การวิเคราะห์โอกาสและอุปสรรคที่มีผลต่อการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านพักอาศัย (Solar PV Rooftop) ในประเทศไทย

โดย

นายประกรณ์ เมฆจำเริญ

ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร

บริษัท สตาร์ค คอร์เปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 62

ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2562 - 2563

หนังสือรับรอง

วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ได้อนุมัติให้เอกสารวิจัยส่วนบุคคล เรื่อง “การวิเคราะห์โอกาสและอุปสรรคที่มีผลต่อการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านพักอาศัย (Solar PV Rooftop) ในประเทศไทย” ลักษณะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของ นายประกรณ์ เมฆจำเริญ ของการศึกษาตามหลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 62 ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2562 – 2563

พลโท

(พิสัณห์ ปฐมเอม)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

บทคัดย่อ

เรื่อง การวิเคราะห์โอกาสและอุปสรรคที่มีผลต่อการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านพักอาศัย (Solar PV Rooftop) ในประเทศไทย

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้วิจัย นายประกรณ์ เมฆจำเริญ **หลักสูตร** วปอ. **รุ่นที่** 62

สถานการณ์ปัจจุบัน ปัญหาภาวะโลกร้อน การเกิดปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจก ส่งผลให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นทุกปี ในต่างประเทศมีความร่วมมือกันของสมาชิกเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตัวการทำให้เกิดปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจกในรูปแบบพิธีสาร Kyoto Protocol สำหรับประเทศไทยมีการรณรงค์ ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล (น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ) โดยการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานทดแทน (แสงอาทิตย์ เอทานอล ไบโอดีเซล) ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 – 2579 (AEDP, 2015)

สำหรับโครงการโซลาร์ประชาชน ที่ภาครัฐสนับสนุนให้ประชาชนติดตั้ง Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านขนาดไม่เกิน 10 kW ไม่ประสบความสำเร็จ จากจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการต่ำกว่าเป้าหมาย ผ่านมา 6 เดือน ได้ 1 MW จากเป้าหมาย 100 MW/ปี (ข้อมูล ณ วันที่ 30 ตุลาคม 2562) โครงการนี้มีกำหนดรับซื้อ 10,000 MW หรือปีละ 100 MW เป็นระยะเวลา 10 ประกาศให้ประชาชนเข้าร่วมโครงการตั้งแต่วันที่ 24 พฤษภาคม 2562 มุ่งเน้นสนับสนุนให้ประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้า ประเภทครัวเรือนขนาดเล็ก (ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่ 1) ติดตั้งอุปกรณ์แผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้เอง และนำส่วนเกินที่เหลือจากการใช้ไฟฟ้า ไปขายต่อให้กับการไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

แนวคิดการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดแนวทางนโยบายภาครัฐในการสนับสนุนลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัยในประเทศไทย ผลักดันให้เกิดการตอบรับจากประชาชน และให้ประชาชนได้รับข้อมูล การลงทุน ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ จากการติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัย และให้ผู้ประกอบการนำเสนอราคา Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัยที่เหมาะสม

สรุปผลการวิเคราะห์ของผู้วิจัยพบว่า ภาครัฐมีนโยบายและได้ดำเนินโครงการสนับสนุนการลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัยในหลายโครงการและรูปแบบ ได้แก่ โครงการรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ.2556 เป้าหมาย 200 MW โครงการนำร่อง (Pilot Project) การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอย่างเสรี พ.ศ.2559 โครงการโซลาร์ภาคประชาชน ได้เริ่มต้นใน พ.ศ.2562 ภายใต้กรอบกำลังผลิตติดตั้งครัวเรือนละไม่เกิน 10 กิโลวัตต์ (kWp) และโครงการส่งเสริมการใช้งานพลังงานทดแทนโดยให้เงินกู้ วงเงินสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำให้แก่ผู้ประกอบการ และประชาชนที่ลงทุนในโครงการด้านการอนุรักษ์พลังงาน หรืออาคารก่อสร้างใหม่ที่ผ่านเกณฑ์อนุรักษ์พลังงาน โครงการละไม่เกิน 50 ล้านบาท ซึ่งโครงการประสบผลสำเร็จพอสมควร แต่ยังไม่บรรลุเป้าหมายของโครงการ ดังนั้น ภาครัฐควรที่จะมีการปรับปรุงนโยบายการส่งเสริมและการลงทุน โดยการปรับเพิ่มอัตราผลตอบแทน ให้เกิดแรงจูงใจกับประชาชน ระยะเวลาคืนทุนภายใน 7 ปี ลดขั้นตอนการขออนุญาต จากหลากหลายหน่วยงาน ที่มีความซับซ้อน เสียเวลา ค่าใช้จ่าย และกำหนดให้ธนาคารของรัฐ ควรสนับสนุนแหล่งเงินทุนกู้ยืม ให้กับประชาชนที่จะลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop

Abstract

Title Analysis of opportunities and obstacles impacting the investment in installing of the solar electricity system on the rooftop of residential properties in Thailand (Solar PV Rooftop)

Field Science and Technology

Name Mr. Prakorn Makjumruan **Course** NDC **Class** 62

For the present situation of global warming and greenhouse gases emission resulting in yearly increasing of the world temperature. Many countries have joint forces as members in the form of Kyoto Protocol to help reducing carbon dioxide emission into the atmosphere as it is the cause of the greenhouse gases. In Thailand, there are initiatives in reducing the usage of fossil fuels (petroleum, lignite, natural gas) by preserving of energy and using of renewable energy (solar, ethanol, bio diesel) of the Department of Alternative Energy Development and Efficiency according to the renewable and alternative energy plan B.E. 2558 – 2579 (AEDP, 2015).

For the people solar energy project that the government sector has been promoting for the people to install Solar PV Rooftop on their household for the size not more than 10 kW which is not successful as the number of those joining the project are under the planned target. As 6 months passed, it achieved only 1 MW from the target of 100 MW/year (data as at 30 October, 2019). This project intended to purchase 10,000 MW or 100 MW per year for the period of 10 years as announced for the people to join the project since 24 May, 2019 emphasis on supporting the people as electricity user – small household type (electricity user type 1) to install the solar rooftop to generate their own electricity for self use as well as selling the excess electricity back to the Metropolitan Electricity Authority and Provincial Electricity Authority.

This analysis having the objective of setting the policy guidelines for the Government sector to support the investment in installation of Solar PV Rooftop on the residential properties in Thailand to encourage the acknowledgement of the public and to provide information to the people on the investment, the economic efficiency of the installation of the

Solar PV Rooftop on their residential home and to get the entrepreneurs to propose proper pricing for installation of the Solar PV Rooftop on residential household.

Summary of the result of the analysis by the analyst found that Government sector has a policy and project to encouraging the investment in installing of Solar PV Rooftop on residential properties in many projects and types i.e. the project to purchase electricity generated from rooftop solar power B.E. 2556 targeting 200 MW, the Pilot Project for freedom of producing rooftop solar power B.E. 2559, the people sector – solar power project initiating in B.E. 2562 under the framework of generating not more than 10 kWp per household and the project to support the use of renewable energy by providing low interest loan for the entrepreneurs and the people to invest in the energy conservation projects or the new building that pass the energy conservation criteria for each project of not more than baht 50 million in which the projects are relatively successful but not yet achieved the target set for the project. Thus the Government sector should improve its policy to support and provide investment by way of increasing the return on the project by increasing incentive to the people to be able to get the return on the investment within 7 years and reducing the steps to seek permission from various authorities which currently are very complicated, time consuming, costly, and to identify the Government Bank(s) that will support in terms of funding, lending to the people who which to invest in installing of the Solar PV Rooftop.

คำนำ

การศึกษาวิจัย “การวิเคราะห์โอกาสและอุปสรรคที่มีผลต่อการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านพักอาศัย (Solar PV Rooftop) ในประเทศไทย” นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร ของนักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 62 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดแนวทางนโยบายภาครัฐในการสนับสนุนลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัยในประเทศไทย ผลักดันให้เกิดการตอบรับจากประชาชน และให้ประชาชนได้รับข้อมูล การลงทุน ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ จากการติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัย และให้ผู้ประกอบการนำเสนอราคา Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัยที่เหมาะสม ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดทำข้อมูลตามวิธีการและกระบวนการศึกษาของวิทยาลัยเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีความถูกต้องและสามารถนำไปใช้ในการอ้างอิงดำเนินการต่อไปได้

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง พลตรี กิติชาติ นิลขำ ที่ปรึกษาหลัก รวมทั้งผู้บริหาร คณาจารย์ บุคลากรในกองเอกสารวิจัยฯ กองวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและพลังงาน วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร บุคลากรงานหลักสูตรและกองพัฒนาการศึกษา ที่ได้ดำเนินการประสานผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาเพื่อพิจารณาตรวจสอบงานวิจัย ประจำปี 2562 ซึ่งทำให้การวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยผู้วิจัยภาคเอกชน รวมถึงผู้เกี่ยวข้องและผู้สนใจทั่วไปต่อไป

(นายประกรณ์ เมฆจำเริญ)
นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 62
ผู้วิจัย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก พลตรี กิติชาติ นิลขำ ที่ปรึกษาหลัก ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา และด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ รวมทั้ง ผู้บริหาร คณาจารย์ บุคลากรในกองเอกสารวิจัยฯ กองวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและพลังงาน วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร ที่ได้ดำเนินการประสานงานผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาเพื่อพิจารณาตรวจสอบผลงานวิจัยและจัดให้มีการประชุมวิชาการเพื่อนำเสนอผลงานวิจัย ประจำปี 2562 ซึ่งทำให้การวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ให้คำแนะนำในการเสนองานวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.จรวย บุญยุบล และเพื่อนนักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 62 ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

อนึ่ง ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่เหล่าคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาจนทำให้ผลงานวิจัยเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง และขอมอบความกตัญญูกตเวทิตาคุณ แด่บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับผิดเพียงผู้เดียว โดยยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษาเพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไปและผู้วิจัยหวังว่ารายงานการศึกษาวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ และมีคุณค่าทางวิชาการสำหรับผู้บริหารภาครัฐ ภาคเอกชน รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้สนใจทั่วไปต่อไป

(นายประกรณ์ เมฆจำเริญ)
นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 62
ผู้วิจัย

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อ		**ก**
Abstract		**ค**
คำนำ		**จ**
กิตติกรรมประกาศ		**ฉ**
สารบัญ		**ช**
สารบัญตาราง		**ฌ**
สารบัญภาพ		**ญ**
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
	ขอบเขตการวิจัย	2
	วิธีดำเนินการวิจัย	3
	ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	3
	คำจำกัดความ	4
บทที่ 2	**การทบทวนวรรณกรรม และแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง**	**5**
	ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนความคุ้มค่าทางหลักเศรษฐศาสตร์	5
	กฎหมาย หลักเกณฑ์ ข้อบังคับ ของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านพักอาศัย	15
	วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง วรรณกรรม เอกสาร หนังสือ บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านพักอาศัย	15
	กรอบแนวคิดของการวิจัย	18

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 3	**แนวทางนโยบายภาครัฐการสนับสนุนลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัย**	**19**
	ข้อมูลนโยบายด้านพลังงานแสงอาทิตย์มุ่งเน้นมาตรการสนับสนุน Solar PV Rooftop ในต่างประเทศ	19
	มาตรการสนับสนุนของต่างประเทศ	25
	ความคิดเห็นผู้ที่เกี่ยวข้องต่อโครงการโซลาร์ภาคประชาชน	29
บทที่ 4	**การวิเคราะห์ข้อมูลโอกาสการลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop ของประเทศไทย**	**32**
	การสนับสนุนของภาครัฐ	32
	ความพร้อมของภาคเอกชน	40
	โครงการสนับสนุนของภาคเอกชน	41
	ปัญหา และอุปสรรคการลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop ของประเทศไทย	44
บทที่ 5	**สรุปและข้อเสนอแนะ**	**47**
	สรุป	47
	ข้อเสนอแนะ	50
บรรณานุกรม		**52**
ประวัติย่อผู้วิจัย		**54**

สารบัญแผนภาพ

หน้า

แผนภาพที่

3-1	Net metering	21
3-2	Net billing	22
3-3	การจัดแบ่งเขตพื้นที่กับอัตราการรับซื้อไฟฟ้าแบบ FiT ของประเทศจีน พ.ศ.2556	27
4-1	พื้นที่ติดตั้ง Solar PV กระจายตัวครอบคลุมทั่วประเทศไทย	35
4-2	การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อใช้งานเองในพื้นที่ กฟน. ใน พ.ศ.2559-2560	38
4-3	การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อใช้งานเองในพื้นที่ กฟภ. ใน พ.ศ.2560	38
4-4	แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์จากภาพถ่ายดาวเทียม สำหรับประเทศไทย (ปี พ.ศ. 2560)	39
4-5	ผลตอบแทนการลงทุนเมื่อผลิตใช้เอง 100%	45
4-6	ผลตอบแทนการลงทุนเมื่อผลิตใช้เอง 50% และขายส่วนเกิน 50%	45
4-7	ผลตอบแทนการลงทุนเมื่อขาย 100% (ไม่มีการใช้ไฟฟ้าช่วงกลางวัน)	46
5-1	งบประมาณการลงทุนระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา	50

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3-1	มาตรการสนับสนุนพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในกลุ่มประเทศยุโรป	22
3-2	มาตรการสนับสนุนพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศสหรัฐอเมริกา	23
3-3	มาตรการสนับสนุนพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในกลุ่มประเทศอาเซียน	24
3-4	อัตราการรับซื้อไฟฟ้า FiT ของการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ พ.ศ.2559 และ 2560	26
3-5	อัตราการรับซื้อไฟฟ้า FiT ของการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ พ.ศ.2561	26
3-6	อัตราการรับซื้อไฟฟ้าแบบ FiT ของประเทศญี่ปุ่น เริ่มใช้ตั้งแต่เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2560	28
3-7	อัตรารับซื้อไฟฟ้าแบบ FiT ของประเทศเยอรมันในช่วง กรกฎาคม – 31 ตุลาคม พ.ศ. 2560	29
4-1	ผลการดำเนินงานด้านพลังงานทดแทน ปี 2555 – 2557	33
4-2	ค่าเป้าหมายตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน ในปี 2579	34
4-3	การส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนสินเชื่อเกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน	37
4-4	บริษัทผู้ผลิตเซลล์ และแผงเซลล์แสงอาทิตย์และกำลังการผลิตติดตั้ง พ.ศ. 2560	40
4-5	การส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคา	44

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถานการณ์ปัจจุบัน ปัญหาภาวะโลกร้อน การเกิดปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจก ส่งผลให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นทุกปี ในต่างประเทศมีความร่วมมือกันของสมาชิกเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตัวการทำให้เกิดปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจกในรูปแบบพิธีสาร Kyoto Protocol สำหรับประเทศไทยมีการรณรงค์ ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล (น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ) โดยการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานทดแทน (แสงอาทิตย์ เอทานอล ไบโอดีเซล) ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 – 2579 (AEDP 2015)

สำหรับโครงการโซลาร์ประชาชน ที่ภาครัฐสนับสนุนให้ประชาชนติดตั้ง Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านขนาดไม่เกิน 10 kW ไม่ประสบความสำเร็จ จากจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการต่ำกว่าเป้าหมาย ผ่านมา 6 เดือน ได้ 1 MW จากเป้าหมาย 100 MW/ปี (ข้อมูล ณ วันที่ 30 ตุลาคม 2562) โครงการนี้มีกำหนดรับซื้อ 10,000 MW หรือปีละ 100 MW เป็นระยะเวลา 10 ประกาศให้ประชาชนเข้าร่วมโครงการตั้งแต่วันที่ 24 พฤษภาคม 2562 มุ่งเน้นสนับสนุนให้ประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้า ประเภทครัวเรือนขนาดเล็ก (ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่ 1) ติดตั้งอุปกรณ์แผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้เอง และนำส่วนเกินที่เหลือจากการใช้ไฟฟ้า ไปขายต่อให้กับการไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการใช้พลังงานสะอาด เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าจากระบบดังกล่าว ไม่ก่อให้เกิดการเผาไหม้ ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งการการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มีประโยชน์เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางทั้งด้านพลังงานทางตรงและทางอ้อม รวมถึงด้านสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี ระบบเศรษฐกิจ การจ้างงาน และสามารถพัฒนา ประเทศอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อกำหนดแนวทางนโยบายภาครัฐการสนับสนุนลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัยในประเทศไทยมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งเสริมและสนับสนุน ผลักดันให้เกิดการตอบรับจากประชาชน

2. เพื่อประชาชนได้รับความคุ้มค่าจากการลงทุน จากการติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัย

3. เพื่อผู้ประกอบการนำเสนอราคา Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัยที่เหมาะสมได้รับการตอบรับจากประชาชน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตการศึกษาด้านนโยบายสนับสนุน Solar PV Rooftop ของประเทศสหรัฐอเมริกา เยอรมนี ออสเตรเลีย

เน้นศึกษามาตรการสนับสนุน Solar PV Rooftop และที่เกี่ยวข้องทางตรงและทางอ้อม เช่น การลดหย่อนภาษีเงินได้ต่อผู้ลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop

2. ขอบเขตการศึกษาด้านผู้ประกอบการ ผู้จำหน่าย ผู้รับติดตั้ง และผู้สนใจ Solar PV Rooftop

2.1 ดำเนินการสัมภาษณ์ค่ายผู้ผลิตแผง Solar PV คือ Siam Solar Cell, Bangkok Solar

2.2 ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้รับติดตั้ง Solar PV ในปัจจุบัน พาวเวอร์ เทคโนโลยี เรโวลูชั่น

2.3 ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้ลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop ในกรุงเทพฯ

3. ขอบเขตการศึกษาด้านนโยบายของภาครัฐ

ดำเนินการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ด้านนโยบายของภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานกำกับกิจการพลังงาน

4. สรุปผลการศึกษา เพื่อชี้ประเด็นโอกาส กำแพง และอุปสรรคของ Solar PV Rooftop ในประเทศไทยเพื่อเป็นข้อเสนอแนะ เชิงนโยบายให้ภาครัฐเป็นแนวทางปฏิบัติ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ข้อมูลเชิงนโยบาย

รวบรวมข้อมูลนโยบาลด้านพลังงานแสงอาทิตย์มุ่งเน้นมาตรการสนับสนุน Solar PV Rooftop ในประเทศสหรัฐอเมริกา เยอรมนี ออสเตรเลีย

1.2 ข้อมูลด้านความคิดเห็น

ดำเนินการสัมภาษณ์ค่ายผู้ผลิตแผง Solar PV คือ Siam Solar Cell, Bangkok Solar

ดำเนินการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ด้านนโยบายของภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานกำกับกิจการพลังงาน

ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้สนใจ Solar PV Rooftop

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การศึกษาโอกาสของ Solar PV Rooftop ใช้ต้นแบบจากประเทศสหรัฐอเมริกา เยอรมนี ออสเตรเลีย ในการเปรียบเทียบ ปัจจัยแวดล้อมการลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop กับประเทศไทย

2.2 การศึกษาด้านกำแพง และอุปสรรค ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากบทสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ ผู้รับเหมาติดตั้ง และผู้สนใจ Solar PV Rooftop

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. กระทรวงพลังงานจะสามารถกำหนดนโยบายเพิ่มเติมด้านการสนับสนุน Solar PV Rooftop ได้มีช่องทางเพิ่มมากขึ้น

2. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะสามารถจัดเตรียมแผนทิศทาง Solar PV Rooftop ในอนาคตได้

3. คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานวางแผน คำนวณผลกระทบค่าไฟฟ้าในอนาคตได้

4. ผู้ประกอบการ ผู้รับเหมาติดตั้ง Solar PV Rooftop จะสามารถจัดเตรียมแผนธุรกิจรองรับความต้องการผู้สนใจลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop ในอนาคตได้

5. ผู้สนใจลงทุน Solar PV Rooftop มีโอกาสลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำจำกัดความ

Solar PV Rooftop	หมายถึง	ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา
AEDP 2015	หมายถึง	แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 – 2579
Kyoto Protocol	หมายถึง	พิธีสารเกียวโต ต่อท้ายอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) กำหนดพันธกรณีผูกพันต่อประเทศอุตสาหกรรมให้ลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจก UNFCCC เป็นสนธิสัญญาระหว่างประเทศด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งมีเป้าหมายเพื่อบรรลุเสถียรภาพความเข้มข้นของแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศที่ระดับซึ่งจะป้องกันการรบกวนอันตรายจากน้ำมือมนุษย์กับระบบภูมิอากาศ

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม และแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาหัวข้อเรื่อง การวิเคราะห์โอกาสและอุปสรรคที่มีผลต่อการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านพักอาศัย (Solar PV Rooftop) ในประเทศไทย ได้นำทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้องมาใช้เพื่อการศึกษา ดังนี้

1. ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนความคุ้มค่าทางหลักเศรษฐศาสตร์

2. กฎหมาย หลักเกณฑ์ ข้อบังคับ ของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านพักอาศัย

3. วรรณกรรม เอกสาร หนังสือ บทความ และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านพักอาศัย

4. กรอบแนวคิดของการวิจัย

ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนความคุ้มค่าทางหลักเศรษฐศาสตร์

การประเมินโครงการลงทุนในมุมมองของเจ้าของโครงการ หรือผู้ประกอบการจะมุ่งเน้นที่ผลตอบแทนสุทธิหลังจากหักภาษีเงินได้นิติบุคคลแล้ว ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินไม่ว่าจะเป็น NPV IRR หรือ PB จะใช้กับกระแสเงินสด หลังจากหักภาษีเงินได้นิติบุคคลแล้ว ในขณะที่การประเมินโครงการลงทุนในมุมมองของ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน โดยสำนักกำกับ และอนุรักษ์พลังงาน (สกอ.) ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐจะแตกต่างจากในมุมมองของเจ้าของโครงการ เนื่องจาก สกอ.จะต้องคำนึงถึงผลประโยชน์โดยรวมของระบบเศรษฐกิจที่จะเกิดจากการให้การสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงาน มิใช่ ผลตอบแทนที่ภาคเอกชนจะได้รับการวัดผลตอบแทนโดยรวม ของระบบเศรษฐกิจ จะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า อัตราผลตอบแทนการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Internal Rate of Return : EIRR) โครงการลงทุน ที่มีค่า EIRR เกินกว่าค่ามาตรฐาน ร้อยละ 9 ต่อปี ถือว่าเป็นโครงการที่ สกอ. น่าจะสนับสนุนให้เกิดขึ้น ในขณะเดียวกัน สกอ. ก็จะใช้ เครื่องมืออีกตัวหนึ่งที่เรียกว่า อัตราผลตอบแทนการลงทุน

ทางการเงิน (Financial Internal Rate of Return : FIRR) ในการคัดเลือกโครงการที่เสนอขอรับการสนับสนุน และกำหนดขอบเขตของการสนับสนุน แก่โครงการลงทุนที่มีค่า FIRR เกินกว่า MRR+2 จะถือว่าเป็นโครงการที่มีผลตอบแทนทางการเงินในตัวของมันเอง มากเพียงพอที่เจ้าของโครงการควรลงทุนเอง โดยไม่ต้องได้รับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

การคำนวณหาค่าผลตอบแทนทางการเงิน (FIRR) และทางเศรษฐศาสตร์ (EIRR) แบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนหลักที่สำคัญแสดง ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 : การคำนวณมูลค่าทางการเงิน

ขั้นตอนที่ 2 : การคำนวณมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 : การคำนวณค่า FIRR และ EIRR

ขั้นตอนที่ 1 : การคำนวณมูลค่าทางการเงิน

การคำนวณทางด้านการเงินแบ่งออกเป็น 2 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 : การคำนวณราคา หรืออัตราค่าใช้จ่ายต่อหน่วย ณ ปีที่ t

ราคาอุปกรณ์หรือวัสดุประหยัดพลังงาน ประเภท Z (บาทต่อหน่วย) ในปีที่ t

$$C_{Zt} = C_{Z0} \prod_{i=1}^{t} (1 + RI_t)$$

กำหนดให้

C_{ZT} = ราคาอุปกรณ์หรือวัสดุประหยัดพลังงานประเภท Z (บาทต่อหน่วย) ในปีที่ t

C_{Zo} = ราคาอุปกรณ์หรือวัสดุประหยัดพลังงานประเภท Z (บาทต่อหน่วย) ในตอนเริ่มโครงการ

RI_t = อัตราการเพิ่มขึ้น (+)/ลดลง (-) ของราคาอุปกรณ์หรือวัสดุประหยัดพลังงานอันเนื่องมาจากเงินเฟ้อในปีที่ t (กำหนดโดย สกอ.)

ค่าติดตั้งอุปกรณ์ วัสดุประหยัดพลังงานประเภท Z ต่อหน่วยในปีที่ t

$$IC_{zt} = IC_{z0} \prod_{i=1}^{t} (1 + RL_t)$$

กำหนดให้

IC_{ZT} = ค่าติดตั้งอุปกรณ์ประเภท Z ต่อหน่วยในปีที่ t

IC_{Zo} = ค่าติดตั้งอุปกรณ์ต่อหน่วยในตอนเริ่มโครงการ

RL_t = อัตราการเพิ่มขึ้น (+)/ลดลง (-) ของอัตราค่าแรงงานในปีที่ t (กำหนดโดย สกอ.)

อัตราค่ากำลังไฟฟ้าประเภท x ในปีที่ t

$$P_{xt} = P_{X0} \prod_{i=1}^{t} (1 + RP_{xt})$$

กำหนดให้

P_{XT} = อัตราค่ากำลังไฟฟ้าประเภท x ในปีที่ t

P_{Xo} = อัตราค่ากำลังไฟฟ้าประเภท x ในปีที่ 0 (บาทต่อปี)

RP_{xt} = อัตราการเพิ่มขึ้น (+)/ลดลง (-) ของอัตราค่ากำลังไฟฟ้าประเภท x ในปีที่ t (กำหนดโดย สกอ.)

ราคาพลังงานประเภท y ในปีที่ t

$$Q_{yt} = Q_{y0} \prod_{i=1}^{t} (1 + RQ_{yt})$$

กำหนดให้

Q_{YT} = ราคาพลังงานประเภท y ในปีที่ t

Q_{Yo} = ราคาพลังงานประเภท y ในปีที่ 0

RQ_{yt} = อัตราการเพิ่มขึ้น (+)/ลดลง (-) ของราคาพลังงานประเภท y ในปีที่ t (กำหนดโดย สกอ.)

ขั้นที่ 2 : การคำนวณมูลค่าทางการเงิน ณ ปีที่ t

ค่าใช้จ่ายเงินลงทุน ค่าวัสดุอุปกรณ์ ณ ปีที่ t

$$FI_t = \sum_{z} K_{zt} \quad (C_{zt} + IC_{zt})$$

กำหนดให้

FI_T = ค่าใช้จ่ายเงินลงทุน ณ ปีที่ t

K_{zt} = จำนวนอุปกรณ์หรือวัสดุประหยัดพลังงานประเภท Z ที่ได้ลงทุนตามมาตรการในปีที่ t (เป็นลบ ถ้าเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ประหยัดได้)

K_{zn} = จำนวนเทียบเท่าของอุปกรณ์หรือวัสดุประหยัดพลังงาน ประเภท Z ที่ยังมีอายุการใช้งานอยู่ ณ สิ้นสุดโครงการในปีที่ n คิดคำนวณจากสัดส่วนของอายุการใช้งานที่ยังเหลือ

C_{zt} = ราคาอุปกรณ์/วัสดุประหยัดพลังงานประเภท Z ต่อหน่วยในปีที่ t

ค่าใช้จ่ายพลังงานที่ประหยัดได้ในปีที่ t

$$EFS_t = \sum_x D_x * P_{xt} + \sum_y E_y * Q_{yt}$$

กำหนดให้

EFS_T = ค่าใช้จ่ายของพลังงานที่ประหยัดได้ในปีที่ t

D_x = จำนวนกำลังไฟฟ้าประเภท x ที่ประหยัดได้โดยมาตรการ ได้แก่ กำลังไฟฟ้าสูงสุดของเดือน กำลังไฟฟ้าสูงสุดในช่วง peak (กรณีใช้อัตรา TOD)

กำลังไฟฟ้าสูงสุดในช่วง partial peak (กรณีใช้อัตรา TOD) และกำลังไฟฟ้าสูงสุดในช่วง peak (กรณีใช้ อัตรา TOU)

P_{xt} = อัตราค่ากำลังไฟฟ้าประเภท x ที่สามารถประหยัดได้ในปีที่ t

E_y = ปริมาณพลังงานประเภท y ที่ประหยัดได้ต่อปี ได้แก่

พลังงานไฟฟ้า :

พลังงานไฟฟ้าในช่วง peak(กรณีใช้อัตรา TOD)
พลังงานไฟฟ้าสูงสุดในช่วง partial peak (กรณีใช้อัตรา TOD)
พลังงานไฟฟ้าสูงสุดในช่วง off peak(กรณีใช้อัตรา TOD)
พลังงานไฟฟ้าสูงสุดในช่วง peak (กรณีใช้อัตรา TOU)
พลังงานไฟฟ้าสูงสุดในช่วง off peak (วันธรรมดา) (กรณีใช้อัตรา TOU)
และพลังงานไฟฟ้าสูงสุดในช่วง off peak (วันอาทิตย์) (กรณีใช้อัตรา TOU)

พลังงานเชื้อเพลิง :

น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน ก๊าซหุงต้ม น้ำมันเตา ฯลฯ

Q_{yt} = ราคาพลังงานประเภท y ที่สามารถประหยัดได้ในปีที่ t

ค่าใช้จ่ายแรงงานที่เพิ่มขึ้น(+)/ลดลง(-)ในปีที่ t อันเนื่องมาจากมาตรการ

$$LFC_t = LFC_0 + \prod_{i=1}^{t}(1 + RL_t)$$

กำหนดให้

LFC_T = ค่าใช้จ่ายแรงงานที่เพิ่มขึ้นในปีที่ t

LFC_o = ค่าใช้จ่ายแรงงานที่เพิ่มขึ้นคิดตามอัตราค่าแรงงานในปีที่ 0

RL_t = อัตราการเพิ่มขึ้น (+)/ลดลง (-) ของอัตราค่าแรงงานในปีที่ t (กำหนดโดย สกอ.)

ค่าใช้จ่ายผันแปรอื่น ๆ ที่เพิ่มขึ้น(+)/ลดลง(-) ในปีที่ t อันเนื่องมาจากมาตรการ

$$OFC_t = OFC_0 \prod_{i=1}^{t}(1 + RO_t)$$

กำหนดให้

OFC_T = ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ ที่เพิ่มขึ้น (+)/ลดลง (-) ในปีที่ t

OFC_o = ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ ที่เพิ่มขึ้น (+)/ลดลง (-) คิดตามราคาในปีที่ 0

RO_t = อัตราการเพิ่มขึ้น (+)/ลดลง (-) ของค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น
อันเนื่องมาจากภาวะเงินเฟ้อในปีที่ t (กำหนดโดย สกอ.)

ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ประหยัดได้ หักลบด้วยค่าใช้จ่ายแปรผันที่เพิ่มขึ้นในปีที่ t

$$NFS_t = EFS_t - LFC_t - OFC_t \ , t > 0$$
$$NFS_0 = 0$$

กำหนดให้

NFS_T = ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ประหยัดได้ หักลบด้วยค่าใช้จ่ายแปรผันที่เพิ่มขึ้นในปีที่ t

EFS_t = ค่าใช้จ่ายพลังงานที่ประหยัดได้ในปีที่ t

LFC_t = ค่าใช้จ่ายแรงงานที่เพิ่มขึ้นในปีที่ t

OFC_t = ค่าใช้จ่ายแปรผันอื่น ๆ ที่เพิ่มขึ้น (+)/ลดลง (-) ในปีที่ t

ขั้นตอนที่ 2 : การคำนวณมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์

ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของอุปกรณ์วัสดุพลังงานที่ลงทุนในปีที่ t

$$EI_t = \sum_z K_{zt} * (C_{zo} - FC_z)$$

กำหนดให้

EI_T = ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของอุปกรณ์/วัสดุประหยัดพลังงานที่ลงทุนในปีที่ t

K_{Zt} = จำนวนอุปกรณ์/วัสดุประหยัดพลังงานที่ได้ลงทุนตามมาตรการในปีที่ t

C_{z0} = ราคาอุปกรณ์/วัสดุประหยัดพลังงานต่อหน่วยในตอนเริ่มโครงการ (ปีที่ 0)

FC_z = อัตราการบิดเบือนจากราคาตลาดเป็นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์สำหรับอุปกรณ์ และวัสดุประหยัดพลังงาน

ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของแรงงานที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากมาตรการ

$$LEC_t = LFC_0$$

กำหนดให้

LEC_T = ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของแรงงานที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากมาตรการ ณ ปีที่ t

ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของค่าใช้จ่ายแปรผันอันเนื่องมาจากมาตรการประหยัดพลังงาน

$$OEC_t = OEC_0$$

กำหนดให้

OEC_T = ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของค่าใช้จ่ายแปรผันอันเนื่องมาจากมาตรการ ณ ปีที่ t

มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของพลังงานที่ประหยัดได้ต่อปี

$$EES_t = \sum_x D_x * FP_x + \sum_y E_y * FQ_y$$

กำหนดให้

EES_T = มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของพลังงานที่ประหยัดได้ต่อปี

D_x = จำนวนกำลังไฟฟ้าประเภท x ที่ประหยัดได้โดยมาตรการ ได้แก่
กำลังไฟฟ้าสูงสุดของเดือน กำลังไฟฟ้าสูงสุดในช่วง peak (กรณีใช้อัตรา TOD)
กำลังไฟฟ้าสูงสุดใน ช่วง partial peak (กรณีใช้อัตรา TOD)
และกำลังไฟฟ้าสูงสุดในช่วง peak (กรณีใช้ อัตรา TOU)

FP_x = มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อ kW สำหรับกำลังไฟฟ้าประเภท x ที่ประหยัดได้ต่อปี

E_y = ปริมาณพลังงานประเภท y ที่ประหยัดได้ต่อปี ได้แก่

พลังงานไฟฟ้า :

พลังงานไฟฟ้าในช่วง peak (กรณีใช้อัตรา TOD)

พลังงานไฟฟ้าสูงสุดในช่วง partial peak (กรณีใช้อัตรา TOD)

พลังงานไฟฟ้าสูงสุดในช่วง off peak (กรณีใช้อัตรา TOD)

พลังงานไฟฟ้าสูงสุดในช่วง peak (กรณีใช้อัตรา TOU)

พลังงานไฟฟ้าสูงสุดในช่วง off peak (วันธรรมดา) (กรณีใช้อัตรา TOU)

และพลังงานไฟฟ้าสูงสุดในช่วง off peak(วันอาทิตย์)(กรณีใช้อัตรา TOU)

พลังงานเชื้อเพลิง :

น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน ก๊าซหุงต้ม น้ำมันเตา ฯลฯ

FQ_y = มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อหน่วยสำหรับพลังงานประเภท y ที่ประหยัดได้ต่อปี

ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของพลังงานที่ประหยัดได้หักลบด้วยต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของค่าใช้จ่ายแปรผันที่เพิ่มขึ้นต่อปี

$$NES_t = EES_t - LEC_t - OEC_t \, , t > 0$$
$$NES_o = 0$$

กำหนดให้

NES_T = ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของพลังงานที่ประหยัดได้ หักลบด้วยต้นทุน ทางเศรษฐศาสตร์ของค่าใช้จ่ายแปรผันที่เพิ่มขึ้นในปีที่ t

EES_t = มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของพลังงานที่ประหยัดได้ในปีที่ t

LEC_t = ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของแรงงานที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากมาตรการในปีที่ t

OEC_t = ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของค่าใช้จ่ายแปรผันอันเนื่องมาจากมาตรการประหยัดพลังงานในปีที่ t

ขั้นตอนที่ 3 : การคำนวณค่า FIRR และ EIRR

การคำนวณค่าอัตราผลตอบแทนภายในทางการเงินของการลงทุน(FIRR)

$$OTC_0 = \sum_{t=0}^{n} \frac{(NFS_t - FI_t)}{(1 + FIRR^t)}$$

กำหนดให้

n = อายุการใช้งานของอุปกรณ์หรือมาตรการอนุรักษ์พลังงาน

OTC_0 = ค่าใช้จ่ายครั้งเดียวเมื่อเริ่มโครงการ (ไม่รวมวัสดุ และอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน)

NFS_t = ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ประหยัดได้ หักลบด้วยค่าใช้จ่ายแปรผันที่เพิ่มขึ้นในปีที่ t

FI_t = ค่าใช้จ่ายเงินลงทุน ณ ปีที่ t

FIRR = อัตราผลตอบแทนภายในทางการเงินของเงินลงทุน

การคำนวณค่าอัตราผลตอบแทนภายในทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุน

$$OTC_0 = \sum_{t=0}^{n} \frac{(NES_t - EI_t)}{(1 + EIRR^t)}$$

กำหนดให้

n = อายุการใช้งานของอุปกรณ์หรือมาตรการอนุรักษ์พลังงาน

OTC_0 = ค่าใช้จ่ายครั้งเดียวเมื่อเริ่มโครงการ (ไม่รวมวัสดุ และอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน)

NES_t = ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของพลังงานที่ประหยัดได้

หักลบด้วยต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ ของค่าใช้จ่ายแปรผันที่เพิ่มขึ้นในปีที่ t

EI_t = ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของอุปกรณ์/วัสดุประหยัดพลังงานที่ลงทุนในปีที่ t

EIRR = อัตราผลตอบแทนภายในทางเศรษฐศาสตร์ของเงินลงทุน

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value, NPV) หมายถึง มูลค่าปัจจุบันสุทธิของกระแสเงินสดสุทธิที่เจ้าของได้รับตลอดอายุโครงการ ณ อัตรา ผลตอบแทนที่ต้องการหรือต้นทุนของเงินลงทุนของโครงการ NPV สามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{FCFE_t}{\left(1 + {}^{r}/_{100}\right)^t}$$

เมื่อ n = อายุของโครงการ (ปี)

t = ดัชนีชี้เลขปีในช่วงเวลาของโครงการ (ปี) โดย t = 1, 2, 3, …,n

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (บาท) FCFEt = กระแสเงินสดสุทธิที่เจ้าของ]ดการสูญเสียค่า ไฟฟ้าได้ในปีที่ t (free cash flow to equity) [บาท/ปี]

r = อัตราคิดลด (% discount rate) เท่ากับ อัตรา

อัตราผลตอบแทนภายใน (internal rate of return, IRR) หมายถึง อัตราผลตอบแทนจากการลดการสูญเสียค่าไฟฟ้าที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแส เงินสดสุทธิที่เจ้าของได้รับตลอดอายุโครงการมีค่าเท่ากับศูนย์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ สามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$0 = \sum_{t=1}^{n} \frac{FCFE_t}{\left(1 + \frac{IRR}{100}\right)^t}$$

ระยะเวลาคืนทุน (Simple Payback Period, PB) หมายถึง ระยะเวลาที่กระแสเงินสดรับ สะสมเท่ากับเงินที่ลงทุนไป เป็นตัวชี้วัดที่ใช้บอกสภาพความ เสี่ยงของโครงการได้ โครงการที่มีระยะเวลาคืนทุนสั้นจะมี ความเสี่ยงต่ำกว่าโครงการที่มีระยะเวลาคืนทุนยาว คิดเป็นปี โดยมีเกณฑ์ในการตัดสินใจคือยอมรับโครงการ

$$PB = \frac{\text{กระแสเงินสดสะสม}}{\text{กระแสเงินสดสุทธิรายปี}}$$

ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยไฟฟ้าปรับเฉลี่ย (levelized cost of electricity, LCOE) หมายถึง การคิดลดกระแสเงินสดจ่ายจากเงินลงทุนและ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาในแต่ละปีมาเป็นมูลค่าปัจจุบันหารด้วยผลรวมของปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในแต่ละปีคูณกับแฟคเตอร์ปรับลดดังสมการ

$$LCOE = \sum_{t=1}^{n} \frac{\frac{I_t + M_t}{\left(1 + {}^{r}/_{100}\right)^t}}{\frac{E^t}{\left(1 + {}^{r}/_{100}\right)^t}}$$

เมื่อ LCOE = ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยไฟฟ้าปรับเฉลี่ยตลอดอายุโครงการ (บาท/kWh)

It = เงินลงทุนในระบบ solar PV rooftop ในปีที่ t (บาท)

Mt = ค่าใช้จ่ายสาหรับด าเนินการและบำรุงรักษาในปีที่ t (บาท/ปี)

Et = ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปีในปีที่ t (kWh/ปี)

กฎหมาย หลักเกณฑ์ ข้อบังคับ ของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านพักอาศัย

1. กระทรวงมหาดไทย
   พระราชบัญญัติการผังเมือง
   พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
2. กระทรวงอุตสาหกรรม
   พระราชบัญญัติกรมโรงงาน
3. กระทรวงพลังงาน
   พระราชบัญญัติการพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน
   พระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน

การยื่นขอรับใบอนุญาตต่าง ๆ

1. ยื่นขอรับใบอนุญาตก่อสร้าง/ดัดแปลง อาคาร
2. ยื่นขอรับใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม
3. ยื่นขอรับใบอนุญาตการประกอบกิจการโรงงานผลิตไฟฟ้า
3. ยื่นขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการพลังงาน

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง วรรณกรรม เอกสาร หนังสือ บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านพักอาศัย

สรุปผลการศึกษา ข้อเสนอแนะ โครงการโซลาร์รูฟท็อปเสรี และมาตรการ Net Billing โดย คณะวิจัยโครงการศึกษาวิเคราะห์ โครงการนำร่องการส่งเสริมติดตั้งโซลาร์รูฟเสรี การส่งเสริมระบบโซลาร์รูฟเพื่อการผลิตไฟฟ้าเองใช้เอง ทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถประหยัดค่าไฟฟ้า มีความคุ้มทุน และ ระยะคืนทุน อยู่ระหว่าง 7-10 ปี ภาครัฐจึงควรสนับสนุน ให้บ้านเรือน อาคาร และโรงงานสามารถมีทางเลือกในการผลิต ไฟฟ้าเองใช้เองได้ โดยมีประเด็น ที่คณะวิจัยฯ เสนอต่อภาครัฐ สรุปได้ดังนี้

1. ภาครัฐควรอนุญาตให้มีการผลิตไฟฟ้าเองใช้เองจากระบบโซลาร์รูฟโดยเน้นให้ใช้เองก่อน หากมีไฟฟ้าเหลือจากการ ใช้ก็ควรอนุญาตให้มีไฟฟ้าไหลย้อนเข้าสู่ระบบจำหน่ายได้ และภาครัฐควรรับซื้อไฟฟ้าไหลย้อนนี้ในราคาที่เหมาะสม โดยไม่เปน็ ภาระและเป็นธรรมต่อ ผู้ใช้

ไฟฟ้าทั่วไป ผู้ลงทุน และการไฟฟ้าฯ โดยคณะวิจัยฯ ได้เสนอให้มีการส่งเสริม การผลิตเองใช้เอง ในรูปแบบ Net billing ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ควรกำหนดอัตรารับซื้อไฟฟ้าไหลย้อนแบ่งตามประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า

1.2 ควรกำหนดระยะเวลาส่งเสริม (รับซื้อไฟฟ้าไหลย้อน) ตามอายุของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ คือ 25 ปี

1.3 ปรับเปลี่ยนอัตรารับซื้อไฟฟ้าไหลย้อนสำหรับโครงการใหม่ที่จะเข้าระบบก่อนปรับค่าไฟฟ้าฐาน (เช่น ทุก ๆ 3 ปี)

2. เมื่อมีไฟฟ้าไหลย้อนเข้าสู่ระบบจำหน่าย จะเกิดผลกระทบต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้าใน 2 ประเด็นหลัก คือ ประเด็น แรงดันไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าสูญเสีย และจะเกิดผลกระทบต่อระบบผลิตและระบบส่ง คือ เรื่องความต้องการใช้ไฟฟ้า สูงสุด ด้วยระดับการส่งเสริมในปัจจุบันยังมีผลกระทบไม่มากนัก อย่างไรก็ดี หากมีปริมาณไฟฟ้าไหลย้อนจากโซลาร์รูฟท็อปในระบบสูงขึ้นอาจส่งผลต่อคุณภาพไฟฟ้าในอนาคตได้ จากผลการศึกษาพบว่า

2.1 ผลกระทบเรื่องแรงดันและกำลังไฟฟ้าสูญเสียในระบบจำหน่าย มีทั้งผลดีและผลเสียขึ้นอยู่กับตำแหน่ง และลักษณะการกระจายของปริมาณโซลาร์รูฟท็อปตามตำแหน่งต่าง ๆ ในสายป้อน ซึ่งหากพิจารณาเรื่อง ผลกระทบต่อแรงดันและกำลังไฟฟ้าสูญเสีย จะพบว่าส่วนหนึ่งสามารถแก้ไขได้ด้วยการปรับปรุงระเบียบการเชื่อมต่อ (Grid code) ให้สามารถรองรับปริมาณโซลาร์รูฟท็อปอย่างเหมาะสมได้

2.2 ผลกระทบต่อระบบผลิตและระบบส่ง มีทั้งผลดีและผลเสียขึ้นกับปริมาณพลังงานไฟฟ้าแสงอาทิตย์และแหล่ง ผลิตไฟฟ้าแบบกระจายอื่น ๆ ในภาพรวมทุกประเภท โดยหากมีปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ในปริมาณไม่สูงมาก จะช่วยลดความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงเวลากลางวันได้ ซึ่งจะช่วยชะลอการสร้าง โรงไฟฟ้าประเภท Peaking Plant แต่หากมีปริมาณมากเกินไป อาจส่งผลให้เกิดสภาวะ Duck curve ซึ่งจะทำให้การเดินเครื่องโรงไฟฟ้ามีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้อาจมีต้นทุนการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าเพิ่มเติม หรือมีต้นทุนในการปรับปรุงโรงไฟฟ้า และอาจทำให้ความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดเลื่อนไปเป็นช่วงเวลา กลางคืน ซึ่งทำให้การติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปจะไม่ช่วยในการลดความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดอีกต่อไป อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นสิ่งที่บริหารจัดการได้ทางเทคนิคและการกำหนดโครงสร้างค่าไฟฟ้าที่เหมาะสม

3. เมื่อมีการผลิตไฟฟ้าเองใช้เอง อาจเกิดผลกระทบต่อรายได้ของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายและฝ่ายผลิต และผลกระทบ ต่อค่าไฟฟ้า โดยจากการศึกษาพบว่าผลกระทบต่อรายได้ของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะมีไม่มากนัก เนื่องจากสามารถ ชดเชยรายได้ที่ขาดไป ผ่านการปรับค่า

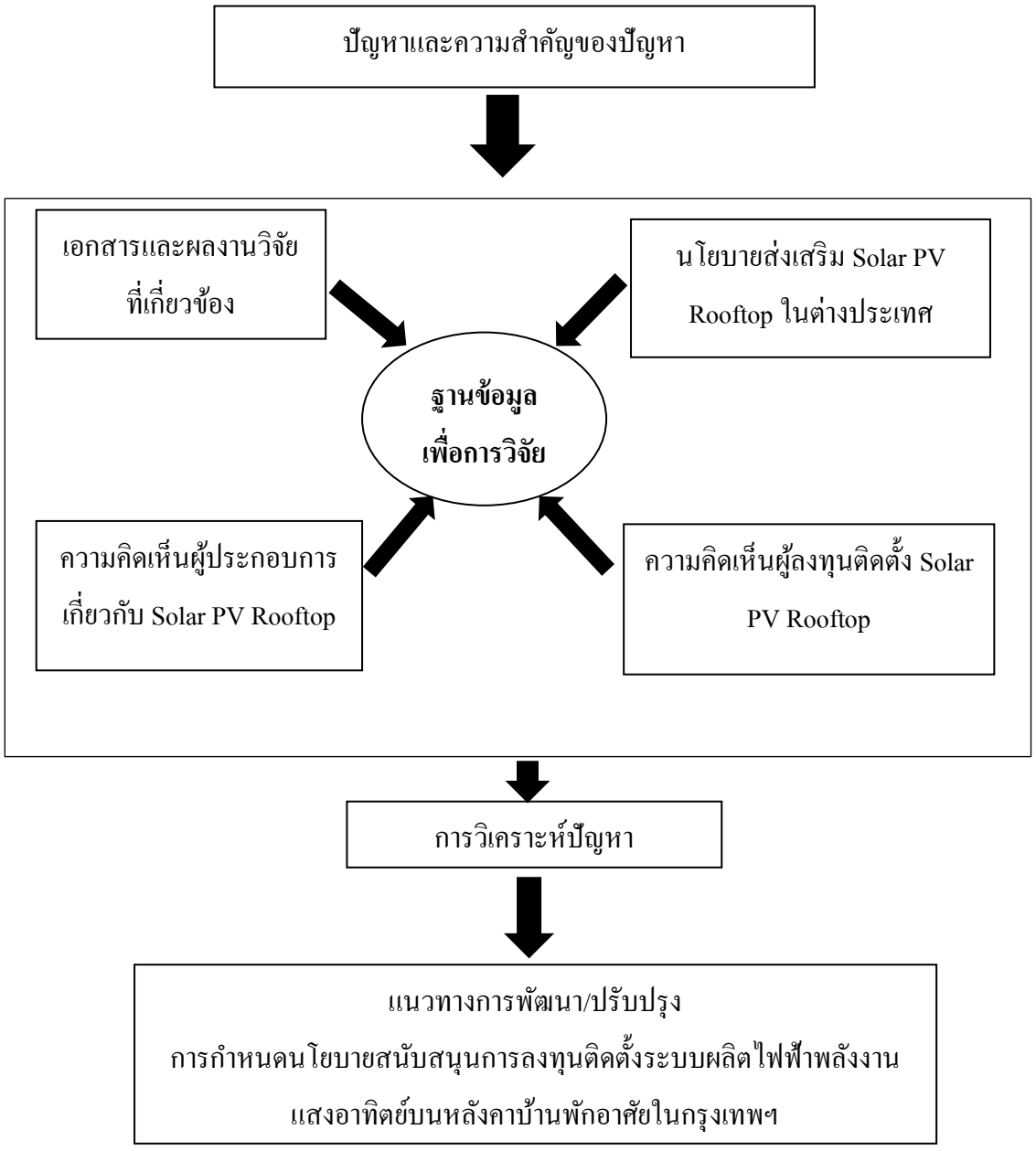
ไฟฟ้าฐานในรอบต่อไปได้ สำหรับผลกระทบต่อค่าไฟฟ้าสำหรับประชาชนยังไม่สูงนักหากส่งเสริมในระดับ 3,000-12,000 MW ทั้งนี้เกิดจากส่วนต่างระหว่างราคารับซื้อไฟฟ้าไหลย้อนและราคาที่หลีกเลี่ยงได้จากการซื้อไฟฟ้าขายส่งโดยการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

4. ราคารับซื้อไฟฟ้าไหลย้อนและปริมาณการรับซื้อที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับนโยบายของกระทรวงพลังงานและหน่วยงาน กำกับดูแล และยังขึ้นกับเป้าหมายตามแผน AEDP ซึ่งอาจจะมีการปรับปรุงแผนในอนาคตได้ด้วยมติ กพช. ซึ่ง คณะวิจัย ได้เสนอทางเลือกของอัตรารับซื้อให้กระทรวงพลังงานพิจารณา โดยคำนึงถึงความคุ้มทุนและผลกระทบต่อค่าไฟฟ้า

5. ควรลดขั้นตอน กฎระเบียบ และเวลาที่ใช้ในการขอใบอนุญาตที่เกี่ยวข้อง (เช่น ใบอนุญาตผลิต ติดตั้ง เชื่อมต่อกริด ฯลฯ) และอำนวยความสะดวกโดยปรับปรุงระบบการรับสมัครแบบ online ในปัจจุบันยังไม่มีเจ้าภาพในการ ขับเคลื่อนการลดปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ เหล่านี้

6. ควรกำหนดให้มีการเก็บข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จากทุกระบบที่เชื่อมต่อกับการไฟฟ้าฯ ควบคู่ ไปกับการออกนโยบายส่งเสริม เพื่อให้ กฟน. และ กฟภ. สามารถวางแผนปรับปรุงระบบจำหน่าย และเพื่อให้ สนพ. และ กฟผ. สามารถคาดการณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าและบริหารจัดการ System Load Curve ซึ่งจะนำไปสู่การวางแผน PDP ที่เหมาะสมต่อไปในอนาคตได้ (เอกสารงานสัมมนา, 2560)

กรอบแนวคิดของการวิจัย



บทที่ 3
แนวทางนโยบายภาครัฐการสนับสนุนลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัย

ข้อมูลนโยบายด้านพลังงานแสงอาทิตย์มุ่งเน้นมาตรการสนับสนุน Solar PV Rooftop ในต่างประเทศ

การศึกษา ค้นคว้าข้อมูลในต่างประเทศ เริ่มต้นจากราคาต้นทุนการผลิตไฟฟ้า (Levelized Cost of Electricity) ของโซลาร์มีค่าต่ำกว่าการซื้อไฟฟ้าจากโครงข่ายระบบไฟฟ้าแล้วนั้น แต่การติดตั้งระบบโซลาร์รูฟยังมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบเริ่มแรก (Upfront cost) ยังค่อนข้างสูง และเป็นทางเลือกของคนที่มีเงินทุนเท่านั้น ทำให้ประชาชนกลุ่มรายได้สูงสามารถเข้าถึงไฟฟ้าราคาถูกได้จากการติดตั้งระบบโซลาร์รูฟ ในขณะที่ประชาชนกลุ่มอื่นมีโอกาสน้อยกว่า (Branker et al., 2011) ดังนั้น ภาครัฐฯ จึงควรมีการส่งเสริมโมเดลธุรกิจแบบใหม่หรือตัวช่วยด้านการเงินที่ทำให้ประชาชนทุกกลุ่มในแต่ละระดับรายได้มีโอกาสเข้าถึงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ และเพื่อสร้างความเชื่อมั่นในความคุ้มทุนของระบบโซลาร์รูฟไม่เพียงต่อผู้ใช้ไฟฟ้าเท่านั้น แต่รวมไปถึงสถาบันการเงินในการปล่อยเงินกู้อีกด้วย

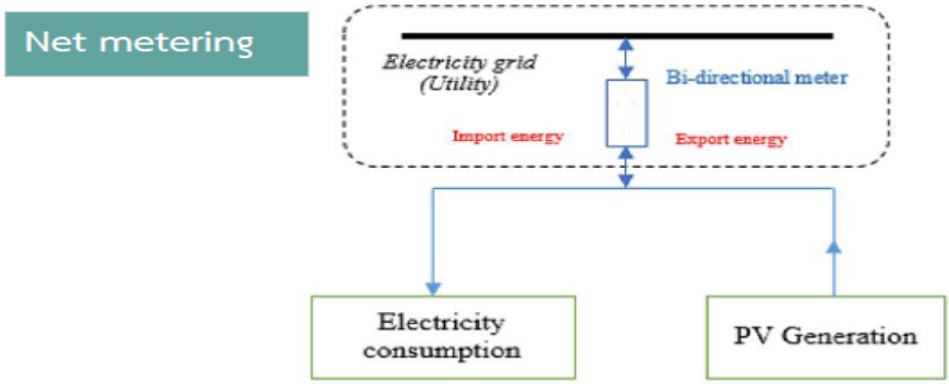
ในอนาคตคาดการณ์ว่า หากมีการติดตั้งระบบโซลาร์รูฟท็อปเพื่อผลิตไฟฟ้าใช้เองมากขึ้น จะนำไปสู่การซื้อขายไฟฟ้าภายใต้รูปแบบที่ประชาชนสามารถเป็นทั้งผู้ซื้อและผู้ผลิตไฟฟ้า และสามารถซื้อขายไฟฟ้ากันเองได้ โดยผ่านระบบสำหรับการซื้อขายไฟฟ้า รูปแบบนี้เรียกว่า Peer to peer energy trading ซึ่งในหลาย ๆ ประเทศได้ดำเนินการนำร่องเป็นรูปแบบโครงการสาธิต เช่น โครงการ Brooklyn Microgrid ในประเทศสหรัฐอเมริกา โครงการ Piclo ในประเทศอังกฤษ นอกจากนี้ ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy storage system) จะเข้ามีบทบาทในการเก็บพลังงานส่วนเกินที่ผลิตได้ในตอนกลางวันแล้วนำมาใช้ในตอนกลางคืนได้ ถึงแม้ราคาระบบกักเก็บในระดับบ้านที่อยู่อาศัยยังมีราคาแพงอยู่นั้น และยังไม่คุ้มต่อการลงทุน ณ ตอนนี้ แต่ในอนาคตราคาดังกล่าวมีแนวโน้มที่ลดลง อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันภาครัฐในประเทศไทยยังไม่มีการกำหนดรูปแบบนโยบายหรือหลักเกณฑ์เพื่อเปิดรับซื้อไฟฟ้าจากประชาชนชนทั่วไป ที่ติดตั้งระบบโซลาร์รูฟท็อปเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าของประเทศ และยังไม่อนุญาตให้ประชาชนใช้สายส่งของหน่วยงาน

ไฟฟ้าภาครัฐทำการซื้อขายไฟฟ้าระหว่างกันเอง เนื่องจากยังไม่มีการออกระเบียบหลักเกณฑ์มารองรับและอนุญาตให้ดำเนินการได้ สำหรับแนวโน้มในอนาคตของนโยบายโซลาร์ภาคประชาชน เพื่อให้การส่งเสริมบรรลุเป้าหมายภาครัฐจำเป็นต้องทบทวนแนวทางการส่งเสริมโดยการกำหนดอัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินในอัตราที่เหมาะสม และไม่เป็นภาระต่อผู้ใช้ไฟฟ้า โดยอัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินแบ่งตามประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ภาครัฐควรศึกษาปัจจัยในการตัดสินใจติดตั้งระบบโซลาร์รูฟเพิ่มเติม นอกเหนือจากเรื่องความคุ้มทุน เช่น รูปแบบโมเดลธุรกิจแบบใหม่ ๆ หรือ รูปแบบการสนับสนุนด้านการเงิน เป็นต้น และควรเปิดให้มีการสมัครเข้าโครงการได้เรื่อย ๆ หากโควตายังไม่เต็มในแต่ละปี นอกจากนี้ ภาครัฐควรทบทวนกฎระเบียบเพื่ออำนวยให้ภาคครัวเรือนที่มีรายได้ต่ำสามารถเข้าถึงระบบโซลาร์รูฟได้ และควรมี Platform กลางที่เป็นมาตรฐานที่สามารถเชื่อมระหว่างผู้ต้องการติดตั้งกับผู้ประกอบการ ในการเข้าถึงข้อมูลของระบบโซลาร์รูฟได้อย่างสะดวกมากขึ้น

Net Metering (NM)

คือ การผลิตไฟฟ้าจากระบบพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อเจ้าของบ้านใช้ไฟฟ้าก่อนอันดับแรก หากปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Load) ภายในบ้าน น้อยกว่าที่ระบบโซลาร์ผลิตได้ เกิดไฟฟ้าส่วนเกินเหลือ สามารถไหลย้อนกลับเข้าระบบของการไฟฟ้าผ่านมิเตอร์สองทิศทาง (Bi-directional meter) โดยมีการนับหน่วยไฟฟ้าที่ไหลย้อนแต่ละเดือน และนำไปลบออกจากหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ในเดือนถัดไป หากเดือนถัดไปมีไฟฟ้าส่วนเกินที่ไม่ได้ใช้อีก ก็นำไปหักลบหน่วยในเดือนถัดไปทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนสิ้นสุดรอบการคำนวณที่ 12 เดือน จึงรับซื้อหน่วยไฟฟ้าที่เหลือคืน ในอัตราต่าง ๆ เช่น ต่ำกว่า เท่ากับ หรือสูงกว่าราคาขายปลีก โดยหน่วยไฟฟ้าที่สะสมนั้นสามารถนำไปหักลบหน่วยได้ทุกช่วงเวลา ไม่จำกัดว่าจะเป็น On-peak หรือ Off-peak ขึ้นกับระเบียบ ข้อตกลง การรับซื้อ-ขายไฟฟ้าของประเทศนั้น ๆ

แผนภาพที่ 3-1 Net metering



-Self-consumption allowed,

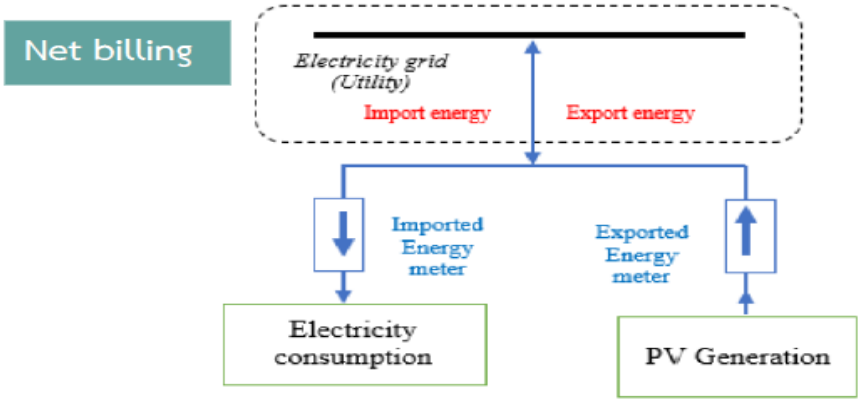
- Kilowatt-hours (kWh) bank at full retail rate within and between billing periods.
- Value of excess electricity = retail rate
- Credits system in kWh and may expire after the end of banking period (one year).
- Meter: 1 bi-directional meter
- (Electromechanical meter, electronic meter)

ที่มา : กรีนพีซ ประเทศไทย

Net Billing (NB)

คือ ผลิตไฟฟ้าจากระบบพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อเจ้าของบ้านใช้ไฟฟ้าก่อนอันดับแรก หากปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Load) ภายในบ้าน น้อยกว่าที่ระบบโซลาร์ผลิตได้ เกิดไฟฟ้าส่วนเกิน เหลือไฟฟ้าสามารถไหลย้อนกลับเข้าระบบของการไฟฟ้าผ่านมิเตอร์ขาย (Exported Energy meter) โดยมีการนับหน่วยไฟฟ้าที่ไหลย้อน และชดเชย หน่วยไฟฟ้า ตามอัตราต่าง ๆ เช่น ต่ำกว่า เท่ากับ หรือสูงกว่าราคาขายปลีก ในแต่ละเดือน ใบแจ้งค่าไฟฟ้าจะนำยอดค่าใช้ไฟฟ้าจริงหักลบกับยอดการซื้อไฟฟ้าคืน

แผนภาพที่ 3-2 Net billing



-Self-consumption allowed,

- Kilowatt-hours (kWh) are not banked within and between billing periods.
- Net consumption and Net export measured in real-time
- Credits system in monetary value
- Distinct rates for net consumption and net excess generation
- Rate for net export: separate rate, determined by regulators.
- Meter(s): two data record for net consumption and net export. (2 electronic meters)

ที่มา : กรีนพีซ ประเทศไทย

การสนับสนุนพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา มาตรการ Net Metering / Net Billing ในกลุ่มประเทศยุโรป

ตารางที่ 3-1 มาตรการสนับสนุนพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในกลุ่มประเทศยุโรป

ประเทศ	มาตรการ	รูปแบบ	ค.ศ.
เบลเยี่ยม	Net Metering และรับซื้อไฟฟ้าคืน	ชดเชยหน่วยไฟฟ้าที่ราคาขายปลีก	เริ่มต้น ปี 2015
เดนมาร์ก	Net Metering และรับซื้อไฟฟ้าคืน ขนาด < 50 kW	ชดเชยหน่วยไฟฟ้าที่ราคาพิเศษ (Feed in Tariff)	เริ่มต้น ปี 1998 มีการปรับปรุงล่าสุด ปี 2015

ตารางที่ 3-1 มาตรการสนับสนุนพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในกลุ่มประเทศยุโรป (ต่อ)

ประเทศ	มาตรการ	รูปแบบ	ค.ศ.
อิตาลี	Net Billing	ชดเชยหน่วยไฟฟ้าที่ราคาขายส่ง (เฉลี่ย)	เริ่มต้น ปี 2009
กรีซ	Net Metering ไม่รับซื้อไฟฟ้าคืน	ไม่ชดเชยหน่วยไฟฟ้าหากสิ้นสุดปี	เริ่มต้น ปี 2014
สเปน	Net Metering ไม่รับซื้อไฟฟ้าคืน ขนาด < 100kW	ไม่ชดเชยหน่วยไฟฟ้าหากสิ้นสุดปี	เริ่มต้น ปี 2015

ที่มา : กรีนพีซ ประเทศไทย

การสนับสนุนพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา มาตรการ Net Metering / Net Billing ในประเทศสหรัฐอเมริกา

ตารางที่ 3-2 มาตรการสนับสนุนพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศสหรัฐอเมริกา

รัฐ	มาตราการ	รูปแบบ	ค.ศ.
วอชิงตัน	Net Metering และรับซื้อไฟฟ้าคืน ขนาด < 100 kW	ชดเชยหน่วยไฟฟ้าที่ราคาขายปลีก	ไม่ระบุ
อิลลินอยส์	Net Metering ไม่รับซื้อไฟฟ้าคืน	ไม่ชดเชยหน่วยไฟฟ้าหากสิ้นสุดปี	ไม่ระบุ
ฮาวาย	Net Billing	ชดเชยหน่วยไฟฟ้าที่ราคาต่ำกว่าราคาขายปลีก	NM สิ้นสุดปี 2015
ลุยเซียนา	Net Billing	ชดเชยหน่วยไฟฟ้าที่ราคาต่ำกว่าราคาขายปลีก	NM สิ้นสุดปี 2016

ตารางที่ 3-2 มาตรการสนับสนุนพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศสหรัฐอเมริกา (ต่อ)

รัฐ	มาตราการ	รูปแบบ	ค.ศ.
เนวาดา	Net Billing	ชดเชยหน่วยไฟฟ้าที่ราคาต่ำกว่าราคาขายปลีก	NM สิ้นสุดปี 2015
มิสซิสซิปปี	Net Billing	ชดเชยหน่วยไฟฟ้าที่ราคาต่ำกว่าราคาขายปลีก	NM สิ้นสุดปี 2015

ที่มา : กรีนพีซ ประเทศไทย

การสนับสนุนพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา มาตรการ Net Metering / Net Billing ในกลุ่มประเทศอาเซียน

ตารางที่ 3-3 มาตรการสนับสนุนพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในกลุ่มประเทศอาเซียน

ประเทศ	มาตราการ	รูปแบบ	ระยะเวลาบัญชี
อินโดนีเซีย	Net Metering	ไม่ระบุ	ไม่ระบุ
มาเลเซีย	Net Billing	ชดเชยหน่วยไฟฟ้าที่ราคาต่ำกว่าราคาขายปลีก	2 ปี
ฟิลิปินส์	Net Billing	ชดเชยหน่วยไฟฟ้าที่ราคาต่ำกว่าราคาขายปลีก	1 ปี
สิงคโปร์	Net Billing	ชดเชยหน่วยไฟฟ้าที่ราคาต่ำกว่าราคาขายปลีก	ไม่ระบุ
เวียดนาม	Net Metering	ไม่ระบุ	1 ปี

ที่มา : กรีนพีซ ประเทศไทย

มาตรการสนับสนุนของต่างประเทศ

ประเทศจีน

การผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ในประเทศจีนเติบโตต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มดำเนินการตามแผนพัฒนาด้านพลังงานทดแทนใน พ.ศ.2550 และต่อมา พ.ศ.2559 มีปริมาณการติดตั้งสะสม 78 กิกะวัตต์ สำหรับ แผนพัฒนา 5 ปี ช่วง พ.ศ.2559-2563 กำหนดปริมาณการติดตั้งสำหรับระบบใหม่ 86.5 กิกะวัตต์ แบ่งเป็น แบบพื้นดิน 54.4 กิกะวัตต์ และอยู่ในโปรแกรม “Top Runner Program” 32 กิกะวัตต์ ซึ่งเป็นการคัดเลือก การผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อส่งเสริมการพัฒนาประสิทธิภาพและการติดตั้งใช้งาน เซลล์แสงอาทิตย์ ประเทศจีนก าหนดให้มีการใช้เชื้อเพลิงที่ไม่ใช่ฟอสซิล เพิ่มขึ้นเป็น 15% ใน พ.ศ.2563 จากเดิมใน พ.ศ.2558 อยู่ที่ 12% และมีเป้าหมายลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงเป็น 18% และการใช้พลังงาน ลดลง 15% ซึ่งแสดงให้เห็นการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ประเทศจีนได้ลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ การปรับปรุงระบบโครงข่ายไฟฟ้า และระบบจำหน่ายไฟฟ้า พ.ศ.2560 การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์มีปริมาณเพิ่มขึ้นกว่าปีที่ผ่านมา 67% มีการ ติดตั้ง 48.4 กิกะวัตต์ การผลิตพลังงานไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ของประเทศเพิ่มขึ้น 72% เทียบกับปีที่ผ่านมา ประกอบด้วยการผลิตไฟฟ้าระดับโรงไฟฟ้า (Utility-scale) และการผลิตไฟฟ้าแบบกระจาย (Distributed generation) เป็นการติดตั้งเพิ่มขึ้นใน พ.ศ.2560 ปริมาณ 17.2 กิกะวัตต์ (ณ พฤศจิกายน 2560) การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ในประเทศจีนส่วนใหญ่เกิดขึ้นในภาคตะวันออกและภาคกลางของประเทศ ส่วนภาคตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศยังมีไม่มากนักเนื่องจากประสบปัญหาบางประการ แสดงการจัดแบ่งพื้นที่กับอัตราการรับซื้อไฟฟ้าแบบ FiT พ.ศ.2556 ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ในตารางแสดงอัตราการรับซื้อไฟฟ้าแบบ FiT ใน พ.ศ.2559 - 2560 และประกาศจะใช้ อัตรารับซื้อใหม่ดังแสดงในตาราง เริ่มใช้งานตั้งแต่เดือนธันวาคม 2561

ตารางที่ 3-4 อัตราการรับซื้อไฟฟ้า FiT ของการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ พ.ศ.2559 และ 2560

(หน่วย : CNY/kWh อัตราแลกเปลี่ยนเงิน 1 CNY เท่ากับ 5.11 บาท)

Region	FiT พ.ศ. 2559	FiT พ.ศ. 2560	การเปลี่ยนแปลง (%)
China's Class 1	0.8 หรือ 4.14 บาท	0.65 หรือ 3.32 บาท	- 18.75
China's Class 2	0.88 หรือ 4.50 บาท	0.75 หรือ 3.83 บาท	- 14.77
China's Class 3	0.98 หรือ 5.00 บาท	0.85 หรือ 4.34 บาท	- 13.27
Distributed PV	0.42 หรือ 2.15 บาท	0.42 หรือ 2.15 บาท	0.00

ที่มา : HIS, Price Bureau, National Development and Reform Commission, China

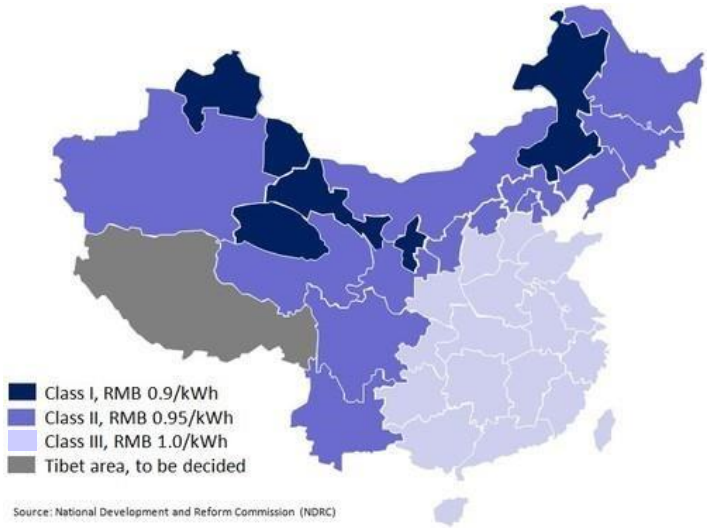
ตารางที่ 3-5 อัตราการรับซื้อไฟฟ้า FiT ของการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ พ.ศ.2561

(หน่วย: CNY/kWh อัตราแลกเปลี่ยนเงิน 1 CNY เท่ากับ 5.11 บาท)

Region	FiT พ.ศ. 2561	การเปลี่ยนแปลง (%)
China's Class 1	0.55 หรือ 2.81 บาท	- 15.38
China's Class 2	0.65 หรือ 3.32 บาท	- 13.33
China's Class 3	0.75 หรือ 3.83 บาท	- 11.76
Distributed PV	0.37 หรือ 1.89 บาท	- 11.90

ที่มา : HIS, Price Bureau, National Development and Reform Commission, China

แผนภาพที่ 3 – 3 การจัดแบ่งเขตพื้นที่กับอัตราการรับซื้อไฟฟ้าแบบ FiT ของประเทศจีน พ.ศ.2556



ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

ประเทศญี่ปุ่น

ยุทธศาสตร์ด้านพลังงานของประเทศญี่ปุ่นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากจากผลกระทบการระเบิดของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่ฟูกูจิมะในเดือน มีนาคม พ.ศ.2554 ทำให้การผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ถูกกำหนด เป้าหมาย 83.1 กิกะวัตต์ ติดตั้งและเดินเครื่องเชิงพาณิชย์แล้ว 36.2 กิกะวัตต์ ทั้งนี้การประกาศอัตราการรับ ซื้อไฟฟ้าแบบ FiT มีขึ้นในเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2555 และมีการปรับปรุงทุก ๆ ปี และระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์ แสงอาทิตย์ส่วนใหญ่เป็นแบบติดตั้งบนหลังคา (PV rooftop system) ต่อมามีการเปลี่ยนแปลงการอนุญาตการผลิตไฟฟ้าทำให้มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนดินในระดับเมกะวัตต์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งใน พ.ศ.2559 คิดเป็นสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 90 นอกจากนี้ประเทศญี่ปุ่นอยู่ในช่วงเวลาการปฏิรูปตลาดด้านพลังงานของประเทศตามแผนยุทธศาสตร์ฉบับที่ 4 ซึ่งเผยแพร่เมื่อเดือน เมษายน พ.ศ.2557 ขณะเดียวกันได้ดำเนินการตาม COP21 ที่มีเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใน พ.ศ.2573 คิดเป็นร้อยละ 26 อนึ่งเดือน พฤษภาคม พ.ศ.2559 ได้มีการทบทวนอัตราการรับซื้อไฟฟ้าแบบ FiT สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดตั้งแต่ 2 เมกะวัตต์ โดยกำหนดให้ต้องมีการประมูลแข่งขันกัน ซึ่งจะมีการประมูล แข่งขันกัน 3 ครั้งใน พ.ศ.2560 – 2561 ปริมาณ 1 – 1.5 กิกะวัตต์ ทั้งนี้ผู้ที่ได้รับอนุมัติโครงการจะมีเวลาในการดำเนินงาน 3 ปี และอัตราการรับซื้อไฟฟ้าแบบ FiT ใหม่ เริ่มใช้ตั้งแต่เดือน มิถุนายน พ.ศ.2560 ดังตาราง

ตารางที่ 3-6 อัตราการรับซื้อไฟฟ้าแบบ FiT ของประเทศญี่ปุ่น เริ่มใช้ตั้งแต่เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2560

ขนาดระบบ	ระยะเวลาการรับซื้อ (ปี)	อัตราการรับซื้อไฟฟ้า (บาท/kWh), 39.5 บาท/ยูโร
- มากกว่า 10 kWp	20	6.40
- น้อยกว่า 10 kWp สำหรับการติดตั้งบนหลังคา - กรณีมีอุปกรณ์ควบคุม - กรณีไม่มีอุปกรณ์ควบคุม	10	 11.34 10.66

ที่มา **:** สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.

สหรัฐอเมริกา

พ.ศ.2559 สหรัฐอเมริกามีการติดตั้งสะสมระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ 40.8 กิกะวัตต์ ในปีเดียวกันมีการติดตั้งรายปี 15.13 กิกะวัตต์ สูงสุดมากกว่าปี 2558 ติดตั้ง 7.5 กิกะวัตต์ ทั้งนี้ระบบผลิตไฟฟ้า ขนาดระดับเมกะวัตต์ตั้งอยู่ในรัฐต่าง ๆ ของประเทศ โดยเฉพาะในรัฐแคลิฟอร์เนียแห่งเดียวคิดเป็นร้อยละ 34 อย่างไรก็ตามใน พ.ศ.2560 – 2561 ปริมาณการติดตั้งจะลดลงและจะเพิ่มจำนวนขึ้นใน พ.ศ.2562 เนื่องจาก ผลจากการดูแลคุณภาพของผู้พัฒนาโครงการให้เป็นไปตามเงื่อนไขความต้องการ การสนับสนุนจากภาครัฐจะมีรูปแบบแตกต่างกันทั้งการบังคับใช้กฎหมายและการจูงใจด้านการเงินเช่น เครดิตภาษี เป็นต้น หน่วยงานที่ดูแลฐานข้อมูลมาตรการจูงใจของแต่ละรัฐ คือ the North Carolina State University Solar Center เรียกชื่อว่า “The Database of State Incentives for Renewables and Efficiency (DSIRE)” www.dsireusa.org/

ประเทศเยอรมัน

ตลาดของการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ในเยอรมนีเติบโตอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องไปกับกฎหมาย ด้านพลังงานทดแทนของประเทศ หรือ The Renewable Energy Sources Act, Erneuerbare Energien Gesetz EEG โดยประกาศใช้งานใน พ.ศ.2543 เป็นการรับประกันการรับซื้อไฟฟ้าแบบ FiT เป็นระยะเวลา 20 ปี ทั้งนี้ได้มีการปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพการเติบโตของตลาดตลอดเวลา ตั้งแต่ พฤษภาคม พ.ศ.2555 นโยบายรับซื้อไฟฟ้าแบบ FiT เริ่มปรับราคาทุก ๆ เดือนตั้งแต่ กันยายน พ.ศ.2558 ผู้ที่จะได้รับเลือกให้ผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ได้จะต้องเข้าร่วมและผ่าน การประมูลที่ประกาศโดยหน่วยงานรัฐ และจะก าหนดปริมาณตาม

แนวนโยบาย ดังนั้นเริ่มวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2559 ประกาศเชิญชวนสำหรับระบบขนาดไม่เกิน 100 กิโลวัตต์สูงสุด อัตรารับซื้อไฟฟ้าแบบ FiT ในช่วง วันที่ 1 กรกฎาคม – 31 ตุลาคม พ.ศ.2560 แสดงดังตาราง

ตารางที่ 3-7 อัตรารับซื้อไฟฟ้าแบบ FiT ของประเทศเยอรมันในช่วง กรกฎาคม – 31 ตุลาคม พ.ศ.2560

กรณีบ้านอยู่อาศัย อาคารพาณิชย์ / แผ่นกั้นเสียง (sound barrier)	
ขนาดระบบ (กิโลวัตต์สูงสุด)	**อัตรารับซื้อ FiT (บาท/ kWh), 39.5 บาท/ยูโร**
- ไม่เกิน 10	4.98
- ตั้งแต่ 10 ถึง 40	4.85
- มากกว่า 40 ถึง 750	4.35
กรณีสถานที่เชิงพาณิชย์	
ขนาดระบบ (กิโลวัตต์สูงสุด)	**อัตรารับซื้อ FiT (บาท/ kWh), 39.5 บาท/ยูโร**
- ไม่เกิน 750	3.49

หมายเหตุ : ราคาไฟฟ้าปกติเฉลี่ย 9.28 – 10.86 บาท/kWh

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

ความคิดเห็นผู้ที่เกี่ยวข้องต่อโครงการโซลาร์ภาคประชาชน

เจ้าหน้าที่รัฐ (ก.พลังงาน การไฟฟ้าฯ คณะกรรมการกำกับกิจการพลัง)

1. ราคารับซื้อไฟฟ้าไม่จูงใจ เมื่อเทียบกับ โครงการในอดีตที่ผ่านมา เช่น Fit Solar PV Rooftop บ้านอยู่อาศัย ราคารับซื้อไฟฟ้า 6.85 บาทต่อหน่วย ระยะเวลา 25 ปี COD ภายในปี 58

2. ปัญหาการประชาสัมพันธ์ผ่าน Internet Website Facebook YouTube ค่าใช้จ่ายต่ำ ส่วนช่องทาง อื่น ๆ เช่น โทรทัศน์ ป้ายประชาสัมพันธ์ ค่าใช้จ่ายสูง ส่งผลต่อการรับรู้ของประชาชนในวงกว้าง

3. มีขั้นตอนการขออนุญาตซับซ้อน และเกี่ยวข้องกับหลายหน่วยงาน (การไฟฟ้าฯ กกพ. หน่วยงานท้องถิ่น เทศบาล อบต.) ทำให้มีความล่าช้าในการดำเนินการ และมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

ผู้สนใจเข้าร่วมโครงการติดตั้ง (ประชาชน นักลงทุน)

1. ไม่คุ้มค่าการลงทุน ค่าติดตั้งหลายแสนบาท และ บ้านบางหลังต้องเปลี่ยนหลังคาก่อน เพื่อให้รองรับน้ำหนักแผงโซลาร์เซลล์ได้

2. ราคารับซื้อต่ำเกินไป 1.68 บาทต่อหน่วย ระยะเวลา 10 ปี แต่แผงโซลาร์มีอายุการใช้งาน 20 – 25 ปี

3. ปัญหาสายส่งเต็ม เนื่องจาก การไฟฟ้าฯ มีข้อกำหนด จำกัดกำลังการติดตั้ง Solar PV Rooftop ไม่ให้เกิน 15% ของหม้อแปลงของการไฟฟ้าฯ และยังมีกำหนดจำกัดขนาดกำลังการติดตั้งตามขนาดแอมแปร์และเฟสของมิเตอร์

4. ต้นทุนการติดตั้งทั้งระบบยังสูง และไม่มีสินเชื่อธนาคารรองรับเท่าที่ควร

5. มีขั้นตอนการเข้าร่วมโครงการที่ยุ่งยาก ซับซ้อน

5.1 ส่วนของ PEA ต้องสมัครเข้าร่วมโครงการทำการกรอกเอกสาร มากมาย ทั้งที่เลขมิเตอร์ หรือ เลขผู้ใช้ไฟฟ้า ควรเป็นเครื่องมือตรวจสอบได้เลย แต่ การไฟฟ้า ยังให้มีการกรอกใหม่ทั้งหมด

5.2 หลังกรอกลงทะเบียนแล้วต้องรออีก 1 วันทำการเพื่อขออนุมัติการลงทะเบียน (ไม่ใช้การสมัคร)

5.3 เมื่ออนุมัติ การลงทะเบียน ต้องเข้าไปกรอกสมัคร และยื่นเอกสาร ที่จะใช้เพื่อการติดตั้ง ใช้เวลา อนุมัติมากกว่า 10 วัน

5.4 เมื่อมีการกรอกข้อมูลผิดพลาด ไม่สามารถเข้าไปแก้ไขได้ ต้องยื่นเอกสารใหม่ทั้งหมด

5.5 การสมัครต้องระบุยี่ห้อ Inverter ส่วนแบบทางไฟฟ้าต้องมีลายเซ็นของวิศวกรไฟฟ้ารับรอง ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายเพื่อเป็นการที่จะได้รับอนุมัติเข้าร่วมโครงการ และเป็นการผูกมัดทำให้ไม่สามารถปรับเปลี่ยนแผง หรืออุปกรณ์ที่ตนเองอยากใช้ในอนาคตได้อีกทั้ง ๆ ที่ระเบียบการไฟฟ้าฯ ให้เลือกใช้อุปกรณ์ Inverter ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนของการไฟฟ้าฯ

6. มีขั้นตอนการขอเอกสารยกเว้นจาก กกพ ยุ่งยาก ล่าช้า เพราะต้องไปยื่นท้องถิ่นก่อน มีค่าใช้จ่าย ในการให้วิศวกรโยธามาเซ็นเอกสารรับรองแบบโครงสร้างหลังคา และเอกสารเลขสัญญาจากการไฟฟ้า

7. ระยะเวลาตั้งแต่แรกจน จบสัญญามีมากกว่า 3 เดือน จึงให้ ไม่ทันสำหรับการ COD ทำให้ที่เสียเงินไป ทั้งค่าเซ็นไฟฟ้า และ โยธา เสียเงินเปล่า และ ถ้าติดตั้งแล้ว เข้าโครงการไม่ทันต้องยื่นขนานแบบ ปกติ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายเพิ่ม และ ขึ้นตอนที่เพิ่มไปอีก

ผู้ประกอบการธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ (ผู้ผลิตแผงโซลาร์เซลล์ ผู้จำหน่ายแผงโซลาร์เซลล์ ผู้รับเหมาติดตั้ง)

1. นโยบายของรัฐการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ไม่สร้างแรงจูงใจในการลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop ให้กับประชาชน กรณีที่ผลิตไฟฟ้าเกินความต้องการใช้งานเอง ราคารัฐรับซื้อไฟฟ้า 1.68 บาทต่อหน่วย แต่ประชาชนต้องซื้อไฟฟ้าประมาณ 4 บาทต่อหน่วย หากรัฐกำหนดราคารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกิน 4 บาทต่อหน่วย คาดว่าจะได้รับการตอบรับจากผู้สนใจลงทุนมากขึ้น

2. ผู้ประกอบการรับจ้างติดตั้งไม่มีความรู้เพียงพอ ในการจัดทำเอกสารการยื่นขออนุญาตให้กับลูกค้า และขาดการติดตามจนสิ้นสุดขั้นตอน

3. การเปิดโครงการกระชั้นชิดเกินไป ล่าสุดภาครัฐประกาศขยายระยะเวลาโครงการประชาชน ผู้สนใจทราบข่าวน้อยมาก (ช่วงแรก เปิดให้ลงทะเบียนและรับข้อเสนอตั้งแต่เดือนพฤษภาคม และหมดเขตรับลงทะเบียนภายในปี 2562 ภายหลัง กกพ. ประกาศขยายระยะเวลาภายในปี 2563)

4. หน่วยงานที่ เกี่ยวข้อง ไม่มีความรู้ความเข้าใจ

4.1 การไฟฟ้าฯ ไม่รู้เรื่องกับโครงการนี้ (รู้เฉพาะหน่วย) ซึ่งต้องถามใคร ไม่มีใครตอบได้

4.2 กฟภ. ควรให้อำนาจการติดต่อประสานงานกับไฟฟ้า ที่รับชำระ ไม่ใช่ กฟภ.เขต ซึ่งดูแล ควบคุม รับผิดชอบ 4-5 จังหวัด เดินทางลำบาก บางครั้งเจ้าหน้าที่คุยไม่รู้เรื่อง บางทีไม่พบเจ้าหน้าที่

4.3 ส่วนของท้องถิ่น ยิ่งไม่เข้าใจข้อยกเว้น ที่เกี่ยวกับการติดตั้ง Solar Cell ไม่รู้ว่าต้องใช้เอกสาร อะไรให้ จะเน้นต้องตามระเบียบ ใช้เวลา 30-60 วัน กว่าเอกสารจะอนุมัติ

4.4 ส่วน กกพ ปัจจุบัน ยื่นเอกสาร Online ไม่ได้ ต้องส่งเอกสาร ทั้งหมดไปที่ กกพ. แล้วไปรอลุ้นว่าใครจะได้รับ ใครจะตามเอกสารและจำนวนเจ้าหน้าที่ ที่รองรับ มีไม่มาก และต้องดูแลส่วนอื่น และปัญหาส่วนใหญ่ เอกสารส่งมาไม่ครบ ส่งมาไม่ถูก แก้กลับไปมาไม่มีความชัดเจนของเอกสาร

บทที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูลโอกาสการลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop ของประเทศไทย

ประเทศไทยมีศักยภาพของพลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง จากข้อมูลการประเมินศักยภาพความเข้มรังสีอาทิตย์โดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) มีค่าเฉลี่ย 17.6 เมกะจูลต่อตารางเมตรต่อวัน หรือเทียบเท่า 4.89 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อวัน ตั้งแต่ปี พ.ศ.2550 เป็นต้นมา ผู้ประกอบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นจำนวนมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มีจำนวนสูงเกินกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ใน แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (แผนพัฒนาพลังงานทดแทนปี พ.ศ.2550 – 2565) เหตุผลหนึ่ง คือ ราคา แผงเซลล์แสงอาทิตย์ลดลงมากจากราคาประมาณ 150 บาทต่อวัตต์ ลดลงเป็น 13 – 18 บาทต่อวัตต์ เนื่องด้วยการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมการผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในระดับโลก โดยที่ช่วง 4-5 ปีที่ผ่านมาประเทศจีนเป็นผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์อันดับที่หนึ่งของโลกอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้ราคาแผงเซลล์แสงอาทิตย์จูงใจต่อการลงทุนเพื่อการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ด้านนโยบายเพื่อการส่งเสริมและพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยโดยคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) มีมติเห็นชอบให้เพิ่มการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกเป็นร้อยละ 30 ภายในปี พ.ศ.2579 ซึ่งเป็นแผนการดำเนินงานในปี พ.ศ.2558 – 2579 หรือ Alternative Energy Development Plan : AEDP 2015 (มติเห็นชอบเมื่อ 17 ก.ย. 2559) ทั้งนี้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานสำคัญในการผลักดันแผน AEDP ดังกล่าว ซึ่งตามแผนยุทธศาสตร์กำหนดให้ภายในปี พ.ศ.2579 มีเป้าหมายการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ 6,000 MWp

การสนับสนุนของภาครัฐ

แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 – 2579 (AEDP2015)

กระทรวงพลังงานได้ทบทวนการจัดทำแผนพลังงาน 5 แผนหลัก ในช่วงปี พ.ศ. 2558 – 2579 ที่สอดคล้องกับรอบของการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้แก่ แผนพัฒนากำลัง

ผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย แผนอนุรักษ์พลังงาน แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก แผนการจัดหาก๊าซธรรมชาติของไทย และแผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยในการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan : AEDP2015) จะให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบพลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศให้ได้เต็มตามศักยภาพ การพัฒนาศักยภาพการผลิตพลังงานทดแทนด้วยเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม และการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อผลประโยชน์ร่วมในมิติด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมแก่ชุมชน

สถานภาพการพัฒนาพลังงานทดแทน

การพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นผลมาจากนโยบายส่งเสริมการผลิตการใช้พลังงานทดแทน โดยการใช้งานจะอยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพ โดยในปี 2557 ประเทศไทยมีการใช้พลังงานทดแทนทั้งสิ้น 9,025 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe)เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 9.6 หรือคิดเป็นร้อยละ 11.9 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย

ตารางที่ 4-1 ผลการดำเนินงานด้านพลังงานทดแทน ปี 2555 – 2557

พลังงานทดแทน	หน่วย	ผลการดำเนินงาน		
		2555	2556	2557
ไฟฟ้า*	**เมกะวัตต์**	**2,786**	**3,788**	**4,494**
	พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ	**1,138**	**1,341**	**1,467**
1. แสงอาทิตย์	เมกะวัตต์	376.72	823.46	1,298.51
2. พลังงานลม	เมกะวัตต์	111.73	222.71	224.47
3. พลังน้ำขนาดเล็ก	เมกะวัตต์	101.75	108.80	142.01
4. ชีวมวล	เมกะวัตต์	1,959.95	2,320.78	2,451.82
5. ก๊าซชีวภาพ	เมกะวัตต์	193.40	265.23	311.50
6. ขยะชุมชน	เมกะวัตต์	42.72	47.48	65.72
ความร้อน	**พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ**	**4,886**	**5,279**	**5,775**
1. แสงอาทิตย์	พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ	3.50	4.50	5.10
2. ชีวมวล	พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ	4,346.00	4,694.00	5,144.00
3. ก๊าซชีวภาพ	พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ	458.00	495.00	528.00
4. พลังงานขยะ	พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ	78.20	85.00	98.10
เชื้อเพลิงชีวภาพ	**ล้านลิตร/วัน**	**4.20**	**5.50**	**6.10**
	พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ	**1,270**	**1,612**	**1,783**
1. เอทานอล	ล้านลิตร/วัน	1.40	2.60	3.21
2. ไบโอดีเซล	ล้านลิตร/วัน	2.80	2.90	2.89
การใช้พลังงานทดแทน (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)		**7,294**	**8,232**	**9,025**
การใช้พลังงานขั้นสุดท้าย (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)		**73,316**	**75,214**	**75,804**
สัดส่วนพลังงานทดแทนต่อการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย (%)		**9.95**	**10.94**	**11.91**

ที่มา : เกษพรรณราย เกาะช้าง

กระทรวงพลังงานได้กำหนดค่าเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนทั้งในรูปของพลังงานไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพภายใต้แผน AEDP2015 เป็นร้อยละ 30 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายในปี 2579 ดังสรุปในตารางที่ 4 - 2

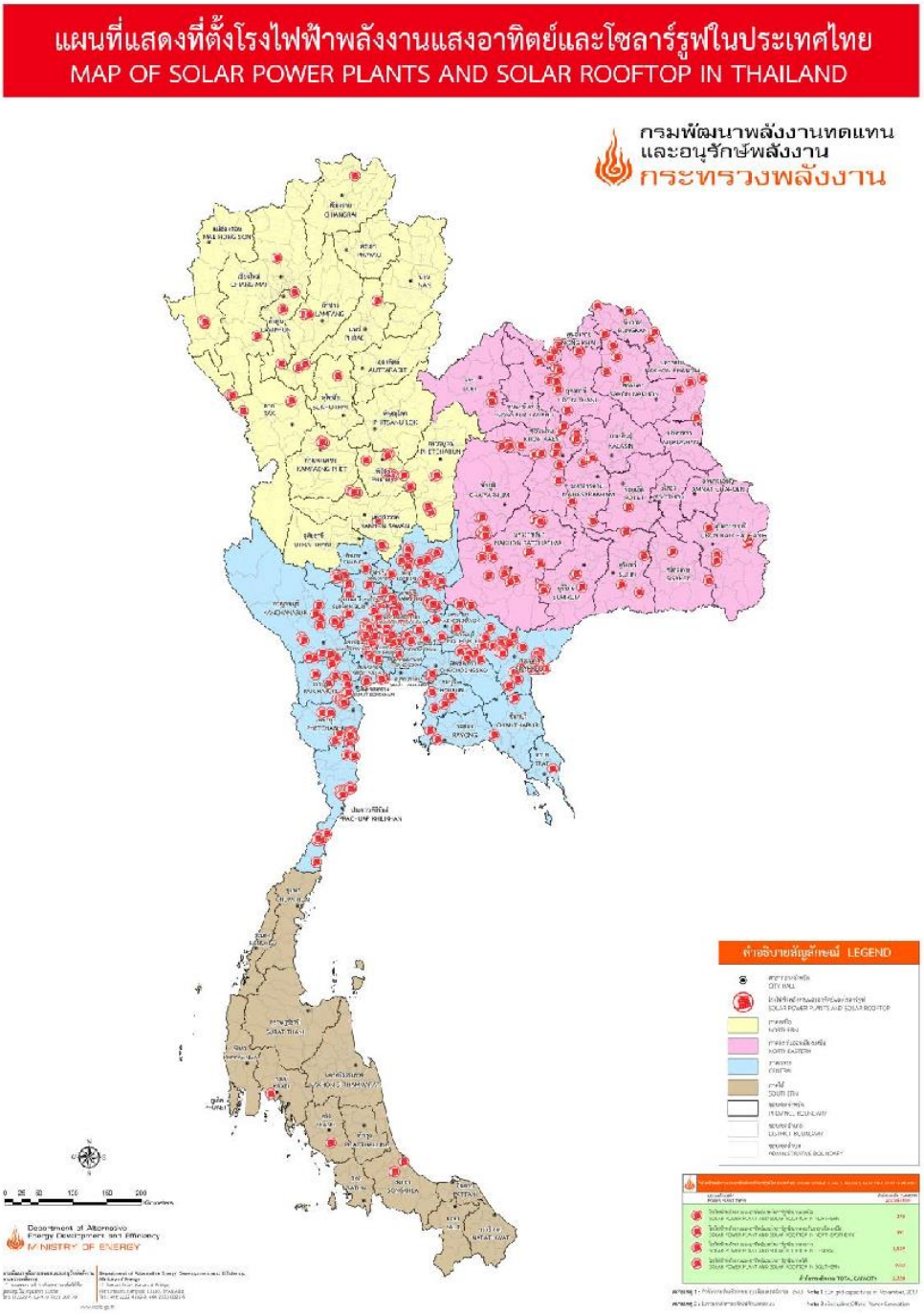
ตารางที่ 4-2 ค่าเป้าหมายตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน ในปี 2579

ประเภทพลังงาน	เป้าหมาย ปี 2579	
ไฟฟ้า	**พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ**	**5,588.24**
	เมกะวัตต์	**19,684.40**
1. ขยะชุมชน	เมกะวัตต์	500.00
2. ขยะอุตสาหกรรม	เมกะวัตต์	50.00
3. ชีวมวล	เมกะวัตต์	5,570.00
4. ก๊าซชีวภาพ (น้ำเสีย/ของเสีย)	เมกะวัตต์	600.00
5. พลังน้ำขนาดเล็ก	เมกะวัตต์	376.00
6. ก๊าซชีวภาพ (พืชพลังงาน)	เมกะวัตต์	680.00
7. พลังงานลม	เมกะวัตต์	3,002.00
8. พลังงานแสงอาทิตย์	เมกะวัตต์	6,000.00
9. พลังน้ำขนาดใหญ่	เมกะวัตต์	2,906.40
ความร้อน	**พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ**	**25,088.00**
1. พลังงานขยะ	พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ	495.00
2. ชีวมวล	พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ	22,100.00
3. ก๊าซชีวภาพ	พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ	1,283.00
4. พลังงานแสงอาทิตย์	พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ	1,200.00
5. พลังงานความร้อนทางเลือกอื่น	พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ	10.00
เชื้อเพลิงชีวภาพ	**พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ**	**8,712.43**
1. ไบโอดีเซล	ล้านลิตร/วัน	14.00
2. เอทานอล	ล้านลิตร/วัน	11.30
3. น้ำมันไพโรไลซิส	ล้านลิตร/วัน	0.53
4. ก๊าซไบโอมีเทนอัด	ตัน/วัน	4,800.00
5. เชื้อเพลิงทางเลือกอื่น	พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ	10.00
การใช้พลังงานทดแทน (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)		**39,388.67**
การใช้พลังงานขั้นสุดท้าย (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)		**131,000.00**
สัดส่วนพลังงานทดแทนต่อการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย (%)		**30**

ที่มา : เกษพรรณราย เกาะช้าง

พื้นที่ติดตั้ง Solar PV กระจายตัวครอบคลุมทั่วประเทศไทย

แผนภาพที่ 4-1 พื้นที่ติดตั้ง Solar PV กระจายตัวครอบคลุมทั่วประเทศไทย



ที่มา : พพ.

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)

โครงการสนับสนุนของภาครัฐ

1. การผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาซึ่งภาครัฐให้การสนับสนุนในโครงการรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ.2556 เป้าหมาย 200 MW สิ้นสุดโครงการฯ ในวันที่ 30 มิถุนายน 2559 จากที่กำหนดไว้เดิมภายในปี 2556 ซึ่งการไฟฟ้าฯ รับซื้อแบบ Feed-in Tariff (Fit) โดยภาครัฐรับซื้อไฟฟ้าทุกหน่วย ได้แก่ กลุ่มบ้านอยู่อาศัยที่มีขนาดน้อยกว่า 10 kWp (kilowatt peak) อัตรา Fit 6.96 บาท/หน่วย (ภายหลังมีการปรับลดอัตรา Fit เหลือ 6.85 บาท/หน่วย) กลุ่มอาคารธุรกิจขนาดเล็ก ที่มีขนาดน้อยกว่า 250 kWp อัตรา Fit 6.55 บาท/หน่วย และกลุ่มอาคารธุรกิจขนาดกลาง–ใหญ่/โรงงาน ที่มีขนาดน้อยกว่า 1,000 kWp อัตรา Fit 6.16 บาท/หน่วย โดยมีระยะเวลาสนับสนุน 25 ปี ได้ผลการดำเนินโครงการ คือ มีกำลังการผลิตติดตั้งรวม 130 MW จากจำนวน 6,166 ราย

2. โครงการนำร่อง (Pilot Project) การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอย่างเสรี พ.ศ.2559 เริ่มโครงการเมื่อ 22 สิงหาคม 2559 โดยยกเว้นค่าธรรมเนียมในการติดตั้ง และตรวจสอบด้านเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเรียกเก็บจากผู้ผลิตไฟฟ้า แต่ไม่มีการรับซื้อหน่วยไฟฟ้าที่ไหลย้อนกลับเข้า Grid เป้าหมาย 100 MW ทั้งนี้ พื้นที่ดำเนินการจะแบ่งเป็น กฟน. จำนวน 50 เมกะวัตต์ และ กฟภ. จำนวน 50 เมกะวัตต์ โดยมีสัดส่วนบ้านขนาดไม่เกิน 10 กิโลวัตต์ จำนวน 20 เมกะวัตต์ ส่วนอาคารขนาดไม่เกิน 1,000 กิโลวัตต์ จำนวน 80 เมกะวัตต์ หลังจากมีประกาศขยายเวลาเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าโครงการนำร่อง (Pilot Project) รายงานข้อมูลจาก กฟน. และ กฟภ. ณ วันที่ 31 สิงหาคม 2560 พบว่า สถานะการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้ามีการเชื่อมต่อรวมทั้งสิ้น 180 ราย กำลังการผลิตรวม 5.63 เมกะวัตต์ โดย กฟน. 153 ราย กำลังการผลิต 3.93 เมกะวัตต์ และ กฟภ. 27 ราย กำลังการผลิต 1.70 เมกะวัตต์ ซึ่งทั้ง 2 โครงการได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

3. โครงการโซลาร์ภาคประชาชน ได้เริ่มต้นใน พ.ศ. 2562 ภายใต้กรอบกำลังผลิตติดตั้งครัวเรือนละไม่เกิน 10 กิโลวัตต์ (kWp) เพื่อใช้เอง (Self-Consumption) ก่อนนำส่วนที่เหลือใช้ส่งขายการไฟฟ้าฯ รัฐบาลให้การสนับสนุนรับซื้อไฟฟ้าคืน 1.68 บาทต่อหน่วย ภายใต้อายุสัญญาซื้อขายไฟฟ้า 10 ปี (ไฟฟ้าไหลย้อนกลับเข้าระบบจำหน่าย) ซึ่งได้ผลการดำเนินการปี 2562 มีประชาชนเข้าร่วมโครงการน้อยมากเพียง 1.8 เมกะวัตต์ จากเป้าหมาย 100 เมกะวัตต์ต่อปี

4. การส่งเสริมการใช้งานพลังงานทดแทนโดยให้เงินกู้ ภาครัฐมีการสนับสนุนการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงาน และพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพแต่ยังขาดเงินลงทุน มีหลายลักษณะ เช่น การเข้าร่วมลงทุนในโครงการ (Equity Investment) การร่วมลงทุนกับบริษัทจัดการพลังงาน

(ESCO Venture Capital) การเช่าซื้ออุปกรณ์ (Equipment Leasing) การช่วยให้โครงการอนุรักษ์พลังงาน พลังงานทดแทนได้รับสิทธิประโยชน์การสนับสนุนด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การอำนวยเครดิตสินเชื่อ (Credit Guarantee Facility) และการช่วยเหลือทางเทคนิค เป็นต้น โดยเงื่อนไขในการสนับสนุนโครงการจะต้องเข้าร่วมลงทุนไม่เกิน 50% ของวงเงินสนับสนุนที่ได้รับเงินจัดสรร ทั้งนี้ผู้จัดการกองทุนมี 2 ราย คือ มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม และมูลนิธิอนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย ทำหน้าที่การบริหารจัดการกองทุนกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้รับการจัดสนับสนุนจากกองทุนเพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อใช้เป็นวงเงินสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำให้แก่ผู้ประกอบการ และประชาชนที่ลงทุนในโครงการด้านการอนุรักษ์พลังงาน หรืออาคารก่อสร้างใหม่ที่ผ่านเกณฑ์อนุรักษ์พลังงาน โครงการละไม่เกิน 50 ล้านบาท โดยผ่านสถาบันการเงินในอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ไม่เกิน 3.5% ต่อปี ระยะเวลาผ่อนชำระไม่เกิน 5 ปี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศไทย ปัจจุบันโครงการอยู่ในระยะที่ 6 โดยเริ่มตั้งแต่ ตุลาคม 2558 – 2560 สถาบันการเงินที่ร่วมโครงการทั้งสิ้น 8 แห่ง คือ 1) ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) 2) ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) 3) ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) 4) ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน) 5) ธนาคารซีไอเอ็มบีไทย จำกัด (มหาชน) 6) ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) 7) ธนาคารเพื่อการส่งเสริมการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย และ 8) ธนาคารแลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)

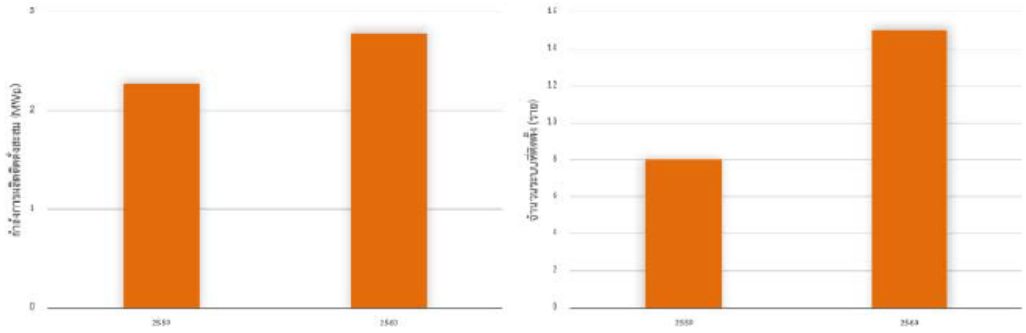
ตารางที่ 4-3 การส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนสินเชื่อเกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน

ผลิตภัณฑ์	รายละเอียด	วงเงินกู้	ระยะเวลาการกู้ (ปี)
สินเชื่อกรุงไทยประหยัดพลังงาน (Green loans)	สนับสนุนในโครงการที่มีการพัฒนาแหล่งพลังงานทางเลือก พลังงานทดแทน หรือพลังงานสะอาด ทั้งผลิตเพื่อใช้เองในกิจการ และหารายได้จากแหล่งพลังงานนั้น รวมถึงการลงทุนเพื่อกำจัดมลภาวะสิ่งแวดล้อม สินเชื่อนี้ครอบคลุมการลงทุนด้านสิ่งก่อสร้าง เครื่องจักร หรืออุปกรณ์เพื่อการดังกล่าวด้วย	ตามระเบียบธนาคาร	สูงสุดไม่เกิน 10 ปี
สินเชื่อรับประกันการประหยัดพลังงาน โดยธนาคารกสิกรไทย	เป็นสินเชื่อสำหรับผู้ประกอบการในรูปของสินเชื่อลีสซิ่ง เพื่อเช่าซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์ (K-Equipment Financing) จากบริษัท แฟคเตอรี แอนด์อีควิปเมนท์ กสิกรไทย และเงินกู้ระยะยาวเพื่อสนับสนุนการลงทุนในโครงสร้างการจัดการด้านพลังงานให้มีประสิทธิภาพ ผ่านการใช้บริการจาก บริษัทจัดการด้านพลังงาน (ESCO)	สูงสุด 100 % ของเงินลงทุนทั้งหมดของโครงการ	ระยะเวลาผ่อนชำระตามระยะเวลาคืนเงินของการลงทุนแต่ไม่เกิน 5 ปี
สินเชื่อรับประกันการประหยัดพลังงาน (Solar Rooftop) โดยธนาคารกสิกรไทย	เพื่อการประหยัดพลังงานหรือการผลิตกระแสไฟฟ้าจากบริษัทผู้เชี่ยวชาญและเป็นโครงการลงทุนด้านพลังงาน Solar Cell ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนพลังงานไฟฟ้าภายในธุรกิจ หรือเพื่อทำสัญญาจำหน่ายไฟฟ้าให้กับโครงการภาครัฐฯ	สูงสุด 100 % ของเงินลงทุนทั้งหมดของโครงการ	สูงสุด 12 ปี

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)

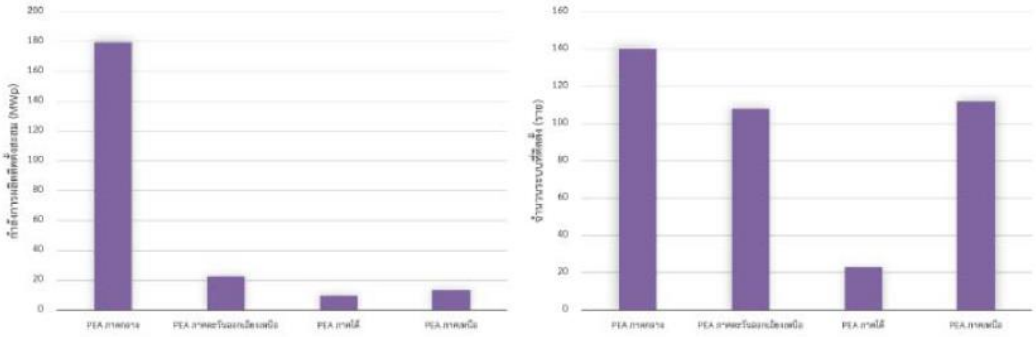
อย่างไรก็ตาม การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาเพื่อใช้งานเอง ได้เริ่มต้นใน พ.ศ.2559 สำหรับพื้นที่ กฟภ. กำลังการผลิตติดตั้งรวม 224.47 MW จำนวน 383 ระบบ ส่วนพื้นที่ กฟน. มีกำลังการผลิตติดตั้งรวม 5.06 MW จำนวน 23 ระบบ รวมทั้งสิ้นกำลังการผลิตติดตั้ง 229.53 MW จำนวน 406 ระบบ

แผนภาพที่ 4-2 การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อใช้งานเองในพื้นที่ กฟน. ใน พ.ศ.2559-2560



ที่มา : เกษพรรณราย เกาะช้าง

แผนภาพที่ 4-3 การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อใช้งานเองในพื้นที่ กฟภ. ใน พ.ศ.2560



ที่มา : เกษพรรณราย เกาะช้าง

แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์จากภาพถ่ายดาวเทียม สำหรับประเทศไทย (ปี พ.ศ.2560)

แผนภาพที่ 4-4 แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์จากภาพถ่ายดาวเทียม สำหรับประเทศไทย (ปี พ.ศ.2560)

รูปแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยตลอดปี

ที่มา : http://www.pea-encom.com/private_folder/bu3/solar3_AW_resize-zip.pdf

สำหรับการกระจายของรังสีอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปี ซึ่งแสดงในรูปแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ย ตลอดปี จะเห็นวาการกระจายของความเข้มรังสีอาทิตย์ของทุกภาคทั่วประเทศไทยมีลักษณะคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ ค่าความเข้มรังสีอาทิตย์ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในช่วง 17-20 MJ/m2-day โดยบริเวณภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศมีพื้นที่ซึ่งมีค่าความเข้มรังสีอาทิตย์สูงอยู่ ในช่วง 20-22 MJ/m2-day ปรากฏอยู่เป็นบริเวณกว้างครอบคลุมพื้นที่จังหวัดสิงห์บุรี ลพบุรี อ่างทอง สุรินทร์ อุบลราชธานี ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ ร้อยเอ็ด และ บริเวณใกล้เคียง จากการคำนวณค่าความเข้มรังสีอาทิตย์เฉลี่ยตลอดทั้งปี ของประเทศไทยพบว่ามีค่าเท่ากับ 17.6 MJ/m2-day

ความพร้อมของภาคเอกชน

ประเทศไทยมีการผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ตั้งแต่ พ.ศ.2547 ต่อมา พ.ศ.2548 ผู้ประกอบการจากต่างประเทศได้เข้ามาลงทุนผลิตเซลล์ และแผงแสงอาทิตย์ในประเทศไทยมากขึ้น ตามมาตรการส่งเสริมการลงทุน โดยในปี พ.ศ.2560 พบว่ามีกำลังการผลิตติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งสิ้น 4,009 MW

ตารางที่ 4-4 บริษัทผู้ผลิตเซลล์ และแผงเซลล์แสงอาทิตย์และกำลังการผลิตติดตั้ง พ.ศ.2560

ลำดับ	ผู้ผลิต	ที่ตั้ง	ปีที่เริ่มประกอบกิจการ	กำลังผลิตเซลล์ (เมกะวัตต์)	กำลังผลิตแผง (เมกะวัตต์)
1	บริษัท แคนาเดียนโซลาร์แมนูเฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด	อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี	2559	n/a	800
2	บริษัท จินเทค (ประเทศไทย) จำกัด	อ.นวนคร จ.ปทุมธานี	2558	n/a	1,000
3	บริษัท จี.เค.แอสเซ็มบลี้ จำกัด	อ.บางกรวย จ.นนทบุรี	2558	-	80
4	บริษัท เจทซัน โซล่า (ไทยแลนด์) จำกัด	อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี	2558	140	250
5	บริษัท โจงลี่ เทลซัน โซล่าร์ (ไทยแลนด์) จำกัด	อ.ปลวกแดง จ.ระยอง	2558	n/a	800
6	บริษัท ชูทเท็น โซลาร์ (ประเทศไทย) จำกัด	อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี	2558	-	18
7	บริษัท โซลาร์ตรอน จำกัด (มหาชน)	อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา	2547	180	180
8	บริษัท โซล่าเพาเวอร์ เทคโนโลยี จำกัด	อ.สามโคก จ.ปทุมธานี	2556	-	25
9	บริษัท ทรินา โซลาร์ ไซเอนซ์ แอนด์เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด	อ.ปลวกแดง จ.ระยอง	2558	700	500
10	บริษัท ฟูโซล่าร์ จำกัด	อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี	2555	-	25
11	บริษัท ยิงลี่ โซล่า จำกัด	อ.ปลวกแดง จ.ระยอง	2559	n/a	300
12	บริษัท อิเรเดี้ยน โซล่า จำกัด	อ.เมือง จ.สมุทรสาคร	2557	-	6
13	บริษัท เอกรัฐโซล่าร์ จำกัด	อ.ปลวกแดง จ.ระยอง	2548	n/a	25
รวม				n/a	4,009

ที่มา : http://www.pea-encom.com/private_folder/bu3/solar3_AW_resize-zip.pdf

การเติบโตของอุตสาหกรรมการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในประเทศไทยซึ่งมีผู้ประกอบการ 13 บริษัทตามรายชื่อในตารางข้างต้น เป็นผู้ประกอบการคนไทย 6 บริษัท และที่เหลือเป็นผู้ประกอบการจากต่างประเทศที่มุ่งเน้นการผลิตเพื่อส่งขายในตลาดต่างประเทศ

โครงการสนับสนุนของภาคเอกชน

ภาคเอกชนได้ดำเนินการสนับสนุนการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ดังตัวอย่างดังนี้

บริษัท พีอีเอ เอ็นคอม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (กฟภ. ถือหุ้น) สำหรับหน่วยธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ให้บริการสนับสนุนเงินลงทุนในโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar PV Rooftop) ให้กับภาคธุรกิจอุตสาหกรรม(ขนาดใหญ่) ที่ต้องการประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้า การลงทุนให้แบบ 100% ของ PEA ENCOM โดยผู้เข้าร่วมโครงการต้องมีคุณสมบัติ

1. มีพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้า (Load Profile) ในช่วงเวลากลางวัน สม่ำเสมอไม่น้อยกว่า 500 kW
2. มีการทำงานอย่างน้อย 6 วันต่อสัปดาห์
3. มีโครงสร้างและพื้นที่หลังคาที่เหมาะสม (มีพื้นที่บนหลังคาไม่น้อยกว่า 3,500 ตร.ม. และโครงสร้างสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 20 กก. ต่อ ตร.ม.)
4. ดำเนินการขออนุญาตประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรม (มีใบ รง.4)
5. ผ่านการประเมินศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยเจ้าหน้าที่จะเข้าไปสำรวจพื้นที่หน้างาน
6. มีสถานะการเงินมั่นคง (พิจารณาจากงบการเงินย้อนหลัง 3 ปี)

บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ให้บริการ SCG Solar Roof Solutions ซึ่งให้บริการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา สำหรับระบบ Single Phase ขนาด 1.2 – 5.6 kWp (179,000 บาท – 389,000 บาท) และ ระบบ Three Phase ขนาด 6.4 – 11.1 kWp (449,000 บาท – 719,000 บาท) ราคาดังกล่าวไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม Vat 7%

บริษัท กันกุล เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (มหาชน) (ออนไลน์, 2563) ดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้าระดับแรงดันปานกลางถึงแรงดันสูง ธุรกิจพลังงานทดแทน พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ รวมถึงรับเหมาก่อสร้างโรงไฟฟ้า บำรุงรักษาโรงไฟฟ้า สำหรับ GRoof เป็นหนึ่งโครงการในเครือบริษัทฯ ซึ่งจะมุ่งเน้นกลุ่มลูกค้ารายย่อย กลุ่มที่พักอาศัยให้เข้าถึงระบบพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา สำหรับระบบ Single Phase ขนาด 2.24 – 5.6 kWp (179,000 บาท – 369,000 บาท) และ ระบบ Three Phase ขนาด 12 kWp (599,000 บาท) ราคาดังกล่าวไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม Vat 7%

จากรายชื่อ 3 บริษัท ดังกล่าว มี 2 บริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ ส่วนอีกบริษัทมีรัฐวิสาหกิจถือหุ้น กรณีบ้านพักอาศัยยังขาดในส่วนของการผ่อนชำระ หรือแบ่งจ่ายจากธนาคารดอกเบี้ยต่ำ (Soft Loan) ส่วนกรณี บริษัทลงทุนระบบ Solar PV Rooftop เพื่อเจ้าของกิจการซื้อไฟฟ้าราคาถูก มีเงื่อนไข สำหรับ ผู้ใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ (ปริมาณใช้ไฟฟ้าช่วงกลางวันสม่ำเสมอไม่น้อยกว่า 500 kW)

รายชื่อบริษัทผู้ผลิต Inverter ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนของการไฟฟ้านครหลวง ณ วันที่ 5 มิถุนายน 2563

1. ABB / FIMER
2. AE CONVERSION
3. Afoe
4. ATESS
5. CEHE
6. Cyber Power
7. DELTA
8. EneTelus
9. ENPHASE
10. EVE
11. FRECON
12. FRONIUS
13. GOODWE
14. GRAVIC
15. GREE
16. Growatt
17. HITACHI
18. Hoymiles
19. Huawei
20. INVT
21. JFY
22. KACO
23. KEHUA TECH
24. KOSTAL
25. KSTAR
26. LEAD SOLAR
27. LEONICS
28. Litto
29. Maktronic
30. PrimeVOLT
31. Repulsor
32. Satcon
33. Schneider Electric
34. SMA
35. Solar Edge
36. SOLAX
37. Steca
38. SUNGROW
39. TBEA
40. Thai Tabuchi
41. TOSOT
42. Trannergy
43. Trinasolar
44. V SOLAR

รายชื่อบริษัทผู้ผลิต Inverter ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ณ วันที่ 23 เมษายน 2563

1. ABB / FIMER
2. AE CONVERSION
3. AMATA
4. AP Sytem
5. ATESS
6. BSP
7. CHUPHOTIC
8. Chint Power
9. CLOU
10. DANFOSS
11. DEC
12. DELTA
13. ENPHASE
14. EVE
15. FRECON
16. FUJI ELECTRIC
17. FRONIUS
18. FULLSOLAR
19. GOODWE
20. GRAVIC
21. GREE
22. Growatt
23. Hoymiles
24. HITACHI
25. Huawei
26. HUMMER
27. INVT
28. JFY
29. KACO
30. KEHUA
31. KSTAR
32. Lantrun
33. LEAD SOLAR
34. LEONICS
35. REFUsol
36. Maktronic
37. MUSt
38. SAJ
39. SATCON
40. Schneider Electric
41. SMA
42. SOFAR SOLAR
43. Solar Edge
44. SOLAX
45. SUNGROW
46. SINENG
47. TBEA
48. TABUSHI ELECTRIC
49. TOSOT
50. Trannergy
51. Trinasolar
52. TMEIC

ปัญหา และอุปสรรคการลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop ของประเทศไทย

การส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคา ซึ่งมีจุดเด่นช่วยลดการสูญเสียไฟฟ้าในระบบส่งได้ดี พบปัญหาอุปสรรค ข้อกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและติดตั้ง เนื่องจากอยู่ในความรับผิดชอบต่างหน่วยงาน เช่น กรณีติดตั้ง Solar PV Rooftop ไม่เกิน 10 kWp มีขั้นตอนดำเนินงาน คือ เริ่มต้นจากแจ้งหน่วยงานท้องถิ่น เทศบาล หรือ อบต. เพื่อขออนุญาตติดตั้ง Solar PV Rooftop หลังจากนั้นเจ้าของบ้านต้องดำเนินการขออนุญาตแจ้งยกเว้นประกอบกิจการพลังงาน กับหน่วยงานรับผิดชอบ กกพ. เมื่อได้รับเอกสารใบอนุญาตครบถ้วน เจ้าของบ้านสามารถไปติดต่อการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือการไฟฟ้านครหลวง ขึ้นกับพื้นที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานดังกล่าว เพื่อขออนุญาตเชื่อมต่อขนานระบบไฟฟ้า

ตารางที่ 4 - 5 การส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคา

ขั้นตอนที่	ใบอนุญาต	< 200 kWp	200 – 1,000 kWp	> 1,000 kWp
5.1	ใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร / ประกาศการดัดแปลงอาคาร (อ. 1)	●	●	●
5.2	รายการตรวจสอบประมวลหลักการปฏิบัติอย่างย่อ (Mini CoP)	●	●	●
5.3	ใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม (พค. 2)		●	●
5.4	ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง. 4)			●
5.5	การแจ้งยกเว้นไม่ต้องขอใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า	●	●	
5.6	ใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า			●

ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, 2563

ด้านความคุ้มค่าการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าขึ้นกับพฤติกรรมของเจ้าของบ้านผู้พักอาศัยมีการใช้ไฟฟ้าช่วงกลางวันมากน้อยเท่าใด หรือพักอาศัย ที่บ้านช่วงเวลากลางวัน ดังภาพประกอบ ไม่อยู่บ้านช่วงกลางวัน ไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก Solar PV Rooftop ขายให้กับการไฟฟ้า 100% ระยะเวลาคืนทุน ประมาณ 12.37 ปีอยู่บ้าน และไม่อยู่บ้าน สัดส่วน 50% ไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก Solar PV Rooftop ขายให้กับการไฟฟ้าฯ บางส่วน ระยะเวลาคืนทุน ประมาณ 7.58 ปีอยู่บ้านตลอดทั้งวัน ไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก Solar PV Rooftop ใช้เองทั้งหมด ระยะเวลาคืนทุน ประมาณ 5.74 – 5.97 ปี

แผนภาพที่ 4-5 ผลตอบแทนการลงทุนเมื่อผลิตใช้เอง 100%

ติดตั้ง Solar PV Rooftop 2-3 kWp ผลิตใช้เอง 100%		
เงินลงทุน	30,000	บาท/kWp
ขนาดพื้นที่ที่ต้องการ	7	m^2/kWp
น้ำหนักแผง	83	kg/kWp
พลังงานไฟฟ้าผลิตได้เฉลี่ยต่อ 1 kWp (CF17%)	1,489	หน่วย/ปี
ขนาดติดตั้ง	**2-3**	**kWp**
ใช้พื้นที่	14-21	m^2
น้ำหนักแผง	166-249	kg
ค่าเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์	7,500	บาท
เงินลงทุนแผงและระบบ	60,000-90,000	บาท
พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้	2,978-4,467	หน่วย/ปี
การสนับสนุน	บ้านอยู่อาศัย	
	ผลิตไฟฟ้าใช้เอง 100%	
อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ย	3.8	บาท/kWp
ค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้	11,316-16,975	บาท/ปี
เงินลงทุนรวม	67,500-97,500	บาท
ระยะเวลาคืนทุน	5.97-5.74	ปี

โซลาร์ภาคประชาชน – ติดตั้ง Solar PV Rooftop 2-3 kWp ผลิตใช้เอง 100%

ที่มา : เกษพรรณราย เกาะช้าง

แผนภาพที่ 4-6 ผลตอบแทนการลงทุนเมื่อผลิตใช้เอง 50% และขายส่วนเกิน 50%

ติดตั้ง Solar PV Rooftop 8 kWp ผลิตใช้เอง 50% ขายส่วนเกิน 50%		
เงินลงทุน	30,000	บาท/kWp
ขนาดพื้นที่ที่ต้องการ	7	m^2/kWp
น้ำหนักแผง	83	kg/kWp
พลังงานไฟฟ้าผลิตได้เฉลี่ยต่อ 1 kWp (CF17%)	1,489	หน่วย/ปี
ขนาดติดตั้ง	**8**	**kWp**
ใช้พื้นที่	56	m^2
น้ำหนักแผง	664	kg
ค่าเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์	7,500	บาท
เงินลงทุนแผงและระบบ	240,000	บาท
พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้	11,912	หน่วย/ปี
การสนับสนุน	บ้านอยู่อาศัย	
	ผลิตใช้เอง 50% ขายส่วนเกิน 50%	
อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ย	3.8	บาท/kWp
ค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้	22,633	บาท/ปี
อัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกิน	1.68	บาท/kWp
เงินจากการขายไฟฟ้าส่วนเกิน	10,006	บาท/ปี
เงินลงทุนรวม	247,500	บาท
ระยะเวลาคืนทุน	7.58	ปี

โซลาร์ภาคประชาชน – ติดตั้ง Solar PV Rooftop 8 kWp ผลิตใช้เอง 50% ขายส่วนเกิน 50%

ที่มา : เกษพรรณราย เกาะช้าง

แผนภาพที่ 4-7 ผลตอบแทนการลงทุนเมื่อขาย 100% (ไม่มีการใช้ไฟฟ้าช่วงกลางวัน)

ติดตั้ง Solar PV Rooftop 8 kWp ไม่มีการใช้ไฟฟ้าช่วงกลางวัน		
เงินลงทุน	30,000	บาท/kWp
ขนาดพื้นที่ที่ต้องการ	7	m^2/kWp
น้ำหนักแผง	83	kg/kWp
พลังงานไฟฟ้าผลิตได้เฉลี่ยต่อ 1 kWp (CF17%)	1,489	หน่วย/ปี
ขนาดติดตั้ง	**8**	**kWp**
ใช้พื้นที่	56	m^2
น้ำหนักแผง	664	kg
ค่าเปลี่ยนดิจิตอลมิเตอร์	7,500	บาท
เงินลงทุนแผงและระบบ	240,000	บาท
พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้	11,912	หน่วย/ปี
การสนับสนุน	บ้านอยู่อาศัย ไม่มีการใช้ไฟฟ้าช่วงกลางวัน	
อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ย	3.8	บาท/kWp
ค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้	0	บาท/ปี
อัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกิน	1.68	บาท/kWp
เงินจากการขายไฟฟ้าส่วนเกิน	20,012	บาท/ปี
เงินลงทุนรวม	247,500	บาท
ระยะเวลาคืนทุน	12.37	ปี

โซลาร์ภาคประชาชน – ติดตั้ง Solar PV Rooftop 8 kWp ไม่มีการใช้ไฟฟ้าช่วงกลางวัน

ที่มา : เกษพรรณราย เกาะช้าง

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์โอกาสและอุปสรรคที่มีผลต่อการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านพักอาศัย (Solar PV Rooftop) ในประเทศไทย โดยการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยไว้ 3 ข้อ คือ

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 เพื่อกำหนดแนวทางนโยบายภาครัฐการสนับสนุนการลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัยในประเทศไทยมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งเสริมและสนับสนุน ผลักดันให้เกิดการตอบรับจากประชาชน

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เพื่อประชาชน ได้รับข้อมูล การลงทุน ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ จากการติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัย

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 เพื่อผู้ประกอบการนำเสนอราคา Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัยที่เหมาะสมได้รับการตอบรับจากประชาชน

จากผลการวิจัยสามารถตอบวัตถุประสงค์การวิจัยทั้ง 3 ข้อดังกล่าวข้างต้น โดยมีรายละเอียดข้อสรุป ดังนี้

1. ผลการศึกษาที่ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1

ผลการศึกษาที่ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 มีรายละเอียดผลการศึกษาโดยสรุปดังนี้

1.1 การผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาซึ่งภาครัฐให้การสนับสนุนในโครงการรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. 2556 เป้าหมาย 200 MW สิ้นสุดโครงการฯ ในวันที่ 30 มิถุนายน 2559 จากที่กำหนดไว้เดิมภายในปี 56 ซึ่งการไฟฟ้าฯ รับซื้อแบบ Feed-in Tariff (Fit) โดยภาครัฐรับซื้อไฟฟ้าทุกหน่วย ได้แก่ กลุ่มบ้านอยู่อาศัย ที่มีขนาดน้อยกว่า 10 kWp (kilowatt peak) อัตรา Fit 6.96 บาท/หน่วย (ภายหลังมีการปรับลดอัตรา Fit เหลือ 6.85 บาท/หน่วย) กลุ่มอาคารธุรกิจขนาดเล็ก ที่มีขนาดน้อยกว่า 250 kWp อัตรา Fit 6.55 บาท/หน่วย และกลุ่มอาคารธุรกิจขนาดกลาง–ใหญ่/โรงงาน ที่มีขนาดน้อยกว่า 1,000 kWp อัตรา Fit 6.16 บาท/หน่วย โดยมีระยะเวลาสนับสนุน 25 ปี ได้ผลการดำเนินโครงการ คือ มีกำลังการผลิตติดตั้งรวม 130 MW จากจำนวน 6,166 ราย

1.2 โครงการนำร่อง (Pilot Project) การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอย่างเสรี พ.ศ. 2559 เริ่มโครงการเมื่อ 22 สิงหาคม 2559 โดยยกเว้นค่าธรรมเนียมในการติดตั้ง และตรวจสอบด้านเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเรียกเก็บจากผู้ผลิตไฟฟ้า แต่ไม่มีการรับซื้อหน่วยไฟฟ้าที่ไหลย้อนกลับเข้า Grid เป้าหมาย 100 MW ทั้งนี้ พื้นที่ดำเนินการจะแบ่งเป็น กฟน. จำนวน 50 เมกะวัตต์ และ กฟภ. จำนวน 50 เมกะวัตต์ โดยมีสัดส่วนบ้านขนาดไม่เกิน 10 กิโลวัตต์ จำนวน 20 เมกะวัตต์ ส่วนอาคารขนาดไม่เกิน 1,000 กิโลวัตต์ จำนวน 80 เมกะวัตต์ หลังจากมีประกาศขยายเวลาเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าโครงการนำร่อง (Pilot Project) รายงานข้อมูลจาก กฟน. และ กฟภ. ณ วันที่ 31 สิงหาคม 2560 พบว่า สถานะการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้ามีการเชื่อมต่อรวมทั้งสิ้น 180 ราย กำลังการผลิตรวม 5.63 เมกะวัตต์ โดย กฟน. 153 ราย กำลังการผลิต 3.93 เมกะวัตต์ และ กฟภ. 27 ราย กำลังการผลิต 1.70 เมกะวัตต์ ซึ่งทั้ง 2 โครงการ ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

1.3 โครงการโซลาร์ภาคประชาชน ได้เริ่มต้นใน พ.ศ. 2562 ภายใต้กรอบกำลังผลิตติดตั้งครัวเรือนละไม่เกิน 10 กิโลวัตต์ (kWp) เพื่อใช้เอง (Self-Consumption) ก่อนนำส่วนที่เหลือใช้ส่งขายการไฟฟ้าฯ รัฐบาลให้การสนับสนุนรับซื้อไฟฟ้าคืน 1.68 บาทต่อหน่วย ภายใต้อายุสัญญาซื้อขายไฟฟ้า 10 ปี (ไฟฟ้าไหลย้อนกลับเข้าระบบจำหน่าย) ซึ่งได้ผลการดำเนินการปี 62 มีประชาชนเข้าร่วมโครงการน้อยมากเพียง 1.8 เมกะวัตต์ จากเป้าหมาย 100 เมกะวัตต์ต่อปี

1.4 การส่งเสริมการใช้งานพลังงานทดแทนโดยให้เงินกู้ ภาครัฐมีการสนับสนุนการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงาน และพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพแต่ยังขาดเงินลงทุน มีหลายลักษณะ เช่น การเข้าร่วมลงทุนในโครงการ (Equity Investment) การร่วมลงทุนกับบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO Venture Capital) การเช่าซื้ออุปกรณ์ (Equipment Leasing) การช่วยให้โครงการอนุรักษ์พลังงาน พลังงานทดแทนได้รับสิทธิประโยชน์การสนับสนุนด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การอำนวยเครดิตสินเชื่อ (Credit Guarantee Facility) และการช่วยเหลือทางเทคนิค เป็นต้น โดยเงื่อนไขในการสนับสนุนโครงการจะต้องเข้าร่วมลงทุนไม่เกิน 50% ของวงเงินสนับสนุนที่ได้รับเงินจัดสรร ทั้งนี้ผู้จัดการกองทุนมี 2 ราย คือ มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม และมูลนิธิอนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย ทำหน้าที่การบริหารจัดการกองทุน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้รับการจัดสนับสนุนจากกองทุนเพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อใช้เป็นวงเงินสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำให้แก่ผู้ประกอบการ และประชาชนที่ลงทุนในโครงการด้านการอนุรักษ์พลังงาน หรืออาคารก่อสร้างใหม่ที่ผ่านเกณฑ์อนุรักษ์พลังงาน โครงการละไม่เกิน 50 ล้านบาท โดยผ่านสถาบันการเงินในอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ไม่เกิน 3.5% ต่อปี ระยะเวลาผ่อนชำระไม่เกิน 5 ปี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้

พลังงานของประเทศไทย ปัจจุบันโครงการอยู่ในระยะที่ 6 โดยเริ่มตั้งแต่ ตุลาคม 2558 – 2560 สถาบันการเงินที่ร่วมโครงการทั้งสิ้น 8 แห่ง คือ 1) ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) 2) ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) 3) ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) 4) ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน) 5) ธนาคารซีไอเอ็มบีไทย จำกัด (มหาชน) 6) ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) 7) ธนาคารเพื่อการส่งเสริมการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย และ 8) ธนาคารแลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)

2. ผลการศึกษาที่ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2

ผลการศึกษาที่ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 มีรายละเอียดผลการศึกษาโดยสรุป คือ ผลตอบแทนด้านการลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop

ด้านความคุ้มค่าการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าขึ้นกับพฤติกรรมของเจ้าของบ้านผู้พักอาศัยมีการใช้ไฟฟ้าช่วงกลางวันมากน้อยเท่าใด หรือพักอาศัย ที่บ้านช่วงเวลากลางวัน

2.1 ไม่อยู่บ้านช่วงกลางวัน ไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก Solar PV Rooftop ขายให้กับการไฟฟ้า 100% ระยะเวลาคืนทุน ประมาณ 12.37 ปี

2.2 อยู่บ้าน และไม่อยู่บ้าน สัดส่วน 50% ไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก Solar PV Rooftop ขายให้กับการไฟฟ้าฯ บางส่วน ระยะเวลาคืนทุน ประมาณ 7.58 ปี

2.3 อยู่บ้านตลอดทั้งวัน ไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก Solar PV Rooftop ใช้เองทั้งหมด ระยะเวลาคืนทุน ประมาณ 5.74 – 5.97 ปี

3. ผลการศึกษาที่ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3

งบประมาณการลงทุนระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ราคาประมาณ 30,000 บาท/kWp ราคารวมขึ้นอยู่กับขนาดกำลังการผลิตติดตั้ง รายละเอียดของพื้นที่ที่ต้องการและข้อมูลด้านเทคนิคอื่น ๆ แสดงดังนี้

แผนภาพที่ 5 - 1 งบประมาณการลงทุนระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา

เงินลงทุน	30,000	บาท/kWp
ขนาดพื้นที่ที่ต้องการ	7	m^2/kWp
น้ำหนักแผง	83	kg/kWp
พลังงานไฟฟ้าผลิตได้เฉลี่ยต่อ 1 kWp (CF17%)	1,489	หน่วย/ปี
ขนาดติดตั้ง	**2-3**	**kWp**
ใช้พื้นที่	14-21	m^2
น้ำหนักแผง	166-249	kg
ค่าเปลี่ยนดิจิตอลมิเตอร์	7,500	บาท
เงินลงทุนแผงและระบบ	60,000-90,000	บาท
เงินลงทุน	30,000	บาท/kWp
ขนาดพื้นที่ที่ต้องการ	7	m^2/kWp
น้ำหนักแผง	83	kg/kWp
พลังงานไฟฟ้าผลิตได้เฉลี่ยต่อ 1 kWp (CF17%)	1,489	หน่วย/ปี
ขนาดติดตั้ง	**8**	**kWp**
ใช้พื้นที่	56	m^2
น้ำหนักแผง	664	kg
ค่าเปลี่ยนดิจิตอลมิเตอร์	7,500	บาท
เงินลงทุนแผงและระบบ	240,000	บาท

ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, 2563

ผู้ประกอบการควรมีเงินทุนกู้ยืมสำหรับให้ผู้ลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop หรือขายแบบผ่อนชำระเงิน เป็นทางเลือก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1.1 ภาครัฐ ควรปรับเพิ่มอัตราผลตอบแทน ให้เกิดแรงจูงใจกับประชาชน ระยะเวลาคืนทุนภายใน 7 ปี

1.2 ภาครัฐ ควรลดขั้นตอนการขออนุญาต จากหลากหลายหน่วยงาน ที่มีความซับซ้อน เสียเวลา และค่าใช้จ่าย

1.3 ธนาคารของรัฐ ควรสนับสนุนแหล่งเงินทุน กู้ยืม ให้กับประชาชนที่จะลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop

2. ข้อเสนอแนะระดับปฏิบัติ

2.1 ภาครัฐ มีบริการโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายสำหรับ ผู้อนุญาต เซ็นแบบทางไฟฟ้า และโยธา กับประชาชน เพื่อลดค่าใช้จ่ายของโครงการ

2.2 การไฟฟ้าฯ ควรให้อำนาจการติดต่อประสานงานกับ หน่วยงานไฟฟ้าที่รับชำระเงินค่าไฟฟ้า ไม่ใช่ กฟภ.เขต ซึ่งดูแล ควบคุม รับผิดชอบ 4-5 จังหวัด ประชาชนเดินทางลำบาก มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

3. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ผลการวิจัยนี้ สามารถนำไปทำการวิจัยต่อยอดได้ใน 2 ประเด็นหลัก ๆ คือ

3.1 ประเด็นแนวทางการกำหนด อัตราผลตอบแทนการลงทุน Solar PV Rooftop ที่เหมาะสม คุ้มค่า และจูงใจประชาชน

3.2 ประเด็นแนวทางวิเคราะห์ Solar PV Rooftop แบบ Hybrid (On-grid + Battery) สำหรับในอนาคต หากภาครัฐต้องการเพิ่มทางเลือกให้กับประชาชน ผลิตไฟฟ้าเหลือใช้ไม่เกิดการไหลย้อนกลับเข้าสู่ระบบจำหน่าย กักเก็บพลังงานไฟฟ้าผ่าน Battery ระบบจำหน่ายไฟฟ้ามีเสถียรภาพ มั่นคง

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

เอกสารวิจัย

เกษพรรณราย เกาะช้าง. “การประเมินเชิงเปรียบเทียบของมาตรการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศไทย”. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม การพัฒนา และความยั่งยืน (สหสาขาวิชาบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2560.

เอกสารไม่ตีพิมพ์

งานสัมมนาสรุปผลการศึกษาโครงการศึกษาวิเคราะห์โครงการนำร่องการส่งเสริมติดตั้งโซล่าร์รูฟเสรีกันยายน 5, 2017 ACTIVITIES, HIGHLIGHTS, LATEST ACTIVITIES

งานสัมมนาสรุปผลการศึกษาโครงการศึกษาวิเคราะห์โครงการนำร่องการส่งเสริมติดตั้งโซล่าร์รูฟเสรีณ ห้องประชุม 801 ชั้น 8 อาคารเฉลิมราชกุมารี 60 พรรษา (จามจุรี 10) วันที่ 4 กันยายน 2560.

ดร.วิชสิณี วิบุลผลประเสริฐ. เอกสารประกอบการเสวนา. การศึกษา “โซลาร์รูฟท็อปกับการเปลี่ยนแปลงในธุรกิจไฟฟ้า”. ห้องประชุมชั้น 2 สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ) 11 กรกฎาคม 2560.

ผศ.ดร.เกษรา ธัญลักษณ์ภาคย์. เอกสารประกอบการเสวนา. “ บ้านโซลาร์ อสังหาฯ 4.0”.ห้องประชุมชั้น 2 สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ) 11 กรกฎาคม 2560.

รศ.ดร. กุลยศ อุดมวงศ์เสรี. เอกสารประกอบการเสวนา. “ผลกระทบของ Solar PV ต่อระบบผลิตไฟฟ้า” . ห้องประชุมชั้น 2 สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ) 11 กรกฎาคม 2560.

วีระพล จิรประดิษฐกุล. เอกสารประกอบการเสวนา. “การอนุญาตหรือรับแจ้งการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar PV)”. ห้องประชุมชั้น 2 สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ) 11 กรกฎาคม 2560.

ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

กรีนพีซ ประเทศไทย. “Net Metering รับซื้อไฟฟ้าจากแผงเซลแสงอาทิตย์บนหลังคาอย่างเป็นธรรม”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : https://www.greennetworkthailand.com, 2563.

กุลนันทน์ คันธิก. “มั่นคงพลังงานโลก”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.geozigzag.com/pdf/83.pdf, 2563.

โครงการศึกษาวิเคราะห์โครงการนำร่องการส่งเสริมติดตั้งโซลาร์รูฟเสรี ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและผลการวิเคราะห์จากโครงการวิจัย วันที่ 4 กันยายน 2560. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.eri.chula.ac.th/eri-main/wp-content/uploads/2017/09/1_Policy-Proposal-and-Rationale.compressed.pdf, 2560.

จริยา เสนพงศ์. “เปลี่ยนแปลงพลังงานหมุนเวียน Net Metering รับซื้อไฟฟ้าจากแผงเซลแสงอาทิตย์บนหลังคาอย่างเป็นธรรม”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : https://www.greenpeace.org/thailand/story/6534/what-is-net-metering/, 2561.

ณอคุณ สิทธิพงศ์. “การปรับเปลี่ยนกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงให้เป็นกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงสำรองแห่งชาติ”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://elib.coj.go.th/managecourt/ data/mc16_21.pdf, 2555.

ตรรกวิทย์ มิ่งขวัญ. “ญี่ปุ่นกับการผลิตไฟฟ้าและการพึ่งพาพลังงานหมุนเวียนเพื่ออนาคตทางพลังงานไฟฟ้าที่มั่นคงและยั่งยืน”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : https://www.parliament.go.th/ ewtadmin/ewt/parliament_ parcy/ewt_dl_link.php?nid=37268, 2563.

ลักษณะเลิศ เปรมปรีดิ์. “แนวโน้มความต้องการพลังงานของจีน”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.tpso.moc.go.th/th/node/393, 2563.

สถานเอกอัครราชทูตไทย ณ กรุงบรัสเซลส์. “นโยบายพลังงานหมุนเวียนและการปิดท้ายการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ของเยอรมนี”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www2.thaieurope.net/, 2553.

สุภร เหลืองกำจร. “แผนพลังงานญี่ปุ่น ปี 2030 สร้างความสมดุลพลังงานด้วยกลยุทธ์ 3E+S.” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : https://www.egat.co.th/index. php? option=com_content&view=article&id=1307:article-20151205&catid=49&Itemid=251, 2563.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (สิงหาคม–กันยายน 2559). บทความด้านนโยบายพลังงาน ทิศทางนโยบายด้านพลังงานสาธารณรัฐเกาหลีและประเทศไทย. วารสารนโยบายพลังงาน, (115). (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.eppo.go.th/images/I nfromation _service/journalissue/ISSUE115.pdf, 2563.

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล : นายประกรณ์ เมฆจำเริญ

วัน เดือน ปีเกิด : 29 มกราคม 2507

การศึกษา : Mini Master of Business Administration (MBA)
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

: ปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

: ปริญญาตรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะวิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

ประวัติการทำงานโดยย่อ : กรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

: ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัท เฌอร่า จำกัด (มหาชน)

: รองประธานกรรมการ บริษัท ไทยน้ำทิพย์ จำกัด

: ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัท ฟิลิปส์อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ตำแหน่งปัจจุบัน : กรรมการบริษัท บริษัท สตาร์ค คอร์เปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

: ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร บริษัท สตาร์ค คอร์เปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

: กรรมการบริษัท บริษัท เฟิลปส์ ดอด์จ อินเตอร์เนชั่นแนล (ไทยแลนด์) จำกัด

สรุปย่อ

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง การวิเคราะห์โอกาสและอุปสรรคที่มีผลต่อการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านพักอาศัย (Solar PV Rooftop) ในประเทศไทย

ผู้วิจัย นายประกรณ์ เมฆจำเริญ หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 62

ตำแหน่ง

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถานการณ์ปัจจุบัน ปัญหาภาวะโลกร้อน การเกิดปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจก ส่งผลให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นทุกปี ในต่างประเทศมีความร่วมมือกันของสมาชิกเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตัวการทำให้เกิดปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจกในรูปแบบพิธีสาร Kyoto Protocol สำหรับประเทศไทยมีการรณรงค์ ลดการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล (น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ) โดยการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานทดแทน (แสงอาทิตย์ เอทานอล ไบโอดีเซล) ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 – 2579 (AEDP, 2015)

สำหรับโครงการโซลาร์ประชาชน ที่ภาครัฐสนับสนุนให้ประชาชนติดตั้ง Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านขนาดไม่เกิน 10 kW ไม่ประสบความสำเร็จ จากจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการต่ำกว่าเป้าหมาย ผ่านมา 6 เดือน ได้ 1 MW จากเป้าหมาย 100 MW/ปี (ข้อมูล ณ วันที่ 30 ตุลาคม 2562) โครงการนี้มีกำหนดรับซื้อ 10,000 MW หรือปีละ 100 MW เป็นระยะเวลา 10 ประกาศให้ประชาชนเข้าร่วมโครงการตั้งแต่วันที่ 24 พฤษภาคม 2562 มุ่งเน้นสนับสนุนให้ประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้า ประเภทครัวเรือนขนาดเล็ก (ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่ 1) ติดตั้งอุปกรณ์แผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้เอง และนำส่วนเกินที่เหลือจากการใช้ไฟฟ้า ไปขายต่อให้กับการไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการใช้พลังงานสะอาด เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าจากระบบดังกล่าว ไม่ก่อให้เกิดการเผาไหม้ ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งการการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มีประโยชน์เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางทั้งด้านพลังงานทางตรงและทางอ้อม รวมถึงด้านสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี ระบบเศรษฐกิจ การจ้างงาน และสามารถพัฒนา ประเทศอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อกำหนดแนวทางนโยบายภาครัฐการสนับสนุนลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัยในประเทศไทยมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งเสริมและสนับสนุน ผลักดันให้เกิดการตอบรับจากประชาชน

2. เพื่อประชาชน ได้รับข้อมูล การลงทุน ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ จากการติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัย

3. เพื่อผู้ประกอบการนำเสนอราคา Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัยที่เหมาะสม ได้รับการตอบรับจากประชาชน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตการศึกษาด้านนโยบายสนับสนุน Solar PV Rooftop ของประเทศสหรัฐอเมริกา เยอรมนี จีน

1.1 ศึกษามาตรการสนับสนุน Solar PV Rooftop และที่เกี่ยวข้องทางตรงและทางอ้อม เช่น การลดหย่อนภาษีเงินได้ต่อผู้ลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop

2. ขอบเขตการศึกษาด้านผู้ประกอบการ ผู้จำหน่าย ผู้รับติดตั้ง และผู้สนใจ Solar PV Rooftop

2.1 ดำเนินการสัมภาษณ์ค่ายผู้ผลิตแผง Solar PV คือ Siam Solar Cell, Bangkok Solar

2.2 ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้รับติดตั้ง Solar PV ในปัจจุบัน พาวเวอร์ เทคโนโลยี เรโวลูชั่น

2.3 ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้ลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop ในกรุงเทพฯ

3. ขอบเขตการศึกษาด้านนโยบายของภาครัฐ

3.1 ดำเนินการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ด้านนโยบายของภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานกำกับกิจการพลังงาน

3.2 ศึกษามาตรการสนับสนุน Solar PV Rooftop ของไทยในอดีต

4. สรุปผลการศึกษา เพื่อชี้ประเด็นโอกาส กำแพง และอุปสรรคของ Solar PV Rooftop ในประเทศไทยเพื่อเป็นข้อเสนอแนะ เชิงนโยบายให้ภาครัฐเป็นแนวทางปฏิบัติ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ข้อมูลเชิงนโยบาย

รวบรวมข้อมูลนโยบาลด้านพลังงานแสงอาทิตย์มุ่งเน้นมาตรการสนับสนุน Solar PV Rooftop ในประเทศสหรัฐอเมริกา เยอรมนี จีน และไทยในอดีต

1.2 ข้อมูลด้านความคิดเห็น

ดำเนินการสัมภาษณ์ค่ายผู้ผลิตแผง Solar PV คือ Siam Solar Cell, Bangkok Solar

ดำเนินการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ด้านนโยบายของภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้สนใจ Solar PV Rooftop

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การศึกษาโอกาสของ Solar PV Rooftop ใช้ต้นแบบจากประเทศสหรัฐอเมริกา เยอรมนี ออสเตรเลีย โดยการเปรียบเทียบ ปัจจัยแวดล้อมการลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop กับประเทศไทย และนำความสำเร็จของมาตราการสนับสนุน Solar PV Rooftop ไทยในอดีตมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบกับมาตราการในปัจจุบัน

2.2 การศึกษาด้านกำแพง และอุปสรรค ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากบทสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ ผู้รับเหมาติดตั้ง และผู้สนใจ Solar PV Rooftop

ผลการวิจัย

1. แนวทางนโยบายภาครัฐการสนับสนุนลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัยในประเทศไทยที่ส่งเสริมและสนับสนุน ผลักดันให้เกิดการตอบรับจากประชาชน

ภาครัฐได้ดำเนินโครงการสนับสนุนการลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัย ดังนี้

1) การผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาซึ่งภาครัฐให้การสนับสนุนในโครงการรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. 2556 เป้าหมาย 200 MW สิ้นสุดโครงการฯ ในวันที่ 30 มิถุนายน 2559 จากที่กำหนดไว้เดิมภายในปี 56 ซึ่งการไฟฟ้าฯ รับซื้อแบบ Feed-in Tariff (Fit) โดยภาครัฐรับซื้อไฟฟ้าทุกหน่วย ได้แก่ กลุ่มบ้านอยู่อาศัย ที่มีขนาดน้อยกว่า 10 kWp (kilowatt peak) อัตรา Fit 6.96 บาท/หน่วย (ภายหลังมีการปรับลดอัตรา Fit เหลือ 6.85 บาท/หน่วย) กลุ่มอาคารธุรกิจขนาดเล็ก ที่มีขนาดน้อยกว่า 250 kWp อัตรา Fit 6.55 บาท/หน่วย และกลุ่มอาคารธุรกิจขนาดกลาง–ใหญ่/โรงงาน ที่มีขนาดน้อยกว่า 1,000 kWp อัตรา Fit 6.16 บาท/หน่วย โดยมีระยะเวลาสนับสนุน 25 ปี ได้ผลการดำเนินโครงการ คือ มีกำลังการผลิตติดตั้งรวม 130 MW จากจำนวน 6,166 ราย
2) โครงการนำร่อง (Pilot Project) การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอย่างเสรี พ.ศ. 2559 เริ่มโครงการเมื่อ 22 สิงหาคม 2559 โดยยกเว้นค่าธรรมเนียมในการติดตั้ง และตรวจสอบด้านเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเรียกเก็บจากผู้ผลิตไฟฟ้า แต่ไม่มีการรับซื้อหน่วยไฟฟ้าที่ไหลย้อนกลับเข้า Grid เป้าหมาย 100 MW ทั้งนี้ พื้นที่ดำเนินการจะแบ่งเป็น กฟน. จำนวน 50 เมกะวัตต์ และ กฟภ. จำนวน 50 เมกะวัตต์ โดยมีสัดส่วนบ้านขนาดไม่เกิน 10 กิโลวัตต์ จำนวน 20 เมกะวัตต์ ส่วนอาคารขนาดไม่เกิน 1,000 กิโลวัตต์ จำนวน 80 เมกะวัตต์ หลังจากมีประกาศขยายเวลาเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าโครงการนำร่อง (Pilot Project) รายงานข้อมูลจาก กฟน. และ กฟภ. ณ วันที่ 31 สิงหาคม 2560 พบว่า สถานะการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้ามีการเชื่อมต่อรวมทั้งสิ้น 180 ราย กำลังการ

ผลิตรวม 5.63 เมกะวัตต์ โดย กฟน. 153 ราย กำลังการผลิต 3.93 เมกะวัตต์ และ กฟภ. 27 ราย กำลังการผลิต 1.70 เมกะวัตต์ ซึ่งทั้ง 2 โครงการ ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

3) โครงการโซลาร์ภาคประชาชน ได้เริ่มต้นใน พ.ศ. 2562 ภายใต้กรอบกำลังผลิตติดตั้งครัวเรือนละไม่เกิน 10 กิโลวัตต์ (kWp) เพื่อใช้เอง (Self-Consumption) ก่อนนำส่วนที่เหลือใช้ส่งขายการไฟฟ้าฯ รัฐบาลให้การสนับสนุนรับซื้อไฟฟ้าคืน 1.68 บาทต่อหน่วย ภายใต้อายุสัญญาซื้อขายไฟฟ้า 10 ปี (ไฟฟ้าไหลย้อนกลับเข้าระบบจำหน่าย) ซึ่งได้ผลการดำเนินการปี 62 มีประชาชนเข้าร่วมโครงการน้อยมากเพียง 1.8 เมกะวัตต์ จากเป้าหมาย 100 เมกะวัตต์ต่อปี

4) การส่งเสริมการใช้งานพลังงานทดแทนโดยให้เงินกู้ วงเงินสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำให้แก่ผู้ประกอบการ และประชาชนที่ลงทุนในโครงการด้านการอนุรักษ์พลังงาน หรืออาคารก่อสร้างใหม่ที่ผ่านเกณฑ์อนุรักษ์พลังงาน โครงการละไม่เกิน 50 ล้านบาท โดยผ่านสถาบันการเงินในอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ไม่เกิน 3.5% ต่อปี ระยะเวลาผ่อนชำระไม่เกิน 5 ปี

2. เพื่อประชาชน ได้รับข้อมูล การลงทุน ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ จากการติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัย

ด้านความคุ้มค่าการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าขึ้นอยู่กับกับพฤติกรรมของเจ้าของบ้าน ผู้พักอาศัยมีการใช้ไฟฟ้าช่วงกลางวันมากน้อยเท่าใด หรือพักอาศัย ที่บ้านช่วงเวลากลางวัน สรุปดังนี้

1) ไม่อยู่บ้านช่วงกลางวัน ไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก Solar PV Rooftop ขายให้กับการไฟฟ้า 100% ระยะเวลาคืนทุน ประมาณ 12.37 ปี
2) อยู่บ้าน และไม่อยู่บ้าน สัดส่วน 50% ไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก Solar PV Rooftop ขายให้กับการไฟฟ้าฯ บางส่วน ระยะเวลาคืนทุน ประมาณ 7.58 ปี
3) อยู่บ้านตลอดทั้งวัน ไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก Solar PV Rooftop ใช้เองทั้งหมด ระยะเวลาคืนทุน ประมาณ 5.74 – 5.97 ปี

3. เพื่อผู้ประกอบการนำเสนอราคา Solar PV Rooftop บนหลังคาบ้านพักอาศัยที่เหมาะสมได้รับการตอบรับจากประชาชน

งบประมาณการลงทุนระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลัง ราคาประมาณ 30,000 บาท/kWp ราคารวมขึ้นอยู่กับขนาดกำลังการผลิตติดตั้ง รายละเอียดของพื้นที่ที่ต้องการและข้อมูลด้านเทคนิคอื่นๆ แสดงดังนี้

เงินลงทุน	30,000	บาท/kWp
ขนาดพื้นที่ที่ต้องการ	7	m^2/kWp
น้ำหนักแผง	83	kg/kWp
พลังงานไฟฟ้าผลิตได้เฉลี่ยต่อ 1 kWp (CF17%)	1,489	หน่วย/ปี
ขนาดติดตั้ง	**2-3**	**kWp**
ใช้พื้นที่	14-21	m^2
น้ำหนักแผง	166-249	kg
ค่าเปลี่ยนดิจิตอลมิเตอร์	7,500	บาท
เงินลงทุนแผงและระบบ	60,000-90,000	บาท

เงินลงทุน	30,000	บาท/kWp
ขนาดพื้นที่ที่ต้องการ	7	m^2/kWp
น้ำหนักแผง	83	kg/kWp
พลังงานไฟฟ้าผลิตได้เฉลี่ยต่อ 1 kWp (CF17%)	1,489	หน่วย/ปี
ขนาดติดตั้ง	**8**	**kWp**
ใช้พื้นที่	56	m^2
น้ำหนักแผง	664	kg
ค่าเปลี่ยนดิจิตอลมิเตอร์	7,500	บาท
เงินลงทุนแผงและระบบ	240,000	บาท

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1.1 ภาครัฐ ควรปรับเพิ่มอัตราผลตอบแทน ให้เกิดแรงจูงใจกับประชาชน ระยะเวลาคืนทุนภายใน 7 ปี

1.2 ภาครัฐ ควรลดขั้นตอนการขออนุญาต จากหลากหลายหน่วยงาน ที่มีความซับซ้อน เสียเวลา และค่าใช้จ่าย

1.3 ธนาคารของรัฐ ควรสนับสนุนแหล่งเงินทุน กู้ยืม ให้กับประชาชนที่จะลงทุนติดตั้ง Solar PV Rooftop

2. ข้อเสนอแนะระดับปฏิบัติ

2.1 ภาครัฐ มีบริการโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายสำหรับ ผู้อนุญาต เซ็นแบบทางไฟฟ้า และโยธา กับประชาชน เพื่อลดค่าใช้จ่ายของโครงการ

2.2 การไฟฟ้าฯ ควรให้อำนาจการติดต่อประสานงานกับ หน่วยงานไฟฟ้าที่รับชำระเงินค่าไฟฟ้า ไม่ใช่ กฟภ.เขต ซึ่งดูแล ควบคุม รับผิดชอบ 4-5 จังหวัด ประชาชนเดินทางลำบาก มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

3. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

ผลการวิจัยนี้ สามารถนำไปทำการวิจัยต่อยอดได้ใน 2 ประเด็นหลัก ๆ คือ

3.1 ประเด็นแนวทางการกำหนด อัตราผลตอบแทนการลงทุน Solar PV Rooftop ที่เหมาะสม คุ้มค่า และจูงใจประชาชน

3.2 ประเด็นแนวทางวิเคราะห์ Solar PV Rooftop แบบ Hybrid (On-grid + Battery) สำหรับในอนาคต หากภาครัฐต้องการเพิ่มทางเลือกให้กับประชาชน ผลิตไฟฟ้าเหลือใช้ ไม่เกิดการไหลย้อนกลับเข้าสู่ระบบจำหน่าย กักเก็บพลังงานไฟฟ้าผ่าน Battery ระบบจำหน่ายไฟฟ้ามีเสถียรภาพ มั่นคง