กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

คู่มือ แนวทางปฏิบัติการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งในการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (สำหรับโรงงาน)

สารบัญ

นิยาม

1 คำนำ 1

2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ 2

2.1 ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ (PV Stand-alone System) 4

2.2 ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อกับระบบสายส่ง (PV On-Grid System) 5

2.3 ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบผสมผสาน (Hybrid System) 6

3 การดำเนินการในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 7

4 แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้องในการยกเลิกการเดินระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ 9

5 ส่วนประกอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 9

6 อันตรายที่อาจเกิดในการปฏิบัติงานรื้อถอน 11

7 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 12

8 เครื่องมือและอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการดำเนินการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์พร้อมรูปตัวอย่าง 13

9 ข้อควรปฏิบัติในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 14

10 ตัวอย่างการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 16

10.1 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในการจับยึดสำหรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาและบนพื้นดิน 16

10.2 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในการจับยึดสำหรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนทุ่นลอยน้ำ 20

10.3 ตัวอย่างขั้นตอนการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์บนพื้นดิน 21

10.4 ตัวอย่างขั้นตอนการรื้อถอนสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์บนหลังคา 23

10.5 ตัวอย่างขั้นตอนการรื้อถอนสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์แบบลอยน้ำ 25

11 ราคาในการรื้อถอนระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ 28

11.1 ระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคา 28

11.2 ระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ติดตั้งบนพื้นดิน 28

11.3 ระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ติดตั้งบนทุ่นลอยน้ำ 29

12 ข้อมูลติดต่อหน่วยงาน 29

รายการเอกสารประกอบการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 30

เอกสารอ้างอิง 31

แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้องในการผลิตการเดินระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าแสงอาทิตย์ 32

คณะที่ปรึกษา 38

นิยาม

สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

หมายถึง สิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจการโรงงาน รวมถึงของเสียจากวัตถุดิบ ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของเสียที่เป็นผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพและน้ำทิ้งที่มีองค์ประกอบหรือมีคุณลักษณะที่ เป็นอันตราย

ผู้รวบรวมและขนส่ง

หมายถึง ผู้มีกากอุตสาหกรรมไว้ในครอบครองเพื่อการขนส่งและผู้มีไว้ในครอบครองกากอุตสาหกรรมในสถานที่เก็บรวบรวม หรือขนส่งกากอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547

ผู้บำบัดและกำจัด

หมายถึง ผู้ประกอบกิจการโรงงานที่มีกากอุตสาหกรรมไว้ในครอบครองตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 และโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการคัดแยกหรือฝังกลบกากอุตสาหกรรม ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ 105

ศูนย์รวบรวมและขนส่ง

หมายถึง สถานที่ที่จะถูกตั้งขึ้นเพื่อทำการเก็บรวบรวมกากขยะแผงเซลล์แสงอาทิตย์เอาไว้ และคัดแยกเพื่อที่จะส่งต่อไปจัดการอย่างถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

อ้างอิง: *ลักษณะกากอุตสาหกรรมและวิธีกำจัดของโรงงาน ลำดับที่ 88 สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม*

1. คำนำ

ตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ ซึ่งกำหนดเป้าหมายให้เพิ่มการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 – 2579 (AEDP2015) โดยได้กำหนดสัดส่วนการใช้พลังงานทั้งในรูปของพลังงานไฟฟ้า ความร้อนและเชื้อเพลิงชีวภาพ ภายใต้แผน AEDP2015 เป็นร้อยละ 30 ของการใช้พลังงานในขั้นสุดท้ายปี 2579 โดยมีเป้าหมายในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ตามแผนดังกล่าว 6,000 MWp เพื่อให้ประชาชน ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม มีส่วนร่วมในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานที่สะอาด

จากการส่งเสริมและการเติบโตด้านการใช้ไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์อย่างต่อเนื่องในประเทศไทยพบว่ายังมีอีกประเด็นสาคัญที่ต้องคำนึงถึงอย่างยิ่ง คือ “ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม” ที่อาจจะเกิดขึ้นจากกากขยะที่เกิดจากโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่หมดอายุการใช้งานหรือเสื่อมสภาพ ซึ่งในปีงบประมาณ 2559 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้ทำการศึกษาแนวทางการดำเนินการในการบริหารจัดการและกำจัดกากขยะที่เกิดจากโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ให้เหมาะสมและไม่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในอนาคต และเพื่อให้การส่งเสริมด้านการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทยเกิดความยั่งยืน พพ. จึงได้จัดทำ “คู่มือแนวทางปฏิบัติการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งในการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย” นี้ขึ้น เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในแนวทางปฏิบัติการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งในการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย โดยคู่มือฉบับนี้จะเน้นเกี่ยวกับการปฏิบัติในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ ซึ่งจะไม่รวมถึงอุปกรณ์ประกอบระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ อื่นๆ

2. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตไฟฟ้าสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ คือระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ (PV Standalone System/Off-grid System) ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อกับระบบสายส่ง (PV On-Grid System) และระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบผสมผสาน (PV Hybrid System) ซึ่งแต่ละแบบก็จะมีอุปกรณ์หลัก ได้แก่ แผงเซลล์แสงอาทิตย์พร้อมโครงสร้างรองรับแผง เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) และสายไฟฟ้า

แผงเซลล์แสงอาทิตย์พร้อมโครงสร้างรองรับแผง

เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter)

สายไฟฟ้า

ส่วนอุปกรณ์ประกอบต่อพ่วงแต่ละแบบจะแตกต่างกันไปตามการออกแบบ เช่น

1.) เครื่องควบคุมประจุแบตเตอรี่ (Charge Controller)

เพื่อใช้ในการประจุไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ลงในแบตเตอรี่จนเต็มและควบคุมไม่ให้ประจุไฟฟ้ามากเกินด้วยการเบี่ยงเบนไฟฟ้าออกจากแบตเตอรี่เมื่อมีการประจุจนเต็ม

2.) แบตเตอรี่ (Battery)

เพื่อใช้เก็บประจุไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์

3.) สวิทซ์เกียร์ (Switchgear)

เพื่อใช้ในการควบคุม ป้อง กัน และแยกอุปกรณ์ไฟฟ้าออกจากระบบ

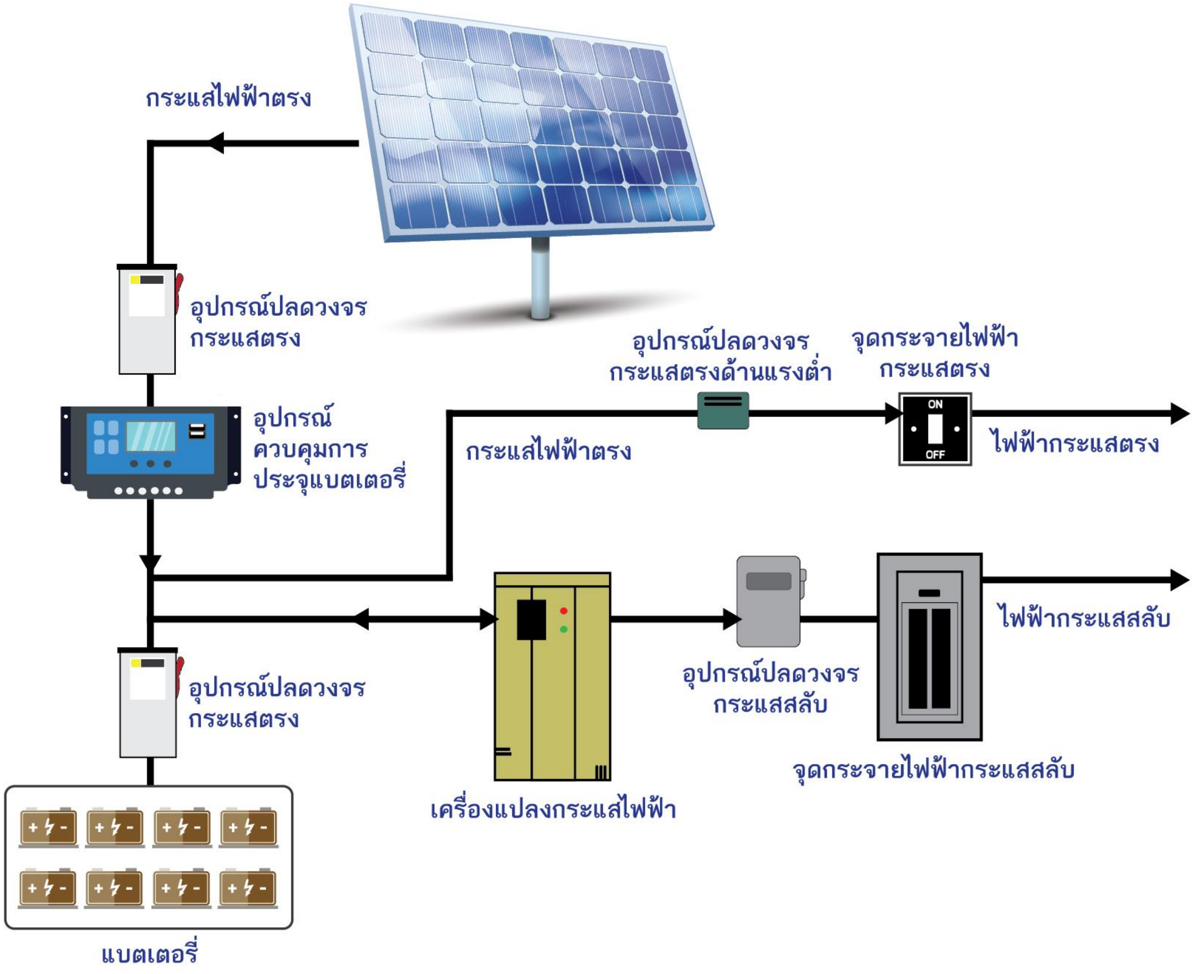
4.) หม้อแปลง (Transformers)

เพื่อใช้ในการเปลี่ยนขนาดแรงดันไฟฟ้าหรือขนาดของกระแสไฟฟ้า

2.1 ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ (PV Stand-alone System)

ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ เหมาะสำหรับใช้งานในพื้นที่ชนบทที่ระบบสายส่งไฟฟ้าเข้าไม่ถึง ระบบจะผลิตไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวันที่มีแสงอาทิตย์ และจะจ่ายไฟฟ้าให้แก่โหลดหากต้องการใช้ไฟฟ้าในเวลากลางคืน จำเป็นต้องมีการติดตั้งแบตเตอรี่เพิ่มเติมโดยไฟฟ้าที่ผลิตจากเซลล์แสงอาทิตย์ส่วนเกินจะถูกเก็บไว้ในแบตเตอรี่ และไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ที่เก็บประจุไว้จะถูกนำมาจ่ายให้แก่โหลดในช่วงเวลาที่ต้องการไฟฟ้า

อุปกรณ์ประกอบระบบฯ ที่สำคัญประกอบด้วย แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่และแบตเตอรี่ (หากต้องการเก็บไฟฟ้าไว้ใช้ในช่วงที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่ได้ผลิตไฟฟ้า) และอุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นต้น

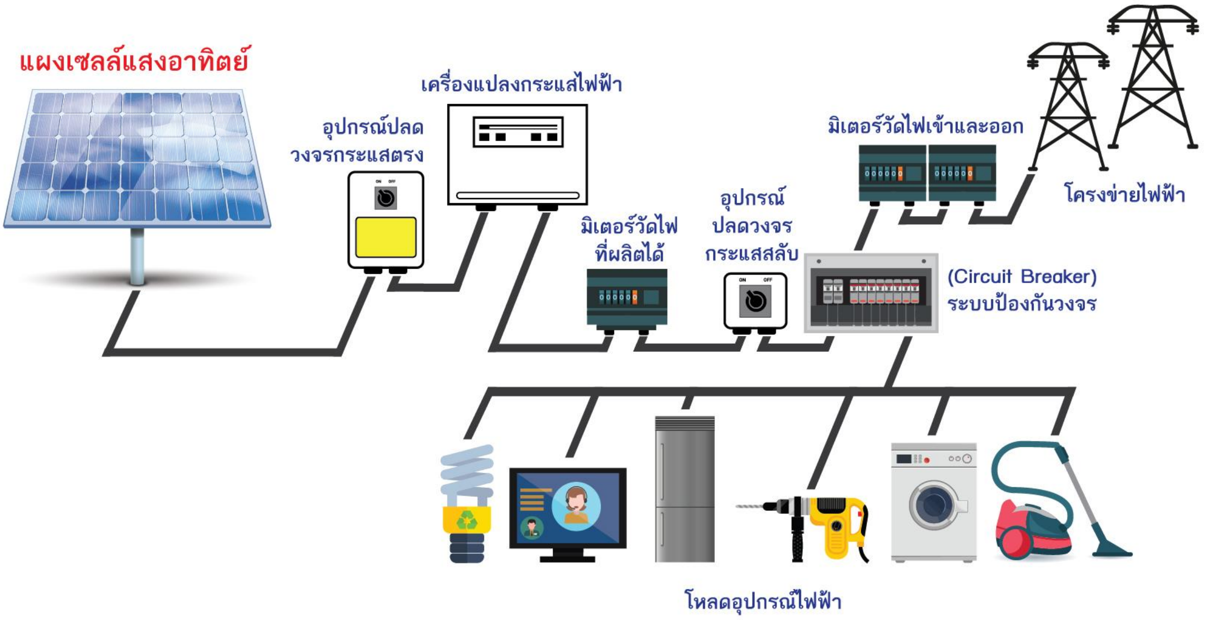


ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ

ที่มา : http://www.aladdinsolar.com/standalonediagram.html

2.2 ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อกับระบบสายส่ง (PV On-Grid System)

เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ระบบจำหน่ายไฟฟ้าเข้าถึง อุปกรณ์ระบบที่สำคัญประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับชนิดต่อกับระบบจำหน่ายไฟฟ้า (PV Grid connected system) หลักการทำงานจะคล้ายกับระบบแบบอิสระ เมื่อระบบผลิตไฟฟ้าแล้วจะถูกจ่ายให้แก่โหลดได้โดยตรง และหากมีพลังงานไฟฟ้าส่วนที่เกินจะถูกจ่ายเข้าระบบจำหน่ายไฟฟ้า ทั้งนี้อาจใช้แบตเตอรี่มาต่อพ่วงเพื่อเก็บไฟฟ้าส่วนที่ผลิตเกินได้ ส่วนในช่วงกลางคืนที่เซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ผู้ใช้งานสามารถใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบจำหน่ายไฟฟ้าได้โดยตรง

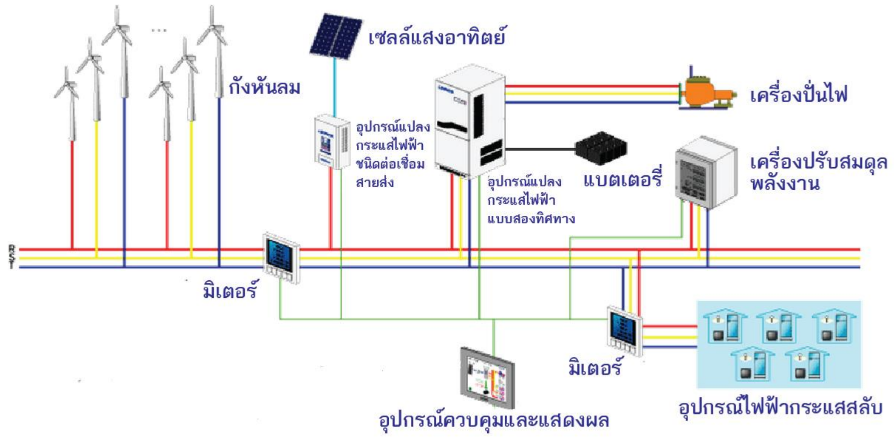


ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อกับระบบจำหน่าย

ที่มา : http://www.windandsun.co.uk/

2.3 ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบผสมผสาน (Hybrid System)

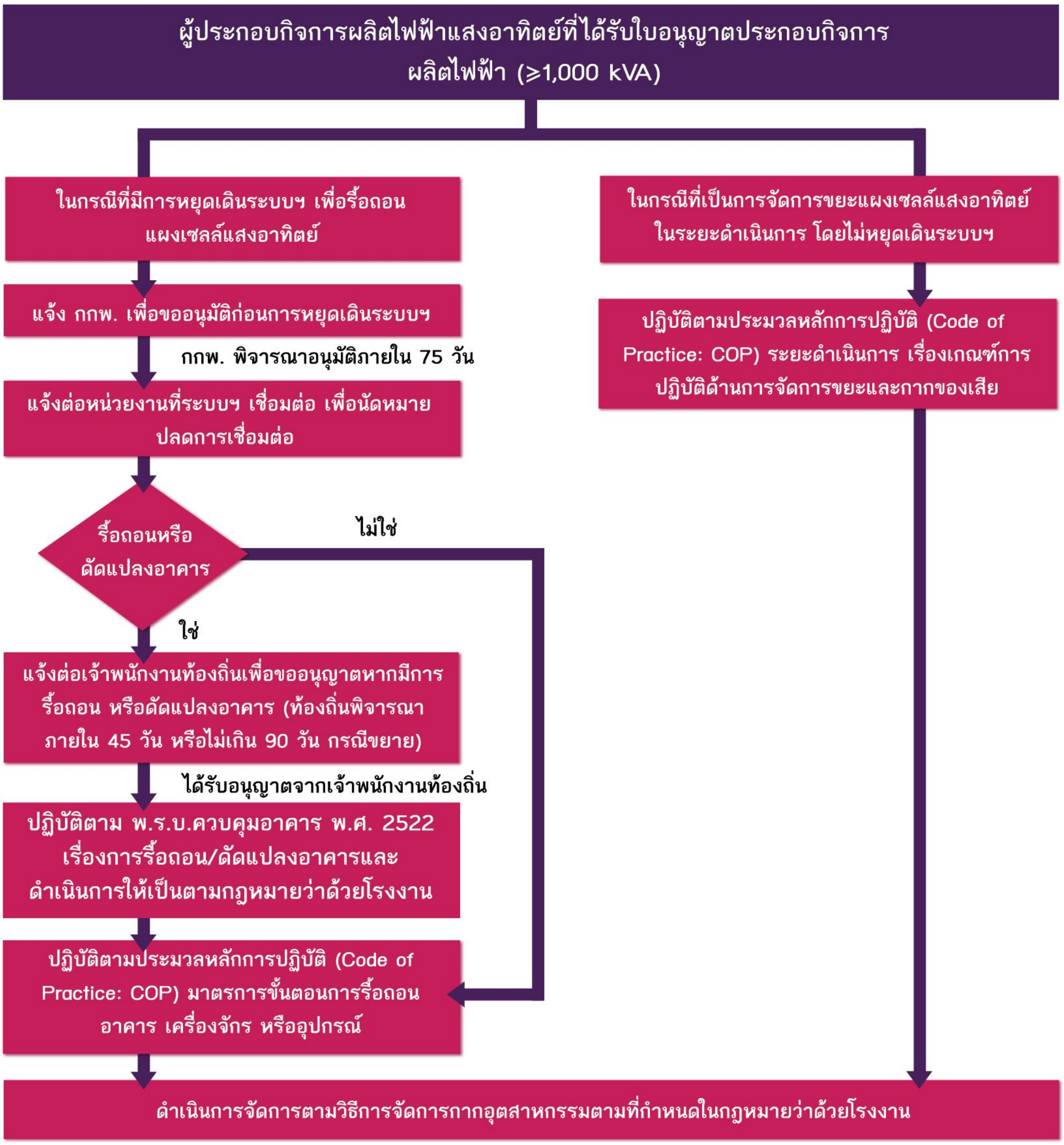
เป็นการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าที่อาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างเซลล์แสงอาทิตย์ และอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าอื่นๆ เช่น พลังงานลม เครื่องปั่นไฟและไฟฟ้าพลังน้ำ เป็นต้น ทั้งนี้การออกแบบส่วนผสมผสานนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพื้นที่ ซึ่งผู้ออกแบบสามารถพิจารณาได้อย่างเหมาะสม อาทิเช่น พื้นที่ที่พลังงานลมมีศักยภาพสามารถผลิตไฟฟ้าได้ สามารถนำกังหันลมติดตั้งร่วมกับเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตไฟฟ้าให้กับระบบได้ หลักการทำงานของระบบจะคล้ายกับระบบอิสระและระบบต่อกับสายส่ง กล่าวคือช่วงเวลากลางวันที่เซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตไฟฟ้าได้ ระบบจะจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับชนิด Multi-function ทำงานร่วมกับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่โหลด พร้อมทั้งประจุไฟฟ้าส่วนที่เกินไว้ในแบตเตอรี่ (หากมีการติดตั้ง แบตเตอรี่) ในกรณีพลังงานลมต่ำไม่สามารถผลิตไฟฟ้าหรือเวลากลางคืนไม่มีไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ชุดแบตเตอรี่จะจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่โหลดและกรณีแบตเตอรี่จ่ายกระแสไฟฟ้ามากจนถึงพิกัดที่ออกแบบไว้ เครื่องปั่นไฟจะทำงานโดยอัตโนมัติเป็นอุปกรณ์สำรองพลังงาน กล่าวคือจะจ่ายกระแสไฟฟ้าประจุแบตเตอรี่โดยตรงและแบ่งจ่ายให้แก่โหลดพร้อมกัน และหากโหลดมีมากเกินไประบบจะหยุดทำงานทันที และจะทำงานใหม่อีกครั้งเมื่อเซลล์แสงอาทิตย์หรือพลังงานลมสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าประจุแบตเตอรี่ได้ปริมาณตามพิกัดที่ออกแบบไว้พร้อมทั้งขนาดโหลดอยู่ในพิกัดที่ชุดแบตเตอรี่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้



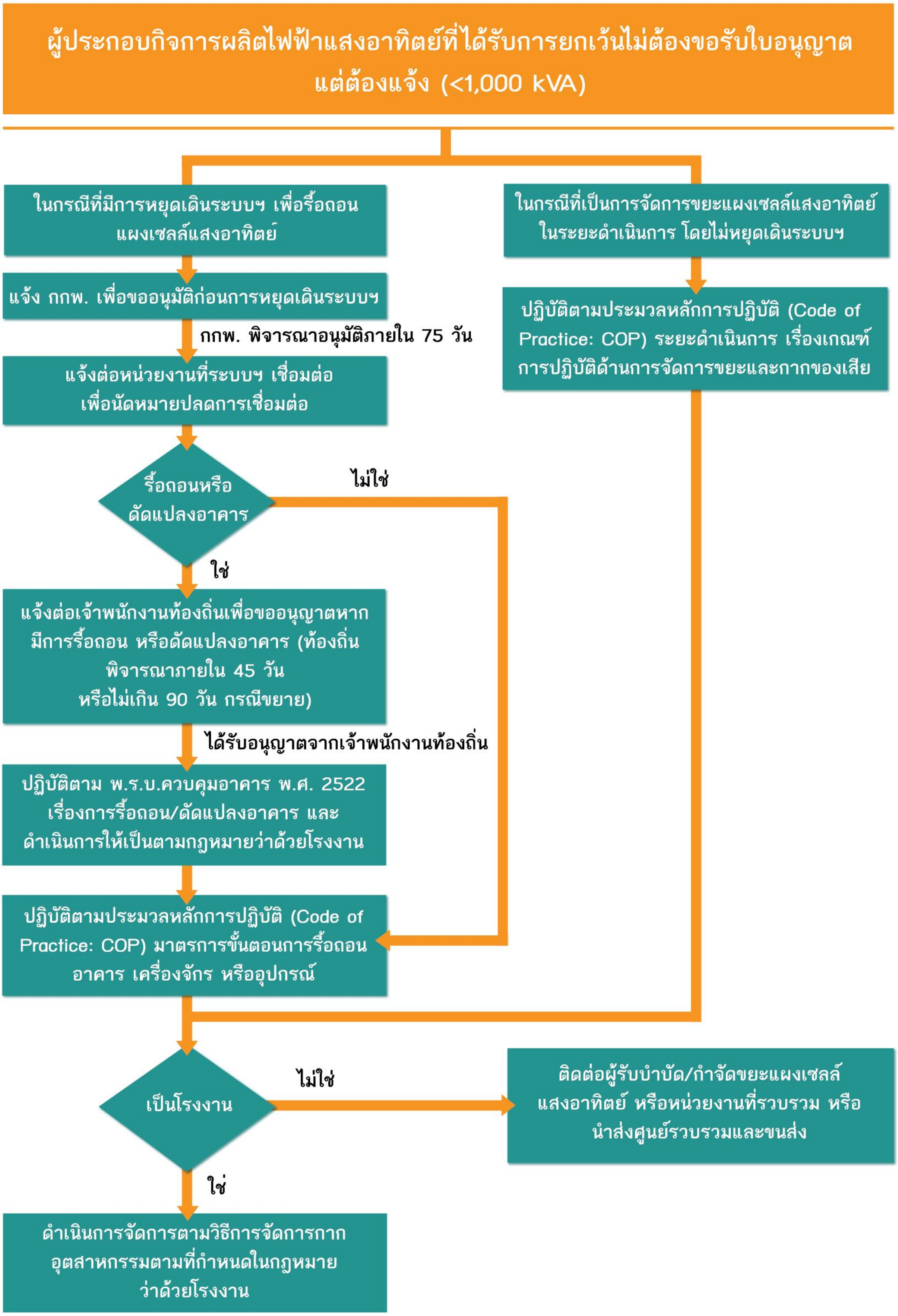
ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบผสมผสาน
ที่มา : http://www.leonics.com/

3. การดำเนินการในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ในกรณีที่มีการหยุดเดินระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ให้แจ้งต่อสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) และแจ้งต่อหน่วยงานที่ระบบฯ เชื่อมต่อ และหากมีการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้ดำเนินการตามประมวลหลักการปฏิบัติ (Code of Practice: COP) ฉบับล่าสุด โดยใช้เกณฑ์การปฏิบัติด้านการจัดการขยะและกากของเสียได้เลย ซึ่งขยะแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ออกจากโรงงานจะถือว่าเป็นกากอุตสาหกรรม และต้องดำเนินการจัดการตามวิธีการจัดการกากอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน



การดำเนินการในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับผู้ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า (≥1,000 kVA)



การดำเนินการในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับผู้ที่ได้รับการยกเว้น
ไม่ต้องขอรับใบอนุญาตแต่ต้องแจ้ง (<1,000 kVA)

ทั้งนี้ท่านสามารถดูรายละเอียดเกี่ยวกับ

www.erc.or.th	www.dla.go.th	www.diw.go.th	http://www.diw.go.th/hawk/content.php?mode=dataservice
ประมวลหลักการปฏิบัติ (Code of Pratice: COP)	คู่มือสำหรับประชาชน: การขออนุญาตรื้อถอนอาคาร	วิธีการจัดการกากอุตสาหกรรม	รายชื่อผู้รับบำบัด/กำจัดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

4. แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้องในการยกเลิกการเดินระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์

1.) แบบคำขออนุญาตรื้อถอน/ดัดแปลงอาคาร (แบบข.1) ของกรมโยธาธิการและผังเมือง

2.) แบบคำขอทั่วไปของกรมโรงงานอุตสาหกรรม (DIW-08-AP-FS-03 (00))

3.) รายการเอกสารหลักฐานประกอบแบบคำขอเลิกประกอบกิจการโรงงาน

หมายเหตุ แบบคำขอหรือรายการเอกสารหลักฐานประกอบอาจมีการปรับเปลี่ยนตามข้อกำหนดของแต่ละหน่วยงาน ทั้งนี้ควรทำการตรวจสอบรายละเอียดกับแต่ละหน่วยงานก่อนการดำเนินการ

5. ส่วนประกอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

แผงเซลล์แสงอาทิตย์แต่ละชนิดมีส่วนประกอบที่แตกต่างตามลักษณะโครงสร้างและวัสดุที่ใช้ เช่น กรอบอลูมิเนียม พลาสติก กระจก ประกอบเข้าด้วยกันจนกลายเป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยสามารถจำแนกองค์ประกอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์แต่ละชนิดได้ดังนี้

ตารางที่ 5.1 องค์ประกอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์แต่ละชนิด

ส่วนประกอบ (ร้อยละโดยประมาณ)	ชนิดผลึกซิลิคอน (Crystalline Silicon : c-Si)	ชนิดฟิล์มบางซิลิคอน (Amorphous Silicon Solar Cell : a-Si)	ชนิดแคดเมียมเทลลูไรด์ (Cadmium Telluride : CdTe)	ชนิดคอปเปอร์อินเดียมแกลเลี่ยมไดเซเลไน (Copper indium galliumdi selenide: CIGS)
แก้ว	74.10	86.00	95.00	84.00
กรอบอลูมิเนียม	10.30	0.035	0.35	12.00
ซิลิคอน	3.35	0.0064		
วัสดุห่อหุ้ม (EVA)	6.55		3.50	3.00
วัสดุเทดล่าร์ (Tedlar)	3.60			
กาวเชื่อมประสาน	1.16	0.02		
เอ็มดีไอ		12.00		
ทองแดง (Copper)	0.57	0.90	1.00	0.80
ดีบุก	0.12			
สังกะสี	0.20	0.04	0.01	0.10
ตะกั่ว	0.05			0.04
แคดเมียม (Cadmium)			0.07	0.0005
โลหะเงิน (Silver)	0.004			
เทลลูเลียม			0.07	
อินเดียม		0.50		0.02
เซเลเนียม				0.03
แกลเลียม				0.01
เจอมาเนียม		0.50		

อ้างอิง : กองบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2559

ซึ่งหากพิจารณาส่วนประกอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้ว จะพบว่ามีส่วนประกอบของตะกั่ว อลูมิเนียม หรือทองแดงที่เป็นโลหะหนักอยู่ โดยหากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีส่วนประกอบเหล่านี้เกิดการแตกหักเสียหายก็อาจก่อให้เกิดสารที่เป็นอันตรายต่อผู้สัมผัสหากมีการจัดการที่ไม่ถูกวิธี ดังนั้นในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ควรปฏิบัติงานอย่างระมัดระวังและสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายตลอดเวลาที่ทำการรื้อถอน

6. อันตรายที่อาจเกิดในการปฏิบัติงานรื้อถอน

01 อันตรายจากไฟฟ้ารั่ว

เนื่องด้วยระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์จะถูกออกแบบให้มีค่าแรงดันมาตรฐานประมาณ 1,000 โวลต์ ในกรณีที่ทำการปลดวงจรหรือปลดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ หากมีการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ข้อต่อสายไฟและสายไฟจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดอันตรายจากไฟดูดได้ ดังนั้นในการรื้อถอนจึงควรตรวจสอบสภาพสายไฟ สภาพอุปกรณ์ และตรวจวัดหาไฟฟ้ารั่วก่อนการดำเนินการ

02 อันตรายจาการตกจากที่สูง

ในการปฏิบัติงานรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ผู้ปฏิบัติงานอาจมีความเสี่ยงต่อการตกจากที่สูง โดยการตกจากที่สูงสามารถทำให้เกิดอันตรายได้รุนแรงมากน้อยต่างๆกันไป เช่น การตกจากที่สูงมากอาจทำให้เสียชีวิต ทำให้กระดูกสันหลังหัก ทำให้เป็นอัมพาต หรืออาจทำให้กระดูกส่วนต่างๆหักได้ ในกรณีที่รุนแรงอาจทำให้กระดูกซี่โครงหัก ทำให้เกิดเลือดออกในช่องปอด หรืออาจทำให้อวัยวะภายในช่องท้องที่สำคัญแตกอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ ดังนั้นในการรื้อถอนผู้ปฏิบัติงานควรปฏิบัติงานอย่างระมัดระวังและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตกตลอดเวลาทำงาน เช่น เข็มขัดนิรภัย สายรัดตัวนิรภัย สายช่วยชีวิต เป็นต้น

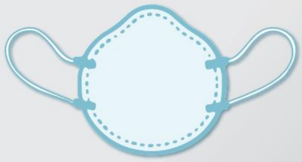
7. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

ในการรื้อถอน ผู้ปฏิบัติงานควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาทำงาน ได้แก่

01 แว่นตานิรภัย

ควรมีความทนทาน และควรมีกรอบกระชับ แข็งแรง มีน้ำหนักเบา สวมใส่สบายพอดีกับรูปหน้าและจมูกของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อช่วยป้องกันเศษวัสดุกระเด็นเข้าตา

02 หน้ากากป้องกันฝุ่น



ควรสามารถป้องกันฝุ่นละอองจากการรื้อถอนหรือแยกส่วนประกอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้

03 ถุงมือ

ควรแข็งแรง ทนทาน สามารถป้องกันการถูกวัตถุมีคมบาด การขูดขีด ทำให้ผิวหนังถลอก โดยควรเลือก ถุงมือตามความเหมาะสมของลักษณะงาน และมีขนาดพอดีกับผู้สวมใส่

04 รองเท้านิรภัย

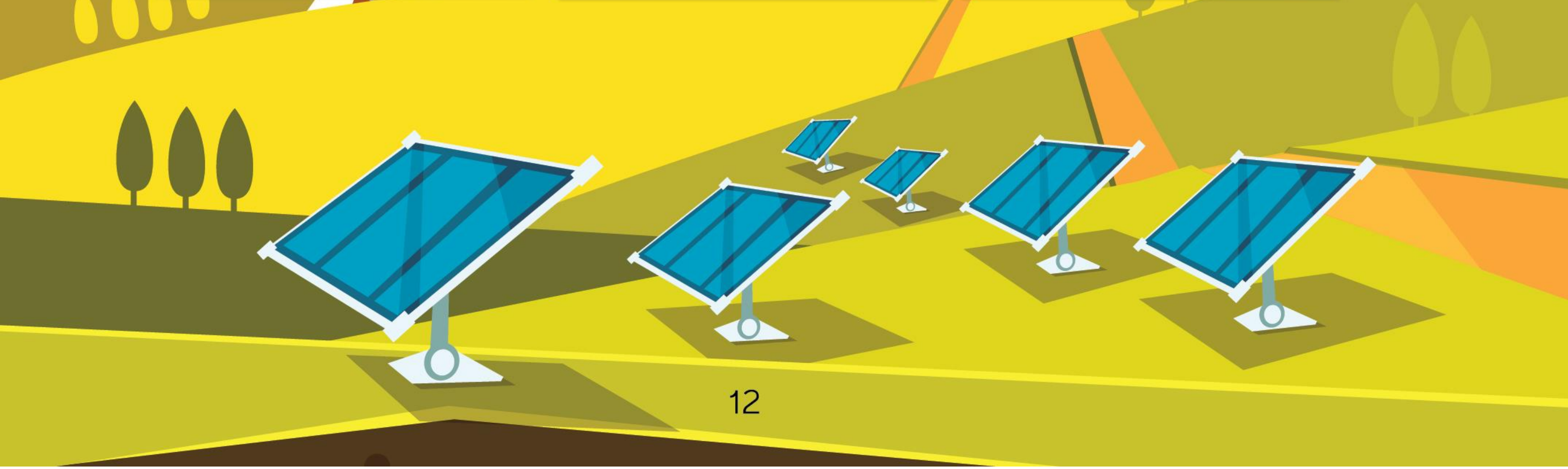
รองเท้านิรภัยควรมีความแข็งแรง ทนทาน เพื่อป้องกันอันตรายหรือการบาดเจ็บของเท้าจากการถูกเศษวัสดุหรือสิ่งของกระแทก หรือตกใส่เท้า รวมทั้งป้องกันไฟฟ้ารั่วไหล

05 หมวกนิรภัย

ควรเลือกชนิดที่ช่วยลดแรงกระแทกบริเวณศีรษะและต้องต้านทานแรงดันไฟฟ้าได้

06 เข็มขัดนิรภัย สายรัดตัวนิรภัย และสายช่วยชีวิต

เป็นอุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูงใช้ในกรณีที่ต้องมีการทำการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนที่สูงก่อนใช้ควรตรวจสอบการฉีก ปริ ขาด หรือรอยตัดก่อนนำมาใช้งาน



8. เครื่องมือและอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการดำเนินการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์พร้อมรูปตัวอย่าง

01 ประแจ

ใช้สำหรับถอดสกรูหรือน็อตหัวเหลี่ยมที่ติดตัวยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และยึดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

02 คีมตัดสายไฟ

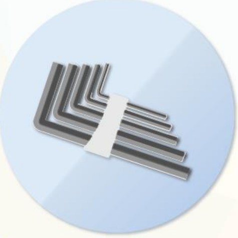
ใช้สำหรับการแยก/ถอดและการตัดลอกสายไฟ/สายเคเบิ้ลทั่วไปทุกประเภทที่หุ้มด้วยฉนวน

03 เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า

ใช้เพื่อวัดค่ากระแสไฟฟ้าตรวจหาไฟรั่วก่อนการรื้อถอน โดยตรวจกระแสสลับด้วยการวัด Line และ Neutral เทียบกับส่วนสัมผัส และตรวจกระแสตรงโดยวัดขั้วบวก และขั้วลบเทียบกับส่วนสัมผัส

04 เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า

ใช้เพื่อวัดแรงดันไฟฟ้าตรวจหาไฟรั่วก่อนการรื้อถอน โดยตรวจกระแสสลับด้วยการวัด Line และ Neutral เทียบกับส่วนสัมผัส และตรวจกระแสตรงโดยวัดขั้วบวก และขั้วลบเทียบกับส่วนสัมผัส



05 ไขควงตัวแอล

ใช้เพื่อขันน๊อตที่หัวเป็นรูปหกเหลี่ยมฝังใน

06 ไขควง

ใช้เพื่อไขน๊อตทั่วไป

9. ข้อควรปฏิบัติในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์

01 ผู้ปฏิบัติงานควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งที่ทำการรื้อถอนและแยกส่วนประกอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ทั้งนี้ในกรณีการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนที่สูง ควรติดตั้งระบบป้องกันการตกจากที่สูงด้วย พร้อมทั้งสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูงด้วย

02 จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมและพื้นที่ในบริเวณโดยรอบหรือพื้นที่ข้างเคียง

03 ควรจัดหาภาชนะหรือพื้นที่ที่เหมาะสมและเพียงพอสำหรับรองรับเศษขยะที่เหลือจากการรื้อถอนและถอดแยกแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อรวบรวมส่งไปกำจัดตามกระบวนการที่เหมาะสม

04 ก่อนการรื้อถอนควรตรวจสอบให้เรียบร้อยว่าได้ทำการปิดระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องทั้งหมดแล้วก่อนทำการรื้อถอนและใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าหรือเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าตรวจหาไฟรั่ว หากไม่มีจึงสามารถถอดแผงเซลล์ออกได้ ทั้งนี้ในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์อาจทำในช่วงเวลาที่ไม่มีแสง เพื่อป้องกันการผลิตไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

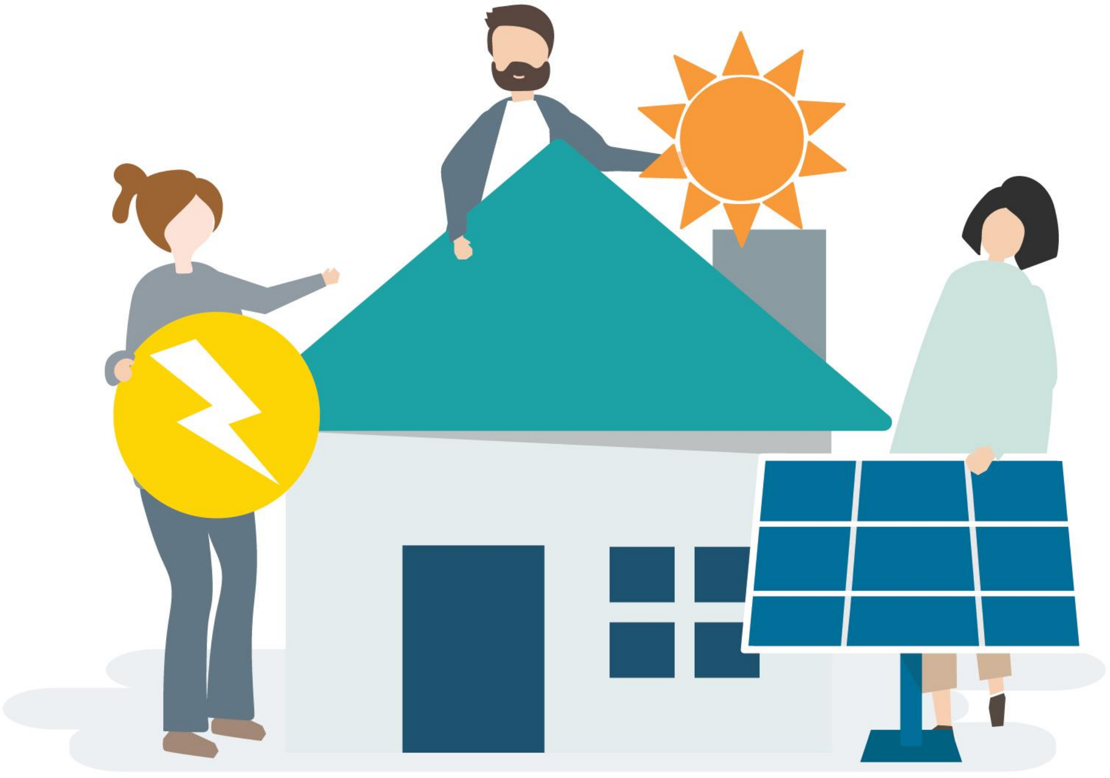
05 ควรจัดเก็บชิ้นส่วนที่รื้อถอนและถอดแยกให้เป็นหมวดหมู่ และเป็นระเบียบเรียบร้อยไม่ตั้งวางไว้กีดขวางทางเดิน และไม่วางไว้สูงเกินไป

06 ติดต่อผู้รับบำบัด/กำจัด หน่วยงานหรือศูนย์ที่ทำหน้าที่รวบรวมแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และชิ้นส่วนที่รื้อถอนไว้เพื่อนำไปจัดการตามวิธีที่เหมาะสมต่อไป

07 ควรซ่อมแซมหรือปรับพื้นที่ให้อยู่ในสภาพเดิมหรืออยู่ในสภาพเรียบร้อย เพื่อที่จะสามารถนำพื้นที่ไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

08 ควรทำความสะอาดร่างกายและเปลี่ยนเสื้อผ้าใหม่ทุกครั้งหลังปฏิบัติงานเสร็จ

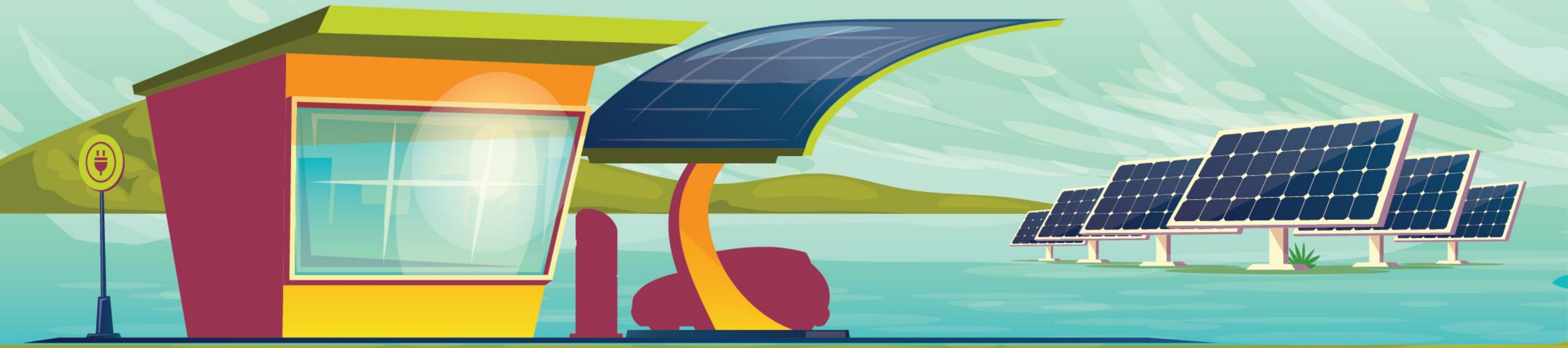
09 ควรจัดเก็บเครื่องมือและเครื่องจักรให้เรียบร้อยและปลอดภัย



10. ตัวอย่างการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์

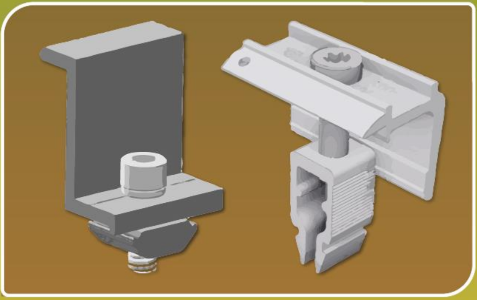
ในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ทั่วไปนั้น จะมีการติดตั้งอุปกรณ์จับยึด เพื่อยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไว้กับโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ดังนั้นในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์จึงจะแตกต่างกันตามประเภทของอุปกรณ์ที่ใช้ในการจับยึด ซึ่งคู่มือนี้ได้แสดงตัวอย่างของอุปกรณ์จับยึดและขั้นตอนการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไว้ เพื่อเป็นความรู้เบื้องต้นแก่ผู้ผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์

10.1 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในการจับยึดสำหรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาและบนพื้นดิน



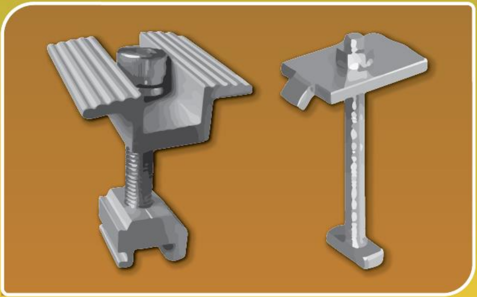
ตัวยึดริม (End Clamp)

เป็นตัวยึดจับขอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบราง



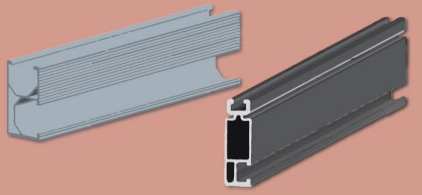
ตัวยึดระหว่างแผง (Mid Clamp)

เป็นตัวยึดขอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบรางติดตั้งอยู่ระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งสองแผง



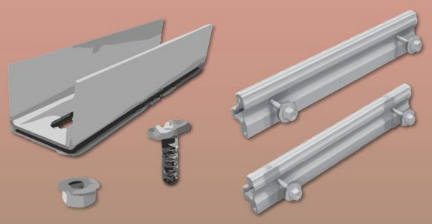
ตัวโครงสร้างรองรับแผงแบบราง (PV Rail)

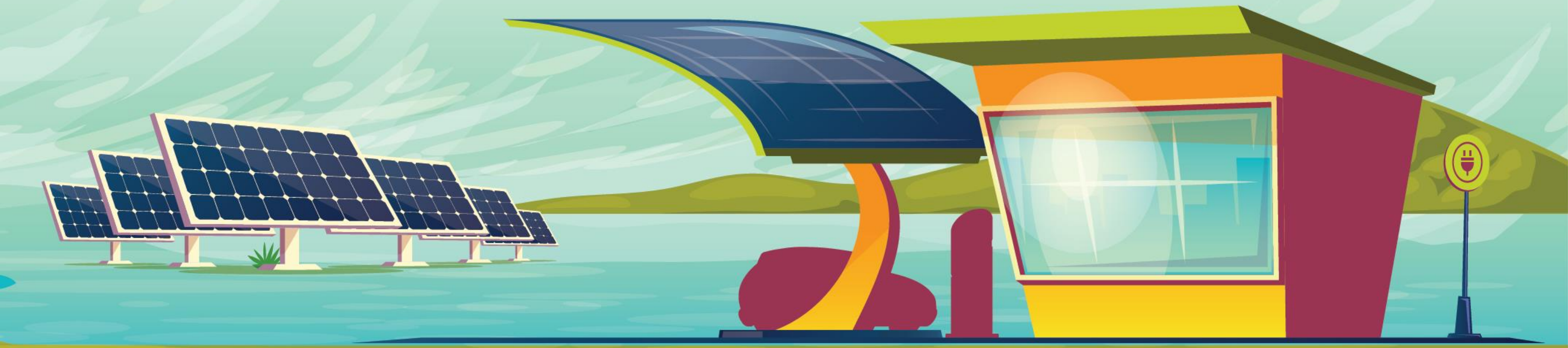
เป็นชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบรางไว้สำหรับติดตั้งตัวยึดแผงเป็นโครงสร้างระหว่างแผงและหลังคา โดยชุดโครงสร้างนี้จะมีตัวยึดเข้ากับโครงสร้าง หลังคา หรือเสาค้ำสำหรับติดตั้งบนพื้นดิน อีกที



ตัวต่อระหว่างโครงสร้างรองรับแผงแบบราง (PV Rail Joiner)

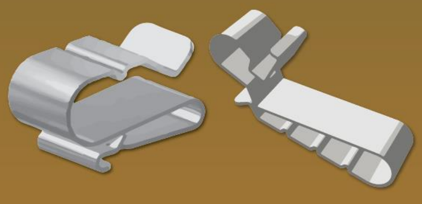
เป็นตัวต่อระหว่างโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบรางในกรณีที่โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีความยาวไม่พอ





ตัวเก็บสาย (Cable Clip)

เป็นตัวยึดสายไฟกับโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบราง เพื่อเก็บสายไฟให้เรียบร้อย

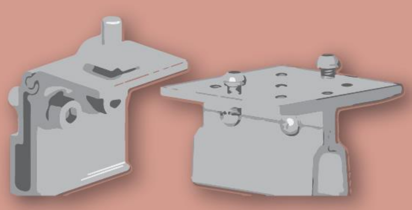


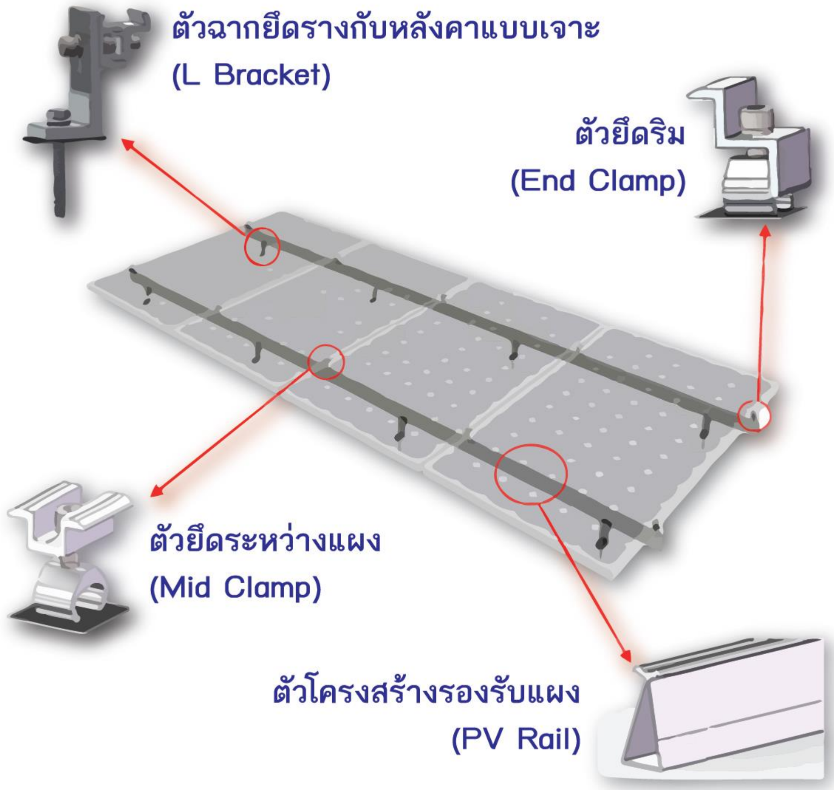
ตัวฉากยึดรางกับหลังคาแบบเจาะ (L Bracket)

ใช้ยึดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบรางกับโครงสร้างหลังคา หรือยึดกับตัวหนีบหลังคา ซึ่งในกรณีที่ใช้ตัวนี้ยึดกับหลังคาจะต้องทำการเจาะหลังคาและมีการใช้น้ำยาแบบพิเศษ เพื่อยากันน้ำบริเวณที่เจาะด้วย

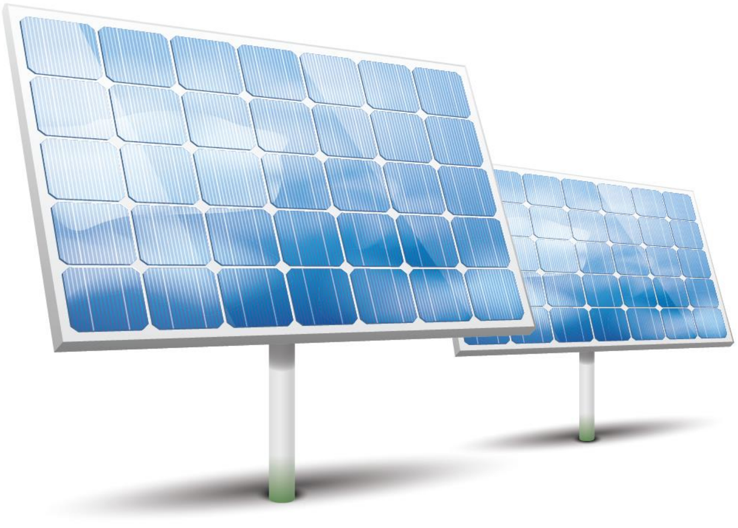
ตัวยึดรางกับหลังคาแบบหนีบ (Kliplok/Profile Clamps)

ใช้ยึดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบรางกับโครงสร้างหลังคา ซึ่งตัวยึดนี้ใช้หนีบกับลอนของหลังคา โดยไม่ต้องมีการเจาะหลังคาเพิ่ม



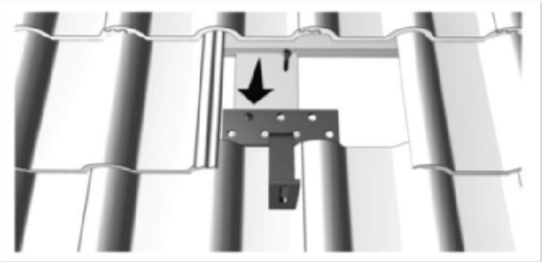


ที่มา: www.clenergy.com.au

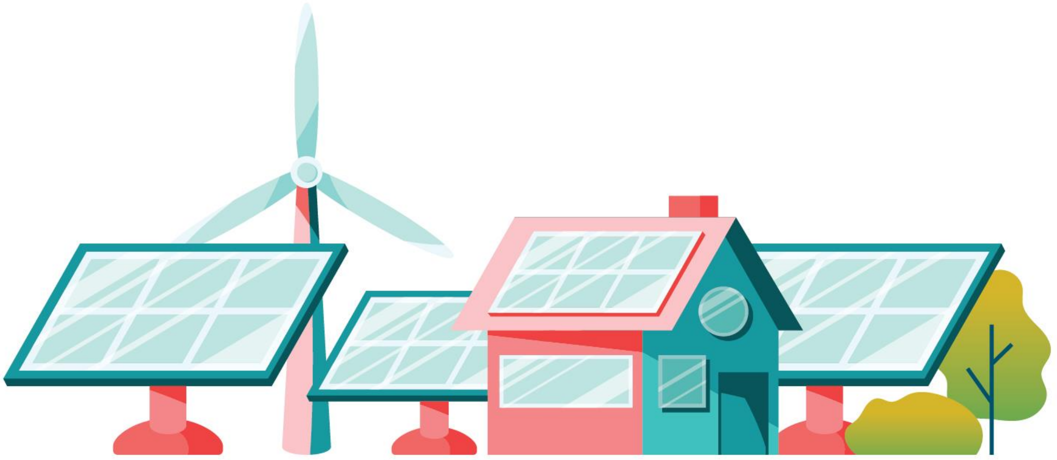


ฉากยึดรางกับหลังคาแบบกระเบื้องหลังคาคอนกรีต (Tile Bracket)

ใช้ยึดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบรางกับโครงสร้างหลังคาแบบกระเบื้องหลังคาคอนกรีต โดยจะต้องถอดกระเบื้องออกแล้วจึงยึดตัวฉากเข้ากับจันทันแล้วจึงปิดกระเบื้องทับตัวฉากยึดรางกับหลังคานี้จะมีรูปร่างหลากหลายให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสมของรูปแบบของหลังคา



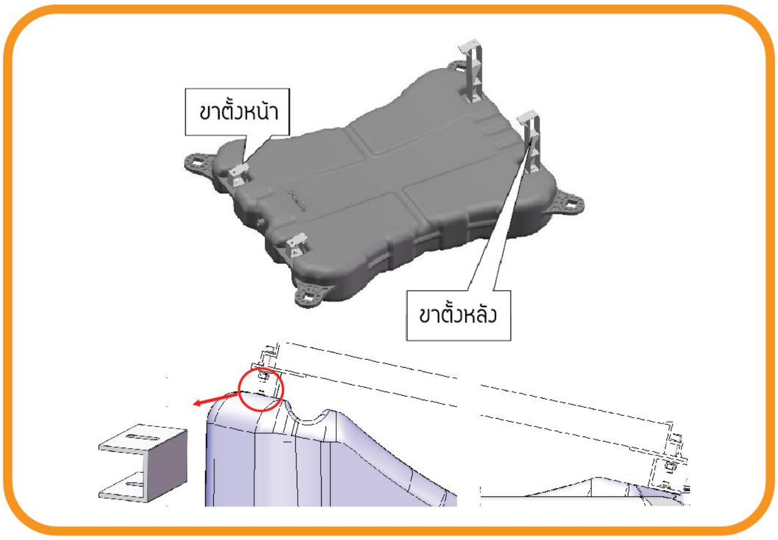
อ้างอิง: www.wanho.coms; www.clenergy.com.au



10.2 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในการจับยึดสำหรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนทุ่นลอยน้ำ

ตัวค้ำแผงเซลล์แสงอาทิตย์

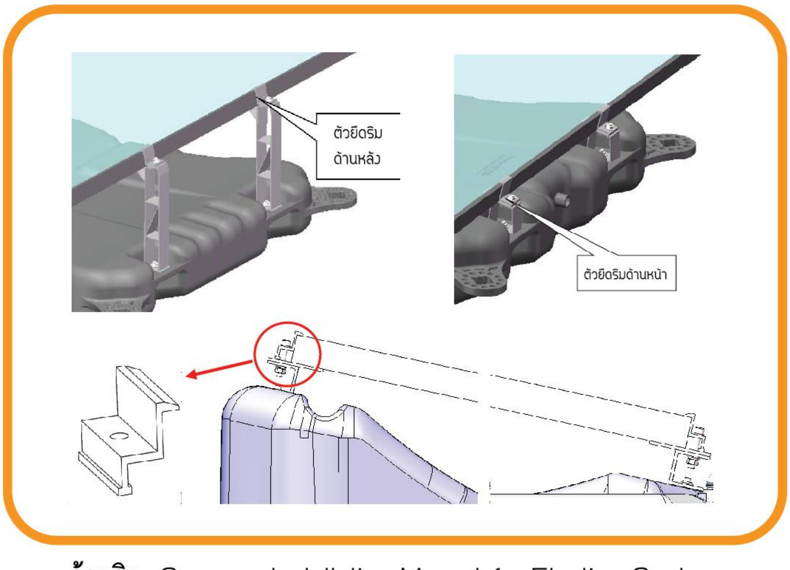
ใช้ติดตั้งบนทุ่นลอยน้ำหลักเพื่อยึดระหว่างทุ่นลอยน้ำหลัก และแผงเซลล์แสงอาทิตย์



อ้างอิง: Sungrow Installation Manual for Floating System;
JU Smart Installation Procedure

ตัวยึดริม

สำหรับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไว้กับตัวค้ำแผงเซลล์แสงอาทิตย์

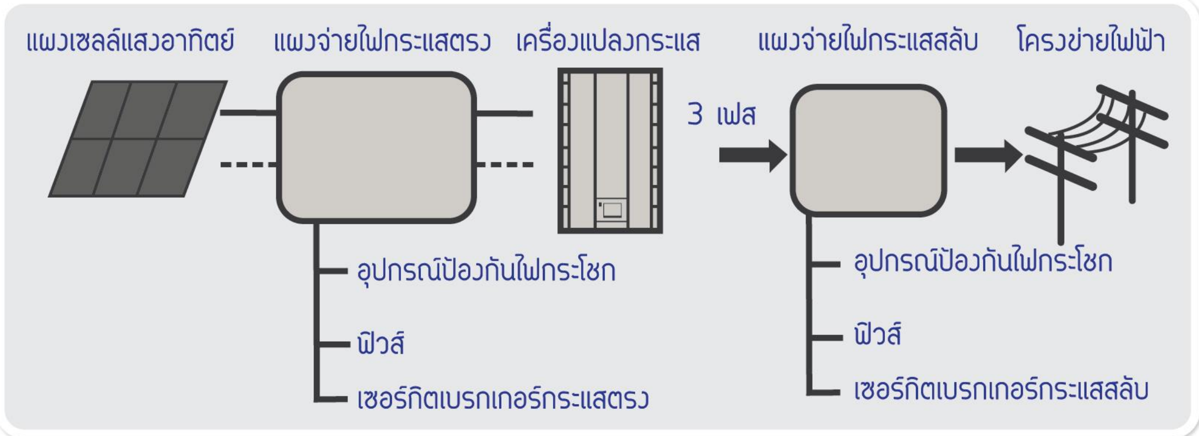


อ้างอิง: Sungrow Installation Manual for Floating System;
JU Smart Installation Procedure

10.3 ตัวอย่างขั้นตอนการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์บนพื้นดิน

01 ปิดระบบการทำงานและปลดวงจรไฟฟ้าออกเพื่อถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ผู้ปฏิบัติงานควรสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ และรองเท้านิรภัย เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าที่อาจเกิดจากตัวแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ยังตกค้างอยู่หรืออาจมีการผลิตไฟฟ้าในขณะที่มีแสง ทั้งนี้ก่อนการถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องทำการปิดระบบผลิตไฟฟ้าเสียก่อนเพื่อตัดวงจรการจ่ายไฟฟ้ามิให้เกิดอันตรายกับวงจรไฟฟ้าของอาคารและ/หรืออุปกรณ์ประกอบระบบต่างๆ รวมถึงการทำการตรวจสอบระบบก่อนการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



ขั้นตอนที่ 1 ที่แผงจ่ายไฟกระแสสลับ (AC Distribution box) ให้ทำการโยกเซอร์กิตเบรกเกอร์กระแสสลับ (AC Circuit breaker) ไปตำแหน่ง" OFF " เพื่อตัดวงจรไฟฟ้ากระแสสลับจากระบบไฟฟ้าออกจาก Output ของ Inverter

ถ้ามีอุปกรณ์ปลดวงจรกระแสสลับ (AC Disconnector switch) ให้ปลดที่อุปกรณ์ปลดวงจรกระแสสลับ (AC Disconnector switch) เพื่อความสะดวก

ขั้นตอนที่ 2 ที่แผงจ่ายไฟกระแสตรง (DC Distribution box) ให้ทำการโยกเซอร์กิตเบรกเกอร์กระแสตรง (DC Circuit breaker) ไปยังตำแหน่ง " OFF " เพื่อตัดวงจรไฟฟ้ากระแสตรงจากแผงโซล่าเซลล์ ออกจาก Input ของ Inverter

ถ้ามีอุปกรณ์ปลดวงจรกระแสตรง (DC Disconnector switch) ให้ปลดที่อุปกรณ์ปลดวงจรกระแสตรง (DC Disconnector switch) เพื่อความสะดวก

ขั้นตอนที่ 3 ที่เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) ให้ทำการกด DC Switch ไปยัง ตำแหน่ง “ OFF”

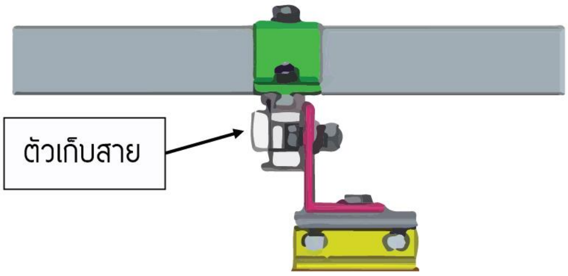
ขั้นตอนที่ 4 ทำการปลดขั้วต่อ Connector ของแผงเซลล์ออกและใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าหรือเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าตรวจหาไฟรั่ว หากไม่พบจึงสามารถถอดแผงเซลล์ออกได้

02 การถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ในการถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้ใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าหรือเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าตรวจหาไฟรั่วก่อน หากไม่มีจึงสามารถถอดแผงเซลล์ออกได้ โดยต้องสวมถุงมือ และอุปกรณ์ ป้องกันส่วนบุคคลในขณะปฏิบัติงานทุกครั้ง การถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถ ปฏิบัติตามขั้นตอนได้ดังนี้

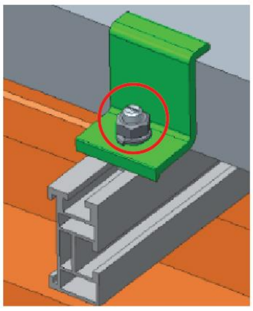
ขั้นตอนที่ 1

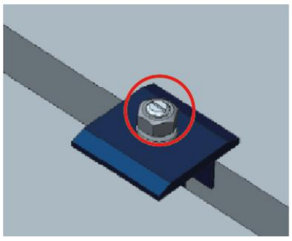
ถอดตัวเก็บสาย (Cable Clip) ออกก่อน



ขั้นตอนที่ 2

ถอดน๊อตสกรูหัวเหลี่ยม เพื่อเอาตัวยึดริมแผงเซลล์แสงอาทิตย์และตัวยึดระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ออก โดยถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จากด้านนอกไปด้านใน





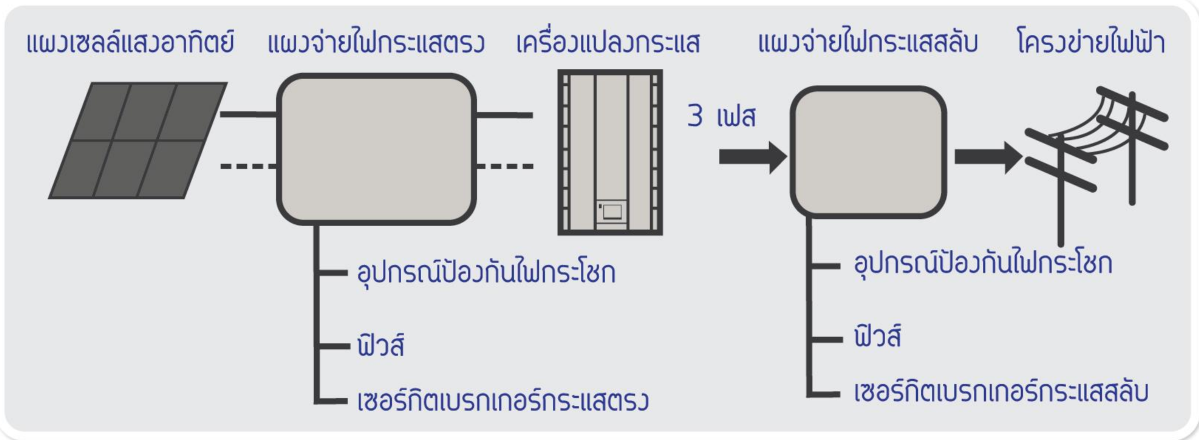
ขั้นตอนที่ 3

ถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ออกแล้วดำเนินการขนย้ายในแนวตั้ง เพื่อไปเก็บไว้ยังที่ที่จัดเตรียมไว้

10.4 ตัวอย่างขั้นตอนการรื้อถอนสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์บนหลังคา

01 ปิดระบบการทำงานและปลดวงจรไฟฟ้าออกเพื่อถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ผู้ปฏิบัติงานควรสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ และรองเท้านิรภัย เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าที่อาจเกิดจากตัวแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ยังตกค้างอยู่หรืออาจมีการผลิตไฟฟ้าในขณะที่มีแสง ทั้งนี้ก่อนการถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องทำการปิดระบบผลิตไฟฟ้าเสียก่อนเพื่อตัดวงจรการจ่ายไฟฟ้ามิให้เกิดอันตรายกับวงจรไฟฟ้าของอาคารและ/หรืออุปกรณ์ประกอบระบบต่างๆ รวมถึงการทำการตรวจสอบระบบก่อนการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



ขั้นตอนที่ 1 ที่แผงจ่ายไฟกระแสสลับ (AC Distribution box) ให้ทำการโยกเซอร์กิตเบรกเกอร์กระแสสลับ (AC Circuit breaker) ไปตำแหน่ง" OFF " เพื่อตัดวงจรไฟฟ้ากระแสสลับจากระบบไฟฟ้าออกจาก Output ของ Inverter

ถ้ามีอุปกรณ์ปลดวงจรกระแสสลับ (AC Disconnector switch) ให้ปลดที่อุปกรณ์ปลดวงจรกระแสสลับ (AC Disconnector switch) เพื่อความสะดวก

ขั้นตอนที่ 2 ที่แผงจ่ายไฟกระแสตรง (DC Distribution box) ให้ทำการโยกเซอร์กิตเบรกเกอร์กระแสตรง (DC Circuit breaker) ไปยังตำแหน่ง " OFF " เพื่อตัดวงจรไฟฟ้ากระแสตรงจากแผงโซล่าเซลล์ ออกจาก Input ของ Inverter

ถ้ามีอุปกรณ์ปลดวงจรกระแสตรง (DC Disconnector switch) ให้ปลดที่อุปกรณ์ปลดวงจรกระแสตรง (DC Disconnector switch) เพื่อความสะดวก

<u>ขั้นตอนที่ 3</u> ที่เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) ให้ทำการกด DC Switch ไปยัง ตำแหน่ง “ OFF”

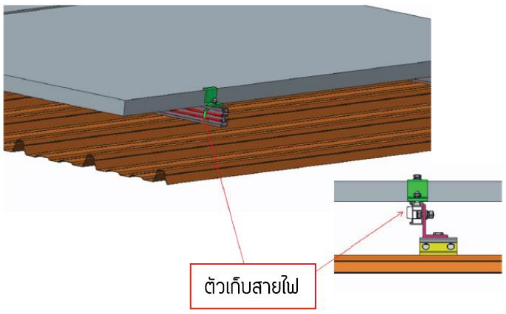
<u>ขั้นตอนที่ 4</u> ทำการปลดขั้วต่อ Connector ของแผงเซลล์ออกและใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าหรือเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าตรวจหาไฟรั่ว หากไม่พบจึงสามารถถอดแผงเซลล์ออกได้

02 การถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ในการถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้ใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าหรือเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าตรวจหาไฟรั่วก่อน หากไม่มีจึงสามารถถอดแผงเซลล์ออกได้ โดยต้องสวมถุงมือ และอุปกรณ์ ป้องกันส่วนบุคคลในขณะปฏิบัติงานทุกครั้ง การถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถ ปฏิบัติตามขั้นตอนได้ดังนี้

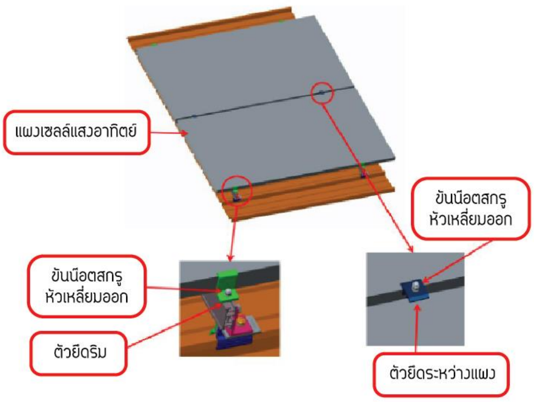
ขั้นตอนที่ 1

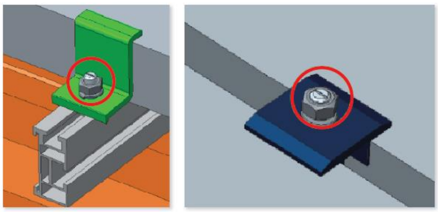
ถอดตัวเก็บสาย (Cable Clip) ออกก่อน



ขั้นตอนที่ 2

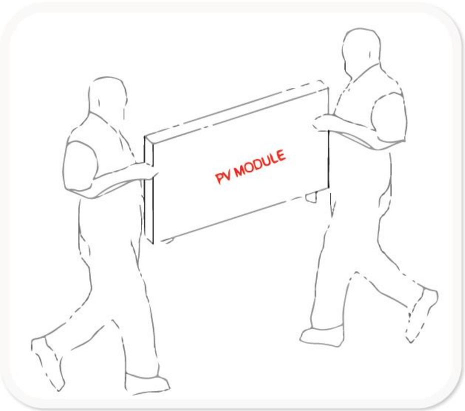
ถอดน๊อตสกรูหัวเหลี่ยม เพื่อเอาตัวยึดริมแผงเซลล์แสงอาทิตย์และตัวยึดระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ออก โดยถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จากด้านนอกไปด้านใน





ขั้นตอนที่ 3

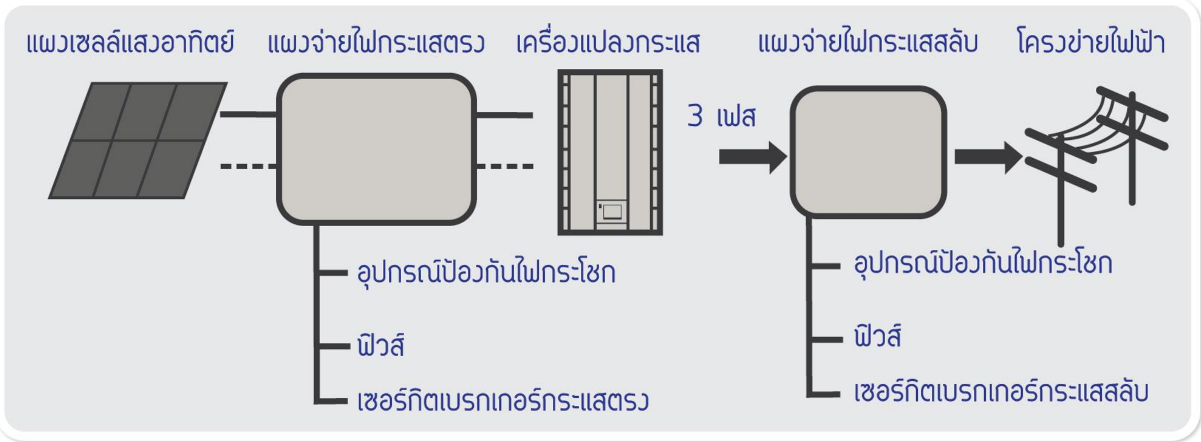
ถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ออกแล้วดำเนินการขนย้ายในแนวตั้ง เพื่อไปเก็บไว้ยังที่ที่จัดเตรียมไว้



10.5 ตัวอย่างขั้นตอนการรื้อถอนสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์แบบลอยน้ำ

01 ปิดระบบการทำงานและปลดวงจรไฟฟ้าออกเพื่อถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ผู้ปฏิบัติงานควรสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น ถุงมือ และรองเท้านิรภัย เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าที่อาจเกิดจากตัวแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ยังตกค้างอยู่หรืออาจมีการผลิตไฟฟ้าในขณะที่มีแสง ทั้งนี้ก่อนการถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องทำการปิดระบบผลิตไฟฟ้าเสียก่อน เพื่อตัดวงจรการจ่ายไฟฟ้ามิให้เกิดอันตรายกับวงจรไฟฟ้าของอาคารและ/หรืออุปกรณ์ประกอบระบบต่างๆ รวมถึงการทำการตรวจสอบระบบก่อนการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



ขั้นตอนที่ 1 ที่แผงจ่ายไฟกระแสสลับ (AC Distribution box) ให้ทำการโยกเซอร์กิตเบรกเกอร์กระแสสลับ (AC Circuit breaker) ไปตำแหน่ง" OFF " เพื่อตัดวงจรไฟฟ้ากระแสสลับจากระบบไฟฟ้าออกจาก Output ของ Inverter

ถ้ามีอุปกรณ์ปลดวงจรกระแสสลับ (AC Disconnector switch) ให้ปลดที่อุปกรณ์ปลดวงจรกระแสสลับ (AC Disconnector switch) เพื่อความสะดวก

ขั้นตอนที่ 2 ที่แผงจ่ายไฟกระแสตรง (DC Distribution box) ให้ทำการโยกเซอร์กิตเบรกเกอร์กระแสตรง (DC Circuit breaker) ไปยังตำแหน่ง " OFF " เพื่อตัดวงจรไฟฟ้ากระแสตรงจากแผงโซล่าเซลล์ ออกจาก Input ของ Inverter

ถ้ามีอุปกรณ์ปลดวงจรกระแสตรง (DC Disconnector switch) ให้ปลดที่อุปกรณ์ปลดวงจรกระแสตรง (DC Disconnector switch) เพื่อความสะดวก

ขั้นตอนที่ 3 ที่เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) ให้ทำการกด DC Switch ไปยัง ตำแหน่ง " OFF"

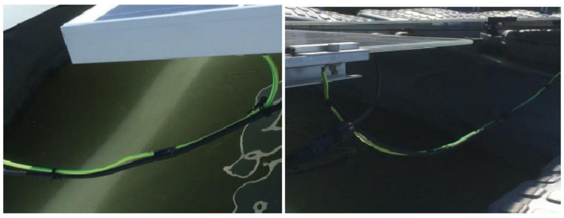
ขั้นตอนที่ 4 ทำการปลดขั้วต่อ Connector ของแผงเซลล์ออกและใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าหรือเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าตรวจหาไฟรั่ว หากไม่พบจึงสามารถถอดแผงเซลล์ออกได้

02 การถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ในการถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้ใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าหรือเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้าตรวจหาไฟรั่วก่อน หากไม่มีจึงสามารถถอดแผงเซลล์ออกได้ โดยต้องสวมถุงมือ และอุปกรณ์ ป้องกันส่วนบุคคลในขณะปฏิบัติงานทุกครั้ง การถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถ ปฏิบัติตามขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1

ถอดสายไฟและสายกราวด์ และสายเคเบิลต่างๆ ออกก่อน



(**อ้างอิง:** Sungrow Installation Manual for Floating System) Lorem ipsum

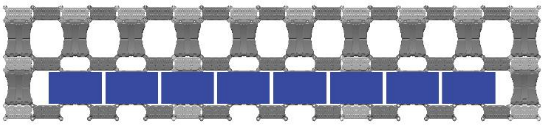
ขั้นตอนที่ 2

ดึงแพทุ่นขึ้นมาบนบกเพื่อทำการถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และส่วนประกอบต่างๆ

(**อ้างอิง:** Sungrow Installation Manual for Floating System)

ขั้นตอนที่ 3

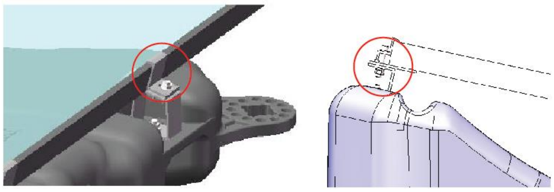
ทำการถอดแผงฯ โดยไล่จากแถวในสุดก่อนตามรูป



(**อ้างอิง:** Sungrow Installation Manual for Floating System)

ขั้นตอนที่ 4

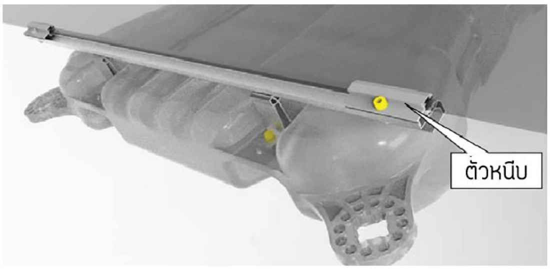
กรณีใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบกรอบอลูมิเนียมให้ถอดน็อตตัวยึดริมออก

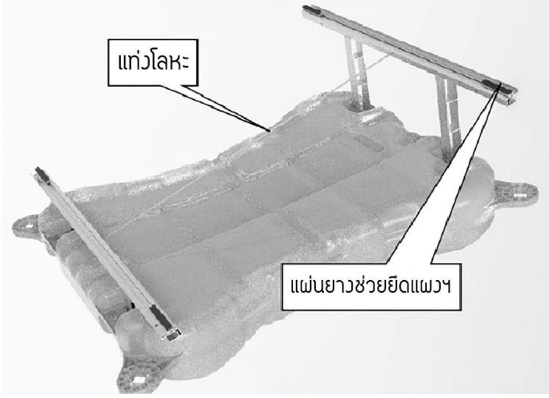


(**อ้างอิง:** Sungrow Installation Manual for Floating System; JU Smart Installation Procedure)

ขั้นตอนที่ 5

หากใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบกระจกซ้อน (Double-glazed module) ให้ไขน๊อตบนตัวหนีบที่ใช้ยึดแผงฯ กับรางออกแล้วนำแผงฯออกมา จากนั้นจึงถอดแท่งโลหะยาวที่ค้ำด้านหลังออก

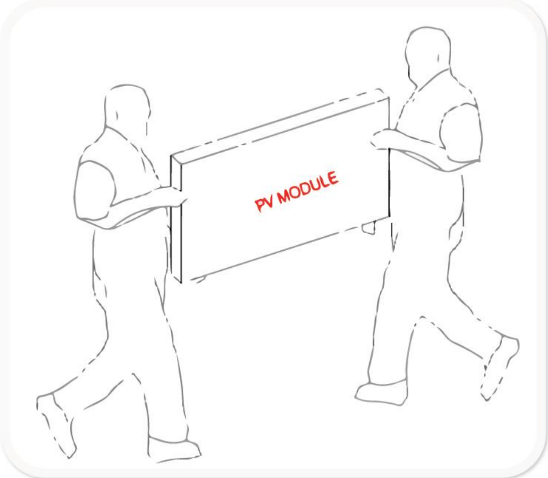


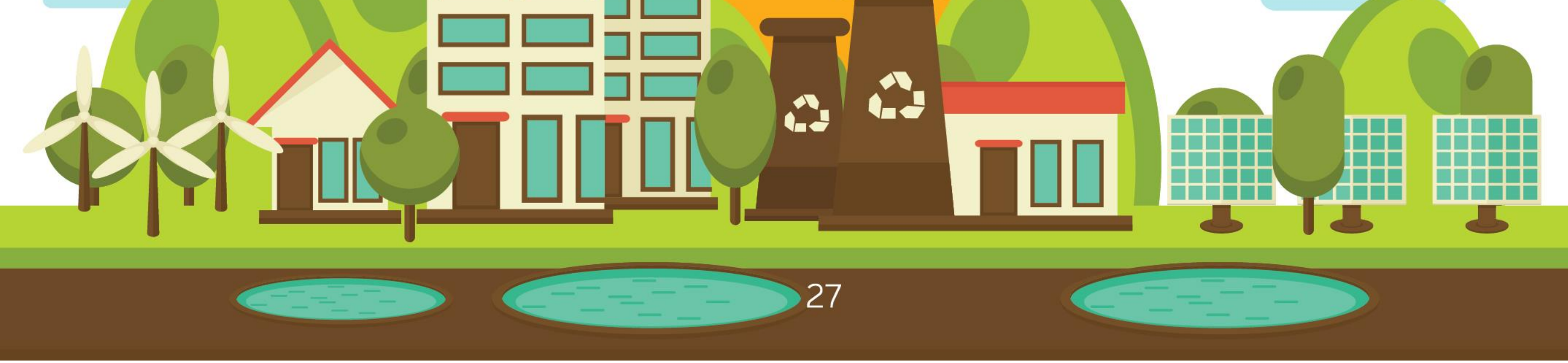


(**อ้างอิง:** Sungrow Installation Manual for Floating System)

ขั้นตอนที่ 6

ถอดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ออกแล้วดำเนินการขนย้ายในแนวตั้ง เพื่อไปเก็บไว้ยังที่ที่จัดเตรียมไว้





11. ราคาในการรื้อถอนระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์

ราคาในการรื้อถอนระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ในคู่มือนี้เป็นราคาอ้างอิงจากบริษัทรับเหมา ติดตั้ง และรื้อถอนระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ 3 แห่ง โดยใช้สมมติฐานราคา ในการรื้อถอนระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ขนาด 1 เมกะวัตต์ ซึ่งราคาอาจมีการเปลี่ยนแปลงโดยขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ ได้ เช่น สภาพหน้างาน การเปลี่ยนแปลงของค่าแรงขั้นต่ำ อัตราเงินเฟ้อ เป็นต้น

11.1 ระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคา

รายการ	ราคา (บาทต่อวัตต์)
ค่าแรงในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์	0.35 - 0.75
ค่าแรงในการถอดแยกส่วนประกอบ	0.20 – 0.30
ค่าแรงในการรื้อถอนอุปกรณ์ไฟฟ้า	0.10 – 0.63
ค่าแรงในการรื้อถอนโครงสร้าง	0.20 – 0.38
ค่าแรงในการรื้อถอนสายเคเบิ้ล	0.10 – 0.50
รวม	0.95 – 2.56
รวมหลังจาก 25 ปี (คิดอัตราเงินเฟ้อ 1%)	1.21 – 3.25
ค่าขนส่งเศษวัสดุไปศูนย์รีไซเคิลภายในระยะ 300 กิโลเมตร	2.50-4.00 บาท ต่อกิโลเมตรต่อตัน

11.2 ระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ติดตั้งบนพื้นดิน

รายการ	ราคา (บาทต่อวัตต์)
ค่าแรงในการรื้อถอนรางสายไฟ	0.15 – 0.20
ค่าแรงในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์	0.25 – 0.30
ค่าแรงในการถอดแยกส่วนประกอบ	0.20 – 0.30
ค่าแรงในการรื้อถอนอุปกรณ์ไฟฟ้า	0.10 – 0.20
ค่าแรงในการรื้อถอนสิ่งก่อสร้าง	0.30 – 0.50
ค่าแรงในการรื้อถอนโครงสร้าง	0.30 – 0.50
ค่าแรงในการรื้อถอนสายเคเบิ้ล	0.10 – 0.20
ค่าแรงในการรื้อถอนรั้ว	0.25 – 1.00
ค่าแรงในการปรับหน้าดิน	0.20 – 1.50
ค่าแรงในการรื้อคันกั้นน้ำ	0.15 – 1.50
รวม	2.00 – 6.20
รวมหลังจาก 25 ปี (คิดอัตราเงินเฟ้อ 1%)	2.54 – 7.87
ค่าขนส่งเศษวัสดุไปศูนย์รีไซเคิลในระยะ 300 กิโลเมตร	2.50-4.00 บาท ต่อกิโลเมตรต่อตัน

11.3 ระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ติดตั้งบนทุ่นลอยน้ำ

รายการ	ราคา (บาทต่อวัตต์)
ค่าแรงในการรื้อถอนรางสายไฟ	0.15 – 0.30
ค่าแรงในการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์	0.25 – 0.50
ค่าแรงในการถอดแยกส่วนประกอบ	0.20 – 0.30
ค่าแรงในการรื้อถอนอุปกรณ์ไฟฟ้า	0.20 – 0.30
ค่าแรงในการรื้อถอนสิ่งก่อสร้าง	0.20 – 0.50
ค่าแรงในการรื้อถอนโครงสร้างลอยน้ำ	0.30 – 1.00
ค่าแรงในการรื้อถอนสายเคเบิ้ล	0.20 – 0.30
รวม	1.50 – 3.20
รวมหลังจาก 25 ปี (คิดอัตราเงินเฟ้อ 1%)	1.90 – 4.06
ค่าขนส่งเศษวัสดุไปศูนย์รีไซเคิลในระยะ 300 กิโลเมตร	2.50-4.00 บาท ต่อกิโลเมตรต่อตัน

หมายเหตุ

■ ราคานี้เป็นราคาประเมิน ณ ปี 2561 ทั้งนี้ราคาอาจมีการปรับเปลี่ยนตามอัตราเงินเฟ้อ ค่าแรงขั้นต่ำ หรือปัจจัยอื่นๆ ได้

■ อัตราเงินเฟ้อคิด 1% อ้างอิงจากธนาคารแห่งประเทศไทย ปี 2551-2561

■ ค่าขนส่งเศษวัสดุไปศูนย์รีไซเคิลอ้างอิงผู้รับกำจัดแผงฯ ทั้งนี้อัตราอาจมีความแตกต่างขึ้นอยู่กับผู้รับจ้างขน อัตราค่าเชื้อเพลิง ปริมาณขยะฯ และประเภทของรถที่ใช้ในการขนส่ง

12. ข้อมูลติดต่อหน่วยงาน

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
- www.diw.go.th
- 75/6 ถ.พระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
- 02 202 4000 และ 3967
- 02 354 3390
- pr@diw.mail.go.th

การไฟฟ้านครหลวง
- www.mea.or.th
- อาคารสำนักงานใหญ่ เพลินจิต เลขที่ 30 ซอยชิดลม ถนนเพลินจิต แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330
- 1130
- webmaster@mea.or.th

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- www.pea.co.th
- 200 ถนนงามวงศ์วาน ลาดยาว จตุจักร กรุงเทพ 10900
- 02 589 0100 ถึง 1
- 1129@pea.co.th

สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน
- www.erc.or.th
- 319 อาคารจัตุรัสจามจุรี ชั้น 19 ถนนพญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
- 0 2207 3599
- 0 2207 3506 0 2207 3502
- support@erc.or.th

ทั้งนี้หากมีข้อสงสัยประการใดเกี่ยวกับคู่มือ โปรดติดต่อกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
โทรศัพท์: 02 223 0021-9 **อีเมล์**: webmaster@dede.go.th

รายการเอกสารประกอบการรื้อถอนแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ลำดับ	รายการ (รายละเอียด)	หน่วยงานที่ติดต่อ	เอกสารครบถ้วน	ยื่นแล้ว
1	**แจ้งขอหยุดการเดินระบบฯ**	สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)		
	หนังสือแจ้งขอหยุดเดินระบบฯ			
2	**แจ้งขอปลดการเชื่อมต่อ**	หน่วยงานที่ระบบเชื่อมต่ออยู่ เช่น กฟน. กฟภ. กฟผ.		
	หนังสือแจ้งขอปลดการเชื่อมต่อ			
กรณีมีการรื้อถอน/ดัดแปลงอาคาร				
3	**ขออนุญาตรื้อถอนอาคาร**	หน่วยงานปกครองท้องถิ่น เช่น เทศบาล หรือ อบต.		
	แบบคำขออนุญาตรื้อถอน/ดัดแปลงอาคาร (แบบ ข. 1)			
	แผนผังบริเวณ แบบแปลน			
	รายการประกอบแบบแปลน			
	รายการคำนวณ			
	หนังสือแสดงความเป็นตัวแทนของเจ้าของอาคาร (กรณีตัวแทนเจ้าของอาคารเป็นผู้ขออนุญาต)			
	หนังสือแสดงว่าเป็นผู้จัดการ หรือผู้แทน ซึ่งเป็นผู้ดำเนินการกิจการของนิติบุคคล (กรณีที่นิติบุคคลเป็นผู้ขออนุญาต)			
	หนังสือแสดงความยินยอม และรับรองของผู้ออกแบบและคำนวณอาคาร พร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ			
	สำเนาหรือภาพถ่ายโฉนดที่ดิน และหนังสือยินยอมของเจ้าของที่ดิน			
กรณียกเลิกการประกอบกิจการผลิตไฟฟ้า (กรณีได้รับใบ ร.ง. 4)				
4	**แจ้งยกเลิกการประกอบกิจการโรงงาน**	กรมโรงงานอุตสาหกรรม หรือ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดที่โรงงานตั้งอยู่		
	คำขอเลิกประกอบกิจการโรงงาน			
	บัญชีรายการเอกสารประกอบการตรวจสอบเรื่องราวการขอเลิกประกอบกิจการโรงงานผลิตพลังงานไฟฟ้า (ร.ง. 4 ลำดับที่ 88)			
	สำเนาทะเบียนบ้านและสำเนาบัตรประจำตัวประชาชน (*กรณีเป็นบุคคลธรรมดา*) ในกรณีเป็นบุคคลต่างด้าว ให้ใช้สำเนาหนังสือเดินทาง (Passport)			
	สำเนาหนังสือรับรองการเป็นห้างหุ้นส่วน หรือ จดทะเบียนนิติบุคคล คัดสำเนาไว้ไม่เกิน 3 เดือน (กรณีเป็นนิติบุคคล)			
	หนังสือมอบอำนาจ กรณีมีผู้ดำเนินการแทน โดยต้องมีพยาน 2 คน พร้อมแนบสำเนาทะเบียนบ้านและสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของพยาน			
	ใบอนุญาต ร.ง. 4 ตัวจริง			

เอกสารอ้างอิง

กฎกระทรวง ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2526) พ.ร.บ.ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 เรื่องการขออนุญาตก่อสร้างอาคารตามมาตรา 21

กฎกระทรวงฉบับที่ 22 (พ.ศ. 2556) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535

กฎกระทรวงข้อบัญญัติท้องถิ่นและประกาศกระทรวงมหาดไทยที่ออกโดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2522

คู่มือการให้อนุญาตปลูกสร้างอาคารเพื่อประกอบกิจการพลังงาน สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

คู่มือสำหรับประชาชน: การขออนุญาตรื้อถอนอาคารตามมาตรา 22 กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น

ประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่องมาตรการด้านการออกแบบติดตั้งและการจัดการขยะและกากของเสียสำหรับผู้ประกอบกิจการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากเทคโนโลยีแผงโฟโตโวลเทอิกที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการไฟฟ้า พ.ศ. 2557

ประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่องการรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ประเภทบ้านอยู่อาศัย (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่ม ให้ครบ 100 เมกะวัตต์)

ประมวลหลักการปฏิบัติ (Code of Practice: COP)

แผนแม่บทการจัดการซากผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์: เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cells) และการจัดการซากเซลล์แสงอาทิตย์อย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (2559) กองบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม

ลักษณะกากอุตสาหกรรมและวิธีกำจัดของโรงงาน ลำดับที่ 88 สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม

JU Smart Installation Procedure.

PV Cycle study (2007). Recycling of solar modules – potential and requirements of a future material flow.

Sungrow Installation Manual for Floating System.

Tao, J. and Yu, S. (2015). Review on feasible recycling pathways and technologies of solar photovoltaic modules. Journal of Solar Energy Materials & Solar Cells.

Zeman, M. (2012). Advanced Thin-Film Silicon Solar Cells. Delft University of Technology, The Netherlands.

Website: http://www.leonics.com/

Website: http://www.windandsun.co.uk/

Website: http://www.aladdinsolar.com/standalonediagram.html

แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้องในการยกเลิก
การเดินระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์

คำขอทั่วไป

วันที่……..เดือน………………..พ.ศ………….

ข้าพเจ้า………………………………………………อายุ…………ปี สัญชาติ…………
ที่อยู่/สำนักงานเลขที่……………………ซอย……………………………ถนน…………………………………
คลอง……………………แม่น้ำ…………………… หมู่ที่………ตำบล/แขวง………..……………………..
อำเภอ/เขต………………………… จังหวัด……………..……………..โทรศัพท์……………………………
มีความประสงค์ ( ) ขอรับใบแทนใบอนุญาต
( ) ขอคัดสำเนาใบรับแจ้งประกอบกิจการโรงงานจำพวกที่ 2
( ) อื่น ๆ (ระบุ)…………………………………………………………………
ของโรงงาน……………………………………………………………………………………………………...
ทะเบียนโรงงานเลขที่………………………………ตั้งอยู่เขต………………………จังหวัด………………
เนื่องจาก………………………………………………………………………………………
………..
………..
พร้อมนี้ได้แนบเอกสารคือ…………………………………………………………………
………..
………..

ลงชื่อ……………………………………………
(…………………………………………….)
ผู้ประกอบกิจการโรงงาน/ผู้ได้รับมอบอำนาจ

ใบแจ้งทั่วไป

วันที่…….เดือน………………..พ.ศ…………

ข้าพเจ้า…………………………………………..……อายุ………..ปี สัญชาติ…………

ที่อยู่/สำนักงานเลขที่……………………ซอย……………………………ถนน………………………………

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

อำเภอ/เขต…………………………. จังหวัด……………..…………….โทรศัพท์……………………………

มีความประสงค์ ( ) แจ้งโอนประกอบกิจการโรงงานจำพวกที่ 2 ตั้งแต่วันที่ ……………………

( ) แจ้งเลิกประกอบกิจการโรงงาน ตั้งแต่วันที่……………………………….…...

( ) อื่น ๆ (ระบุ)…………………………………………………………………

ของโรงงาน…………………………………………………………………………………………………...

ทะเบียนโรงงานเลขที่……………………………….ตั้งอยู่เขต………………………จังหวัด……………..

เนื่องจาก……………………………………………………………………………………

………..

………..

พร้อมนี้ได้แนบเอกสารคือ……………………………………………………………….

………..

………..

ลงชื่อ……………………………………………

(……………………………………………..)

ผู้ประกอบกิจการโรงงาน/ผู้ได้รับมอบอำนาจ

สำหรับผู้ขอรับอนุญาต

บัญชีรายการเอกสารประกอบการตรวจสอบเรื่องราวการขอเลิกประกอบกิจการโรงงาน ผลิตพลังงานไฟฟ้า (ร.ง.4 ลำดับที่ 88)

ชื่อผู้ขอเลิกประกอบกิจการโรงงาน ....

ที่อยู่ ....

ทะเบียนโรงงานเลขที่ ....

วันที่รับ ....

วันที่เอกสารครบถ้วน .... เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจเอกสาร..

ลำดับ	รายการ (รายละเอียด)	แนบแล้ว	ถูกต้อง
เอกสารประกอบการคำขอเลิกประกอบกิจการโรงงาน (ต้องลงนามรับรองเอกสารโดยผู้ขออนุญาตทุกหน้า)			
1	คำขอเลิกประกอบกิจการโรงงาน	☐	☐
2	สำเนาทะเบียนบ้านและสำเนาบัตรประจำตัวประชาชน *(กรณีเป็น**บุคคลธรรมดา**)* ในกรณีเป็นบุคคลต่างด้าวให้ใช้สำเนาหนังสือเดินทาง (Passport)	☐	☐
	สำเนาหนังสือรับรองการเป็นห้างหุ้นส่วน **หรือ** จดทะเบียนนิติบุคคล คัดสำเนาไว้ไม่เกิน 3 เดือน *(กรณีเป็นนิติบุคคล)*	☐	☐
3	หนังสือมอบอำนาจ **กรณีมีผู้ดำเนินการแทน** โดยต้องมีพยาน 2 คน พร้อมแนบสำเนาทะเบียนบ้านและสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของพยาน) *(กรณีมีการ**ดำเนินการแทน**)*	☐	☐
4	ใบอนุญาต ร.ง.4 ***(ฉบับจริง)***	☐	☐
เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ			
5	....	☐	☐

แบบ ข.1

<u>คำขออนุญาตก่อสร้างอาคาร</u>
<u>ดัดแปลงอาคาร หรือรื้อถอนอาคาร</u>

เลขรับที่............................
วันที่................................
ลงชื่อ................ ผู้รับคำขอ

เขียนที่...

วันที่.............เดือน..........................พ.ศ......................

ข้าพเจ้า...เจ้าของอาคาร หรือตัวแทนเจ้าของอาคาร

☐ เป็นบุคคลธรรมดา อยู่บ้านเลขที่.............หมู่ที่..........ซอย...........................ถนน...........................
ตำบล/แขวง......................................อำเภอ/เขต.....................................จังหวัด......................................

☐ เป็นนิติบุคคลประเภท............................จดทะเบียนเมื่อ.........................เลขทะเบียน..................
มีสำนักงานตั้งอยู่เลขที่.................ซอย...ถนน...
ตำบล/แขวง.....................................อำเภอ/เขต.....................................จังหวัด..
โดย..ผู้มีอำนาจลงชื่อแทนนิติบุคคลผู้ขออนุญาต
อยู่บ้านเลขที่.............หมู่ที่............ซอย...ถนน...
ตำบล/แขวง....................................อำเภอ/เขต.......................................จังหวัด...

ขอยื่นคำขอรับใบอนุญาต..ต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นดังต่อไปนี้
ข้อ 1 ทำการก่อสร้างอาคาร/ดัดแปลงอาคาร/รื้อถอนอาคาร ที่บ้านเลขที่...............ซอย.................................
หมู่ที่........ถนน...................................ตำบล/แขวง.................................. อำเภอ/เขต ....
จังหวัด...
โดย..เป็นเจ้าของอาคาร
ในที่ดินโฉนดที่ดินเลขที่/น.ส.3เลขที่/ส.ค.1 เลขที่..
เป็นที่ดินของ..

ข้อ 2 เป็นอาคาร

(1) ชนิด...................................จำนวน.................หลัง เพื่อใช้เป็น...
โดยมีที่จอดรถ ที่กลับรถ และทางเข้าออกของรถ จำนวน...................คัน

(2) ชนิด...................................จำนวน.................หลัง เพื่อใช้เป็น...
โดยมีที่จอดรถ ที่กลับรถ และทางเข้าออกของรถ จำนวน...................คัน

(3) ชนิด...................................จำนวน.................หลัง เพื่อใช้เป็น...
โดยมีที่จอดรถ ที่กลับรถ และทางเข้าออกของรถ จำนวน...................คัน

ตามแผนผังบริเวณ แบบแปลน รายการประกอบแบบแปลน และรายการคำนวณที่แนบมานี้
ข้อ 3 โดยมี

(1)..หมายเลขทะเบียน.....................เป็นผู้ออกแบบ.................................
(2)..หมายเลขทะเบียน.....................เป็นผู้ออกแบบ.................................
(3)..หมายเลขทะเบียน.....................เป็นผู้ออกแบบ.................................
(4)..หมายเลขทะเบียน.....................เป็นผู้ควบคุมงาน..............................
(5)..หมายเลขทะเบียน.....................เป็นผู้ควบคุมงาน..............................
(6)..หมายเลขทะเบียน.....................เป็นผู้ควบคุมงาน..............................

ข้อ 4 กำหนดแล้วเสร็จใน.....................วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับใบอนุญาต

ข้อ 5 พร้อมคำขอนี้ ข้าพเจ้าได้แนบหลักฐานเอกสารต่าง ๆ มาด้วยแล้ว คือ

(1) แผนผังบริเวณ แบบแปลน รายการประกอบแบบแปลน จำนวน...............ชุด ชุดละ............แผ่น

(2) รายการคำนวณ 1 ชุด จำนวน....................แผ่น(กรณีที่เป็นอาคารสาธารณะ อาคารพิเศษ หรืออาคารที่ก่อสร้างด้วยวัตถุถาวร และวัตถุทนไฟเป็นส่วนใหญ่)

(3) หนังสือแสดงความเป็นตัวแทนของเจ้าของอาคาร (กรณีที่ตัวแทนเจ้าของอาคารเป็นผู้ขออนุญาต)

(4) สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียน วัตถุประสงค์ และผู้มีอำนาจลงชื่อแทนนิติบุคคลผู้ขออนุญาต ที่ออกให้ไม่เกิน 6 เดือน (กรณีที่นิติบุคคลเป็นผู้ขออนุญาต)

(5) หนังสือแสดงว่าเป็นผู้จัดการ หรือผู้แทน ซึ่งเป็นผู้ดำเนินการกิจการของนิติบุคคล (กรณีที่นิติบุคคลเป็นผู้ขออนุญาต)

(6) หนังสือแสดงความยินยอม และรับรองของผู้ออกแบบ และคำนวณอาคาร จำนวน.........ฉบับ พร้อมทั้งสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม หรือวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม จำนวน.............ฉบับ (กรณีที่เป็นอาคารมีลักษณะ ขนาด อยู่ในประเภท เป็นวิชาชีพ วิศวกรรมหรือวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม แล้วแต่กรณี)

(7) สำเนาหรือภาพถ่ายโฉนดที่ดิน เลขที่/นส.3 เลขที่/สค.1 เลขที่ .... จำนวน..............ฉบับ หนังสือยินยอมของเจ้าของที่ดิน จำนวน................ฉบับ

(8) หนังสือแสดงความยินยอมของผู้ควบคุมงาน ตามข้อ 3 จำนวน.................ฉบับ

(9) สำเนาหรือภาพถ่ายใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุมของผู้ควบคุมงาน จำนวน............ฉบับ (เฉพาะกรณีที่เป็นอาคารที่ลักษณะ ขนาดอยู่ในประเภทเป็นวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม หรือวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม แล้วแต่กรณี)

(10) เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี)...

(ลงชื่อ)..

(...)

ผู้ขออนุญาต

หมายเหตุ (1) ข้อความใดที่ไม่ใช้ให้ขีดฆ่าออก

(2) ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ หน้าข้อความที่ถูกต้อง

หมายเหตุของเจ้าหน้าที่

จะต้องให้ผู้ขออนุญาตทราบว่า จะอนุญาตหรือไม่อนุญาต หรือขยายเวลาภายในวันที่..........เดือน..................... พ.ศ........... ..... ผู้ขออนุญาตได้ชำระค่าธรรมเนียมใบอนุญาต ก่อสร้าง/ดัดแปลง/รื้อถอนอาคาร เป็นเงิน............บาท และค่าธรรมเนียมการตรวจแบบแปลน เป็นเงิน.................................บาท.....................สตางค์

รวมเป็นเงินทั้งสิ้น ....บาท.............สตางค์ (...)

ตามใบเสร็จรับเงิน เล่มที่.................เลขที่..................ลงวันที่...........เดือน......................พ.ศ................

ออกใบอนุญาตแล้ว เลขที่.................ลงวันที่..............เดือน.........................พ.ศ................

(ลงชื่อ)..

ตำแหน่ง...

คณะที่ปรึกษา

ที่ปรึกษากิตติมศักดิ์

นายยงยุทธ จันทรโรทัย — อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

คณะทำงานและผู้เกี่ยวข้อง

ประธานคณะทำงาน: นายยงยุทธ์ สวัสดิสวนีย์
รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

รองประธานคณะทำงาน: นายสุรีย์ จรูญศักดิ์
ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์

สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

นายคมกฤช ตันตระวาณิชย์
นางสาวพิมพ์นิภา ศรีโพธิ์งาม

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

นางสาวนฤมล อินทรักษ์

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

นายฉัตรชัย มาวงศ์

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

นายศุภกร แสงศรีธร

การไฟฟ้านครหลวง

นางสาวปิ่นทิพย์ ทรัพย์สุทธิ

กรมโรงงานอุตสาหกรรม

นายไชยรัตน์ เลี้ยงสุพงศ์
นางสาวนวพร สงวนหมู่
นางสาวธนิตา ทองเงา

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

นางสาวพรรรัตน์ เพชรภักดี

กรมควบคุมมลพิษ

นางสาวนภวัส บัวสรวง

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

นายภาคภูมิ บูรณบุณย์

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ดร.กอบศักดิ์ ศรีประภา (NECTEC)
ดร.ไกรสร อัญชลีวรพันธุ์ (PTEC)

ศูนย์พัฒนามาตรฐานและทดสอบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ (มจธ.)

ดร.ฐนกกร เจนวิทยา

กรรมการวิชาการ กว 106 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ดร. วุฒิพงศ์ สุพนธนา

สถาบันวิจัยพลังงาน
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รศ.ดร.กุลยศ อุดมวงศ์เสรี

วิทยาลัยพลังงานทดแทน
มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผศ.ดร.นิพนธ์ เกตุจ้อย

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
นางสาววิศรา หุ่นธานี

สมาคมอุตสาหกรรมเซลล์แสงอาทิตย์ไทย
นางสาวเนาวรัตน์ ธรรมรัตน์

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น
นางคณิตา ราษฎร์นุ้ย

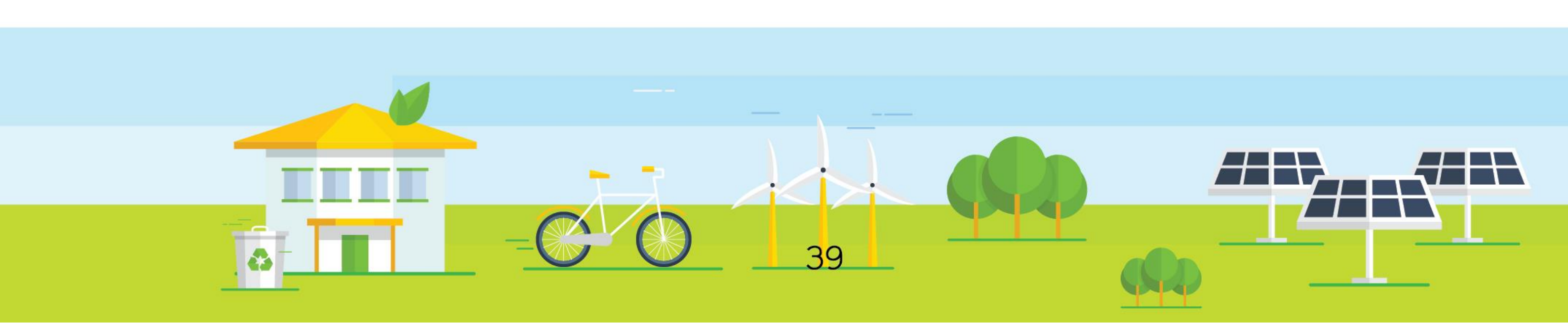
สำนักพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ (พพ.)
นางสาวปฐมาภรณ์ พูลเกษม
นางสาวธัญลักษณ์ มีทรัพย์
นายสุทธิศักดิ์ สิงห์กุล
นางสาวสุปราณี นาคดิลก
นางสาวจิระวดี สุทธารัตน์

บริษัท เพเนอร์จี จำกัด
ดร. มนธิรา วัชรสุกาญจน์ (ที่ปรึกษาโครงการ)
ดร. กมล ลิ้มธัญญกุล (ที่ปรึกษาโครงการ)
นางสาววันวิวา หลักหนองบุ (ที่ปรึกษาโครงการ)
นายตรีชาย อนุวงศ์เจริญ (ที่ปรึกษาโครงการ)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร. วิกานดา วราห์บัณฑูรวิทย์ (ที่ปรึกษาโครงการ)
ดร. วรยุทธ สายบัวตรง (ที่ปรึกษาโครงการ)

ขอบคุณ

นายเกษมสุข ศรีฉันทะมิตร
นายฐิตอัฒฑ์ เฉลิมเจริญรัฐ
ดร. วิไลลักษณ์ ศิริวงศ์รังสรร
นายอนันต์ ปิ่นสุวรรณ
นายสมศักดิ์ กุญชรยาคง
นายธีระพล วงศ์เลิศพิชิต
นายวีรพล ยิ้มสินสมบูรณ์
นายสามารถ กัณฑาเขียว
นายไพรัช เขียนเขว้า
บริษัท สยาม โซล่า เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)
บริษัท เสนาดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)
บริษัท วงษ์พาณิชย์ จำกัด
บริษัท ลอสเวอร์เดน จำกัด
บริษัท ลอสเวอร์เดน จำกัด
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
บริษัท สยาม โซล่า เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)
บริษัท เอสพีซีจี จำกัด (มหาชน)
บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน)
บริษัท บริลเลี่ยนท์ พาวเวอร์
บริษัท ซิพเอ็นคอน จำกัด
บริษัท ไพร์ม พาวเวอร์ คอนสตรัคชั่น จำกัด



บันทึก

ทั้งนี้หากมีข้อสงสัยประการใดเกี่ยวกับคู่มือ โปรดติดต่อ
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
โทร: 02 223 0021-9 E-mail: webmaster@dede.go.th