มาตรการทางกฎหมายสำหรับการนำระบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติมาใช้ เพื่อสร้างแรงจูงใจในการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน (ฉบับสมบูรณ์)

นางสาวรัชพร คงวิจิตรวงศ์

เอกัตศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชากฎหมายเศรษฐกิจ
คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของเอกัตศึกษาที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของเอกัตศึกษาที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด
The abstract and full text of individual study in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the individual study authors' files submitted through the faculty.

หัวข้อเอกัตศึกษา	มาตรการทางกฎหมายสำหรับการนำระบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติมาใช้เพื่อสร้างแรงจูงใจในการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน
โดย	น.ส. รัชพร คงวิจิตรวงศ์
รหัสประจำตัว	618 61877 34
หลักสูตร	ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากฎหมายเศรษฐกิจ คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หมวดวิชา	กฎหมายธุรกิจทั่วไป
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.ดร. ปิติ เอี่ยมจำรูญลาภ
ปีการศึกษา	2562

คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้เอกัตศึกษาฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากฎหมายเศรษฐกิจ

ลงชื่อ.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ.ดร. ปิติ เอี่ยมจำรูญลาภ)

บทคัดย่อ

ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทย มีการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้ามาเป็นเวลานานซึ่งเชื้อเพลิงฟอสซิลเหล่านี้เป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global warming) และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) จึงทำให้มีแนวคิดในการผลิตไฟฟ้าสำหรับอนาคต โดยมุ่งไปสู่การเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนมากขึ้นและลดสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลลง

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งของรัฐบาลในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงนี้ โดยมีการจัดทำแผน AEDP 2015 ที่มีเป้าหมายแผนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ณ. สิ้นปี พ.ศ. 2579 จะติดตั้งให้ได้รวม 6,000 เมกะวัตต์ รัฐบาลได้เปิดโอกาสและให้การสนับสนุนภาคครัวเรือนให้เข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ โดยในระยะที่ 1 ได้สนับสนุนในรูปแบบ Self-Consumption และระยะที่ 2 ที่จะมีการเปิดเสรีไฟฟ้าแบบ Peer to Peer โดยเอกัตศึกษาเล่มนี้ ได้มุ่งศึกษาเฉพาะการสนับสนุนของภาครัฐในระยะที่ 1 ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

ในปัจจุบันประเทศไทยมีโครงสร้างกิจการไฟฟ้าเป็นแบบผู้ซื้อรายเดียว โดยรัฐเป็นผู้ผูกขาดกิจการไฟฟ้าในทุกขั้นตอน อำนาจในการกำหนดราคาและเงื่อนไขต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับภาครัฐแต่เพียงผู้เดียวซึ่ง กกพ. ได้ออกประกาศ เชิญชวนการรับซื้อไฟฟ้าโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย ฉบับที่ 2 พ.ศ.2563 เพื่อจัดหาและรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัย ขนาดกำลังการผลิตที่ติดตั้งไม่เกิน 10 กิโลวัตต์ (kWp) ต่อครัวเรือน ในปริมาณไม่เกิน 100 เมกะวัตต์ (MWp) เป็นเวลา 10 ปี โดยได้ดำเนินการต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2562 เป็นต้นมา ซึ่งให้การสนับสนุนในรูปแบบ Net billing with buyback ที่มีอัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกิน ในราคาต่ำกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย ซึ่งการสนับสนุนในรูปแบบ Self-Consumption ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่รูปแบบการเรียกเก็บเงินสุทธิ (Net billing) และรูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติ (Net metering) โดยพบว่ารูปแบบ Net metering นั้น สามารถสร้างแรงจูงใจและให้ผลตอบแทนแก่ครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้มากกว่า

จึงเป็นประเด็นที่มีความสำคัญที่จะทำการศึกษาต่อไปว่าการบังคับใช้กฎหมายในต่างประเทศดังเช่นรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่นำรูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติ (Net metering) มาบังคับใช้ เพื่อสนับสนุนให้ภาคครัวเรือนมีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคานั้นมีความเป็นมาและมีมาตรการในการบังคับใช้กฎหมายอย่างไร มีผลกระทบกับกิจการไฟฟ้าอย่างไร

และมีวิธีการแก้ไขอย่างไรเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนประเภทพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัยของประเทศไทยอย่างเป็นธรรมและยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

เอกัตศึกษา เรื่องมาตรการทางกฎหมายสำหรับการนำระบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติมาใช้เพื่อสร้างแรงจูงใจในการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. ปิติ เอี่ยมจำรูญลาภ ที่ได้เมตตาให้เกียรติมาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำแนะนำ ความรู้ และชี้แนะแนวทางอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ตลอดจนตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อความสมบูรณ์ของเอกัตศึกษาฉบับนี้ ผู้เขียนรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูง

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ประจำหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากฎหมายเศรษฐกิจ คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทั้งด้านกฎหมายและด้านธุรกิจ ได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.สิริภา จุลกาญจน์ และ ดร. พิมพ์สุภา เกาะช้าง จากสถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ERI) และ ดร.วิชสิณี วิบุลผลประเสริฐ จากสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI) ซึ่งเป็นผู้วิจัย และเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา สำหรับภาคประชาชน ที่เมตตาให้ความรู้ รวมทั้งคำชี้แนะต่าง ๆ

อีกทั้งขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่อยู่เคียงข้าง คอยให้กำลังใจ และเป็นผู้ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จของผู้เขียนตลอดมา ตลอดจนเพื่อนๆและพี่น้องทุกคนที่ให้กำลังใจจนสำเร็จการศึกษา

หากเอกัตศึกษาฉบับนี้มีส่วนช่วยและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าแก่ผู้ที่สนใจ ผู้เขียนขอมอบคุณงามความดีทั้งหมดให้แก่บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ส่วนความผิดพลาดและข้อบกพร่องใด ๆ ผู้เขียนขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

รัชพร คงวิจิตรวงศ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2563

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 4

1.3 สมมติฐานของการศึกษา 4

1.4 ขอบเขตของการศึกษา 5

1.5 วิธีการดำเนินการศึกษา 5

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา 5

2. หลักการ มาตรการและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน 6

2.1 หลักการในการผลิต จำหน่ายและ รับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนของประเทศไทย 6

2.1.1 หลักการในการผลิต จำหน่ายและรับซื้อไฟฟ้าของประเทศไทย 6

2.1.2 หลักการในการผลิต จำหน่ายและรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัยของประเทศไทย 8

2.2 รูปแบบการสนับสนุนสำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนในรูปแบบผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง 18

2.2.1 รูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติ (Net metering) 20

2.2.2 รูปแบบการเรียกเก็บเงินสุทธิ (Net billing) 23

2.3 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแรงจูงใจในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน 26

2.3.1 ความเป็นมาของนโยบายการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา สำหรับภาคประชาชน 26

2.3.2 ระเบียบ ประกาศที่ออกโดยคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานเกี่ยวกับโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน ในระยะที่ 1 32

2.3.3 สรุปปัญหาและอุปสรรคในระบบกฎหมายไทยในระยะที่1 การผลิตไฟฟ้าใช้เองเป็นหลัก (Self-consumption) 35

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

2.3.3.1 การนำรูปแบบ Net billing with buyback มาบังคับใช้ 36
2.3.3.2 ระเบียบและประกาศที่กำหนดโดยหน่วยงานของรัฐ
ซึ่งเป็นกิจการไฟฟ้าแบบผู้ซื้อรายเดียว (ESB) 42

3. หลักการและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการใช้รูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติมาใช้
ในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาในต่างประเทศ 43
3.1 รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา 45
3.1.1 ความเป็นมาและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการไฟฟ้า 45
3.1.2 มาตรการทางกฎหมายที่ใช้สนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงาน
แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับบ้านอยู่อาศัย 50
3.1.3 โครงสร้างค่าไฟฟ้า 55

4. วิเคราะห์ประเด็นปัญหาและเปรียบเทียบการนำรูปแบบการผลิตไฟฟ้า
เพื่อใช้เองมาใช้ในประเทศไทย 59
4.1 วิเคราะห์ เปรียบเทียบ รูปแบบการสนับสนุนแบบผลิตไฟฟ้า
เพื่อใช้เองในรูปแบบต่าง ๆ 59
4. 2 วิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนภายใต้รูปแบบการผลิตไฟฟ้า
เพื่อใช้เองสำหรับภาคประชาชน 64
4.3 วิเคราะห์ปัญหาจากระเบียบและประกาศที่กำหนดโดยที่หน่วยงานรัฐ 68
4.4 วิเคราะห์ผลกระทบภาครัฐจากโครงสร้างค่าไฟฟ้า 70

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ 77
5.1 บทสรุป 77
5.2 ข้อเสนอแนะ 80

บรรณานุกรม 83

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทย มีการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ได้แก่ ถ่านหิน น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้ามาเป็นเวลานาน ซึ่งเชื้อเพลิงฟอสซิลเหล่านี้ ถือเป็นตัวการหนึ่งของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาในปริมาณมหาศาล ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global warming) และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) จึงทำให้มีแนวคิดในการผลิตไฟฟ้าสำหรับอนาคต โดยมุ่งไปสู่การเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนมากขึ้น และลดสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลลง[1]

พลังงานหมุนเวียนเป็นพลังงานทดแทนที่ได้จากแหล่งที่สามารถใช้หมุนเวียนได้โดยไม่มีวันหมด เช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานจากความร้อนใต้พิภพ ล้วนเป็นพลังงานทางเลือกที่สะอาด ที่ปราศจากมลพิษและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งของรัฐบาลในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงนี้ จึงได้มอบหมายให้กระทรวงพลังงานเป็นผู้รับผิดชอบการจัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ พ.ศ. 2561 – 2580 (Power Development Plan : PDP 2018) เพื่อส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าด้วยแหล่งพลังงานหมุนเวียนและพลังงานทางเลือก โดยมีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) จัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan : AEDP) ให้สอดคล้องกับแผน PDP 2018 โดยในปัจจุบัน แผน AEDP 2018 ยังอยู่ในกระบวนการจัดทำอยู่ยังไม่มีการประกาศใช้อย่างเป็นทางการ เอกัตศึกษาเล่มนี้ จึงศึกษาข้อมูลจากแผน AEDP 2015 ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งมีเป้าหมายแผนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ณ. สิ้นปี พ.ศ. 2579 จะติดตั้งให้ได้รวม 6,000 เมกะวัตต์[2]

---

[1] สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ), “ RENEWAL ENERGYลมและแสงอาทิตย์อนาคตของระบบไฟฟ้าไทย,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://tdri.or.th/renewal-energy/ [2 กุมภาพันธ์ 2563]

[2] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “พพ. จับมือ สนพ. แจงเป้าหมาย AEDP2018,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.eppo.go.th/index.php/th/eppo-intranet/14928-news-03072562 [1 กุมภาพันธ์ 2563]

รัฐบาลได้เปิดโอกาสและให้การสนับสนุนภาคเอกชนไม่ว่าจะเป็นรายใหญ่ รายเล็กและรวมไปถึงประชาชนซึ่งถือเป็นผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนมากขึ้น สำหรับการสนับสนุนภาคประชาชนได้แบ่งเป็น 2 ระยะ โดยในระยะที่ 1ได้สนับสนุนในรูปแบบ Self-Consumption และระยะที่ 2 ที่จะมีการเปิดเสรีไฟฟ้าแบบ Peer to Peer โดยเอกัตศึกษาเล่มนี้ ได้มุ่งศึกษาเฉพาะการสนับสนุนของภาครัฐ ในโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) สำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัยในระยะที่ 1 ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

เมื่อพฤติกรรมความต้องการใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไป ผู้ใช้ไฟฟ้าเริ่มหันมาสนใจการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์มากขึ้น เนื่องจากการพัฒนาทางเทคโนโลยี ทำให้ต้นทุนอุปกรณ์แผงเซลล์แสงอาทิตย์ถูกลง ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถเข้าถึงได้มากขึ้น จึงเป็นแรงขับเคลื่อนด้านพลังงานไฟฟ้า ทำให้จากเดิมที่เป็นผู้บริโภคเพียงอย่างเดียว (Consumer) กลายเป็นผู้ผลิตและผู้ขายไฟฟ้ากลับเข้าสู่ระบบด้วย (Prosumer) และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทางภาครัฐจึงต้องมีการปรับปรุง พิจารณาทบทวนแผนงานต่าง ๆ เพื่อรองรับการผลิตไฟฟ้าของ Prosumer เพื่อรองรับเทคโนโลยีทางเลือกใหม่ของผู้ใช้ไฟฟ้าและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อประเทศชาติและประชาชน เพื่อการก้าวเข้าสู่ตลาดไฟฟ้าเสรีในอนาคตต่อไป[3]

โดยในระยะที่ 1 คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ได้ออกประกาศ เชิญชวนการรับซื้อไฟฟ้าโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย ฉบับที่ 2 พ.ศ.2563 เพื่อจัดหาและรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัย ขนาดกำลังการผลิตที่ติดตั้งไม่เกิน 10 กิโลวัตต์ (kWp) ต่อครัวเรือน ในปริมาณไม่เกิน 100 เมกะวัตต์ (MWp) ต่อปี เป็นเวลา 10 ปี โดยได้ดำเนินการต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 เป็นต้นมา มีหลักเกณฑ์และวิธีการจัดหาไฟฟ้าเป็นไปตามระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานว่าด้วยการจัดหาไฟฟ้าโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน พ.ศ.2562 ซึ่งเป็นไปตามมติการประชุมคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ครั้งที่ 1/2562 (ครั้งที่ 16) และมติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน (กบง.)ครั้งที่ 27/2561 (ครั้งที่74) ที่เห็นชอบแนวทางการดำเนินโครงการโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ภาคประชาชนมีการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองเป็นหลักส่วนที่เหลือสามารถขายให้กับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายได้ ถือเป็น Prosumer ในรูปแบบ Peer to Grid (P2G) โดยมีการสนับสนุนในรูปแบบ Net billing with buyback ซึ่งมีอัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินในราคาต่ำกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย และเป็นไปตาม

---

[3] การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, “กฟผ. ร่วมเสวนา Consumer to Prosumer เตรียมความพร้อมของประเทศ รองรับเทคโนโลยีทางเลือกใหม่ของผู้ใช้ไฟฟ้า,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.egat.co.th/ index.php?option=com_content&view=2637:mis-20180704-01&catid [6 กุมภาพันธ์ 2563]

นโยบายของรัฐบาลที่จะประกาศให้ทราบเป็นคราว ๆ ไป เพื่อให้ต้นทุนค่าไฟฟ้าของประเทศลดลง ช่วยลดภาระภาครัฐ ลดความต้องการไฟฟ้าในช่วงกลางวัน และลดภาระค่าไฟฟ้าของประชาชนผู้ที่ผลิตไฟฟ้าเอง

ข้าพเจ้ามีความเห็นว่านโยบายที่ภาครัฐใช้ในรูปแบบ Net billing with buyback ที่มีการกำหนดอัตรารับซื้อไฟฟ้าและอัตราขายปลีกโดยภาครัฐ ที่จะประกาศให้ทราบเป็นคราวๆไปนั้น อำนาจในการกำหนดเงื่อนไขและราคาขึ้นอยู่กับภาครัฐ ซึ่งเป็นผู้ผูกขาดกิจการไฟฟ้าแต่เพียงผู้เดียว ทำให้ภาคประชาชนขายไฟฟ้าในราคาถูกแต่กลับต้องซื้อไฟฟ้าเพื่อบริโภคในอัตราที่สูงกว่าที่ตนผลิตและขายได้ และหากผลิตไฟฟ้าได้เกินกว่าปริมาณพลังไฟฟ้าเสนอขายสูงสุดตามที่ระบุไว้ในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าจะไม่คิดค่าพลังงานส่วนที่เกินนี้ให้กับประชาชนผู้ผลิตไฟฟ้าอีกด้วย [4] นอกจากนี้ยังจำกัดขนาดการติดตั้ง ครัวเรือนละไม่เกิน 10 kWp ต่อมิเตอร์ โดยการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะรับซื้อปีละไม่เกิน 100 MWp ต่อปี และมีระยะเวลาในการรับซื้อคือ 10 ปี ซึ่งต่างจากรัฐธรรมนูญที่ได้วางกรอบแนวคิดทางเศรษฐกิจของประเทศ ไว้ในมาตรา 75 วรรค 1 ที่เปิดโอกาสให้ประชาชนได้รับประโยชน์จากความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้อย่างทั่วถึง เป็นธรรมและยั่งยืนสามารถพึ่งพาตัวเองได้ ตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง รัฐพึงขจัดการผูกขาดทางเศรษฐกิจที่ไม่เป็นธรรม และต้องส่งเสริมการพัฒนา ความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประชาชนและประเทศ

จึงได้ทำการศึกษาค้นคว้ารูปแบบที่รัฐบาลให้การสนับสนุนคือมุ่งเน้นการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองเป็นหลัก (Self-consumption) ซึ่งมีอยู่ 2 รูปแบบที่ทั่วโลกนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ รูปแบบการเรียกเก็บเงินสุทธิ (Net billing) และรูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติ (Net metering) โดยพบว่ารูปแบบ Net metering นั้น มีความเหมาะสมที่ภาครัฐจะนำมาปรับใช้เพื่อสนับสนุนให้ประชาชนผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา เพื่อเปิดโอกาสให้ประชาชนได้รับประโยชน์จากความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้อย่างทั่วถึง เป็นการสร้างรายได้แก่ภาคประชาชนในรูปแบบการออมเงินและเป็นไปตามเจตนารมณ์ในรัฐธรรมนูญซึ่งเป็นกฎหมายสูงสุดของประเทศ

ดังนั้นจึงเป็นประเด็นที่มีความสำคัญที่จะทำการศึกษาต่อไปว่าการบังคับใช้กฎหมายในต่างประเทศ ของรัฐแคลิฟอร์เนียของประเทศสหรัฐอเมริกา ที่นำรูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติ (Net metering) มาบังคับใช้ เพื่อสนับสนุนให้ภาคประชาชนมีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคานั้นมีความเป็นมาและมีมาตรการในการบังคับใช้กฎหมายอย่างไร มีผลกระทบกับกิจการไฟฟ้าอย่างไร และมีวิธีการแก้ไขอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนประเภทพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัยของประเทศไทยอย่างเป็นธรรมและยั่งยืนต่อไป

---

[4] ระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ว่าด้วยการจัดหาไฟฟ้าโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน พ.ศ. 2562, หมวด3 หลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณการรับซื้อไฟฟ้า, ข้อ14.

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษารูปแบบสำหรับการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาของภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัยในรูปแบบผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง ได้แก่ รูปแบบการเรียกเก็บสุทธิ (Net billing) และ รูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติ (Net metering)

1.2.2 เพื่อศึกษากฎหมาย ระเบียบ ประกาศที่เกี่ยวข้องในการสนับสนุนให้ภาคประชาชนมาลงทุนในโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาของต่างประเทศและของไทย

1.2.3 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงประโยชน์ที่จะได้รับและผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งภาคประชาชนและภาครัฐจากการสนับสนุนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ภาคประชาชนมาลงทุนผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

1.2.4 เพื่อนำเสนอแนวทางพัฒนากฎหมายที่ใช้รูปแบบการสนับสนุนให้ภาคประชาชนมาลงทุนในโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาอย่างเหมาะสมและเป็นธรรม

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

ตามที่ กกพ. ได้ออกระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ว่าด้วยการจัดหาไฟฟ้าโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน พ.ศ. 2562 กำหนดให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย สนับสนุนภาคประชาชนในรูปแบบการเรียกเก็บเงินสุทธิ (Net billing) โดยมีราคารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินในราคาต่ำกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ยนั้น สร้างแรงจูงใจและให้ผลตอบแทนให้กับประชาชนได้น้อย แตกต่างจากรูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติ (Net metering) ที่สามารถสร้างแรงจูงใจและให้ผลตอบแทนแก่ประชาชนได้มากกว่า

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

เอกัตศึกษานี้เป็นการศึกษาวิจัยเอกสาร โดยมุ่งเน้นศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากกฎหมาย ระเบียบ ประกาศต่าง ๆ อีกทั้งบทความในวารสารทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนให้ภาคประชาชนมีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศเพื่อใช้ส่งเสริมให้ภาคประชาชนมีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาว่ามีแนวคิด วิธีการอย่างไร เพื่อให้ได้มาซึ่งรูปแบบการสนับสนุนที่เหมาะสมกับประเทศไทย รวมถึงแนวทางแก้ไขปรับปรุงบทบัญญัติของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.5 วิธีการดำเนินการศึกษา

การศึกษาวิจัยฉบับนี้ ศึกษาโดยวิธีดำเนินการวิจัยทางเอกสาร (Documentary Research) โดยศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์และรวบรวมข้อมูล จากตัวบทกฎหมาย คำอธิบายกฎหมาย ระเบียบประกาศ รวมถึงวิทยานิพนธ์ เอกัตศึกษา และสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเรียบเรียงวิธีวิจัยเชิงเอกสารแล้วทำการวิเคราะห์หลักเกณฑ์ ประเด็นทางกฎหมาย พร้อมทั้งเสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ เพื่อหาข้อสรุปและเสนอแนะแนวทางแก้ไขต่อไป

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

1.6.1 ทำให้เข้าใจรูปแบบสำหรับการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาของภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัยในรูปแบบผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง ได้แก่ รูปแบบการเรียกเก็บสุทธิ (Net billing) และ รูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติ (Net metering)

1.6.2 ทำให้ทราบถึงกฎหมาย ระเบียบ ประกาศที่เกี่ยวข้องในการสนับสนุนให้ภาคประชาชนมาลงทุนในโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาของต่างประเทศและของไทย

1.6.3 ทำให้ทราบถึงประโยชน์และผลกระทบทางเศรษฐกิจที่ภาคประชาชนและรัฐบาลจะได้รับในรูปแบบต่าง ๆ ในการสนับสนุนให้ภาคประชาชนมาลงทุนผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

1.6.4 สามารถนำเสนอแนวทางพัฒนากฎหมายที่ใช้รูปแบบการสนับสนุนให้ภาคประชาชนมาลงทุนในโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาอย่างเหมาะสมและเป็นธรรม

บทที่ 2

หลักการ มาตรการและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน

2.1 หลักการในการผลิต จำหน่ายและ รับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนของประเทศไทย

2.1.1 หลักการในการผลิต จำหน่ายและรับซื้อไฟฟ้าของประเทศไทย

ปัจจุบันประเทศไทยมีโครงสร้างกิจการไฟฟ้าอยู่ในรูปแบบของกิจการไฟฟ้าแบบผู้ซื้อรายเดียว Enhanced Single Buyer (ESB)[5] โดยรัฐเป็นผู้ผูกขาดกิจการไฟฟ้าในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การกำหนดนโยบายในการบริหารจัดการกิจการพลังงาน โดยคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) การการประกอบกิจการไฟฟ้าโดยรัฐวิสาหกิจ 3 แห่ง คือ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ที่จัดตั้งขึ้นตามมาตรา 6 [6] แห่งพระราชบัญญัติการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2511 มีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าของ กฟผ. ที่อยู่ทุกภูมิภาคของประเทศ จัดให้ได้มาซึ่งไฟฟ้าโดยการเป็นผู้รับซื้อไฟฟ้าจากเอกชนและผู้ผลิตไฟฟ้าในต่างประเทศแต่เพียงผู้เดียว (Single buyer) ก่อนจะจัดส่งกระแสไฟฟ้าผ่านโครงข่ายเพื่อจำหน่ายไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าที่รับซื้อโดยตรงจาก กฟผ. และการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ซึ่งได้แก่ การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ซึ่งจะเป็นผู้ดำเนินการระบบจำหน่ายและการค้าปลีกไฟฟ้าภายในพื้นที่รับผิดชอบของตน เพื่อจำหน่ายไฟฟ้าให้แก่ประชาชนต่อไป โดย กฟน. ตามมาตรา 6 [7] แห่งพระราชบัญญัติการไฟฟ้านครหลวง พ.ศ. 2501 นั้นมีหน้าที่หลักในการรับผิดชอบในการจัดให้ได้มาซึ่งไฟฟ้าและจัดจำหน่ายไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ ส่วน กฟภ. มีหน้าที่หลักในการรับผิดชอบการจัดให้ได้มาซึ่งไฟฟ้าและจัดจำหน่ายไฟฟ้าในเขตจังหวัดอื่น ๆ ที่เหลือทั้งหมดของประเทศตามมาตรา 6 [8] แห่งพระราชบัญญัติการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พ.ศ. 2503 ได้บัญญัติไว้

---

[5] การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, “เกี่ยวกับ กฟผ.,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=140 [27 มกราคม 2563]

[6] พระราชบัญญัติการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2511, มาตรา 6

[7] พระราชบัญญัติการไฟฟ้านครหลวง พ.ศ. 2501, มาตรา 6

[8] พระราชบัญญัติการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พ.ศ. 2503, มาตรา 6

ตลอดจนการกำกับดูแลกิจการพลังงานให้เป็นไปตามแนวนโยบายที่กำหนด โดย กกพ. [9] มีอำนาจในการออกกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ หรือหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข เพื่อกำกับกิจการพลังงานในเรื่องต่าง ๆ เพื่อป้องกันการใช้อำนาจผูกขาดโดยมิชอบ ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

โดยจะเห็นได้ว่ามีการแยกงานนโยบาย งานกำกับดูแล และการประกอบกิจการพลังงานออกจากกันซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ในการประกาศใช้พระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 [10] ทั้งนี้ก็เพื่อเปิดโอกาสให้ภาคเอกชน ชุมชน และประชาชนมีส่วนร่วมและมีบทบาทมากขึ้น เพื่อให้การประกอบกิจการพลังงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มั่นคง มีปริมาณที่เพียงพอในราคาที่เป็นธรรม ตอบสนองต่อความต้องการภายในประเทศและเพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

สำหรับภาคเอกชนที่ต้องการประกอบกิจการไฟฟ้านั้น ตามมาตรา 47[11] แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 ได้กำหนดไว้ว่า การประกอบกิจการพลังงานไม่ว่าจะมีค่าตอบแทนหรือไม่ ต้องได้รับใบอนุญาตจาก กกพ. ซึ่งมีอำนาจหน้าที่ในการอนุญาตการประกอบกิจการไฟฟ้า โดยประเภทและอายุใบอนุญาตให้เป็นไปตามประกาศของ กกพ. เรื่องการกำหนดประเภทและอายุใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2551 ซึ่งผู้ยื่นขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการไฟฟ้าต้องปฏิบัติตามระเบียบ กกพ. ว่าด้วยการขอรับใบอนุญาตและการอนุญาตการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2551 และระเบียบ ประกาศ กกพ. ที่เกี่ยวข้อง

เนื่องด้วยปัจจุบันลักษณะโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยอยู่ในรูปแบบผู้ซื้อรายเดียวหรือแบบผูกขาดและความล้มเหลวในการแปรรูปรัฐวิสาหกิจในกิจการไฟฟ้าของประเทศไทย[12] ทำให้ผู้ประกอบการไฟฟ้าเอกชนส่วนใหญ่ที่ประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า ต้องขายไฟฟ้าให้กับกลุ่มรัฐสาหกิจดังกล่าวเพียงกลุ่มเดียวผ่านสัญญาซื้อขายไฟฟ้าระยะยาว (Power Purchase Agreement) และนอกจากนี้การจำหน่ายไฟฟ้าให้กับประชาชนนั้น ยังถูกผูกขาดโดยการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ทำให้ในปัจจุบันผู้ประกอบกิจการไฟฟ้าเอกชนไม่สามารถจำหน่ายไฟฟ้าให้กับผู้บริโภคโดยตรงได้ ซึ่งกระบวนการทั้งหลายล้วนอยู่ภายใต้อำนาจของรัฐและขึ้นอยู่กับการตัดสินใจเชิงนโยบายเป็นสำคัญ ส่งผลให้การแข่งขันในกิจการไฟฟ้าไม่สามารถเกิดขึ้นได้ภายใต้โครงสร้างนี้

---

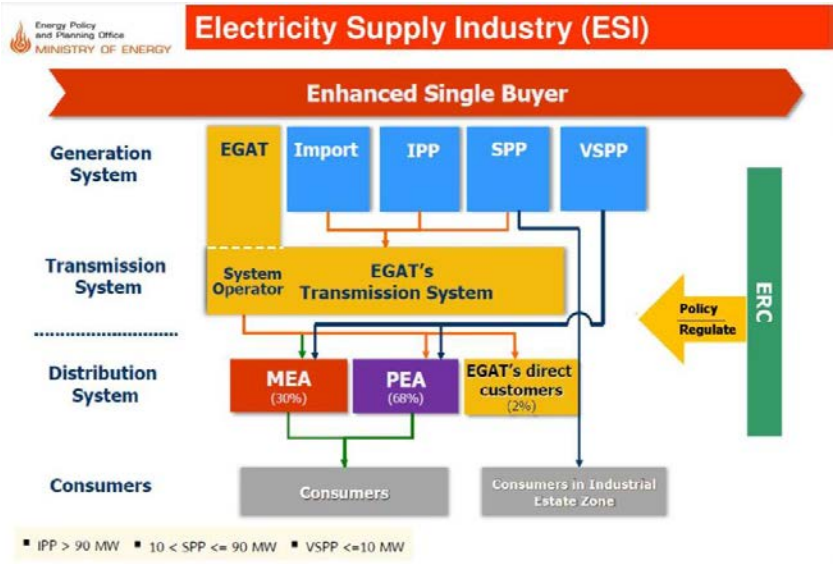
[9] สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, ประวัติความเป็นมา. [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.erc.or.th/ERCWeb2/Front/StaticPage/StaticPage.aspx? [27 มกราคม 2563]

[10] หมายเหตุท้ายพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550

[11] สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ฝ่ายใบอนุญาต, คู่มือการขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการไฟฟ้า ใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า ระบบจำหน่ายไฟฟ้า และจำหน่ายไฟฟ้า, หน้า 1

[12] ปิติ เอี่ยมจำรูญลาภ, “ปัญหาทางกฎหมายเกี่ยวกับการปฏิรูปโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในประเทศไทย,” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2556. หน้า 3.

ภาพที่ 1 โครงสร้างกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยแบบผู้ซื้อรายเดียวในปัจจุบัน[13]



2.1.2 หลักการในการผลิต จำหน่ายและรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัยของประเทศไทย

สำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย เป็นการผลิตไฟฟ้าด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์สำคัญหลัก ๆ ในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ และจะต้องเป็นวัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติผ่านหลักเกณฑ์ของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายด้วย ได้แก่[14]

1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell หรือ Photovoltaic cell) [15]

เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าซึ่งเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ได้มีการนำแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลายๆ เซลล์มาต่อกันเพื่อให้ได้พลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้งานตามที่ต้องการ โดยแบ่งได้ 3 ชนิด

---

[13] Wattanapong Kurowat, “Asean summit : Public-Private partnership เรื่อง Public-Private partnership in Energy Sector,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://slideplayer.com/slide/14261591/[27 มกราคม 2563]

[14] คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, “เอกสารแนบท้ายประกาศหมายเลข 5 ข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ บนหลังคา (Solar PV Rooftop)”.

[15] EPPO Thailand, “ทำความรู้จัก “แผงโซลาร์เซลล์” เลือกแบบไหนให้เหมาะกับการใช้งาน,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.facebook.com/EppoKnowledge/posts/9788641155 [15 กุมภาพันธ์ 2563]

1.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิดโมโนคริสตัลไลน์ (Monocrystalline Silicon Solar cells)

เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำมาจาก ผลึกซิลิคอนเชิงเดี่ยว (mono-Si) หรือเรียกว่า single crystalline (single-Si) แต่ละเซลล์จะมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมตัดมุมทั้งสี่มุม และมีสีเข้ม

ข้อดีของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิดโมโนคริสตัลไลน์

- มีอายุการใช้งานโดยเฉลี่ยแล้วประมาณ 25 ปีขึ้นไป
- มีประสิทธิภาพต่อพื้นที่สูงสุด ต้องการพื้นที่น้อยที่สุดในการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- มีประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ที่ 15-20%
- ผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากกว่า ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ เมื่ออยู่ในภาวะแสงน้อย

ข้อเสียของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิดโมโนคริสตัลไลน์

- มีราคาแพงที่สุด บางการใช้งาน แผงชนิดโพลีคริสตัลไลน์หรือชนิดฟิล์มบาง อาจมีความคุ้มค่ามากกว่า
- หากแผงมีความสกปรกหรือถูกบังแสงในบางส่วน อาจเกิดภาวะโวลต์สูงเกินไปทำให้วงจรหรืออินเวอร์เตอร์ไหม้เสียหายได้

ทั้งนี้จะต้องเป็นยี่ห้อ รุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 1843 หรือได้รับรองมาตรฐาน IEC 61215 Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules-Design qualification and type approval ซึ่งเป็นมาตรฐานที่กำหนดคุณสมบัติที่ต้องการของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ในการออกแบบและรับรองแบบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งได้กำหนดไว้เฉพาะชนิดผลึกซิลิคอน สำหรับการใช้งานกลางแจ้งในระยะยาวในภูมิอากาศทั่วไป

1.2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ (Polycrystalline Silicon Solar cells)

เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำมาจากผลึกซิลิคอน โดยในกระบวนการผลิตแผงชนิดนี้เกิดจากการหลอมซิลิคอนหรือแก้วให้เหลว แล้วตัดเป็นแผ่นบาง ๆ จึงทำให้เซลล์แต่ละเซลล์เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีการตัดมุม สีของแผงจะออกสีน้ำเงินฟ้าไม่เข้มมาก

ข้อดีของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิดโพลีคริสตัลไลน์

- มีอายุการใช้งานเฉลี่ยที่ 20 ปี
- มีราคาถูกกว่าเมื่อเทียบกับชนิดโมโนคริสตัลไลน์
- มีประสิทธิภาพในการใช้งานในที่ที่มีอุณหภูมิสูงดีกว่าชนิดโมโนคริสตัลไลน์เล็กน้อย กล่าวคือในการผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะมีการวัดค่าประสิทธิภาพการทำงานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์แต่ละชนิด ณ. อุณหภูมิใด อุณหภูมิหนึ่ง

ตัวอย่างเช่น[16] ณ. อุณหภูมิคงที่ 23 °C

- แผงโพลีคริสตัลไลน์ ขนาด 100 วัตต์ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 80% คือ 80 วัตต์/ชม.
- แผงโมโนคริสตัลไลน์ ขนาด 100 วัตต์ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 85% คือ 85 วัตต์/ชม.

ณ. อุณหภูมิคงที่ 27 °C

- แผงโพลีคริสตัลไลน์ ขนาด 100 วัตต์ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 88% คือ 88 วัตต์/ชม.
- แผงโมโนคริสตัลไลน์ ขนาด 100 วัตต์ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 75% คือ 75 วัตต์/ชม.

ณ อุณหภูมิคงที่ 23 °C

- แผงโพลีคริสตัลไลน์ ขนาด 100 วัตต์ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 75% คือ 75 วัตต์/ชม.
- แผงโมโนคริสตัลไลน์ ขนาด 100 วัตต์ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 90% คือ 90 วัตต์/ชม.

จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นได้ว่า ณ อุณหภูมิคงที่ 23 °C แผงโมโนคริสตัลไลน์ มีความสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ดีกว่า แผงโพลีคริสตัลไลน์ จึงเป็นเหตุผลว่าในเขตประเทศเมืองหนาว เช่น ยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น ถึงนิยมใช้แผงโมโนคริสตัลไลน์ แต่สำหรับประเทศไทยซึ่งอยู่ในเขตร้อน มีอุณหภูมิสูง จึงนิยมใช้แผงโพลีคริสตัลไลน์ เพราะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ดีกว่า

<u>ข้อเสียของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิดโพลีคริสตัลไลน์</u>

- มีประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 13-16% ซึ่งต่ำกว่าแผงชนิดโมโนคริสตัลไลน์ แต่สูงกว่าแผงชนิดฟิล์มบาง
- มีประสิทธิภาพต่อพื้นที่ต่ำกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดโมโนคริสตัลไลน์ แต่สูงกว่าแผงชนิดฟิล์มบาง

ทั้งนี้จะต้องเป็นยี่ห้อ รุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐานมอก. 1843 หรือได้รับรองมาตรฐาน IEC 61215 Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules-Design qualification and type approval เป็นมาตรฐานที่กำหนดคุณสมบัติที่ต้องการของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ในการออกแบบและรับรองแบบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งได้กำหนดไว้เฉพาะชนิดผลึกซิลิคอน สำหรับการใช้งานกลางแจ้งในระยะยาวในภูมิอากาศทั่วไป

1.3 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิดฟิล์มบาง (Thin film Solar cells)

หลักการโดยทั่วไปของการผลิต คือ การนำเอาสารที่สามารถแปลงพลังงานจากแสงเป็นกระแสไฟฟ้า มาฉาบเป็นฟิล์มหรือชั้นบาง ๆ ซ้อนกันหลายๆชั้น ชื่อเรียกของ แผงโซล่าเซลล์ชนิดฟิล์มบางแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับชนิดวัสดุที่นำมาใช้ เช่น Amorphous silicon (a-Si), Cadmium telluride (CdTe), Copper indium gallium selenide (CIS/CIGS)

---

[16] EPPO Thailand, “แผงโซลาร์เซลล์แบบไหน ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน?,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.facebook.com/EppoKnowledge/photos/a.276462102547309/669543119905870/?type=1&theater [15 กุมภาพันธ์ 2563]

ข้อดีของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิดฟิล์มบาง

- มีราคาถูกที่สุด เมื่อเทียบกับแผงชนิดผลึกซิลิคอน เพราะต้นทุนวัตถุดิบต่ำ สามารถผลิตในปริมาณมากได้ง่ายกว่า
- มีประสิทธิภาพในการใช้งานในที่ที่มีอุณหภูมิสูง แผงจะได้รับผลกระทบน้อยกว่า แผงชนิดผลึกซิลิคอน
- ไม่มีปัญหาเรื่อง เมื่อแผงสกปรกแล้วจะทำให้วงจรไหม้

ข้อเสียของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิดฟิล์มบาง

- มีประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 7-13% ซึ่งต่ำกว่าแผงชนิดโมโนคริสตัลไลน์ถึง 4 เท่า[17]
- มีประสิทธิภาพต่อพื้นที่ต่ำ จำเป็นต้องใช้พื้นที่และแผงเป็นจำนวนมาก ทำให้สิ้นเปลืองค่าโครงสร้างและอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น สายไฟ ข้อต่อ
- มีอายุการใช้งานสั้นกว่าแผงชนิดผลึกซิลิคอน

ทั้งนี้จะต้องเป็นยี่ห้อ รุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 2210 หรือได้รับรองมาตรฐาน IEC 61646 Thin-film terrestrial photovoltaic (PV) modules Design qualification and type approval ซึ่งเป็นมาตรฐานที่กำหนดคุณสมบัติที่ต้องการของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ในการออกแบบและรับรองแบบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งได้กำ หนดไว้เฉพาะชนิดฟิล์มบาง สำหรับการใช้งานกลางแจ้งในระยะยาวในภูมิอากาศทั่วไป

ซึ่งทั้ง 3 ประเภทนี้ควรเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก. 2580 หรือได้รับรองตาม มาตรฐาน IEC 61730 Photovoltaic (PV) module safety qualification หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติ เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 2580 หรือ IEC 61730 โดยมีรายงานผลการทดสอบที่ออกให้โดยห้องปฏิบัติการ ทดสอบที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 17025 หรือได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories แสดงยืนยัน และควรมีสำเนาใบรับรอง (Certificate) ระบุการได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ที่ออกให้โดย Certification Body (CB.) แสดงประกอบการยื่นแบบคำขอขายไฟฟ้าด้วย

---

[17] Sendy, “What are the pros and cons of Monocrystalline, Polycrystalline and Thin Film solar panels?,” February 6 2020, [Online], Available from : https://www.solarreviews.com /blog/pros-and-cons-of-monocrystalline-vs-polycrystalline-solar-panels [2020, February 24]

2. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า หรือ อินเวอร์เตอร์ (Inverter)

ทำหน้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าจากกระแสตรง (DC) ที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เพื่อนำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับทั่วไป อินเวอร์เตอร์ในปัจจุบันจะตัดการทำงานตัวเองทันทีที่ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าดับ เพื่อป้องกันไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่จ่ายผ่านไปยังสายไฟของการไฟฟ้า ทำให้ไฟฟ้าที่ใช้อยู่ในบ้านก็จะดับตามไปด้วย เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดกับช่างไฟฟ้าที่ซ่อมไฟฟ้าอยู่ได้ และเมื่อถึงตอนเย็นโวลต์ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะลดลงเรื่อย ๆ พอลดลงต่ำถึงเกณฑ์ที่กำหนด อินเวอร์เตอร์จะปิดตัวลงอัตโนมัติ พอเช้าของวันถัดไปเมื่อมีแสงสว่าง โวลต์ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะค่อย ๆ สูงขึ้น ทำให้อินเวอร์เตอร์กับมาทำงานอีกครั้ง

จะต้องเป็นยี่ห้อ รุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ควรมีสำเนาใบรับรอง (Certificate) การได้รับรองมาตรฐาน หรือมีรายงานผลการทดสอบ (Test Report) ที่แสดง คุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานดังกล่าว ที่ออกให้โดยห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 17025 หรือได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories ซึ่งจะต้องเป็นวัสดุ อุปกรณ์ที่ผ่านหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายแล้วเท่านั้น โดยสามารถตรวจสอบรายชื่อยี่ห้อ และรุ่น ได้ที่เว็บไซต์ของ กฟภ. และ กฟน. เพื่อที่จะต้องนำข้อมูลรายละเอียดและเอกสารประกอบของอินเวอร์เตอร์ พร้อมทั้งแผนผังแสดงที่ตั้งของสถานที่ติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์ และแผนภูมิของระบบไฟฟ้า (Single Line Diagram) ที่แสดงการจัดวางและการเชื่อต่อของอุปกรณ์ทั้งหมดโดยละเอียด พร้อมกับมีวิศวกรรับรองแบบแนบไปพร้อมกับการยื่นคำขอขายไฟฟ้าด้วย[18]

สำหรับโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย ที่ภาครัฐให้การสนับสนุนนั้น มีระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นแบบต่อกับระบบจำหน่าย (PV Grid connected system หรือ On-grid) [19] เป็นระบบผลิตไฟฟ้าที่ถูกออกแบบสำหรับผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ในช่วงเวลากลางวันที่มีแสงแดดแล้วจ่ายไฟผ่านอินเวอร์เตอร์ เพื่อเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าภายในบ้านร่วมกับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย โดยไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ในการสำรองไฟฟ้า ระบบ On-grid นั้นมี

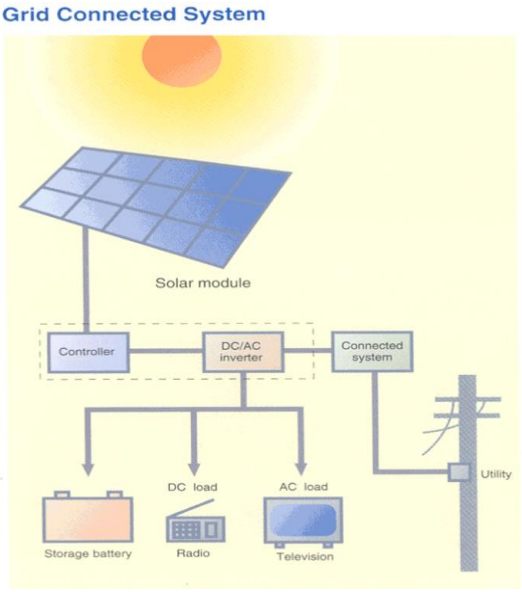
---

[18] เอกสารแนบท้ายประกาศหมายเลข1, “เอกสารแนบท้าย แบบคำขอขายไฟฟ้า โครงการผลิดไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา สำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย พ.ศ. 2562,”

[19] พิพรรณภรณ์ หิรัญสาลี, “มาตรการทางกฎหมายในการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา,”วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2556. น.14

แหล่งจ่ายไฟ 2 แหล่ง [20] ซึ่งไม่ต้องทำระบบสลับไฟฟ้าใด ๆ ทั้งสิ้น ระบบจะนำกระแสไฟฟ้าที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้งานก่อน หากมีการใช้ไฟเกินกว่าที่เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตได้ ก็จะนำกระแสไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายมาใช้ หากมีการใช้ไฟน้อยกว่าที่เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตได้ ระบบก็จะตัดไฟฟ้าส่วนที่ผลิตได้เกินนี้ จ่ายผ่านมิเตอร์เพื่อขายไฟฟ้าคืนให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ระบบนี้จึงเหมาะกับพื้นที่ที่มีไฟฟ้าเข้าถึง ช่วยให้ประชาชนผู้ที่ติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ลดภาระค่าไฟฟ้าลงได้ และยังสามารถสร้างรายได้กลับคืนมาได้อีกด้วย อีกทั้งยังสามารถลดภาระการติดตั้งแบตเตอรี่สำรองได้

ภาพที่ 2 การผลิตกระแสไฟฟ้าแบบต่อกับระบบจำหน่าย (PV Grid connected system หรือ On-grid) [21]



จากระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานว่าด้วยการจัดหาไฟฟ้าโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน พ.ศ. 2562 ได้กำหนดให้ประชาชนผู้ที่สนใจเข้าร่วมโครงการจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้ [22]

---

[20] Solarenergy (Thailand), “เข้าใจกับระบบ ON-Grid system หรือ ระบบเชื่อมโยงสายส่งการไฟฟ้า,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.solarenergythai.com/index.php/on_grid/ [4 กุมภาพันธ์ 2563]

[21] การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, “เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell), ” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www4.egat.co.th/re/solarcell/solarcell.htm [27 มกราคม 2563]

[22] ระบบบริหารจัดการข้อมูลผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน, คู่มือ (V.2) การยื่นแบบคำขอขายไฟฟ้าโครงการ Solar PV Rooftop ภาคประชาชน 2562 Online ผ่านระบบ PPIM”.

1. จะต้องเป็นเจ้าของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า (มิเตอร์) ที่ใช้ไฟฟ้าที่ใช้ไฟฟ้ากับ กฟภ. และ กฟน. ประเภทที่1 (ประเภทบ้านที่อยู่อาศัย) และยังคงสถานะใช้ไฟฟ้า (ไม่ถูกตัดมิเตอร์) สามารถตรวจสอบได้จากใบแจ้งค่าไฟฟ้า ในส่วนของประเภท (Type) ตัวเลขแรกจะบอกถึงประเภทผู้ใช้ไฟ เช่น กฟน. ประเภท 1.2 และ กฟภ. ประเภท 1125 แสดงว่าเป็นผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านที่อยู่อาศัย และจะติดตั้งได้ไม่เกิน 10 กิโลวัตต์ต่อครัวเรือน

ภาพที่ 3 ใบแจ้งค่าไฟฟ้าของ กฟน. และ กฟภ.

2. ผู้ที่ยื่นขอผลิตไฟฟ้าจะต้องเป็นเจ้าของมิเตอร์ซื้อไฟฟ้า (Buying Meter) จากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายอยู่แล้ว โดยตรวจสอบได้จากชื่อจะต้องตรงกับชื่อในบิลค่าไฟฟ้า ในกรณีที่ชื่อไม่ตรงกัน เช่น มีการซื้อขายบ้าน ผู้ใช้ไฟฟ้าเดิมถึงแก่ความตาย มีการเปลี่ยนชื่อ-นามสกุล หรือมีการโอนระหว่างผู้ให้เช่ากับผู้เช่า จะต้องติดต่อการไฟฟ้าในพื้นที่ที่ใช้ไฟฟ้า เพื่อแก้ไขหรือโอนเปลี่ยนเจ้าของมิเตอร์ให้ถูกต้อง ก่อนยื่นขอผลิตไฟฟ้า

3. ในกรณีที่ให้ผู้อื่นมายื่นคำขอแทน[23] เพื่อให้ดำเนินการต่าง ๆ เช่น ยื่นแบบคำขอขายไฟฟ้า ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ลงนามและยื่นขออนุญาตเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า แทนเจ้าของมิเตอร์ จะต้องมีหนังสือมอบอำนาจ พร้อมทั้งสำเนาบัตรประชาชนของผู้ได้รับมอบอำนาจ มาประกอบในการยื่นคำขอด้วย

เมื่อเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามระเบียบแล้ว สนใจที่จะเข้าร่วมโครงการให้ดำเนินการยื่นสมัครเข้าร่วมโครงการโดยผ่านระบบออนไลน์ได้ สำหรับผู้ที่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร นนทบุรีและสมุทรปราการ เข้าไปยื่นขอคำได้ที่เว็บไซต์ของกฟน. https://spv.mea.or.th และเว็บไซต์ของ กฟภ. https:///ppim.pea.co.th สำหรับผู้ที่อยู่ในพื้นที่จังหวัดอื่น ๆ นอกเหนือจาก กรุงเทพมหานคร นนทบุรีและ สมุทรปราการ จากนั้นรอผลการพิจารณาจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย โดยจะประกาศรายชื่อผู้ที่ผ่านการคัดเลือกผ่านทาง E-mail และทางเว็บไซต์ของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย หากผ่านเกณฑ์การคัดเลือกแล้ว จะต้องชำระค่าเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า 8,500 บาท (ยังไม่รวม

---

[23] คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, “เอกสารแนบท้ายประกาศหมายเลข 4 หนังสือมอบอำนาจโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านที่อยู่อาศัย พ.ศ.2562”

ภาษีมูลค่าเพิ่ม) [24] ให้กับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย จากนั้นทำการลงนามสัญญาซื้อขายไฟฟ้ากับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย แล้วดำเนินการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และจากตามมาตรา 47 และมาตรา 48 แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 ผู้ที่จะดำเนินการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องขอรับใบอนุญาตจาก กกพ.และใบอนุญาตตามกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย ได้แก่ [25]

1. ใบอนุญาตประกอบกิจการพลังงาน

ตามพระราชกฤษฎีกา กำหนดประเภท ขนาด และลักษณะของกิจการพลังงานที่ได้รับยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2552 โดยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา 47 วรรค 3 แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 ได้กำหนดให้การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ประเภทบ้านอยู่อาศัย ขนาดกำลังการผลิตสูงสุดรวมของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่เกิน 10 kWp เข้าข่ายเป็นกิจการพลังงานที่ได้รับยกเว้น ไม่ต้องขอรับใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงานแต่จะต้องมีหนังสือที่มีการลงทะเบียนรับแจ้งการประกอบกิจการพลังงานที่ได้รับยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงาน[26] ซึ่งสามารถลงทะเบียนแจ้งยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตได้ที่ www.erc.or.th [27] แล้วนำหลักฐานการแจ้งนั้นมายื่นต่อสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

2. ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4)

ตามมาตรา 5 แห่งพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้บัญญัติให้ โรงงานอุตสาหกรรมที่มีขนาดเครื่องจักรตั้งแต่ 5 แรงม้าหรือกำลังเทียบเท่าตั้งแต่ 5 แรงม้าขึ้นไป หากเป็นโรงไฟฟ้าเทียบเท่ากับกำลังการผลิตไฟฟ้า 3.73 กิโลวัตต์ขึ้นไป [28] ส่งผลให้ผู้ที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์เกือบทุกราย

---

[24] คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน,“เอกสารแนบท้ายประกาศหมายเลข 3 ค่าใช้จ่ายการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า การตรวจสอบระบบอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายอื่นที่เกี่ยวข้อง”

[25] คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, “การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา,” [ออนไลน์], สืบค้าจาก http://www.erc.or.th/ERCWeb2/Front/StaticPage/StaticPage.aspx? p=200&Tag=SolarRooftop [5 กุมภาพันธ์ 2563]

[26] ประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง การกำหนดให้กิจการพลังงานที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตเป็นกิจการที่ต้องแจ้ง พ.ศ. 2551, (3).

[27] คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน,“คำแนะนำในการลงทะเบียนแจ้งยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาต (Solar PV Rooftop),” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.erc.or.th/ERCWeb2/Upload/Document/%E0%B9%81%E0%B8%99%E0%B8%9A7.pdf [13 กุมภาพันธ์ 2563]

[28] คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, “ขั้นตอนการขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการไฟฟ้า และการแจ้ง ประกอบกิจการพลังงานที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาต และการรายงานข้อมูลผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ของ สำนักงาน กกพ. (E-Licensing),” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.erc.or.th/ERC Web2/Upload/Document/part1-Solar-licensing.pdf [20 กุมภาพันธ์ 2563]

จะต้องดำเนินการขอรับใบ รง.4 จากกรมโรงงานอุตสาหกรรมก่อน เนื่องจากถูกจัดประเภทบ้านที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ว่าเป็นโรงงาน อีกทั้งยังทำให้ติดปัญหาเรื่องสถานที่ห้ามตั้งโรงงานด้วย เนื่องจากกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ไม่อนุญาตให้โรงงานตั้งอยู่ในบางเขตพื้นที่ เช่น บ้านจัดสรร อาคารชุด เขตติดต่อพื้นที่สาธารณะ โรงเรียน วัด โรงพยาบาล สถานที่ราชการ[29] ทำให้การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของภาคประชาชนเป็นไปได้ยาก จึงได้มีการตรากฎกระทรวง ฉบับที่ 23 (พ.ศ. 2557) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 ให้โรงงานผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีขนาดกำลังการผลิตไม่เกิน 1,000 กิโลวัตต์ เป็นกิจการที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือผลเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ถือว่าเป็นโรงงานผลิตไฟฟ้า จึงไม่ต้องขอใบอนุญาต รง.4 อีกต่อไป [30]

3. ใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร (อ.1)

จากกฎกระทรวง ฉบับที่ 65 (พ.ศ. 2558) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 โดยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา 4 และมาตรา 5 (3) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ได้บัญญัติให้การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาที่มีขนาดพื้นที่ติดตั้งไม่เกิน 160 ตารางเมตร และมีน้ำหนักรวมไม่เกิน 20 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ไม่ถือเป็นการดัดแปลงอาคาร จึงไม่ต้องขอใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร (อ.1) เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ปัจจุบัน แต่ต้องมีผลการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงที่กระทำและรับรองโดยวิศวกรโยธาตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร ว่าสามารถติดตั้งได้อย่างปลอดภัย และแจ้งให้เจ้าพนักงานท้องถิ่น (อบต. เทศบาล สำนักงานเขต) ทราบก่อนดำเนินการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา[31]

4. ใบอนุญาตผลิตพลังงานควบคุม (พค.2)

ตามพระราชกฤษฎีกา กำหนดพลังงานควบคุม พ.ศ. 2536 โดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 24 แห่งพระราชบัญญัติการพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน พ.ศ. 2535 ได้บัญญัติในมาตรา 3 ว่าให้พลังงานไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังการผลิตติดตั้งของอินเวอร์เตอร์ รวมตั้งแต่ 200 kVA (หรือ 200 kW) ขึ้นไปถือเป็นพลังงานควบคุม ต้องขอใบอนุญาตผลิตพลังงานควบคุม (พค.2) โดยทั่วไปแล้ว ขนาดของอินเวอร์เตอร์ตั้งแต่ 100 – 2,500 กิโลวัตต์ มักจะใช้ในโซลาร์ฟาร์มที่มีกำลังการผลิตเป็นหลาย ๆ เมกะวัตต์ ส่วน

---

[29] กฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535, หมวด 1 ที่ตั้ง สภาพแวดล้อม ลักษณะอาคารและลักษณะ ภายในของโรงงาน.

[30] หมายเหตุท้ายกฎกระทรวง ฉบับที่ 23 (พ.ศ 2557) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535

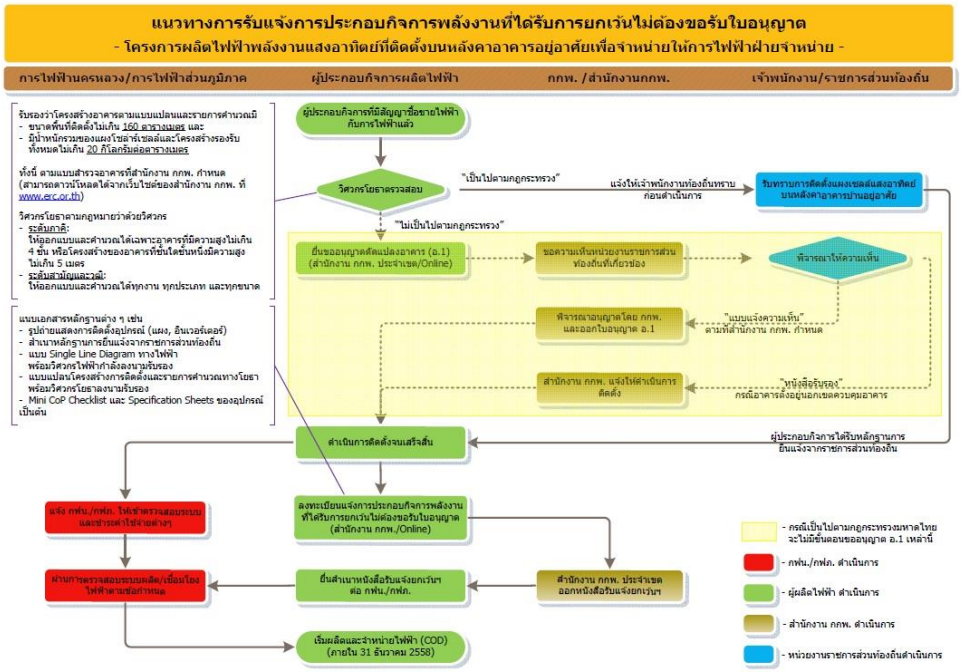
[31] ประกาศสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง แนวทางการรับแจ้งการประกอบกิจการพลังงานที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา, เมื่อวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ.2558

อินเวอร์เตอร์ที่มักจะนำมาใช้ตามบ้านเรือน สำนักงาน หรือโรงงานที่ติดตั้งบนหลังคา มีขนาดตั้งแต่ 2 – 60 กิโลวัตต์ [32] ซึ่งจากโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย กำหนดขนาดกำลังการผลิตสูงสุดรวมของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่เกิน 10 กิโลวัตต์นั้น ขนาดกำลังการผลิตของอินเวอร์เตอร์ไม่เกิน 200 kW จึงไม่เข้าข่ายต้องขอใบอนุญาตผลิตพลังงานควบคุม (พค.2)

5. ใบอนุญาตเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า

โดยทำการยื่นขอต่อการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายในเขตพื้นที่ตั้งโครงการ ซึ่งผู้ที่เข้าร่วมโครงการจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า เพื่อความปลอดภัย ความเชื่อถือได้ของระบบโครงข่ายไฟฟ้า

ภาพที่ 4 แนวทางการรับแจ้งการประกอบกิจการพลังงาน โครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย[33]



---

[32] บริษัท โซล่าฮับ จำกัด , “ประเภทของ Solar Inverter ที่มีใช้งานในปัจจุบัน (พ.ค.60),” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.solarhub.co.th/solar-information/403-solar-inverter [20 กุมภาพันธ์ 2563]

[33] คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน,“การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.erc.or.th/ERCWeb2/Front/StaticPage/StaticPage.aspx?p=200&Tag=SolarRooftop [13 กุมภาพันธ์ 2563]

เมื่อยื่นคำขอรับใบอนุญาตต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและได้รับหลักฐานการยื่นแจ้งจากทางราชการส่วนท้องถิ่นแล้ว ต่อจากนั้นให้ทำการจัดส่งเอกสารต่าง ๆ ให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย เมื่อได้รับการอนุมัติผลการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายแล้วนั้น การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะดำเนินการตรวจสอบระบบ เปลี่ยนมิเตอร์ จากเดิมที่เป็นแบบจานหมุน ให้เป็นมิเตอร์แบบดิจิทัล (Bi-directional Meter) ที่สามารถวัดปริมาณหน่วยไฟฟ้าทั้งปริมาณไฟฟ้าที่จ่ายเข้าและปริมาณไฟฟ้าที่รับจากระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายได้ ถึงจะสามารถจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ได้ โดยที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะทำการทดสอบการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายและการจ่ายไฟเข้าระบบเพื่อให้เป็นไปตามนโยบายที่กำหนด

ภาพที่ 5 ขั้นตอนการยื่นคำขอขายไฟ โครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย [34]

2.2 รูปแบบการสนับสนุนสำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนในรูปแบบผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง

รูปแบบการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง (Self-consumption) [35] เป็นการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับการผลิตไฟฟ้าโดยเน้นส่งเสริมให้ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองภายในครัวเรือนก่อน เพื่อช่วยลดภาระค่าไฟฟ้าที่ต้องจ่ายในแต่ละเดือนลงได้ และหากมีไฟฟ้าส่วนที่เหลือสามารถขายคืนเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้าได้ สามารถสร้างรายได้จากการขายไฟฟ้าให้กับผู้ติดตั้งได้อีกด้วย โดยจะมีการวัดปริมาณไฟฟ้าแบบ real time คือจะวัดปริมาณไฟฟ้าทุก ๆ 15 นาที ถือว่าเป็น Prosumer ในรูปแบบหนึ่ง คือไม่ใช่ฐานะผู้บริโภคไฟฟ้าจากการไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว (Consumer) แต่ยังอยู่ในฐานะผู้ผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าด้วย

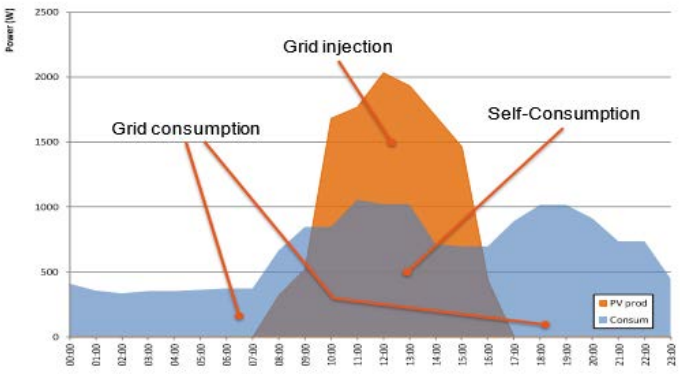
---

[34] การไฟฟ้านครหลวง, “โครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก : https://spv.mea.or.th/ [13 กุมภาพันธ์ 2563]

[35] Gaetan Masson., Jose Ignacio Briano,. And Maria Jesus Baez, “A METHODOLOGY FOR THE ANALYSIS OF PV SELF-CONSUMPTION POLICIES,” International Energy Agency (IEA), 2016, p.5

ซึ่งประเทศไทยได้มีการนำรูปแบบ Self-consumption real-time มาใช้ในโครงการนำร่องเมื่อปี พ.ศ. 2559 กล่าวคือ เมื่อมีการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในช่วงเวลากลางวันที่มีแสงอาทิตย์หากมีการใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ระบบก็จะนำไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้งาน แต่ถ้าไม่มีการใช้ไฟฟ้าภายในบ้านในช่วงเวลากลางวันที่มีแสงอาทิตย์ ไฟฟ้านี้จะถือเป็นไฟฟ้าส่วนเกินที่ถูกจ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายโดยไม่ได้รับค่าชดเชยใด ๆ และในช่วงเวลากลางคืนที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ ระบบก็จะไปนำไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเข้ามาใช้ภายในครัวเรือน ซึ่งจะต้องเสียค่าไฟฟ้าให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายตามปกติจะเห็นได้ว่าในรูปแบบนี้นั้น ผู้ที่เข้าร่วมโครงการนำร่องจะได้รับประโยชน์จากการติดตั้งก็ต่อเมื่อ ผู้เข้าร่วมโครงการได้มีการใช้ไฟฟ้าภายในครัวเรือนในช่วงเวลากลางวันที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตฟ้าได้เท่านั้น

ภาพที่ 6 การผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง (Self-consumption) [36]



แต่อย่างไรก็ตามการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง Self-consumption มีรูปแบบที่ให้การสนับสนุนที่ใช้กันอยู่ในหลายประเทศทั่วโลกนั้นมีอยู่ 2 รูปแบบที่เด่น ๆ คือ รูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติ (Net metering) และรูปแบบการเรียกเก็บสุทธิ (Net billing)

ภาพที่ 7 ลักษณะที่สำคัญของการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง [37]

Onsite Self-Consumption	Right to self-consume	• Self-consumption is legally permitted
	Revenues for self-consumed PV electricity	• Savings on the variable price of electricity from the grid
	Charges to finance T&D costs	• Additional costs associated to self-consumption such as fees or taxes may exist
Excess PV Electricity	Value of excess electricity	• Net metering: energetic compensation (credit in kWh) • Net billing: monetary compensation (credit in monetary unit)
	Maximum timeframe for compensation	• Self-consumption: real time (e.g 15 minutes) • Net metering and net billing: time frame is typically one year although there are some exceptions (from credits that can be rolled over to the following billing cycle to quarterly compensation)

Key:
Same between shemes
Main differences

[36] Ibid , “A Methodology for the analysis of PV SELF-CONSUMPTION policies,” p.6

[37] Ibid , “A Methodology for the analysis of PV SELF-CONSUMPTION policies,” p.8

2.2.1 รูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติ (Net metering)

รูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัตินี้ จะใช้ 1 มิเตอร์ในการวัดปริมาณหน่วยไฟฟ้า โดยจำนวนหน่วยวัดเป็นกิโลวัตต์ต่อชั่วโมง (kWh) ซึ่งในต่างประเทศส่วนใหญ่ที่ใช้กันโดยทั่วไปจะเป็นมิเตอร์แบบ 2 ทิศทาง (Bi-directional meter) [38] ที่อนุญาตให้ไฟฟ้าไหลย้อนกลับเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าได้ โดยสามารถวัดปริมาณหน่วยไฟฟ้าที่ผู้ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ผลิตแล้วใช้ไปไม่หมด (ไฟฟ้าส่วนเกิน) ขายไฟฟ้าผ่านระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Backward) และปริมาณหน่วยไฟฟ้าที่ผู้ติดตั้งนั้นซื้อไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Forward) ได้ ทำให้สามารถเก็บข้อมูลซื้อขายไฟฟ้าที่ไหลผ่านระบบโครงข่ายไฟฟ้าได้ แต่สำหรับภาคครัวเรือนในประเทศไทยนั้น ใช้มิเตอร์แบบจานหมุน (Mechanical meter) [39] เป็นส่วนใหญ่ โดยรูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัตินี้สามารถใช้มิเตอร์แบบจานหมุนได้เช่นกัน โดยที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะต้องอนุญาตให้ไฟฟ้าไหลย้อนกลับได้ แต่การใช้มิเตอร์แบบจานหมุนนั้นมีข้อจำกัด กล่าวคือ ปริมาณหน่วยไฟฟ้าระหว่างหน่วยที่จ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าและหน่วยที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้านั้นจะหักลบกลบกัน แล้วแสดงตัวเลขเพียงค่าเดียวทำให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายไม่สามารถเก็บข้อมูลซื้อขายไฟฟ้าที่ผ่านระบบโครงข่ายไฟฟ้าได้ ทำให้ไม่สามารถประเมินปริมาณไฟฟ้าในระบบโครงข่ายได้ ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของระบบโครงข่ายไฟฟ้า ดังนั้นจึงควรให้ภาคครัวเรือนที่จะติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์เปลี่ยนให้มาใช้มิเตอร์แบบ Bi-directional meter

รูปแบบนี้อนุญาตให้ผู้ที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่ผลิตไฟฟ้าจากตอนกลางวันแล้วมีไฟฟ้าส่วนเกิน สามารถจ่ายไฟฟ้าส่วนที่เกินนั้นกลับเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าได้ โดยมิเตอร์จะหมุนย้อนกลับ เพื่อหักลบกับหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ (มิเตอร์จะหมุนไปข้างหน้า) ในเวลากลางคืนหรือในช่วงเวลาอื่นใดที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้หรือผลิตได้ไม่เพียงพอเพื่อที่จะนำไปใช้ภายในครัวเรือน[40] เป็นแบบ 1:1 basis per kWh คือจะหัก 1 หน่วยที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ต่อ 1 หน่วยที่จ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้า ทำให้ราคาซื้อขายหน่วยไฟฟ้าที่ผลิตได้แล้วใช้ไปจะเท่ากันในราคาที่ผู้ขาย (สำหรับประเทศไทยคือการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย) กำหนด คือราคาขายปลีก (Retail

---

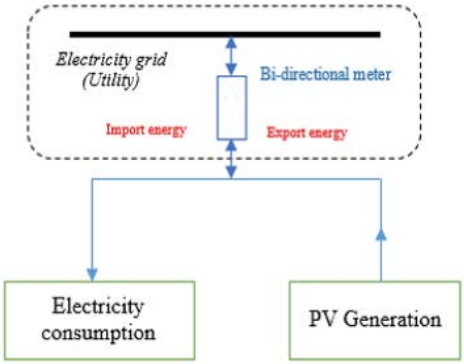
[38] เกษพรรณราย เกาะช้าง, “การประเมินเชิงเปรียบเทียบของมาตรการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศไทย,” วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม การพัฒนา และความยั่งยืน (สหสาขาวิชา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2560, น.9

[39] ดร.โสภิตสุดา ทองโสภิต, ดร.สิริภา จุลกาญจน์, ดร.สุรชัย ชัยทัศนีย์ และ ดร.วิชสิณี วิบุลผลประเสริฐ, “โครงการศึกษาวิเคราะห์โครงการนำร่อง การส่งเสริมติดตั้งโซล่าร์รูฟเสรี ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและผลการวิเคราะห์จาก โครงการวิจัย,” เมื่อวันที่ 4 กันยายน 2560 น.6 [ออนไลน์] สืบค้นจาก : http://www.eri.chula.ac.th/eri-main/?p=3443&lang=TH [24 กุมภาพันธ์ 2563]

[40] Solar Energy Industries Association: SEIA, “Net Metering,” [Online], Available from https://www.seia.org/initiatives/net-metering [2020, February 24]

rate) แต่ถ้าหากนำหน่วยไฟฟ้าส่วนเกิน มาหักลบกับหน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าแล้ว จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่จ่ายเข้าระบบโครงข่ายไฟฟ้านั้นเกินกว่าจำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ผู้ที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะได้รับการชดเชยเป็นค่าตอบแทนในรูปแบบและอัตราที่กำหนด ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามนโยบายของแต่ละประเทศ แต่หากจำนวนหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินน้อยกว่าจำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ต้องซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ผู้ที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องจ่ายชำระเงินให้กับผู้ขายในอัตราขายปลีก

ภาพที่ 8 รูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติ (Net metering) [41]



โดยในรูปแบบนี้ระบบโครงข่ายไฟฟ้าไฟฟ้าจะเปรียบเสมือนแบตเตอรี่ [42] เพื่อใช้ในการจัดเก็บสะสมหน่วยไฟฟ้าที่ผลิตเกิน (Banking period) โดยผู้ที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่จำเป็นที่จะต้องลงทุนในการนำแบตเตอรี่มาเพื่อใช้จัดเก็บไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งเอื้อประโยชน์ให้แก่ผู้ที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แต่ในทางกลับกันก็เกิดต้นทุนแฝง เป็นการสร้างภาระให้กับเจ้าของระบบโครงข่ายไฟฟ้าได้ โดยรูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัตินี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบย่อย ดังนี้ [43]

2.2.1.1 รูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติอย่างง่าย Net metering simple

เป็นรูปแบบที่ไม่มีการชดเชยจ่ายค่าตอบแทนเป็นรูปของตัวเงิน แต่จะได้รับการชดเชยในรูปแบบของหน่วยไฟฟ้า kWh ซึ่งมีระยะเวลาในการสะสมหน่วยไฟฟ้า (Banking period) 1 รอบบิล

---

[41] เรื่องเดียวกัน , “การประเมินเชิงเปรียบเทียบของมาตรการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศไทย,” น.19

[42] Sandy, “What is net metering and how does it work?,” January 16 2020, [Online], Available from https://www.solarreviews.com/blog/what-is-net-metering [2020, February 24]

[43] Dufo-Lopez R. and Bernal-Agustin J L., (2015), “A comparative Assessment of Net Metering and Net Billing Policies Study Cases for Spain,” Energy Vol. 84, p.684-694.

ที่เรียกเก็บเงิน (1 เดือน) ในช่วงเวลากลางวันที่มีแสงอาทิตย์แผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตไฟฟ้าได้ หากมีไฟฟ้าส่วนเกินจะจ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้า มิเตอร์จะหมุนย้อนกลับเมื่อถึงช่วงเวลากลางคืนที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ ระบบจะไปนำไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้ามาใช้ภายในครัวเรือน ทำให้มิเตอร์หมุนไปข้างหน้าหักลบกับหน่วยไฟฟ้าที่ส่วนเกินที่ผลิตได้ในช่วงเวลากลางวัน ทำให้ผู้ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้รับการชดเชยในช่วงที่ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ในรูปแบบของหน่วยไฟฟ้า kWh ซึ่งมีมูลค่าเท่ากับราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย แต่ในทุก ๆ สิ้นเดือน หากพบว่ามีไฟฟ้าส่วนเกินแล้วจ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้ามากกว่าปริมาณหน่วยไฟฟ้าที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ผู้ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะไม่ได้รับการชดเชยในรูปแบบใด ๆ ถือได้ว่าปริมาณไฟฟ้าที่จ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้านั้นเป็นประโยชน์แก่เจ้าของระบบโครงข่ายไฟฟ้า แต่หากผู้ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีไฟฟ้าส่วนเกินที่จ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าน้อยกว่าปริมาณหน่วยไฟฟ้าที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ผู้ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องจ่ายชำระค่าไฟฟ้าในอัตราที่ผู้ขายไฟฟ้ากำหนด ในรูปแบบนี้การชดเชยเสมือนเป็นการแลกเปลี่ยนหน่วยไฟฟ้าในช่วงเวลาต่างกันมากกว่าเป็นการซื้อขายไฟฟ้าระหว่างกันของผู้ซื้อและผู้ขาย[44]

2.2.1.2 รูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติที่รับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินกลับ

Net metering with buyback

เป็นรูปแบบที่เพิ่มเติมจากรูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติอย่างง่าย คือในส่วนของไฟฟ้าส่วนเกินที่จ่ายเข้าสู่ระบบนั้น เมื่อมีการหักลบหน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า แล้วยังมีจำนวนหน่วยไฟฟ้ามากกว่า จะมีการชดเชยด้วยการรับซื้อหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินนี้ในรูปแบบของตัวเงิน โดยสามารถกำหนดค่าชดเชยนี้ได้ในอัตราที่ต่ำกว่า เท่ากับ หรือสูงกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามนโยบายของแต่ละประเทศ ซึ่งจะจ่ายค่าชดเชยสำหรับไฟฟ้าส่วนเกินนี้ในทุก ๆ สิ้นเดือน

2.2.1.3 รูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติที่มีการทบหน่วยไฟฟ้าที่ผลิตเกิน

Net metering with rolling credit

เป็นรูปแบบที่เพิ่มเติมจากรูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติอย่างง่าย คือในส่วนของไฟฟ้าส่วนเกินที่จ่ายเข้าสู่ระบบนั้น เมื่อมีการหักลบหน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าแล้ว ยังมีจำนวนหน่วยไฟฟ้ามากกว่า จะมีการชดเชยหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินนี้ในรูปแบบของการสะสมหน่วยไฟฟ้า

---

[44] Larry Hughes and Jeff Bell. (2016), “Compensating Customer-Generators: A taxonomy describing methods of compensating customer-generators for electricity supplied to the grid,” Energy Policy, p.1-19.

กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง โดยสามารถที่จะใช้หน่วยไฟฟ้าส่วนที่เกินนี้ ไปหักลบกับหน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าในเดือนถัดไปได้ เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายในเดือนถัดไป ลักษณะเหมือนเป็นการยกยอดหน่วยไฟฟ้าที่ผลิตเกินในเดือนที่ผ่านมา มาใช้ในเดือนที่ครัวเรือนผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ไม่พอใช้ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะมีระยะเวลาในการสะสมยอดหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินได้ 1 ปี ถ้าหากครบระยะเวลา 1 ปี แล้วจะตัดยอดหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินเป็นศูนย์ และเริ่มสะสมยอดหน่วยไฟฟ้าใหม่ในปีถัดไป โดยที่ผู้ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จะไม่ได้รับค่าชดเชยในรูปของตัวเงินแต่อย่างใด

2.2.1.4 รูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติที่มีการทบหน่วยไฟฟ้าและรับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตเกินกลับ Net metering with rolling credit and buyback

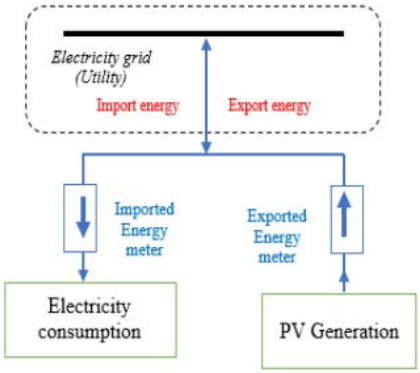
เป็นการนำรูปแบบที่ 2.2.1.2 และรูปแบบที่ 2.2.1.3 มารวมไว้ด้วยกัน คือ ในส่วนของไฟฟ้าส่วนเกินที่จ่ายเข้าสู่ระบบนั้น เมื่อมีการหักลบหน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าแล้ว ยังมีจำนวนหน่วยไฟฟ้ามากกว่า จะมีการชดเชยหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินนี้ในรูปแบบของการสะสมหน่วยไฟฟ้าส่วนเกิน เพื่อนำไปหักลบกับหน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจากสายส่งในเดือนถัดไปได้เป็นระยะเวลา 1 ปี อีกทั้งเมื่อถึงสิ้นปีแล้วยังคงมีหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินสะสมเหลืออยู่ จะได้รับการชดเชยด้วยการรับซื้อหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินในรูปแบบของตัวเงินด้วย โดยสามารถกำหนดค่าชดเชยนี้ได้ในอัตราที่ต่ำกว่า เท่ากับ หรือสูงกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามนโยบายของแต่ละประเทศ

2.2.2 รูปแบบการเรียกเก็บเงินสุทธิ (Net billing)

รูปแบบการเรียกเก็บเงินสุทธินี้ จะใช้ 2 มิเตอร์ในการวัดปริมาณหน่วยไฟฟ้า โดยมิเตอร์หนึ่ง (มิเตอร์ 1) วัดปริมาณหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินที่จ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้า และอีกมิเตอร์หนึ่ง (มิเตอร์ 2) วัดปริมาณหน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า แยกกันคนละมิเตอร์อย่างชัดเจน ทำให้สามารถเก็บข้อมูลซื้อขายไฟฟ้าที่ไหลผ่านระบบโครงข่ายไฟฟ้าได้ ผู้ที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตไฟฟ้าจากตอนกลางวันแล้ว มีไฟฟ้าส่วนเกิน สามารถจ่ายไฟฟ้าส่วนที่เกินนี้เข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าได้ ตัวเลขมิเตอร์ 1 จะเพิ่มขึ้นในลักษณะที่สะสมยอดไปเรื่อย ๆ ส่วนในเวลากลางคืนหรือในช่วงเวลาอื่นใดที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าหรือผลิตได้ไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ภายในครัวเรือน ก็จะไปนำกระแสไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้ามาใช้งานแทน โดยตัวเลขมิเตอร์ 2 จะเพิ่มขึ้น ในลักษณะที่สะสมยอดไปเรื่อย ๆ เช่นเดียวกัน เมื่อถึงรอบบิลที่เรียกเก็บเงินก็จะนำจำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ผลิตและจ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าทั้งหมด จากมิเตอร์ 1 มาคูณกับอัตราที่ผู้ขายไฟฟ้ารับซื้อ ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามนโยบายของแต่ละประเทศ มาหักออกจาก จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าทั้งหมด จากมิเตอร์ 2 มาคูณกับอัตราขายปลีก หากพบว่า มูลค่าของหน่วยไฟฟ้าที่จ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้า มากกว่า มูลค่าของหน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า

ผู้ที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะได้รับการชดเชยเป็นค่าตอบแทนจากผู้ขายไฟฟ้า สำหรับประเทศไทยคือการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย แต่ในทางตรงกันข้าม หากมูลค่าของหน่วยไฟฟ้าที่จ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้า น้อยกว่า มูลค่าของหน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ผู้ที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ก็จะต้องชำระค่าไฟฟ้าให้แก่ผู้ขายเช่นเดียวกัน โดยรูปแบบการเรียกเก็บสุทธินี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบย่อย ดังนี้ [45]

ภาพที่ 9 รูปแบบการเรียกเก็บเงินสุทธิ Net billing [46]



2.2.2.1 รูปแบบการเรียกเก็บเงินสุทธิอย่างง่าย Net billing simple

เป็นรูปแบบที่ไม่มีการชดเชยจ่ายค่าตอบแทนไม่ว่าจะอยู่ในรูปของตัวเงินหรือในรูปแบบของหน่วยไฟฟ้า kWh สำหรับปริมาณไฟฟ้าส่วนเกินทั้งหมด กล่าวคือ ในช่วงเวลากลางวันที่มีแสงอาทิตย์ แผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตไฟฟ้าได้ หากมีไฟฟ้าส่วนเกินจะจ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้า ตัวเลขมิเตอร์ 1 จะเพิ่มขึ้น ในลักษณะที่สะสมยอดไปเรื่อย ๆ ส่วนในเวลากลางคืนหรือในช่วงเวลาอื่นใดที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าหรือผลิตได้ไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ภายในครัวเรือน ก็จะไปนำกระแสไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้ามาใช้งานแทน โดยตัวเลขมิเตอร์ 2 จะเพิ่มขึ้น ในลักษณะที่สะสมยอดไปเรื่อย ๆ เช่นเดียวกัน

เมื่อถึงรอบบิลเรียกเก็บเงิน หากพบว่ามูลค่าของไฟฟ้าส่วนเกิน (หน่วยไฟฟ้าส่วนเกิน* อัตราที่ผู้ขายไฟฟ้ารับซื้อ) ที่จ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้ามากกว่ามูลค่าของไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า (หน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า*อัตราที่ผู้ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ซื้อจากผู้ขายไฟฟ้าหรือที่เรียกว่าอัตราขายปลีก) ผู้ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะไม่ได้รับการชดเชยในรูปแบบใด ๆ ถือได้ว่าปริมาณไฟฟ้าที่จ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้านั้นเป็นประโยชน์แก่เจ้าของระบบโครงข่ายไฟฟ้า แต่ในทางตรงกันข้าม หากมีมูลค่าของไฟฟ้าส่วนเกินที่จ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าน้อยกว่า

---

[45] Ibid, “A comparative Assessment of Net Metering and Net Billing Policies Study Cases for Spain.

[46] เรื่องเดียวกัน , “การประเมินเชิงเปรียบเทียบของมาตรการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศไทย,” น.22

มูลค่าของไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ผู้ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องจ่ายชำระค่าไฟฟ้าให้แก่ผู้ขายไฟฟ้า

2.2.2.2 รูปแบบการเรียกเก็บเงินสุทธิที่รับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินกลับ

Net billing with buyback

เป็นรูปแบบที่เพิ่มเติมจากรูปแบบการเรียกเก็บเงินสุทธิอย่างง่าย คือในส่วนของมูลค่าไฟฟ้าส่วนเกินที่จ่ายเข้าสู่ระบบนั้น เมื่อมีการหักลบกับมูลค่าไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าแล้วยังมีมูลค่าไฟฟ้ามากกว่า จะมีการชดเชยในรูปแบบของตัวเงิน โดยสามารถกำหนดค่าชดเชยนี้ได้ในอัตราที่ต่ำกว่า เท่ากับ หรือสูงกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามนโยบายของแต่ละประเทศ โดยมีระยะเวลาในการสะสมมูลค่าไฟฟ้า (Banking period) 1 รอบบิลที่เรียกเก็บเงิน (1 เดือน) กล่าวคือจะจ่ายค่าชดเชยสำหรับไฟฟ้าส่วนเกินนี้ในทุก ๆ สิ้นเดือน

2.2.2.3 รูปแบบการเรียกเก็บเงินสุทธิที่มีการทบมูลค่าไฟฟ้าที่ผลิตเกิน

Net billing with rolling credit

เป็นรูปแบบที่เพิ่มเติมจากรูปแบบการเรียกเก็บเงินสุทธิอย่างง่าย คือในส่วนของมูลค่าไฟฟ้าส่วนเกินที่จ่ายเข้าสู่ระบบนั้น เมื่อมีการหักลบกับมูลค่าไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าแล้วยังมีมูลค่าไฟฟ้ามากกว่า จะมีการชดเชยในรูปแบบของตัวเงิน โดยการสะสมยอดมูลค่าไฟฟ้าส่วนเกินนี้ยกไปรอบบิลถัดไปได้ โดยจะนำไปหักลบกับมูลค่าไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าในเดือนถัดไปเพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายของเดือนถัดไปลง ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะมีระยะเวลาในการสะสมยอดมูลค่าไฟฟ้าส่วนเกินได้ 1 ปี ถ้าหากครบระยะเวลา 1 ปี แล้วจะตัดยอดมูลค่าไฟฟ้าส่วนเกินเป็นศูนย์ และเริ่มสะสมยอดมูลค่าไฟฟ้าใหม่ในปีถัดไป

2.2.2.4. รูปแบบการเรียกเก็บเงินสุทธิที่มีการทบมูลค่าไฟฟ้าที่และรับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตเกินกลับ Net billing with rolling credit and buyback

เป็นการนำรูปแบบที่ 2.2.2.2 และรูปแบบที่ 2.2.2.3 มารวมไว้ด้วยกัน คือ ในส่วนของไฟฟ้าส่วนเกินที่จ่ายเข้าสู่ระบบนั้น เมื่อมีการหักลบกับมูลค่าไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าแล้วยังมีมูลค่าไฟฟ้ามากกว่า จะมีการชดเชยในรูปแบบของตัวเงิน โดยการสะสมยอดมูลค่าไฟฟ้าส่วนเกินนี้ยกไปรอบบิลถัดไปได้ โดยจะนำไปหักลบกับมูลค่าไฟฟ้าที่ซื้อจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าในเดือนถัดไปเพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายของเดือนถัดไปลง ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะมีระยะเวลาในการสะสมยอดมูลค่าไฟฟ้าส่วนเกินได้ 1 ปี อีกทั้งเมื่อถึงสิ้นปีแล้วยังคงมีมูลค่าไฟฟ้าส่วนเกินสะสมเหลืออยู่ จะได้รับการ

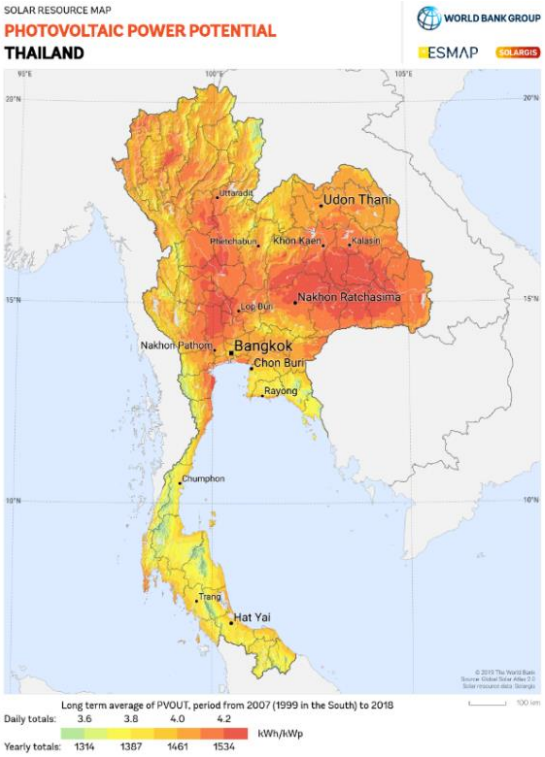
ชดเชยด้วยการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินนี้อีกด้วย โดยสามารถกำหนดค่าชดเชยนี้ได้ในอัตราที่ต่ำกว่าเท่ากับ หรือสูงกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามนโยบายของแต่ละประเทศ

2.3 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแรงจูงใจในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน

2.3.1 ความเป็นมาของนโยบายการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา สำหรับภาคประชาชน

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ตั้งอยู่ในแนวเส้นศูนย์สูตรซึ่งสามารถรับแสงได้ตลอดทั้งปีมีค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยประมาณ 1,300-1,500 kWh/kWp/ปี หมายความว่าระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 1 กิโลวัตต์ จะสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ประมาณ 1,300-1,500 หน่วยต่อปี ซึ่งมีศักยภาพที่เพียงพอต่อการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้งานได้ทั้งปี [47]

ภาพที่ 10 ศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของประเทศไทย



[47] Solargis, “Solar resource maps of Thailand,” [Online], Available from https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/Thailand [2020, March 17]

ประเทศไทยเป็นประเทศแรกในกลุ่มประเทศอาเซียน [48] ที่มีมาตรการส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้าโดยแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี พ.ศ. 2551-2565 (Renewable Energy Development Plan : REDP) โดยในปี พ.ศ. 2549 ได้กำหนดเป้าหมายของการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการผลิตไฟฟ้าปี พ.ศ. 2565 ไว้ที่ 500 เมกะวัตต์ และเพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ ภาครัฐจึงกำหนดมาตรการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนด้วยการให้ส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า (Adder) โดยสำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งบนพื้นดิน (Solar Farm) ในรูปแบบAdder ที่ 8 บาทต่อหน่วย เป็นระยะเวลา 10 ปี นับจากวันเริ่มต้นซื้อขายไฟฟ้าตามสัญญา ซึ่งมีเอกชนให้ความสนใจยื่นเสนอขายไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งบนพื้นดินมากถึง 3,393 เมกะวัตต์[49] เกินกว่าเป้าหมายที่ 2,000 เมกะวัตต์ กระทรวงพลังงานจึงได้หยุดการรับซื้อไฟฟ้าที่ให้ Adder 8 บาทต่อหน่วย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2553 เป็นต้นมา และปรับลด Adder ลงมาเหลือเพียง 6.50 บาทต่อหน่วย เป็นระยะเวลา 10 ปีแทน เนื่องจากต้นทุนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ปรับตัวลดลง ในช่วงปลายปี พ.ศ. 2554 ภาครัฐได้มีการปรับปรุงเป้าหมายตามแผน REDP โดยเปลี่ยนไปใช้แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 10 ปี (พ.ศ.2555-2564) (Alternative Energy Development Plan: AEDP 2012-2021) แทน และกำหนดเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ภายในปี พ.ศ. 2564 เป็น 3,000 เมกะวัตต์[50] ซึ่งประกอบด้วย จาก Solar Farm จำนวน 1,000 เมกะวัตต์ , จาก Solar PV Rooftop จำนวน 200 เมกะวัตต์ และจาก Solar ของหน่วยงานราชการและสหกรณ์ภาคการเกษตร จำนวน 800 เมกะวัตต์ ภาครัฐได้มีการปรับปรุงนโยบายการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนมาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรภายในประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุดอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยลดการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานและเพิ่มความมั่นคงด้านพลังงาน

สำหรับการสนับสนุน Solar PV Rooftop นั้น เริ่มเมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2556 คณะรัฐมนตรีเห็นชอบตามมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ 2/2556 ครั้งที่ 145 ที่มีมติเห็นชอบให้มีการรับซื้อไฟฟ้าสำหรับโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาใน

---

[48] ดิศรณ์ ชัยช่วงโชค, โสภิตสุดา ทองโสภิต และแนบบุญ หุนเจริญ, (2556, กันยายน-ธันวาคม). “รูปแบบมาตรการทางการเงินที่เหมาะสมสำหรับการสนับสนุนระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านในประเทศไทย,” วารสารวิจัยพลังงาน, ปีที่ 10 (3), น.3

[49] CMUL Energy, “พลังงานแสงอาทิตย์ อีกหนึ่งพลังขับเคลื่อนพลังงานทดแทนไทย,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://library.cmu.ac.th/energy/content.php?type=knowleds_full&id=4 [10 มีนาคม 2563]

[50] คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, “การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และระเบียบที่เกี่ยวข้อง,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.erc.or.th/ERCWeb2/Upload/Document/part3-Solar-Feb%2024%202015-regulation.pdf [10 มีนาคม 2563]

รูปแบบ Feed-in Tariff (FiT) โดยมีอัตรารับซื้อไฟฟ้าคงที่ตลอดอายุโครงการ จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามค่าไฟฐานและค่า Ft โดยจะมีการทบทวนรูปแบบและอัตราการส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้าทุกปี และประกาศรับซื้อเป็นรอบ ๆ เพื่อให้มีความสอดคล้องกับต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มากขึ้นทั้งนี้ก็เพื่อจูงใจให้ประชาชนเข้ามาลงทุนในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนมีต้นทุนค่อนข้างสูงสำหรับประเภทบ้านอยู่อาศัย [51] โดยมีระยะเวลาสนับสนุน 25 ปี ปริมาณรับซื้อไฟฟ้าที่ขนาดกำลังการผลิตติดตั้งรวม 200 MWp แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

	บ้านอยู่อาศัย	อาคารธุรกิจขนาดเล็ก	อาคารธุรกิจขนาดกลาง-ใหญ่/โรงงาน
ขนาดกำลังการผลิตติดตั้ง	0-10 kWp	>10 - 250 kWp	>250 - 1,000 kWp
ขนาดกำลังการผลิตติดตั้งรวม	100 MWp	100 MWp	
อัตรา FiT (บาท/หน่วย)	6.96	6.55	6.16

หมายเหตุ : ขนาดกำลังการผลิตติดตั้งคิดจากกำลังแผงเซลล์แสงอาทิตย์

เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2556 กกพ. จึงได้ดำเนินการออกระเบียบ คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ว่าด้วยการรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. 2556 ตามมติที่ประชุมเพื่อกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วออกประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา เมื่อวันที่ 6 กันยายน 2556 เพื่อเชิญชวนผู้ที่สนใจให้เข้าร่วมโครงการ โดยมีระยะเวลาในการยื่นแบบคำขอขายไฟฟ้าประมาณ 1 เดือน ตั้งแต่วันที่ 23 กันยายน 2556 ถึงวันที่ 11 ตุลาคม 2556 โดยการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะพิจารณาตามลำดับการยื่นแบบคำขอและเอกสารประกอบที่ครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว แบบมาก่อนได้ก่อน (First Come First Serve) เมื่อลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเรียบร้อยแล้วจะต้องดำเนินการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (Commercial Operation Date : COD) ภายในกำหนดวันจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ตามสัญญาซื้อขายไฟฟ้า (Scheduled Commercial Operation Date : SCOD) แต่ต้องไม่เกินวันที่ 31 ธันวาคม 2556 โดยพบว่าได้รับการตอบรับจากผู้ที่สนใจเข้าร่วมโครงการประเภทบ้านอยู่อาศัยไม่มากนัก ทำให้ยังไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ 100 MWp จึงทำให้มีการออกประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง ขยายระยะเวลารับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับบ้านอยู่อาศัย เมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2556 เพื่อขยายเวลาการยื่นแบบคำขอขายไฟฟ้าและการเชื่อมโยงระบบไฟฟ้าสำหรับบ้านอยู่อาศัยออกไป

---

[51] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “นโยบายการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในรูปแบบ Feed-in Tariff,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.eppo.go.th/images/Power/pdf/FT-history/FiT_2558.pdf [28 กุมภาพันธ์ 2563]

อีกถึงวันที่ 15 พฤศจิกายน 2556 แต่อย่างไรก็ตามแม้จะทำการขยายวันครบกำหนดแล้ว ก็ยังมีจำนวนผู้ที่สนใจเข้าร่วมโครงการประเภทบ้านอยู่อาศัยไม่ถึง 100 MWp อยู่ดี โดยมีผู้ทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัยแล้ว จำนวน 30.64 MWp[52] กพช. จึงได้มีมติขยายเวลาการยื่นแบบคำขอขายไฟฟ้าเพื่อให้ครบตามเป้าหมายที่ 100 MWp โดยให้ กกพ. ออกระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ว่าด้วยการรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ 100 เมกะวัตต์) พ.ศ. 2557 ขึ้นเพื่อกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วออกประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ประเภทบ้านอยู่อาศัย (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าให้ครบ 100 เมกะวัตต์ เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2558 เพื่อเชิญชวนให้ประชาชนผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จากบ้านของตนเอง โดยมีกำลังการผลิตติดตั้ง ไม่เกิน 10 kWp มีระยะเวลาสนับสนุน 25 ปี ปริมาณรับซื้อไฟฟ้าอีก 69.36 MWp[53] การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายให้การสนับสนุนรับซื้อไฟฟ้าในรูปแบบ Feed-in Tariff (FiT) โดยปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่รับซื้อไม่เกิน Capacity Factor ร้อยละ14.84 หรือประมาณ 1,299.98 หน่วย/kWp/ปี (1ปี มี 365 วัน) [54] ในอัตรา 6.85 บาท/หน่วย หากมีปริมาณพลังงานไฟฟ้าเกิน Capacity Factor จะได้รับอัตราเท่ากับอัตราค่าไฟฟ้าขายส่งเฉลี่ยรวมกับค่า Ft ขายส่งเฉลี่ย แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกินอัตรา FiT ที่ 6.85 บาท/หน่วย โดยมีระยะเวลาในการยื่นแบบคำขอขายไฟฟ้าประมาณ 5 เดือน ตั้งแต่วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2558 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2558 โดยการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะพิจารณาตามลำดับการยื่นแบบขอและเอกสารประกอบที่ครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว แบบ First Come First Serve หากมีลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเรียบร้อยแล้วจะต้องดำเนินการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ ภายในกำหนดวันจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ตามสัญญาซื้อขายไฟฟ้า แต่ต้องไม่เกินวันที่ 31 ธันวาคม 2558

โดยที่ผู้เข้าร่วมโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาที่ได้รับการสนับสนุนในรูปแบบ FiT ตั้งแต่ปี 2556 - 2558 ได้ลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าและดำเนินการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ภายในระยะเวลากำหนดเรียบร้อยแล้วจำนวน 6,132 ราย มีขนาดกำลังการผลิตติดตั้ง 129.58 MWp[55] จากเป้าหมาย 200 MWp

---

[52] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “มติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 1/2559 (ครั้งที่ 6) เมื่อวันศุกร์ที่ 11 มีนาคม 2559, เรื่องที่ 8.

[53] เรื่องเดียวกัน , “มติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 1/2559 (ครั้งที่ 6).

[54] ประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ประเภทบ้านอยู่อาศัย (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าให้ครบ 100 เมกะวัตต์), ข้อ8

[55] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “มติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ครั้งที่ 27/2561 (ครั้งที่ 74) วันจันทร์ที่ 24 ธันวาคม 2561”.

ต่อมาเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2558 และวันอังคารที่ 7 เมษายน 2558 สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ได้จัดประชุมหารือ กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กกพ. กฟผ. กฟน. และ กฟภ. เกี่ยวกับเรื่อง โครงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาอย่างเสรี (Self-consumption) ที่สภาปฏิรูปแห่งชาติ (สปช.) ได้มีมติเห็นชอบข้อเสนอการปฏิรูปเร็ว[56] ของคณะกรรมาธิการปฏิรูปพลังงาน

โดยคณะกรรมาธิการปฏิรูปพลังงานมีเจตนารมณ์ต้องการให้ประชาชนสามารถผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองภายในบ้านหรืออาคารก่อน แล้วส่งไฟฟ้าที่เหลือไปขายให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายได้อย่างเสรี ไม่ถูกจำกัดปริมาณ และไม่มีโควตา จะทำให้การซื้อขายใบอนุญาตหมดไป โดยราคารับซื้อไฟฟ้าส่วนที่เหลือจะต้องเป็นภาระค่าไฟฟ้าต่อประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้าให้น้อยที่สุด เมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม 2558 [57] กบง. ได้มีมติเห็นชอบกับหลักการดังกล่าว และได้มอบหมายให้ พพ. รับไปดำเนินโครงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาอย่างเสรี โดยให้ดำเนินการในรูปแบบโครงการนำร่อง (Pilot Project) ก่อน ได้ทำการกำหนดพื้นที่ทดลอง จะต้องอยู่ในพื้นที่รับผิดชอบของ กฟน. และ กฟภ. หน่วยงานละ 1 พื้นที่ เพื่อพิจารณาถึงผลดี ผลเสีย จึงได้ออกประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่องโครงการนำร่อง (Pilot Project) การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอย่างเสรี พ.ศ. 2559 โดยผู้ที่ประสงค์จะผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา จะผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองเท่านั้น หากมีไฟฟ้าส่วนเกินจะจ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย โดยไม่ได้รับการชดเชยใด ๆ แต่เพื่อจูงใจให้ผู้สนใจเข้าร่วมโครงการมากขึ้น จึงได้ยกเว้นค่าธรรมเนียมในการตรวจสอบมิเตอร์ที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะเรียกเก็บจากผู้เข้าร่วมในโครงการนำร่องฯ เฉพาะกลุ่มที่เชื่อมต่อที่ระดับแรงดันต่ำกว่า 12 กิโลโวลต์ จำนวน 100 MWp ทั้งนี้ พื้นที่ดำเนินการและปริมาณตามกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

พื้นที่ดำเนินการ / ขนากกำลังการผลิตติดตั้ง	กลุ่มเป้าหมาย (เมกะวัตต์)		
	บ้านอยู่อาศัย <= 10 kWp	อาคาร >10 - 1,000 kWp	รวม
การไฟฟ้านครหลวง	10	40	50
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	10	40	50

โดยมีระยะเวลาเปิดรับเข้าร่วมโครงการนำร่องฯ ตั้งแต่ วันที่ 22 สิงหาคม 2559 ถึงวันที่ปริมาณกำลังการผลิตติดตั้งครบตามเป้าหมาย ทั้งนี้ไม่เกินวันที่ 7 ตุลาคม 2559 โดยการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะพิจารณาตามลำดับการยื่นแบบคำขอและเอกสารประกอบที่ครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว และผู้ที่

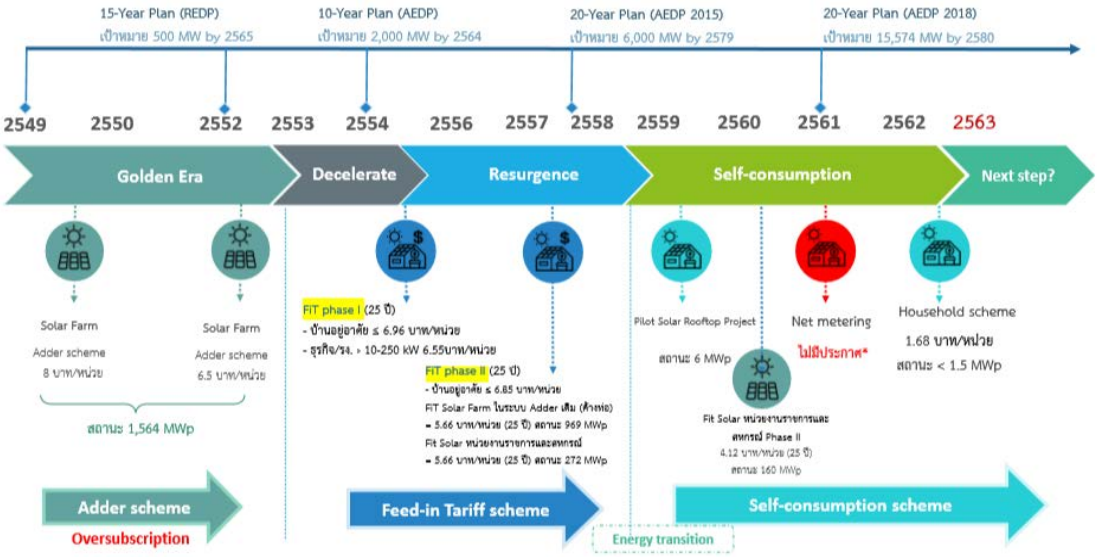
---

[56] สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. (2558). “สภาปฏิรูปแห่งชาติ : ข้อเสนอการปฏิรูปเร็ว,” กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. หน้า 57

[57] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “มติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 4/2558 (ครั้งที่ 4) เมื่อวันพฤหัสบดี ที่ 7 พฤษภาคม 2558”.

ติดตั้งจะต้องทำการเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้า ภายในวันที่ 31 มกราคม 2560 ซึ่งมีผู้เข้าร่วมโครงการรวมทั้งสิ้น 32.72 MWp โดยอยู่ระหว่างการจัดตั้งระบบและเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย จึงมีประกาศให้ขยายเวลาการเชื่อมต่อจากเดิมภายในวันที่ 31 มกราคม 2560 เป็นภายในวันที่ 31 มีนาคม 2560 [58] โดยที่ผู้เข้าร่วมโครงการนำร่องฯ ได้ลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าและดำเนินการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ภายในระยะเวลากำหนดเรียบร้อยแล้ว จำนวน 184 ราย มีขนาดกำลังการผลิตติดตั้งรวม 6 MWp [59] จากเป้าหมาย 100 MWp จากโครงการนำร่องฯนี้พบว่าหากติดตั้งใช้งานในพื้นที่ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าสูงจะเกิดประโยชน์ในการลดความต้องการไฟฟ้า (Peak) ได้ จึงต้องมีการส่งเสริมเพื่อเกิดแรงจูงใจโดยพิจารณารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินในอัตราที่เหมาะสม และต้องไม่ส่งผลกระทบต่อประชาชนโดยรวม โดยมอบหมายให้ พพ. เร่งดำเนินการติดตามประเมินผลโครงการนำร่องและนำเสนอผลการประเมินต่อ กบง. เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาให้ดำเนินโครงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาอย่างเสรี ในระยะขยายผลต่อไป [60]

ภาพที่ 11 มาตรการสนับสนุน Solar Rooftop ในประเทศไทยที่ผ่านมา[61]



[58] สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, “เรื่องการขยายระยะเวลาเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า โครงการนำร่อง (Pilot Project) การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอย่างเสรี, เมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2560”

[59] เรื่องเดียวกัน, “มติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ครั้งที่ 27/2561 (ครั้งที่74)”.

[60] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “มติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ครั้งที่ 2/2560 (ครั้งที่ 35) เมื่อวันจันทร์ที่ 6 กุมภาพันธ์ 2560”.

[61] ดร. พิมพ์สุภา เกาะช้าง, (2563) .“แนวโน้มเทคโนโลยีและนโยบายส่งเสริม Solar Rooftop ที่เปลี่ยนสู่ยุค Prosumer,” งานสัมมนาเชิงวิชาการ ก้าวต่อไปของ Rooftop solar ในประเทศไทย. สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 12 กุมภาพันธ์ 2563

2.3.2 ระเบียบ ประกาศที่ออกโดยคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานเกี่ยวกับโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน ในระยะที่ 1

หลังจาก กกพ. ออกประกาศเชิญชวนผู้ที่สนใจให้เข้าร่วมโครงการนำร่องการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอย่างเสรีแล้วนั้น พพ. ได้มีการติดตามและรายงานผลการศึกษาวิเคราะห์โครงการนำร่องในมุมมองการจัดทำนโยบายในประเด็นเกี่ยวกับมาตรการสนับสนุน มาตรการเสริม และข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย เสนอต่อที่ประชุม กบง. โดยมีมติให้คณะทำงานกำหนดแนวทางดำเนินการฯ ซึ่งประกอบด้วย ผู้แทนจากหน่วยงานต่าง ๆ เช่น สนพ. กกพ. กฟน. กฟภ. กฟผ. กรมโยธาธิการและผังเมือง สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ โดยมี พพ. เป็นประธานคณะทำงาน และเป็นฝ่ายเลขานุการคณะทำงาน ได้ทำการทบทวนแนวทางดำเนินโครงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอย่างเสรี ได้ข้อสรุปดังนี้

โครงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอย่างเสรีสำหรับภาคประชาชน โดยกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านที่อยู่อาศัย มีขนาดกำลังการผลิตติดตั้งไม่เกิน 10 kWp แบ่งเป็น 2 ระยะคือ[62] ระยะที่1 เน้นให้มีการผลิตไฟฟ้าใช้เองเป็นหลัก (Self-consumption) เพื่อลดภาระค่าไฟฟ้าของตนเอง ลดภาระภาครัฐ ลด Peak ไฟฟ้าในช่วงกลางวัน และขายไฟฟ้าส่วนเกินเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายได้ โดยมีการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินในราคาต่ำกว่าค่าไฟฟ้าขายส่งเฉลี่ย[63] ควรกำหนดรับซื้อที่ราคาขายส่งของ กฟผ. และมีส่วนลด[64] ซึ่งจะเปิดโอกาสให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย มีทางเลือกในการรับซื้อไฟฟ้าจากภาคประชาชนได้ โดยไม่ต้องมีข้อผูกพันที่จะรับซื้อไฟฟ้าจาก กฟผ. ในราคาสูง ซึ่งจะช่วยให้ต้นทุนค่าไฟฟ้าของประเทศลดลง โดยรูปแบบการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินเป็นแบบ Net billing คำนวณตามรอบบิลรายเดือน โดยไม่มีการสะสมเครดิตเพื่อนำไปหักลบมูลค่าไฟฟ้าที่ใช้ในเดือนถัดไป ให้มีการทบทวนราคารับซื้อและปริมาณรับซื้ออย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีข้อดี คือสามารถกำหนดราคาไฟฟ้าส่วนเกินได้ บริหารจัดการบัญชีได้ง่าย และตรวจวัดไฟไหลย้อนได้ ขนาดกำลังการผลิตติดตั้งให้เป็นไปตามพิกัดของมิเตอร์วัดหน่วยไฟฟ้าและตามระเบียบของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย เรื่องการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า ถือเป็น Prosumer ในรูปแบบ Prosumer-to-grid[65] คือ ระบบการซื้อขายไฟฟ้าระหว่างประชาชนกับผู้ให้บริการระบบโครงข่ายไฟฟ้า ครัวเรือน

---

[62] เรื่องเดียวกัน, “มติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ครั้งที่ 27/2561 (ครั้งที่ 74) วันจันทร์ที่ 24 ธันวาคม 2561”

[63] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “มติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ครั้งที่ 12/2560 (ครั้งที่ 45) เมื่อวันศุกร์ที่ 20 ตุลาคม 2560”.

[64] เรื่องเดียวกัน, “มติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ครั้งที่ 27/2561 (ครั้งที่74)”.

[65] Sovacool and Parag., (2016), “Electricity market design for the prosumer era,” Nature Energy Vol.1, p.3-5

ที่มีการบริโภคและผลิตไฟฟ้าได้เอง เมื่อผลิตไฟฟ้าได้เกินความต้องการ สามารถขายไฟฟ้าส่วนเกินนั้นเข้าไปในระบบโครงข่ายได้ โดยมีบุคคลที่ 3 บริหารจัดการ ซึ่งในระยะที่ 1 ของโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัยของประเทศไทยนั้นเป็น Prosumer ในรูปแบบนี้ โดยมีบุคคลที่ 3 ได้แก่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายที่มาบริหารจัดการให้ ส่วนในระยะที่ 2 เป็นการซื้อขายไฟฟ้าระหว่างผู้ใช้ไฟฟ้า (Peer to Peer : P2P) โดยผ่าน Platform สำหรับการซื้อขายไฟฟ้า ซึ่ง P2P นั้นเป็นถือเป็น Prosumer รูปแบบหนึ่งคือ เป็นระบบการซื้อขายไฟฟ้ากันเองระหว่างประชาชนกับประชาชน ครัวเรือนที่มีทั้งการบริโภคและผลิตไฟฟ้าได้เอง เมื่อผลิตไฟฟ้าได้ สามารถขายไฟฟ้านั้นให้กับครัวเรือนอื่น ๆ ได้ด้วยการซื้อขายผ่าน Platform โดยไม่ต้องอาศัยบุคคลที่ 3 ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีประเทศใดที่ใช้ระบบซื้อขายไฟฟ้าแบบ Peer to Peer ในประเภทบ้านอยู่อาศัยในเชิงพาณิชย์ ยังคงอยู่ในระหว่างช่วงทดลองและศึกษาเท่านั้น [66] เช่น ประเทศเกาหลีใต้มีโครงการสาธิตเพื่อทดสอบการซื้อขายไฟฟ้าแบบ P2P ซึ่งได้ดำเนินโครงการสาธิตจบแล้วแต่ยังไม่มีการดำเนินการในเชิงพาณิชย์เป็นการทั่วไป ประเทศอังกฤษยังติดปัญหาทางด้านกฎหมายที่ผู้ขายไฟฟ้าจะต้องทำข้อตกลงเชิงพาณิชย์กับบุคคลที่ 3 ที่ได้รับอนุญาต (third-party licensed supplier : TPLS) ก่อนการดำเนินการ เป็นต้น

โดยมติที่ประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ครั้งที่ 27/2561 (ครั้งที่ 74) เห็นชอบกับหลักการในการดำเนินโครงการในระยะที่ 1 โดยทาง พพ. และ สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สกพ.) ได้จัดทำนโยบายโครงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอย่างเสรีภาคประชาชนควบคู่กับการจัดทำแผน AEDP2018 ให้สอดคล้องกับแผน PDP2018 ซึ่งกระทรวงพลังงานได้ วางกรอบแผนบูรณาการพลังงานแห่งชาติ ให้ความสำคัญใน 3 ด้าน ประกอบด้วย[67]

1. ด้านความมั่นคงทางพลังงาน (Energy Security)

ให้ความสำคัญกับระบบไฟฟ้าของประเทศ ให้มีความมั่นคงครอบคลุมทั้งระบบผลิตไฟฟ้า ระบบโครงข่ายไฟฟ้า และระบบจำหน่ายไฟฟ้า รายพื้นที่ เพื่อตอบสนองต่อปริมาณความต้องการพลังงาน ที่สอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ อัตราการเพิ่มของประชากร และอัตราการขยายตัวของเขตเมือง เพื่อรองรับกรณีเกิดเหตุวิกฤตด้านพลังงาน

2. ด้านเศรษฐกิจ (Economy)

คำนึงถึงต้นทุนพลังงานที่มีความเหมาะสม ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าที่มีต้นทุนต่ำ และไม่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในระยะยาว รวมถึงส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

---

[66] เรื่องเดียวกัน ,“แนวโน้มเทคโนโลยีและนโยบายส่งเสริม Solar Rooftop ที่เปลี่ยนสู่ยุค Prosumer”.

[67] กระทรวงพลังงาน, “แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561-2580 (PDP2018)”.

3. ด้านสิ่งแวดล้อม (Ecology)

เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนภายในประเทศด้วยเทคโนโลยีการผลิตพลังงานที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน

ส่วนแผน AEDP2015 นั้นก็จะให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบพลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศให้ได้เต็มศักยภาพในเชิงพื้นที่ การพัฒนาศักยภาพการผลิตพลังงานทดแทนด้วยเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม และพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อผลประโยชน์รวมทั้งด้านสังคม และสิ่งแวดล้อมแก่ชุมชนเช่นกัน จึงได้นำหลักการนี้มากำหนดนโยบาย เช่น รูปแบบการซื้อขาย ราคารับซื้อ ระเบียบหลักการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้มีมติให้มีการกำหนดปริมาณการรับซื้อไฟฟ้าปีละ 100 MWpโดยแบ่งเป็นพื้นที่ กฟน. 30 MWp และ กฟภ. 70 MWpมีระยะเวลารับซื้อ10 ปี เริ่มตั้งแต่ปี 2562 เป็นต้นไป[68] ราคารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินในอัตราไม่เกิน 1.68 บาท/kWh[69] ซึ่งเป็นอัตราต้นทุนการผลิตไฟฟ้าหน่วยสุดท้ายระยะสั้น (Short Run Marginal Cost : SRMC) ตามข้อมูลของ กฟผ. ในเรื่องของการเข้าร่วมโครงการ กกพ. จะพิจารณาจัดทำระเบียบ ประกาศการเข้าร่วมโครงการฯ และคัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการโดยวิธีการคัดเลือกแบบ First Come First Serve โดยยึดถือวันและเวลาที่ได้รับแบบคำขอและเอกสารประกอบที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์เป็นสำคัญ [70] โดยมี สกพ. เป็นหน่วยงานกลางการเป็นศูนย์บริการเบ็ดเสร็จ (One Stop Service: OSS) [71] เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าร่วมโครงการฯ

เมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2562 คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) อาศัยอำนาจตามมาตรา 11(4) แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 และมติคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ในการประชุมครั้งที่ 26/2562 (ครั้งที่ 588) ออกระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ว่าด้วยการจัดหาไฟฟ้าโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน พ.ศ. 2562 เพื่อให้เป็นไปตามมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ 1/2562 (ครั้งที่ 16) และมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ 27/2561 (ครั้งที่ 74) เพื่อกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วออกประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง ประกาศเชิญชวนการรับซื้อไฟฟ้าโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย พ.ศ. 2562 เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2562 เพื่อเชิญชวนผู้ที่สนใจให้เข้าร่วมโครงการ โดยมีระยะเวลาในการสมัครเข้าร่วมโครงการประมาณ 1 เดือน ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2562 - เดือนมิถุนายน 2562 โดยการไฟฟ้า

---

[68] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “มติการประชุมคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 1/2562 (ครั้งที่ 16) วันพฤหัสบดีที่ 24 มกราคม 2562 เรื่องที่4”.

[69] เรื่องเดียวกัน, “มติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ครั้งที่ 27/2561 (ครั้งที่74)”.

[70] เรื่องเดียวกัน, “มติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ครั้งที่ 12/2560 (ครั้งที่45)”.

[71] เรื่องเดียวกัน, “มติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ครั้งที่ 27/2561 (ครั้งที่74)”.

ฝ่ายจำหน่ายจะพิจารณาตามลำดับการยื่นแบบคำขอและเอกสารประกอบที่ครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว แบบ First Come First Serve และต้องจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ ภายในกำหนดวันจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ตามสัญญาซื้อขายไฟฟ้า แต่ต้องไม่เกินวันที่ 31 ธันวาคม 2562 และผู้ที่เข้าร่วมโครงการจะต้องเปลี่ยนมิเตอร์เป็นประเภทดิจิทัล แบบ Bi-Directional และชำระค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า การตรวจสอบระบบอุปกรณ์ 8,500 บาท (ยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ(ถ้ามี) โดยมีอัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินเป็นไปตามนโยบายของรัฐบาลที่จะประกาศเป็นคราว ๆ ไป ซึ่งจะรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินในราคาต่ำกว่าค่าไฟฟ้าขายส่งเฉลี่ย ซึ่งในปี 2562 มติที่ประชุมเห็นชอบกำหนดอัตรารับซื้ออยู่ที่ 1.68 บาท/หน่วย

ต่อมาเมื่อวันที่ 27 ธันวาคม 2562 กกพ. ได้ออกประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง ประกาศเชิญชวนการรับซื้อไฟฟ้าโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2563 เพื่อจัดหาและรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัย ขนาดกำลังการผลิตที่ติดตั้งไม่เกิน 10 กิโลวัตต์ kWp ต่อครัวเรือน ในปริมาณไม่เกิน 100 MWp เป็นเวลา 10 ปี โดยมีหลักเกณฑ์และวิธีการจัดหาไฟฟ้าเช่นเดียวกับที่ได้ดำเนินการต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2562 เพื่อให้เป็นไปตามมติการประชุมคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 1/2562 (ครั้งที่ 16) ที่เห็นชอบให้มีการรับซื้อไฟฟ้าจากโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย ปีละ 100 MWp โดยมีระยะเวลาในการสมัครเข้าร่วมโครงการตั้งแต่ 1 มกราคม 2563 เป็นต้นไป และต้องจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ ภายในกำหนดวันจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ตามสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ตั้งแต่ปี 2563 เป็นต้นไป โดยมีอัตรารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินอยู่ที่ 1.68 บาท/หน่วย

2.3.3 สรุปปัญหาและอุปสรรคในระบบกฎหมายไทยในระยะที่1 การผลิตไฟฟ้าใช้เองเป็นหลัก (Self-consumption)

สำหรับโครงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย พบว่าในปัจจุบันมีกฎหมายรองรับในการบังคับใช้อยู่แล้ว โดยพระราชบัญญัติประกอบกิจการพลังงาน 2550 ให้อำนาจแก่คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ในการออกระเบียบและประกาศที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้ที่สนใจสมัครเข้าร่วมโครงการได้ทราบและปฏิบัติตาม โดยสนับสนุนให้มีการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองเป็นหลัก หากมีไฟฟ้าส่วนเกินสามารถขายให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายได้ เป็นการจูงใจให้มีผู้สมัครเข้าร่วมโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ให้เป็นไปตามเป้าหมายแผนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน ที่กำหนดไว้ 100 MWp / ปี

แต่อย่างไรก็ตาม จากจำนวนยอดที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคานั้นไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยโครงการนี้มีกำหนดรับซื้อ 10,000 MWp ที่ปริมาณการรับซื้อไฟฟ้าปีละ

100 MWp เป็นเวลา 10 ปี ณ. เดือน ตุลาคม 2562 มีประชาชนเข้าร่วมโครงการ ที่ผ่านเกณฑ์เงื่อนไขและทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้า 184 ราย จำนวน 1,045.55 Kwp หรือประมาณ 1 MWp เท่านั้น โดยแบ่งเป็นของ กฟน. 139 ราย จำนวน 800.21 kWp และ กฟภ. 45 ราย จำนวน 245.34 kWp ซึ่งยังห่างไกลจากเป้าหมายที่ตั้งไว้ 100 MWp [72] โดยปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ได้ตามแผนนั้น มีสาเหตุหลักส่วนหนึ่งเกิดจาก การสนับสนุนในรูปแบบ Net billing with buyback โดยมีอัตราการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินในราคาที่ต่ำกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย และระเบียบและประกาศที่กำหนดโดยหน่วยงานของรัฐซึ่งเป็นกิจการไฟฟ้าแบบผูกขาด ไม่เป็นที่จูงใจมากพอในการเชิญชวนให้ประชาชนเข้าร่วมโครงการ

2.3.3.1 การนำรูปแบบ Net billing with buyback มาบังคับใช้

สำหรับประเทศไทยนั้น โครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย ที่เริ่มมาตั้งแต่ปี 2562 สนับสนุนให้มีการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองเป็นหลัก หากมีไฟฟ้าส่วนเกินสามารถขายให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายได้ โดยมีรูปแบบที่ภาครัฐให้การสนับสนุน 2 รูปแบบในการพิจารณา คือรูปแบบ Net metering และ Net billing โดยที่ประเทศไทยนั้นเลือกที่จะนำรูปแบบ Net billing with buyback โดยมีอัตราการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินในราคาที่ต่ำกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย มาบังคับใช้ โดยวิธีการคิดคำนวณในรูปแบบดังกล่าวนั้นสามารถอธิบายได้ดังนี้ โดยสมมติให้ในแต่ละกรณีมีการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายเท่ากันที่ 100 หน่วย

1. กรณีมีไฟฟ้าส่วนเกินจากการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ *น้อยกว่า* การใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

รูปแบบ Net Billing	จำนวน (หน่วย)	อัตรารับซื้อตามประกาศ (บาท/หน่วย)	อัตราขายปลีกโดยประมาณ (บาท/หน่วย)	มูลค่า (บาท)
ไฟฟ้าส่วนเกินจากการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์	80	1.68		134.40
การใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย	-100		4.00	-400.00
สิ้นเดือน ผู้ติดตั้งฯ ต้องจ่ายชำระค่าไฟฟ้าให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย				-265.60

จากตัวอย่างในกรณีนี้ มีไฟฟ้าส่วนเกินจ่ายเข้าระบบโครงข่ายไฟฟ้า 80 หน่วย ขายไฟฟ้าได้ในอัตราหน่วยละ 1.68 บาท คิดเป็นมูลค่า 134.40 บาท และมีการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไป 100 ซื้อไฟฟ้ามาในอัตราหน่วยละ 4 บาท หน่วย คิดเป็นมูลค่า 400 บาท สิ้นเดือนจะนำ

---

[72] The Bangkok insight editorial team, “เปิดยอด! ขอโซลาร์ภาคประชาชน,” 30 ต.ค. 2562, [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.thebangkokinsight.com/231038/ [12 มีนาคม 2563]

มูลค่าของทั้งไฟฟ้าส่วนเกินและการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายมาหักลบกัน แล้วแสดงเป็นยอดสุทธิว่าในเดือนนั้น เพื่อแจ้งให้ผู้ที่เข้าร่วมโครงการทราบว่าจะได้รับเงินหรือจะต้องจ่ายเงินให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเป็นจำนวนเท่าใด จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่าจำนวนหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินน้อยกว่าจำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้า อีกทั้งอัตราต่อหน่วยของไฟฟ้าส่วนเกินที่ขายได้ ต่ำกว่า อัตราต่อหน่วยของไฟฟ้าที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ทำให้สิ้นเดือน ผู้ที่เข้าร่วมโครงการจะต้องจ่ายเงินค่าไฟให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย จำนวน 265.60 บาท

2. กรณีมีไฟฟ้าส่วนเกินจากการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ *มากกว่า* การใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

รูปแบบ Net Billing	จำนวน (หน่วย)	อัตารับซื้อตามประกาศ (บาท/หน่วย)	อัตราขายปลีกโดยประมาณ (บาท/หน่วย)	มูลค่า (บาท)
ไฟฟ้าส่วนเกินจากการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์	120	1.68		201.60
การใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย	-100		4.00	-400.00
สิ้นเดือน ผู้ติดตั้งฯ ต้องจ่ายชำระค่าไฟฟ้าให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย				-198.40

จากตัวอย่างในกรณีนี้ มีไฟฟ้าส่วนเกินจ่ายเข้าระบบโครงข่ายไฟฟ้า 120 หน่วย ขายไฟฟ้าได้ในอัตราหน่วยละ 1.68 บาท คิดเป็นมูลค่า 201.60 บาท และมีการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไป 100 ซื้อไฟฟ้ามาในอัตราหน่วยละ 4 บาท หน่วย คิดเป็นมูลค่า 400 บาท สิ้นเดือนจะนำมูลค่าของทั้งไฟฟ้าส่วนเกินและการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายมาหักลบกัน แล้วแสดงเป็นยอดสุทธิในเดือนนั้น เพื่อแจ้งให้ผู้ที่เข้าร่วมโครงการทราบว่าจะได้รับเงินหรือจะต้องจ่ายเงินให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเป็นจำนวนเท่าใด จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่าจำนวนหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินมากกว่าจำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้า แต่มีอัตราต่อหน่วยของไฟฟ้าส่วนเกินที่ขายได้ ต่ำกว่า อัตราต่อหน่วยของไฟฟ้าที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ทำให้สิ้นเดือน ผู้ที่เข้าร่วมโครงการยังคงต้องจ่ายเงินค่าไฟให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายอยู่ดี จำนวน 198.40 บาท ทั้ง ๆ ที่จำนวนหน่วยที่ขายไฟฟ้าได้ มากกว่าจำนวนหน่วยที่ซื้อไฟฟ้ามา

3. กรณีมีไฟฟ้าส่วนเกินจากการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ *เท่ากับ* การใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

รูปแบบ Net Billing	จำนวน (หน่วย)	อัตารับซื้อตามประกาศ (บาท/หน่วย)	อัตราขายปลีกโดยประมาณ (บาท/หน่วย)	มูลค่า (บาท)
ไฟฟ้าส่วนเกินจากการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์	100	1.68		168.00
การใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย	-100		4.00	-400.00
สิ้นเดือน ผู้ติดตั้งฯ ต้องจ่ายชำระค่าไฟฟ้าให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย				-232.00

จากตัวอย่างในกรณีนี้ มีไฟฟ้าส่วนเกินจ่ายเข้าระบบโครงข่ายไฟฟ้า 100 หน่วย ขายไฟฟ้าได้ในอัตราหน่วยละ 1.68 บาท คิดเป็นมูลค่า 168.00 บาท และมีการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไป 100 ซื้อไฟฟ้ามาในอัตราหน่วยละ 4 บาท หน่วย คิดเป็นมูลค่า 400 บาท สิ้นเดือนจะนำมูลค่าของทั้งไฟฟ้าส่วนเกินและการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายมาหักลบกันแล้วแสดงเป็นยอดสุทธิในเดือนนั้น เพื่อแจ้งให้ผู้ที่เข้าร่วมโครงการทราบว่าจะได้รับเงินหรือจะต้องจ่ายเงินให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเป็นจำนวนเท่าใด จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่าจำนวนหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินเท่ากับจำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้า แต่มีอัตราต่อหน่วยของไฟฟ้าส่วนเกินที่ขายได้ ต่ำกว่า อัตราต่อหน่วยของไฟฟ้าที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ทำให้สิ้นเดือน ผู้ที่เข้าร่วมโครงการยังคงต้องจ่ายเงินค่าไฟให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายอยู่ดี จำนวน 232.00 บาท ทั้ง ๆ ที่มีจำนวนหน่วยที่ขายไฟฟ้าได้ เท่ากับจำนวนหน่วยที่ซื้อไฟฟ้ามา

จาก 3 กรณีข้างต้นที่กำหนดให้ จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้า 100 หน่วยเท่ากัน แต่มีจำนวนหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินแตกต่างกัน อย่างไรแล้วทุกสิ้นเดือนผู้ที่เข้าร่วมโครงการก็ต้องมีหน้าที่ต้องจ่ายเงินค่าไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายอยู่ดี

ซึ่งแตกต่างกับรูปแบบ Net metering โดยวิธีการคิดคำนวณในรูปแบบของ Net metering with buyback โดยมีอัตราการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินในราคาที่ต่ำกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย นั้นสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. กรณีมีไฟฟ้าส่วนเกินจากการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ *น้อยกว่า* การใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

รูปแบบ Net Metering	จำนวน (หน่วย)	อัตรารับซื้อตามประกาศ (บาท/หน่วย)	อัตราขายปลีกโดยประมาณ (บาท/หน่วย)	มูลค่า (บาท)
ไฟฟ้าส่วนเกินจากการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์	80			
การใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย	-100			
จำนวนหน่วยไฟฟ้าสุทธิ	-20		4.00	-80.00
สิ้นเดือน ผู้ติดตั้งฯ ต้องจ่ายชำระค่าไฟฟ้าให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย				-80.00

จากตัวอย่างในกรณีนี้ มีไฟฟ้าส่วนเกินจ่ายเข้าระบบโครงข่ายไฟฟ้า 80 หน่วย และมีการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไป 100 สิ้นเดือนจะนำจำนวนหน่วยของทั้งไฟฟ้าส่วนเกินและการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายมาหักลบกัน แล้วแสดงเป็นยอดหน่วยสุทธิ ว่าเหลือจำนวนหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินหรือจำนวนหน่วยที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้ามากกว่ากัน แล้วจึงจะนำอัตราต่อหน่วยที่เกี่ยวข้องมาคำนวณหามูลค่าเพื่อแจ้งให้ผู้ที่เข้าร่วมโครงการทราบว่าจะได้รับเงินหรือจะต้องจ่ายเงินให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเป็นจำนวนเท่าใด จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่าจำนวนหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินน้อยกว่า

จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้า 20 หน่วยจึงนำอัตราขายปลีก 4 บาทต่อหน่วยมาคำนวณหามูลค่า สิ้นเดือนผู้ที่เข้าร่วมโครงการจะต้องจ่ายเงินค่าไฟให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย จำนวน 80.00 บาท

2. กรณีมีไฟฟ้าส่วนเกินจากการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ *มากกว่า* การใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

รูปแบบ Net Metering	จำนวน (หน่วย)	อัตารับซื้อตามประกาศ (บาท/หน่วย)	อัตราขายปลีกโดยประมาณ (บาท/หน่วย)	มูลค่า (บาท)
ไฟฟ้าส่วนเกินจากการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์	120			
การใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย	-100			
จำนวนหน่วยไฟฟ้าสุทธิ	20	1.68		33.60
สิ้นเดือน ผู้ติดตั้งฯได้รับค่าไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย				33.60

จากตัวอย่างในกรณีนี้ มีไฟฟ้าส่วนเกินจ่ายเข้าระบบโครงข่ายไฟฟ้า 120 หน่วย และมีการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไป 100 สิ้นเดือนจะนำจำนวนหน่วยของทั้งไฟฟ้าส่วนเกินและการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายมาหักลบกัน แล้วแสดงเป็นยอดหน่วยสุทธิ ว่าเหลือจำนวนหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินหรือจำนวนหน่วยที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้ามากกว่ากัน แล้วจึงจะนำอัตราต่อหน่วยที่เกี่ยวข้องมาคำนวณหามูลค่าเพื่อแจ้งให้ผู้ที่เข้าร่วมโครงการทราบว่าจะได้รับเงินหรือจะต้องจ่ายเงินให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเป็นจำนวนเท่าใด จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่าจำนวนหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินมากกว่าจำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้า 20 หน่วยจึงนำอัตารับซื้อ 1.68 บาทต่อหน่วยมาคำนวณหามูลค่า สิ้นเดือนผู้ที่เข้าร่วมโครงการจะได้รับเงินค่าไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย จำนวน 33.60 บาท

3. กรณีมีไฟฟ้าส่วนเกินจากการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ *เท่ากับ* การใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

รูปแบบ Net Metering	จำนวน (หน่วย)	อัตารับซื้อตามประกาศ (บาท/หน่วย)	อัตราขายปลีกโดยประมาณ (บาท/หน่วย)	มูลค่า (บาท)
ไฟฟ้าส่วนเกินจากการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์	100			
การใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย	-100			
จำนวนหน่วยไฟฟ้าสุทธิ	0			0
สิ้นเดือน ทั้งผู้ติดตั้งฯ และการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ไม่ต้องชำระค่าไฟฟ้าให้แก่กัน				0

จากตัวอย่างในกรณีนี้ มีไฟฟ้าส่วนเกินจ่ายเข้าระบบโครงข่ายไฟฟ้า 100 หน่วย และมีการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไป 100 สิ้นเดือนจะนำจำนวนหน่วยของทั้งไฟฟ้าส่วนเกินและการใช้

ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายมาหักลบกัน แล้วแสดงเป็นยอดหน่วยสุทธิ ว่าเหลือจำนวนหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินหรือจำนวนหน่วยที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้ามากกว่ากัน แล้วจึงจะนำอัตราต่อหน่วยที่เกี่ยวข้องมาคำนวณหามูลค่าเพื่อแจ้งให้ผู้ที่เข้าร่วมโครงการทราบว่าจะได้รับเงินหรือจะต้องจ่ายเงินให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเป็นจำนวนเท่าใด จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่าจำนวนหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินเท่ากับจำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้จากระบบโครงข่ายไฟฟ้า จึงไม่มีหน่วยเหลือที่จะนำไปคำนวณเพื่อหามูลค่าสิ้นเดือนผู้ที่เข้าร่วมโครงการจะไม่ได้รับเงินและไม่ต้องจ่ายเงินค่าไฟฟ้าให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายแต่อย่างใด

วิธีการคิดคำนวณในรูปแบบของ Net billing with buyback จะแตกต่างกับ Net metering with buyback กล่าวคือ รูปแบบ Net billing with buyback จะคำนวณมูลค่าซื้อขายไฟฟ้าตั้งแต่หน่วยแรกของรอบบิลที่มิเตอร์ทั้ง 2 วัดค่าได้นำมาหักลบมูลค่ากัน ส่วนรูปแบบ Net metering with buyback นั้นจะหักลบกลบหน่วยกันก่อนแล้วพิจารณาว่าหน่วยที่เหลือนั้นเป็นหน่วยซื้อหรือหน่วยขาย แล้วไปคูณกับอัตรานั้น ๆ จากวิธีการคำนวณที่ได้กล่าวมาแล้ว ที่กำหนดให้ในแต่ละกรณีมีการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายเท่ากันที่ 100 หน่วย จะเห็นได้ว่าหากมีการใช้ไฟฟ้าเท่ากันทุกเดือนแต่หากประชาชนสามารถผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองได้ แล้วถ้ามีไฟฟ้าส่วนเกินก็สามารถขายให้กับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายได้นั้น จะทำให้ประชาชนประหยัดค่าไฟฟ้าที่ต้องจ่ายเป็นประจำทุกเดือนได้ และหากมีการสนับสนุนจากทางภาครัฐที่เห็นแก่ประโยชน์ของประชาชนในประเทศเป็นสำคัญแล้วนั้น ประชาชนจะสามารถสร้างรายได้มากขึ้นจากการจำหน่ายไฟฟ้าคืนให้กับรัฐได้ โดยรูปแบบ Net metering with buyback เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีเดียวกันของรูปแบบ Net billing with buyback สามารถประหยัดค่าไฟฟ้าและสร้างผลตอบแทนได้มากกว่า อีกทั้งรูปแบบ Net billing with buyback ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนั้นสร้างผลตอบแทนให้ประชาชนได้น้อยกว่ารูปแบบ Net metering simple ซึ่งเป็นรูปแบบที่ผู้ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่ได้ทำให้ถูกต้องตามกฎหมายเสียอีก สามารถสรุปได้ตามตารางด้านล่าง

	จำนวนไฟฟ้าส่วนเกิน (หน่วย)	จำนวนไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย (หน่วย)	อัตรารับซื้อตามประกาศ (บาท/หน่วย)	อัตราขายปลีกโดยประมาณ (บาท/หน่วย)	รูปแบบ Net Billing with buyback (Below retail rate) มูลค่า (บาท)	รูปแบบ Net Metering with buyback (Below retail rate) มูลค่า (บาท)	รูปแบบ Net Metering Simple มูลค่า (บาท)
ไม่ได้ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์	0	-100	0.00	4.00	-400.00	-400.00	-400.00
มีไฟฟ้าส่วนเกิน มากกว่า ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	120	-100	1.68	4.00	-198.40	80.00	0.00
มีไฟฟ้าส่วนเกิน น้อยกว่า ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	80	-100	1.68	4.00	-265.60	-80.00	-80.00
มีไฟฟ้าส่วนเกิน เท่ากับ ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	100	-100	1.68	4.00	-232.00	0.00	0.00

กรณีข่าวของ นายเอกชัย รัตนสิทธิ์ เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2560 [73] ที่ทำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบ On-grid โดยไม่ได้ไปขออนุญาตติดตั้งจาก กกพ. และไม่ได้แจ้งต่อการไฟฟ้า

[73] PPTV Online “การไฟฟ้าสงสัยวิศวกรหนุ่ม “เลือกใช้โซลาร์เซลล์เสรี”,” 20 เม.ย. 2560, [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.pptvhd36.com/news/52421 [1 มีนาคม 2563]

ฝ่ายจำหน่ายก่อนซึ่งไม่ถูกต้องตามกฎหมาย อีกทั้งการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายก็ไม่อนุญาตให้มิเตอร์หมุนย้อนกลับได้ เดิมก่อนที่นายเอกชัยจะทำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์นั้น มีค่าไฟฟ้าที่ต้องจ่ายเฉลี่ยประมาณเดือนละ 1,400 บาท เมื่อได้ทำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้วนั้นพบว่ามีค่าไฟฟ้าที่ต้องจ่ายลดลงเหลือประมาณเดือนละ 90 บาท และ ลดลงจนมีหน่วยไฟฟ้าติดลบ ทำให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายทราบและมาขอเปลี่ยนระบบมิเตอร์เป็นแบบดิจิทัล ทำให้ 1 สัปดาห์หลังเปลี่ยนมิเตอร์ ค่าการใช้ไฟสูงขึ้นจนเกือบเท่ากับการใช้ไฟฟ้าปกติที่ไม่มีการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และไฟฟ้าส่วนเกินได้ถูกจ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเฉลี่ยวันละ 3.5 หน่วย โดยที่นายเอกชัยไม่ได้รับค่าชดเชยค่าไฟฟ้าส่วนเกินนี้แต่อย่างใด

จะเห็นได้ว่าจากเดิม ก่อนที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะเข้ามาเปลี่ยนมิเตอร์นั้น จะอยู่ในรูปแบบของ Net metering simple ทำให้ค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน คือจากประมาณเดือนละ 1,400 บาทลดลงมาอยู่ที่ประมาณเดือนละ 90 บาท และลดลงจนมีหน่วยไฟฟ้าติดลบ เป็นเหตุให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายทราบและมาดำเนินการเปลี่ยนมิเตอร์เป็นแบบดิจิทัล จากเหตุการณ์ดังกล่าวนั้นอยู่ในช่วงที่ปิดรับสมัครโครงการนำร่องไปแล้ว และอยู่ในช่วงศึกษารูปแบบ Self-consumption ที่ภาครัฐมีการสนับสนุนไฟฟ้าส่วนเกินที่จ่ายเข้าระบบโครงข่ายไฟฟ้า ทำให้การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเปลี่ยนมาใช้มิเตอร์แบบดิจิทัลของนายเอกชัยนี้ อยู่ในรูปแบบของ Self-consumption real-time เช่นเดียวกับโครงการนำร่อง ทำให้ค่าไฟหลังจากเปลี่ยนมิเตอร์แล้วนั้นสูงขึ้นจนเกือบจะเท่ากับการใช้ไฟฟ้าปกติที่ไม่มีการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ทำให้นายเอกชัยตัดสินใจลดจำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ลงจาก 8 แผง เหลือ 4 แผงเพื่อใช้ไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตได้เฉพาะช่วงที่มีแสงอาทิตย์

จะเห็นได้ว่าประชาชนมีความพร้อมในการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้ว แต่ไม่ได้รับการสนับสนุนอย่างเพียงพอจากภาครัฐ ทำให้ประชาชนไม่มีแรงจูงใจในการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้เต็มศักยภาพ จึงเป็นสาเหตุให้ทำการศึกษาว่าหากภาครัฐต้องการจูงใจให้ประชาชนเข้าร่วมโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ประเภทบ้านอยู่อาศัยนั้น ควรนำรูปแบบ Net metering มาปรับใช้แทนรูปแบบ Net billing เนื่องจากสามารถจูงใจให้ประชาชนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ยังไม่ถูกต้องตามกฎหมาย ไม่ได้อยู่ในระบบ ให้มาอยู่ในระบบ ทำถูกต้องตามกฎหมายได้ เนื่องจากสามารถสร้างผลตอบแทนให้ประชาชนได้มากกว่า จึงเป็นเหตุจูงใจให้ประชาชนเข้าร่วมโครงการ และยังเป็นผลดีกับภาครัฐในการวางแผน บริหารจัดการ การให้บริการด้านไฟฟ้าได้อย่างมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

2.3.3.2 ระเบียบและประกาศที่กำหนดโดยหน่วยงานของรัฐซึ่งเป็นกิจการไฟฟ้าแบบผู้ซื้อรายเดียว (ESB)

ตามโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยที่อยู่ในรูปแบบของกิจการไฟฟ้าแบบผู้ซื้อรายเดียว Enhanced Single Buyer (ESB) รัฐเป็นผู้ผูกขาดกิจการไฟฟ้าในทุกขั้นตอน โดยไม่มีคู่แข่ง ตั้งแต่การกำหนดนโยบายในการบริหารจัดการกิจการพลังงาน โดยคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ การดำเนินการประกอบกิจการไฟฟ้าโดยรัฐวิสาหกิจ 3 แห่ง ตลอดจนการกำกับดูแลกิจการพลังงานให้เป็นไปตามแนวนโยบายที่กำหนด โดย กกพ. มีอำนาจตามที่พระราชบัญญัติประกอบกิจการพลังงาน 2550 ได้ให้อำนาจในการออกกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ หรือหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย

ในปี พ.ศ. 2562 กกพ. จึงได้ออกระเบียบและประกาศเพื่อเชิญชวนให้ประชาชนทำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาบ้าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้เองภายในครัวเรือนก่อน หากมีไฟฟ้าส่วนเกินการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะมีการรับซื้อ ในอัตราที่จะประกาศให้ทราบเป็นคราว ๆ ไป โดยระเบียบและประกาศที่ออกมาในปี พ.ศ. 2562 ต่อเนื่องมาปี 2563 นั้น ได้มีการจำกัดทั้งปริมาณและระยะเวลาในการซื้อไฟฟ้ากลับคืนไว้ดังนี้

1. มีการจำกัดขนาดกำลังการผลิตติดตั้งครัวเรือนละ ไม่เกิน 10 kWp ต่อมิเตอร์ และจากระเบียบ ปี พ.ศ. 2562 ได้มีการกล่าวว่าหาก 15 นาทีใด ๆ หากมีการจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเกินกว่า ปริมาณไฟฟ้าเสนอขายสูงสุดตามที่ระบุไว้ในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแล้ว จะไม่ได้รับการชดเชยไฟฟ้าส่วนเกินที่เกินในทุก 15 นาทีนั้น ๆ

2. มีการจำกัดจำนวนการรับซื้อ (จำกัดโควตา) โดยรับซื้อไฟฟ้าจากประเภทบ้านที่อยู่อาศัย100 MWp ต่อปี โดยการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะพิจารณาตามลำดับการยื่นแบบคำขอและเอกสารประกอบที่ครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว แบบมาก่อนได้ก่อน (First Come First Serve) หากครบตามที่กำหนดแล้วประชาชนผู้ที่สนใจจะต้องรอสมัครเข้าร่วมโครงการในปีถัดไป

3. มีการจำกัดระยะเวลาในการซื้อคืนที่ 10 ปี ซึ่งแผงเซลล์แสงอาทิตย์นั้นมีอายุการใช้งานเฉลี่ยอยู่ที่ 25 ปี

จากประเด็นปัญหาดังกล่าวจะเห็นได้ว่า มาตาการทางกฎหมายของประเทศไทยยังคงเป็นอุปสรรคต่อการสนับสนุนให้ภาคประชาชนเข้าร่วมโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาบ้านอยู่อาศัยของประเทศไทย จึงสมควรยิ่งที่จะทำการศึกษา มาตรการทางกฎหมายของต่างประเทศ เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนากฎหมายของประเทศไทยต่อไป

บทที่ 3

หลักการและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการใช้รูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาในต่างประเทศ

จากประเด็นปัญหาทางกฎหมายของประเทศไทยในบทที่ 2 พบว่า กฎหมายของประเทศไทยนั้นใช้มาตรการที่สร้างแรงจูงใจให้ประชาชนเข้าร่วมโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาบ้านที่อยู่อาศัยในรูปแบบ Self-consumption จูงใจประชาชนได้ไม่มากพออีกทั้งยังมีข้อจำกัดอันเป็นอุปสรรคต่อการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาบ้านที่อยู่อาศัยของภาคประชาชน บทที่ 3 นี้ จึงได้ทำการศึกษามาตรการกฎหมายของต่างประเทศที่เกี่ยวกับการส่งเสริมสนับสนุนให้ภาคประชาชนติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้าบนหลังคาบ้านที่อยู่อาศัยในรูปแบบ Self-consumption เพื่อทำความเข้าใจมาตรการเหล่านั้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ตลอดจนวิเคราะห์มาตรการที่เหมาะสมกับกฎหมายของประเทศไทยในบทที่ 4 ต่อไป ซึ่งกฎหมายของต่างประเทศที่เลือกมาศึกษาเปรียบเทียบ โดยพิจารณาจาก ประเทศที่มีจำนวนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก [74] ซึ่งได้แก่ประเทศจีน สหรัฐอเมริกา เยอรมัน ญี่ปุ่น และอินเดีย โดยที่ประเทศจีน เยอรมัน และญี่ปุ่น ให้การสนับสนุนในรูปแบบของ Feed-in Tariff (FiT) ที่มีการประกันราคา โดยอัตรารับซื้อไฟฟ้าคงที่ตลอดอายุโครงการและสูงกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย ส่วนประเทศสหรัฐอเมริกาและอินเดีย มีการผลิตไฟฟ้าในรูปแบบ Self-consumption โดยให้การสนับสนุนแบบ Net metering

โดยเลือกศึกษารัฐแคลฟอร์เนียประเทศสหรัฐอเมริกา เนื่องจากมีการสนับสนุนโดยอาศัยกลไกทางกฎหมาย โดยมาตรการทางกฎหมายนั้นมีความก้าวหน้าและประสบความสำเร็จในการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาสำหรับภาคครัวเรือน และมีการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาเป็นจำนวนมากจนส่งผลกระทบต่อค่าไฟฟ้าของภาคครัวเรือนแล้ว โดยมีกำลังการผลิตติดตั้งรวม ณ. ไตรมาส 3 ปีค.ศ. 2019 จำนวน 26,232 เมกะวัตต์ ซึ่งมากที่สุดในประเทศสหรัฐอเมริกา และมีวิธีการรับมือกับปัญหาดังกล่าวแล้ว จึงเห็นควรอย่างยิ่งที่จะนำมาศึกษาเปรียบเทียบทั้งในด้านการส่งเสริมและวิธีการรับมือกับผลกระทบที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับใช้กับกฎหมายไทยต่อไป

ส่วนประเทศอินเดียนั้น เพิ่งก้าวเข้าสู่วงการพลังงานแสงอาทิตย์ได้เพียง 5 ปี มีการพัฒนาและสนับสนุนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ก้าวกระโดดมากหากเทียบกับหลายประเทศ โดยได้ตั้งเป้าหมายในการ

---

[74] Ren21,“Renewables2019 Global Status Report,” [Online], Available from : https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2019_presentation.pdf, p35. [2020, March 13]

ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 100 GW ภายในปี ค.ศ. 2022[75] จะโดดเด่นในเรื่องของต้นทุนในการติดตั้ง ซึ่งในปี 2018 International Renewable Energy Agency (IRENA) ระบุว่า อินเดีย เป็นประเทศที่ผลิตพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าใช้จ่ายถูกที่สุดในโลก โดยมีราคาเริ่มต้นอยู่ที่ 793 ดอลลาร์สหรัฐ/กิโลวัตต์ [76] ต่ำกว่าประเทศจีนที่อินเดียมีการนำเข้าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยปัจจัยหลักที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งมีราคาถูกมาจากราคาที่ดินซึ่งเอื้อต่อการทำโซลาร์ฟาร์ม และค่าแรงงานซึ่งอินเดียเป็นประเทศที่มีผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ จึงไม่จำเป็นต้องนำเข้าแรงงานที่มีทักษะสูงจากต่างประเทศ และแม้จะมีมาตรการทางกฎหมายส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาสำหรับภาคครัวเรือนในรูปแบบ Net metering ก็ตาม แต่ด้วยอัตราค่าไฟฟ้าขายปลีกของภาคครัวเรือนนั้นอยู่ในช่วง 0.06-0.09 USD/kWh[77] ซึ่งมีอัตราที่ถูกอยู่แล้ว อีกทั้งรัฐบาลมีการเปิดประมูลสำหรับโซลาร์ฟาร์มเพื่อแข่งขันราคารับซื้อจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีราคารับซื้ออยู่ที่ 0.03 USD/kWh [78] ซึ่งต่ำกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ยและต่ำกว่าราคารับซื้อจากแหล่งพลังงานฟอสซิลที่ราคา 0.04 USD/kWh[79] ทำให้ยังไม่ส่งผลกระทบต่อค่าไฟฟ้าของภาคครัวเรือน จึงยังไม่มีวิธีการรับมือกับปัญหาให้ทำการศึกษา แต่ปัญหาดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อโซลาร์ฟาร์มและโรงงานผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลแทนซึ่งอยู่นอกขอบเขตการศึกษา จึงเป็นเหตุผลที่ไม่ได้ทำการศึกษาประเทศอินเดียอย่างละเอียด

---

[75] Ankita Rajeshwari, “India’s Top 10 Solar States in Charts,” [Online], Available from : https://mercomindia.com/top-solar-states-charts/ [2020, March 17]

[76] ETEnergyWorld, “India becomes lowest-cost producer of solar power,” [Online], Available from : https://energy.economictimes.indiatimes.com/news/renewable/india-becomes-lowest-cost-producer-of-solar-power/69565769 [2020, April 28]

[77] Andréanne ROUX and Anjali SHANKER, (2018), “Net metering and PV self-consumption in emerging countries,” ., (2015), “A comparative Assessment of Net Metering and Net Billing Policies Study Cases for Spain,” IEA-PVPS T9-18:2018,p.15-18.

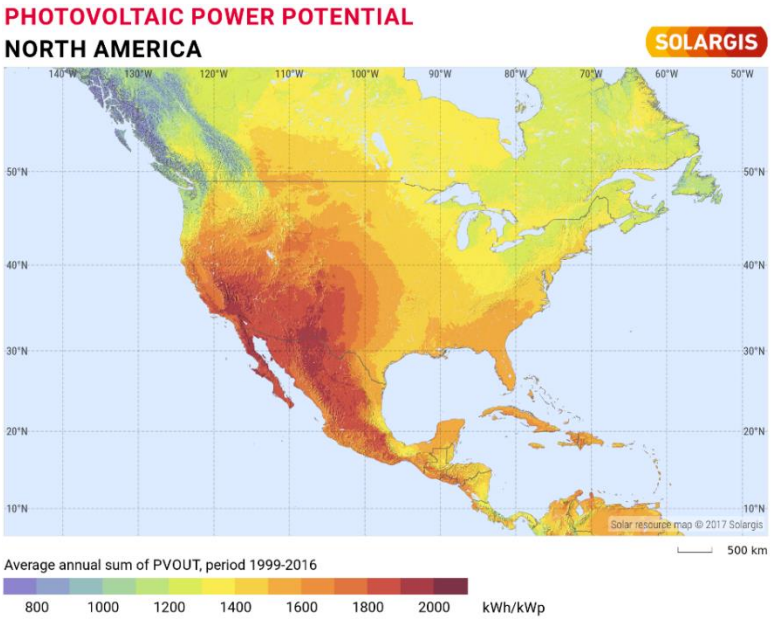
[78] Takieng, “ราคาไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ที่อินเดียดิ่งลงอย่างรวดเร็วเหลือแค่ยูนิตละ 1.30 บาท,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.takieng.com/stories/4711 [30 เมษายน 2563]

[79] P.Patikom, “พลังงานแสงอาทิตย์ราคาถูกกว่าถ่านหินในอินเดีย,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.brandage.com/article/439/solar- [30 เมษายน 2563]

3.1 รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา

ประเทศสหรัฐอเมริกามีค่าพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยประมาณ 800-2,000 kWh/kWp/ปี หมายความว่าระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 1 kWp จะสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ประมาณ 800-2,000 หน่วยต่อปี ซึ่งมีศักยภาพที่เพียงพอต่อการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้งานได้ทั้งปี[80]โดยได้นำรัฐแคลิฟอร์เนียมาเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นผู้นำในด้านพลังงานแสงอาทิตย์มาเป็นเวลายาวนาน มีการส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นจำนวนมาก โดยมีกำลังการผลิตติดตั้งรวม ณ. ไตรมาส 3 ปีพ.ศ. 2562 จำนวน 26,232 เมกะวัตต์ ซึ่งมากที่สุดในประเทศสหรัฐอเมริกา จนส่งผลกระทบต่อค่าไฟฟ้าของภาคครัวเรือน จึงได้มีวิธีการรับมือกับปัญหาดังกล่าว ที่จะกล่าวถึงต่อไป[81]

ภาพที่ 12 ศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของประเทศสหรัฐอเมริกา



3.1.1 ความเป็นมาและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการไฟฟ้า

ประเทศสหรัฐอเมริกา ประกอบด้วยมลรัฐต่าง ๆ 50 รัฐ แต่ละรัฐมีความเป็นอิสระในบางเรื่องโดยอำนาจของรัฐ จะแตกต่างจากอำนาจของรัฐบาลกลางที่ใช้บังคับกับทุกมลรัฐ อำนาจส่วนใหญ่เกี่ยวกับกรณีระหว่างมลรัฐต่อมลรัฐ และกรณีระหว่างประเทศสหรัฐอเมริกากับประเทศอื่น ๆ แต่หาก

---

[80] Solargis, “Solar resource maps of North America,” [Online], Available from https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/north-america [2020, March 17]

[81] Solar Energy Industries Association : SEIA, “Top 10 Solar States,” [Online], Available from : https://www.seia.org/research-resources/top-10-solar-states-0 , [2020, March 13]

เรื่องใดที่เกี่ยวกับเหตุการณ์ภายในรัฐโดยเฉพาะ ไม่เกี่ยวกับรัฐอื่นและไม่ปรากฏจากรัฐธรรมนูญหรือกฎหมายใดว่าอยู่ในอำนาจของรัฐบาลกลาง รัฐนั้น ๆ ย่อมมีอำนาจเด็ดขาดและสูงสุด

จากสงครามอาหรับ-อิสราเอล ในปี ค.ศ.1973 อาหรับได้สั่งห้ามส่งออกน้ำมันมายังสหรัฐอเมริกาซึ่งแต่เดิมนั้นสหรัฐอเมริกาได้พึงพาการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศเพื่อมาใช้เป็นพลังงาน ผลจากสงครามดังกล่าวทำให้สหรัฐอเมริกาได้เริ่มมีกฎหมายที่ออกโดยรัฐบาลกลาง ได้แก่ Solar Energy Research, Development and Demonstration Act of 1974 [82] ที่ประกาศใช้เพื่อสนับสนุนโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยและพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนอื่น ๆ เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานสำคัญสำหรับความต้องการพลังงานของประเทศแทนการใช้น้ำมัน

ต่อจากนั้นในปี ค.ศ. 1978 รัฐบาลกลางได้ออกกฎหมาย Public Utilities Regulatory Policies Act of 1978 (PURPA) มาเพื่อตอบสนองต่อวิกฤตพลังงานในปี ค.ศ. 1973 ที่ส่งผลกระทบต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าของประเทศ โดยมีจุดประสงค์ที่จะลดความต้องการการนำเข้าน้ำมันและก๊าซธรรมชาติจากต่างประเทศ เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน อีกทั้งส่งเสริมการใช้และจัดหาพลังงานหมุนเวียนให้มากยิ่งขึ้น โดยกฎหมายฉบับนี้ได้เปลี่ยนโครงสร้างกิจการไฟฟ้าสาธารณูปโภคจากเดิมที่เป็นรูปแบบรวมตัวกันในแนวดิ่ง (Vertically Integrated Utility)[83] ที่มีลักษณะผูกขาดโดยธรรมชาติ กล่าวคือผู้ประกอบกิจการไฟฟ้าสาธารณูปโภค (Utility) จะเป็นทั้งผู้ให้บริการทั้งกิจการผลิต (Power Plant) ระบบโครงข่ายไฟฟ้าไฟฟ้า (Transmission) และระบบจำหน่ายไฟฟ้า (Distribution) แบบครบวงจร เปลี่ยนเป็นรูปแบบแข่งขันเสรี โดย PURPA นั้นได้กำหนดผู้ผลิตพลังงานขึ้นมาใหม่ที่ผลิตไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสม (Qualifying facilities : QF) ซึ่งได้แก่ โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม (Cogenerators) และโรงไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีกำลังการผลิตไม่เกิน 80 เมกะวัตต์ (Small Power Producer : SPP) โดยผลิตจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานน้ำ ลม แสงอาทิตย์ โดย QF จะได้รับสิทธิในการขายไฟฟ้าที่ตนผลิตได้ให้แก่ Utility โดยจะต้องรับซื้อไฟฟ้าจาก QF โดยไม่เลือกปฏิบัติ[84]

---

[82]Solar Energy Research, Development and Demonstration Act (1974), Pub. L. No. 93-473, 88 Stat. 1431 (1974), codified at 42 U.S.C. 5551.

[83] Federal Register, “Qualifying Facility Rates and Requirements; Implementation Issues Under the Public Utility Regulatory Policies Act of 1978,” [Online], Available from : https://www.federalregister.gov/documents/20803/qualifying-facility-rates-and-requirements-implementation-issues-under-the-public-utility-regulatory [2020, April 4]

[84] Federal Energy Regulatory Commission : FERC, “PURPA Qualifying Facilities,” [Online], Available from : https://www.ferc.gov/industries/electric/gen-info/qual-fac.asp [2020, April 4]

ต่อมาได้มอบหมายให้คณะกรรมการกำกับดูแลพลังงานของรัฐบาลกลาง (Federal Energy Regulatory Commission : FERC) ควบคุมดูแลการบริการระบบโครงข่ายไฟฟ้าไฟฟ้า (Wheeling) ให้ผู้ผลิตไฟฟ้าที่ไม่ได้เป็นเจ้าของสายส่งสามารถขายส่งไฟฟ้าผ่านสายส่งของเจ้าของระบบโครงข่ายไฟฟ้าได้โดยการกำหนดเงื่อนไขขั้นตอนการดำเนินการต่าง ๆ แต่ห้ามออกคำสั่งใด ๆ ที่ไม่สอดคล้องกับกฎหมายของมลรัฐที่ดูแลตลาดค้าปลีกไฟฟ้า โดยการออกกฎหมาย Energy Policy Act of 1992 [85] อีกทั้งกฎหมายดังกล่าว ได้บัญญัติให้มีมาตรการจูงใจให้ QF มีการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานทดแทนเพื่อจำหน่ายไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ[86]และได้มีการแก้ไขเพิ่มเติมบทบัญญัติของ PURPA เพื่อให้มั่นใจได้ว่า Utility จะไม่ได้รับความได้เปรียบจากการแข่งขันที่ไม่เป็นธรรมเหนือผู้ประกอบกิจการรายเล็ก[87]

ด้วยมีแรงผลักดันจากราคาพลังงานที่เพิ่มสูงขึ้นและการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดความกังวลเกี่ยวกับความมั่นคงด้านพลังงาน คุณภาพสิ่งแวดล้อม และการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ จึงได้ออกกฎหมาย Energy Policy Act of 2005[88] โดยเน้นการส่งเสริมการปรับปรุงประสิทธิภาพด้านพลังงานและการพึ่งพาพลังงานภายในประเทศ โดยการให้เงินสนับสนุนในโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ อีกทั้งมีการแก้ไขข้อกำหนดเพิ่มเติมจากกฎหมาย Energy Policy Act of 1992 สำหรับการจ่ายเงินจูงใจที่ให้กับ QF ที่ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนไม่เพียงพอ ให้จัดสรรเงิน 60% จากเงินทุนที่ได้รับจัดสรรมาของแต่ละปีมาจ่ายสมทบให้ให้แก่ QF อีกด้วย[89] และได้มีการแก้ไขบทบัญญัติของกฎหมาย PURPA เกี่ยวกับการเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้าจากเดิมที่ Utility จะต้องซื้อไฟฟ้าจาก QF โดยไม่เลือกปฏิบัตินั้น เปลี่ยนแปลงเป็นผู้ Utility ไม่จำเป็นต้องซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าจาก QF ถ้าผู้ผลิตไฟฟ้านั้นสามารถเข้าถึงตลาดขายส่งไฟฟ้าระบบส่งไฟฟ้าและการเชื่อมต่อโครงข่ายได้ และตลาดจำหน่ายไฟฟ้าที่มีคุณภาพสามารถแข่งขันกันได้ [90] ทำให้ Utility สามารถซื้อไฟฟ้าได้ในต้นทุนที่ถูกลง ส่งผลให้ราคาค่าไฟฟ้าลดลงตามไปด้วย

สหรัฐอเมริกานั้นมุ่งไปสู่การใช้พลังงานสะอาดมากขึ้นเพื่อลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) จึงออกกฎหมาย The American Renewable Energy and Efficiency Act of 2017 เพื่อผลิตพลังงานสะอาดสำหรับอนาคต โดยกำหนดให้ Utility จะต้องขายไฟฟ้าที่ผลิตจากแหล่ง

---

[85] Energy Policy Act of 1992, Title VII: Electricity, Subtitle B: Federal Power Act; Interstate Commerce in Electricity, sec.721-722

[86] Energy Policy Act of 1992, Title XII : Renewable Energy, Sec.1212

[87] Energy Policy Act of 1992, Title I : Energy Efficiency-Subtitle B : Utilities, Sec.111-128

[88] Mark Holt and Carol Glover, (2006), “Energy Policy Act of 2005: Summary and Analysis of Enacted Provisions,” CRS Report for Congress.

[89] Energy Policy Act of 2005, Section 202.

[90] Energy Policy Act of 2005, Section 1253.

พลังงานหมุนเวียนจาก 10% ในปี ค.ศ. 2019 เพิ่มเป็น 35% ภายในปี ค.ศ. 2032 - ค.ศ. 2042 โดย Utility จะต้องรายงานให้ FERC ทราบ[91] ซึ่งสหรัฐอเมริกาให้ความสำคัญกับพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยการตรากฎหมาย Solar Energy Research and Development Act of 2019 มาเพื่อจัดสรรงบประมาณ 1,492 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ให้กระทรวงพลังงาน (Department of Energy) เพื่อดำเนินการวิจัย ออกแบบและพัฒนา ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 2020 - ค.ศ. 2024 เพื่อปรับปรุงความสามารถประสิทธิภาพ ความปลอดภัยในเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ [92]

จากเดิมกิจการไฟฟ้าในประเทศสหรัฐอเมริกามีลักษณะผูกขาด คือ Utility เป็นเจ้าของกิจการผลิต ระบบโครงข่ายไฟฟ้าและระบบสายจำหน่าย เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้ไฟฟ้า ต่อมาในปี ค.ศ. 1996 FERC ได้ออกประกาศที่ 888 ว่าด้วย "การส่งเสริมให้มีการแข่งขันในกิจการไฟฟ้าและการชดเชยต้นทุนติดค้างในกิจการผลิตไฟฟ้าและระบบโครงข่ายไฟฟ้าไฟฟ้า" เพื่อเป็นการกำหนดกรอบกว้างๆ ในการสนับสนุนให้มลรัฐต่าง ๆ พิจารณานโยบายการเปิดเสรีในกิจการไฟฟ้า ทั้งนี้ แต่ละมลรัฐมีความเป็นอิสระในการกำหนดเวลา และรูปแบบการปรับโครงสร้างของตน โดยวัตถุประสงค์หลักในการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้า เพื่อเปลี่ยนจากระบบผูกขาดเป็นระบบการแข่งขันตามกลไกตลาดทั้งในระดับขายส่งและขายปลีก มีการแยกกิจการการผลิตไฟฟ้า ออกจากกิจการระบบโครงข่ายไฟฟ้าไฟฟ้า และส่งเสริมให้มีการลงทุนเพิ่มขึ้น อีกทั้งเพื่อปรับปรุงคุณภาพบริการและเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้า

สำหรับรัฐแคลิฟอร์เนียนั้น ก่อนการประกาศปฏิรูปโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของรัฐแคลิฟอร์เนีย ผู้ใช้ไฟฟ้าจะซื้อไฟฟ้าจาก Utility เพียงรายเดียวที่ให้บริการแบบครบวงจรทั้งผลิต ระบบโครงข่ายไฟฟ้าไฟฟ้า และระบบจำหน่ายไฟฟ้า ที่ดำเนินการโดยกิจการไฟฟ้าเอกชนที่ให้บริการสาธารณูปโภค (Investor-Owned Utility : IOU) 3 รายหลัก ซึ่งทั้ง 3 รายนี้เป็นเจ้าของทั้งกิจการผลิตไฟฟ้า ระบบโครงข่ายไฟฟ้า และระบบสายจำหน่าย โดยให้บริการแตกต่างกันไปตามพื้นที่ โดยให้บริการกระแสไฟฟ้าแก่ผู้ใช้ไฟฟ้าในรัฐแคลิฟอร์เนียเกือบทั้งหมด แต่เนื่องด้วย IOU จะต้องซื้อไฟฟ้าจาก QF ซึ่งมีราคาที่สูง ทำให้ราคาค่าไฟฟ้าในรัฐแคลิฟอร์เนียสูงกว่ารัฐใกล้เคียงอย่างมาก ทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่ (Industrial และ Commercial Customers) เรียกร้องให้มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า เพื่อให้ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถเลือกซื้อไฟฟ้าจากรัฐข้างเคียงในราคาที่ถูกกว่าได้ [93]

---

[91] Congress.gov, “Summary: H.R.2746 — 115th Congress (2017-2018),” [Online], Available from : https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/2746 [2020, April 20]

[92] Congressional Budget Office, “H.R. 3597, Solar Energy Research and Development Act of 2019,” [Online], Available from : https://www.cbo.gov/publication/55582 [2020, April 20]

[93] สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ “การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในประเทศสหรัฐอเมริกา,” วารสารนโยบายพลังงาน ฉบับที่ 48 (เมษายน-มิถุนายน 2543), หน้า36.

ผลจากการปฏิรูปโครงสร้างกิจการไฟฟ้าภายใต้การออกคำสั่งเลขที่ 888 ของ FERC ทำให้กิจการไฟฟ้าของรัฐแคลิฟอร์เนียเป็นแบบตลาดเสรี มีการออกกฎหมาย The Electric Utility Industry Restructuring Act (Assembly Bill 1890) ทำให้กิจการผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่ของ IOU ทั้ง 3 ได้ถูกแปรรูปและขายให้กับเอกชนรายอื่น แต่ยังคงความเป็นเจ้าของระบบโครงข่ายไฟฟ้าอยู่ โดยเปิดให้ผู้ต้องการใช้ระบบไฟฟ้าที่ไม่ได้เป็นเจ้าของระบบโครงข่ายสามารถเข้าถึงและใช้ระบบโครงข่ายไฟฟ้าร่วมกันได้อย่างเสรี โดยผู้ที่เป็นเจ้าของระบบโครงข่ายไฟฟ้าจะต้องไม่เลือกปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เอกชนผู้เป็นเจ้าของระบบโครงข่ายไฟฟ้า IOU เลือกรับซื้อไฟฟ้าเฉพาะบริษัทในเครือของตน และเพื่อลดการกีดกันอย่างไม่เป็นธรรมทั้งทางตรงและทางอ้อมในการเข้าถึงระบบโครงข่ายไฟฟ้าที่กิจการพลังงานขนาดใหญ่เป็นเจ้าของ โดยกำหนดให้เจ้าของโครงข่ายไฟฟ้าต้องโอนอำนาจการควบคุมการดำเนินการเกี่ยวกับโครงข่ายไฟฟ้าให้กับศูนย์ควบคุมอิสระ (Independent System Operator -ISO) [94] ที่มีหน้าที่รักษาความสมดุลระหว่างอุปทานและอุปสงค์ในระบบไฟฟ้าและรักษาความมั่นคงของระบบ และกำหนดให้จัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการทางการตลาดหรือตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (Power Exchange : PX) เพื่อเป็นตลาดกลางในการซื้อขายไฟฟ้าที่ผู้ผลิตไฟฟ้าจะแข่งขันกันขายไฟฟ้าของตนในราคาที่ผู้ใช้ไฟฟ้าเสนอมาผ่าน PX ทำให้ผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหม่สามารถขายไฟฟ้าให้กับผู้บริโภคได้โดยตรง และกำหนดให้ IOU จะต้องซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าผ่าน PX เท่านั้น ไม่สามารถจัดทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าล่วงหน้า หรือสัญญาซื้อขายไฟฟ้าระยะยาวได้ [95]

หลังการปฏิรูปโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของรัฐแคลิฟอร์เนีย ได้เริ่มประสบวิกฤตพลังงานในปี ค.ศ. 2001 มีไฟฟ้าดับในบางพื้นที่เป็นเวลานาน อยู่เป็นประจำ ซึ่งวิกฤตดังกล่าวมีสาเหตุหลักอันเนื่องมาจาก PX มีการควบคุมราคาขายปลีกไฟฟ้าที่ IOU ขายให้กับประชาชนลดลงในอัตราร้อยละ 10 คงที่เป็นเวลา 4 ปี (ตั้งปี ค.ศ. 1998 - ค.ศ. 2002) แต่ราคาขายส่งไฟฟ้ากลับเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการใช้พลังงานหมุนเวียนแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีต้นทุนต่ำกว่า ทำให้ IOU มีต้นทุนในการจัดหาไฟฟ้าที่สูงขึ้น ในขณะที่ต้องจำหน่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าในอัตราค่าไฟฟ้าขายปลีกที่ถูกกำหนดไว้คงที่ จึงไม่สามารถปรับเพิ่มราคาขายปลีกไฟฟ้าได้ ทำให้ IOU ต้องรับภาระขาดทุนไว้เอง จึงประสบปัญหาการขาดทุนเป็นอย่างมาก และด้วยข้อจำกัดด้านการออกใบอนุญาตด้านสิ่งแวดล้อมทำให้การขออนุญาตสร้างโรงไฟฟ้าด้วยความล่าช้าและยากลำบาก ทำให้ไม่มีผู้ผลิตรายใหม่เข้าสู่ระบบ ส่งผลให้กำลังการผลิตไฟฟ้าลดลงร้อยละ 2 ในขณะที่รัฐแคลิฟอร์เนียมีความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

---

[94] Assembly Bill 1890, CHAPTER 2.3 Electrical Restructuring, Article 1. General Provisions and Definitions 330(m)

[95] Energy Information Administration : EIA, “Provisions of AB 1890,” [Online], Available from:https://www.eia.gov/electricity/policies/legislation/california/assemblybill.html [2020, April 17]

ร้อยละ 11[96] อีกทั้งปัญหาด้านระบบโครงข่ายไฟฟ้าที่มีอายุการใช้งานนาน ไม่ทันสมัย ประกอบกับสภาพอากาศในบางฤดูทำให้เกิดความร้อนสะสมในสายส่ง จึงทำให้เกิดปัญหาไฟตก ไฟดับอยู่เป็นประจำ[97] ทำให้คณะกรรมการกำกับดูแลสาธารณูปโภคแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย (California Public Utility Commission – CPUC) ได้อนุญาตให้ IOU ขึ้นค่าไฟฟ้าขายปลีกได้เป็นการชั่วคราว 90 วัน เพื่อบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้น เมื่อครบกำหนด 90 วันแล้ว CPUC ได้อนุมัติให้ขึ้นอัตราค่าไฟฟ้าขายปลีก 0.03 เหรียญสหรัฐ/หน่วย เพื่อสนับสนุนด้านการเงินให้แก่ IOU เมื่อวันที่ 25 เมษายน ค.ศ. 2001 FERC ได้ประกาศแผนงานปรับปรุงอัตราค่าไฟฟ้าในธุรกิจไฟฟ้าของรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยการออกมาตรการในการกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าใหม่เพื่อลดความเสี่ยงและให้ราคาสอดคล้องกับตลาด โดย CPUC ได้ประกาศโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้าขายปลีกใหม่ซึ่งได้กำหนดไว้อย่างชัดเจนสำหรับลูกค้าแต่ละประเภท ในวันที่ 15 พฤษภาคม ค.ศ. 2001 โดยเพิ่มขึ้นจากเดิมเฉลี่ยร้อยละ 19 โดยที่ผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีรายได้น้อยจะไม่ได้รับผลกระทบจากการขึ้นอัตราค่าไฟฟ้าขายปลีกดังกล่าว[98]

3.1.2 มาตรการทางกฎหมายที่ใช้สนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับบ้านอยู่อาศัย

มาตรการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาในประเทศสหรัฐอเมริกาจะแตกต่างกันไปตามกฎหมายภายในของแต่ละมลรัฐ ขึ้นอยู่กับนโยบายและเหตุผลความจำเป็นทางเศรษฐกิจ การเมือง สังคมของแต่ละมลรัฐ ซึ่งรัฐแคลิฟอร์เนียเป็นมลรัฐแรก ๆ ที่มีการวางนโยบายจูงใจให้ภาคเอกชนทำการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการออก Solar Right Act in 1978 (AB3250) ที่สร้างกรอบในการเข้าถึงของเจ้าของบ้านที่อยู่อาศัยและอาคารพาณิชย์ในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ และเพื่อป้องกัน homeowner associations (HOAs) และรัฐบาลของมลรัฐ ไม่ให้จำกัดการเข้าถึงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของประชาชน[99]

---

[96] สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ “บทเรียนปัญหาไฟฟ้าดับจากแคลิฟอร์เนีย,” วารสารนโยบายพลังงาน ฉบับที่ 51 (มกราคม-มีนาคม 2544), หน้า 14.

[97] การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, “ทำไม ? แคลิฟอร์เนียเป็นแชมป์ไฟฟ้าดับสหรัฐ 417 ครั้งต่อปี และติดอันดับ 7 ค่าไฟฟ้าแพง,” [ออนไลน์], สืบค้นจากhttps://www.egat.co.th/index.php?option=com_ content&view=article&id=1666:article-20160916-catid=49&Itemid=251, [17 เมษายน 2563]

[98] สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ “วิกฤตพลังงานในรัฐแคลิฟอร์เนีย,” วารสารนโยบายพลังงาน ฉบับที่ 54 (ตุลาคม-ธันวาคม 2544), หน้า 21.

[99] Go solar California, “Solar Rights: Access to the Sun for Solar Systems,” [Online], Available from https://www.gosolarcalifornia.ca.gov/solar_basics/ [2020, April 21]

โดยรัฐแคลิฟอร์เนียมีมาตรการจูงใจการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับประเภทบ้านอยู่อาศัย มีการรับซื้อไฟฟ้าในรูปแบบหักลบกลบหน่วยอัตโนมัติ (Net Energy Metering หรือ “NEM”) มีการกำหนดสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน (Renewable Portfolio Standard : RPS) สำหรับผู้ประกอบกิจการค้าปลีกไฟฟ้าและผู้ประกอบกิจการโครงข่ายไฟฟ้าที่จะต้องมีสัดส่วนการจำหน่ายไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่รัฐกำหนด ส่วนผู้ผลิตไฟฟ้าที่จ่ายไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าจะได้รับ ใบรับรองพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Certificate :REC) ซึ่งเป็นใบรับรองที่ใช้ยืนยันว่าได้ปฏิบัติตามมาตรฐาน RPS ซึ่ง REC เป็นทรัพย์สินที่แยกต่างหากจากกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ สามารถจำหน่ายได้ จึงเป็นแหล่งรายได้พิเศษสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้า

3.1.2.1 การรับซื้อไฟฟ้าในรูปแบบ Net Energy Metering “NEM”

รูปแบบ Net Energy Metering หรือ “NEM” เป็นมาตรการสนับสนุนโดยให้เงินจูงใจกับผู้ผลิตไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานแสงอาทิตย์จากแหล่งที่อยู่อาศัยของตนในรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยออก Senate Bill 656 chapter 369 ในปีค.ศ. 1995[100] กล่าวคือผู้ใช้ไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าใช้เองเมื่อผลิตไฟฟ้าได้เกินความต้องการใช้ ไฟฟ้าส่วนเกินนี้จะถูกจ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้า ผ่าน Bi-Directional Meter โดยอัตโนมัติโดยจะทำการวัดปริมาณพลังงานไฟฟ้าทั้งที่รับเข้าและจ่ายไฟให้กับ Utility โดยในระยะแรกจากการประกาศใช้รูปแบบ NEM หรือ NEM 1.0 หากผู้ใช้ไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าได้เกินกว่าความต้องการ ไฟฟ้าส่วนที่เกินจะถูกจ่ายเข้าระบบโครงข่ายไฟฟ้า โดยจะได้รับการชดเชยหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินนี้ในรูปแบบของการสะสมหน่วยไฟฟ้า กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง เมื่อถึงรอบบิลเรียกเก็บค่าไฟฟ้าแล้วพบว่ามีหน่วยไฟฟ้าที่ผลิตแล้วจ่ายเข้าระบบโครงข่ายไฟฟ้ามากกว่าหน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจาก Utility สามารถใช้หน่วยไฟฟ้าส่วนที่เกินนี้ ไปหักลบกับหน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจาก Utility ในเดือนถัดไปได้ ซึ่งมีระยะเวลาในการสะสมยอดหน่วยไฟฟ้าส่วนเกิน 12 เดือน อีกทั้งเมื่อถึงสิ้นเดือนที่ 12 แล้วยังคงมีหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินสะสมเหลืออยู่ จะได้รับการชดเชยจาก Utility ด้วยการรับซื้อหน่วยไฟฟ้าส่วนเกินในรูปแบบของตัวเงิน ในราคาขายปลีก ซึ่งเป็นราคาเดียวกับมูลค่าที่ต้องซื้อไฟฟ้าจาก Utility[101] (Net metering with rolling credit and buyback retail rate) โดยขนาดกำลังการผลิตนั้นจะต้องมีอย่างน้อย 1 kWp แต่ไม่เกิน 1 MWp (จากเดิมกำหนดปริมาณการผลิตไฟฟ้าของบ้านที่อยู่อาศัยอยู่ที่ 10 kWp แต่ด้วยวิกฤตพลังงานปีค.ศ. 2001 ฝ่ายนิติบัญญัติของรัฐแคลิฟอร์เนียได้ออก Assembly Bill No. 29 เพิ่มขนาดกำลังการผลิตเป็น 1 MWp[102]) แต่ส่วนใหญ่แล้วกำลังการผลิตไฟฟ้า

---

[100] Senate Bill No. 656, CHAPTER 369, Section 2827

[101] Public Utilities Code : PUC, Section 2827(h).

[102] “BEFORE THE PUBLIC UTILITIES COMMISSION OF THE STATE OF CALIFORNIA,” [Online], Available from : http://docs.cpuc.ca.gov/PublishedDocs/[2020, April 17]

ของประเภทบ้านที่อยู่อาศัยนั้นจะอยู่ที่ 2-4 kWp [103] โดยมีระยะเวลาที่ได้รับการสนับสนุน 20 ปี แต่อย่างไรก็ตามมีการจำกัดจำนวนการเข้าถึงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของภาคครัวเรือน โดยมีการพิจารณาตามลำดับแบบ First come first serve จะต้องมีกำลังการผลิตไฟฟ้ารวมของภาคครัวเรือนทั้งสิ้นที่ 0.1% ของการคาดการณ์ความต้องการไฟฟ้าสูงสุดปี ค.ศ. 1996 ของแต่ละ Utility ตามแต่ละพื้นที่ที่ให้บริการ [104] แต่อย่างไรก็ตามได้มีการแก้ไขการจำกัดจำนวนการเข้าถึงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของภาคครัวเรือนอยู่หลายครั้ง โดยในปี ค.ศ. 2010 ได้มีการประกาศเพิ่มจำนวนการเข้าถึงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของภาคครัวเรือน โดยการออก Assembly Bill No. 510, Chapter 6 โดยขยายการจำกัดกำลังการผลิตไฟฟ้ารวมของภาคครัวเรือนทั้งสิ้นจาก 2.5% เป็น 5% ของความต้องการไฟฟ้าสูงสุดของแต่ละ Utility[105]

โดยปีค.ศ. 2016 CPUC ได้มีการออก Decision D. 16-01-044 โดยให้ผู้ที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ใหม่จะต้องอยู่ภายใต้ NEM2.0 และหากผู้ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่อยู่ภายใต้ NEM1.0 ต้องการเปลี่ยนมาอยู่ NEM2.0 ก็สามารถทำได้ โดยจะเปลี่ยนเข้าสู่ระบบ NEM2.0 ต่อเมื่อ Utility ใดที่มีกำลังการผลิตไฟฟ้ารวมของภาคครัวเรือนทั้งสิ้นถึง 5% ของความต้องการไฟฟ้าสูงสุดแล้วก็จะเข้าสู่ระบบ NEM2.0[106] โดยครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะได้รับการสนับสนุนเป็นเวลา 20 ปีนับจากวันที่ได้รับอนุมัติจาก Utility [107] โดยยังจะได้รับการชดเชยไฟฟ้าส่วนเกินในรูปแบบ Net Energy Metering with rolling credit and buyback retail rate เช่นเดิม และจะไม่มีการจำกัดจำนวนการเข้าถึงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของภาคครัวเรือนอีกต่อไปทุกครัวเรือนสามารถเข้าถึงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้ ทั้งนี้ก็เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของรัฐที่ตั้งไว้ว่าจะต้องมีการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน 50% ภายในปี ค.ศ.2030[108] โดยการก้าวเข้าสู่ NEM2.0 นี้จะไม่มีการจำกัดกำลังการผลิตของภาคครัวเรือนที่จากเดิมจะกำหนดไว้ห้ามเกิน 1MWp แต่จะมีค่าใช้จ่ายที่ครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในระบบเดิม NEM1.0 นั้น

---

[103] Go solar California, “Net Energy Metering in California,” [Online], Available from : https://www.gosolarcalifornia.org/solar_basics/net_metering.php [2020, April 17]

[104] Senate Bill No. 656, CHAPTER 369, Section1, 2827(d)

[105] Ibid , “Before the public utilities commission of the state of California,”p.13-14

[106] Zeeshan Hyder, “Everything you need to know about California Net Metering 2.0 in 2020,” [Online], Available from : https://www.solar-estimate.org/california-nem-2 [2020, April 17]

[107] PG&E, “NEM2 Program Introduction,” [Online], Available from : https://www. Pge .com/en_US/residential/solar-and-vehicles/green-energy-incentives/ [2020, April 17]

[108] David Zeledon, “6 Facts about NEM 2.0,” [Online], Available from : https://www.sunrun .com/home-solar-blog/6-facts-about-nem-2 [2020, April 17]

ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายส่วนนี้ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มมาอยู่ 2 รายการ ได้แก่ ผู้ที่ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ จะต้องเสียค่าเชื่อมต่อโครงข่าย (Interconnection Fees) และค่าใช้จ่ายที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ (Non-bypassable charges : NBCs) นอกจากนี้ในระบบ NEM2.0 นั้นครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะถูกเปลี่ยนมาใช้โครงสร้างค่าไฟแบบ TOU โดยอัตโนมัติ ซึ่งสมาคมอุตสาหกรรมพลังงานแสงอาทิตย์แห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย (The California Solar Energy Industries Association : CalSEIA) คาดการณ์ว่าผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ จะทำให้ภาคครัวเรือนมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากระบบ NEM1.0 ที่ 10 ดอลล่าร์สหรัฐต่อเดือน[109] และผู้ผลิตไฟฟ้าที่ลงทะเบียนในระบบ NEM1.0 เมื่อครบระยะเวลา 20 ปีแล้วจะถูกย้ายมาอยู่ในระบบ NEM2.0 ด้วย

สำหรับค่าธรรมเนียมการเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า (Interconnection Fees) จะเก็บจากครัวเรือนที่ต้องการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ใหม่ โดยจะต้องไปลงทะเบียนหากต้องการติดตั้งจะจ่ายเพียงครั้งเดียวที่ขอเชื่อมต่อ โดยอัตราค่าธรรมเนียมที่เรียกเก็บจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับแต่ละ Utility หากกำลังการผลิตไม่เกิน 1 MWp มีค่าธรรมเนียมประมาณ 150 ดอลลาร์สหรัฐ แต่หากเกิน 1 MWp ก็จะเรียกเก็บมากกว่า ส่วนค่าใช้จ่ายที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ (NBCs) จะถูกเรียกเก็บจากการซื้อไฟฟ้าจาก Utility โดยจะถูกรวมอยู่กับอัตราค่าไฟฟ้าที่ Utility เรียกเก็บเป็นรายเดือน โดยมีอัตราอยู่ที่ 2-3 Cent/kWh ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับ DWR Bond Charge , Public Purposes Program Charge (PPPC) , Competition Transition Charge (CTC) และ Nuclear Decommissioning Charge (NDC) เป็นต้น[110] ส่วนการใช้อัตรา TOU นั้นจะกล่าวอย่างละเอียดในหัวข้อ 3.1.3 ต่อไป

ระบบNEM2.0 นี้จะสิ้นสุดในปี ค.ศ. 2019 โดยคาดการณ์ว่า CPUC จะมีการหารือร่วมกันในการกำหนดระบบ NEM3.0 เพื่อสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับภาคครัวเรือนในช่วงปลายปีค.ศ. 2020 และมีผลบังคับใช้ในปีค.ศ. 2010[111]

---

[109] SARA MATASCI, “California net metering: everything you need to know about NEM 2.0,” [Online], Available from : https://news.energysage.com/net-metering-2-0-in-california-everything-you-need-to-know/ [2020, April 17]

[110] Ibid “NEM2 Program Introduction”.

[111] Adam Gerza, “6 thoughts on the current state of the residential energy storage market in California,” [Online], Available from : https://www.solarpowerworldonline.com/thoughts-on-the-current-state-of-the-residential-energy-storage-market-in-california/ [2020, April 17]

3.1.2.2 มาตรการกำหนดสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน (Renewable Portfolio Standard : RPS)

มาตรการกำหนดสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน (Renewable Portfolio Standard : RPS) เป็นอีกหนึ่งมาตรการหลักสำหรับการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน โดยการกำหนดเป้าหมายให้ผู้ประกอบกิจการค้าปลีกไฟฟ้าและผู้ประกอบกิจการโครงข่ายไฟฟ้าต้องมีสัดส่วนการจำหน่ายไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด โดยรัฐแคลิฟอร์เนียกำหนดความต้องการในการจัดหาพลังงานหมุนเวียนด้วยการออก Senate Bill 100 Chapter 312 ในเดือนกันยายน ปีค.ศ. 2018 เพิ่มความต้องการไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนจากเดิม 50% เป็น 60% ของปริมาณการจำหน่ายไฟฟ้า ภายในปี ค.ศ. 2030 และเป็น 100% ภายในปี ค.ศ. 2045[112] หากผู้ประกอบการรายใดไม่สามารถปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนด จะมีความรับผิดตามกฎหมาย ซึ่ง RPS มีสภาพบังคับทางแพ่งและโทษทางอาญา[113]

3.1.2.3 ใบรับรองการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Certificates : RECs)

ใบรับรองการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Certificates : RECs) หรือที่เรียกว่า ฉลากเขียว (Green Tag) , ใบรับรองสีเขียว (Green Certificates) หรือใบรับรองพลังงานหมุนเวียนที่สามารถซื้อขายได้ (Tradable Renewable Certificates) เป็นใบรับรองที่แสดงให้เห็นว่าผู้ที่ได้รับมีการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนตามปริมาณที่ระบุไว้ในใบรับรอง และสามารถขายได้ และอีกทั้งยังเป็นหลักฐานยืนยันการปฏิบัติตามมาตรฐาน RPS ที่กฎหมายกำหนดด้วย โดยมีหน่วยรับรองเป็น เมกะวัตต์ชั่วโมง หากครัวเรือนที่ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้ 1,000 หน่วย (กิโลวัตต์ชั่วโมง) จะได้รับ RECs เท่ากับ 1 หน่วย ซึ่ง RECs นี้ถือเป็นทรัพย์สินที่แยกต่างหากจากกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ RECs นี้จึงสามารถซื้อขายได้ตามหลักเกณฑ์ที่ CPUC กำหนด ดังนั้นหาก Utility ที่ขายไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้ารายใดไม่สามารถผลิตไฟฟ้าหรือจัดหาไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้ตามสัดส่วนที่กฎหมายกำหนด ก็สามารถซื้อ RECs จากผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้ RECs จึงถือได้ว่าเป็นแหล่งรายได้ของ ผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้อีกช่องทางหนึ่ง

ใบรับรองการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar renewable energy certificates : SRECs) เป็น RECs ประเภทหนึ่งที่ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์โดยเฉพาะ ซึ่ง

---

[112] DSIRE, “Renewables Portfolio Standard,” [Online], Available from : https://programs. dsireusa.org/system/program/detail/840 [2020, April 17]

[113] ศุภเดช เต็มรัตน์, “มาตรการทางกฎหมายในการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานแสงอาทิตย์: กรณีศึกษาโซลาร์ฟาร์ม,” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2560. หน้า 66.

สามารถซื้อขายได้ มีหน่วยรับรองเป็น เมกะวัตต์ชั่วโมง เช่นเดียวกับ RECs โดย SRECs 1 หน่วย มีมูลค่าประมาณ 300 ดอลลาร์สหรัฐหรือมากกว่านั้นในบางตลาด โดยครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดกำลังการผลิต 5 Kwp จะได้ SRECs 6 หน่วยในปี[114]

3.1.3 โครงสร้างค่าไฟฟ้า

ในระบบ NEM1.0 โครงสร้างค่าไฟฟ้าของภาคครัวเรือนที่ทำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในรัฐแคลิฟอร์เนียแบ่งเป็น 2 อัตราได้แก่ Tiered Rate และ TOU Rate แต่ในระบบ NEM2.0 กำหนดให้ครัวเรือนที่ทำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องใช้อัตรา TOU Rate เท่านั้น จากการที่รัฐแคลิฟอร์เนียมีการปฏิรูปโครงสร้างกิจการไฟฟ้าทำให้อยู่ในรูปแบบการแข่งขันแบบเสรี กิจการผลิตไฟฟ้าแยกต่างหากจากกิจการให้บริการโครงข่ายไฟฟ้า ในแต่เดือนจะมีการเรียกเก็บค่าผลิตไฟฟ้า (Generation charges) ที่จ่ายชำระให้แก่ผู้ผลิตไฟฟ้า และค่าบริการส่งไฟฟ้า (Delivery charge) ที่จ่ายชำระให้แก่ผู้ให้บริการโครงข่ายไฟฟ้า รวมอยู่ในบิลเดียวกันแต่จะแสดงรายละเอียดแบบแยกส่วนกัน [115]

โดยจะขอยกตัวอย่างของบริษัท Southern California Edison (SEC) ซึ่งเป็น 1 ใน Utility ที่ให้บริการไฟฟ้าสาธารณูปโภคในรัฐแคลิฟอร์เนีย สำหรับโครงสร้างค่าไฟฟ้าแบบ Tiered Rate นั้นจะเรียกเก็บในอัตราเดียวกันโดยไม่ได้คำนึงถึงช่วงเวลาของแต่ละวัน แต่จะมีอัตราที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับฤดูกาลซึ่งในฤดูร้อนมีอัตราที่สูงกว่าฤดูหนาว และแต่ละ Tiered จะมีอัตราที่เรียกเก็บเพิ่มขึ้นตามปริมาณการใช้ไฟฟ้า ตัวอย่างการเรียกเก็บค่าไฟฟ้าในฤดูร้อนของบริษัท SCE เมื่อใช้หน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจาก SCE ภายใต้ขีดจำกัดของ Tiered 1 จะถูกคำนวณในอัตราของ Tiered 1 ส่วนหน่วยไฟฟ้าที่เกินขีดจำกัดของ Tiered 1 จะถูกคำนวณในอัตรา Tiered 2 ซึ่งจะมีอัตราที่สูงกว่า ทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้าใช้ไฟจ่ายมากขึ้นเมื่อมีการใช้ไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก กรณีที่ครัวเรือนมีการผลิตไฟฟ้าจากระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยนั้นอเมื่อถึงรอบบิลเรียกเก็บจะนำหน่วยไฟฟ้าที่ซื้อจาก Utility (consumption) มาหักลบกลบกับหน่วยที่ผลิตได้แล้วขายผ่านโครงข่ายไฟฟ้า (Generation) ก่อนซึ่งจะไม่คำนึงถึงช่วงเวลาที่ซื้อและขายไฟฟ้าที่แตกต่างกัน หากผลต่างของหน่วยทั้ง 2 นั้นมีหน่วยซื้อมากกว่าหน่วยขายไฟฟ้า ก็จะนำมาคำนวณด้วยอัตราของแต่ละ Tiered[116]

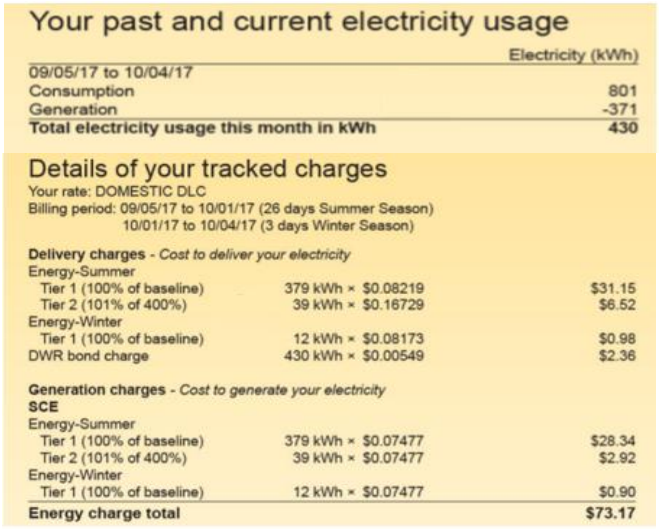
---

[114] Energysage, “Renewable Energy Credits (RECs),” [Online], Available from : https://www. energysage.com/other-clean-options/renewable-energy-credits-recs/ [2020, April 25]

[115] Lancaster choice energy, “UNDERSTANDING YOUR BILL,” [Online], Available from : https://www.lancasterchoiceenergy.com/understanding-your-bill/ [2020, April 25]

[116] Southern California Edison, “Understanding Your NET ENERGY METERING (NEM) 1.0 Billing Statement ,” [Online], Available from :

ภาพที่ 13 โครงสร้างค่าไฟฟ้าแบบ Tiered Rate ในระบบ NEM 1.0



Your past and current electricity usage

	Electricity (kWh)
09/05/17 to 10/04/17	
Consumption	801
Generation	-371
Total electricity usage this month in kWh	**430**

Details of your tracked charges

Your rate: DOMESTIC DLC
Billing period: 09/05/17 to 10/01/17 (26 days Summer Season)
10/01/17 to 10/04/17 (3 days Winter Season)

Delivery charges - *Cost to deliver your electricity*		
Energy-Summer		
Tier 1 (100% of baseline)	379 kWh × $0.08219	$31.15
Tier 2 (101% of 400%)	39 kWh × $0.16729	$6.52
Energy-Winter		
Tier 1 (100% of baseline)	12 kWh × $0.08173	$0.98
DWR bond charge	430 kWh × $0.00549	$2.36
Generation charges - *Cost to generate your electricity*		
SCE		
Energy-Summer		
Tier 1 (100% of baseline)	379 kWh × $0.07477	$28.34
Tier 2 (101% of 400%)	39 kWh × $0.07477	$2.92
Energy-Winter		
Tier 1 (100% of baseline)	12 kWh × $0.07477	$0.90
Energy charge total		**$73.17**

ส่วนโครงสร้างค่าไฟฟ้าแบบ TOU ตามระบบ NEM 1.0 และ NEM 2.0[117] จะเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาของแต่ละวัน ต่างกันตามฤดูกาล และประเภทของวัน (วันธรรมดา/วันหยุดสุดสัปดาห์) โดยจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลาได้แก่ ช่วง on peak, off peak และ Super off peak โดยแต่ละช่วงจะมีอัตราที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับช่วงเวลาในการใช้ไฟฟ้าของครัวเรือน โดยปกติแล้ว ช่วง On peak จะมีอัตราสูงสุดในช่วงเวลา 16.00 น.-21.00 น.ของแต่ละวัน ซึ่งช่วงเวลานี้จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับแต่ละ Utility ที่ครัวเรือนนั้น ๆ ใช้บริการ และช่วง Super off peak จะมีอัตราต่ำสุดในช่วงเวลา 21.00น.-16.00 น.ของแต่ละวัน โดยรวมแล้วจะมีอัตราสูงสุดในช่วงบ่ายและช่วงเย็นในฤดูร้อนและต่ำสุดในช่วงกลางคืนในฤดูหนาว[118]

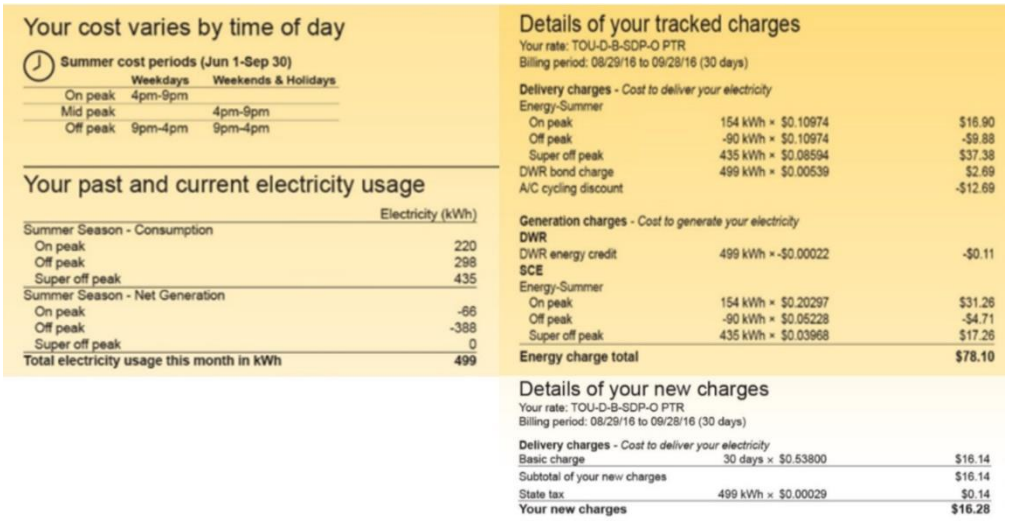
---

https://www.sce.com/sites/default/files/inline/5489_SCE_Understanding_Your_NEM_1_Billing_Statement-r1-AA.pdf [2020, April 25]

[117] Southern California Edison, “Understanding Your NET ENERGY METERING (NEM) 2.0 Billing Statement ,” [Online], Available from :https://www.sce.com/sites/default/files/inline/Understanding_Your_NEM_2_Billing_Statement.pdf [2020, April 25]

[118] Prashanth U. Nyer, Candace E. Ybarra and John B. Broughton, “The Economics of Residential Solar Panels: Comparing Tiered and Time of Use Plans,” Argyros School of Business & Economics, Chapman University , Orange, CA, USA, 2019.

ภาพที่ 14 โครงสร้างค่าไฟฟ้าแบบ TOU Rate ในระบบ NEM 1.0



Your cost varies by time of day

Summer cost periods (Jun 1-Sep 30)

	Weekdays	Weekends & Holidays
On peak	4pm-9pm	
Mid peak		4pm-9pm
Off peak	9pm-4pm	9pm-4pm

Your past and current electricity usage

	Electricity (kWh)
Summer Season - Consumption	
On peak	220
Off peak	298
Super off peak	435
Summer Season - Net Generation	
On peak	-66
Off peak	-388
Super off peak	0
Total electricity usage this month in kWh	**499**

Details of your tracked charges

Your rate: TOU-D-B-SDP-O PTR
Billing period: 08/29/16 to 09/28/16 (30 days)

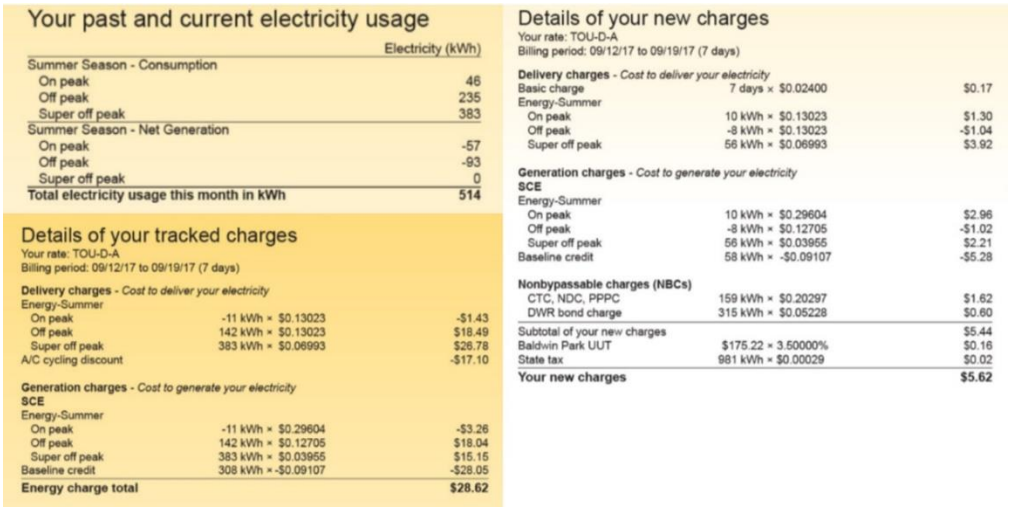
Delivery charges - *Cost to deliver your electricity*		
Energy-Summer		
On peak	154 kWh × $0.10974	$16.90
Off peak	-90 kWh × $0.10974	-$9.88
Super off peak	435 kWh × $0.08594	$37.38
DWR bond charge	499 kWh × $0.00539	$2.69
A/C cycling discount		-$12.69
Generation charges - *Cost to generate your electricity*		
DWR		
DWR energy credit	499 kWh × -$0.00022	-$0.11
SCE		
Energy-Summer		
On peak	154 kWh × $0.20297	$31.26
Off peak	-90 kWh × $0.05228	-$4.71
Super off peak	435 kWh × $0.03968	$17.26
Energy charge total		**$78.10**

Details of your new charges

Your rate: TOU-D-B-SDP-O PTR
Billing period: 08/29/16 to 09/28/16 (30 days)

Delivery charges - *Cost to deliver your electricity*		
Basic charge	30 days × $0.53800	$16.14
Subtotal of your new charges		$16.14
State tax	499 kWh × $0.00029	$0.14
Your new charges		**$16.28**

ภาพที่ 15 โครงสร้างค่าไฟฟ้าแบบ TOU Rate ในระบบ NEM 2.0



Your past and current electricity usage

	Electricity (kWh)
Summer Season - Consumption	
On peak	46
Off peak	235
Super off peak	383
Summer Season - Net Generation	
On peak	-57
Off peak	-93
Super off peak	0
Total electricity usage this month in kWh	**514**

Details of your tracked charges

Your rate: TOU-D-A
Billing period: 09/12/17 to 09/19/17 (7 days)

Delivery charges - *Cost to deliver your electricity*		
Energy-Summer		
On peak	-11 kWh × $0.13023	-$1.43
Off peak	142 kWh × $0.13023	$18.49
Super off peak	383 kWh × $0.06993	$26.78
A/C cycling discount		-$17.10
Generation charges - *Cost to generate your electricity*		
SCE		
Energy-Summer		
On peak	-11 kWh × $0.29604	-$3.26
Off peak	142 kWh × $0.12705	$18.04
Super off peak	383 kWh × $0.03955	$15.15
Baseline credit	308 kWh × -$0.09107	-$28.05
Energy charge total		**$28.62**

Details of your new charges

Your rate: TOU-D-A
Billing period: 09/12/17 to 09/19/17 (7 days)

Delivery charges - *Cost to deliver your electricity*		
Basic charge	7 days × $0.02400	$0.17
Energy-Summer		
On peak	10 kWh × $0.13023	$1.30
Off peak	-8 kWh × $0.13023	-$1.04
Super off peak	56 kWh × $0.06993	$3.92
Generation charges - *Cost to generate your electricity*		
SCE		
Energy-Summer		
On peak	10 kWh × $0.29604	$2.96
Off peak	-8 kWh × $0.12705	-$1.02
Super off peak	56 kWh × $0.03955	$2.21
Baseline credit	58 kWh × -$0.09107	-$5.28
Nonbypassable charges (NBCs)		
CTC, NDC, PPPC	159 kWh × $0.20297	$1.62
DWR bond charge	315 kWh × $0.05228	$0.60
Subtotal of your new charges		$5.44
Baldwin Park UUT	$175.22 × 3.50000%	$0.16
State tax	981 kWh × $0.00029	$0.02
Your new charges		**$5.62**

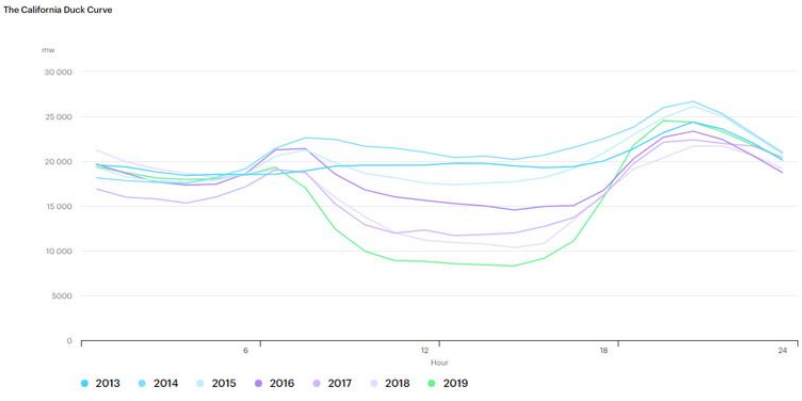
จากแบบจำลองทางการเงินของการไฟฟ้าในสหรัฐอเมริกา (Lawrence Berkeley National Lab) ได้ศึกษาผลกระทบของการไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar PV Rooftop) ซึ่งส่งผลกระทบต่อรายได้ของการไฟฟ้า และราคาค่าไฟฟ้า โดยจะเริ่มเห็นผลกระทบชัดเจนเมื่อมี Solar PV Rooftop เกิน 10% ของความต้องการไฟฟ้าทั้งหมดโดยรัฐแคลิฟอร์เนีย มีความต้องการไฟฟ้าทั้งหมด (Net Demand) ณ.วันที่ 3 ก.ค. 2560 โดยมี Solar PV Rooftop12-14% ของความต้องการไฟฟ้าระหว่างวันซึ่งหากมีปรากฏการณ์เช่นนี้หลายวันๆ ใน 1 ปี ก็จะส่งผลกระทบต่อค่าไฟฟ้าได้ [119]

---

[119] ดร. วิชสิณี วิบุลผลประเสริฐ และ ภวินทร์ เตวียนันท์, (2560). “โซลาร์รูฟท็อป กับการเปลี่ยนแปลงในธุรกิจไฟฟ้า”, งานเสวนาสาธารณะ สู่การเปิดเสรีโซลาร์รูฟท็อป: เราจะอยู่กับ disruptive technology อย่างไร. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ). 11 กรกฎาคม 2560

นักวิจัยของ National Renewable Energy Laboratory (NREL) ได้สังเกตเห็นผลกระทบจากปริมาณการเพิ่มขึ้นของพลังงานหมุนเวียนจำนวนมหาศาลในระบบไฟฟ้าของสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ จนทำให้รูปแบบปริมาณการผลิตไฟฟ้าในระบบหลักในช่วงกลางวันลดต่ำลง เนื่องจากผู้ใช้ไฟฟ้าผลิตไฟจากแสงอาทิตย์ใช้ได้เอง เมื่อนำความต้องการใช้ไฟฟ้ามาวาดเป็นกราฟจะมีรูปที่คล้ายกับรูปเป็ด หรือ Duck Curve ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายในช่วงเวลากลางวันน้อย โดยจะมีความต้องการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายมากขึ้นเมื่อกำลังผลิตจากพลังงานแสงอาทิตย์หายไปในช่วงเย็น ทำให้ความต้องการไฟฟ้ากลับเพิ่มสูงขึ้นในช่วงเย็น โรงไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าจะต้องเร่งผลิตไฟฟ้าให้ทันกับความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลาอันสั้น เมื่อมีปริมาณการผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์มาแทนที่โรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงฟอสซิลและนิวเคลียร์ที่เป็นโรงไฟฟ้าฐานถึงร้อยละ 10 ทำให้ความต้องการใช้ไฟฟ้าของระบบมีลักษณะเป็น Duck Curve ซึ่งรัฐแคลิฟอร์เนียก็เกิดปรากฏการณ์ Duck Curve นี้เช่นกัน โดยทาง NREL ได้มีวิธีการรับมือ 2 วิธี คือการเพิ่มกำลังผลิตโรงไฟฟ้าที่มีความยืดหยุ่น สามารถปรับลดหรือเพิ่มการผลิตไฟฟ้าได้รวดเร็ว เพื่อให้ในตอนกลางวันสามารถลดกำลังผลิตได้ และในตอนเย็นสามารถเร่งเครื่องผลิตไฟฟ้าให้มากขึ้นได้ทันท่วงทีกับความต้องการที่พุ่งสูงขึ้น โดยมุ่งพัฒนาเทคโนโลยีโรงไฟฟ้าให้มีความสามารถเร่งเพิ่มปริมาณการผลิตไฟฟ้าอย่างรวดเร็วสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ส่วนผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนใช้วิธีนำระบบกักเก็บพลังงานมาใช้ และสนับสนุนผู้ใช้ไฟให้ปรับพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าปริมาณมากไปในช่วงกลางวัน เพื่อลดอัตราการเร่งเพิ่มปริมาณการผลิตไฟฟ้าในตอนเย็น โดยการเลือกใช้วิธีกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าในราคาที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา (time-of-use rate) เพื่อให้ผู้ใช้ไฟปรับพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าปริมาณมากไปเป็นช่วงเวลาที่ยังผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ได้ โดยกำหนดให้ค่าไฟในช่วงนี้มีราคาถูกกว่า เป็นการจูงใจ[120]

ภาพที่ 16 California Duck Curve [121]



[120] Balanceenergy, “10 ปี Duck Curveการใช้ไฟฟ้ารายวันแบบ“หลังเป็ด”อเมริการับมืออย่างไร/ [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.balanceenergythai.com/duck-curve-2[24 เมษายน 2563]

[121] International Energy Agency : IEA, “The California Duck Curve,” December 19 2019, [Online], Available from https://www.iea.org/california-duck-curve [2020, March 17]

บทที่ 4

วิเคราะห์ประเด็นปัญหาและเปรียบเทียบการนำรูปแบบการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองมาใช้ในประเทศไทย

4.1 วิเคราะห์ เปรียบเทียบ รูปแบบการสนับสนุนแบบผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองในรูปแบบต่าง ๆ

จากมาตรการสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ภาคประชาชนเป็นแบบผลิตเพื่อใช้เองเป็นหลัก Self-consumption โดยมีการสนับสนุนในรูปแบบ Net billing และ Net metering นั้นมีข้อแตกต่างกันตามองค์ประกอบ ซึ่งหากนำมาใช้ในประเทศไทย สามารถอธิบายได้ดังนี้

องค์ประกอบ / รูปแบบการสนับสนุน	Net metering	Net billing
มูลค่าของหน่วยไฟฟ้าที่ผลิตแล้วใช้เอง	มีมูลค่าเท่ากับราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย	มีมูลค่า ต่ำกว่า เท่ากับ หรือสูงกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย ขึ้นอยู่กับนโยบายที่กำหนด ในปัจจุบันไทยกำหนดให้ต่ำกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.68 บาท
รูปแบบการสนับสนุน	ในรูปแบบของ หน่วยไฟฟ้า (kWh)	ในรูปแบบของ หน่วยเงิน (THB)
อัตราการรับซื้อคืน	อัตราชดเชยไฟฟ้าส่วนเกินสามารถ กำหนดให้ต่ำกว่า เท่ากับ หรือสูงกว่า ราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย เพื่อให้ สอดคล้องกับ สถานการณ์ตลาด	
ระยะเวลาสะสมเครดิต	สะสมเป็นรายปี ในรูปของ หน่วยไฟฟ้า (kWh) ส่วนใหญ่มีระยะเวลา 1 ปี	สะสมเป็นรายปี ในรูปของ หน่วยเงิน (THB) ส่วนใหญ่มีระยะเวลา 1 ปี
ระยะเวลาของรอบบิล	เป็นรายเดือน โดยหักลบกลบหน่วยภายในรอบบิล แต่หากสะสมเครดิตได้ สามารถยกยอดนำไปหักลบกับรอบบิลถัดไปได้	เป็นรายเดือน โดยหักลบกลบมูลค่าภายในรอบบิล แต่หากสะสมเครดิตได้ สามารถยกยอดนำไปหักลบกับรอบบิลถัดไปได้
การติดตั้งค่ามิเตอร์	การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายต้องอนุญาตให้ไฟฟ้าไหลย้อนกลับได้ มิเตอร์จำเป็นต้องมีหน่วยความจำที่สูงขึ้น เพื่อรองรับการนับหน่วยไฟฟ้าที่ไหลย้อนทุก ๆ 15 นาที	

องค์ประกอบ / รูปแบบการสนับสนุน	Net metering	Net billing
จำนวนมิเตอร์	โดยทั่วไปแล้วจะใช้ 1 มิเตอร์ ที่เป็นดิจิทัลแบบ Bi-Directional Meter แต่สามารถใช้มิเตอร์จานหมุน(Analog) ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันโดยไม่ต้องเปลี่ยน มิเตอร์ก็ได้ แต่ควรเปลี่ยนเป็นแบบ ดิจิทัล มิเตอร์ เนื่องจากมีความแม่นยำมากกว่า	โดยทั่วไปแล้วจะใช้ 2 มิเตอร์ แยกกันระหว่างมิเตอร์ที่จ่ายไฟเข้าระบบโครงข่ายและมิเตอร์ที่ใช้ไฟจากระบบโครงข่าย แต่ในไทยต้องเปลี่ยนมิเตอร์ เป็นแบบ ดิจิทัล มิเตอร์ ซึ่งเป็นBi-Directional Meter เพื่อให้สามารถวัดไฟฟ้าได้ทั้ง 2 ทาง
การเก็บภาษี	เนื่องจากเป็นการหักลบกลบหน่วย สิ้นเดือนจะเหลือหน่วยไฟฟ้าเพียงฝั่งเดียว(ไม่ฝั่งซื้อก็ฝั่งขาย) ฉะนั้นจะเก็บภาษีได้แค่ฝั่งเดียว และหากมีการสะสมเครดิตจะไม่สามารถเก็บภาษี จากไฟฟ้าส่วนเกิน ที่เก็บเป็นเครดิตได้จนกว่าจะนำมาใช้	เนื่องจากเป็นการหักลบมูลค่า สิ้นเดือนจะเก็บภาษีได้ทั้งจากฝั่งขายไฟ และฝั่งที่ซื้อไฟ แต่หากมีการสะสมเครดิตจะไม่สามารถเก็บภาษีจากไฟฟ้าส่วนเกิน ที่เก็บเป็นเครดิตได้ จนกว่าจะนำมาใช้
การติดตาม / ตรวจสอบ	หากใช้มิเตอร์จานหมุนก็จะไม่สามารถเก็บข้อมูล ไฟฟ้าไหลย้อนเข้าระบบได้ แต่ถ้าเปลี่ยนเป็นแบบ ดิจิทัล จะสามารถเก็บข้อมูลไฟฟ้าส่วนเกินที่ไหลเข้าระบบของการไฟฟ้าได้ เนื่องจากแยกไฟฟ้าไหลเข้าและออกได้	เนื่องจากต้องเปลี่ยนเป็น ดิจิทัล มิเตอร์ สามารถเก็บข้อมูลไฟฟ้าส่วนที่เกินที่ไหลเข้า ระบบของการไฟฟ้า เนื่องจากแยกไฟฟ้าไหลเข้าและออกได้อย่างชัดเจน

จากกรณีข่าวของ นายเอกชัย รัตนสิทธิ์ ที่ทำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบ On-grid โดยไม่ได้ไปขออนุญาตติดตั้งจาก กกพ. และแจ้งต่อการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายก่อนนั้น หากมีไฟฟ้าส่วนเกินจะจ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายโดยมิเตอร์จะหมุนย้อนกลับ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของ Net metering simple เป็นการกระทำที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยกรณีนี้เป็นตัวอย่างหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าประชาชนให้ความสนใจในการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อต้องการ

ที่จะประหยัดต้นทุนในการติดตั้ง เนื่องจากการติดตั้งแบบ On-grid ไม่มีการลงทุนกับแบตเตอรี่เพื่อใช้ในการเก็บไฟฟ้า และประหยัดค่าไฟฟ้าของบ้านตนเอง ที่ต้องจ่ายให้กับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายในทุก ๆ เดือน โดยจะอยู่ในรูปแบบ Net metering simple แม้จะไม่ได้รับผลตอบแทนจากไฟฟ้าส่วนเกินที่จ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเลยก็ตาม จนกระทั่งเมื่อปี พ.ศ. 2562 กกพ. ได้ออกประกาศเพื่อเชิญชวนให้ประชาชนเข้าร่วมโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาบ้านที่อยู่อาศัย โดยเป็นแบบ Self-consumption ที่ให้การสนับสนุนในรูปแบบ Net billing with buyback ที่มีอัตราการรับซื้อที่ต่ำกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย เพื่อจูงใจให้ประชาชนเข้าร่วมโครงการ

โดยผลตอบแทนที่ผู้เข้าร่วมโครงการได้รับจากการสนับสนุนโดยภาครัฐในรูปแบบNet billing with buyback เปรียบเทียบกับผลตอบแทนที่ประชาชนติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยไม่ได้ไปขออนุญาตติดตั้งจาก กกพ. และแจ้งต่อการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ที่อยู่ในรูปแบบของ Net metering simple สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

	จำนวนไฟฟ้าส่วนเกิน (หน่วย)	จำนวนไฟฟ้าจากระบบสายส่ง (หน่วย)	อัตรารับซื้อตามประกาศ (บาท/หน่วย)	อัตราขายปลีกโดยประมาณ (บาท/หน่วย)	รูปแบบ Net Billing with buyback มูลค่า (บาท)	รูปแบบ Net Metering Simple มูลค่า (บาท)
มีไฟฟ้าส่วนเกิน มากกว่า ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	120	-100	1.68	4.00	-198.40	0.00
มีไฟฟ้าส่วนเกิน น้อยกว่า ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	80	-100	1.68	4.00	-265.60	-80.00
มีไฟฟ้าส่วนเกิน เท่ากับ ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	100	-100	1.68	4.00	-232.00	0.00

จะเห็นว่ารูปแบบ Net metering simple ที่ไม่มีการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินนั้น สามารถประหยัดค่าไฟฟ้าและสร้างผลตอบแทนให้ผู้ที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้มากกว่ารูปแบบ Net billing with buyback ที่ภาครัฐให้การสนับสนุน ที่มีการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินในอัตรารับซื้อที่ต่ำกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ยเสียอีก

ดังนั้นหากรูปแบบการสนับสนุนของภาครัฐไม่เป็นที่จูงใจมากพอคือไม่สามารถให้ผลตอบแทนได้มากกว่ารูปแบบที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมาย อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ประชาชนหันไปติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยไม่ไปทำการแจ้งต่อ กกพ. และการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายแทน ซึ่งถ้าหากมีเป็นจำนวนมาก อาจส่งผลเสียต่อระบบโครงข่ายของการไฟฟ้า เนื่องจากหน่วยงานของรัฐจะไม่สามารถเก็บข้อมูลการผลิตและใช้ไฟฟ้าของประชาชนที่แท้จริงได้ จึงไม่มีการเตรียมความพร้อมของระบบโครงข่ายเพื่อรองรับปริมาณไฟฟ้าที่จะไหลย้อนกลับไว้อย่างเพียงพอ

จึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการซื้อขายไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ โดยสมมติปริมาณการซื้อขายไฟฟ้าขึ้นมา เพื่อใช้เปรียบเทียบ รายรับ-รายจ่าย ของประชาชนที่จะได้ ในแต่ละรูปแบบ โดยจากการเปรียบเทียบปริมาณไฟฟ้าส่วนเกินและปริมาณไฟฟ้าที่รับจากระบบโครงข่ายในแต่ละเดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี โดยอยู่ภายใต้ข้อสมมติฐานที่ราคาขายปลีกไฟฟ้าเท่ากันทุกหน่วย คือ 4 บาท สามารถเปรียบเทียบให้เห็นถึงความแตกต่างในเบื้องต้นได้ดังนี้

ภาพที่ 17 การเปรียบเทียบการขายไฟจากปริมาณไฟฟ้าส่วนเกินและการซื้อไฟจากปริมาณไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายในแต่ละเดือนเป็นระยะเวลา 1 ปี

	Rolling credit (หน่วย)	No rolling credit (หน่วย)	1. Net metering with Rolling credit and buyback (Retail Rate)	2.Net metering with buyback & 3.Net billing with buyback & 4.Net billing with rolling credit and buyback (Retail Rate)	5.Net metering with Rolling credit and buyback (Below Retail Rate)	6.Net metering with buyback (Below Retail Rate)	7.Net metering simple	8.Net billing with buyback (Below Retail Rate)	9.Net billing with rolling credit and buyback (Below Retail Rate)	10.Net billing simple
เดือน มค 63										
ไฟฟ้าส่วนเกิน	100	100						1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168
ใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	-100	-100						4 บาท/หน่วย -400	4 บาท/หน่วย -400	4 บาท/หน่วย -400
ไฟฟ้าสุทธิ	0	0		4 บาท/หน่วย 0 บาท		0 บาท/หน่วย 0 บาท		-232 บาท	-232 บาท	-232 บาท
เดือน กพ 63										
ยอดยกมาจากเดือนที่แล้ว	0	0								
ไฟฟ้าส่วนเกิน	100	100						1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168
ใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	-80	-80						4 บาท/หน่วย -320	4 บาท/หน่วย -320	4 บาท/หน่วย -320
ไฟฟ้าสุทธิ	20	20		4 บาท/หน่วย 80 บาท		1.68 บาท/หน่วย 34 บาท		-152 บาท	-152 บาท	-152 บาท
เดือน มี.ค. 63										
ยอดยกมาจากเดือนที่แล้ว	20	0								
ไฟฟ้าส่วนเกิน	90	90						1.68 บาท/หน่วย 151	1.68 บาท/หน่วย 151	1.68 บาท/หน่วย 151
ใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	-150	-150						4 บาท/หน่วย -600	4 บาท/หน่วย -600	4 บาท/หน่วย -600
ไฟฟ้าสุทธิ	-40	-60	4 บาท/หน่วย -160 บาท	4 บาท/หน่วย -240 บาท	4 บาท/หน่วย -160 บาท	4 บาท/หน่วย -240 บาท	4 บาท/หน่วย -240 บาท	-449 บาท	-449 บาท	-449 บาท
เดือน เม.ย. 63										
ยอดยกมาจากเดือนที่แล้ว	0	0								
ไฟฟ้าส่วนเกิน	100	100						1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168
ใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	-20	-20						4 บาท/หน่วย -80	4 บาท/หน่วย -80	4 บาท/หน่วย -80
ไฟฟ้าสุทธิ	80	80		4 บาท/หน่วย 320 บาท		1.68 บาท/หน่วย 134 บาท		88 บาท	ยกไป 88 บาท	ไม่ได้รับเงิน 88 บาท
เดือน พ.ค. 63										
ยอดยกมาจากเดือนที่แล้ว	80	0							ยกมา 88	
ไฟฟ้าส่วนเกิน	80	80						1.68 บาท/หน่วย 134	1.68 บาท/หน่วย 134	1.68 บาท/หน่วย 134
ใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	-70	-70						4 บาท/หน่วย -280	4 บาท/หน่วย -280	4 บาท/หน่วย -280
ไฟฟ้าสุทธิ	90	10		4 บาท/หน่วย 40 บาท		1.68 บาท/หน่วย 17 บาท		-146 บาท	-58 บาท	-146 บาท
เดือน มิ.ย. 63										
ยอดยกมาจากเดือนที่แล้ว	90	0								
ไฟฟ้าส่วนเกิน	100	100						1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168
ใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	-170	-170						4 บาท/หน่วย -680	4 บาท/หน่วย -680	4 บาท/หน่วย -680
ไฟฟ้าสุทธิ	20	-70		4 บาท/หน่วย -280 บาท		4 บาท/หน่วย -280 บาท	4 บาท/หน่วย -280 บาท	-512 บาท	-512 บาท	-512 บาท

ภาพที่ 17 การเปรียบเทียบการขายไฟจากปริมาณไฟฟ้าส่วนเกินและการซื้อไฟจากปริมาณไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายในแต่ละเดือนเป็นระยะเวลา 1 ปี(ต่อ)

	Rolling credit (หน่วย)	No rolling credit (หน่วย)	1. Net metering with Rolling credit and buyback (Retail Rate)	2.Net metering with buyback & 3.Net billing with buyback & 4.Net billing with rolling credit and buyback (Retail Rate)	5.Net metering with Rolling credit and buyback (Below Retail Rate)	6.Net metering with buyback (Below Retail Rate)	7.Net metering simple	8.Net billing with buyback (Below Retail Rate)	9.Net billing with rolling credit and buyback (Below Retail Rate)	10.Net billing simple
เดือน ก.ค. 63										
ยอดยกมาจากเดือนที่แล้ว	20	0								
ไฟฟ้าส่วนเกิน	100	100						1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168
ใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	-150	-150						4 บาท/หน่วย -600	4 บาท/หน่วย -600	4 บาท/หน่วย -600
ไฟฟ้าสุทธิ	-30	-50	4 บาท/หน่วย -120 บาท	4 บาท/หน่วย -200 บาท	4 บาท/หน่วย -120 บาท	4 บาท/หน่วย -200 บาท	4 บาท/หน่วย -200 บาท	-432 บาท	-432 บาท	-432 บาท
เดือน ส.ค. 63										
ยอดยกมาจากเดือนที่แล้ว	0	0								
ไฟฟ้าส่วนเกิน	110	110						1.68 บาท/หน่วย 185	1.68 บาท/หน่วย 185	1.68 บาท/หน่วย 185
ใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	-20	-20						4 บาท/หน่วย -80	4 บาท/หน่วย -80	4 บาท/หน่วย -80
ไฟฟ้าสุทธิ	90	90		4 บาท/หน่วย 360 บาท		4 บาท/หน่วย 360 บาท		105 บาท	ยกไป 105 บาท	ไม่ได้รับเงิน 105 บาท
เดือน ก.ย. 63										
ยอดยกมาจากเดือนที่แล้ว	90	0							ยกมา 105	
ไฟฟ้าส่วนเกิน	100	100						1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168
ใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	-100	-100						4 บาท/หน่วย -400	4 บาท/หน่วย -400	4 บาท/หน่วย -400
ไฟฟ้าสุทธิ	90	0		0 บาท/หน่วย 0 บาท		0 บาท/หน่วย 0 บาท		-232 บาท	-127 บาท	-232 บาท
เดือน ต.ค. 63										
ยอดยกมาจากเดือนที่แล้ว	90	0								
ไฟฟ้าส่วนเกิน	90	90						1.68 บาท/หน่วย 151	1.68 บาท/หน่วย 151	1.68 บาท/หน่วย 151
ใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	-150	-150						4 บาท/หน่วย -600	4 บาท/หน่วย -600	4 บาท/หน่วย -600
ไฟฟ้าสุทธิ	30	-60		4 บาท/หน่วย -240 บาท		4 บาท/หน่วย -240 บาท	4 บาท/หน่วย -240 บาท	-449 บาท	-449 บาท	-449 บาท
เดือน พ.ย. 63										
ยอดยกมาจากเดือนที่แล้ว	30	0								
ไฟฟ้าส่วนเกิน	100	100						1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168
ใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	-170	-170						4 บาท/หน่วย -680	4 บาท/หน่วย -680	4 บาท/หน่วย -680
ไฟฟ้าสุทธิ	-40	-70	4 บาท/หน่วย -160 บาท	4 บาท/หน่วย -280 บาท	4 บาท/หน่วย -160 บาท	4 บาท/หน่วย -280 บาท	4 บาท/หน่วย -280 บาท	-512 บาท	-512 บาท	-512 บาท
เดือน ธค 63										
ยอดยกมาจากเดือนที่แล้ว	0	0								
ไฟฟ้าส่วนเกิน	100	100						1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168	1.68 บาท/หน่วย 168
ใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่าย	-80	-80						4 บาท/หน่วย -320	4 บาท/หน่วย -320	4 บาท/หน่วย -320
ไฟฟ้าสุทธิ	20	20	4 บาท/หน่วย 80 บาท	4 บาท/หน่วย 80 บาท	1.68 บาท/หน่วย 34 บาท	1.68 บาท/หน่วย 34 บาท		-152 บาท	-152 บาท	-152 บาท
			รวมรายรับ 80 บาท รวมรายจ่าย -440 บาท กำไร/ขาดทุน -360 บาท	รวมรายรับ 880 บาท รวมรายจ่าย -1,240 บาท กำไร/ขาดทุน -360 บาท	รวมรายรับ 34 บาท รวมรายจ่าย -440 บาท กำไร/ขาดทุน -406 บาท	รวมรายรับ 218 บาท รวมรายจ่าย -880 บาท กำไร/ขาดทุน -662 บาท	รวมรายรับ 0 บาท รวมรายจ่าย -1,240 บาท กำไร/ขาดทุน -1,240 บาท	รวมรายรับ 1,966 บาท รวมรายจ่าย -5,040 บาท กำไร/ขาดทุน -3,074 บาท	รวมรายรับ 1,966 บาท รวมรายจ่าย -5,040 บาท กำไร/ขาดทุน -3,074 บาท	รวมรายรับ 1,773 บาท รวมรายจ่าย -5,040 บาท กำไร/ขาดทุน -3,267 บาท

จากตารางข้างต้น สามารถจัดเรียงลำดับผลตอบแทนที่ผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับภายใต้การสนับสนุนในรูปแบบต่าง ๆ จากมากที่สุดไปยังน้อยที่สุด ได้ดังนี้

1. รูปแบบ Net metering with rolling credit and buyback (Retail rate)
2. รูปแบบ Net metering with buyback (Retail rate)
3. รูปแบบ Net billing with buyback (Retail rate)
4. รูปแบบ Net billing with rolling credit and buyback (Retail rate)
5. รูปแบบ Net metering with rolling credit and buyback (Below retail rate)
6. รูปแบบ Net metering with buyback (Below retail rate)
7. รูปแบบ Net metering simple
8. รูปแบบ Net billing with buyback (Below retail rate)
9. รูปแบบ Net billing with rolling credit and buyback (Below retail rate)
10. รูปแบบ Net billing simple

จะเห็นได้ว่า รูปแบบ Net billing with buyback (Below retail rate) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ประเทศไทยให้การสนับสนุนอยู่ในปัจจุบันนั้น ประชาชนที่จะติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะได้รับผลตอบแทนน้อยกว่ารูปแบบ Net metering ในทุกรูปแบบย่อย

สำหรับรัฐแคลิฟอร์เนียประเทศสหรัฐอเมริกาให้การสนับสนุนแบบ Net metering with rolling credit and buyback โดยที่ราคารับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินนั้นเท่ากับราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย ซึ่งเป็นรูปแบบที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกรูปแบบที่ได้นำเสนอมา จึงทำให้รัฐแคลิฟอร์เนียมีการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์มากที่สุดในประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศสหรัฐอเมริกามีการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์อยู่ใน 5 อันดับแรกของโลก

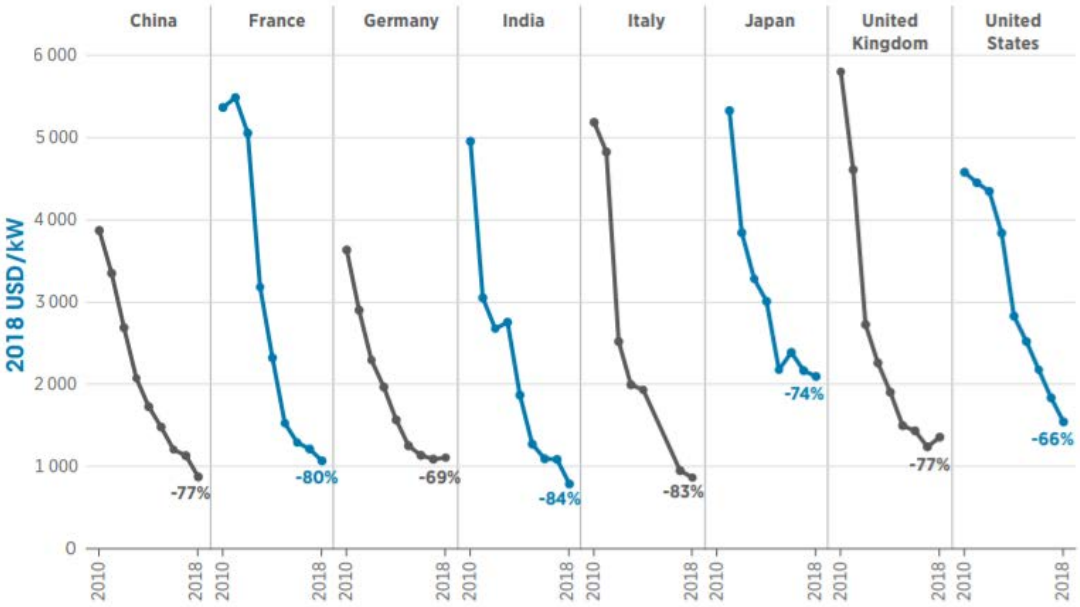
4.2 วิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนภายใต้รูปแบบการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองสำหรับภาคประชาชน

แนวโน้มต้นทุนในการติดตั้งทั่วโลกลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วง ปีค.ศ. 2010- ค.ศ 2018 นั้นประเทศผู้นำในการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีต้นทุนในการติดตั้งลดลงถึง 66% - 84% [122] จากเดิมที่มีต้นทุนการติดตั้งประมาณ 5,000 USD/kWp ลดลงมา โดยมีต้นทุนไม่ถึง 1,000 USD/kWp โดยประเทศอินเดียนั้นมีต้นทุนที่ลดลงมากที่สุดถึง 84% อันเนื่องมาจากเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

---

[122] Elisa Asmelash and Gayathri Prakash, (2019), “Future of Solar Photovoltaic,” IRENA, p.28.

ภาพที่ 18 ต้นทุนการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของประเทศผู้นำในช่วงปีค.ศ. 2010 – 2018

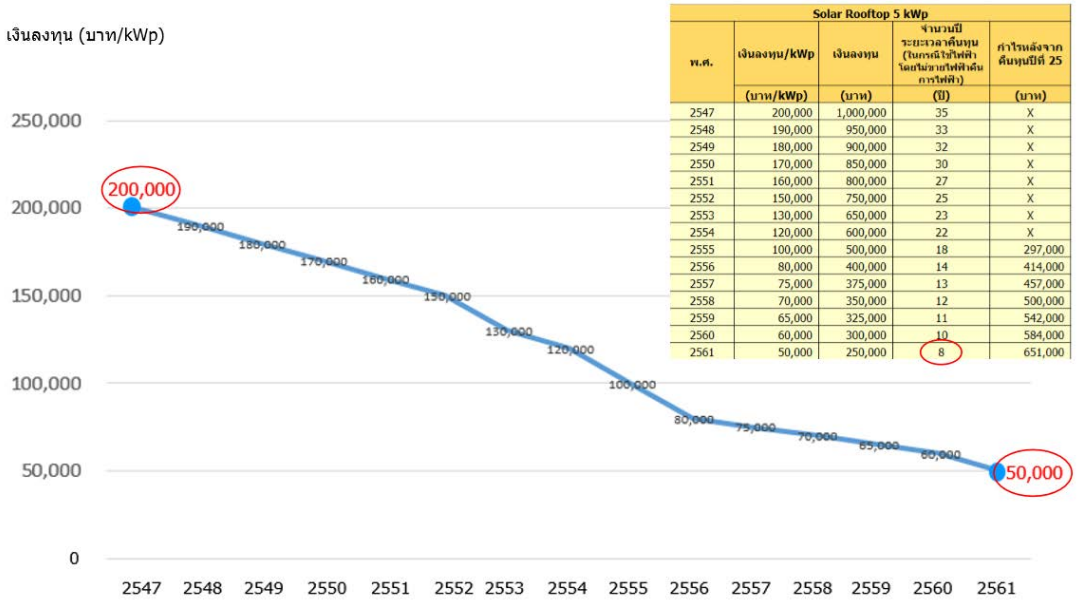


สำหรับประเทศไทยมีต้นทุนการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาที่อยู่อาศัยสำหรับภาคประชาชนที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง จากประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่อง การประกาศแผนการปฏิรูปประเทศ 2561 กรณีบ้านที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 5 kWp จากปี พ.ศ. 2547 ที่จะต้องมีเงินทุนถึง 1,000,000 บาท แต่ในปี พ.ศ. 2561 มีเงินทุนเพียง 250,000 บาท ก็สามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้แล้ว [123] ในช่วงปีพ.ศ. 2547-2561 เงินทุนในการติดตั้งลดลงถึง 75% ด้วยที่ทั่วโลกกำลังมุ่งไปใช้พลังงานสะอาดที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเป็นต้นเหตุให้เกิดภาวะโลกร้อนและความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ทำให้ต้นทุนในอนาคตมีแนวโน้มที่จะลดลงต่อไปอีกอย่างต่อเนื่อง แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน เกิดความคุ้มค่าที่จะลงทุน ทำให้ประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ได้มากขึ้น สมควรแล้วที่จะพิจารณาติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้เองภายในครัวเรือนโดยไม่จำเป็นต้องพึงพาการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายแต่เพียงอย่างเดียวอีกต่อไป

---

[123] ประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่อง การประกาศแผนการปฏิรูปประเทศ 2561 ประกาศ ณ วันที่ 6 เมษายน พ.ศ. 2561. คัดจากราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 6 ตอนที่ 24ก, น.149-150

ภาพที่ 19 ต้นทุนการติดตั้งของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาที่อยู่อาศัยสำหรับภาคประชาชนในช่วงที่ผ่านมา [124]



Solar Rooftop 5 kWp				
พ.ศ.	เงินลงทุน/kWp	เงินลงทุน	จำนวนปีระยะเวลาคืนทุน (ในกรณีไม่ใช้ไฟฟ้าโดยไม่ขายไฟฟ้าคืนการไฟฟ้า)	กำไรหลังจากคืนทุนปีที่ 25
	(บาท/kWp)	(บาท)	(ปี)	(บาท)
2547	200,000	1,000,000	35	X
2548	190,000	950,000	33	X
2549	180,000	900,000	32	X
2550	170,000	850,000	30	X
2551	160,000	800,000	27	X
2552	150,000	750,000	25	X
2553	130,000	650,000	23	X
2554	120,000	600,000	22	X
2555	100,000	500,000	18	297,000
2556	80,000	400,000	14	414,000
2557	75,000	375,000	13	457,000
2558	70,000	350,000	12	500,000
2559	65,000	325,000	11	542,000
2560	60,000	300,000	10	584,000
2561	50,000	250,000	8	651,000

มีการคาดการณ์ว่าหากลงทุนติดตั้ง การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ในปี พ.ศ. 2561 จะสามารถคืนทุน (payback Period) ได้ภายใน 8 ปี โดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่ามีการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด คือเป็นบ้านที่มีการใช้ไฟในตอนกลางวันเป็นหลัก จึงไม่มีไฟฟ้าส่วนเกินจ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่าย และมีกำไรหลังจากที่คืนทุนแล้ว ณ. ปีที่ 25 ตามอายุการใช้งานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งสิ้น 651,000 บาท ทำให้เห็นได้ว่าหลังจากคืนทุนแล้ว ประชาชนจะยังคงได้รับผลตอบแทนอย่างต่อเนื่องจนกว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะหมดอายุการใช้งาน แต่จากประกาศที่ออกมาเชิญชวนให้ประชาชนเข้าร่วมโครงการการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาประเภทบ้านอยู่อาศัย ในปี พ.ศ. 2562 มีระยะเวลาในการสนับสนุนรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินจากภาคครัวเรือนเพียง 10 ปี ทำให้ภาคครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งมีอายุการใช้งานถึง 25 ปี นั้นไม่ได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนหลังจากคืนทุนไปแล้วตั้งแต่ ปีที่ 11 - ปีที่ 25 หากครัวเรือนใดที่สนใจเข้าร่วมโครงการ ทาง กกพ. ได้มีการจัดทำข้อมูลทางเทคนิคและการเงินเบื้องต้นเพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณาดังนี้

---

[124] เรื่องเดียวกัน, ประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่อง การประกาศแผนการปฏิรูปประเทศ 2561

ภาพที่ 20 ข้อมูลทางเทคนิคและการเงินเบื้องต้น [125]

ข้อมูลทางเทคนิคและการเงินเบื้องต้น				
เงินลงทุน			30,000-40,000	บาท/KWp
ขนาดพื้นที่ที่ต้องการ			7	ตรม./KWp
น้ำหนักแผง			83	Kg/KWp
พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย/Kwp (CF 17%)			1,489.2	หน่วย/ปี
ขนาดติดตั้ง			5	KWp
ใช้พื้นที่			35	ตรม.
น้ำหนักแผง			415	Kg
ค่าดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์			ไม่เกิน 7,500	บาท
ค่าทดสอบ (กฟภ.& กฟน.)			1,000	บาท
รวมเงินลงทุน			158,500-208,500	บาท
พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้			7,446	หน่วย/ปี
การสนับสนุน	บ้านอยู่อาศัย			
	ขาย 100%	ขาย/ใช้เอง	ใช้เอง 100%	
อัตราค่าไฟฟ้า	1.68		3.8	บาท/KWh
ค่าไฟฟ้า (ประหยัด/รายรับ)	12,509	20,402	28,294	บาท/ปี
ระยะเวลาคืนทุน	12.67-16.67	7.77-10.22	5.6-7.37	ปี

จะเห็นได้ว่าหากภาครัฐให้การสนับสนุนในรูปแบบ Net billing with buyback โดยมีการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินในราคาต่ำกว่าค่าไฟฟ้าขายส่งเฉลี่ยของ กฟผ. และมีส่วนลด จากประกาศของกกพ. มีอัตรารับซื้อ 1.68 บาท/หน่วย หากประชาชนสนใจเข้าร่วมโครงการจะลงทุนติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีขนาดกำลังการผลิตติดตั้งรวม 5 kWp ต้องใช้เงินลงทุน 158,500 – 208,500 บาท หากมีการผลิตไฟและใช้เองทั้งหมด100% จะใช้เวลาคืนทุน 5.6-7.37 ปี หากมีการผลิตไฟแล้วไม่ได้ใช้ในช่วงเวลานั้นจะถูกส่งขายในกับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายทั้งหมด 100% จะใช้เวลาคืนทุน 12.67-16.67 ปี และหากผลิตไฟใช้เองและมีไฟฟ้าส่วนเกินขายให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายด้วย จะใช้เวลาคืนทุน 7.77-10.22 ปี

สำหรับรัฐแคลิฟอร์เนียประเทศสหรัฐอเมริกานั้น ที่สนับสนุนแบบ Net metering หากติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีขนาดกำลังการผลิตติดตั้งรวม 5 kWp ต้องใช้เงินลงทุนประมาณ 400,000-550,000 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 5.5 – 7.4 ปี[126] จะเห็นได้ว่าแม้รัฐแคลิฟอร์เนียจะมีต้นทุนในการติดตั้งที่สูงกว่าประเทศไทย แต่กลับมีระยะเวลาคืนทุนที่สั้นกว่า โดยเทียบเท่ากับการที่ประเทศไทยมีการผลิตไฟฟ้าแล้วใช้เองทั้งหมด 100% ที่มีระยะเวลาการคืนทุนเร็วสุดที่ 5.6-7.37 ปี แต่โดยสภาพความเป็นจริงแล้ว ด้วยพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของบ้านเรือนของประเทศไทยส่วนใหญ่จะมีการใช้ไฟ

---

[125] คมกฤช ตันตระวาณิชย์, (2562). “ไขข้อข้องใจโซล่าร์ภาคประชาชน,” งานสัมมนาเชิงวิชาการ. สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน. 25 กรกฎาคม 2562

[126] Energysage, “Solar in California,” [Online], Available from: https://www.energysage.com/ solar-panels/ca/ [2020, April 17]

ในตอนกลางวันซึ่งเป็นช่วงที่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ น้อยกว่าช่วงเวลากลางคืน[127] จึงเป็นไปได้ยากที่จะผลิตไฟแล้วใช้เอง 100% ทำให้ประเทศไทยมีระยะเวลาในการคืนทุนที่นานกว่ารัฐแคลิฟอร์เนีย

4.3 วิเคราะห์ปัญหาจากระเบียบและประกาศที่กำหนดโดยที่หน่วยงานรัฐ

จากประเด็นปัญหาที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 เรื่องระเบียบและประกาศที่ออกมาในปี พ.ศ. 2562 ต่อเนื่องมาปี 2563 นั้น ที่มีการจำกัดทั้งปริมาณและระยะเวลา ในการซื้อไฟฟ้ากลับคืนไว้นั้น ดังนี้

1. มีการจำกัดขนาดการผลิตติดตั้งครัวเรือนละ ไม่เกิน 10 kWp ต่อมิเตอร์ และจากระเบียบปี พ.ศ. 2562 ได้มีการกล่าวว่าหาก 15 นาทีใด ๆ หากมีการจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเกินกว่า ปริมาณไฟฟ้าเสนอขายสูงสุดตามที่ระบุไว้ในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแล้วจะไม่ได้รับการชดเชยไฟฟ้าส่วนเกินที่เกินในทุก 15 นาทีนั้น ๆ แต่สำหรับรัฐแคลิฟอร์เนียประเทศสหรัฐอเมริกานั้น จากเดิมระบบ NEM 1.0 ได้จำกัดขนาดการติดตั้งไว้อย่างน้อย 1 kWp แต่ต้องไม่เกิน 1 MWp แต่ต่อมาเมื่อเข้าสู่ระบบ NEM 2.0 ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันไม่มีการจำกัดขนาดการติดตั้งของภาคครัวเรือนอีกต่อไป ทำให้ผู้ที่มีศักยภาพในการติดตั้งสามารถติดตั้งได้ตามความต้องการ โดยจะได้รับค่าชดเชยไฟฟ้าส่วนเกินที่จ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าทั้งหมด

2. มีการจำกัดจำนวนการรับซื้อ (จำกัดโควตา) โดยรับซื้อไฟฟ้าจากประเภทบ้านที่อยู่อาศัย 100 MWp ต่อปี โดยการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะพิจารณาตามลำดับการยื่นแบบคำขอและเอกสารประกอบที่ครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว แบบมาก่อนได้ก่อน (First Come First Serve) สำหรับรัฐแคลิฟอร์เนียประเทศสหรัฐอเมริกานั้นไม่มีการจำกัดจำนวนการรับซื้อไฟฟ้าแต่อย่างใด ในทางกลับกันมีมาตรการ RPS ที่ใช้บังคับกับผู้ประกอบกิจการค้าปลีกไฟฟ้าและผู้ประกอบกิจการโครงข่ายไฟฟ้าจะต้องมีสัดส่วนการจำหน่ายไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด โดยจะต้องมีสัดส่วนการจำหน่ายไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนไม่น้อยกว่า 60% ของปริมาณการจำหน่ายไฟฟ้า หากผู้ประกอบการรายใดไม่สามารถปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนดได้ จะมีความรับผิดตามกฎหมาย ซึ่ง RPS มีสภาพบังคับทางแพ่งและโทษทางอาญา หากผู้ประกอบการรายใดไม่สามารถผลิตไฟฟ้าหรือจัดหาไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้ตามสัดส่วนที่กฎหมายกำหนด ก็สามารถซื้อ RECs จากผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้ โดย RECs นี้ถือได้ว่าเป็นแหล่งรายได้ของ ผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้อีกช่องทางหนึ่ง

3. มีการจำกัดระยะเวลาในการซื้อคืนที่ 10 ปี ซึ่งแผงเซลล์แสงอาทิตย์นั้นมีอายุการใช้งานเฉลี่ยอยู่ที่ 20 ปี หลังจากที่ครบกำหนดเวลาซื้อคืนในปีที่ 10 แล้วนั้น หน่วยงานของรัฐบาลยังไม่มีนโยบายที่ชัดเจนว่าจะมีวิธีการอย่างไร หากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผู้ที่เข้าร่วมโครงการได้ลงทุนไปแล้วยังสามารถผลิตไฟฟ้าได้อยู่ แต่อาจเป็นไปได้ว่าการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะได้รับไฟฟ้าจากภาคประชาชน

---

[127] เรื่องเดียวกัน, “โครงการศึกษาวิเคราะห์โครงการนำร่อง การส่งเสริมติดตั้งโซล่าร์รูฟเสรี ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและผลการวิเคราะห์จาก โครงการวิจัย”.

ที่ผลิตไฟฟ้าได้ โดยไม่ต้องจ่ายเงินเพื่อซื้อไฟฟ้าอีกเลย หรือจะให้ผู้ที่ติดตั้งจะต้องรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ออก หรือจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไหลย้อนซึ่งถือได้ว่าเป็นการสร้างภาระให้แก่ประชาชนผู้เข้าร่วมโครงการ ส่วนรัฐแคลิฟอร์เนียประเทศสหรัฐอเมริกานั้น จากระบบ NEM 2.0 มีอายุในการรับซื้อคืนที่ 20 ปี ซึ่งเทียบเท่าได้กับอายุการใช้งานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เป็นอุปกรณ์หลักในการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เมื่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์หมดอายุการใช้งานแล้ว การรับซื้อไฟฟ้าก็หยุดตามไปด้วย ทั้งนี้ก็เพื่อให้การผลิตไฟฟ้านั้นผลิตจากอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน

จะเห็นได้ว่าข้อจำกัดทั้ง 3 ข้อที่กล่าวมานี้มีแนวความคิดที่ต่างจากรัฐแคลิฟอร์เนียประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นผู้นำในการใช้พลังงานหมุนเวียนระดับโลกอย่างสิ้นเชิง อีกทั้งยังต่างจากรัฐธรรมนูญที่ได้วางกรอบแนวคิดทางเศรษฐกิจของประเทศ ไว้ในมาตรา 75 วรรค 1 ที่เปิดโอกาสให้ประชาชนได้รับประโยชน์จากความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้อย่างทั่วถึง เป็นธรรมและยั่งยืน สามารถพึ่งพาตัวเองได้ ตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง รัฐพึงขจัดการผูกขาดทางเศรษฐกิจที่ไม่เป็นธรรมและต้องส่งเสริมการพัฒนา ความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประชาชนและประเทศ

ส่วนในเรื่องของการขออนุญาตติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์นั้น ซึ่งเดิมจะต้องขอรับอนุญาตจากหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำให้เป็นการสร้างภาระแก่ประชาชนผู้เข้าร่วมโครงการ ในการติดต่อและดำเนินการขอรับอนุญาต จึงมีมติที่ประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ครั้งที่ 27/2561 (ครั้งที่ 74) เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2561 มอบหมายให้ สกพ. เป็นหน่วยงานกลางการเป็นศูนย์บริการเบ็ดเสร็จ (One Stop Service) เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ประชาชนผู้ที่สนใจเข้าร่วมโครงการและปลดล็อคเงื่อนไขการขอใบอนุญาตออกไป ทำให้ผู้ที่เข้าร่วมโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2562 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน ได้รับความสะดวกในเรื่องนี้มากขึ้น จึงทำให้ปัญหาการขอใบอนุญาตและการใช้เวลาติดต่อหน่วยงานรัฐลดลง ไม่ว่าจะเป็น

1. การขอรับใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงาน ได้มีพระราชกฤษฎีกา กำหนดประเภท ขนาด และลักษณะของกิจการพลังงานที่ได้รับยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2552 ได้กำหนดให้การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ประเภทบ้านอยู่อาศัย ขนาดกำลังการผลิตสูงสุดรวมของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่เกิน 10 กิโลวัตต์ เข้าข่ายเป็นกิจการพลังงานที่ได้รับยกเว้น ไม่ต้องขอรับใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงาน แต่จะต้องมีหนังสือที่มีการลงทะเบียนรับแจ้งการประกอบกิจการพลังงานที่ได้รับยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตการประกอบกิจการพลังงานมายื่นต่อสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

2. การขอใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ได้มีการตรากฎกระทรวง ฉบับที่ 23 (พ.ศ. 2557) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 ให้โรงงานผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีขนาดกำลังการผลิตไม่เกิน 1,000 กิโลวัตต์ เป็นกิจการที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือผลเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ถือว่าเป็นโรงงานผลิตไฟฟ้า จึงไม่ต้องขอใบอนุญาต รง.4 อีกต่อไป

3. การขอใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร (อ.1) ได้มีกฎกระทรวง ฉบับที่ 65 (พ.ศ. 2558) ได้บัญญัติให้มีการยกเว้นให้การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาที่มีขนาดพื้นที่ติดตั้งไม่เกิน 160 ตารางเมตร และมีน้ำหนักรวมไม่เกิน 20 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ไม่ถือเป็นการดัดแปลงอาคาร จึงไม่ต้องขอใบอนุญาต แต่ต้องมีผลการตรวจสอบและรับรองโดยวิศวกรโยธาและแจ้งให้เจ้าพนักงานท้องถิ่น (อบต. เทศบาล สำนักงานเขต) ทราบ แต่ต้องมีผลการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงและแจ้งให้เจ้าพนักงาน ท้องถิ่นทราบ ก่อนดำเนินการ แต่ปัจจุบันได้

4. การขอใบอนุญาตผลิตพลังงานควบคุม (พค.2) ตามพระราชกฤษฎีกา กำหนดพลังงานควบคุม พ.ศ. 2536 ได้บัญญัติในมาตรา 3 ว่าให้พลังงานไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังการผลิตติดตั้งของอินเวอร์เตอร์ รวมตั้งแต่ 200 kVA (หรือ 200 kW) ขึ้นไปถือเป็นพลังงานควบคุม แต่จากโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัยนั้นได้ถูกกำหนดขนาดกำลังการผลิตสูงสุดรวมของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไว้ไม่เกิน 10 กิโลวัตต์ ทำให้ขนาดกำลังการผลิตของอินเวอร์เตอร์ ไม่เกิน 200 kW จึงไม่เข้าข่ายต้องขอใบอนุญาตผลิตพลังงานควบคุม (พค.2)

4.4 วิเคราะห์ผลกระทบภาครัฐจากโครงสร้างค่าไฟฟ้า

จากแบบจำลองทางการเงินของการไฟฟ้าในสหรัฐอเมริกา (Lawrence Berkeley National Lab) ได้ศึกษาผลกระทบของการไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar PV Rooftop) ซึ่งส่งผลกระทบต่อรายได้ของการไฟฟ้า และราคาค่าไฟฟ้า โดยจะเริ่มเห็นผลกระทบชัดเจนเมื่อมี Solar PV Rooftop เกิน 10% ของความต้องการไฟฟ้าทั้งหมด

ประเทศไทยมีระบบผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ น้อยกว่า 1% ของความต้องการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด และหากพิจารณาตามแผน AEDP 2015 ที่มีเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ณ. สิ้นปี พ.ศ. 2579 ที่ 6,000 เมกะวัตต์ จะคิดเป็นเพียง 2.4% ของความต้องการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด ซึ่งยังไม่ถึง 10% ที่จะส่งผลกระทบต่อค่าไฟฟ้า แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าการผลิตไฟฟ้าด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา จะยังไม่ส่งผลกระทบต่อรายได้ของการไฟฟ้าและราคาค่าไฟฟ้าในอีกประมาณ 15 ปีข้างหน้า เนื่องจากต้นทุนของระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์นั้นลดลงอย่างรวดเร็ว อาจทำให้การผลิตไฟฟ้าด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์เกิน 10% ของความต้องการไฟฟ้าทั้งหมดเกิดขึ้นก่อนปี พ.ศ. 2579

โดยในระยะสั้น ภาครัฐยังไม่มีความจำเป็นต้องลงทุนในการผลิตไฟฟ้าเพิ่ม เพราะด้วยปัจจุบันประเทศไทยมีกำลังการผลิตไฟฟ้าเกินความต้องการสูงสุดค่อนข้างมาก โดยมีปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าเกินความต้องการไฟฟ้าสูงสุดอยู่ประมาณ 35% [128] คือไม่ว่าการผลิตไฟฟ้าด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะมีปริมาณน้อยหรือหยุดผลิตไปมากเพียงใด การไฟฟ้าทั้ง 3 ก็ยังคงมีกำลังการผลิตไฟฟ้า

[128] เรื่องเดียวกัน, “โซลาร์รูฟท็อป กับการเปลี่ยนแปลง ในธุรกิจไฟฟ้า”.

และการจัดหาไฟฟ้าได้อย่างเพียงพอต่อความต้องการของประชาชน อีกทั้งปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตจากระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์นั้นยังไม่ส่งผลกระทบต่อค่าไฟฟ้าที่จะส่งผลต่อผู้ใช้ไฟฟ้ารายอื่น ๆ จึงยังไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงโครงสร้างค่าไฟฟ้าแต่อย่างใด

แต่อย่างไรก็ตามภาครัฐควรต้องมีแผนการรองรับกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นนี้ โดยอาจศึกษาจากรัฐแคลิฟอร์เนียที่มีการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นจำนวนมาก โดยนักวิจัยของ NREL ได้สังเกตเห็นผลกระทบจากปริมาณการเพิ่มขึ้นของพลังงานหมุนเวียนจำนวนมหาศาลในระบบไฟฟ้าของสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ จนทำให้รูปแบบปริมาณการผลิตไฟฟ้าในระบบหลักในช่วงกลางวันลดต่ำลง จนเกิดปรากฏการณ์ Duck Curve ที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายในช่วงเวลากลางวันน้อย โดยจะมีความต้องการใช้ไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายมากขึ้นเมื่อกำลังผลิตจากพลังงานแสงอาทิตย์หายไปในช่วงเย็น ทำให้ความต้องการไฟฟ้ากลับเพิ่มสูงขึ้นในช่วงเย็น โดยทาง NREL ได้มีวิธีการรับมือกับปรากฏการณ์ Duck Curve 2 วิธี คือการเพิ่มกำลังผลิตโรงไฟฟ้าที่มีความยืดหยุ่น สามารถปรับลดหรือเพิ่มการผลิตไฟฟ้าได้รวดเร็ว เพื่อให้ในตอนกลางวันสามารถลดกำลังผลิตได้ และในตอนเย็นสามารถเร่งเครื่องผลิตไฟฟ้าให้มากขึ้นได้ทันท่วงทีกับความต้องการที่พุ่งสูงขึ้น โดยมุ่งพัฒนาเทคโนโลยีโรงไฟฟ้าให้มีความสามารถเร่งเพิ่มปริมาณการผลิตไฟฟ้าอย่างรวดเร็ว สำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ส่วนผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนใช้วิธีนำระบบกักเก็บพลังงานมาใช้ และสนับสนุนผู้ใช้ไฟให้ปรับพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าปริมาณมากไปในช่วงกลางวัน เพื่อลดอัตราการเร่งเพิ่มปริมาณการผลิตไฟฟ้าในตอนเย็น โดยการเลือกใช้วิธีกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าในราคาที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา (time-of-use rate) เพื่อให้ผู้ใช้ไฟปรับพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าปริมาณมากไปเป็นช่วงเวลาที่ยังผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ได้ โดยกำหนดให้ค่าไฟช่วงนี้มีราคาถูกกว่า

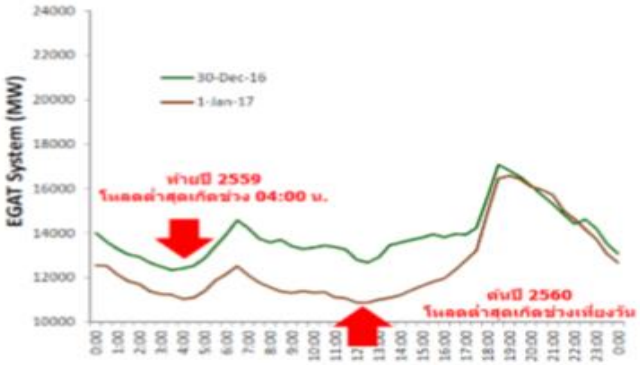
สำหรับประเทศไทยนั้นได้เริ่มมีการส่งสัญญาณการเกิดปรากฏการณ์ Duck Curve แล้ว จากความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ของประเทศไทยในระบบของ กฟผ. เปลี่ยนจากช่วงเวลากลางวัน ซึ่งส่วนมากจะเกิดประมาณเวลา 14.00 – 15.00 น. ของวันทำงานปกติ เป็นช่วงเวลากลางคืนแทนแล้ว โดยเกิดขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2559 ที่ 29,618.8 เมกะวัตต์ เมื่อเวลา 22.28 น. ซึ่งไม่เคยปรากฏมาก่อนในประวัติศาสตร์ของการเกิด Peak ในประเทศไทย [129] และช่วงเดือน มกราคม พ.ศ. 2560 ประเทศไทยมีช่วงการใช้ไฟฟ้าน้อยเปลี่ยนจากช่วงเวลา 04.00 น. เป็น 12.00-13.00 น. เกิดเป็นปรากฏการณ์ Duck Curve[130] ขึ้น

---

[129] การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, “PEAK ไฟฟ้าสี่ทุ่ม บอกอะไรสังคมไทยยุคนี้,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=1532:article-20160616-01&catid=49&Itemid=251 [17 มีนาคม 2563]

[130] คุณพัฒนา แสงศรีโรจน์, (2561). “โฉมหน้าพลังงานไทย ยุค Disruptive technology,” งานเสวนาวิชาการการ. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 27 สิงหาคม 2561

ภาพที่ 21 ปรากฏการณ์ Duck Curve ในประเทศไทย



ต่อมาในปี พ.ศ. 2562 ได้เกิด ความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดช่วงเวลากลางคืนขึ้นอีก เมื่อวันที่24 เมษายน 2562 เมื่อเวลา 20.29 น. อยู่ที่ 30,120.2 เมกะวัตต์[131] และล่าสุดในเดือน กุมภาพันธ์ 2563 ก็ได้เกิด Peak ไฟฟ้าในช่วงเวลากลางคืนขึ้นอีก เมื่อเวลา 19.00 น. อยู่ที่ 27,112.3 เมกะวัตต์ จะเห็นได้ว่าประเทศไทยนั้น เริ่มมีปรากฏการณ์ Duck Curve เกิดขึ้นแล้ว ซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งเกิดจาก การผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ของผู้ผลิตรายเล็กมาก (VSPP) ที่ติดตั้งอยู่ในระบบของการไฟฟ้าจำหน่าย กฟน. และ กฟภ. คาดว่าสามารถผลิตไฟฟ้าในช่วงกลางวัน 3 – 5 ชั่วโมง จึงมาแทนที่การผลิตจากโรงไฟฟ้าของ กฟผ. และผู้ผลิตเอกชนรายใหญ่ (IPP) ด้วยเช่นกัน

ภาพที่ 22 ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดในเดือน กุมภาพันธ์ 2563 [132]

[131] ศูนย์ข่าวพลังงาน, “กฟผ.แจ้งพีคไฟฟ้าครั้งที่2 ทำสถิติ 30,120 เมกะวัตต์,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.energynewscenter.com/%E0%B8%81%E0%B8%9F%E5/ [17 มีนาคม 2563]

[132] การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, “ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=116 [17 มีนาคม 2563]

ดังนั้นในระยะเริ่มต้นที่ยังไม่ส่งผลกระทบต่อค่าไฟโดยรวม จึงควรศึกษารูปแบบการปรับโครงสร้างค่าไฟฟ้าที่เหมาะสม เพื่อรองรับการกับสถานการณ์การใช้ไฟฟ้าที่จะเปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้สามารถถูกเรียกเก็บเพิ่มได้อย่างเป็นธรรม

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการแบ่งกลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้าและการกำหนดรูปแบบอัตราค่าไฟฟ้าจะแตกต่างกันไปตามลักษณะการใช้ไฟฟ้า (Load Profile) โดยแบ่งกลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้าเป็น 8 ประเภท [133] ได้แก่ (1) บ้านอยู่อาศัย, (2) กิจการขนาดเล็ก, (3) กิจการขนาดกลาง, (4) กิจการขนาดใหญ่, (5) กิจการเฉพาะอย่าง, (6) องค์กรที่ไม่แสวงหากำไร, (7) กิจการสูบน้ำเพื่อการเกษตร และ (8) ผู้ใช้ไฟฟ้าชั่วคราว และกำหนดให้อัตราค่าไฟฟ้าสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทเดียวกันเป็นอัตราเดียวกันทั่วประเทศ แต่จะแตกต่างกันตามประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า ซึ่งค่าไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเรียกเก็บจากผู้ใช้ไฟฟ้าในแต่ละเดือน (ไม่รวมภาษี) ประกอบด้วย

1. ค่าไฟฟ้าฐาน [134] เป็นค่าไฟฟ้าที่สะท้อนรายจ่ายของ กฟผ., กฟน. และกฟภ. ซึ่งเป็นการลงทุนเพื่อรองรับความต้องการใช้ไฟฟ้าในอนาคตของประเทศ กำหนดตามกรอบนโยบาย กพช. โดยปกติแล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงไม่บ่อยนัก มีการปรับปรุงทุก ๆ 3-5 ปี ประกอบไปด้วย

1.1 ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์) (Capacity cost) เป็นความต้องการพลังไฟฟ้าเป็นกิโลวัตต์เฉลี่ยใน 15 นาทีที่สูงสุดในรอบเดือน เศษของกิโลวัตต์ ถ้าไม่ถึง 0.5 กิโลวัตต์จะไม่มีการนำมาคำนวณ แต่ตั้งแต่ 0.5 กิโลวัตต์ขึ้นไป คิดเป็น 1 กิโลวัตต์ ไม่ขึ้นกับจำนวนหน่วยไฟฟ้าแต่จะเพิ่มตามการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (Peak) เป็นต้นทุนทางการเงินที่การไฟฟ้าใช้ในการก่อสร้างขยายระบบผลิต ระบบโครงข่ายไฟฟ้าและระบบจำหน่ายในอนาคต เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุด โดยเก็บจากผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่ 3-7 เท่านั้น (ไม่รวมประเภท บ้านอยู่อาศัย)

1.2 ค่าบริการ (บาท/เดือน) (Fixed cost) เป็นต้นทุนในการดำเนินงาน เช่น ค่าใช้จ่ายดำเนินงานและบำรุงรักษาระบบผลิต ระบบโครงข่ายไฟฟ้าและระบบจำหน่าย ค่าบริหารจัดการ ค่าพิมพ์บิล ค่ารักษามิเตอร์ ค่าจัดทำเอกสารของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

1.3 ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย) (Variable cost) เป็นต้นทุนค่าเชื้อเพลิงและค่าซื้อไฟฟ้า จะเพิ่มตามจำนวนหน่วยไฟฟ้า

---

[133] สถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, “(ร่าง) หลักเกณฑ์การกำหนดโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้าของไทยสำหรับปี 2557-2559,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.erc.or.th/ercweb2/ Upload/PublicHearing/27422014034242ERCFR_PB_1014.pdf [20 มีนาคม 2563]

[134] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “ค่าไฟฐาน,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.eppo.go.th/ index.php/th/component/k2/item/1102 [21 มีนาคม 2563]

2. ค่าไฟฟ้าตามสูตรการปรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ (Ft) [135] เป็นค่าไฟฟ้าที่สะท้อนค่าใช้จ่ายเฉพาะในส่วนของค่าเชื้อเพลิงและค่าซื้อไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มหรือลดจากค่าไฟฟ้าฐาน ที่อยู่นอกการควบคุมของการไฟฟ้า เนื่องจากต้นทุนการผลิตไฟฟ้ากว่า 50% เกิดจากค่าเชื้อเพลิงและค่าซื้อไฟฟ้า ดังนั้นสัดส่วนชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อราคาค่าไฟฟ้า เพราะเชื้อเพลิงแต่ละชนิดมีราคาแตกต่างกัน รวมถึงค่าใช้จ่ายตามนโยบายของรัฐ เช่น การส่งเสริมพลังงานหมุนเวียนในรูปแบบ Adder, FiT และ Net billing โดยค่า Ft จะมีการกำหนดตามกรอบนโยบาย กพช. โดยปกติแล้วจะมีการปรับปรุงทุก ๆ 4 เดือนตามต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงจากค่าไฟฟ้าฐาน

ในปัจจุบันประเภทบ้านอยู่อาศัย จะมีอัตราค่าไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเรียกเก็บอยู่ 2 อัตรา โดยจะขอยกตัวอย่างอัตราค่าไฟฟ้าของกฟภ. ที่ประกาศใช้ตั้งแต่ เดือน พฤศจิกายน 2561 จนถึงปัจจุบัน[136] ได้แก่

1. อัตราปกติ (Block rate)

จะแบ่งตามปริมาณการใช้ไฟ แบ่งได้ 2 ประเภท

1.1 สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าไม่เกิน 150 หน่วย/เดือน จะต้องจ่ายค่าพลังงานไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 2.3488 – 4.4217 บาท/หน่วย โดยจะราคาต่อหน่วยเพิ่มตามจำนวนหน่วยที่ใช้ และมีค่าบริการ 8.19 บาท/เดือน หากมีการใช้ไฟฟ้าเกิน 150 หน่วยติดต่อกัน 3 เดือนในเดือนถัดไปจะจัดอยู่ในประเภท 1.2 กรณีที่เป็นบุคคลธรรมดาและมีการใช้ไฟฟ้าไม่เกิน 50 หน่วยต่อเดือนติดต่อกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 เดือนนับถึงเดือนปัจจุบัน จะได้รับสิทธิค่าไฟฟ้าฟรี

1.2 สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าเกิน 150 หน่วย/เดือน จะต้องจ่ายค่าพลังงานไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 3.2484 – 4.4217 บาท/หน่วย โดยจะราคาต่อหน่วยเพิ่มตามจำนวนหน่วยที่ใช้ และมีค่าบริการ 38.22 บาท/เดือน หากมีการใช้ไฟฟ้าไม่เกิน 150 หน่วยติดต่อกัน 3 เดือนในเดือนถัดไปจะจัดอยู่ในประเภท 1.1

---

[135] การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, “ค่า Ft กับการปรับโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้า,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&viewItemid=217 [21 มีนาคม 2563]

[136] การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, “ประกาศการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เรื่องทบทวนอัตราค่าไฟฟ้าตามหลักเกณฑ์การกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าปี 2558,” [ออนไลน์], สืบค้นจากhttps://www.pea.co.th/Portals/0/demand_response/ElectricityReconsiderNov61.pdf [21 มีนาคม 2563]

2. อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of use rate : TOU)

โดยข้อกำหนดช่วงเวลาอัตรา TOU แบ่งได้ดังนี้

ข้อกำหนดช่วงเวลาอัตรา TOU	
Peak : เวลา 09.00 น. – 22.00 น. วันจันทร์ – ศุกร์ และวันพืชมงคล	Off Peak : เวลา 22.00 น.– 09.00 น. วันจันทร์ – ศุกร์ และวันพืชมงคล : เวลา 00.00 น.– 24.00 น. วันเสาร์ – อาทิตย์, วันแรงงานแห่งชาติ, วันพืชมงคลที่ตรงกับวันเสาร์ – อาทิตย์ และวันหยุดราชการตามปกติ (ไม่รวมวันหยุดชดเชย)

จะแบ่งตามแรงดันของหม้อแปลง แบ่งได้ 2 ประเภท

2.1 แรงดัน 22-33 กิโลโวลต์ มีค่าพลังไฟฟ้า ช่วง Peak 5.1135 บาท/หน่วย ช่วง Off Peak 2.6037 บาท/หน่วย และมีค่าบริการ 312.24 บาท/เดือน

2.2 แรงดันต่ำกว่า 22 กิโลโวลต์ มีค่าพลังไฟฟ้า ช่วง Peak 5.7982 บาท/หน่วย ช่วง Off Peak 2.6369 บาท/หน่วย และมีค่าบริการ 38.22 บาท/เดือน

อัตราค่าไฟฟ้า TOU ที่กำหนดใช้ในปัจจุบัน สะท้อนถึงต้นทุนไฟฟ้าอย่างแท้จริง กล่าวคือ ในช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าสูง (Peak) ค่าไฟฟ้าจะสูง เนื่องจากการไฟฟ้า ต้องลงทุนสร้างโรงไฟฟ้า ระบบโครงข่ายไฟฟ้า / สายจำหน่ายให้เพียงพอต่อความต้องการไฟฟ้าในช่วงนี้ และต้องใช้เชื้อเพลิงทุกชนิด(ทั้งถูกและแพง) ในการผลิตไฟฟ้า แต่ในช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าต่ำ (Off Peak) ค่าไฟฟ้าจะต่ำ เนื่องจาก การไฟฟ้าไม่ต้องสร้างโรงไฟฟ้าและระบบโครงข่ายไฟฟ้า / สายจำหน่าย จึงไม่มีต้นทุนค่าไฟฟ้าในส่วนนี้ มีเพียงต้นทุนค่าเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งการไฟฟ้าสามารถเลือกใช้เชื้อเพลิงที่ถูกมาผลิตไฟฟ้า จึงทำให้ต้นทุนพลังงานไฟฟ้า ในช่วง Off Peak ต่ำกว่าช่วง Peak มากกว่าครึ่งหนึ่ง

จากโครงสร้างค่าไฟฟ้าของรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ตามระบบ NEM 2.0 ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนั้น กำหนดให้ครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องใช้อัตรา TOU Rate ซึ่งอัตรานั้นจะเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาของแต่ละวัน ต่างกันตามฤดูกาล และประเภทของวัน (วันธรรมดา/วันหยุดสุดสัปดาห์) โดยจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลาได้แก่ ช่วง on peak, off peak และ Super off peak โดยแต่ละช่วงจะมีอัตราที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับช่วงเวลาในการใช้ไฟฟ้าของครัวเรือน โดยปกติแล้ว ช่วง On peak จะมีอัตราสูงสุดในช่วงเวลา 16.00 น.-21.00 น.ของแต่ละวัน ซึ่งช่วงเวลานี้จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับแต่ละ Utility ที่ครัวเรือนนั้น ๆ ใช้บริการ และช่วง Super off peak จะมีอัตราต่ำสุดในช่วงเวลา 21.00น.-16.00 น.ของแต่ละวัน โดยรวมแล้วจะมีอัตราสูงสุดในช่วงบ่ายและช่วงเย็นในฤดูร้อนและต่ำสุดในช่วงกลางคืนในฤดูหนาว โดยการเรียกเก็บค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่การเรียกเก็บค่าผลิตไฟฟ้า (Generation charges) ที่ และค่าบริการส่งไฟฟ้า (Delivery charge) อีกทั้งยังมีการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ (NBCs) ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับ DWR Bond Charge , Public Purposes Program Charge (PPPC) , Competition Transition Charge (CTC) และ Nuclear Decommissioning Charge (NDC) ที่เพิ่มมาจากระบบ NEM 1.0

เมื่อคาดการณ์ได้ว่าจะเริ่มส่งผลกระทบต่อค่าไฟแล้ว ควรมีการปรับอัตราค่าบริการไฟฟ้าให้เหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์ในขณะนั้น โดยกำหนดให้ครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องใช้อัตรา TOU Rate เนื่องจากเป็นวิธีกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าในราคาที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา โดยในช่วงเวลาที่ยังผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ได้และเป็นช่วงที่ระบบมีความต้องการใช้ไฟฟ้าต่ำ จะมีอัตราค่าไฟในราคาถูก เป็นการจูงใจเพื่อให้ผู้ใช้ไฟปรับพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าปริมาณมากในช่วงที่ผลิตไฟฟ้าที่ใช้เองได้ หากมีการใช้ไฟในช่วงที่ผลิตไฟฟ้าเองไม่ได้ ก็ต้องเสียค่าไฟในอัตราที่สูงกว่าเนื่องจากจะต้องใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานฟอสซิลที่จะต้องเร่งผลิตให้ทันท่วงทีกับความต้องการใช้ อีกทั้งให้มีการเรียกเก็บค่าบริการโครงข่ายไฟฟ้า เช่นเดียวกับ Delivery Charge ของรัฐแคลิฟอร์เนีย เนื่องจากการติดตั้งระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จะต้องพึ่งพาระบบโครงข่ายไฟฟ้าในการส่งกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้เกินความต้องการใช้ขายให้กับผู้ที่ต้องการใช้ไฟฟ้ารายอื่น ๆ ซึ่งครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องมีส่วนร่วมในค่าใช้จ่ายนี้ด้วย และจากการที่พลังงานหมุนเวียนไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ทุกช่วงเวลา จำเป็นต้องใช้พลังงานที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิลมาใช้ในช่วงเวลาที่พลังงานหมุนเวียนไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ทำให้โรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงฟอสซิลได้รับผลกระทบ โดยจะต้องเดินเครื่องเพื่อรองรับความต้องการการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงระยะเวลาอันสั้น ครัวเรือนที่ทำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องมีส่วนรับผิดชอบร่วมด้วย โดยมีการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เช่นเดียวกับ รัฐแคลลิฟอร์เนียที่มีการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ (NBCs)

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทย มีการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นหลักในการผลิตไฟฟ้ามาเป็นเวลานาน ซึ่งเชื้อเพลิงฟอสซิลเหล่านี้ ถือเป็นตัวการหนึ่งของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาในปริมาณมหาศาล ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global warming) และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) จึงทำให้มีแนวคิดในการผลิตไฟฟ้าสำหรับอนาคต โดยมุ่งไปสู่การเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนมากขึ้น และลดสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลลง

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งของรัฐบาลในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงนี้โดยมีเป้าหมายแผนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ตามแผน AEDP 2015 ณ. สิ้นปีพ.ศ. 2579 จะติดตั้งให้ได้รวม 6,000 เมกะวัตต์ โดยในปัจจุบันประเทศไทยได้เปิดให้ภาคครัวเรือนสามารถผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาได้แล้ว ซึ่งแบ่งเป็น 2 ระยะ โดยในระยะที่ 1 สนับสนุนในรูปแบบ Self-Consumption และระยะที่ 2 ที่จะมีการเปิดเสรีไฟฟ้าแบบ Peer to Peer ประชาชนสามารถขายไฟฟ้าให้แก่กันได้โดยไม่ผ่านบุคคลที่สาม ซึ่งเอกัตศึกษาเล่มนี้ ได้มุ่งศึกษาเฉพาะการสนับสนุนของภาครัฐ ในระยะที่ 1 ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) ได้อาศัยอำนาจตามมาตรา11(4) แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 และมติคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ในการประชุมครั้งที่ 26/2562 (ครั้งที่ 588) ออกระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานว่าด้วยการจัดหาไฟฟ้าโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน พ.ศ. 2562 และออกประกาศเชิญชวนการรับซื้อไฟฟ้าโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย ฉบับที่ 2 พ.ศ.2563 เพื่อจัดหาและรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัย ได้กำหนดให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายสนับสนุนภาคประชาชนในมีการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองภาคในครัวเรือนเป็นหลัก (Self-consumption) หากมีไฟฟ้าส่วนเกินสามารถขายให้กับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายได้ โดยสนับสนุนในรูปแบบ Net billing with buyback ที่มีราคารับซื้อต่ำกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้า ที่ 1.68 บาท/หน่วย (ราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ยปัจจุบันประมาณ 4 บาท/หน่วย) ซึ่งรูปแบบ Self-consumption ที่ใช้กันอยู่ในหลายประเทศทั่วโลกนั้นมีอยู่ 2 รูปแบบที่เด่น ๆ คือ รูปแบบ Net metering และรูปแบบ Net billing โดยได้ทำการเปรียบเทียบผลตอบแทนที่ภาคครัวเรือนได้รับจากรูปแบบทั้ง 2 พิจารณาเป็นรายเดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี จะเห็นได้ว่ารูปแบบ Net billing with buyback (Below retail rate) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ประเทศไทยให้การสนับสนุนอยู่ในปัจจุบันนั้น

ครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะได้รับผลตอบแทนน้อยกว่ารูปแบบ Net metering ในทุกรูปแบบย่อย

จากกรณีนายเอกชัยที่ทำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้เองภายในครัวเรือน แต่ไม่ได้ไปขออนุญาตติดตั้งจาก กกพ. และแจ้งต่อการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายก่อนซึ่งไม่ถูกต้องตามกฎหมาย โดยวิธีการดังกล่าวจะอยู่ในรูปแบบ Net metering simple หากมีไฟฟ้าส่วนเกินจะไม่ได้รับผลตอบแทน ซึ่งรูปแบบดังกล่าวนี้แม้ว่าจะไม่ได้รับผลตอบแทนจากการที่มีไฟฟ้าส่วนเกินจ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้านั้นก็ยังให้ผลตอบแทนมากกว่ารูปแบบที่ประเทศไทยใช้อยู่ในปัจจุบันเสียอีก ซึ่งแตกต่างจากรัฐแคลิฟอร์เนียประเทศสหรัฐอเมริกาที่ให้การสนับสนุนในรูปแบบของ Net metering with rolling credit and buyback โดยรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินเท่ากับราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย ซึ่งเป็นรูปแบบที่สร้างผลตอบแทนให้กับภาคครัวเรือนได้มากที่สุด จึงสามารถจูงใจให้ภาคครัวเรือนทำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้มากที่สุดในประเทศสหรัฐอเมริกา

จากโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของไทยในปัจจุบันอยู่ในรูปแบบรัฐผูกขาด แม้ว่ากิจการผลิตไฟฟ้าจะให้เอกชนเข้ามาในธุรกิจได้ หากผลิตไฟฟ้าได้ต้องขายไฟคืนให้กับ การไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง เพื่อให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายขายไฟฟ้าให้กับประชาชน ซึ่งเป็นผู้บริโภคคนสุดท้ายต่อไป โดยการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายได้แก่ กฟน. และ กฟภ. จะแบ่งตามเขตพื้นที่การให้บริการไฟฟ้า เป็นผู้ที่มีสิทธิขายไฟให้แก่ภาคประชาชนได้แต่เพียงผู้เดียว อีกทั้งระเบียบ ประกาศต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับภาครัฐเป็นผู้กำหนด ซึ่งได้สร้างข้อจำกัดในการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของภาคครัวเรือน ทั้งการจำกัดปริมาณและจำกัดระยะเวลาในการซื้อไฟฟ้ากลับคืน โดยมีการจำกัดขนาดกำลังการผลิตติดตั้งครัวเรือนละ ไม่เกิน 10 kWp ต่อมิเตอร์ หากมีการจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเกินกว่าปริมาณไฟฟ้าเสนอขายสูงสุดตามที่ระบุไว้ในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแล้ว จะไม่ได้รับการชดเชยไฟฟ้าส่วนเกินในทุก 15 นาทีนั้น ๆ อีกทั้งยังจำกัดจำนวนการรับซื้อ (จำกัดโควตา) โดยรับซื้อไฟฟ้าจากประเภทบ้านที่อยู่อาศัย 100 MWp ต่อปี โดยการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะพิจารณาตามลำดับการยื่นแบบคำขอและเอกสารประกอบที่ครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว แบบมาก่อนได้ก่อน (First Come First Serve) หากครบตามที่กำหนดแล้วประชาชนผู้ที่สนใจจะต้องรอสมัครเข้าร่วมโครงการในปีถัดไป และยังมีการจำกัดระยะเวลาในการซื้อคืนที่ 10 ปี ซึ่งแผงเซลล์แสงอาทิตย์นั้นมีอายุการใช้งานเฉลี่ยอยู่ที่ 20- 25 ปี ทำให้ครัวเรือนสูญเสียรายได้หลังจากที่คืนทุนแล้วในปีที่ 11 เป็นต้นไป ซึ่งต่างจากรัฐแคลิฟอร์เนียประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มีโครงสร้างกิจการไฟฟ้าแบบเสรี หน่วยงานของรัฐทำหน้าที่ควบคุมดูแลและออกมาตรการทางกฎหมายเพื่อใช้บังคับ ในการคุ้มครองผู้บริโภคและเพื่อให้เกิดการแข่งขันอย่างเสรีและเป็นธรรม โดยราคาค่าไฟฟ้าเป็นไปตามกลไกตลาด ไม่มีการจำกัดด้านปริมาณไม่ว่าจะเป็นปริมาณ

ขนาดการติดตั้งและปริมาณการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกิน ในทางกลับกันยังมีมาตรการ RPS ที่ใช้บังคับกับผู้ประกอบกิจการค้าปลีกไฟฟ้าและผู้ประกอบกิจการโครงข่ายไฟฟ้าโดยจะต้องมีสัดส่วนการจำหน่ายไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนไม่น้อยกว่า 60% ของปริมาณการจำหน่ายไฟฟ้าหากผู้ประกอบการรายใดไม่สามารถผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้ตามสัดส่วนที่กฎหมายกำหนดก็สามารถซื้อใบรับรองการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (RECs) จากผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้ RECs นี้ถือได้ว่าเป็นแหล่งรายได้ของผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนได้อีกช่องทางหนึ่งหากผู้ประกอบการรายใดไม่สามารถปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนดได้ จะมีความรับผิดตามกฎหมาย ซึ่ง RPS มีสภาพบังคับทางแพ่งและโทษทางอาญา ส่วนระยะเวลาในการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินคืนกำหนดไว้ที่ 20 ปี ซึ่งเทียบได้กับอายุการใช้งานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เป็นอุปกรณ์หลักในการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เมื่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์หมดอายุการใช้งานแล้ว การรับซื้อไฟฟ้าก็หยุดตามไปด้วย ทั้งนี้ก็เพื่อให้การผลิตไฟฟ้านั้นผลิตจากอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน

ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ทำให้แนวโน้มต้นทุนในการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั่วโลกลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วง ปีค.ศ. 2010 - ค.ศ 2018 นั้นมีต้นทุนในการติดตั้งลดลงถึง 66% - 84% สำหรับประเทศไทยมีต้นทุนการติดตั้งในช่วงปีพ.ศ. 2547-2561 ที่ผ่านมาลดลงถึง 75% โดยในปัจจุบันลงทุนเพียง 30,000-40,000 บาท/kWp จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีนั้นได้เอื้อต่อการลงทุนแล้ว และสำหรับประเทศไทยนั้นมีประชาชนที่มีความพร้อมอยากจะลงทุน อย่างเช่น นายเอกชัย แต่ด้วยมาตรการที่ภาครัฐออกมานั้น ไม่สามารถสร้างผลตอบแทนให้ได้เป็นที่น่าพอใจ นายเอกชัยจึงมีการลดจำนวนกำลังการผลิตลง จากเดิมติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 8 แผง ลดจำนวนลงเหลือ 4 แผง เพื่อผลิตไฟฟ้าแล้วใช้เองเท่านั้นโดยไม่เน้นผลิตจนเกิดไฟฟ้าส่วนเกินเพื่อขาย ทำให้เห็นว่าแม้ว่าประชาชนจะมีความพร้อมในการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แต่หากมาตรการที่ทางภาครัฐออกมาไม่จูงใจมากพอทำให้ประชาชนติดตั้งไม่เต็มศักยภาพ เป็นไปได้ยากที่ปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนจะเป็นไปตามนโยบายที่ตั้ง เป้าหมายไว้ 100 MWp ต่อปี ซึ่ง ณ. เดือน ตุลาคม 2562 มีประชาชนที่เข้าร่วมโครงการและทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแล้วประมาณ 1 MWp เท่านั้น ซึ่งยังห่างไกลจากเป้าหมายที่ตั้งไว้เป็นอย่างมาก

แต่อย่างไรก็ตามหากภาครัฐให้การสนับสนุนที่ให้ผลตอบแทนแก่ภาคครัวเรือนสูง ก็ต้องพิจารณาถึงผลกระทบที่ภาครัฐและประชาชนทั่วไปที่ไม่ได้ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องได้รับด้วย จากแบบจำลองทางการเงินของการไฟฟ้าในสหรัฐอเมริกาได้ศึกษาผลกระทบของการไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อรายได้ของการไฟฟ้า และราคาค่าไฟฟ้า โดยจะเริ่มเห็นผลกระทบชัดเจนเมื่อมี Solar PV Rooftop เกิน 10% ของความต้องการไฟฟ้า

ทั้งหมด ซึ่งประเทศไทยมีระบบผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ น้อยกว่า 1% ของความต้องการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดและหากพิจารณาตามแผน AEDP2015 ที่มีเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ณ. สิ้นปี พ.ศ. 2579 ที่ 6,000 เมกะวัตต์ จะคิดเป็นเพียง 2.4% ของความต้องการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด ซึ่งยังไม่ถึง 10% ที่จะส่งผลกระทบต่อค่าไฟฟ้า โดยในระยะสั้น ภายใน 1 ปีนี้ ภาครัฐยังไม่มีความจำเป็นต้องลงทุนในการผลิตไฟฟ้าเพิ่ม เพราะด้วยปัจจุบันประเทศไทยมีกำลังการผลิตไฟฟ้าเกินความต้องการสูงสุดค่อนข้างมาก โดยมีปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าเกินความต้องการไฟฟ้าสูงสุดอยู่ประมาณ 35% อีกทั้งปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตจากระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์นั้นยังไม่ส่งผลกระทบต่อค่าไฟฟ้าที่จะส่งผลต่อผู้ใช้ไฟฟ้ารายอื่น ๆ จึงยังไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงโครงสร้างค่าไฟฟ้าแต่อย่างใด

แต่ภาครัฐควรต้องมีแผนการรองรับกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นนี้ โดยศึกษาจากรัฐแคลิฟอร์เนียที่มีการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นจำนวนมาก โดยนักวิจัยของ NREL ได้สังเกตเห็นผลกระทบจากปริมาณการเพิ่มขึ้นของพลังงานหมุนเวียนจำนวนมหาศาลในระบบไฟฟ้าของสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ จนทำให้รูปแบบปริมาณการผลิตไฟฟ้าในระบบหลักในช่วงกลางวันลดต่ำลง จนเกิดปรากฏการณ์ Duck Curve สำหรับประเทศไทยนั้นก็มีการส่งสัญญาณการเกิดปรากฏการณ์ Duck Curve แล้ว โดยจากความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ของประเทศไทยในระบบของ กฟผ. ได้เปลี่ยนจากช่วงเวลากลางวันเป็นช่วงเวลากลางคืนแทนแล้ว โดยเกิดขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2559 ควรมีการปรับอัตราค่าบริการไฟฟ้าให้เหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์ในขณะนั้น โดยกำหนดให้ครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องใช้อัตรา TOU Rate เนื่องจากเป็นวิธีกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าในราคาที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาอีกทั้งให้มีการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เช่นค่าบริการโครงข่ายไฟฟ้า ที่เรียกเก็บอยู่ในค่า Delivery Charge ของรัฐแคลิฟอร์เนีย และเรียกเก็บค่าใช้จ่ายที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ (NBCs) ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมานี้ จะเรียกเก็บจากครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยต้องไม่เรียกเก็บกับครัวเรือนที่ไม่ได้ทำการติดตั้ง ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบกับระบบการผลิตไฟฟ้าและระบบโครงข่ายไฟฟ้าของประเทศ ภาครัฐจะต้องวางแผนการลงทุนกับระบบผลิตไฟฟ้าและระบบโครงข่ายไฟฟ้าเพื่อรองรับความเปลี่ยนแปลงกับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วย

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากข้อสรุปดังกล่าว สำหรับโครงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย ในระยะที่ 1 ผู้เขียนมีข้อเสนอแนะ โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว ดังนี้

ระยะสั้น 1 ปี

สำหรับโครงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย พบว่าในปัจจุบันมีกฎหมายรองรับในการบังคับใช้อยู่แล้ว โดย กกพ. ได้อาศัยอำนาจตามมาตรา11(4) แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. 2550 และมติคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ในการประชุมครั้งที่ 26/2562 (ครั้งที่ 588) ออกระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานว่าด้วยการจัดหาไฟฟ้าโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน พ.ศ. 2562 และออกประกาศ เชิญชวนการรับซื้อไฟฟ้าโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย ฉบับที่ 2 พ.ศ.2563 เพื่อจัดหาและรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัย โดยเสนอแนะให้เปลี่ยนการสนับสนุนจากรูปแบบ Net billing with buyback ที่มีราคารับซื้อต่ำกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้า เป็นรูปแบบ Net metering with buyback โดยราคารับซื้อในช่วงแรกอาจกำหนดให้เท่ากับราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ย และเมื่อมีผู้เข้าร่วมโครงการมากจนคาดการณ์ได้ว่าปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์จะถึงจุดที่ส่งผลกระทบต่อค่าไฟฟ้าโดยรวมแล้วให้กำหนดราคารับซื้อให้ต่ำกว่าราคาขายปลีกไฟฟ้าเฉลี่ยโดยอาจกำหนดเท่ากับราคาขายส่งที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะต้องซื้อไฟฟ้าจาก กฟผ. ก็ได้ และที่ไม่ใช้รูปแบบ Net metering with rolling credit and buyback เช่นเดียวกับรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกานั้น ก็เพื่อสะดวกต่อการจัดการทางบัญชีของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายและเพื่อให้ภาคครัวเรือนได้รับรายได้ที่ควรจะได้รับในแต่ละเดือนไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ตามความต้องการ อีกทั้งควรมีการปรับลดเงื่อนไขที่มีข้อจำกัดทั้งด้านปริมาณและระยะเวลาลง คือไม่จำนวนขนาดกำลังการผลิตของครัวเรือน ไม่จำกัดจำนวนการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกิน และให้การสนับสนุนเป็นระยะเวลา 20-25 ปี ตามประมาณการอายุแผงเซลล์แสงอาทิตย์

โดยสัญญาซื้อขายไฟฟ้าระหว่างประชาชนกับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนั้นสามารถนำมาใช้กับการสนับสนุนในรูปแบบ Net metering with buyback ได้เลย ส่วนภาคประชาชนนั้นจำเป็นจะต้องเปลี่ยนมิเตอร์จากประเภทจานหมุน มาเป็น Bi-directional Meter ที่สามารถวัดปริมาณไฟฟ้าได้ 2 ทิศทางทั้งที่รับเข้าและจ่ายไฟผ่านระบบโครงข่ายไฟฟ้า เพื่อให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวมาคำนวณค่าไฟฟ้าที่เรียกเก็บในแต่ละเดือน นอกจากนี้ยังใช้ข้อมูลดังกล่าวมาวางแผนการลงทุนโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าและวางแผนการพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าได้ในอนาคตอีกด้วย

ระยะกลาง 1-5 ปี

จากการสนับสนุนในรูปแบบ Net metering with buyback ย่อมทำให้รายได้ของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายลดลงมากกว่าการสนับสนุนในรูปแบบ Net billing with buyback ฉะนั้นจึงควรมีการศึกษาเพื่อวางแผนการปรับโครงสร้างค่าไฟฟ้าและปรับอัตราค่าบริการไฟฟ้าให้เหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์ โดยกำหนดให้ครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องใช้อัตรา TOU Rate เนื่องจากเป็นวิธีกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าในราคาที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา ต่างกันตามฤดูกาลและประเภทของวัน (วันธรรมดา/วันหยุดสุดสัปดาห์) อีกทั้งให้มีการเรียกเก็บค่าบริการโครงข่ายไฟฟ้าเช่นเดียวกับ Delivery Charge ของรัฐแคลิฟอร์เนียออีกทั้งให้มีการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เช่น ค่าใช้จ่ายที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ (NBCs) ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมานี้ จะเรียกเก็บจากครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยต้องไม่เรียกเก็บกับครัวเรือนที่ไม่ได้ทำการติดตั้ง ซึ่งครัวเรือนที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องมีส่วนร่วมในค่าใช้จ่ายดังกล่าวด้วย

อีกทั้งภาครัฐต้องมีแผนการลงทุนโรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีความยืดหยุ่นสามารถปรับลดหรือเพิ่มการผลิตไฟฟ้าได้รวดเร็ว เพื่อให้ในตอนกลางวันสามารถลดกำลังผลิตได้ และในตอนเย็นสามารถเร่งเครื่องผลิตไฟฟ้าให้มากขึ้นได้ทันท่วงทีกับความต้องการที่พุ่งสูงขึ้นและแผนการลงทุนกับระบบกักเก็บสะสมพลังงานหมุนเวียนเพื่อให้สามารถนำมาใช้ในช่วงที่ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ได้ อีกทั้งยังต้องมีแผนการลงทุนกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าด้วย หากมีปริมาณไฟฟ้าไหลย้อนกลับเป็นจำนวนมากแล้วจะทำให้ระบบโครงข่ายไฟฟ้าเต็มส่งผลเสียต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าโดยอาจจะลงทุนเองหรือจะให้เอกชนเข้ามาลงทุนก็ได้ เพราะมีแผนที่จะเปิดเสรีในอนาคตอยู่แล้ว ซึ่งมีพระราชบัญญัติประกอบกิจการพลังงาน 2550 มาตรา 47 และ มาตรา 80 รองรับการเข้ามาประกอบกิจการพลังงานของผู้ประกอบการอยู่แล้ว

ระยะยาว 5 ปี

เพื่อรองรับกับการเปิดเสรีการซื้อขายไฟฟ้าแบบ Peer to peer ในระยะที่ 2 ภาครัฐควรปรับตัว ปรับโครงสร้างเพื่อลดระดับให้มาเป็นผู้ควบคุมดูแล โดยการออกกฎหมายมาใช้บังคับเพื่อให้เกิดการแข่งขันอย่างเสรีและเป็นธรรม โดยอาจมีการทยอยเปิดกิจการงานบางส่วนให้เป็นการค้าเสรีอย่างเช่น เปิดเสรีในกิจการผลิตไฟฟ้าก่อน จนมีผู้เข้าร่วมหลายราย เพื่อให้เกิดการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ไม่ผูกขาดกับเอกชนรายใหญ่ แล้วพิจารณาการเปิดเสรีในกิจการงานส่วนอื่นต่อไป โดยการก้าวเข้าสู่การเปิดเสรีการซื้อขายไฟฟ้าในระยะที่ 2 นี้จะต้องมีการศึกษาในรายละเอียดเชิงลึกต่อไป

บรรณานุกรม

หนังสือ

Gaetan Masson., Jose Ignacio Briano,. And Maria Jesus Baez, “A METHODOLOGY FOR THE ANALYSIS OF PV SELF-CONSUMPTION POLICIES,” International Energy Agency (IEA), 2016, p.5

Dufo-Lopez R. and Bernal-Agustin J L., (2015), “A comparative Assessment of Net Metering and Net Billing Policies Study Cases for Spain,” Energy Vol. 84, p.684-694.

Larry Hughes and Jeff Bell. (2016), “Compensating Customer-Generators: A taxonomy describing methods of compensating customer-generators for electricity supplied to the grid,” Energy Policy, p.1-19.

Sovacool and Parag., (2016), “Electricity market design for the prosumer era,” Nature Energy Vol.1, p.3-5

Andréanne ROUX and Anjali SHANKER, (2018), “Net metering and PV self-consumption in emerging countries,” ., (2015), “A comparative Assessment of Net Metering and Net Billing Policies Study Cases for Spain,” IEA-PVPS T9-18:2018, p.15-18.

Solar Energy Research, Development and Demonstration Act (1974), Pub. L. No. 93-473, 88 Stat. 1431 (1974), codified at 42 U.S.C. 5551.

Mark Holt and Carol Glover, (2006), “Energy Policy Act of 2005: Summary and Analysis of Enacted Provisions,” CRS Report for Congress.

Prashanth U. Nyer, Candace E. Ybarra and John B. Broughton, “The Economics of Residential Solar Panels: Comparing Tiered and Time of Use Plans,” Argyros School of Business & Economics, Chapman University , Orange, CA, USA, 2019.

Elisa Asmelash and Gayathri Prakash, (2019), “Future of Solar Photovoltaic,” IRENA, p.28.

บทความในวารสาร

ดิศรณ์ ชัยช่วงโชค, โสภิตสุดา ทองโสภิต และแนบบุญ หุนเจริญ, (2556, กันยายน-ธันวาคม). "รูปแบบมาตรการทางการเงินที่เหมาะสมสำหรับการสนับสนุนระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านในประเทศไทย," วารสารวิจัยพลังงาน, ปีที่ 10 (3), น.3

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ "บทเรียนปัญหาไฟฟ้าดับจากแคลิฟอร์เนีย," วารสารนโยบายพลังงาน ฉบับที่ 51 (มกราคม-มีนาคม 2544), หน้า 14.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ "การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในประเทศสหรัฐอเมริกา," วารสารนโยบายพลังงาน ฉบับที่ 48 (เมษายน-มิถุนายน 2543), หน้า36.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ "วิกฤตพลังงานในรัฐแคลิฟอร์เนีย," วารสารนโยบายพลังงาน ฉบับที่ 54 (ตุลาคม-ธันวาคม 2544), หน้า 21.

วิทยานิพนธ์

ปิติ เอี่ยมจำรูญลาภ, "ปัญหาทางกฎหมายเกี่ยวกับการปฏิรูปโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในประเทศไทย," วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2556.

พิพรรณภรณ์ หิรัญสาลี, "มาตรการทางกฎหมายในการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา,"วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2556.

เกษพรรณราย เกาะช้าง, "การประเมินเชิงเปรียบเทียบของมาตรการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในประเทศไทย," วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม การพัฒนา และความยั่งยืน (สหสาขาวิชา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2560.

ศุภเดช เต็มรัตน์, "มาตรการทางกฎหมายในการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานแสงอาทิตย์: กรณีศึกษาโซลาร์ฟาร์ม," วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2560.

กฎหมาย

พระราชบัญญัติการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2511

พระราชบัญญัติการไฟฟ้านครหลวง พ.ศ. 2501

พระราชบัญญัติการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พ.ศ. 2503

กฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535

Solar Energy Research, Development and Demonstration Act of 1974

Public Utilities Regulatory Policies Act of 1978

Energy Policy Act of 1992

Energy Policy Act of 2005

Assembly Bill 1890

Senate Bill No. 656

Public Utilities Code

สิ่งพิมพ์รัฐบาลและเอกสารอื่น ๆ ของทางราชการ

ระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ว่าด้วยการจัดหาไฟฟ้าโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชน พ.ศ. 2562, หมวด3 หลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณการรับซื้อไฟฟ้า

สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ฝ่ายใบอนุญาต, “คู่มือการขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการไฟฟ้า ใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า ระบบจำหน่ายไฟฟ้า และจำหน่ายไฟฟ้า”

คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, “เอกสารแนบท้ายประกาศหมายเลข 5 ข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ บนหลังคา (Solar PV Rooftop)”.

เอกสารแนบท้ายประกาศหมายเลข1, “เอกสารแนบท้าย แบบคำขอขายไฟฟ้า โครงการผลิดไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา สำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย พ.ศ. 2562,” ข้อ2. คุณสมบัติและข้อมูลทางเทคนิคของระบบผลิตไฟฟ้า และข้อมูลทางเทคนิคทั่วไป

คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, “เอกสารแนบท้ายประกาศหมายเลข 4 หนังสือมอบอำนาจโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านที่อยู่อาศัย พ.ศ.2562”

คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน,“เอกสารแนบท้ายประกาศหมายเลข 3 ค่าใช้จ่ายการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า การตรวจสอบระบบอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายอื่นที่เกี่ยวข้อง”.

ประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง การกำหนดให้กิจการพลังงานที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตเป็นกิจการที่ต้องแจ้ง พ.ศ. 2551

ประกาศสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง แนวทางการรับแจ้งการประกอบกิจการพลังงานที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา, เมื่อวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ.2558

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “มติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 1/2559 (ครั้งที่ 6) เมื่อวันศุกร์ที่ 11 มีนาคม 2559, เรื่องที่ 8.

ประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ประเภทบ้านอยู่อาศัย (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าให้ครบ 100 เมกะวัตต์), ข้อ8

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “มติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ครั้งที่ 27/2561 (ครั้งที่ 74) วันจันทร์ที่ 24 ธันวาคม 2561”.

สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. (2558). “สภาปฏิรูปแห่งชาติ : ข้อเสนอการปฏิรูปเร็ว,” กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. หน้า 57

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “มติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 4/2558 (ครั้งที่ 4) เมื่อวันพฤหัสบดี ที่ 7 พฤษภาคม 2558”.

สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, “เรื่องการขยายระยะเวลาเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า โครงการนำร่อง (Pilot Project) การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอย่างเสรี, เมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2560”

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “มติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ครั้งที่ 2/2560 (ครั้งที่ 35) เมื่อวันจันทร์ที่ 6 กุมภาพันธ์ 2560”.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “มติการประชุมคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน ครั้งที่ 12/2560 (ครั้งที่ 45) เมื่อวันศุกร์ที่ 20 ตุลาคม 2560”.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “มติการประชุมคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ครั้งที่ 1/2562 (ครั้งที่ 16) วันพฤหัสบดีที่ 24 มกราคม 2562 เรื่องที่4”.

ประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่อง การประกาศแผนการปฏิรูปประเทศ 2561 ประกาศ ณ วันที่ 6 เมษายน พ.ศ. 2561. คัดจากราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 6 ตอนที่ 24ก, น.149-150

เอกสารประกอบการบรรยาย การประชุม-สัมมนา

ดร. พิมพ์สุภา เกาะช้าง, (2563) .“แนวโน้มเทคโนโลยีและนโยบายส่งเสริม Solar Rooftop ที่เปลี่ยนสู่ยุค Prosumer,” งานสัมมนาเชิงวิชาการ ก้าวต่อไปของ Rooftop solar ในประเทศไทย. สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 12 กุมภาพันธ์ 2563

ดร. วิชสิณี วิบุลผลประเสริฐ และ ภวินทร์ เตวียนันท์, (2560). “โซลาร์รูฟท็อป กับการเปลี่ยนแปลงในธุรกิจไฟฟ้า”, งานเสวนาสาธารณะ สู่การเปิดเสรีโซลาร์รูฟท็อป: เราจะอยู่กับ disruptive technology อย่างไร. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ). 11 กรกฎาคม 2560

คมกฤช ตันตระวาณิชย์, (2562). “ไขข้อข้องใจโซล่าร์ภาคประชาชน,” งานสัมมนาเชิงวิชาการ. สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน. 25 กรกฎาคม 2562

คุณพัฒนา แสงศรีโรจน์, (2561). “โฉมหน้าพลังงานไทย ยุค Disruptive technology,” งานเสวนาวิชาการการ. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 27 สิงหาคม 2561

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ), “ RENEWAL ENERGYลมและแสงอาทิตย์อนาคตของระบบไฟฟ้าไทย,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://tdri.or.th/renewal-energy/ [2 กุมภาพันธ์ 2563]

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “พพ. จับมือ สนพ. แจงเป้าหมาย AEDP2018,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.eppo.go.th/index.php/th/eppo-intranet/item/14928-news-03072562 [1 กุมภาพันธ์ 2563]

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, “กฟผ. ร่วมเสวนา Consumer to Prosumer เตรียมความพร้อมของประเทศ รองรับเทคโนโลยีทางเลือกใหม่ของผู้ใช้ไฟฟ้า,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=2637:mis-20180704-01&catid=30&Itemid=112 [6 กุมภาพันธ์ 2563]

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, “เกี่ยวกับ กฟผ.,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=140&Itemid=178 [27 มกราคม 2563]

สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, ประวัติความเป็นมา. [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.erc.or.th/ERCWeb2/Front/StaticPage/StaticPage.aspx[27 มกราคม 2563]

Wattanapong Kurowat, “Asean summit : Public-Private partnership เรื่อง Public-Private partnership in Energy Sector,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://slideplayer.com /slide/14261591/ [27 มกราคม 2563]

EPPO Thailand, “ทำความรู้จัก “แผงโซลาร์เซลล์” เลือกแบบไหนให้เหมาะกับการใช้งาน,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.facebook.com/EppoKnowledge/posts/978856905641155 [15 กุมภาพันธ์ 2563]

EPPO Thailand, “แผงโซลาร์เซลล์แบบไหน ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน?,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.facebook.com/EppoKnowledge/photos/a.276462102547309/669543119905870/?type=1&theater [15 กุมภาพันธ์ 2563]

คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, “การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา,” [ออนไลน์], สืบค้าจาก http://www.erc.or.th/ERCWeb2/Front/ StaticPage/StaticPage.aspx? p=200&Tag=SolarRooftop [5 กุมภาพันธ์ 2563]

Solarenergy (Thailand), “เข้าใจกับระบบ ON-Grid system หรือ ระบบเชื่อมโยงสายส่งการไฟฟ้า ,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.solarenergythai.com/index.php/2018/08/07/on_grid/ [4 กุมภาพันธ์ 2563]

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, “เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell), ” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www4.egat.co.th/re/solarcell/solarcell.htm [27 มกราคม 2563]

ระบบบริหารจัดการข้อมูลผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน, คู่มือ (V.2) การยื่นแบบคำขอขายไฟฟ้าโครงการ Solar PV Rooftop ภาคประชาชน 2562 Online ผ่านระบบ PPIM”.

คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, “ขั้นตอนการขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการไฟฟ้า และการแจ้ง ประกอบกิจการพลังงานที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาต และการรายงานข้อมูลผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ของ สำนักงาน กกพ. (E-Licensing),” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.erc.or. th/ERC Web2/Upload/Document/part1-Solar-licensing.pdf [20 กุมภาพันธ์ 2563]

คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน,“คำแนะนำในการลงทะเบียนแจ้งยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาต (Solar PV Rooftop),” [ออนไลน์], สืบค้นจาก

http://www.erc.or.th/ERCWeb2/Upload/ Document/ %E0%B9%81%E0%B8%99%E0%B8%9A7.pdf [13 กุมภาพันธ์ 2563]

บริษัท โซล่าฮับ จำกัด , “ประเภทของ Solar Inverter ที่มีใช้งานในปัจจุบัน (พ.ค.60),” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.solarhub.co.th/solar-information/solar-component/403-solar-inverter [20 กุมภาพันธ์ 2563]

คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน,“การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.erc.or.th/ERCWeb2/Front/StaticPage /StaticPage.aspx?p=200&Tag=SolarRooftop [13 กุมภาพันธ์ 2563]

การไฟฟ้านครหลวง, “โครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก : https://spv.mea.or.th/ [13 กุมภาพันธ์ 2563]

ดร.โสภิตสุดา ทองโสภิต, ดร.สิริภา จุลกาญจน์, ดร.สุรชัย ชัยทัศนีย์ และ ดร.วิชสิณี วิบุลผลประเสริฐ, “โครงการศึกษาวิเคราะห์โครงการนำร่อง การส่งเสริมติดตั้งโซล่าร์รูฟเสรี ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและผลการวิเคราะห์จาก โครงการวิจัย,” เมื่อวันที่ 4 กันยายน 2560 น.6 [ออนไลน์] สืบค้นจาก : http://www.eri.chula.ac.th/eri-main/?p=3443&lang=TH [24 กุมภาพันธ์ 2563]

CMUL Energy, “พลังงานแสงอาทิตย์ อีกหนึ่งพลังขับเคลื่อนพลังงานทดแทนไทย,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://library.cmu.ac.th/energy/content.php [10 มีนาคม 2563]

คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน, “การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และระเบียบที่เกี่ยวข้อง,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.erc.or.th/ERCWeb2/Upload/Document/ part3-Solar-Feb%2024%202015-regulation.pdf [10 มีนาคม 2563]

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “นโยบายการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนในรูปแบบ Feed-in Tariff,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.eppo.go.th/images/Power/pdf/FT-history/FiT_2558.pdf [28 กุมภาพันธ์ 2563]

กระทรวงพลังงาน, “แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561-2580 (PDP2018)”.

The Bangkok insight editorial team, “เปิดยอด! ขอโซลาร์ภาคประชาชน,” 30 ต.ค. 2562, [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.thebangkokinsight.com/231038/ [12 มีนาคม 2563]

PPTV Online “การไฟฟ้าสงสัยวิศวกรหนุ่ม “เลือกใช้โซลาร์เซลล์เสรี”,” 20 เม.ย. 2560, [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.pptvhd36.com/news/%E0%B8%9B%B8%99/52421 [1 มีนาคม 2563]

Takieng, “ราคาไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ที่อินเดียดิ่งลงอย่างรวดเร็วเหลือแค่ยูนิตละ 1.30 บาท,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.takieng.com/stories/4711 [30 เมษายน 2563]

P.Patikom, “พลังงานแสงอาทิตย์ราคาถูกกว่าถ่านหินในอินเดีย,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.brandage.com/article/439/solar- [30 เมษายน 2563]

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, “ทำไม ? แคลิฟอร์เนียเป็นแชมป์ไฟฟ้าดับสหรัฐ 417 ครั้งต่อปี และติดอันดับ 7 ค่าไฟฟ้าแพง,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.egat.co.th/index.php?option =com_ content&view=article&id=1666:article-20160916, [17 เมษายน 2563]

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, “PEAK ไฟฟ้าสี่ทุ่ม บอกอะไรสังคมไทยยุคนี้,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=1532:article-20160616-01&catid=49&Itemid=251 [17 มีนาคม 2563]

ศูนย์ข่าวพลังงาน, “กฟผ.แจ้งพีคไฟฟ้าครั้งที่2 ทำสถิติ 30,120 เมกะวัตต์,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.energynewscenter.com/%E0%B8%E0%B5/ [17 มีนาคม 2563]

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, “ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view [17 มีนาคม 2563]

สถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, “(ร่าง) หลักเกณฑ์การกำหนดโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้าของไทยสำหรับปี 2557-2559,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.erc.or.th/ercweb2/ Upload/PublicHearing/27422014034242ERCFR_PB_1014.pdf [20 มีนาคม 2563]

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, “ค่าไฟฐาน,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.eppo.go.th/ index.php/th/component/k2/item/1102 [21 มีนาคม 2563]

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, “ค่า Ft กับการปรับโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้า,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view [21 มีนาคม 2563]

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, “ประกาศการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เรื่องทบทวนอัตราค่าไฟฟ้าตามหลักเกณฑ์การกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าปี 2558,” [ออนไลน์], สืบค้นจาก https://www.pea.co.th/Portals/0/demand_

response/ElectricityReconsiderNov61.pdf [21 มีนาคม 2563]

Sendy, “What are the pros and cons of Monocrystalline, Polycrystalline and Thin Film solar panels?,” February 6 2020, [Online], Available from : https://www.solarreviews.com pros-and-cons-of-monocrystalline-vs-polycrystalline-solar-panels [2020, February 24]

Solar Energy Industries Association: SEIA, “Net Metering,” [Online], Available from https://www.seia.org/initiatives/net-metering [2020, February 24]

Sandy, “What is net metering and how does it work?,” January 16 2020, [Online], Available from : https://www.solarreviews.com/blog/what-is-net-metering [2020, February 24]

Solargis, “Solar resource maps of Thailand,” [Online], Available from https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/Thailand [2020, March 17]

Ren21,“Renewables2019 Global Status Report,” [Online], Available from : https://www. ren21.net/wp-content/uploads/gsr_2019_presentation.pdf, p35. [2020, March 13]

Ankita Rajeshwari, “India’s Top 10 Solar States in Charts,” [Online], Available from : https://mercomindia.com/top-solar-states-charts/ [2020, March 17]

ETEnergyWorld, “India becomes lowest-cost producer of solar power,” [Online], Available from : https://energy.economictimes.indiatimes.com/news/renewable/india-becomes-lowest-cost-producer-of-solar-power/69565769 [2020, April 28]

Go solar California, “Solar Rights: Access to the Sun for Solar Systems,” [Online], Available from https://www.gosolarcalifornia.ca.gov/solar_basics/rights.php [2020, April 21]

Solargis, “Solar resource maps of North America,” [Online], Available from https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/north-america [2020, March 17]

Solar Energy Industries Association : SEIA, “Top 10 Solar States,” [Online], Available from : https://www.seia.org/research-resources/top-10-solar-states-0 , [2020, March 13]

Federal Energy Regulatory Commission : FERC, “PURPA Qualifying Facilities,” [Online], Available from : https://www.ferc.gov/industries/electric/gen-info [2020, April 4]

Federal Register, “Qualifying Facility Rates and Requirements; Implementation Issues Under the Public Utility Regulatory Policies Act of 1978,” [Online], Available from : https://www.federalregister.gov/documents/2019/10/04/2019-20803/qualifying-facility-rates-and-requirements-implementation-issues-under-the-public-utility-regulatory [2020, April 4]

Congress.gov, “Summary: H.R.2746 — 115th Congress (2017-2018),” [Online], Available from : https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/2746 [2020, April 20]

Congressional Budget Office, “H.R. 3597, Solar Energy Research and Development Act of 2019,” [Online], Available from : https://www.cbo.gov/55582 [2020, April 20]

“BEFORE THE PUBLIC UTILITIES COMMISSION OF THE STATE OF CALIFORNIA,” [Online], Available from : http://docs.cpuc.ca.gov/PublishedDocs/Published/G000/M158/K181/158181678.pdf [2020, April 17]

Go solar California, “Net Energy Metering in California,” [Online], Available from : https://www.gosolarcalifornia.org/solar_basics/net_metering.php [2020, April 17]

Zeeshan Hyder, “Everything you need to know about California Net Metering 2.0 in 2020,” [Online], Available from : https://www.solar-estimate.org/news/california-net-metering-nem-2 [2020, April 17]

PG&E, “NEM2 Program Introduction,” [Online], Available from : https://www.pge.com/en_US/residential/solar-and-vehicles/green-energy-incentives/solar-and-renewable-metering- and-billing/net-energy-metering-program-tracking/net-energy-metering-and-tracking-faq.page [2020, April 17]

David Zeledon, “6 Facts about NEM 2.0,” [Online], Available from : https://www.sunrun .com/home-solar-blog/6-facts-about-nem-2 [2020, April 17]

SARA MATASCI, “California net metering: everything you need to know about NEM 2.0,” [Online], Available from : https://news.energysage.com/net-metering-2-0-in-california-everything-you-need-to-know/ [2020, April 17]

Adam Gerza, “6 thoughts on the current state of the residential energy storage market in California,” [Online], Available from : https://www.solarpowerworldonline.com/2019/08/6-thoughts-on-the-current-state-of-the-residential-energy-storage-market-in-california/ [2020, April 17]

DSIRE, “Renewables Portfolio Standard,” [Online], Available from : https://programs.dsireusa.org/system/program/detail/840 [2020, April 17]

Energysage, “Renewable Energy Credits (RECs),” [Online], Available from : https://www. energysage.com/other-clean-options/renewable-energy-credits-recs/ [2020, April 25]

Lancaster choice energy, “UNDERSTANDING YOUR BILL,” [Online], Available from : https://www.lancasterchoiceenergy.com/understanding-your-bill/ [2020, April 25]

Southern California Edison, “Understanding Your NET ENERGY METERING (NEM) 1.0 Billing Statement ,” [Online], Available from : https://www.sce.com/sites/default/ files/inline-files/5489_SCE_Understanding_Your_NEM_1_Billing.pdf [2020, April 25]

Southern California Edison, “Understanding Your NET ENERGY METERING (NEM) 2.0 Billing Statement ,” [Online], Available from : https://www.sce.com/sites/default/ files/inline-files/Understanding_Your_NEM_2_Billing.pdf [2020, April 25]

Balanceenergy, “10 ปี “Duck Curve” การใช้ไฟฟ้ารายวันแบบ “หลังเป็ด” อเมริการับมืออย่างไร? /[ออนไลน์], สืบค้นจาก http://www.balanceenergythai.com/duck-curve-2 [24 เมษายน 2563]

International Energy Agency : IEA, “The California Duck Curve,” December 19 2019, [Online], Available from https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/the-california-duck-curve [2020, March 17]

Energysage, “Solar in California,” [Online], Available from https://www.energysage.com/ solar-panels/ca/ [2020, April 17]