ คือ 5,827,220 บาท กรณีศึกษาการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของบทความนี้แบ่งออกเป็น 4 กรณีศึกษา ได้แก่

- กรณีที่ 1: ไม่พิจารณาคาร์บอนเครดิต
- กรณีที่ 2: การพิจารณาคาร์บอนเครดิต 14 ปี ที่ราคาต่ำสุด (21.50 บาทต่อตัน)
- กรณีที่ 3: การพิจารณาคาร์บอนเครดิต 14 ปี ที่ราคาเฉลี่ย (47.49 บาทต่อตัน)
- กรณีที่ 4: การพิจารณาคาร์บอนเครดิต 14 ปี ที่ราคาสูงสุด (500.00 บาทต่อตัน)

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

3.1 ผลการวิจัย

ผลลัพธ์การประเมินการผลิตพลังงานไฟฟ้าและปริมาณคาร์บอนเครดิตระยะเวลา 14 ปี ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลลัพธ์การประเมินการผลิตพลังงานไฟฟ้าและปริมาณคาร์บอนเครดิตระยะเวลา 14 ปี

ปี	การผลิตพลังงานไฟฟ้า (MWh)	ค่าไฟฟ้าที่สามารถลดได้ (บาท)	ปริมาณคาร์บอนเครดิต (tCO ₂ eq)
1	200.378	735,693.31	93.82
2	199.275	731,646.99	93.30
3	198.173	727,600.68	92.78
4	197.071	723,554.37	92.27
5	195.969	719,508.05	91.75
6	194.867	715,461.74	91.24
7	193.765	711,415.43	90.72
8	192.663	707,369.11	90.21
9	191.561	703,322.80	89.69
10	190.459	699,276.49	89.17
11	189.357	695,230.17	88.66
12	188.255	691,183.86	88.14
13	187.153	687,137.55	87.63
14	186.050	683,091.24	87.11
รวม	2,704.99	9,931,491.80	1,266.48

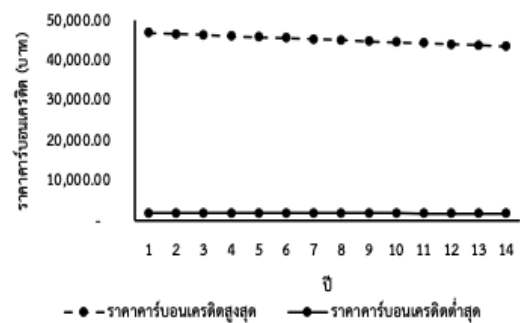
ผลลัพธ์การประเมินผลตอบแทนของคาร์บอนเครดิตระยะเวลา 14 ปี ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลลัพธ์การประเมินผลตอบแทนของคาร์บอนเครดิตระยะเวลา 14 ปี

ปี	มูลค่าคาร์บอนเครดิต (บาท)		
	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย
1	2,017.07	46,908.49	4,455.37
2	2,005.97	46,650.49	4,430.86
3	1,994.88	46,392.50	4,406.36
4	1,983.78	46,134.50	4,381.85
5	1,972.69	45,876.50	4,357.35
6	1,961.60	45,618.51	4,332.85
7	1,950.50	45,360.51	4,308.34
8	1,939.41	45,102.51	4,283.84
9	1,928.31	44,844.52	4,259.33
10	1,917.22	44,586.52	4,234.83
11	1,906.13	44,328.52	4,210.32

12	1,895.03	44,070.53	4,185.82
13	1,883.94	43,812.53	4,161.31
14	1,872.84	43,554.53	4,136.81
รวม	27,229.37	633,241.16	60,145.25

จากตารางที่ 2 มูลค่าคาร์บอนเครดิตต่ำสุด สูงสุด และเฉลี่ยรวม 14 ปี มีมูลค่า 27,229.37 บาท 633,241.16 บาท และ 60,145.25 บาท ตามลำดับการเปรียบเทียบมูลค่าคาร์บอนเครดิตต่ำสุดและ สูงสุด 14 ปี ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การเปรียบเทียบมูลค่าคาร์บอนเครดิตต่ำสุด และสูงสุด 14 ปี

จากภาพที่ 5 มูลค่าคาร์บอนเครดิตต่ำสุด และสูงสุด ในปี 7 มีมูลค่า 1,950.50 บาท และ 45,360.51 บาท ตามลำดับมูลค่าคาร์บอนเครดิตต่ำสุดและ สูงสุด ในปี 14 มีมูลค่า 1,872.84 บาท และ 43,554.53 บาท ตามลำดับ ผลลัพธ์การประเมินมูลค่าปัจจุบันสุทธิและอัตราผลตอบแทนภายในระยะเวลา 25 ปี (ตลอดอายุของโครงการ) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลลัพธ์การประเมินมูลค่าปัจจุบันสุทธิและอัตราผลตอบแทนภายในระยะเวลา 25 ปี (ตลอดอายุของโครงการ)

กรณี	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (บาท)	อัตราผลตอบแทนภายใน (%)
1	246,849.612	10.570%
2	261,300.440	10.604%
3	278,769.139	10.644%
4	582,915.388	11.356%

จากตารางที่ 3 การคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ ใช้อัตราคิดลด 10 % ผลลัพธ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิของกรณี 1, 2, 3 และ 4 คือ 246,849.612 บาท, 261,300.440 บาท, 278,769.139 บาท, และ 582,915.388 บาท ตามลำดับ ซึ่งกรณีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเป็นบวก กล่าวคือมูลค่าเงินสดเข้ามากกว่ามูลค่าเงินสดออก (เหมาะสมแก่การลงทุน) ผลลัพธ์อัตราผลตอบแทนภายในของกรณีที่ 1, 2, 3 และ 4 คือ 10.570 %, 10.604 %, 10.644 % และ 11.356 % ตามลำดับ ซึ่งกรณีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเป็นบวกและเป็นเลขสองหลัก กล่าวคือเหมาะสมแก่การลงทุน ผลลัพธ์

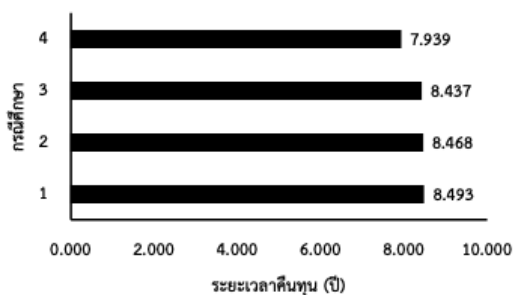
การประเมินอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนและระยะเวลาคืนทุน
ระยะเวลา 25 ปี (ตลอดอายุของโครงการ) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลลัพธ์การประเมินอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน
และระยะเวลาคืนทุนระยะเวลา 25 ปี (ตลอดอายุของโครงการ)

กรณี	อัตราส่วนผลตอบแทน ต่อต้นทุน	ระยะเวลาคืน ทุน (ปี)
1	2.771	8.493
2	2.775	8.468
3	2.781	8.437
4	2.879	7.939

จากตารางที่ 3 และ 4 ในปีที่ 1 ถึง 14 กระแสเงินสดนำ
รายได้มาจากค่าประหยัดไฟฟ้าและคาร์บอนเครดิต ในปีที่ 15 ถึง
25 กระแสเงินสดนำรายได้มาจากค่าประหยัดไฟฟ้าเพียงอย่าง
เดียวโดยไม่มีรายได้จากคาร์บอนเครดิต

ผลลัพธ์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของกรณีที่ 1,
2, 3, และ 4 คือ 2.771, 2.775, 2.781 และ 2.879 ตามลำดับ ซึ่ง
กรณีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่ามากกว่าหนึ่ง กล่าวคือยอมรับในการ
ดำเนินโครงการ การเปรียบเทียบระยะเวลาการคืนทุนของ
โครงการ ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การเปรียบเทียบระยะเวลาการคืนทุนของโครงการ

จากภาพที่ 6 ระยะเวลาการคืนทุนของโครงการในกรณีที่ 2
ต่างกับกรณีที่ 1 0.025 ปี คิดเป็นร้อยละ 0.29 ระยะเวลาการคืน
ทุนของโครงการ ในกรณีที่ 3 ต่างกับกรณีที่ 1 0.056 ปี คิดเป็น
ร้อยละ 0.65 ระยะเวลาการคืนทุนของโครงการในกรณีที่ 4 ต่างกับ
กรณีที่ 1 0.554 ปี คิดเป็นร้อยละ 6.52

4. สรุปผล

บทความนี้เสนอการประเมินคาร์บอนเครดิต และการ
ลดระยะเวลาการคืนทุนของโครงการ วิเคราะห์การผลิตพลังงาน
ไฟฟ้าของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาด้วย
โปรแกรม PVsyst version 7.3.1 และวิเคราะห์การลดระยะเวลา
การคืนทุนด้วยโปรแกรม Excel ประเมินมูลค่าของคาร์บอน
เครดิต 4 เงื่อนไข ได้แก่ ไม่พิจารณาคาร์บอนเครดิต พิจารณาที่
ราคาต่ำสุด (21.50 บาท) ราคาเฉลี่ย (47.49 บาท) และราคา
สูงสุด (500.00 บาท) ผลลัพธ์พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตรา

ผลตอบแทนภายใน และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของ
กรณีที่ 1, 2, 3, และ 4 เหมาะสมแก่การลงทุน ส่วนระยะเวลา
การคืนทุนของโครงการ เงื่อนไขที่ 4 พิจารณาที่ราคาสูงสุด
สามารถคืนทุนได้เร็วที่สุด

แม้ว่ารายได้จากคาร์บอนเครดิตจะช่วยเพิ่มความคุ้มค่า
ทางเศรษฐศาสตร์และลดระยะเวลาคืนทุนของโครงการระบบ
ผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้ แต่ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการขึ้น
ทะเบียนโครงการ การทวนสอบ และการรับรองผลการลดก๊าซ
เรือนกระจกภายใต้โครงการ T-VER อาจส่งผลกระทบต่อความ
คุ้มค่าของโครงการขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญ

ดังนั้น โครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดใหญ่ซึ่ง
สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ในปริมาณมาก จะมี
ความเหมาะสมและคุ้มค่าต่อการดำเนินโครงการคาร์บอนเครดิต
มากกว่า เนื่องจากสามารถกระจายต้นทุนคงที่ดังกล่าวไปยัง
ปริมาณคาร์บอนเครดิตที่ได้รับได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นบทความนี้สามารถเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้แก่ผู้
ลงทุนได้ตัดสินใจเนื่องจากเป็นการสร้างรายได้อีกช่องทางหนึ่ง
และเป็นการประยุกต์ใช้คาร์บอนเครดิตร่วมกับพลังงาน
หมุนเวียน ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการต่อยอดในการซื้อขายพลังงาน
ไฟฟ้า และการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในอนาคต

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้การสนับสนุนและ
ความช่วยเหลือในการจัดทำบทความนี้ซึ่งได้ช่วยให้บทความนี้
สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

6. อ้างอิง

- [1] Rugthaicharoencheep N, Ruangsap N, Nedphokaew S. Shortening the Payback Period of Greenhouse Gas Reduction Benefits from Photovoltaic Rooftop Systems. *Energies*. 2024; 17(23): 6159.
- [2] Naskar R, Ghosh S, Mandal R. Estimation & Analysis of a 5 KWP Solar Photovoltaic Power Plant at JIS College of Engineering, Kalyani. in *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. 2017;4(2):223-230.
- [3] Hermawan K. Design analysis of photovoltaic systems as renewable energy resource in airport. 2017 4th International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE). 2017 October 18-19; Semarang, Indonesia. 2018. p. 113-116.

- [4] Charlangsut N, Ruangsap N, Rugthaicharoencheep N. An Assessment of a Return from Carbon Credit of a Hybrid Solar Rooftop System. 2023 International Conference on Power, Energy and Innovations (ICPEI). 2023 October 18-20; Phrachuap Khirikhan, Thailand. 2024. p. 80-83.
- [5] ระเบียบคณะกรรมการองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการพิจารณาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER) พ.ศ .2566 [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2569]. จาก:<https://ghgreduction.tgo.or.th/th/download-tver/65-rules-and-regulations.html>.
- [6] Brander M. Greenhouse Gases, CO₂, CO₂e, and Carbon: What Do All These Terms Mean?. Ecometrica, August 2012.
- [7] Boonthienthong M, Ruangsap N, Charlangsut N, Rugthaicharoencheep N. The Economic Analysis Consider Carbon Credit from Hybrid Solar Rooftop System. 2023 IEEE PES 15th Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference (APPEEC). 2023 December 06-09; Chiang Mai, Thailand. 2024.
- [8] Nelson J, Gambhir A, Daukes NE. Solar power for CO₂ mitigation. in Grantham Institute for Climate Change Imperial College London Briefing paper No 11, 2014.
- [9] ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (T-VER-S-METH-01-01) [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2569]. จาก: <https://ghgreduction.tgo.or.th/th/tver-method/t-ver-classify-methodology/t-ver-methodology1/item/3554-electricity-generation-from-renewable-energy.html>.
- [10] AMS-I.D.: Grid connected renewable electricity generation Version 19.0. [Internet]. [cited 2026 January 12]. Available from: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/VJI9AX539D9MLOPXN2AY9UR1N4IYGD>.
- [11] ACM0002: Grid-connected electricity generation from renewable sources Version 22.0 [Internet]. [cited 2026 January 12]. Available from: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/XB1TX7TAZ6SLWM9B7BC67THHVD16JV>.
- [12] ราคาซื้อขาย TVERs แยกตามประเภทโครงการ [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2569]. จาก: <https://carbonmarket.tgo.or.th/>