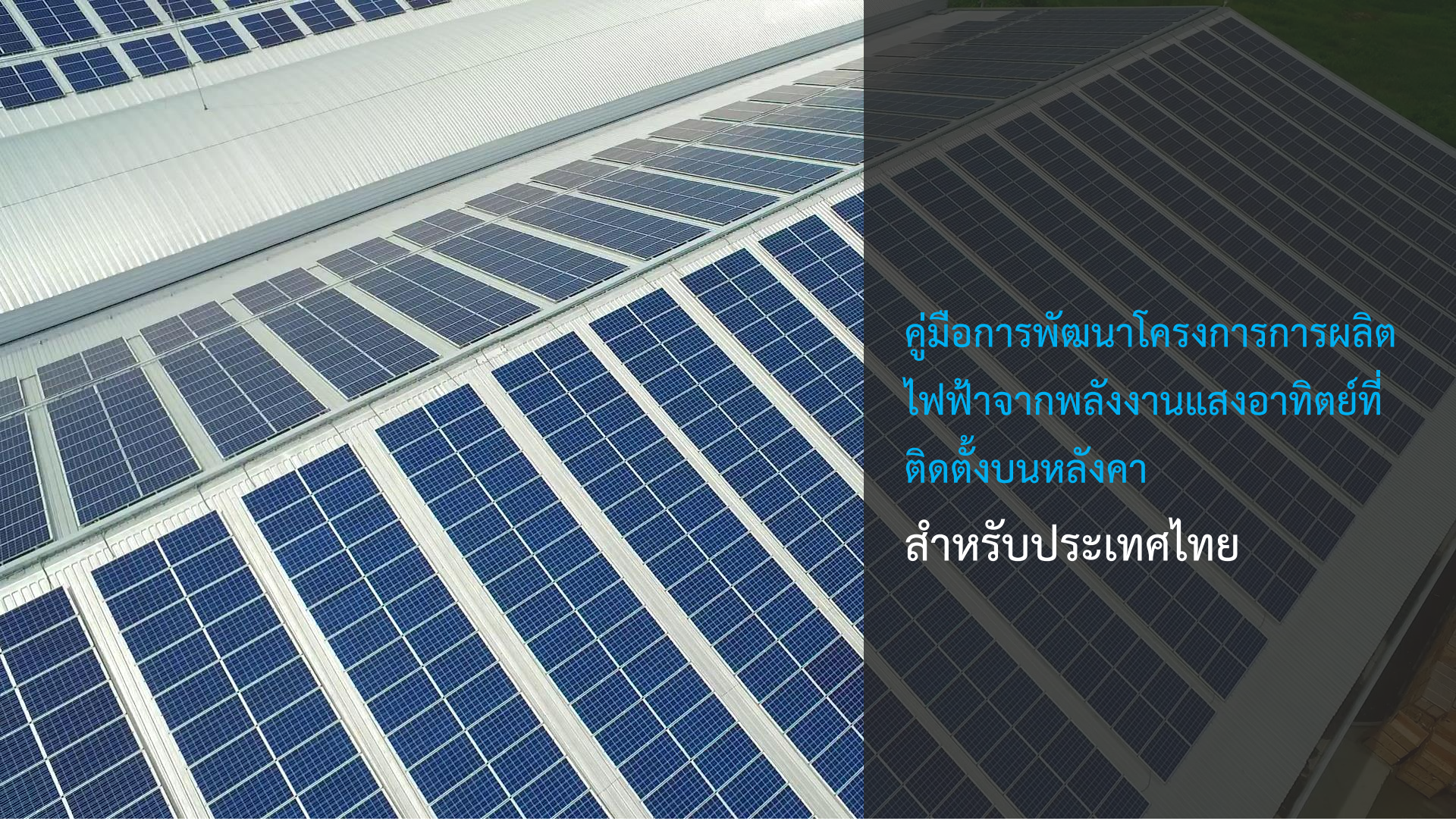


คู่มือการพัฒนาโครงการการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

สำหรับประเทศไทย

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

MITTELSTAND GLOBAL ENERGY SOLUTIONS MADE IN GERMANY

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

คู่มืออิเลคทรอนิกส์

ตุลาคม 2560

พิมพ์ลักษณ์

ผู้เขียน

ธนัย โพธิสัตย์ (GIZ)

ธชทัต คูวรากุล (GIZ)

บุญรอด เยาวพฤกษ์ (USAID CPA)

สุณีย์ ม่วงเจริญ (USAID CPA)

แปลเป็นภาษาไทยจาก “Solar PV Rooftop Implementation Guidelines: Thailand” โดย สุพจน์ ชุณหโชติอนันต์

ผู้เผยแพร่

- องค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (GIZ)
- USAID Clean Power Asia

กรุงเทพมหานคร ตุลาคม 2560

บทปฏิเสธความรับผิดชอบ (Disclaimer)

คณะผู้จัดทำได้ใช้ความพยายามอย่างสูงสุดในการทำให้เนื้อหาที่อยู่ในคู่มือฉบับนี้มีความถูกต้อง แม่นยำ และทันต่อสถานการณ์ปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม นโยบาย กฎระเบียบ และพัฒนาการด้านพลังงานาทดแทนมีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาไปอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงไม่สามารถที่จะทำให้คู่มือฉบับนี้ครอบคลุมต่อเนื้อหาที่เกี่ยวข้องต่อการพัฒนาโครงการพลังงานทดแทนได้ในทุกประเด็น คู่มือฉบับนี้จะได้รับการปรับปรุงเนื้อหาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้คงไว้ซึ่งความถูกต้องและทันต่อสถานการณ์ปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม GIZ และ USAID รวมถึงหน่วยงานที่เป็นผู้ร่วมดำเนินโครงการต่าง ๆ ไม่สามารถรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นต่อการนำเนื้อหาและข้อมูลภายในคู่มือฉบับนี้ไปใช้งาน คู่มือฉบับนี้ไม่สามารถใช้ทดแทนหรือหักล้างกฎหมาย ข้อกำหนด และกฎระเบียบต่าง ๆ ที่มีผลบังคับใช้อยู่ในปัจจุบัน รวมถึงไม่สามารถทดแทนเอกสารของทางราชการหรือของภาครัฐที่ออกโดยหน่วยงานที่มีอำนาจ

หากมีข้อเสนอแนะสามารถติดต่อได้ที่ Thachatat.Kuvarakul@giz.de, Sunee_Moungchareon@abtassoc.com คู่มือฉบับนี้จะได้รับการปรับปรุงเนื้อหาอย่างต่อเนื่องให้สอดคล้องกับนโยบายปัจจุบัน ซึ่งผู้อ่านสามารถเข้าถึงคู่มือฉบับล่าสุดได้ที่ http://usaidcleanpowerasia.aseanenergy.org

คำนำ

โทมัส โครเมทซ์กา

ผู้อำนวยการแผนงานพลังงาน GIZ ประจำประเทศไทย

ทรัพยากรที่อุดมสมบูรณ์และความต้องการพลังงานที่กำลังเพิ่มขึ้นทำให้เอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นภูมิภาคที่มีศักยภาพสูงสำหรับพลังงานแสงอาทิตย์ ประเทศเยอรมนีเป็นผู้นำการเปลี่ยนผ่านทางพลังงานโดยกำลังเลิกใช้พลังงานฟอสซิล และเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียนเข้าในแหล่งพลังงานของประเทศ ประสบการณ์อันยาวนานจากกระบวนการดังกล่าวทำให้ประเทศเยอรมันมีผลิตภัณฑ์เครื่องมือและมีความชำนาญเฉพาะด้านในภาคพลังงานหมุนเวียน โครงการ “การปรับแก้ไขด้านพลังงงานของประเทศเยอรมัน”ได้สอดคล้องกับความต้องการของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยสร้างผลกระทบที่เป็นประโยชน์กับทุกฝ่ายในตลาดพลังงานของแต่ละประเทศและธุรกิจของเยอรมนีและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงเจ้าของสถานที่

ด้วยการประสานงานและสนับสนุนทางการเงินของกระทรวงเศรษฐกิจและพลังงานของรัฐบาลสหพันธ์สาธรณรัฐเยอรมนี (BMWi) “โครงการการปรับแก้ไขเรื่องพลังงานของเยอรมนี” ดำเนินการโดยความร่วมมือกับองค์กรพันธมิตรหลายแห่ง องค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (GIZ) และหอการค้าเยอรมัน-ไทย เป็นผู้ดำเนินงานโครงการนี้ในประเทศไทย โดยส่งเสริมความร่วมมือที่ยั่งยืนระหว่างธุรกิจของประเทศเยอรมนีและประเทศไทย

“...ขณะที่ราคาของแผงเซลล์แสงอาทิตย์กำลังลดลง พลังงานแสงอาทิตย์ก็สามารถแข่งขันได้มากขึ้น...

ด้วยการทำงานอย่างใกล้ชิดกับผู้บริโภค ผู้พัฒนาโครงการ และนักลงทุน ในตลาดพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย GIZ ได้เห็นถึงความจำเป็นในการส่งเสริมตลาดพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ผ่านการจัดทำคู่มือการดำเนินงานทีละขั้นตอนที่ง่ายต่อการปฏิบัติตามฉบับนี้ขึ้น โดยความร่วมมือระหว่าง GIZ และ USAID Clean Power Asia ในการจัดทำคู่มือฉบับนี้

ขณะที่ราคาของแผงเซลล์แสงอาทิตย์กำลังลดลง ต้นทุนด้านพลังงานแสงอาทิตย์ก็สามารถแข่งขันได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามการจัดหาเงินลงทุนเริ่มแรกยังคงเป็นอุปสรรค ซึ่งอุปสรรคนี้สามารถแก้ไขได้ด้วยรูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน (Third Party Ownership-TPO) โดยรูปแบบธุรกิจนี้ช่วยขจัดอุปสรรคในการลงทุนเริ่มต้นของผู้ที่ต้องการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ และเป็นความหวังที่จะทำให้พลังงานแสงอาทิตย์สามารถเข้าถึงโดยผู้ใช้ไฟฟ้ากลุ่มใหญ่ได้ นี่เป็นเพียงหนึ่งในหลากหลายข้อมูลที่กล่าวถึงในคู่มือฉบับนี้ รวมถึงเครื่องมือภาคปฏิบัติและรายการตรวจสอบที่ตอบสนองต่อความต้องการของทั้งสองฝ่าย ทั้งผู้ใช้ไฟฟ้าและบริษัทพลังงานแสงอาทิตย์

คำนำ

"เราเชื่อว่าเครื่องมือในคู่มืออิเลคทรอนิกส์ นี้จะช่วยปลดล็อกปัญหาอุปสรรคการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย"

แองเจล่า ฮอกก์

ผู้อำนวยการ Director, Regional Environment Office, USAID Regional Development Mission for Asia

USAID Clean Power Asia เป็นโครงการด้านพลังงานสะอาดในระดับภูมิภาคที่ได้รับทุนสนับสนุนจากหน่วยงานเพื่อการพัฒนาระหว่างประเทศของสหรัฐอเมริกา โดยมีเป้าหมายที่ส่งเสริมและเพิ่มการลงทุนในพลังงานหมุนเวียนที่เชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้า โครงการนี้เป็นโครงการช่วยเหลือรัฐบาลในลุ่มแม่น้ำโขงตอนล่าง (ซึ่งมีการเชื่อมโยงกับประเทศสมาชิกอาเซียนทั้งหมด) ในการวางแผนการใช้พลังงานหมุนเวียนในระดับสูงและการกำหนดนโยบายหรือกฎระเบียบที่ส่งเสริมการลงทุนในพลังงานหมุนเวียนซึ่งเป็นภาคพลังงานที่มีปล่อยมลพิษต่ำ ในขณะเดียวกันก็ดึงดูดภาครัฐและภาคเอกชนลงทุนพัฒนาโครงการพลังงานหมุนเวียนมากขึ้น

หลายปีที่ผ่านมาพลังงานแสงอาทิตย์ถือว่ามีราคาแพงเมื่อเทียบกับพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิล แต่ ณ วันนี้ต้นทุนกพลังงานแสงอาทิตย์ไม่แพงมากเหมือนแต่ก่อน และในหลายประเทศมีการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อใช้เองโดยไม่จำเป็นต้องมีเงินภาครัฐมาอุดหนุน สำหรับประเทศไทยในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาเราเริ่มมองเห็นเจ้าของอาคารพาณิชย์และโรงงานอุตสาหกรรมกำลังพิจารณาลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานรวมถึงการเข้าถึงแหล่งพลังงานสะอาดและบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แม้จะมีความเป็นไปนากรลงทุนในเชิงเศรษฐกิจของโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาแต่ก็ยังมีความเสี่ยงที่ไม่คาดคิดและค่าใช้จ่าเพิ่มเติมซึ่งส่งผลให้โครงการลดความน่าดึงดูดใจในการลงทุน สำหรับเจ้าของสถานที่ที่ประสงค์จะลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าฯแต่ขาดข้อมูลที่น่าเชื่อถือ (เช่น ข้อมูลทางเทคนิคและข้อมูลทางการเงิน) และยังไม่มีเครื่องมือที่ช่วยประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจด้วยตนเองจึงส่งผลกระทบกับการตัดสินใจลงทุนในระบบผลิตไฟฟ้าฯ สำหรับผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สถานะทางกฎหมายในรูปแบบธุรกิจแบบลงทุนด้วยตนเองหรือแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุนยังมีความคลุมเครือในขั้นตอนการขอและการออกใบอนุญาตซึ่งยังไม่ได้มีการกำหนดไว้อย่างชัดเจนประกอบกับการจัดหาเงินทุนสำหรับโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาซึ่งมีขนาดกำลังผลิตติดตั้งขนาดเล็กยังคงเป็นเรื่องท้าทายสำหรับผู้พัฒนาโครงการ

ด้วยความร่วมมือกับ GIZ ประเทศไทย เราหวังว่าคู่มือด้านพลังงานหมุนเวียน เรื่อง การพัฒนาโครงการการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา สำหรับประเทศไทย จะช่วยในการขจัดอุปสรรคการลงทุนในตลาดพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทยรวมถึงการทำให้ขั้นตอนการอนุญาตและการออกใบอนุญาตมีความชัดเจนมากขึ้นและจะส่งผลให้มีการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาในประเทศไทยมากขึ้น

หน้าเริ่มต้น

เกี่ยวกับคู่มือ

ขอบเขตและคำที่ใช้ในคู่มือ

...

หน้า 6

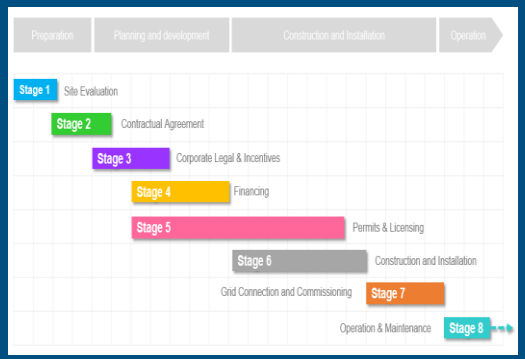
คู่มือนี้ใช้อย่างไร?

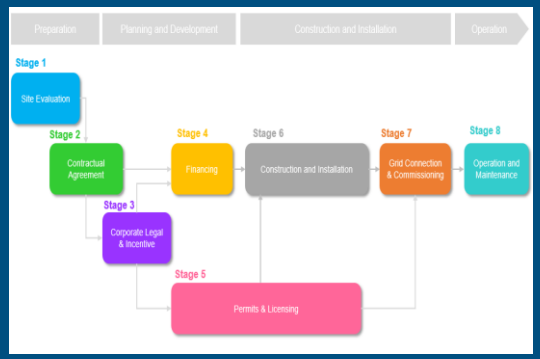
คู่มืออิเลคทรอนิกส์นี้เป็นไฟล์ PDF แบบโต้ตอบได้ โดยมีปุ่มต่างๆ ในคู่มือนี้ เพื่อช่วยให้ผู้อ่านสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเองผ่านสารบัญต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ซึ่งปุ่มต่างๆ ในคู่มือนี้ถูกแสดงในลักษณะเป็นเงา

ระยะที่ 1

เงาสีเทาหมายความว่าท่านสามารถคลิกปุ่มดังกล่าวได้

วิธีดำเนินการทีละขั้นตอน





*คู่มือเพื่อการพัฒนาโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาเพื่อผลิตและใช้ไฟฟ้าเอง สำหรับประเทศไทย คู่มือนี้แสดงวิธีการดำเนินการเป็นสองรูปแบบ คือ **แผนภูมิแกนต์** และ**ผังงาน***

- *แผนภูมิแกนต์ (Gantt's Chart) แสดงถึงกรอบเวลาที่ต้องดำเนินการในการทำแต่ละกระบวนการให้สำเร็จ*
- *ผังงาน (Flow Chart) จะแสดงระยะเวลาที่ละเอียดกว่าและชัดเจนกว่าในแต่ละกระบวนการ*

หน้า 8

ปุ่มนำทางจะอยู่ที่ด้านล่างของทุกหน้าในคู่มือนี้ ผู้อ่านสามารถย้อนกลับไปยังแผนภูมิภาพรวมจากหน้าใดก็ได้ หรือ การเปลี่ยนหน้าตามปกติ (หน้าถัดไป หรือหน้าก่อน) ก็สามารถทำได้เช่นกัน

ไปยังแผนภูมิแกนต์ภาพรวม

ไปยังแผนภูมิแกนต์ของแต่ละระยะ

ไปยังผังงานภาพรวม

ไปยังผังงานของแต่ละระยะ

ไปยังหน้าก่อน

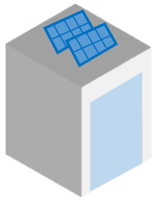
กลับมาที่หน้า "เริ่มต้น" นี้

ไปหน้าถัดไป

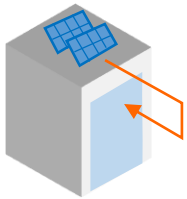
เกี่ยวกับคู่มืออิเลคทรอนิกส์นี้

ขอบเขตของคู่มือนี้

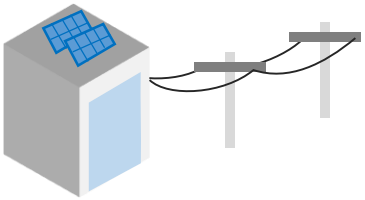
รวมถึง



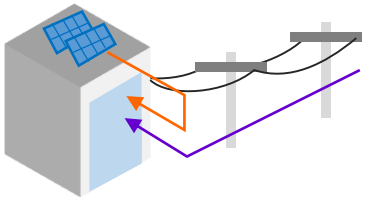
ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงาน
แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา



ไม่เชื่อมต่อสายส่ง



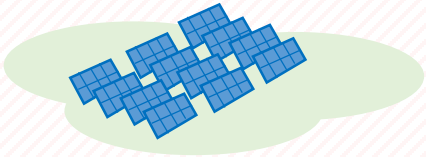
เชื่อมต่อสายส่ง



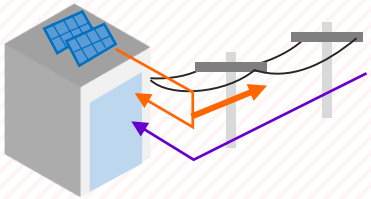
ผลิตเพื่อใช้เอง

- ครอบคลุมกำลังผลิตติดตั้งทุกขนาด
- รูปแบบธุรกิจที่กล่าวถึงในคู่มือฉบับนี้ประกอบด้วย โครงการแบบลงทุนเอง (Self-financed) และ โครงการแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน (Third-party Ownership)

ไม่รวม



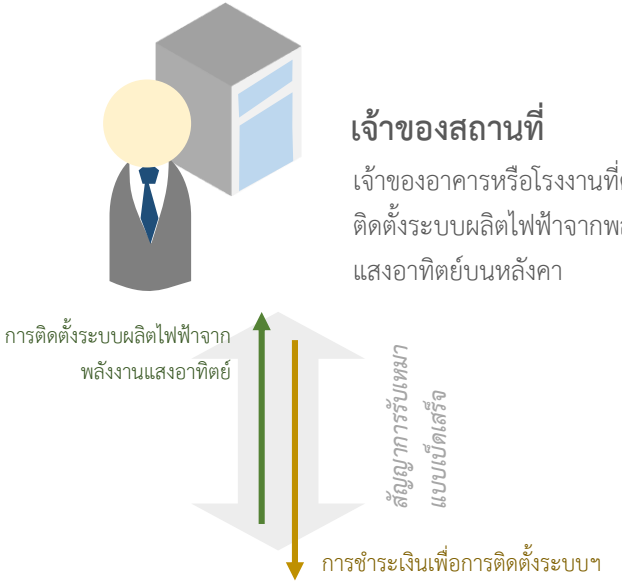
ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงาน
แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนพื้นดิน



ส่งกระแสไฟฟ้ากลับสู่สายส่ง

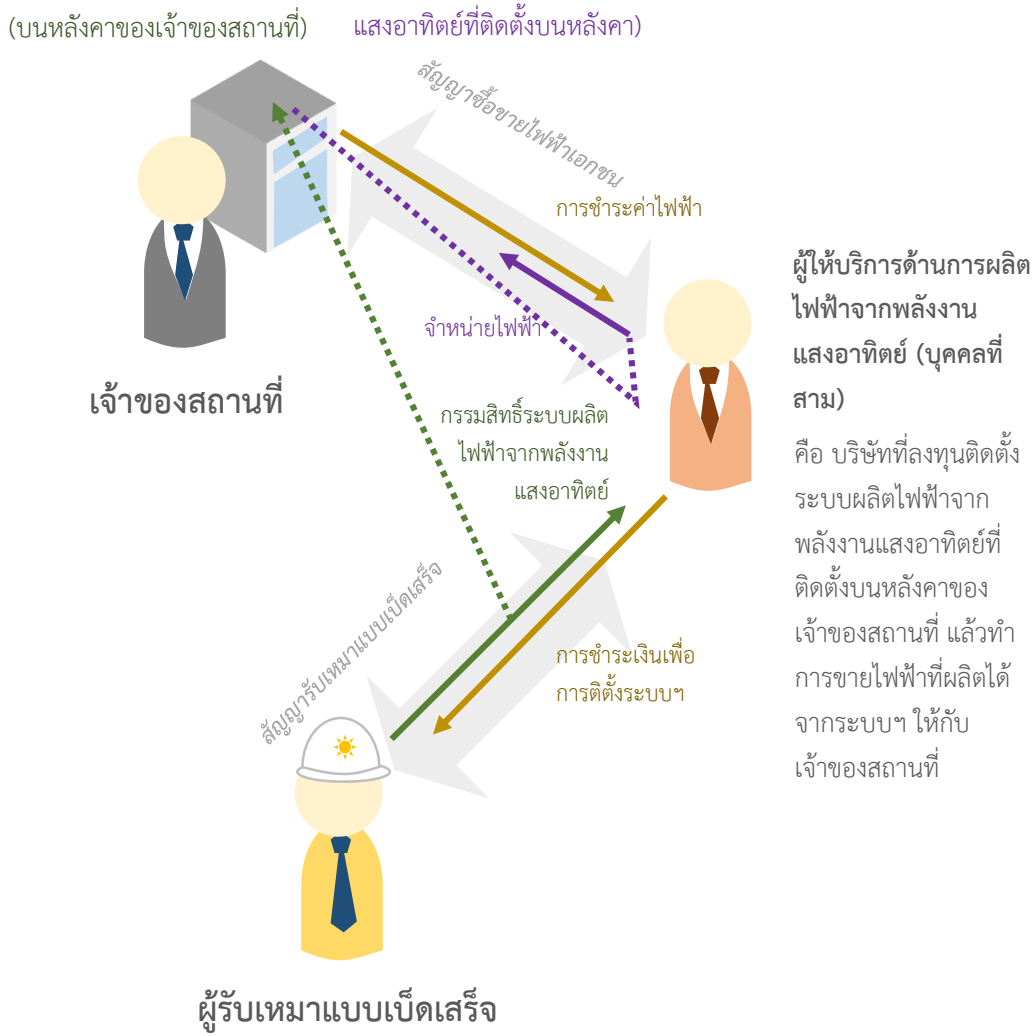
เกี่ยวกับคู่มืออิเลคทรอนิกส์นี้

คำศัพท์ที่ใช้ในคู่มือนี้



รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

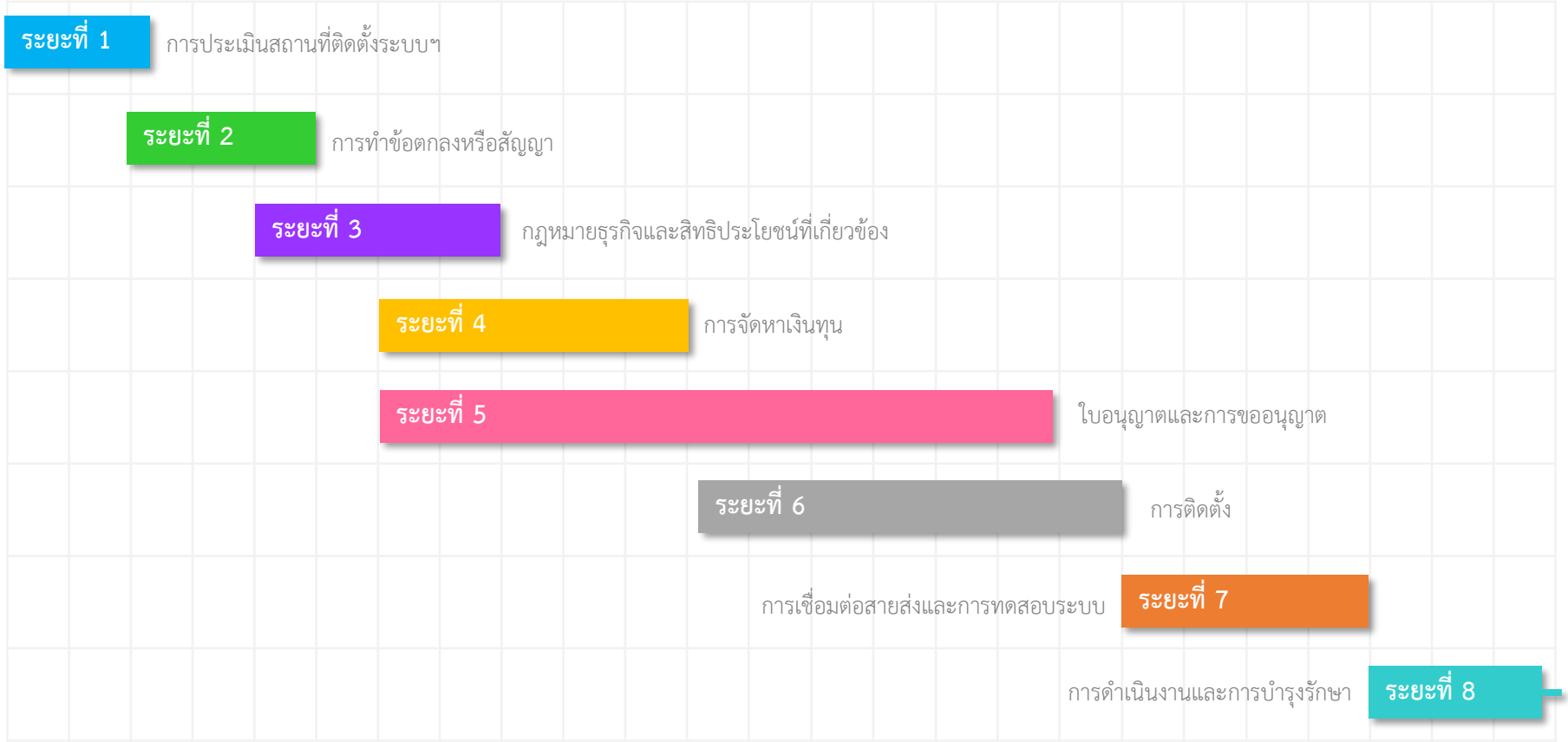
รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน



กระบวนการในแต่ละขั้นตอน

การพัฒนาโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา สำหรับประเทศไทย (แผนภูมิแกนต์)

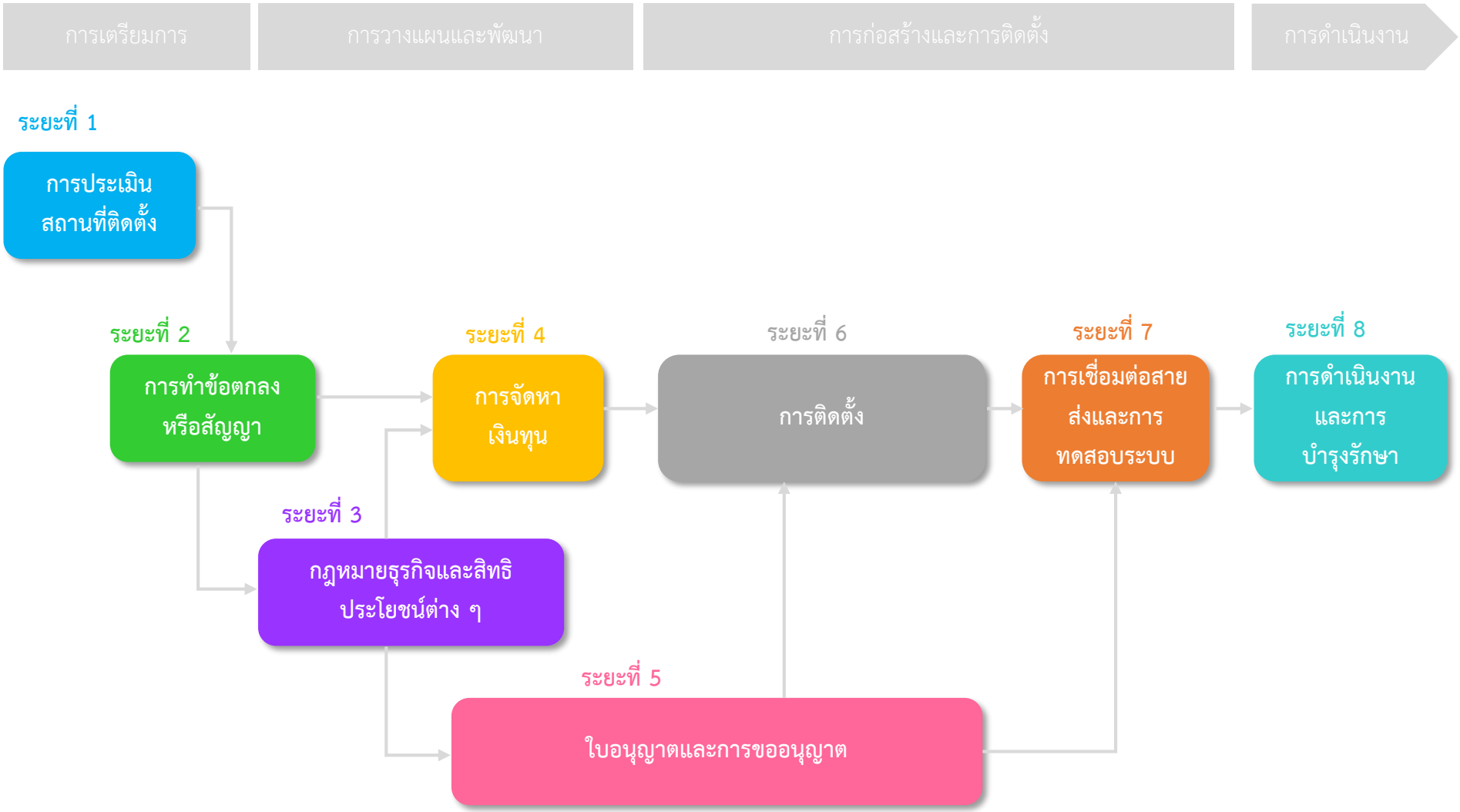
การเตรียมการ | การวางแผนและพัฒนา | การก่อสร้างและการติดตั้ง | การดำเนินงาน



<u>หมายเหตุ</u> ความยาวของแท่งในแผนภูมิแกนต์ <u>ไม่ได้</u> เป็นตามมาตราส่วน ควรใช้เพื่อการเปรียบเทียบเชิงคุณภาพเท่านั้น

กระบวนการในแต่ละขั้นตอน

การพัฒนาโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา สำหรับประเทศไทย (ผังงาน)



กระบวนการในแต่ละขั้นตอน

การพัฒนาโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา สำหรับประเทศไทย

กระบวนการการพัฒนาโครงการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาสำหรับประเทศไทยสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ช่วง ดังต่อไปนี้ (1) ช่วงการเตรียมโครงการ (2) ช่วงการวางแผนและพัฒนา (3) ช่วงการก่อสร้างและติดตั้ง (4) ช่วงการดำเนินงาน โดยจะมีการบรรลุเหตุการณ์สำคัญ (Milestone) จำนวน 3 เหตุการณ์ ณ รอยต่อระหว่างช่วงต่าง ๆ ทั้ง 4 ช่วงเหล่านี้

การเตรียมการโครงการ

ช่วงการเตรียมโครงการ : อธิบายการประเมินความเหมาะสมของสถานที่ติดตั้งโครงการ ประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ และตัดสินใจเลือกรูปแบบธุรกิจที่เหมาะสม และการดำเนินการซึ่ง ช่วงแรกนี้ประกอบด้วย 2 ระยะ

การประเมินสถานที่ติดตั้ง

การประเมินสถานที่ติดตั้ง (ระยะที่ 1) ในระยะนี้จะเป็นประเมินความเหมาะสมของสถานที่ติดตั้งระบบโครงสร้างหลังคาและรูปแบบธุรกิจในการพัฒนาโครงการ

การทำข้อตกลงตามสัญญา

การทำข้อตกลงหรือสัญญา (ระยะที่ 2) ในระยะนี้เจ้าของสถานที่จะทำการเจรจาและทำสัญญากับผู้ที่จะดำเนินโครงการ ซึ่งเป็นการวางกรอบในการพัฒนาโครงการต่อไป

เหตุการณ์สำคัญที่ 1 การลงนามในสัญญาเรียบร้อย

การวางแผนและพัฒนา

กระบวนการในแต่ละขั้นตอน

การพัฒนาโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา สำหรับประเทศไทย

การเตรียมการโครงการ

การวางแผนและพัฒนา

การก่อสร้าง / การติดตั้ง

ช่วงการวางแผนและพัฒนาโครงการ ระยะนี้จะอธิบายถึงกระบวนการหลังจากเซ็นสัญญากับผู้ดำเนินโครงการเรียบร้อยแล้ว ซึ่งเป็นระยะเวลาก่อนเริ่มการก่อสร้างหรือติดตั้งระบบฯจริง โดยครอบคุลมถึงการจัดหาเงินทุน การได้รับสิทธิประโยชน์และกลไกสนับสนุนต่างๆ และรวมถึงการยื่นขอใบอนุญาตต่าง ๆ ที่จำเป็น ซึ่งช่วงนี้ประกอบด้วย 3 ระยะ ดังนี้

กฎหมายธุรกิจและสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ

กฎหมายธุรกิจและสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ (ระยะที่ 3) สิทธิประโยชน์หรือการส่งเสริมการลงทุนในการพัฒนาโครงการพลังานหมุนเวียนในประเทศไทย (เช่น สิทธิประโยชน์ BOI) ซึ่งในระยะนี้ ผู้พัฒนาโครงการสามารถขอบรับสิทธิประโยชน์ดังกล่าวได้

การจัดหาเงินทุน

การจัดหาเงินทุน (ระยะที่ 4) ในระยะนี้ ผู้พัฒนาโครงการดำเนินการจัดหาเงินทุนสำหรับการจัดซื้อและการติดตั้งระบบฯ

ใบอนุญาตและการขออนุญาต

ใบอนุญาตและการขออนุญาต (ระยะที่ 5) การขออนุญาต หรือใบอนุญาตต่างๆ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการพัฒนาโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (ซึ่งขึ้นอยู่กับกำลังการผลิตติดตั้ง) ทั้งนี้ ผู้พัฒนาโครงการต้องได้รับใบอนุญาตต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดภายในระยะนี้

▼ **เหตุการณ์สำคัญที่ 2 การจัดหาเงินทุนและได้รับใบอนุญาตต่างๆ ก่อนการก่อสร้างและติดตั้งระบบฯ**

กระบวนการในแต่ละขั้นตอน

การพัฒนาโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา สำหรับประเทศไทย

การวางแผนและพัฒนา

การก่อสร้างและการติดตั้ง

ช่วงการก่อสร้างและการติดตั้ง อธิบายถึงการก่อสร้างและการติดตั้งทางกายภาพของระบบ โดยทั่วไปแล้วช่วงนี้เป็นช่วงที่ต้องใช้เงินทุนและแรงงานมากที่สุด ช่วงนี้ประกอบด้วย 2 ระยะ:

การติดตั้ง

การติดตั้ง (ระยะที่ 6) การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ และส่วนประกอบต่าง ๆ

การเชื่อมต่อสายส่งและการทดสอบระบบ

การเชื่อมต่อสายส่งและการทดสอบระบบ (ระยะที่ 7) ดำเนินการขอรับใบอนุญาตจากการไฟฟ้าที่เพื่อขอต่อเชื่อมระบบเข้ากับสายส่งของการไฟฟ้าและ ทำการทดสอบระบบ

เหตุการณ์สำคัญที่ 3 การจำหน่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (COD)

การดำเนินงาน

ช่วงดำเนินงาน อธิบายถึงกระบวนการหลังจากติดตั้งระบบและเริ่มจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (COD) ซึ่งเป็นช่วงที่ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา เพื่อลดการใช้ไฟฟ้าจากสายส่งของอาคารสถานที่ ถึงแม้ช่วงนี้มีเพียงแค่ระยะเดียวแต่ก็ถือเป็นช่วงที่มีกรอบระยะเวลายาวนานที่สุดจนถึงสิ้นสุดอายุการใช้งานของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

การดำเนินงานและการบำรุงรักษา

การดำเนินงานและการบำรุงรักษา (ระยะที่ 8) การดำเนินงานและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา จนสิ้นสุดระยะเวลาการใช้งานของระบบฯ

ขั้นตอนที่ 1
ขั้นตอนที่ 2
ขั้นตอนที่ 3
ขั้นตอนที่ 4
ขั้นตอนที่ 5
ขั้นตอนที่ 6
ขั้นตอนที่ 7
ขั้นตอนที่ 8

ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

1 | การประเมินสถานที่

ขั้นตอนที่ 1.1 ผังงานขั้นตอนการตัดสินใจ

ขั้นตอนที่ 1.2 การคัดเลือกรูปแบบธุรกิจ

ขั้นตอนที่ 1.3 การตรวจสอบข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1.4 ส่งข้อเสนอไปยังผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ หรือผู้พัฒนาโครงการ

ขั้นตอนที่ 1.5 การสำรวจสถานที่

ขั้นตอนที่ 1.6 การออกแบบทางเทคนิคและข้อเสนอทางการเงิน

ขั้นตอนที่ 1.7 ศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุน

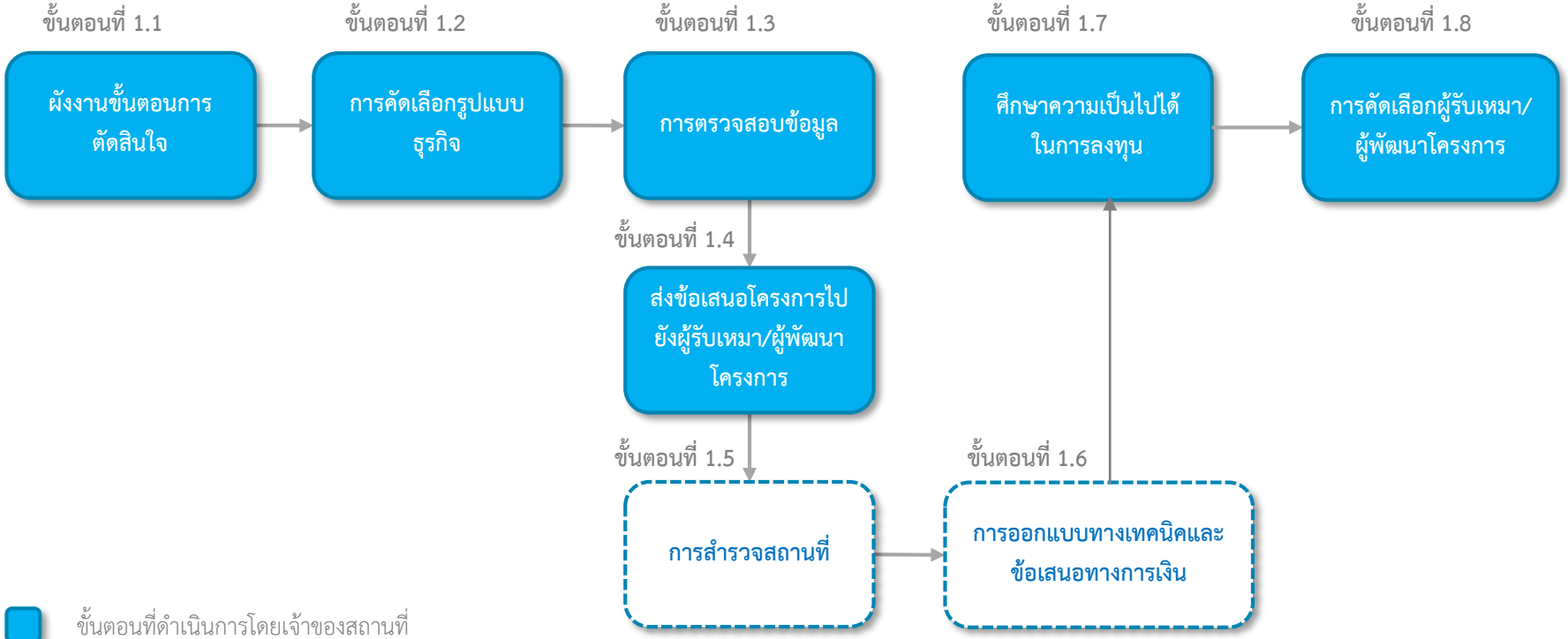
ขั้นตอนที่ 1.8 การคัดเลือกผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ หรือผู้พัฒนาโครงการ

ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่

ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จหรือผู้พัฒนาโครงการ

ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

1 | การประเมินสถานที่



ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่

ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยผู้รับเหมา/ผู้พัฒนาโครงการ

คำอธิบายของระยะนี้

ระยะการประเมินสถานที่ มีเป้าหมายเพื่อประเมินว่าสถานที่ที่จะติดตั้งระบบฯ (อาคารพาณิชย์ โรงงาน หรืออื่นๆ) มีความเป็นไปได้ทางเทคนิคและทางการเงินสำหรับการพัฒนาและติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์หรือไม่ ตลอดช่วงระยะนี้ เจ้าของสถานที่ต้องตัดสินใจ ดังนั้นคู่มือนี้จึงได้จัดเตรียมเครื่องมือเพื่อช่วยให้เจ้าของสถานที่สามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการพัฒนาโครงการ

อันดับแรก เจ้าของสถานที่ตรวจสอบ **ผังงานขั้นตอนการตัดสินใจ** (ขั้นตอนที่ 1.1) เพื่อให้ได้การประเมินขั้นต้นว่าสถานที่มีความเหมาะสมหรือไม่ที่จะติดตั้งระบบ ผังงานยังช่วยเจ้าของสถานที่ในการเลือกรูปแบบธุรกิจที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสามารถในการลงทุน และความจำเป็น หรือความต้องการ ซึ่งคู่มือนี้ได้อธิบายรูปแบบธุรกิจ (คือ เจ้าของสถานที่เป็นผู้ลงทุนเอง และหรือบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน) เจ้าของสถานที่เลือก **รูปแบบธุรกิจ** (ขั้นตอนที่ 1.2) ที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาโครงการ ซึ่งจะนำไปสู่แนวทางในการพัฒนาโครงการที่ไม่เหมือนกัน

เจ้าของสถานที่จัดทำ**รายการตรวจสอบข้อมูล** (ขั้นตอนที่ 1.3) เพื่อเก็บข้อมูลที่ต้องการด้วยตนเอง จากนั้นจึงติดต่อกับผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ หรือผู้ให้บริการด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีศักยภาพที่มีความสนใจให้บริการ (ขั้นตอนที่ 1.4) ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ หรือ ผู้ให้บริการด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ที่สนใจให้บริการมา**ตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง** (ขั้นตอนที่ 1.5) ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ให้บริการฯ สามารถเก็บข้อมูลที่จำเป็นและรายละเอียดของโครงการได้มากขึ้น ซึ่งขั้นตอนนี้มีความสำคัญต่อการร่าง**ข้อเสนอทางเทคนิคและการเงิน** (ขั้นตอนที่ 1.6) เพื่อนำเสนอต่อเจ้าของสถานที่เพื่อพิจารณาลงทุนต่อไป

จากข้อเสนอที่ได้รับ เจ้าของสถานที่สามารถทำการประเมินทางการเงินด้วย**แบบจำลองทางการเงิน** (ขั้นตอนที่ 1.7) ซึ่งได้จัดเตรียมไว้ในคู่มือนี้ เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการ (อันได้แก่ ผลตอบแทนจากการลงทุน ระยะเวลาคืนทุน เป็นต้น) บนพื้นฐานของผลการวิเคราะห์ทางการเงิน ร่วมกับเกณฑ์การคัดเลือกอื่นๆ เจ้าของสถานที่**ตัดสินใจเลือกผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ / ผู้ให้บริการด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมที่สุด** (ขั้นตอนที่ 1.8) เพื่อพัฒนาโครงการต่อไป โดยเป็นขั้นตอนสุดท้ายของระยะการประเมินสถานที่

ผังงานขั้นตอนการตัดสินใจ

รายละเอียด | เครื่องมือ

รายละเอียด

ปัจจุบัน มีเจ้าของอาคารหรือโรงงานจำนวนมากที่ต้องการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ณ สถานที่ของตน อย่างไรก็ตาม หนึ่งในอุปสรรคสำคัญ คือ พวกเขาอาจจะมีความสนใจที่จะพัฒนาโครงการแต่ขาดซึ่งข้อมูลที่จำเป็นต่อการตัดสินใจ อาจไม่ทราบว่าต้องเริ่มต้น ณ จุดไหน หรือไม่แน่ใจว่าหลังคาของอาคารมีความเหมาะสมในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์หรือไม่ทั้งจากมุมองทางด้านเทคนิคและทางการเงิน

ดังนั้น คู่มือฉบับนี้ได้จัดเตรียมผังงานขั้นตอนการตัดสินใจ (Decision Flow Chart) ให้กับเจ้าของสถานที่เป็นขั้นตอนแรกสุดของการดำเนินการ เจ้าของสถานที่สามารถตรวจสอบผังงานได้ด้วยตนเองเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นเกี่ยวกับประเด็นสำคัญต่าง ๆ ที่ต้องพิจารณาในการพัฒนาโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา โดยท้ายที่สุดเมื่อเสร็จสิ้นจากขั้นตอนนี้ เจ้าของสถานที่จะทราบว่าการพัฒนาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาขึ้นในพื้นที่ของตนนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ มีทางเลือกในการลงทุนหรือไม่ ถ้าใช่ มีรูปแบบธุรกิจแบบใดบ้างที่พวกเขาควรจะพิจารณาลงทุน

ผังงานขั้นตอนการตัดสินใจ

รายละเอียด | เครื่องมือ

เครื่องมือ: ผังงานขั้นตอนการตัดสินใจ

ผังงานขั้นตอนการตัดสินใจเป็นเครื่องมือ ที่ มีคำถามทั่วไปเพื่อประเมินความเหมาะสมทางเทคนิคขั้นพื้นฐานของสถานที่ติดตั้ง

เริ่มต้น

ประเมินอาคารเป้าหมาย และพื้นที่หลังคาที่ใช้ประโยชน์ในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้

1.

การวางแนวของหลังคา
หลังคาวางอยู่ในแนว**ทิศใต้ ตะวันออกเฉียงใต้ หรือตะวันตกเฉียงใต้** หรือไม่?

การบดบังเงาของหลังคา
หลังคาได้รับแสงอาทิตย์ตั้งแต่ **09:00 ถึง 16:00 น.** อยู่แล้วหรือไม่?

ความเอียงของหลังคา
หลังคามีมุมเอียงน้อยกว่า **30 องศา** หรือไม่?

ไม่ใช่ ในข้อใดข้อหนึ่ง → การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์อาจไม่ได้เหมาะสมที่สุดในด้านการผลิตพลังงานไฟฟ้า และอาจมีผลกับจำนวนเงินค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้จากการติดตั้งระบบดังกล่าว อย่างไรก็ตาม เจ้าของสถานที่ยังสามารถดำเนินกระบวนการพัฒนาต่อไปตามศักยภาพของพื้นที่ของตน ผู้รับเหมาเบ็ดเสร็จหรือผู้พัฒนาโครงการสามารถประเมินความเหมาะสมของหลังคาได้ในขั้นตอนที่ 1.5 การสำรวจสถานที่

→ **ไม่ดำเนินการต่อ**

ใช่ ครบทั้งสามข้อ

แม้ว่าจะไม่เหมาะสมที่สุด แต่ยังต้องการจะพัฒนาโครงการตามศักยภาพของพื้นที่ตน

2.

โครงสร้างหลังคา
โครงสร้างหลังคาและวัสดุมุงหลังคาอยู่ในสภาพดีหรือไม่? การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (แผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ติดตั้ง) โดยทั่วไปจะเพิ่มน้ำหนักบนหลังคาประมาณ 20 กก./ตารางเมตร

ไม่ใช่ → ควรมีการปรับปรุงโครงสร้างหลังคาเพื่อให้เหมาะสมต่อการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ทั้งนี้หากเจ้าของสถานที่ไม่มั่นใจเกี่ยวกับโครงสร้างหลังคา ผู้รับเหมาหรือผู้พัฒนาโครงการสามารถประเมินและยืนยันสภาพโครงสร้างของหลังคาได้ในขั้นตอนที่ 1.5 การสำรวจสถานที่

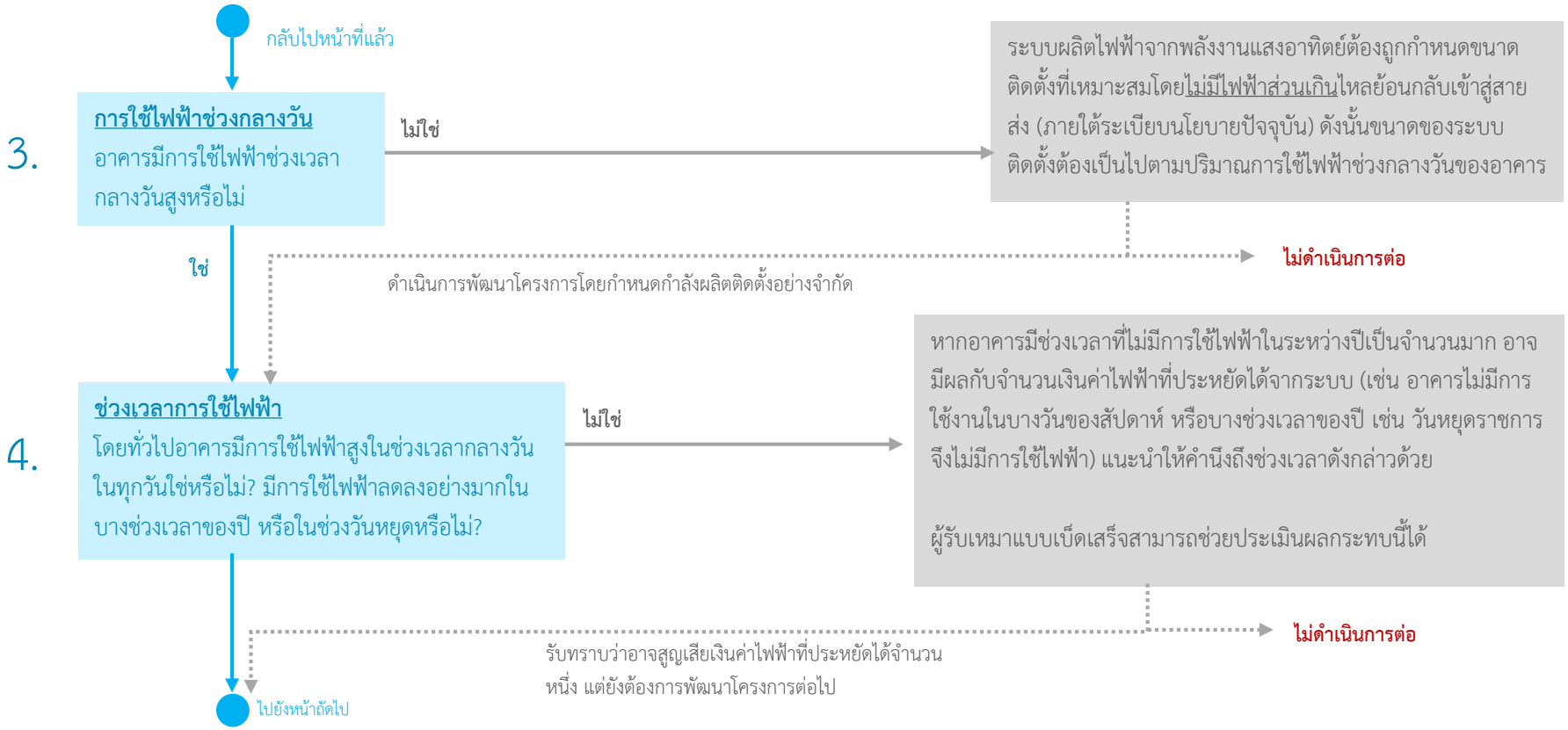
→ ไม่สามารถเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างหลังคาได้ **ไม่ดำเนินการต่อ**

ใช่ → ไปยังหน้าถัดไป

ยินดีที่จะเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างหลังคา

ผังงานขั้นตอนการตัดสินใจ

เครื่องมือ: ผังงานขั้นตอนการตัดสินใจ



ผังงานขั้นตอนการตัดสินใจ

เครื่องมือ: ผังงานขั้นตอนการตัดสินใจ

กลับไปหน้าที่แล้ว

5. **รูปแบบธุรกิจ**
ท่านวางแผนจะลงทุนในระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาด้วยตนเอง ใช่หรือไม่?

ใช่ →

ดำเนินการต่อตามคู่มือแนวทาง การจัดหาเงินทุนด้วยตนเอง
รายละเอียดการจัดหาเงินทุนด้วยตนเองเพื่อติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ได้อธิบายอยู่ในขั้นตอนต่อไป (ขั้นตอนที่ 1.3 การคัดเลือกรูปแบบธุรกิจ) ซึ่งในคู่มือนี้จะอธิบายขั้นตอนต่างๆ ที่จำเป็นในการหาบริษัทติดตั้งระบบฯ (บริษัทผู้รับเหมาเบ็ดเสร็จ)

ไม่ใช่

ทางเลือกหนึ่งก็คือ ให้บุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุนก่อสร้าง ติดตั้งระบบฯ หรือ เป็นเจ้าของและดำเนินงานผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาของท่าน และท่านสามารถซื้อไฟฟ้าที่ผลิตได้จากบุคคลนั้น รูปแบบนี้เรียกว่า สัญญาการซื้อขายไฟฟ้าระหว่างเอกชนกับเอกชน (สัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน)

6. **ประเภทของสถานที่**
สถานที่ของท่านอยู่ในประเภทที่พักอาศัยหรือ ประเภทอาคารพาณิชย์/โรงงาน?

เจ้าของอาคารพาณิชย์หรือโรงงาน →

ดำเนินการต่อตามคู่มือแนวทาง บุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน
อย่างไรก็ตาม โปรดคำนึงว่าผู้พัฒนาโครงการโดยบุคคลที่สามอาจมีความต้องการที่แตกต่างไปที่เกี่ยวกับขนาดติดตั้งของระบบ และเงื่อนไขอื่นๆ จึงเป็นต้องพิจารณาแต่ละเรื่องจำเพาะของโครงการว่า รูปแบบสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน จะสามารถทำได้หรือไม่

เจ้าของบ้านเรือน →

ณ เวลาที่เผยแพร่คู่มือนี้ ทางเลือกสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน ยังไม่ครอบคลุมถึงการเสนอขายไฟฟ้าให้กับเจ้าของสถานที่เพื่อพักอาศัย แต่สถานการณ์อาจเปลี่ยนแปลงได้ ขอแนะนำให้ตรวจสอบกับบริษัทต่างๆ ว่า รูปแบบธุรกิจบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน มีการให้บริการกับสถานที่ประเภทที่พักอาศัยแล้วหรือยัง

การคัดเลือกรูปแบบธุรกิจ

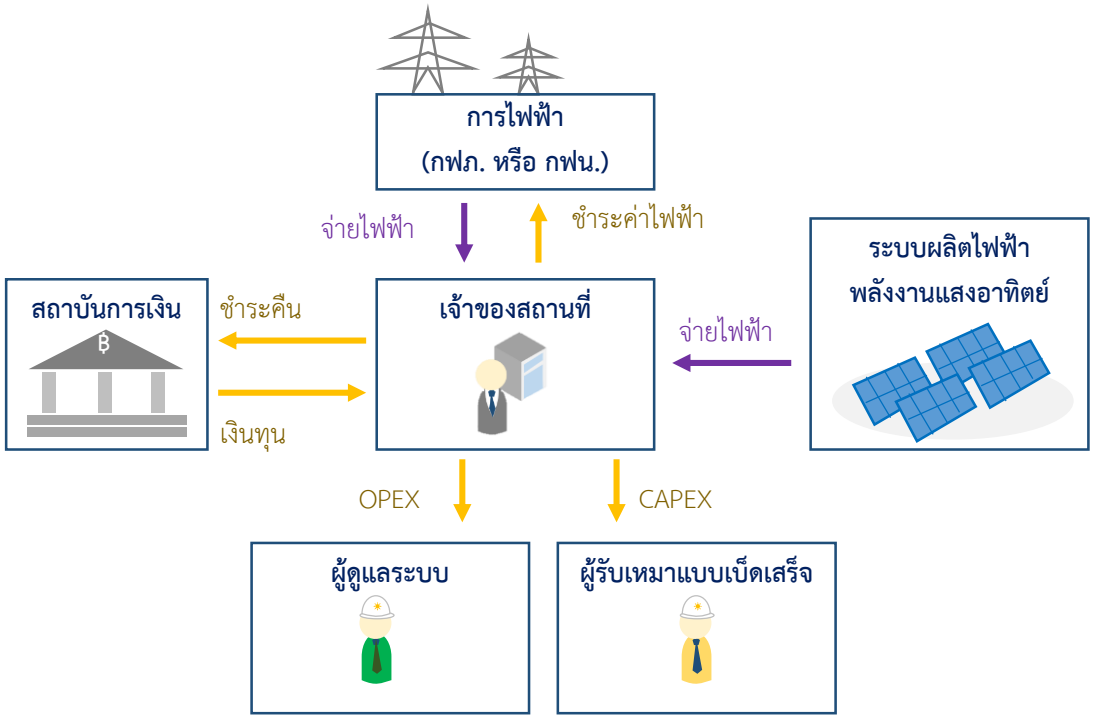
รายละเอียด

ด้วยการใช้ ผังงานขั้นตอนการตัดสินใจ (ดู ขั้นตอนที่ 1.1) เจ้าของสถานที่จะทราบดีถึงความเหมาะสมของโครงสร้างหลังคาในการติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ผังงานขั้นตอนนี้ยังให้ข้อเสนอแนะว่า รูปแบบธุรกิจใดที่เจ้าของสถานที่ควรใช้เพื่อการพัฒนาโครงการ โดยคู่มือนี้ครอบคลุมรูปแบบธุรกิจที่เป็นที่นิยมที่สุด 2 รูปแบบ (คือ แบบจัดหาเงินลงทุนด้วยตนเอง และบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน) ที่มีการใช้อยู่ในตลาดของประเทศไทย

	รูปแบบธุรกิจ แบบลงทุนเอง	รูปแบบธุรกิจ แบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน
คำอธิบาย	เจ้าของสถานที่ เป็นผู้ซื้อระบบฯ โดยต้นทุนในการลงทุนทั้งหมดจะถูกจ่ายให้กับผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ เมื่อระบบฯ ได้รับการติดตั้งแล้วเสร็จ (ปีที่ 0)	ผู้ให้บริการด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ หรือผู้พัฒนาโครงการก่อสร้างติดตั้ง เป็นเจ้าของ และดำเนินงาน (BOO) ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ และขายไฟฟ้าให้กับเจ้าของสถานที่ในอัตราที่มีส่วนลดเป็นระยะเวลาตามสัญญา (20-25ปี)
ต้นทุนในการลงทุน	ขึ้นอยู่กับขนาดติดตั้งของระบบฯ	ไม่มี
เงินที่ประหยัดได้จากการใช้ไฟฟ้า	เจ้าของสถานที่ได้รับเงินที่ประหยัดได้จากการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากระบบฯ ได้เต็มจำนวน	เงินค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้บางส่วนเป็นของเจ้าของสถานที่ (ขึ้นกับอัตราค่าไฟฟ้าส่วนลดที่ตกลงไว้กับผู้ให้บริการด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์)
กรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของ	เจ้าของสถานที่	ผู้ให้บริการด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์
การดำเนินงานและบำรุงรักษา	ดำเนินงานโดยเจ้าของสถานที่ อย่างไรก็ตาม ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จส่วนใหญ่จะเสนอบริการการดำเนินงานและบำรุงรักษาให้ฟรีสำหรับ 2 ปีแรก	ดำเนินงานโดยผู้ให้บริการฯ ตลอดระยะเวลาของสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน
ผลประโยชน์	- ได้รับเงินที่ประหยัดได้จากการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตได้เต็มจำนวน - อัตราค่าไฟฟ้าไม่เปลี่ยนแปลง เป็นระยะเวลา 25 ปี - ไม่มีสัญญาผูกพันระยะยาว	- ไม่มีต้นทุนในการลงทุน - รับประกันการประหยัดไฟฟ้าเป็นเวลา 25 ปี - ไม่มีต้นทุนการดำเนินงานและบำรุงรักษา - มีทางเลือกในการซื้อระบบฯ กลับคืน

การคัดเลือกรูปแบบธุรกิจ

รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง



สำหรับรูปแบบทางธุรกิจนี้ เจ้าของสถานที่ลงทุนติดตั้งระบบเอง โดยอาจมาจากเงินทุนของตนเอง (Equity) หรือการกู้ยืมเงินทุนจากสถาบันทางการเงิน (Loan หรือ Debt) หรือมาจากทั้งสองแหล่งผสมกัน

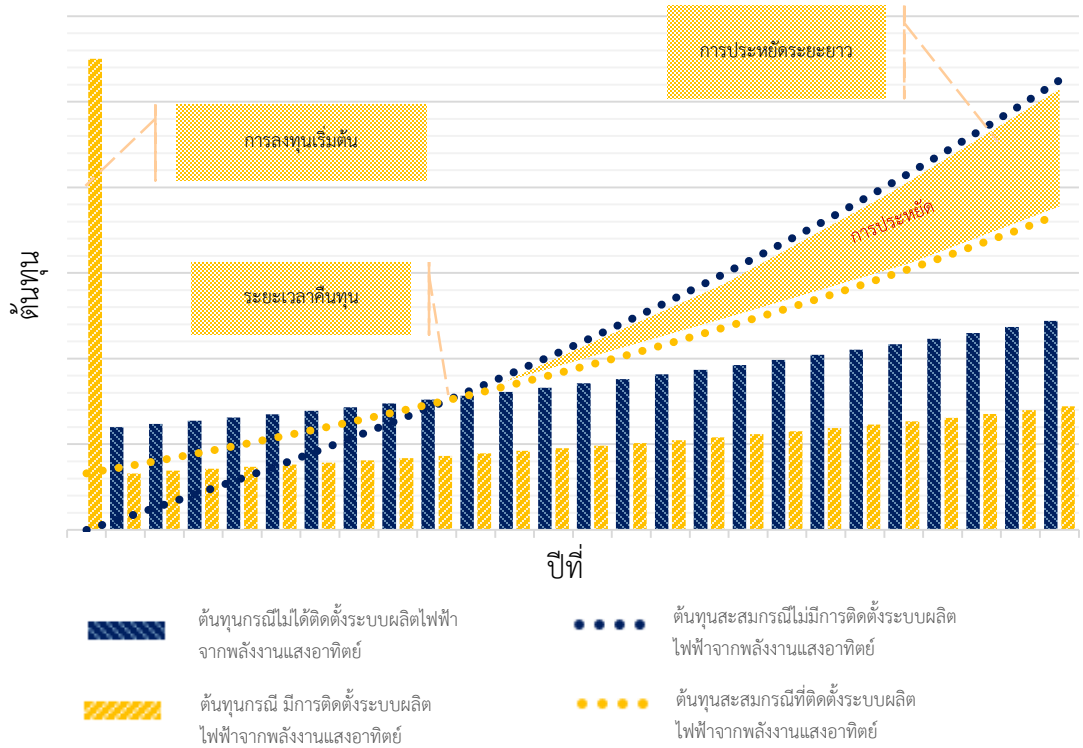
เจ้าของสถานที่จัดจ้างผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จเพื่อทำหน้าที่ออกแบบ จัดซื้อ และก่อสร้างระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา ในรูปแบบนี้เจ้าของสถานที่มีกรรมสิทธิ์ในระบบฯ โดยสมบูรณ์

แนวทางในการจัดสรรเงินทุนจากสถาบันทางการเงินสำหรับเจ้าของสถานที่ได้ถูกอธิบายไว้ในระยะที่ 4 (การจัดหาเงินทุน)

การคัดเลือกรูปแบบธุรกิจ

รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง เจ้าของสถานที่จะทำการซื้อระบบโดยจัดหาเงินทุนด้วยตนเอง ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งการจัดหาเงินทุนส่วนของเจ้า หรือการจัดหาเงินกู้ (หรือใช้ร่วมกันทั้งสองแบบ) ในระยะที่ 4 ของคู่มือจะครอบคลุมทางเลือกในการจัดหาเงินทุนสำหรับเจ้าของสถานที่ ซึ่งเป็นผู้ที่จะซื้อระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์



เงินที่ประหยัดได้จากการใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์โดยการจัดหาเงินทุนด้วยตนเอง จะเป็นตามดังกราฟนี้

ซึ่งถ้าไม่มีระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ เจ้าของสถานที่จะต้องจ่ายค่าไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้า (แท่งสีน้ำเงิน).

ภายหลังจากติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ เจ้าของสถานที่ลงทุนจ่ายเงินลงทุนเริ่มต้นทั้งหมดสำหรับติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ในปีที่ 0 (แท่งสีเหลือง)

ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จะชดเชยปริมาณไฟฟ้าที่ต้องซื้อจากการไฟฟ้า ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อเจ้าของสถานที่ในการประหยัดต้นทุนค่าไฟฟ้าในระยะยาว (ตลอด 25 ปีข้างหน้า) เมื่อเปรียบเทียบเส้นต้นทุนสะสมของก่อนและหลังการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ จะเห็นจุดตัดของเส้นทั้งสองซึ่งอาจถือได้ว่าเป็นระยะเวลาคืนทุนของเงินลงทุนในระบบฯ

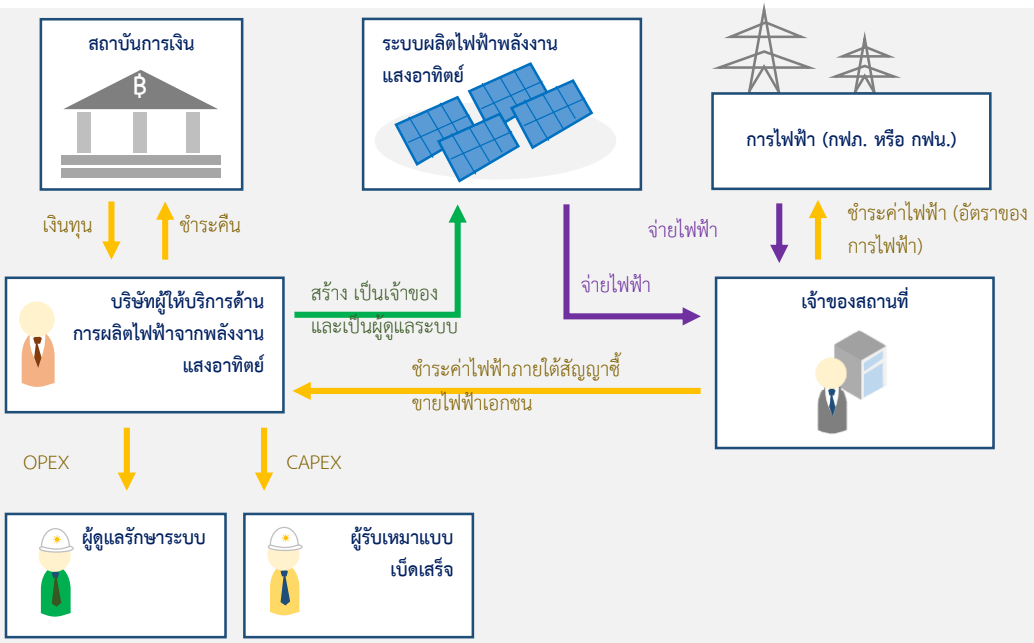
การคัดเลือกรูปแบบธุรกิจ

บุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน (Third Party Ownership: TPO)

บุคคลที่สาม (หรือที่เรียกว่า **"ผู้ให้บริการด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์"**) เป็นผู้ลงทุนและติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาของเจ้าของสถานที่ เนื่องจากการลงทุนทั้งหมดมาจากผู้ให้บริการฯ ในรูปแบบธุรกิจนี้เจ้าของสถานที่จึงไม่ต้องจัดสรรเงินลงทุนแต่อย่างใด ในปัจจุบันมีการพัฒนาโครงการในหลายที่ที่ถือเป็นประเภท TPO ซึ่งเป็นรูปแบบธุรกิจที่นิยม จึงมีการนำเสนอในคู่มือนี้ โดยเรียกว่า "สัญญาการซื้อขายไฟฟ้าระหว่างเอกชนกับเอกชน (**'สัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน'**)"

สัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน

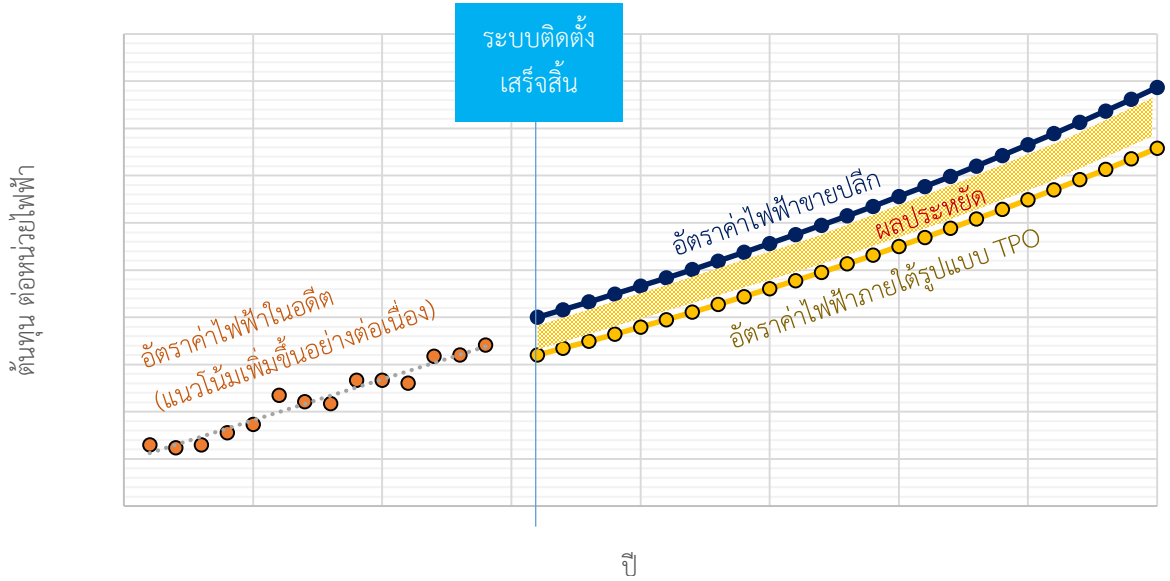
สัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน เป็นข้อตกลงเกี่ยวกับการซื้อและการขายไฟฟ้าระหว่างผู้พัฒนาโครงการพลังงานแสงอาทิตย์ภาคเอกชน (หรือ ผู้ให้บริการด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์) กับเจ้าของสถานที่ โดยผู้พัฒนาโครงการฯเป็นผู้ลงทุน และติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาของเจ้าของสถานที่ ซึ่งผู้พัฒนาคารงการฯ ไม่ได้ขายตัวระบบฯ นั้นให้กับเจ้าของสถานที่ แต่ให้บริการผลิตและขายไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์โดยเป็นผู้ก่อสร้าง เป็นเจ้าของ ดำเนินงานและบำรุงดูแลรักษาระบบ (Build, Own, Operate: BOO) แทนเจ้าของสถานที่ ทั้งนี้ผู้พัฒนาโครงการฯได้รับรายได้จากการขายไฟฟ้าที่ผลิตได้ให้กับเจ้าของสถานที่ที่อัตราที่ตกลงกัน ซึ่งโดยปกติจะต่ำกว่าอัตราค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าแต่ยังคงสูงกว่าต้นทุนของไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบฯ



การคัดเลือกรูปแบบธุรกิจ

บุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน (Third Party Ownership-TPO)

จากมุมมองของเจ้าของสถานที่ ประโยชน์ที่รับจากรูปแบบนี้คือ (1) การซื้อไฟฟ้าจาก TPO จะมีอัตราค่าไฟฟ้าต่ำกว่าอัตราค่าไฟฟ้าขายปลีกปกติที่จ่ายให้กับการไฟฟ้า (กฟภ. หรือ กฟน. แล้วแต่พื้นที่) การประหยัดของเจ้าของสถานที่ภายใต้รูปแบบธุรกิจบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน สามารถแสดงได้ดังกราฟด้านล่างนี้



การตรวจสอบข้อมูล

รายละเอียด

เมื่อตัดสินใจเลือกรูปแบบธุรกิจแล้ว (ดู ขั้นตอนที่ 1.2) เจ้าของสถานที่ควรเก็บข้อมูลสำคัญหลายอย่างที่จำเป็นในการพัฒนาโครงการการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ข้อมูลที่เก็บมาได้เหล่านี้จะช่วยสนับสนุนการเจรจาและแลกเปลี่ยนกับผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ หรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (ขึ้นอยู่กับรูปแบบธุรกิจที่เลือก) ใน ขั้นตอนที่ 1.4.

คู่มือนี้ได้จัดเตรียมรายการเพื่อตรวจสอบข้อมูล (เครื่องมือ: การตรวจสอบข้อมูล) ถึงแม้ว่าข้อมูลที่แสดงในรายการตรวจสอบจะมีข้อมูลไม่เพียงพอสำหรับผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จหรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้ในการออกแบบเชิงเทคนิคได้อย่างทันที แต่น่าจะมีข้อมูลเพียงพอให้ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จหรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้ประเมินเบื้องต้นถึงความเหมาะสมของโครงสร้างหลังคา และขนาดติดตั้งของระบบ ทั้งนี้ รายการตรวจสอบข้อมูลได้ออกแบบมาให้ง่ายสำหรับเจ้าของสถานที่ผู้ซึ่งไม่คุ้นเคยกับเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

การตรวจสอบข้อมูล

เครื่องมือ: การตรวจสอบข้อมูล

รายการตรวจสอบด้านล่างเป็นข้อมูลที่เจ้าของสถานที่ควรเก็บรวบรวม (ถ้าเป็นไปได้)

☐	**ที่ตั้งของสถานที่** ที่อยู่และ พิกัด GPS	ใช้ Google Map, HERE map หรือ แอพพลิเคชั่นแผนที่อื่นๆ
☐	**แผนผังอาคาร** ▪ แผนผังชั้นอาคาร ▪ แผนผังหลังคา ▪ พื้นที่ใช้งานได้ของหลังคา (เป็นตารางเมตร) ▪ แผนผังไฟฟ้าของอาคาร (แผนภาพเส้นเดี่ยว-Single Line Diagram)	ข้อมูลเหล่านี้สามารถหาได้จากเอกสารทางวิศวกรรมในการก่อสร้างอาคาร กรุณาปรึกษากับบุคคลที่เกี่ยวข้องจากแผนกวิศวกรรม หรืออาคาร
☐	**การใช้ไฟฟ้าและค่าไฟฟ้า** การใช้ไฟฟ้าแต่ละเดือน (หน่วย) ประเภทของลูกค้า ค่าไฟฟ้าแต่ละเดือน (บาท)	สำเนาใบเรียกเก็บค่าไฟฟ้าจากการไฟฟ้า (ย้อนหลัง 6-12 เดือน) ที่แสดงถึงการใช้ไฟฟ้า และค่าใช้จ่าย
☐	**ลักษณะการใช้ไฟฟ้า** เจ้าของสถานที่ประเภทเพื่อการพาณิชย์หรืออุตสาหกรรม อาจมีข้อมูลลักษณะการใช้ไฟฟ้าของตนเอง หรือท่านที่มีการอ่านหน่วยด้วยระบบอัตโนมัติ (AMR) ซึ่งสามารถตรวจสอบได้กับการไฟฟ้า (ข้อมูลอย่างน้อย 1 สัปดาห์เต็ม)	▪ ลูกค้าของ กฟภ. สามารถตรวจสอบข้อมูลลักษณะการใช้ไฟฟ้าได้ที่ http://www.amr.pea.co.th/ ▪ ลูกค้าของ กฟน. สามารถร้องขอข้อมูลลักษณะการใช้ไฟฟ้าได้ที่สำนักงาน กฟน. ที่ท่านใช้บริการอยู่ ▪ (เจ้าของสถานที่เพื่อพักอาศัยอาจไม่มีข้อมูลลักษณะการใช้ไฟฟ้าที่พร้อมใช้งาน)
☐	**รูปถ่ายของสถานที่และพื้นที่หลังคาที่จะใช้งาน** สำหรับการประเมินเบื้องต้น ของการก่อสร้างโครงหลังคา อุปสรรคโดยรอบ และอื่นๆ	หากสามารถเข้าถึงหลังคาได้อย่างปลอดภัย ขึ้นไปบนหลังคา และถ่ายรูปจากทุกมุม หากไม่ได้ ให้ถ่ายรูปจากอาคารข้างเคียงหรือใช้โดรน

ส่งข้อเสนอให้ผู้รับเหมาหรือผู้พัฒนาโครงการ

รายละเอียด

เจ้าของสถานที่ติดต่อกับบริษัทที่ประกอบธุรกิจด้านพลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานแสงอาทิตย์ต่างๆ (สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง เรียกว่า ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ และสำหรับรูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน เรียกว่า ผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์)

เพื่อสนับสนุนการสื่อสารอย่างมีประสิทธิผล และเพื่อรับประกันว่าบริษัทต่างๆ มีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับโครงการตั้งแต่เริ่มต้น ขอแนะนำให้เจ้าของสถานที่สรุปข้อมูลที่เก็บมาได้ทั้งหมดใน ขั้นตอนที่ 1.3 และ ส่งข้อมูลให้กับผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ หรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งในขั้นตอนนี้เจ้าของสถานที่สามารถให้เยี่ยมชมสถานที่ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ หรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ได้เข้าใจถึงรายละเอียดของโครงการได้มากขึ้น

สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน คู่มือนี้ได้จัดเตรียมต้นแบบข้อตกลงเบื้องต้นของสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน เนื่องจากสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชนที่ทำระหว่างเจ้าของสถานที่และผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มีบทบาทสำคัญตลอดระยะเวลาของโครงการที่ยาวนาน ดังนั้นจึงถือเป็นเรื่องสำคัญที่ข้อตกลงและเงื่อนไขในสัญญานั้นมีความเหมาะสมและเป็นธรรมต่อทั้งสองฝ่าย ต้นแบบฯ นี้นำเสนอเงื่อนไขทั่วไปซึ่งเจ้าของสถานท่ามารถใช้อ้างอิงประกอบในการทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชนต่อไป

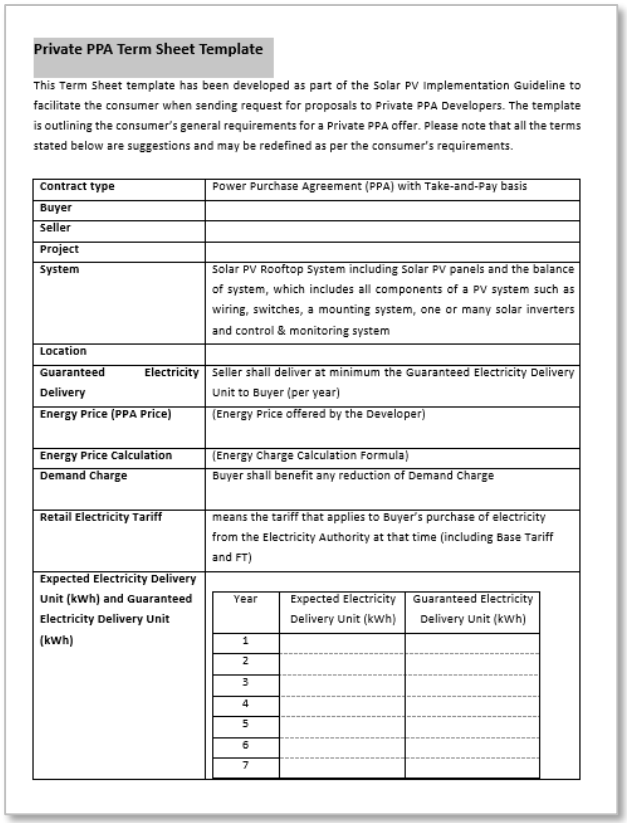
ส่งข้อเสนอให้ผู้รับเหมาหรือผู้พัฒนาโครงการ

เครื่องมือ: ต้นแบบเอกสารข้อตกลงเบื้องต้นของสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน

ขั้นตอนนี้สำหรับ รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน

ต้นแบบข้อตกลงนี้ นับเป็นส่วนหนึ่งของคู่มือฉบับนี้ เพื่อช่วยให้เจ้าของสถานที่สามารถจัดทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชนที่ถูกต้องและเหมาะสม กับ ผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ตั้งแต่เริ่มต้น โดยในการส่งข้อเสนอโครงการให้กับบริษัท TPO เจ้าของสถานที่สามารถแนบต้นแบบเอกสารนี้ เพื่อแสดงถึงความต้องการที่แน่ชัดที่จะระบุไว้ในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชนที่จะร่างขึ้น (หมายถึง ข้อตกลงและเงื่อนไขที่มีความสำคัญ และอื่นๆ)

<u>ข้อควรพิจารณา</u> ข้อตกลงต่างๆ ที่ระบุไว้ในต้นแบบข้อตกลงนี้ เป็นเพียงข้อเสนอแนะบนพื้นฐานของแนวปฏิบัติโดยปกติทั่วไป ซึ่งเจ้าของสถานที่สามารถใช้ข้อตกลงนี้เป็นแหล่งอ้างอิง และอาจปรับเปลี่ยนข้อตกลงได้ตามความต้องการของตนเอง



Private PPA Term Sheet Template

This Term Sheet template has been developed as part of the Solar PV Implementation Guideline to facilitate the consumer when sending request for proposals to Private PPA Developers. The template is outlining the consumer's general requirements for a Private PPA offer. Please note that all the terms stated below are suggestions and may be redefined as per the consumer's requirements.

Contract type	Power Purchase Agreement (PPA) with Take-and-Pay basis
Buyer	
Seller	
Project	
System	Solar PV Rooftop System including Solar PV panels and the balance of system, which includes all components of a PV system such as wiring, switches, a mounting system, one or many solar inverters and control & monitoring system
Location	
Guaranteed Electricity Delivery	Seller shall deliver at minimum the Guaranteed Electricity Delivery Unit to Buyer (per year)
Energy Price (PPA Price)	(Energy Price offered by the Developer)
Energy Price Calculation	(Energy Charge Calculation Formula)
Demand Charge	Buyer shall benefit any reduction of Demand Charge
Retail Electricity Tariff	means the tariff that applies to Buyer's purchase of electricity from the Electricity Authority at that time (including Base Tariff and FT)
Expected Electricity Delivery Unit (kWh) and Guaranteed Electricity Delivery Unit (kWh)	

Year	Expected Electricity Delivery Unit (kWh)	Guaranteed Electricity Delivery Unit (kWh)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

การสำรวจสถานที่

รายละเอียด

รายละเอียด

การสำรวจสถานที่จะดำเนินงานโดยผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ หรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการเชิญจากเจ้าของสถานที่ ซึ่งมีข้อมูลสำคัญจำนวนหนึ่งที่จำเป็นต้องเก็บระหว่างการเยี่ยมชมเพื่อใช้ในการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

- ทิศทางและมุมลาดเอียงของหลังคา
- วัสดุของหลังคาและโครงสร้าง
- สภาพโครงสร้างหลังคา
- การบดบังเงาของหลังคา
- ที่ตั้งของแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) หรือ แผงควบคุมไฟฟ้า
- ที่ตั้งของห้องที่เก็บอินเวอร์เตอร์
- เส้นทางการเดินสายไฟ
- ...(ข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการออกแบบระบบฯ)

ล้วข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ จะนำไปสู่ข้อเสนอโครงการจากผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ หรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานบระบบไฟฟ้าของอาคารสถานที่นั้นเข้าร่วมในช่วงการเยี่ยมชมด้วย

การออกแบบทางเทคนิคและข้อเสนอทางการเงิน

รายละเอียด

ภายหลังจากการสำรวจสถานที่ (ขั้นตอนที่ 1.5) ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ หรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ควรจะมีข้อมูลที่เพียงพอในการกำหนดขนาดผลิตติดตั้งเบื้องต้นของระบบ รวมถึงสามารถจัดเตรียมและส่งข้อมูลการออกแบบทางเทคนิคและข้อเสนอให้กับเจ้าของสถานที่เพื่อพิจารณา ทั้งนี้ มีหลายองค์ประกอบที่ผู้ออกแบบระบบฯ ควรตระหนักถึง

มาตรฐานการออกแบบทางเทคนิคที่เกี่ยวข้อง

- **ประมวลหลักการปฏิบัติอย่างย่อของ กกพ. (Mini-Code of Practice- CoP)**

มาตรฐานอุปกรณ์และการออกแบบหลายอย่างที่กำหนดไว้ตามประมวลหลักการปฏิบัติอย่างย่อของ กกพ. มาตรฐานเหล่านี้ได้นำเสนอไว้ใน ขั้นตอนที่ 5.2: Mini-CoP

- **ข้อกำหนดการเชื่อมต่อสายส่ง ของกฟภ. และกฟน.**

การออกแบบระบบฯ ควรคำนึงถึงข้อกำหนดที่ระบุไว้ใน ข้อกำหนดการเชื่อมต่อ ของกฟภ. และหรือ กฟน. ข้อกำหนดเหล่านี้ได้นำเสนอไว้ใน ขั้นตอนที่ 8.2: คำขอเชื่อมต่อสายส่ง

- **มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย: ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา วสท.** (เลือกปฏิบัติ/อ้างอิงได้)

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) ได้เผยแพร่มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย: ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (วสท. 022013-16) อย่างไรก็ตาม มาตรฐานนี้เป็นแบบเลือกปฏิบัติได้

การออกแบบทางเทคนิคและข้อเสนอทางการเงิน

กฎระเบียบต่างๆ

1. ประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง มาตรการป้องกัน แก้ไข และติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำหรับผู้ประกอบกิจการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากเทคโนโลยีแผงโฟโตโวลเทอิก ที่เข้าข่ายต้องได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๗ (Thai)
2. ประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานเรื่อง มาตรการด้านการออกแบบติดตั้งและการจัดการขยะและกากของเสียสำหรับผู้ประกอบกิจการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากเทคโนโลยีแผงโฟโตโวลเทอิกที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๗ (Thai)
3. มาตรฐาน วสท. 022013-16 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย: ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พฤศจิกายน ๒๕๕๙(Thai)
4. ประกาศการไฟฟ้านครหลวง เรื่องข้อกำหนดการเชื่อมต่อ การใช้บริการ และการปฏิบัติการระบบโครงการข่ายไฟฟ้า ๒๕๕๙ (Thai)
5. ระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า ๒๕๕๙ (Thai / English)

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. คู่มือความปลอดภัย ในการผลิตและการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ธันวาคม ๒๕๕๗ (Link)

ศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุน

รายละเอียด

รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

ภายหลังจากเจ้าของสถานที่ได้รับข้อเสนอโครงการจากผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จหลายรายแล้ว เจ้าของสถานที่จะมีข้อมูลเพียงพอในการประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ คู่มือนี้ได้จัดเตรียม เครื่องมือ: ต้นแบบโมเดลทางการเงิน ที่เจ้าของสถานที่สามารถใช้ได้ง่าย เพื่อการประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุนของโครงการ ต้นแบบนี้ได้จัดเตรียมข้อสมมติฐานที่ใช้โดยทั่วๆ ไป ส่วนข้อมูลจำเพาะต่างๆ ของโครงการ ทางเจ้าของสถานที่จะเป็นผู้ใส่ข้อมูลในต้นแบบโมเดลทางการเงิน อย่างเช่น ที่ตั้งของสถานที่ รายจ่ายการลงทุน ข้อมุลการใช้ไฟฟ้า และอื่นๆ เป็นต้น

รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน

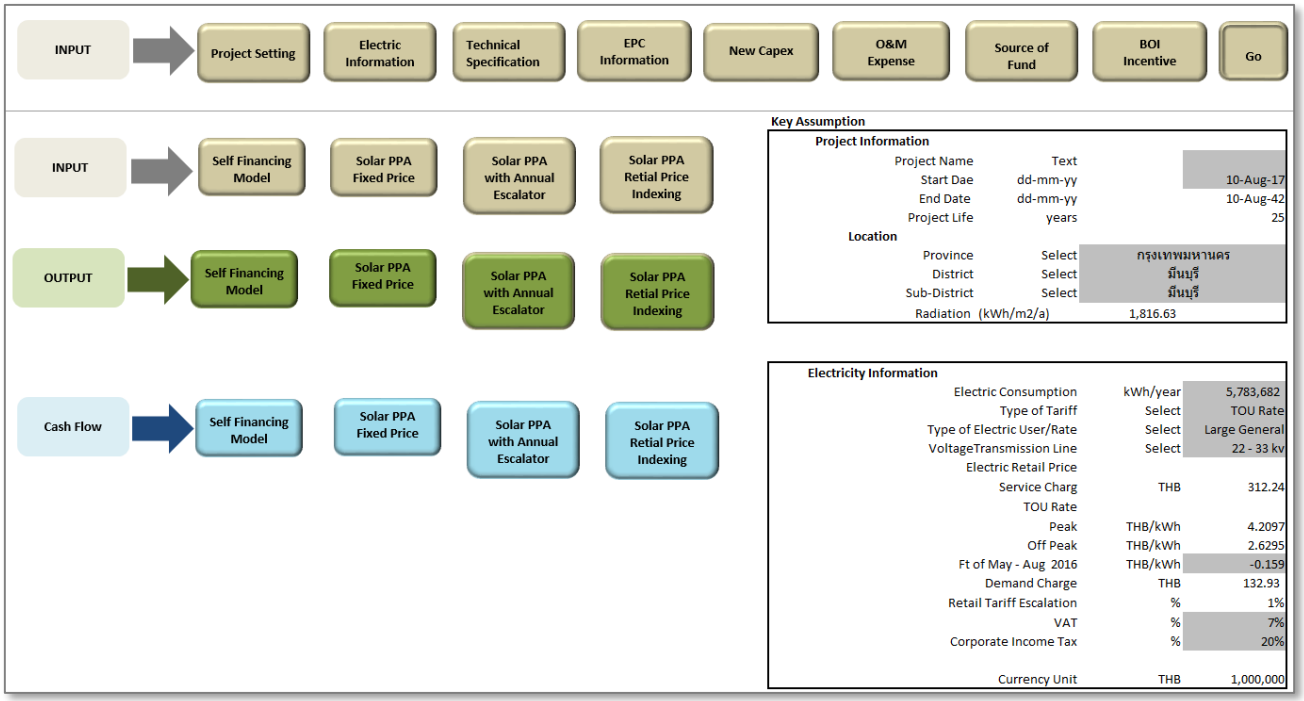
ภายหลังจากเจ้าของสถานที่ได้รับข้อเสนอสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน จากผู้พัฒนาโครงการหรือผู้ให้บริการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แล้ว เจ้าของสถานที่สามารถประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุน โดยใช้ เครื่องมือ: ต้นแบบโมเดลทางการเงิน ซึ่งได้จัดเตรียมข้อสมมติฐานที่ใช้โดยทั่วๆ ไป ส่วนข้อมูลจำเพาะต่างๆ ของโครงการ ทางเจ้าของสถานที่จะเป็นผู้ใส่ข้อมูลในต้นแบบโมเดลทางการเงิน อย่างเช่น สัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน อัตราค่าไฟฟ้า ผลผลิตที่ได้ ระยะเวลาของสัญญา และอื่นๆ เป็นต้น

ศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุน

รายละเอียด | เครื่องมือ

เครื่องมือ: ต้นแบบโมเดลทางการเงิน

ต้นแบบโมเดลทางการเงิน สามารถใช้เพื่อประเมินทั้งรูปแบบธุรกิจที่จัดหาเงินลงทุนด้วยตนเองและบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน (สัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน) ซึ่งนำเสนอไว้ในไฟล์เอ๊กเซลเดียวกัน แต้นแบบโมเดลทางการเงินนี้พัฒนาโดย USAID Clean Power Asia เพื่ออำนวยความสะดวกในการลงทุนในระบบผลิตไฟฟ้าจากไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับประเทศไทย



การคัดเลือกผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จหรือผู้พัฒนาโครงการ

รายละเอียด

รายละเอียด

จากผลของการประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุน (ขั้นตอนที่ 1.7) เจ้าของสถานจะทำการตัดสินใจเลือกผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ หรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (ขึ้นอยู่กับรูปแบบธุรกิจที่เลือก) ซึ่งจะเป็นผู้ที่ดำเนินงานพัฒนาโครงการต่อไปและการคัดเลือกนี้จะเป็นการเตรียมพัฒนาโครงการในระยะต่อไป (การทำข้อตกลงตามสัญญา ระยะที่ 2) ทั้งนี้ แม้ว่าผลการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนจะมีความสำคัญ เจ้าของสถานที่ควรคำนึงถึงด้านอื่นๆ ด้วยเช่นกัน ตารางด้านล่างเป็นข้อควรพิจารณาของการคัดเลือกผู้พัฒนาโครงการของแต่ละรูปแบบทางธุรกิจ

รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง (ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ)	รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน (ผู้ให้บริการด้านพลังงานแสงอาทิตย์)
▪ ข้อเสนอทางเทคนิค (เช่น ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล และอื่นๆ) ▪ ผลงานที่ผ่านมา และความน่าเชื่อถือของผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ (เช่น ประสบการณ์ในอดีต และอื่นๆ) ▪ ข้อเสนอด้านราคา ▪ ผลผลิตไฟฟ้า (ยิ่งมาก ยิ่งดี) ▪ การรับประกันผลผลิตไฟฟ้า (เช่น มีการรับประกันหรือไม่อย่างไร และอื่นๆ)	▪ ผลงานที่ผ่านมาของบริษัท (เช่น ประสบการณ์ในอดีต และอื่นๆ) ▪ อัตราส่วนลดค่าไฟฟ้าในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน (ยิ่งสูง ยิ่งดี) ▪ ระยะเวลาของสัญญา ▪ นโยบายการรับประกันผลผลิตไฟฟ้า (เช่น มีการรับประกันหรือไม่อย่างไร ระยะเวลา และอื่นๆ)

ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

2 | การทำข้อตกลงตามสัญญา

การก่อสร้างและการติดตั้ง

รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

ขั้นตอนที่ 2.1 ติดต่อผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ

สัญญาการดำเนินงานและบำรุงรักษา **ขั้นตอนที่ 2.2**

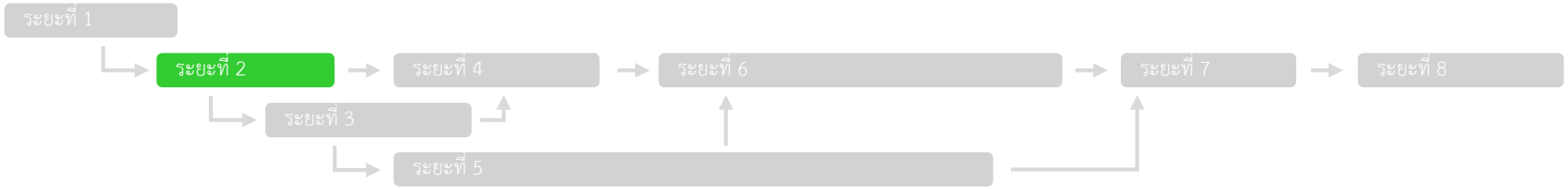
รูปแบบธุรกิจบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน

ขั้นตอนที่ 2.3 สัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน

- **ขั้นตอนที่ 2.1** สัญญารับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ
- **ขั้นตอนที่ 2.2** สัญญาการดำเนินงานและบำรุงรักษา
- **ขั้นตอนที่ 2.4** สัญญาการรับประกัน

ขั้นตอนที่ต้องดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่/ผู้รับเหมาเบ็ดเสร็จ/ผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

ขั้นตอนที่ต้องดำเนินการโดยผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ หรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์



ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

2 | การทำข้อตกลงตามสัญญา

รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

ขั้นตอนที่ 2.1

สัญญารับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ

ขั้นตอนที่ 2.2

สัญญาการดำเนินงานและบำรุงรักษา

ขั้นตอนที่ต้องดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่/ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

ขั้นตอนที่ต้องดำเนินการโดยผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน

ขั้นตอนที่ 2.3

สัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน

ขั้นตอนที่ 2.1

สัญญารับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ

ขั้นตอนที่ 2.2

สัญญาการดำเนินงานและบำรุงรักษา

ขั้นตอนที่ 2.4

สัญญาประกันภัย

คำอธิบายของระยะนี้

ในระยะการประเมินสถานที่ เจ้าของสถานที่ตัดสินใจแล้วว่า รูปแบบธุรกิจใดได้ที่จะถูกเลือกใช้ในการพัฒนาโครงการ (แบบลงทุนเอง หรือแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน) การเลือกนี้นำไปสู่การแสดงเจตนาในการทำสัญญาที่แตกต่างกัน รวมถึงต้องมีการเจรจาระหว่างทั้งสองฝ่ายในรูปแบบที่แตกต่างกันด้วย

รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

สำหรับโมเดลแบบลงทุนเอง เจ้าของสถานที่จะทำสัญญาว่าจ้างกับผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ เพื่อให้บริการรับเหมาแบบเบ็ดเสร็จในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งในรูปแบบนี้มีสัญญา 2 ฉบับที่สำคัญ ได้แก่ **สัญญารับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ** (ขั้นตอนที่ 2.1) โดยเจ้าของสถานที่และผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จจะมีการเจรจาตกลงเงื่อนไขและกำหนดไว้ในสัญญาของ ซึ่งโดยปกติแล้ว ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ จะให้บริการการดำเนินงานและการบำรุงรักษา (Operating and Maintenance-O&M) เป็นระยะเวลาหนึ่งภายหลังจากการติดตั้งระบบเสร็จสิ้น ภายหลังจากนั้นเจ้าของสถานที่ จะเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานและบำรุงรักษาทั้งหมด ซึ่งเป็นพนักงานของเจ้าของสถานที่เองเป็นผู้ดำเนินงานและบำรุงรักษา อย่างไรก็ตาม ส่วนใหญ่แล้วเจ้าของสถานที่จะทำสัญญาที่เรียกว่า **สัญญาการปฏิบัติการและบำรุงรักษา** (ขั้นตอนที่ 2.2) กับผู้ให้บริการดำเนินงานและบำรุงรักษารายอื่นเพื่อดูแลระบบฯ

รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน

สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน **สัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน**ระยะยาวจะทำขึ้นระหว่างผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และเจ้าของสถานที่ (ขั้นตอนที่ 2.3) สัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชนจะกำหนดข้อตกลงและเงื่อนไขต่างๆ และเจ้าของสถานที่จะทำการซื้อไฟฟ้าจากผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ เนื่องจากสัญญานี้เป็นระยะยาว (อาจมีระยะเวลา 20-25 ปี) จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชนต้องมีความครอบคุลมและรวมถึงเงื่อนไขทั้งหมดตามที่ทั้งสองฝ่ายต้องการ คู่มือนี้ได้จัดเตรียม **เครื่องมือ: ต้นแบบบสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน** ที่มีข้อตกลงและเงื่อนไขแบบมาตรฐานที่ใช้ทั่วไป สำหรับการพัฒนาโครงการในรูปแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน ต้นแบบสัญญานี้สามารถใช้ได้ทั้งเจ้าของสถานที่ และผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ เนื่องจาก ผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นผู้รับผิดชอบในการก่อสร้าง การดำเนินงาน และการบำรุงรักษาระบบ ดังนั้นจึงเป็นผู้จัดทำ **สัญญารับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ** (ขั้นตอนที่ 2.1) **สัญญาการดำเนินงานและบำรุงรักษา** (ขั้นตอนที่ 2.2) และ **สัญญาการทำประกัน** (ขั้นตอนที่ 2.4).

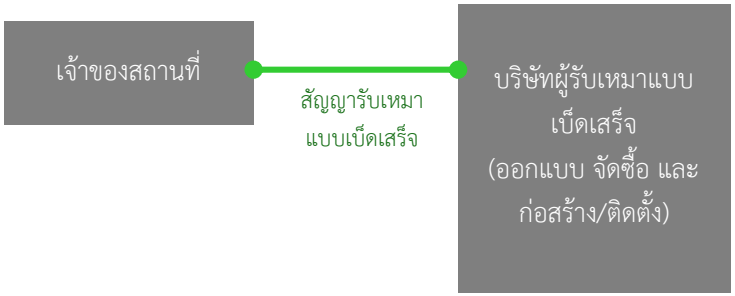
สัญญารับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ

รายละเอียด | ข้อตกลงและเงื่อนไข

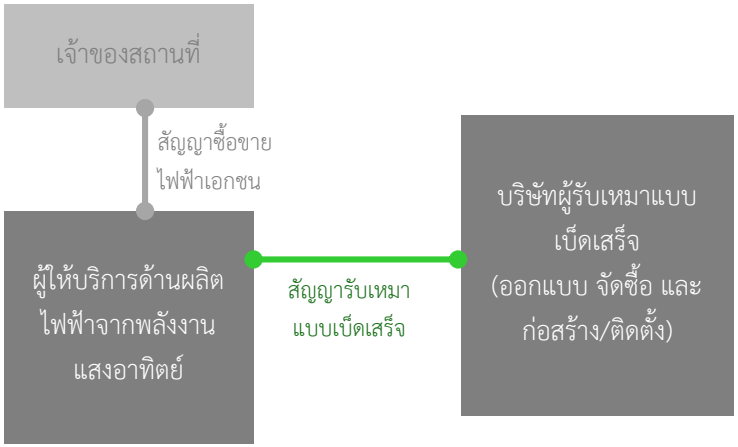
รายละเอียด

สัญญารับเหมาแบบเบ็ดเสร็จเป็นสัญญาที่ครอบคลุมหน้าที่ของคู่สัญญาทั้งสองฝ่าย ในเรื่องการออกแบบ วิศวกรรม การจัดซื้อ การก่อสร้าง และการติดตั้ง ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา รายละเอียดในสัญญารับเหมาแบบเบ็ดเสร็จส่วนมากจะเหมือนกันไม่ว่าจะเลือกรูปแบบธุรกิจในการพัฒนาโครงการแบบใด (รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง หรือ รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน) ความแตกต่างเพียงอย่างเดียวคือ สัญญาจะถูกทำขึ้นโดยผู้เกี่ยวข้องในสัญญาที่ต่างกันไป

รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง



รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน



สัญญารับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ

ข้อตกลงและเงื่อนไข

เงื่อนไขการชำระเงิน	
ต้นทุนของการรับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ	สัญญารับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ ต้องระบุต้นทุนรับเหมารวมทั้งหมดของโครงการอย่างชัดเจนถึง ครอบคลุมถึงขอบเขตงานด้าน วิศวกรรม การจัดซื้อ และการก่อสร้าง ซึ่งเจ้าของสถานที่ควรตรวจสอบว่า ราคานั้นรวม หรือไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (7%)
ข้อกำหนดเวลาชำระเงิน	โดยปกติของการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบ่งออกเป็น 3 งวด (หมายเหตุ ขึ้นกับการตกลงกับผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ) งวดแรกโดยปกติแล้วจะจ่ายหลังจากทั้งสองฝ่ายได้ลงนามในสัญญารับเหมาเบ็ดเสร็จเป็นจำนวนส่วนหนึ่ง (10-30%) ของต้นทุนทั้งหมด งวดที่สองจะจ่ายหลังจากการก่อสร้างและการติดตั้งระบบฯเสร็จสิ้นเป็นสัดส่วนที่สูงของต้นทุนทั้งหมด (50-60%) และงวดสุดท้ายจะจ่ายเมื่อทำการเชื่อมต่อสายส่ง และการทดสอบระบบฯสามารถผลิตไฟฟ้าได้สำเร็จ ซึ่งเป็นส่วนที่เหลือทั้งหมด (10-20%)
การรับประกัน	
การรับประกันอุปกรณ์	ผู้จำหน่ายอุปกรณ์จะเป็นผู้รับประกันอุปกรณ์ (โดยอุปกรณ์ส่วนใหญ่คือ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า Inverter) โดยมีระยะเวลาการรับประกันโดยปกติเป็นดังนี้ • การรับประกันประสิทธิภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80% ในระยะเวลา 25-30 ปี ซึ่งเจ้าของสถานที่ควรสังเกตว่าเป็นการรับประกันประสิทธิภาพที่ลดลงแบบขั้นบันได หรือลดลงแบบเส้นตรง • คุณภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 10 ปี (กรณีแตกหัก เป็นต้น) • การรับประกันเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า หรือ อินเวอร์เตอร์ 5 ปี (สามารถขยายระเวลาการรับประกันโดยซื้อการประกันเพิ่ม)

สัญญารับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ

ข้อตกลงและเงื่อนไข

การรับประกัน	
การรับประกันอัตราประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของระบบ (Performance Ratio)	เพื่อประกันระดับผลผลิตไฟฟ้าของระบบฯ บริษัทผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จอาจเสนอการรับประกันประสิทธิภาพของระบบฯต่อเจ้าของสถานที่ด้วย ซึ่งโดยปกติแล้วจะพิสูจน์โดยการใช้แบบจำลองอัตราประสิทธิภาพ (PR ratio) ที่ประสิทธิภาพของระบบจริงซึ่งไม่ควรจะต่ำกว่าอัตราที่กำหนดระดับหนึ่ง การพิสูจน์ PR ratio ของระบบจริง ต้องใช้อุปกรณ์บางอย่างเพื่อตรวจวัดรังสีแสงอาทิตย์ ซึ่งอาจเป็นค่าใช้จ่ายที่สูงเกินไปสำหรับระบบติดตั้งขนาดเล็ก
การรับประกันผลผลิตของระบบ	ทางเลือกอีกอย่างหนึ่งของการประกันระดับผลผลิตของระบบ คือ บริษัทผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จให้การรับประกันผลผลิตไฟฟ้า ซึ่งกำหนดปริมาณการผลิตไฟฟ้าต่อปี (หน่วยต่อชั่วโมง kWh) ที่ได้จากระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ การพิสูจน์ผลที่ได้สามารถ ทำได้อย่างง่ายๆ โดยการตรวจสอบว่า ปริมาณการผลิตไฟฟ้าต่อปีเป็นไปตามปริมาณที่ได้รับประกันไว้หรือไม่
การรับประกันคุณภาพของงานรับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ	การรับประกันคุณภาพงานของผู้รับเหมาเบ็ดเสร็จ ครอบคลุมถึงการติดตั้งระบบ ขอบเขตงานที่ตกลงกัน ระยะเวลาที่รับประกันงขึ้นอยู่การตกลงระหว่างผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จกับเจ้าของสถานที่
ระยะเวลาการดำเนินงานและบำรุงรักษา	โดยทั่วไปแล้ว ในสัญญาจะกำหนดระยะเวลาที่ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จจะเป็นผู้ดำเนินงานและการบำรุงรักษาโดยไม่คิดมูลค่าเป็นระยะเวลาช่วงหนึ่ง (โดยปกติ 2 ปี) หลังจากนั้น เจ้าของสถานที่ อาจทำสัญญากับบริษัทอื่นเพื่อดำเนินงานและบำรุงรักษาก็ได้

สัญญาการดำเนินงานและบำรุงรักษา

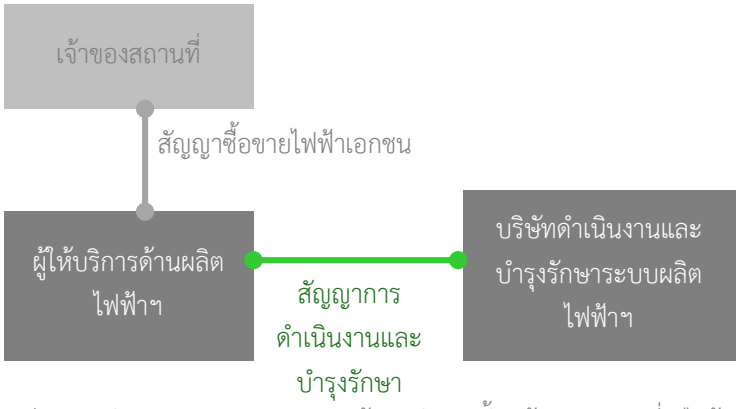
รายละเอียด | ขอบเขต

รายละเอียด

สัญญาการดำเนินงานและการบำรุงรักษา (Operating and Maintenance-O&M) เป็นสัญญาที่ครอบคลุมถึงการดำเนินงานและการบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ซึ่งรายละเอียดในสัญญาจะเหมือนกันไม่ว่าจะเลือกรูปแบบธุรกิจในการพัฒนาโครงการแบบใด (คือ รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง หรือ รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน) ความแตกต่างเพียงอย่างเดียวคือ สัญญาจะถูกทำโดยผู้ที่เกี่ยวข้องกับสัญญาที่แตกต่างกันไป

รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน



โดยปกติแล้วผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ ซึ่งก่อสร้างและติดตั้งระบบ จะดำเนินงานและบำรุงรักษา สองถึงสามปีภายหลังจากการทดสอบระบบแล้ว หลังจากนั้น เจ้าของสถานที่หรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (ขึ้นอยู่กับประเภทรูปแบบธุรกิจ) จำเป็นต้องทำสัญญาการดำเนินงานและบำรุงรักษากับบริษัทที่รับดูแลระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์อื่น ทั้งนี้ บริษัทผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จโดยส่วนใหญ่จะเสนอบริการด้านการดำเนินงานและบำรุงรักษาด้วย

สัญญาการดำเนินงานและบำรุงรักษา

รายละเอียด | ขอบเขต

ขอบเขตทั่วไปของสัญญาการดำเนินงานและบำรุงรักษา

ขอบเขตของการดำเนินงานและการบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์	
การติดตามตรวจสอบและการรายงานผล	▪ การติดตามตรวจสอบระยะไกล (สัญญาณเตือน) ▪ รายงาน รายวัน/รายเดือน/รายปี ▪ รายงานการตรวจสอบเป็นประจำ
การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	▪ การทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ▪ การตรวจสอบ สภาพหลังคา แผงเซลล์แสงอาทิตย์ โครงสร้างยึดเกาะแผงฯ กล่องรวมไฟฟ้ากระแสตรง อินเวอร์เตอร์ อุปกรณ์ป้องกันต่างๆ และอื่นๆ ▪ การตรวจสอบและทดสอบระบบ
การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข	▪ การวิเคราะห์สาเหตุของข้อผิดพลาด ▪ การเรียกร้องค่าชดเชยการรับประกันอุปกรณ์และสินค้า โดยเจ้าของสถานที่ ▪ งานซ่อมบำรุง ▪ เก็บสำรองอะไหล่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอินเวอร์เตอร์ (เป็นทางเลือก)

สัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน

รายละเอียด

สัญญานี้สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน โดยเจ้าของสถานที่ตกลงทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชนกับผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ข้อตกลงและเงื่อนไขสำคัญที่ต้องพิจารณาและถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน ได้สรุปไว้ดังตารางด้านล่าง

ข้อตกลง	คำอธิบาย
ระยะเวลาของสัญญา	• (โดยทั่วไป) 15 ถึง 25 ปี
โครงสร้างราคาค่าไฟฟ้าที่ซื้อขายในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน	โครงสร้างราคาค่าไฟฟ้าที่ซื้อขายกันระหว่างเอกชนกับเอกชนมีหลายแบบ ซึ่งมีความเป็นไปได้และอาจเลือกใช้ ได้แก่ ▪ อัตราค่าไฟฟ้าคงที่ (บาทต่อหน่วย) หรือ ▪ อัตราค่าไฟฟ้าที่มีการเพิ่มขึ้นในอัตราคงที่ในแต่ละปี (บาทต่อหน่วย) ▪ อัตราค่าไฟฟ้าที่ผันแปรกับอัตราค่าไฟฟ้าขายปลีกของการไฟฟ้า (บาทต่อหน่วย)
การลงทุนและจัดหาเงินทุน	• ดำเนินการโดย ผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์
การรับประกันผลผลิตไฟฟ้า	• ผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มีการรับประกันผลผลิตไฟฟ้าของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาหรือไม่?
การโอนกรรมสิทธิ์	▪ ผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จะโอนกรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของให้แก่เจ้าของสถานที่เมื่อสิ้นสุดสัญญาแล้วหรือไม่? ▪ มีค่าใช้จ่ายในการโอนกรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของหรือไม่ หรือ เจ้าของสถานที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ หรือไม่? ▪ มีทางเลือกให้เจ้าของสถานที่สามารถซื้อระบบผลิตไฟฟ้าฯกลับคืนจากผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ก่อนครบอายุสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชนหรือไม่?
การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	▪ หากโครงการได้รับเครดิตว่าสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคต เครดิตที่ได้รับนั้นจะเป็นของผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ หรือเจ้าของสถานที่?

การทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน

เครื่องมือ: ต้นแบบสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชน

ต้นบบสัญญาซื้อขายไฟฟ้าเอกชนพัฒนาโดย USAID Clean Power Asia เพื่ออำนวยความสะดวกในการลงทุนในระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับประเทศไทย ซึ่ง USAID Clean Power Asia ส่งเสริมให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายสามารถใช้ต้นแบบสัญญานี้ในการพัฒนาโครงการได้ ต้นแบบสัญญานี้เป็นข้อตกลงมาตรฐานทั่วไปที่มุ่งให้เกิดการสนับสนุนการลงทุนในตลาดพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย โดยนำเสนอข้อตกลงและเงื่อนไขที่เป็นกลาง เพื่อใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการเจรจาระหว่างผู้ขายและผู้ซื้อไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดยคาดหวังว่าต้นแบบสัญญานี้จะช่วยลดค่าใช้จ่าย และระยะเวลาในการเจรจาข้อตกลงระหว่างผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย

สัญญาการประกัน

รายละเอียด

ขั้นตอนนี้สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน

สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นสินทรัพย์ของผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจา กพลังงานแสงอาทิตย์นั้นตั้งอยู่บนหลังคาของเจ้าของสถานที่ ซึ่งผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มีความเสี่ยงบางประการที่อาจไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จึงทำสัญญาประกันความเสี่ยงเพื่อคุ้มครองความเสี่ยงที่ไม่สามารถควบคุมได้เหล่านั้น ซึ่ง สัญญาประกันได้สร้างความมั่นใจว่ าโครงการมีประกันคุ้มครองความเสี่ยงที่จำเป็นทั้งหมดของโครงการ โดยค่าใช้จ่ายของการประกันนั้นมีความแตกต่างกันไปแต่ละโครงการและขึ้นอยู่กับขอบเขตความคุ้มครองความเสี่ยง แต่โดยปกติแล้วค่าใช้จ่ายประกันจะอยู่ที่ประมาณ 0.5 – 1.0% ต่อปีของเงินลงทุนรวมทั้งหมด

ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

3 | กฎหมายธุรกิจ และสิทธิประโยชน์

รูปแบบธุรกิจลงทุนเอง

ขั้นตอนที่ 3.1 สิทธิประโยชน์ BOI (สำหรับเจ้าของสถานที่)

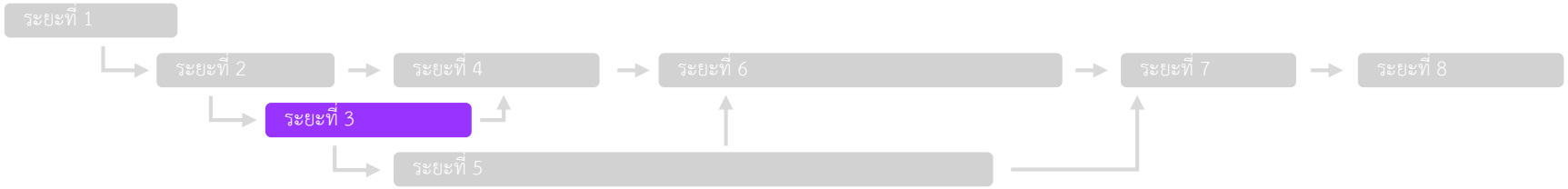
รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน

ขั้นตอนที่ 3.1 สิทธิประโยชน์ BOI (สำหรับผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์)

ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่/ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ

ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ

คำย่อ BOI : สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน



ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

3 | กฎหมายธุรกิจ และสิทธิประโยชน์

รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

ขั้นตอนที่ 3.1

สิทธิประโยชน์ BOI

(สำหรับเจ้าของสถานที่)

รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน

ขั้นตอนที่ 3.1

สิทธิประโยชน์ BOI

(สำหรับผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์)

- ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่/ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ
- ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ

คำย่อ BOI : สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

คำอธิบายของระยะนี้

กฎหมายธุรกิจและสิทธิประโยชน์ อธิบายถึงกระบวนการในการได้รับสิทธิประโยชน์ทางธุรกิจสำหรับการลงทุนในโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งในปัจจุบันสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ได้ให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีในการลงทุนในโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ตามนโยบายการส่งเสริมการลงทุนของประเทศไทย ซึ่งเจ้าของสถานที่สามารถรับสิทธิประโยชน์ทางภาษีจาก BOI ได้หากมีคุณสมบัติครบถ้วนและเหมาะสม รายละเอียดได้ถูกอธิบายไว้ใน ขั้นตอนที่ 3.1

สิทธิประโยชน์ BOI

รายละเอียด

ปัจจุบัน BOI มีประกาศให้สิทธิประโยชน์ 2 ประกาศสำหรับการลงทุนในโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งครอบคลุมทั้งรูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง (Self-financed) และ รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน (Third-party Ownership) ทั้งนี้สามารถขอรับสิทธิประโยชน์ทางภาษีจาก BOI ได้ ดังนี้

- **รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง:** เจ้าของสถานที่มีสิทธิได้รับสิทธิประโยชน์ทางภาษีตามประกาศของ BOI ภายใต้"มาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต"

- **รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน:** ผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์มีสิทธิได้รับสิทธิประโยชน์ภาษีตามประกาศ BOI ภายใต้ "นโยบายและหลักเกณฑ์การส่งเสริมการลงทุน สำหรับสิทธิประโยชน์ตามประเภทกิจการ"

เป็นที่น่าเสียดายว่า <u>สิทธิประโยชน์ทางภาษีของ BOI สามารถขอรับสิทธิได้ถึงสิ้นปี พ.ศ.2560 เท่านั้น</u> ขณะที่คู่มือนี้ได้ออกเผยแพร่ ณ ตุลาคม 2560 ซึ่งยังไม่มีสัญญาณที่ชัดเจนว่าสิทธิประโยชน์ BOI จะได้รับการขยายระยะเวลาขอรับสิทธิประโยชน์ออกไปหรือไม่อย่างไร ดังนั้นเจ้าของสถานที่ หรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ควรรีบสมัครขอรับสิทธิประโยชน์ทางภาษี BOI โดยเร็วที่สุด หรือ ก่อนวันที่ 31 ธันวาคม 2560

สิทธิประโยชน์ BOI

กฎระเบียบ

1. ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ที่ ๑/๒๕๕๗ เรื่องมาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต (Thai / English)
2. ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ที่ ๒/๒๕๕๗ เรื่องนโยบายและหลักเกณฑ์การส่งเสริมการลงทุน สำหรับสิทธิประโยชน์ตามประเภทกิจการ (Thai / English)
3. บัญชีประเภทกิจการที่ให้การส่งเสริมการลงทุนทั่วไป (Thai / English)

สิทธิประโยชน์ BOI

รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

1. มาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต

การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา สามารถขอรับสิทธิประโยชน์ทางภาษีจาก BOI ได้ ตามประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ที่ ๑/๒๕๕๗ เรื่องมาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตการลงทุน โดยโครงการไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จัดอยู่ในมาตรการที่ 1 “มาตรการส่งเสริมการลงทุนเพื่อการประหยัดพลังงาน การใช้พลังงานทดแทน หรือการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม”

สิทธิประโยชน์

1. ยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักร
2. ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล 3 ปี เป็นสัดส่วนร้อยละ 50 ของเงินลงทุน (ไม่รวมค่าที่ดินและทุนหมุนเวียน)
3. ระยะเวลายกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล ให้นับจากวันที่มีรายได้ภายหลังได้รับบัตรส่งเสริม

คุณสมบัติ

ธุรกิจ หรือกิจการของเจ้าของสถานที่ต้องเป็นกิจการที่ได้รับการสนับสนุนจาก BOI สามารถตรวจสอบบัญชีประเภทกิจการที่ให้การส่งเสริมการลงทุนทั่วไป ได้ที่เว็บไซต์ของ BOI (Link)

สิทธิประโยชน์ BOI

รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน

2. นโยบายและหลักเกณฑ์การส่งเสริมการลงทุน สำหรับสิทธิประโยชน์ตามประเภทกิจการร

กิจการธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ อยู่ในกิจการประเภท 7.1.1.2 ใน “ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ที่ ๒/๒๕๕๗ นโยบายและหลักเกณฑ์การส่งเสริมการลงทุน สำหรับสิทธิประโยชน์ตามประเภทกิจการ”

สิทธิประโยชน์

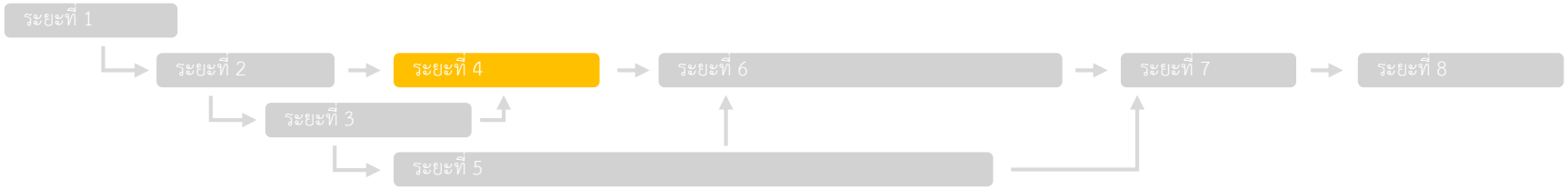
- ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลและเงินปันผล เป็นเวลา 8 ปี คิดเป็น 100% ของเงินลงทุน (ไม่รวมต้นทุนที่ดินและเงินทุนหมุนเวียน)
- ยกเว้นอากรนำเข้าเครื่องจักร
- ยกเว้นอากรขาเข้าวัตถุดิบหรือวัสดุจำเป็นสำหรับการผลิตเพื่อการส่งออก เป็นเวลา 1 ปี ซึ่งสามารถขยายได้ขึ้นกับการพิจารณาของคณะกรรมการ
- สิทธิประโยชน์อื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวกับภาษีอากร

ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

4 | การจัดหาเงินทุน

รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

ขั้นตอนที่ 4.1 การจัดหาเงินกู้จากธนาคาร



ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

4 | การจัดหาเงินทุน

รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

ขั้นตอนที่ 4.1

การจัดหาเงินทุนโดยการกู้เงินจากธนาคาร

คำอธิบายของระยะนี้

ระยะนี้สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

ใน**ระยะการจัดหาเงินทุน** เจ้าของสถานที่ต้องจัดหาเงินทุนติดตั้งระบบด้วยตนเอง โดยอาจตัดสินใจกู้เงินบางส่วนจากธนาคารและใช้เงินทุนส่วนของตัวเองบางส่วนหรือทั้งหมด ในการลงทุนระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ปัจจุบันนี้ ธนาคารหลายแห่งมีการเสนอแผนสินเชื่อเฉพาะสำหรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ให้แก่เจ้าของสถานที่ โดยข้อตกลงและเงื่อนไขของแผนสินเชื่อเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับแต่ละธนาคาร และความน่าเชื่อถือสถานะการเงินของเจ้าของสถานที่ ดังนั้น คู่มือนี้จึงแนะนำให้เจ้าของสถานที่ติดต่อกับธนาคารโดยตรงเพื่อตรวจสอบแผนสินเชื่อแบบต่างๆ ได้

เงินกู้ธนาคาร

รายละเอียด

ขั้นตอนนี้สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง เจ้าของสถานที่เป็นผู้ที่จ่ายเงินลงทุนเริ่มแรกทั้งหมดเพื่อติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แม้ว่าต้นทุนการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จะลดลงอย่างมาก แต่เงินลงทุนเริ่มแรกทั้งหมดของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ยังคงเป็นจำนวนเงินที่สูง หากไม่สามารถลงทุนในโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาด้วยเงินตนเองทั้ง 100% เจ้าของสถานที่ต้องจัดหาเงินทุนโดยกู้เงินจากธนาคารส่วนหนึ่ง

ธนาคารแต่ละแห่งมีเกณฑ์ที่แตกต่างกันในการประเมินโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา อย่างไรก็ตามเมื่อทำการขอเงินกู้ เจ้าของสถานที่อาจต้องแสดงให้เห็นว่าสามารถลงทุนโดยใช้เงินทุนของตนเองเพื่อลงทุนในโครงการได้ส่วนหนึ่ง (โดยปกติอย่างน้อย 30%) ธนาคารพาณิชย์บางแห่งในประเทศไทยมีความรู้ความเข้าใจในตลาดพลังงานหมุนเวียน และ นำเสนอเครื่องมือทางการเงินที่จัดทำขึ้นเฉพาะสำหรับโครงการพลังงานหมุนเวียน หรือพลังงานสีเขียว

การจัดหาเงินทุนเพื่อพัฒนาโครงการพลังงานหมุนเวียนส่วนใหญ่ในประเทศไทยยังคงดำเนินการแบบสินเชื่อธุรกิจ นั่นหมายความว่า ธนาคารจะพิจารณาความน่าเชื่อถือและสถานะทางการเงินของบริษัทเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งอาจมีผลอย่างยิ่งกับอัตราดอกเบี้ย และระยะเวลาการให้สินเชื่อ ขึ้นอยู่กับความเสี่ยงที่ธนาคารรับได้

เจ้าของสถานที่ต้องติดต่อกับธนาคารที่มีนโยบายการปล่อยสินเชื่อแก่โครงการพลังงานหมุนเวียน เพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเกณฑ์การประเมิน และข้อกำหนดต่างๆ เจ้าของสถานที่ยังต้องมั่นใจว่า ข้อเสนอโครงการมีข้อมูลเพียงพอ และ “สามารถเก็บเงินได้”

ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

5 | ใบอนุญาตและการขออนุญาต

การก่อสร้างและการติดตั้ง

- ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่/ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ
- ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ

ระบบ ขนาด <200 kW

ขั้นตอนที่ 5.1 ใบอนุญาตดัดแปลงอาคารหรือแจ้งดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 5.2 รายการตรวจสอบ Mini-CoP

ขั้นตอนที่ 5.5 แจ้งขอยกเว้นไม่ต้องขอใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า

ระบบขนาด 200 kW – 1,000 kW

ขั้นตอนที่ 5.1 ใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร (อ.1)

ขั้นตอนที่ 5.2 รายการตรวจสอบ Mini-CoP

ใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม **ขั้นตอนที่ 5.3**

ขั้นตอนที่ 5.5 แจ้งยกเว้นไม่ต้องขอใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า

ขั้นตอนที่ 1
ขั้นตอนที่ 2
ขั้นตอนที่ 3
ขั้นตอนที่ 4
ขั้นตอนที่ 5
ขั้นตอนที่ 6
ขั้นตอนที่ 7
ขั้นตอนที่ 8

ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

5 | ใบอนุญาตและการขออนุญาต

การก่อสร้างและการติดตั้ง

ระบบขนาด > 1,000 kW

ขั้นตอนที่ 5.1 ใบอนุญาตดัดแปลงอาคารหรือแจ้งดำเนินการ

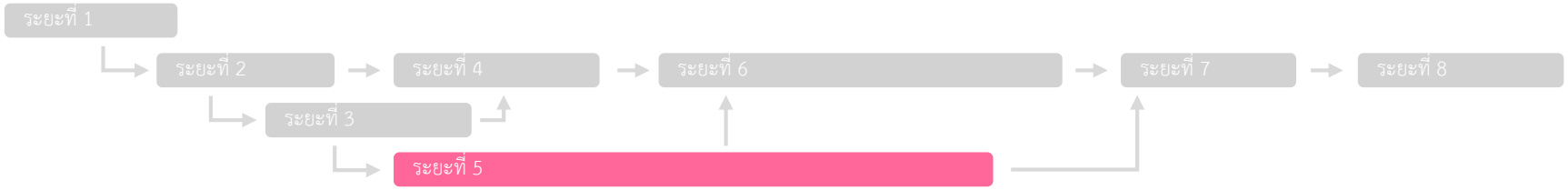
ขั้นตอนที่ 5.2 รายการตรวจสอบ Mini-CoP

ใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม **ขั้นตอนที่ 5.3**

ขั้นตอนที่ 5.4 ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

ขั้นตอนที่ 5.6 ใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า

- ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่/ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ
- ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ



ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

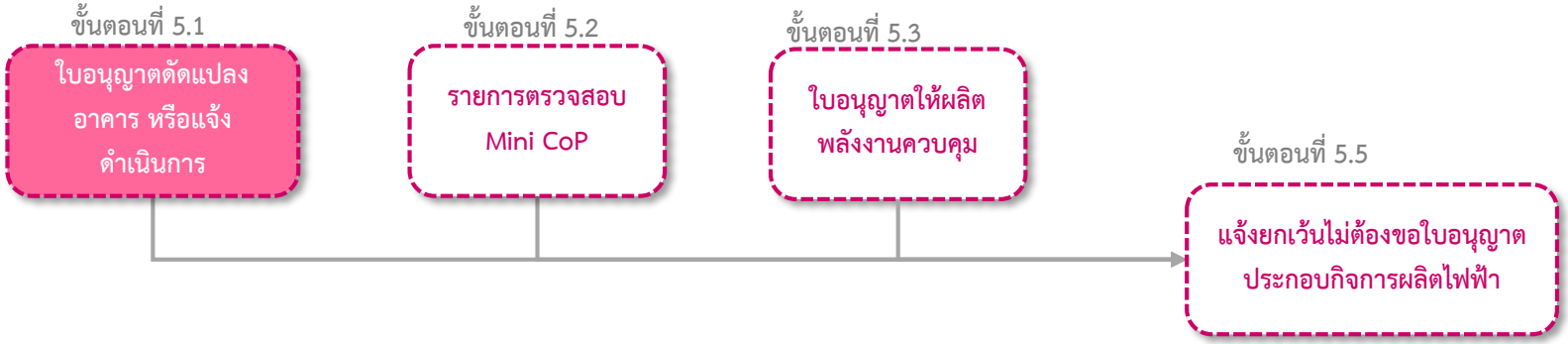
5 | ใบอนุญาตและการขออนุญาต

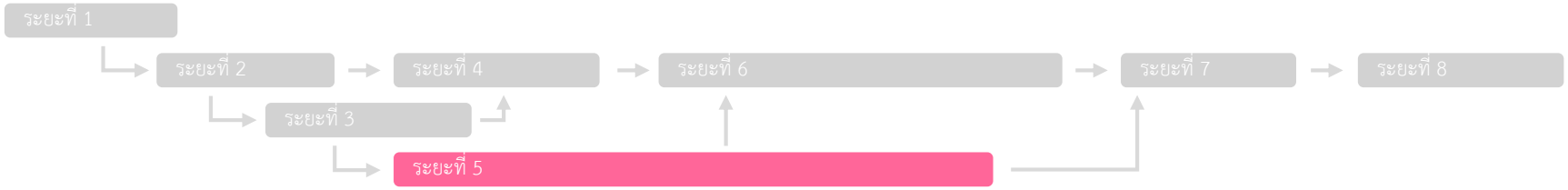
ขั้นตอนโดยเจ้าของสถานที่/ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการเป็นผู้ดำเนินการ

ขั้นตอนโดยผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ เป็นผู้ดำเนินการ

ระบบขนาด <200 kW

ระบบ200 kW – 1,000 kW





ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

5 | ใบอนุญาตและการขออนุญาต

ระบบขนาด > 1,000 kW

- ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่/ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ
- ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ

คำอธิบายของระยะนี้

ระยะการขอใบอนุญาตและการขออนุญาต แสดงให้เห็นถึงใบอนุญาตสำคัญต่างๆ ที่จำเป็นต้องขอสำหรับการพัฒนาโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา โดยขึ้นอยู่กับกำลังการผลิตติดตั้งของระบบผลิตไฟฟ้าฯ (กำลังไฟฟ้ากระแสตรง) สามารถแบ่งออกได้เป็นสามขนาด คือ ระบบที่ ขนาดกำลังผลิตติดตั้งเล็กกว่า 200 kWp (<200 kWp) ขนาดกำลังผลิตติดตั้งตั้งแต่ 200 kWp ถึง 1000 kWp และ ขนาดกำลังผลิตติดตั้งที่มากกว่า 1000 kWp (>1000 kWp)

โดยเป็นไปตามตรรกะว่า ระบบที่ขนาดใหญ่กว่าจะต้องมีใบอนุญาตมากกว่า ซึ่งสรุปใบอนุญาตต่างๆ ตามตารางด้านล่างสำหรับโครงการขนาดกำลังผลิตติดตั้งต่างๆ

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

ใบอนุญาตดัดแปลงอาคารหรือแจ้งดำเนินการ

รายละเอียด

การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาอาจถูกนับว่าเป็นการดัดแปลงอาคาร ก่อนการก่อสร้างระบบจะต้องมีการตรวจสอบตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารว่าต้องมีใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร หรือประกาศสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์หรือไม่

การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนอาคารที่ตั้งอยู่ในเขตควบคุมอาคาร

สำหรับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนอาคารที่ตั้งอยู่ในเขตควบคุมอาคาร (เขตนี้ถูกกำหนดไว้แตกต่างกันในแต่ละจังหวัด) จะต้องได้รับใบอนุญาตดัดแปลงอาคารก่อนการติดตั้ง ยกเว้นแต่

- ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ถูกติดตั้งบนหลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก
- พื้นที่การติดตั้งรวมไม่เกิน 160 ตารางเมตร และมีน้ำหนักน้อยกว่า 20 กก. ต่อ ตรม. (รวมน้ำหนักของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และโครงสร้างยึดเกาะทั้งหมด)

ในกรณียกเว้น จดหมายอย่างเป็นทางการจะถูกส่งให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยไม่จำเป็นต้องขอรับใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร

การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนอาคารที่ตั้งอยู่นอกเขตควบคุมอาคาร

ในกรณีนี้ การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของอาคารที่ไม่จำเป็นต้องขอใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร ยกเว้นว่าอาคารมีพื้นที่มากกว่า 10,000 ตรม. หรือสูงกว่า 23 เมตร อาคารลักษณะนี้จะต้องขอใบอนุญาตดัดแปลงอาคารภายหลังจากดำเนินงานสำเร็จทุกขั้นตอนแล้ว เจ้าของสถานที่จะต้องได้รับใบอนุญาต เรียกว่า ใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร (อ.1)

ใบอนุญาตดัดแปลงอาคารหรือแจ้งดำเนินการ

เอกสารที่ต้องเตรียม

เอกสารดังต่อไปนี้ต้องถูกจัดเตรียมเพื่อยื่นขอใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร

- คำขออนุญาตก่อสร้าง/ดัดแปลงอาคาร (อ.1)
- พิมพ์เขียวอาคารและหลังคา
- การคำนวณเชิงโครงสร้าง
- หนังสือรับรองการตรวจสอบงานออกแบบและคำนวณจากวิศวกร
- แบบสำรวจอาคาร

แบบฟอร์มต่างๆ สามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ของ กกพ.
http://www.erc.or.th/ercWeb2/Front/Staticpage/Staticpage.aspx?p=185

กระบวนการเสนอคำขอ

1) พิจารณาว่า ใบอนุญาตดัดแปลงอาคารจำเป็นหรือไม่ โดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ได้มีการประกาศพระราชกฤษฎีกาให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร สามารถดูได้จาก (link)
2) การเตรียมการเอกสารทั้งหมด
3) เสนอเอกสารไปยังหน่วยงานที่รับผิดชอบ
4) ตรวจสอบและประเมินเอกสารที่เสนอเข้ามา
5) การอนุมัติโดยหน่วยงานที่มีอำนาจ

หน่วยงานที่มีอำนาจ

- ที่ว่าการอำเภอ หรือองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.)
- คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)

ค่าธรรมเนียม

- ค่าธรรมเนียมใบอนุญาต 10 บาท
- ค่าธรรมเนียมตรวจสอบแผนผังชั้น อยู่ระหว่าง 0.5 – 4 บาทต่อตารางเมตร

ใบอนุญาตดัดแปลงอาคารหรือแจ้งดำเนินการ

กฎระเบียบ

1. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ (Thai)
2. กฎกระทรวง ฉบับที่ ๖๕ (พ.ศ. ๒๕๕๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ เรื่อง ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา (Thai)
3. บันทึกข้อตกลงความร่วมมือระหว่างคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานและกระทรวงมหาดไทยเรื่อง แนวทางและขั้นตอนการอนุญาตปลูกสร้างอาคารและการอื่นเพื่อประกอบกิจการพลังงาน ฉบับลงนามวันที่ ๕ กันยายน ๒๕๕๕ (Thai)

รายการตรวจสอบ Mini-CoP

รายละเอียด | เอกสาร | กฎระเบียบ/อ้างอิง

รายละเอียด

โครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ต้องปฏิบัติตาม **ประมวลหลักการปฏิบัติ (Code of Practice-CoP)** ซึ่งกำหนดโดย กกพ. โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผ่อนปรนสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา จากกฎระเบียบที่เกี่ยวกับของเสียและการปกป้องสิ่งแวดล้อมอื่นๆ (เช่น EIA) ผู้ที่ดำเนินการโครงการต้องยื่นหลักฐานว่า โครงการปฏิบัติตามมาตรการของ CoP เมื่อยื่นขอรับในอนุญาตจาก กกพ.

โครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา อยู่ภายใต้มาตรการของประมวลหลักการปฏิบัติที่เคร่งครัดน้อยกว่า ซึ่งเรียกว่า รายการตรวจสอบ Mini-CoP โดยประมวลหลักการปฏิบัติฉบับ Mini-CoP คำนึงถึง 2 มาตรการใหญ่ๆ คือ 1) มาตรการเกี่ยวกับอุปกรณ์และส่วนประกอบ และ 2) มาตรการจัดการของเสีย

มาตรการเกี่ยวกับอุปกรณ์และส่วนประกอบ

อุปกรณ์ และ ส่วนประกอบจะต้องผ่านมาตรฐานดังต่อไปนี้

1. **แผง**	แผงแบบผลึก: IEC 61215 หรือ มอก. 1843 แผงแบบฟิลม์บาง: IEC 61646 หรือ มอก. 2210 มาตรฐานด้านความปลอดภัย: IEC 61730 หรือ มอก. 2580
2. **อุปกรณ์ประกอบระบบ (BOS)**	IEC 62093
3. **การติดตั้ง**	IEC 60364-7-712 หรือ มอก. 2572-2555
4. **การเชื่อมต่อสายส่ง**	เป็นไปตามมาตรฐานการเชื่อมต่อสายส่ง หรือ IEEE 1547 และ UL1741 หรือ IEC 61727 และ IEC 62116

รายการตรวจสอบ Mini-CoP

รายละเอียด

มาตรการเกี่ยวกับการออกแบบระบบ

- Capacity factor (อัตราส่วนร้อยละของปริมาณพลังงานที่ผลิตจริงในรอบ 1 ปี) ของระบบต้องมากกว่า 15% และ อัตราประสิทธิภาพของระบบมากกว่า 75%
- การออกแบบต้องสามารถทนทานกำลังลมอย่างน้อย 30 เมตรต่อวินาที

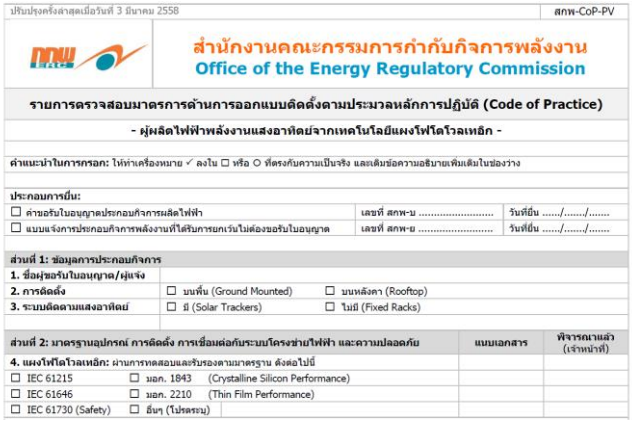
มาตรการจัดการของเสีย

ต้องมีการระบุอย่างชัดเจนว่า จะกำจัดแผงเซลล์แสงอาทิตย์เมื่อหมดอายุการใช้งานอย่างไร ไม่ว่าจะเป็นวิธีการนำกลับมาใช้ใหม่ หรือโดยการทิ้งในหลุมฝังกลบที่ปลอดภัยภายในประเทศหรือต่างประเทศ

รายการตรวจสอบ Mini-CoP

เอกสาร

1. รายการตรวจสอบ Mini-CoP ของ กกพ. (Word / PDF)
2. เอกสารแนบ
   - เอกสารข้อมูลส่วนประกอบ (แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ประกอบระบบ) ที่แสดงให้เห็นว่า เป็นไปตามมาตรฐานต่างๆ
   - แผนภาพเส้นเดี่ยว (พร้อมการรับรองโดยวิศวกรที่มีใบอนุญาต)
   - แบบจำลองผลผลิต
   - ...(เอกสารที่เกี่ยวข้องอื่นๆ)



ปรับปรุงครั้งล่าสุดเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2558 | สกพ-CoP-PV

สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน
Office of the Energy Regulatory Commission

รายการตรวจสอบมาตรการด้านการออกแบบติดตั้งตามประมวลหลักการปฏิบัติ (Code of Practice)

- ผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากเทคโนโลยีแผงโฟโตโวลเทอิก -

คำแนะนำในการกรอก: ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หรือ ○ ที่ตรงกับความเป็นจริง และเติมข้อความอธิบายเพิ่มเติมในช่องว่าง

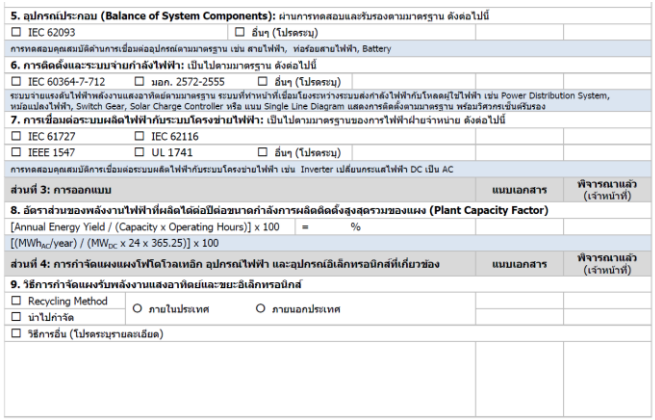
ประกอบการยื่น:

☐ คำขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า	เลขที่ สกพ-บ	วันที่ยื่น ...../...../.....
☐ แบบแจ้งการประกอบกิจการพลังงานที่ไม่จำเป็นต้องขอรับใบอนุญาต	เลขที่ สกพ-ย	วันที่ยื่น ...../...../.....

ส่วนที่ 1: ข้อมูลการประกอบกิจการ

1. ชื่อผู้ขอรับใบอนุญาต/ผู้แจ้ง		
2. การติดตั้ง	☐ บนพื้น (Ground Mounted)	☐ บนหลังคา (Rooftop)
3. ระบบติดตามแสงอาทิตย์	☐ มี (Solar Trackers)	☐ ไม่มี (Fixed Racks)

ส่วนที่ 2: มาตรฐานอุปกรณ์ การติดตั้ง การเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้า และความปลอดภัย			**แบบเอกสาร**	**พิจารณาแล้ว (เจ้าหน้าที่)**
4. แผงโฟโตโวลเทอิก: ผ่านการทดสอบและรับรองตามมาตรฐาน ดังต่อไปนี้				
☐ IEC 61215	☐ มอก. 1843	(Crystalline Silicon Performance)		
☐ IEC 61646	☐ มอก. 2210	(Thin Film Performance)		
☐ IEC 61730 (Safety)	☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)			



5. อุปกรณ์ประกอบ (Balance of System Components): ผ่านการทดสอบและรับรองตามมาตรฐาน ดังต่อไปนี้				
☐ IEC 62093	☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)			
การทดสอบคุณสมบัติด้านการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามมาตรฐาน เช่น สายไฟฟ้า, ท่อร้อยสายไฟฟ้า, Battery				
6. การติดตั้งและระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า: เป็นไปตามมาตรฐาน ดังต่อไปนี้				
☐ IEC 60364-7-712	☐ มอก. 2572-2555	☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)		
ระบบจ่ายแรงดันไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ตามมาตรฐาน ระบบที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างระบบส่งกำลังไฟฟ้ากับโหลดผู้ใช้ไฟฟ้า เช่น Power Distribution System, หม้อแปลงไฟฟ้า, Switch Gear, Solar Charge Controller หรือ แบบ Single Line Diagram แสดงการติดตั้งตามมาตรฐาน พร้อมวิศวกรเซ็นต์รับรอง				
7. การเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้ากับระบบโครงข่ายไฟฟ้า: เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ดังต่อไปนี้				
☐ IEC 61727	☐ IEC 62116			
☐ IEEE 1547	☐ UL 1741	☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)		
การทดสอบคุณสมบัติการเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้ากับระบบโครงข่ายไฟฟ้า เช่น Inverter เปลี่ยนกระแสไฟฟ้า DC เป็น AC				
ส่วนที่ 3: การออกแบบ			**แบบเอกสาร**	**พิจารณาแล้ว (เจ้าหน้าที่)**
8. อัตราส่วนของพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปีต่อขนาดกำลังการผลิตติดตั้งสูงสุดรวมของแผง (Plant Capacity Factor)				
[Annual Energy Yield / (Capacity x Operating Hours)] x 100	=	%		
[(MWh_{AC}/year) / (MW_{DC} x 24 x 365.25)] x 100				
ส่วนที่ 4: การกำจัดแผงแผงโฟโตโวลเทอิก อุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง			**แบบเอกสาร**	**พิจารณาแล้ว (เจ้าหน้าที่)**
9. วิธีการกำจัดแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์และขยะอิเล็กทรอนิกส์				
☐ Recycling Method	○ ภายในประเทศ	○ ภายนอกประเทศ		
☐ นำไปกำจัด				
☐ วิธีการอื่น (โปรดระบุรายละเอียด)				

รายการตรวจสอบ Mini-CoP

กฎระเบียบ

1. ระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานว่าด้วยมาตรการป้องกัน แก้ไข และติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้ได้รับการยกเว้นไม่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๕๕ (Link)
2. ประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานเรื่อง มาตรการป้องกัน แก้ไข และติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้ประกอบกิจการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จากเทคโนโลยีแผงโฟโตโวลเทอิกที่เข้าข่ายต้องได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้าพ.ศ. ๒๕๕๗ (Link)
3. ประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานเรื่อง มาตรการด้านการออกแบบติดตั้งและการจัดการขยะและกากของเสียสำหรับผู้ประกอบกิจการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากเทคโนโลยีแผงโฟโตโวลเทอิกที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๗ (Link)

เอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง

1. คู่มือประมวลหลักการปฏิบัติสำหรับผู้ประกอบกิจการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดย กกพ. (Link)

ใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม

รายละเอียด

ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีขนาดใหญ่กว่า 200 kVA ถูกควบคุมโดยรัฐบาล จำเป็นต้องขอ **ใบอนุญาตใฟ้ผลิตพลังงานควบคุม (พค. 2)** ในการยื่นขอใบอนุญาต เจ้าของสถานที่ หรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ต้องเตรียมแบบฟอร์มและเอกสารทางเทคนิคหลายอย่าง เอกสารเหล่านี้ต้องยื่นก่อนการก่อสร้างระบบ

เมื่อส่วนประกอบของระบบ ได้ถูกติดตั้งเกือบทั้งหมดแล้ว (แล้วเสร็จประมาณ 90%) เจ้าของสถานที่ หรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ต้องแจ้งกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) หรือ กกพ. ซึ่งจะส่งเจ้าหน้าที่มาตรวจสอบระบบ เมื่อระบบได้รับการอนุมัติจากเจ้าหน้าที่ โครงการจึงจะได้รับใบอนุญาต

ใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม มีระยะเวลา 4 ปี และต้องต่ออายุโดยเจ้าของสถานที่ หรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งใบอนุญาตนี้ไม่มีค่าธรรมเนียมในการขอใบอนุญาต

แบบ พค.2

(ตราครุฑ)

กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

ใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม

ที่ ..... / .....

ใบอนุญาตนี้ให้ไว้แก่

.....

เพื่อแสดงว่าเป็นผู้ได้รับอนุญาตให้ ☐ ผลิต ☐ ขยายการผลิต พลังงานควบคุมตามมาตรา 25 แห่งพระราชบัญญัติการพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน พ.ศ. 2535 ณ สถานที่ทำการผลิตพลังงานควบคุม

ชื่อ.....

ตั้งอยู่เลขที่ ..... ตรอก/ซอย ..... ถนน ..... หมู่ที่ .....

ตำบล/แขวง ..... อำเภอ/เขต ..... จังหวัด .....

รหัสไปรษณีย์ ..... โทรศัพท์ ..... โทรสาร .....

เพื่อประกอบกิจการ ..... โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ใบอนุญาตฉบับนี้ให้ใช้ได้ตั้งแต่วันออกใบอนุญาตถึงวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ออกให้ ณ วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

(ลายมือชื่อ) .....

ตำแหน่ง .....

ผู้อนุญาต

ใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม

เอกสารที่ต้องเตรียม

- คำขอรับใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม (พค. 1) (Word / PDF)
- แผนภาพเส้นเดี่ยว
- ข้อมูลจำเพาะของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอินเวอร์เตอร์
- ใบรับรอง โดยสามัญวิศวกรสาขาไฟฟ้า (กำลัง)
- ใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ของวิศวกรไฟฟ้า
- แผนผังชั้นของอาคาร
- ...เอกสารอื่นๆ (ดู รายการตรวจสอบ)

การดำเนินงาน

- ตรวจสอบว่าระบบต้องขอใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุมหรือไม่
- ยื่นคำขอรับใบอนุญาตกับกรมพัฒนาพลังงานทดแทนฯ (พพ.) ด้วยตนเอง หรือระบบออนไลน์ (Link ไปยัง Online Portal)
- ตรวจสอบเอกสารโดย พพ. (กรณีเอกสารไม่ถูกต้องหรือต้องการเอกสารเพิ่มเติม)
- ได้รับบันทึกคำขอรับใบอนุญาต
- การก่อสร้างระบบ
- การตรวจสอบระบบ
- การอนุมัติใบอนุญาต

สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติม กรุณาดูขั้นตอนการปฏิบัติในรายละเอียดได้จากเว็บไซต์ของ กกพ. (Thai)

ระยะเวลาที่คาดว่าจะใช้ในกระบวนการอนุมัติคือภายใน 90 วัน อย่างไรก็ตามต้องขึ้นอยู่กับระยะเวลาการก่อสร้างด้วย

ใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม

กฎระเบียบ

1. พระราชกฤษฎีกากำหนดพลังงานควบคุม พ.ศ.๒๕๓๖ (Thai)

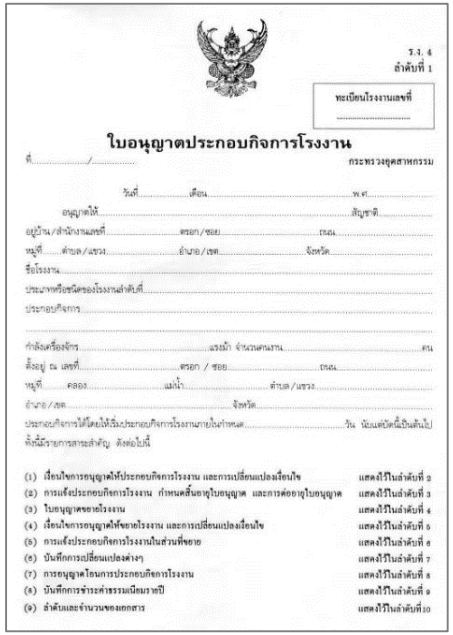
ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

รายละเอียด

ขั้นตอนนี้สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ที่มีขนาดกำลังผลิตติดตั้งมากกว่า 1,000 kWp ขึ้นไป

พระราชบัญญัติโรงงาน กำหนดว่า ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นโรงไฟฟ้าประเภทหนึ่งและถูกจัดให้เป็นโรงงานประเภท 3 หมายความว่า จะต้องขอ **ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง. 4)** ก่อนเริ่มต้นการก่อสร้าง

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาที่มีกำลังการผลิตติดตั้งน้อยกว่า 1000 kWp ไม่ถูกพิจารณาว่าเป็นโรงไฟฟ้าหรือโรงงานประเภท 3 จึงไม่ต้องขอใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานนี้



ร.ง. 4
ลำดับที่ 1

ทะเบียนโรงงานเลขที่
.....

ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

ที่...../.....

กระทรวงอุตสาหกรรม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อนุญาตให้.....สัญชาติ.....

อยู่บ้าน/สำนักงานเลขที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....

หมู่ที่.....ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....

ชื่อโรงงาน.....

ประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่.....

ประกอบกิจการ.....

.....

กำลังเครื่องจักร.....แรงม้า จำนวนคนงาน.....คน

ตั้งอยู่ ณ เลขที่.....ตรอก / ซอย.....ถนน.....

หมู่ที่.....คลอง.....แม่น้ำ.....ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....

ประกอบกิจการได้โดยให้ถือประกอบกิจการโรงงานภายในกำหนด.....วัน นับแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ทั้งนี้มีรายการสาระสำคัญ ดังต่อไปนี้

(1) เงื่อนไขการอนุญาตให้ประกอบกิจการโรงงาน และการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข	แสดงไว้ในลำดับที่ 2
(2) การแจ้งประกอบกิจการโรงงาน กำหนดสิ้นอายุใบอนุญาต และการต่ออายุใบอนุญาต	แสดงไว้ในลำดับที่ 3
(3) ใบอนุญาตขยายโรงงาน	แสดงไว้ในลำดับที่ 4
(4) เงื่อนไขการอนุญาตให้ขยายโรงงาน และการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข	แสดงไว้ในลำดับที่ 5
(5) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยาย	แสดงไว้ในลำดับที่ 6
(6) บันทึกการเปลี่ยนแปลงต่างๆ	แสดงไว้ในลำดับที่ 7
(7) การอนุญาตโอนการประกอบกิจการโรงงาน	แสดงไว้ในลำดับที่ 8
(8) บันทึกการชำระค่าธรรมเนียมรายปี	แสดงไว้ในลำดับที่ 9
(9) ลำดับและจำนวนของเอกสาร	แสดงไว้ในลำดับที่ 10

ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

เอกสารที่ต้องเตรียม

- คำขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานผลิตพลังงานไฟฟ้า (รง. 3) (TH)
- เอกสารกรรมสิทธิ์ที่ดิน
- พิมพ์เขียวอาคาร
- แผนภาพเส้นเดี่ยว
- แผนการจัดการของเสีย
- ...เอกสารอื่นๆ (ดู รายการตรวจสอบ กกพ.)

การดำเนินงาน

- ตรวจสอบว่า ระบบจำเป็นต้องขอใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานหรือไม่
- ยื่นเอกสารให้กับ กกพ. (ที่สำนักงานกกพ. หรือยื่นเอกสารออนไลน์ผ่าน E-Licensing portal ของ กกพ.)
- ตรวจสอบสถานที่
- กกพ. อนุมัติ
- ชำระค่าธรรมเนียมการขออนุญาต
- การอนุมัติและออกใบอนุญาต

สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินการ โปรดพิจารณาขั้นตอนการปฏิบัติที่เว็บไซต์ของ กกพ. (Link)

ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

กฎระเบียบ

- พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ (Thai)
- กฎกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒๓ (พ.ศ. ๒๕๕๗) (Thai)

แจ้งการยกเว้นไม่ต้องขอใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า

รายละเอียด

ขั้นตอนนี้สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีขนาดเล็กกว่า 1,000 kWp

ระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีขนาดเล็กกว่า 1,000 kWp ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม เจ้าของสถานที่ หรือผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ต้องยื่นแจ้งการประกอบกิจการพลังงานที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาต ที่ กกพ. โดยสามารถยื่นออนไลน์ หรือที่สำนักงาน กกพ. โดยตรง

แจ้งการยกเว้นไม่ต้องขอใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า

เอกสารที่ต้องเตรียม

- แบบคำขอรับใบอนุญาต
- ใบอนุญาตดัดแปลงอาคารหรือแจ้งดำเนินการ
- Mini-CoP
- หนังสือรับรองการตรวจสอบงานออกแบบและคำนวณโครงสร้างจากวิศวกร
- แผนภาพเส้นเดี่ยว
- รูปถ่ายของระบบ เช่น แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อินเวอร์เตอร์
- ...เอกสารอื่นๆ (ดู รายการตรวจสอบจากเว็บไซต์ของ กกพ.)

แจ้งการยกเว้นไม่ต้องขอใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า

การดำเนินงาน

- ยื่นเอกสารให้กกพ. ที่สำนักงาน หรือ ผ่าน E-Licensing portal (Link)
  สามารถทำการลงทะเบียนออนไลน์ได้ อย่างไรก็ตาม เอกสารฉบับจริงต้องยื่นไปที่สำนักงานกกพ.ด้วยเช่นกัน
- กกพ. ตรวจสอบเอกสาร
- สำนักงาน กกพ. ออกจดหมายแจ้งการยกเว้นไม่ต้องขอใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า

ใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า

รายละเอียด

ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีกำลังผลิตติดตั้งตั้งแต่ 1,000 kWp ขึ้นไป ต้องยื่นขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้ากับ กกพ. สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าฯที่มีขนาดกำลังผลิตติดตั้งเล็กกว่า 1,000 kWp ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอใบอนุญาตนี้ กกพ. จะพิจารณาว่า โครงการปฏิบัติตามกฎระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องหรือไม่ กฎหมายที่เกี่ยวข้องได้แก่ Mini-CoP ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร และใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม

ใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า

เอกสารที่ต้องเตรียม

- แบบคำขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า
- แผนผังกระบวนการผลิตไฟฟ้า
- การประเมินความเสี่ยง
- เอกสารเกี่ยวกับใบอนุญาตอื่นๆที่เกี่ยวข้อง : Mini-CoP และหรือใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน
- ...เอกสารอื่นๆ (ดู รายการตรวจสอบ)

รายการตรวจสอบ

- แบบคำขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้าและรายการตรวจสอบ เอกสาร (Word / PDF)

ใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า

การดำเนินงาน

- แจ้ง กกพ.
- ตรวจสอบและยื่นเอกสารที่ต้องการทั้งหมด ได้แก่ Full-CoP/Mini-CoP ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร
- กกพ. ตรวจสอบ เอกสาร
- ชำระค่าธรรมเนียม
- สำนักงานกกพ. ออกใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า

รายละเอียดการดำเนินงาน สามารถดูได้จากหน้า 22 ของคู่มือแนวทางการขออนุญาตของกกพ. (Link)

ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 4

ขั้นตอนที่ 5

ขั้นตอนที่ 6

ขั้นตอนที่ 7

ขั้นตอนที่ 8

ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

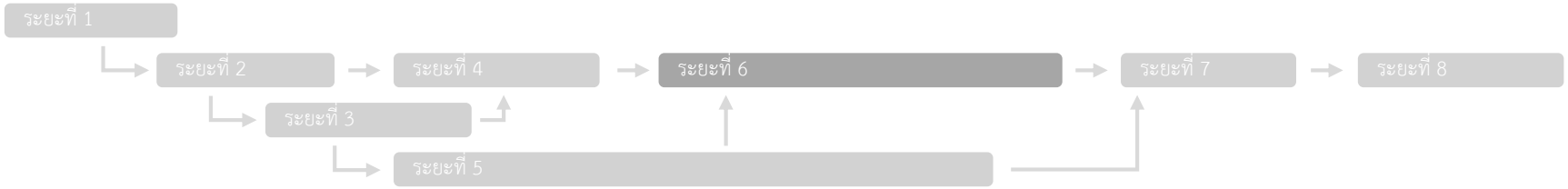
6 | การติดตั้ง

ขั้นตอนที่ 6.1 การเตรียมสถานที่

ขั้นตอนที่ 6.2 การก่อสร้างและการติดตั้ง

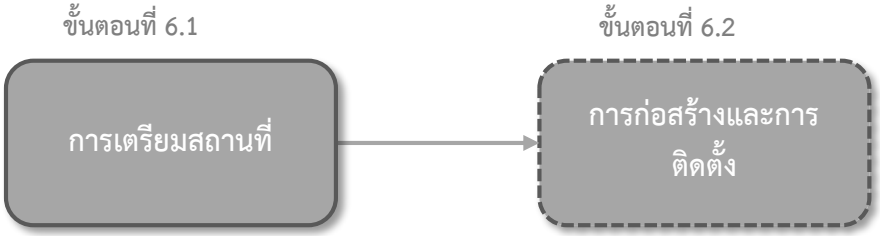
ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่

ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่ร่วมกับผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ



ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

6 | การติดตั้ง



ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่

ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่ร่วมกับผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ

คำอธิบายของระยะนี้

ระยะการติดตั้ง อธิบายถึงกระบวนการการจัดซื้ออุปกรณ์และระบบ การจัดและเตรียมการสถานที่ การก่อสร้างและการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา งานส่วนใหญ่จะดำเนินการโดยผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ อย่างไรก็ตามเจ้าของโครงการควรตรวจสอบการพัฒนาโดยรวมเพื่อให้มั่นใจในคุณภาพของงานที่ทำขึ้น ระยะนี้ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือการเตรียมสถานที่ และ การก่อสร้างและการติดตั้ง

การเตรียมสถานที่ (ขั้นตอนที่ 6.1) เจ้าของสถานที่เป็นผู้จัดเตรียมสถานที่ติดตั้ง และภายหลังจากการจัดเตรียมสถานที่เสร็จเรียบร้อย ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จและหรือผู้รับเหมาช่วงจะเข้าไปยังสถานที่เพื่อ**ก่อสร้างและติดตั้งระบบ (ขั้นตอนที่ 6.2)** ซึ่งผู้รับเหมาเบ็ดเสร็จหรือผู้รับเหมาช่วงจะต้องได้รับอนุญาตในการเข้าไปยังสถานที่ที่ติดตั้งและใช้สิ่งอำนวยความสะดวกด้านสาธารณูปโภคที่จำเป็น (เช่น น้ำ ไฟฟ้า และอื่นๆ) จากเจ้าของสถานที่ เจ้าของโครงการต้องตรวจดูงานโดยภาพรวม เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าและคุณภาพผลงานของช่าง

การเตรียมสถานที่

รายละเอียด

รายละเอียด

ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จและหรือผู้รับเหมาช่วง เป็นผู้รับผิดชอบการก่อสร้างและการติดตั้งระบบ เจ้าของโครงการหรือเจ้าของสถานที่ไม่ได้มีบทบาทมากนักในระยะการจัดซื้อและการก่อสร้าง อย่างไรก็ตามก่อนผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จและหรือผู้รับเหมาช่วงมายังสถานที่ที่ติดตั้ง เจ้าของโครงการต้องแน่ใจว่าผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จหรือผู้รับเหมาช่วงได้รับอนุญาตให้เข้าใช้สถานที่ และใช้สาธารณูปโภคต่างๆ (เช่น ไฟฟ้า น้ำ และอื่นๆ) ตามที่ได้ตกลงกันไว้ล่วงหน้าแล้ว เจ้าของโครงการต้องจัดการกับอุปสรรคและสิ่งกีดขวาง ณ สถานที่ติดตั้งให้เรียบร้อยก่อนผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จจะมาถึง

เรื่องหลักที่ต้องเจรจาและตกลงกับผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ ได้แก่

- การเข้าใช้สถานที่ก่อสร้าง (หลังคา) ขั้นตอนด้านความปลอดภัย (เช่น การแลกบัตรประจำตัวของทุกคน การลงทะเบียนล่วงหน้าที่จุดตรวจสอบ) ระยะเวลาทำการที่อนุญาต (เวลาใดที่ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จสามารถเข้าใช้สถานที่ได้ เวลาใดที่ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จต้องออกจากสถานที่ การทำงานกะกลางคืน และอื่นๆ)
- การใช้ไฟฟ้าในสถานที่เพื่อการติดตั้งระบบ ข้อจำกัดในการใช้ (ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ต่อเดือนสูงสุด) จุดการเชื่อมต่อ และอื่นๆ
- การใช้น้ำในสถานที่ ข้อจำกัด (ลิตรต่อเดือน) จุดเชื่อมต่อ และอื่นๆ
- การใช้สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ พื้นที่ขนถ่ายสิ่งของขึ้นลง พื้นที่สำนักงานชั่วคราว ที่ตั้งจุดเก็บของ และอื่นๆ
- ขั้นต่อในการต่อเชื่อมกับเครื่องตัดวงจรกระแสไฟฟ้า ต้องแจ้งกับใคร? และต้องแจ้งเมื่อใด?
- ข้อกำหนดและมาตรการด้านความปลอดภัยของสถานที่ การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (เช่น แว่นตา หมวกนิรภัย เชือกสลิง รองเท้าเซฟตี้ และอื่นๆ)
- ข้อกำหนดและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสถานที่ การปล่อยน้ำเสีย มาตรการในการลดเสียงดังและฝุ่น และอื่นๆ

การก่อสร้างและการติดตั้ง

รายละเอียด

รายละเอียด

สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดซื้ออุปกรณ์ทั้งหมดในการก่อสร้างและการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ หากเป็นไปได้แนะนำให้เจ้าของสถานที่ทำสัญญากับที่ปรึกษาบุคคลที่สามเพื่อทำหน้าที่เป็นวิศวกรเจ้าของโครงการ (Owner engineer-OE) เพื่อตรวจสอบและควบคุมการก่อสร้าง ซึ่งจะรับประกันได้ว่าอุปกรณ์ที่จัดซื้อมาทั้งหมดได้มาตรฐานตามข้อกำหนดทางเทคนิค และเป็นไปตามมาตรฐานหรือแนวปฏิบัติที่ดีทางวิศวกรรม ทั้งยังทำให้มั่นใจว่าระบบผลิตไฟฟ้าฯ ถูกติดตั้งอย่างถูกต้อง

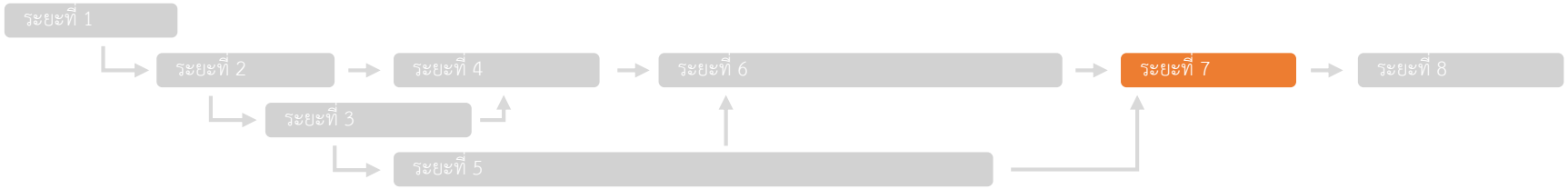
สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน บริษัทผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์หรือผู้พัฒนาโครงการเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดซื้อและจัดหาอุปกรณ์ทั้งหมด การก่อสร้าง และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าฯ โดยทั่วไปแล้วบริษัทผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จะทำสัญญากับผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จให้ดำเนินการงานเหล่านี้ ดังนั้นเจ้าของสถานที่ไม่ต้องมีส่วนร่วมหรือควบคุมงานการก่อสร้างแต่อย่างใด

ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

7 | การเชื่อมต่อสายส่งและการทดสอบระบบ

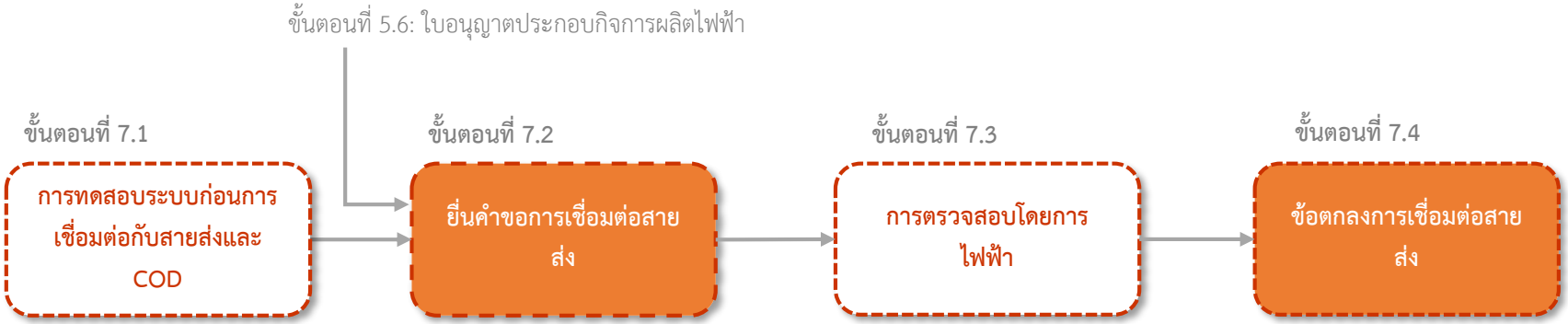
ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่/ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ

ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ



ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

7 | การเชื่อมต่อสายส่งและการทดสอบระบบ



ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่/ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ

ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ

คำอธิบายของระยะนี้

ภายหลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อย ยังมีขั้นตอนอีกหลายขั้นในการทดสอบระบบและเชื่อมต่อระบบเข้าสู่สายส่งของการไฟฟ้า แม้ว่าระบบจะไม่ได้ป้อนกระแสไฟฟ้ากลับเข้าสู่สายส่ง แต่ระบบยังต้องอยู่ภายใต้ข้อกำหนดการเชื่อมต่อสายส่งของการไฟฟ้า

ขั้นแรก ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จหรือบุคคลอื่น ต้องดำเนิน**การทดสอบระบบก่อนการเชื่อมต่อกับสายส่งและ COD** (ขั้นตอนที่ 7.1) ของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์ทุกชิ้นและระบบผลิตไฟฟ้าฯสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง รวมถึงการก่อสร้างและการติดตั้งได้ทำอย่างถูกต้อง

จากนั้นเจ้าของสถานที่ยื่น**คำขอการเชื่อมต่อสายส่งไฟฟ้า** (ขั้นตอนที่ 7.2) กับการไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง(นั่นคือ กฟน. หรือ กฟภ.) การไฟฟ้าจะพิจารณาเอกสารที่ยื่นไปทั้งหมดและดำเนินการ**การตรวจสอบโดยการไฟฟ้า** ขั้นตอนที่ 7.3) หากทุกอย่างเป็นไปตามข้อกำหนดของการำฟฟ้า เจ้าของสถานที่สามารถลงนามใน**ข้อตกลงการเชื่อมต่อสายส่งไฟฟ้า** (ขั้นตอนที่ 7.4) กับการไฟฟ้าได้

การทดสอบระบบก่อนการเชื่อมต่อกับสายส่งและ COD

รายละเอียด

รายละเอียด

เมื่อการก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ จะต้องมีการทำการทดสอบระบบก่อนการเชื่อมต่อกับสายส่งและ COD เพื่อให้มั่นใจว่าระบบและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดได้รับติดตั้งอย่างถูกต้องและเป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องต่างๆ โดยทั่วไปการดำเนินการการทดสอบนี้ควรเป็นส่วนหนึ่งของงานที่ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จที่ต้องส่งมอบงาน

โดยทั่วไป การทดสอบประกอบด้วย

- ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และส่วนประกอบของระบบผลิตไฟฟ้าฯ
- การดำเนินงานของระบบ
- ทดสอบอุปกรณ์ความปลอดภัย
- มาตรฐานของอุปกรณ์
- คุณภาพงานการติดตั้งและการก่อสร้าง
- อื่นๆ

เจ้าของสถานที่บางท่านอาจทำสัญญากับบุคคลภายนอกผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเพื่อช่วยทดสอบระบบก่อนการเชื่อมต่อกับสายส่งและ COD เพื่อให้มั่นใจว่างานที่ส่งมอบโดยผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จมีคุณภาพดี

คำขอการเชื่อมต่อสายส่ง

รายละเอียด

ภายหลังจากเจ้าของสถานที่มั่นใจว่า ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งแล้วสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง จะต้องยื่นคำขอการเชื่อมต่อสายส่งไปยังการไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง หากโครงการอยู่ในกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ ให้ยื่นคำขอเชื่อมต่อฯ กับการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หากโครงการอยู่ในจังหวัดอื่นๆ ให้ยื่นคำขอเชื่อมต่อฯกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

ข้อกำหนด แบบคำขอ และรายการเอกสารที่ต้องการต่างๆ มีความแตกต่างกันระหว่างคำขอการเชื่อมต่อสายส่ง ในพื้นที่ของ กฟภ. และ กฟน. การเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เข้าสู่สายส่งของการไฟฟ้าต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อสายส่ง ที่ระบุไว้ใน ระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า ๒๕๕๙ (Thai /English) และ ประกาศการไฟฟ้านครหลวง เรื่องข้อกำหนดการเชื่อมต่อ การใช้บริการ และการปฏิบัติการระบบโครงการข่ายไฟฟ้า ๒๕๕๙ (Thai)

คำขอการเชื่อมต่อสายส่ง

รายละเอียด | กฟน. | กฟภ.

ข้อกำหนดหลักของ กฟน.

▪ อินเวอร์เตอร์ที่ใช้ต้องอยู่ในรายชื่อที่รับรองโดย กฟน.	รายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าประเภทเชื่อมต่อกับโครงข่ายของการไฟฟ้านครหลวง สามารถดูได้จาก (Link)
▪ เป็นไปตามข้อกำหนดกำลังไฟฟ้า	แรงดันต่ำ (230/400 V) กำลังไฟฟ้ารวมต่อหม้อแปลงต้องไม่เกิน 15% ของกำลังไฟฟ้าของหม้อแปลงทั้งหมด แรงดันปานกลาง (12 kV/24kV) กำลังไฟฟ้ารวมต่อวงจรจะต้องไม่เกิน 20% ของกำลังไฟฟ้าของวงจร
▪ เป็นไปตามแผนผังการเชื่อมต่อโครงข่าย	ดู แผนผังการเชื่อมต่อโครงข่าย แผนภาพเส้นเดี่ยว
▪ เป็นไปตามอุปกรณ์ป้องกัน	รีเลย์ป้องกันไฟฟ้าไหลกลับ (Reverse Power Relay)

คำขอการเชื่อมต่อสายส่ง

รายละเอียด | กฟน. | กฟภ.

ข้อกำหนดหลักของ กฟภ.

▪ อินเวอร์เตอร์ที่ใช้ต้องอยู่ในรายชื่อที่รับรองโดย กฟภ.	รายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สามารถดูได้จาก (Link).
▪ เป็นไปตามข้อกำหนดกำลังไฟฟ้า	แรงดันต่ำ (380/220V) กำลังไฟฟ้ารวมต่อหม้อแปลงต้องไม่เกิน 15% ของกำลังไฟฟ้าของหม้อแปลงรวมทั้งหมด แรงดันปานกลาง (22 kV/33kV) กำลังไฟฟ้ารวมต่อวงจรจะต้องไม่เกิน 75% ของกำลังไฟฟ้าของวงจร
▪ เป็นไปตามแผนผังการเชื่อมต่อโครงข่าย	ดูแผนผังการเชื่อมต่อโครงข่าย แผนภาพเส้นเดี่ยว
▪ เป็นไปตามอุปกรณ์ป้องกัน	รีเลย์ป้องกันไฟฟ้าไหลกลับ (Reverse Power Relay)

การตรวจสอบโดยการไฟฟ้า

รายละเอียด

รายละเอียด

ภายหลังจากได้รับคำขอการเชื่อมต่อกับสายส่งของการไฟฟ้า การไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง (กฟภ. หรือ กฟน.) จะพิจารณาความครบถ้วนสมบูรณ์ของเอกสารที่ส่งมา แล้วจึงดำเนินการประเมินทางเทคนิคจากเอกสารเหล่านั้น หากการตรวจสอบพบว่าทุกอย่างเป็นไปตามข้อกำหนด/มาตรฐานและไม่มีข้อติดขัดใด ๆ ขั้นตอนถัดไปคือ การเข้าตรวจสอบการติดตั้งระบบ ณ สถานที่ติดตั้ง

การไฟฟ้าจะส่งเจ้าหน้าที่ไปยังสถานที่เพื่อตรวจสอบการติดตั้งและการเดินสายไฟตามมาตรฐานและหลักปฏิบัติการเชื่อมต่อสายส่งที่เกี่ยวข้อง โดยทั่วไปผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จจะอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบของเจ้าหน้าที่การไฟฟ้า โดยต้องมั่นใจว่าเอกสารทั้งหมดที่เกี่ยวกับระบบผลิตไฟฟ้าฯ มีอยู่พร้อมในระหว่างการตรวจสอบ (เช่น แผนภาพเส้นเดี่ยว ผังการเดินสายไฟ เอกสารข้อมูลอุปกรณ์ และอื่นๆ)

ภายหลังจากการตรวจสอบ การไฟฟ้าแจ้งผลการตรวจสอบต่อเจ้าของสถานที่เพื่อทราบ พร้อมให้ข้อมูลและเหตุผลประกอบในกรณีที่ระบบไม่ผ่านการตรวจสอบ (ถ้ามี) ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จจะต้องจัดการแก้ไขหรือให้ข้อมูลเพิ่มเติมตามที่การไฟฟ้าแจ้งกับเจ้าของสถานที่และนำส่งข้อมูลนั้นกับการไฟฟ้าก่อนแจ้งให้การไฟฟ้าให้มาทำการตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

หากทุกอย่างไม่มีปัญหา การไฟฟ้าจะออกเอกสารที่แสดงว่าได้เข้าทำการตรวจสอบแล้วและพบว่าทุกอย่างเป็นไปตามข้อกำหนด โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง หรือแก้ไขแต่อย่างใด นี่เป็นจุดเริ่มต้นของการเชื่อมต่อทางกายภาพที่จะเกิดขึ้นต่อไป

ข้อตกลงการเชื่อมต่อกับสายส่งของการไฟฟ้า

รายละเอียด

รายละเอียด

ตามปกติ เจ้าของสถานที่จะมีข้อตกลงการเชื่อมต่อสายส่งกับการไฟฟ้าอยู่แล้ว ข้อตกลงนี้อนุญาตให้เจ้าของสถานที่สามารถใช้ไฟฟ้าจากระบบสายจำหน่ายของการไฟฟ้าได้ อย่างไรก็ตาม หากมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ข้อตกลงการเชื่อมต่อสายส่งใหม่ที่จำเพาะกับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จะต้องได้รับการจัดทำขึ้น

ภายหลังจากการตรวจสอบในสถานที่โดยเจ้าหน้าที่ของการไฟฟ้า (ขั้นตอนที่ 7.3) หากอุปกรณ์และส่วนประกอบของระบบ รวมถึงการติดตั้งผ่านมาตรฐานและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องแล้ว เจ้าของสถานที่สามารถลงนามในข้อตกลงการเชื่อมต่อสายส่งกับการไฟฟ้าได้ ซึ่งเป็นการอนุญาตให้ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เชื่อมต่อกับโครงข่ายสายส่งของการไฟฟ้าอย่างเป็นทางการ

ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

8 | การดำเนินงานและการบำรุงรักษา

ขั้นตอนที่ 8.1 การฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่

ขั้นตอนที่ดำเนินการโดยเจ้าของสถานที่/ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ/ผู้พัฒนาโครงการ

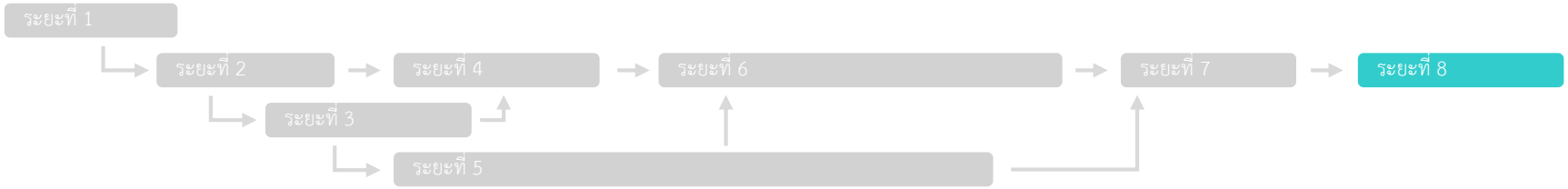
รูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

ขั้นตอนที่ 8.2 ขอบเขตการดำเนินงานและบำรุงรักษา

รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน

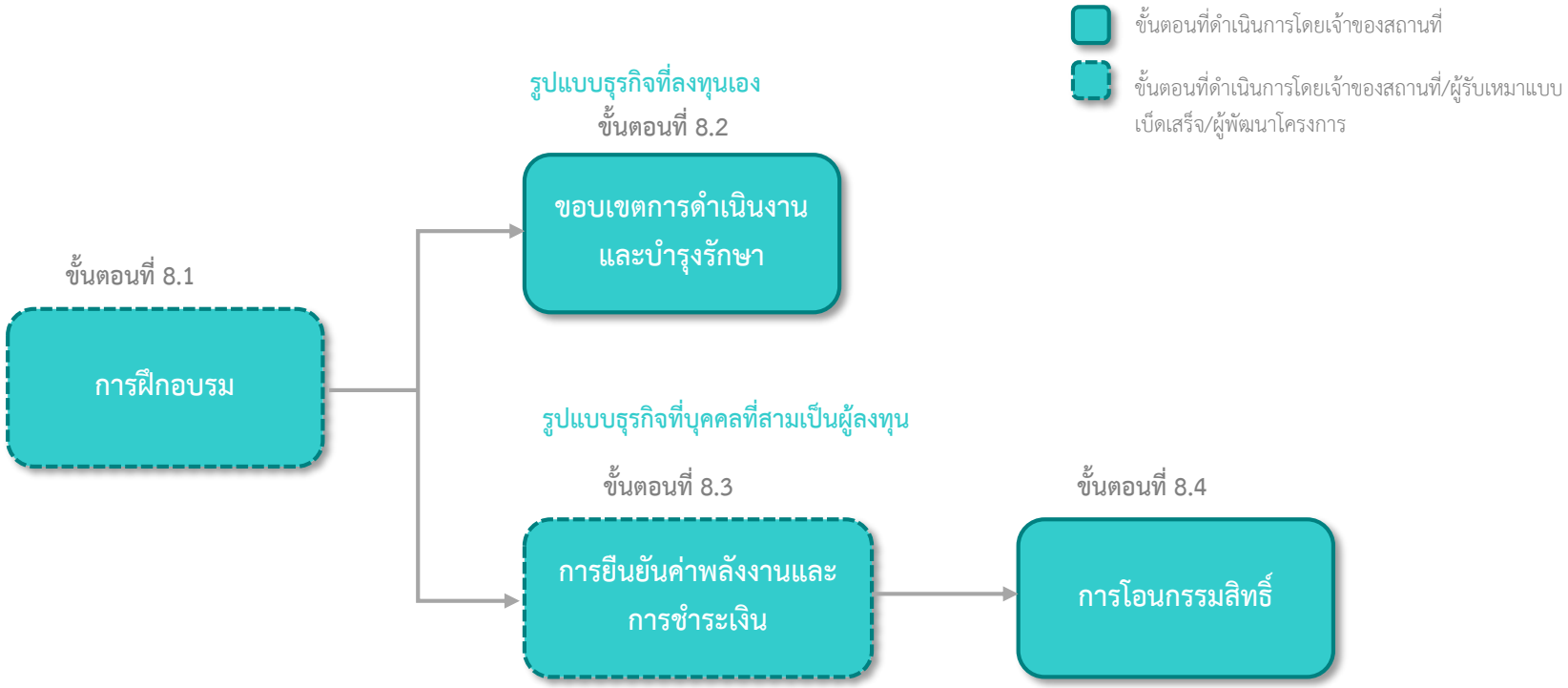
ขั้นตอนที่ 8.3 การยืนยันค่าพลังงานและการชำระเงิน

การโอนกรรมสิทธิ์ **ขั้นตอนที่ 8.4**



ดูรายละเอียดของระยะนี้ >

8 | การดำเนินงานและการบำรุงรักษา



คำอธิบายของระยะนี้

ระยะการดำเนินงานและการบำรุงรักษา คือ เมื่อระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้รับการติดตั้งและการทดสอบระบบสมบูรณ์แล้ว ระยะนี้จะมีช่วงเวลาดำเนินงานยาวมากที่สุดโดยระยะนี้จะยาวนานจนถึงวันที่ระบบผลิตไฟฟ้าฯหมดอายุการใช้งาน โดยปกติแล้วคือ 25 – 30 ปี

ขั้นแรก ควรมีการจัด**การฝึกอบรม** (ขั้นตอนที่ 8.1) ให้กับบุคลากรที่จะดำเนินงานและดูแลรักษาระบบ สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง โดยปกติผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จจะให้บริการการดำเนินงานและการบำรุงรักษา (O&M) สำหรับ 2-3 ปีแรกหลังจากการทดสอบระบบ ภายหลังจากนั้นเจ้าของสถานที่ต้องวางแผน**ขอบเขตการดำเนินงานและบำรุงรักษา** และกิจกรรมต่างๆ เอง (ขั้นตอนที่ 8.2)

สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน เจ้าของสถานที่จ่ายค่าไฟฟ้าเป็นรายเดือนให้กับผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนั้นเจ้าของสถานที่ต้องมีมาตรการเพื่อทำ**การยืนยันค่าพลังงานที่ได้ใช้จากระบบผลิตไฟฟ้าฯ ก่อนการชำระเงิน** (ขั้นตอนที่ 8.3) เพื่อให้มั่นใจว่าไฟฟ้าที่ผลิตและใช้จริงตรงกับที่ระบุไว้ในใบแจ้งหนี้ รูปแบบธุรกิจนี้มักจะมีการโอนกรรมสิทธิ์ของระบบผลิตไฟฟ้าฯให้กับเจ้าของสถานที่หลังผ่านไประยะหนึ่งหรือเมื่อสิ้นสุดสัญญา ดังนั้น เจ้าของสถานที่ต้องเตรียมตัวรับ **การโอนกรรมสิทธิ์** (ขั้นตอนที่ 8.4) ล่วงหน้า ซึ่งมีหลายประเด็นที่ต้องพิจารณาและตรวจสอบ ก่อนการโอน (เช่น สภานะของระบบและเอกสารต่างๆ) เพื่อประกันการว่าการดำเนินงานจะเป็นไปอย่างราบรื่นภายหลังการเปลี่ยนโอนกรรมสิทธิ์เรียบร้อยแล้ว

การฝึกอบรม

รายละเอียด

รายละเอียด

เพื่อรับประกันการดำเนินงานอย่างยั่งยืนของระบบผลิตไฟฟ้าฯ เป็นสิ่งสำคัญมาก ดังนั้น ผู้ดำเนินงานควรมีความรู้ความเข้าใจอย่างดีเกี่ยวกับระบบผลิตไฟฟ้าฯซึ่งประเด็นนี้ยิ่งสำคัญมากๆ สำหรับรุปแบบธุรกิจแบบลงทุนเองเพราะเป็นผู้มีกรรมสิทธิ์ในระบบผลิตไฟฟ้าฯและต้องดำเนินงานและดูแลรักษาระบบผลิตไฟฟ้าฯเอง (นอกจากว่า เจ้าของระบบจะทำสัญญาว่าจ้างดำเนินงานและบำรุงรักษากับบุคคลภายนอก ดู ขั้นตอนที่ 2.2) หากเจ้าของระบบผลิตไฟฟ้าฯให้บุคลากรของตนเองเป็นผู้ดำเนินงานและดูแลบำรุงรักษา ควรแต่งตั้งผู้ที่มีทักษะและความสามารถที่เหมาะสมรับผิดชอบหน้าที่ในการดำเนินงานและดูแลรักษาระบบผลิตไฟฟ้าฯ ซึ่งควรมีการฝึกอบรมโดยการให้การฝึกอบรมให้แก่กับบุคคลนี้ควรอยู่ในขอบเขตงานของผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จด้วย

มีอะไรบ้างที่ผู้ดำเนินงานและดูแลรักษาระบบควรทราบ?

- พื้นฐานของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์
- ภาพรวมของระบบ (นั่นคือ ส่วนประกอบ กำลังการผลิตเต็มที่และตัวแปรอื่นๆ แผนภาพเส้นเดี่ยว และอื่นๆ)
- ข้อพิจารณาด้านความปลอดภัยของการดำเนินงานกับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (เช่น ความเสี่ยงที่มาพร้อมกับการเป็นผู้ดำเนินงานและดูแลรักษาระบบผลิตไฟฟ้าฯ และอื่นๆ)
- การตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ และการติดตามตรวจสอบสมรรถนะและประสิทธิภาพของระบบผลิตไฟฟ้าฯ (เช่น เข้าใจตัวแปรต่างๆ ของระบบ และอื่นๆ)
- การใช้อุปกรณ์ตรวจวัดต่างๆ (เช่น แคลมป์มิเตอร์ และอื่นๆ) หรือ การแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของระบบการติดตามตรวจสอบ
- การทำความสะอาดอุปกรณ์ส่วนประกอบของระบบ
- ระยะเวลาการรับประกัน และข้อมูลการติดต่อของผู้รับประกัน
- อื่นๆ

ในกรณี รูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน (TPO) ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นกรรมสิทธิ์ของบุคคลที่สามที่ลงทุนรวมถึงการดำเนินงานและดูแลรักษาระบบ ดังนั้นเจ้าของสถานที่ไม่มีส่วนรับผิดชอบโดยตรงในการดูแลบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าฯ อย่างไรก็ตาม ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ยังมีคงประโยชน์ต่อเจ้าของสถานที่เพื่อใช้ในการเจรจาข้อตกลงกับบริษัทผู้ให้บริการด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งก็คือ บุคคลที่สามที่ลงทุน

ขอบเขตการดำเนินงานและการบำรุงรักษา

รายละเอียด

รายละเอียด

ขั้นตอนนี้สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบลงทุนเอง

โดยปกติ ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จ จะเสนอบริการการดำเนินงานและการบำรุงรักษา ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา โดยมีระยะเวลาหนึ่งภายหลังการทดสอบระบบ ดังนั้น เจ้าของสถานที่สามารถวางใจให้ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จดำเนินงานและดูแลบำรุงรักษาภายในช่วงระยะเวลานี้ โดยเจ้าของสถานที่ต้องทราบถึงขอบเขตข องการดำเนินงานและดูแลบำรุงรักษาตามที่ผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จส่งมอบและต้องรับรองว่าผู้รับเหมาแบบเบ็ดเสร็จได้ดำเนินการบรรลุตามขอบเขตงานนั้น

ภายหลังจาก สัญญารับเหมาแบบเบ็ดเสร็จสิ้นสุดลง เจ้าของสถานที่ต้องวางแผนล่วงหน้าว่าจะให้ใครเป็นผู้ดำเนินงานและดูแลบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าฯต่อจากนั้น หากตัดสินใจให้บุคคลภายนอกเป็นผู้ดำเนินงานและดูแลบำรุงรักษา จะต้องมีการทำสัญญาการดำเนินงานและดูแลบำรุงรักษาขึ้นใหม่ (ดู ขั้นตอนที่ 2.2) หากตัดสินใจให้บุคลากรของเจ้าของสถานที่เป็นผู้ดำเนินงานและดูแลบำรุงรักษา จะต้องมีการสร้างเสริมทักษะที่เหมาะสมให้บุคลากรนั้น (เช่น การฝึกอบรม) (ดู ขั้นตอนที่ 8.1)

การยืนยันค่าพลังงานและการชำระเงิน

รายละเอียด

รายละเอียด

ขั้นตอนนี้สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน

ในรูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน บริษัทผู้ให้บริการด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จะทำการขายไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระ บบฯให้กับเจ้าของสถานที่ กระบวนการชำระเงินค่าใช้จ่ายควรมีความโปร่งใสและเป็นธรรมกับทั้งสองฝ่าย บริษัทผู้ให้บริการฯจะจัดส่งใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าไปยังเจ้าของสถานที่ตามวันที่ตกลงกันไว้ทุกๆ เดือน เจ้าของสถานที่ควรยืนยันว่าไฟฟ้าที่ผลิตได้และใช้ตรงกับใบแจ้งหนี้

วิธีการยืนยันค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้และใช้ตรงกับใบแจ้งหนี้มีหลายวิธี ดังนี้

- ตรวจสอบความถูกต้องกับเครื่องวัดไฟฟ้าที่จุดจ่ายไฟออกจากระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (ที่ติดตั้งโดย บริษัทผู้ให้บริการฯ) หรือจากระบบติดตามตรวจสอบ
- ตรวจสอบความถูกต้องกับเครื่องวัดไฟฟ้าที่ติดตั้งเองโดยเจ้าของสถานที่ที่จุดจ่ายไฟเข้าที่ตู้จ่ายไฟหลัก (โปรดสังเกตว่า ค่าที่ได้จะไม่เท่ากันกับที่เครื่องวัดไฟฟ้าที่ติดตั้ง ณ จุดจ่ายไฟออกจากระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เนื่องจากอาจมีการสูญเสียในสายไฟอยู่บ้าง อย่างไรก็ตาม ค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัดที่ติดเองนั้น ควรจะอยู่ในระดับเดียวกับค่าที่ระบุไว้ในใบแจ้งหนี้)
- เปรียบเทียบการผลิตและการใช้ไฟฟ้ากับหลายๆ เดือนที่ผ่านมา (โดยพิจารณาลักษณะสภาพอากาศ ชั่วโมงการปฏิบัติการของสถานที่ และอื่นๆ) ซึ่งจะให้ภาพคร่าวๆ ของการเปรียบเทียบว่า ระดับพลังงานไฟฟ้าควรจะมากหรือน้อยกว่าเดือนก่อนหน้า
- อื่นๆ

เมื่อปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้หรือใช้ตามที่ระบุไว้ในใบแจ้งหนี้ได้รับการยืนยันความถูกต้อง เจ้าของสถานที่จะดำเนนิการชำระค่าใช้จ่ายตามที่แจ้งให้กับบริษัทผู้ให้บริการฯ

การโอนกรรมสิทธิ์

รายละเอียด

ขั้นตอนนี้สำหรับรูปแบบธุรกิจแบบบุคคลที่สามเป็นผู้ลงทุน

การโอนกรรมสิทธิ์ต้องมีการระบุไว้อย่างชัดเจนในสัญญาที่ทำขึ้นระหว่างเจ้าของสถานที่ และบริษัทผู้ให้บริการด้านผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (ขั้นตอนที่ 2.3) โดยเจ้าของสถานที่ ต้องตระหนักถึงกรอบเวลาในการโอนกรรมสิทธิ์ความเป็นเจ้าของ และเตรียมการล่วงหน้า ก่อนที่ระบบจะถูกโอน ซึ่งประเด็นเหล่านี้ควรได้รับการพิจารณาล่วงหน้า

- **ใครจะเป็นผู้ดำเนินงานและดูแลรักษาระบบ?** – ภายหลังจากระบบถูกโอนมาเป็นสินทรัพย์ของเจ้าของสถานที่แล้ว การดำเนินงานและดูแลบำรุงรักษาจะเป็นความรับผิดชอบของเจ้าของสถานที่ จึงต้องตัดสินใจว่า จะทำสัญญาการดำเนินงานและดูแลบำรุงรักษากับ บุคลภายนอก หรือเจ้าของสถานที่จะให้บุคลากรของตนเองเป็นผู้ดำเนินงานนี้
- **สภาพของระบบฯก่อนทำการโอน** – แนะนำให้ทำการตรวจสอบสมรรถนะและประสิทธิภาพของอุปกรร์และส่วนประกอบของระบบฯล่วงหน้าก่อนทำการโอน ซึ่งจะทำให้เห็นภาพรวมของสภาพและสมรรถนะของระบบ ณ เวลานั้น และยังช่วยให้เจ้าของสถานที่วางแผนการจัดซื้อล่วงหน้าเพื่อเปลี่ยนอุปกรณ์หรือส่วนประกอบบางชิ้น
- **ผลกระทบต่อการทำบัญชี** – ภายหลังการโอนระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาเป็นสินทรัพย์ของเจ้าของสถานที่ จะต้องมีการบันทึกบัญชีเป็นสินทรัพย์ของเจ้าของสถานที่ด้วย
- **ระบบติดตามตรวจสอบ** – นอกเหนือจากการโอนส่วนเครื่องและอุปกรณ์แล้ว ระบบการติดตามตรวจสอบก็ต้องมีการโอนอย่างถูกต้องเช่นกัน (รวมไปถึง ชื่อผู้เข้าใช้และรหัสผ่านสำหรับสิทธิในการเข้าใช้ในการปรับปรุง และอื่นๆ)
- **เอกสารวิศวกรรมล่าสุด** – การบำรุงรักษาและการเปลี่ยนอุปกรณ์ จะดำเนินการโดย บริษัทผู้ให้บริการฯอย่างสม่ำเสมอก่อนทำการโอน ดังนั้น ระบบที่โอนอาจไม่ได้เหมือนกันทั้งหมดกับระบบที่ระบุไว้ในเอกสารวิศวกรรม ณ เวลาขั้นตอนการทดสอบระบบ จึงแนะนำให้เจ้าของสถานที่ขอให้บริษัทผู้ให้บริการฯ ปรับปรุงเอกสารวิศวกรรมทั้งหมด (เช่น แผนภาพเส้นเดี่ยว เอกสารข้อมูลอุปกรณ์ และอื่นๆ) เพื่อสะท้อนถึงข้อมูลระบบที่แท้จริง ณ วันที่ทำการโอนกรรมสิทธิ์

คู่มือการพัฒนาโครงการการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

สำหรับประเทศไทย