



ประกาศ สหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด  
เรื่อง สอบราคาจัดซื้อจัดจ้าง ติดตั้งระบบโซล่าเซลล์

ด้วยสหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด ได้รับมอบอำนาจจากที่ประชุมคณะกรรมการดำเนินการ ชุดที่ 63 ครั้งที่ 4/2563 เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2563 และตามคำสั่งสหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด ที่ 32/2563 ลงวันที่ 17 มีนาคม 2563 มีความประสงค์จะสอบราคาจัดซื้อจัดจ้าง ติดตั้งระบบโซล่าเซลล์ ตามรายละเอียดตามขอบเขตงานแนบท้าย ราคากลางของการจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น 3,500,000.- บาท (สามล้านห้าแสนบาทถ้วน)

ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. มีความสามารถตามกฎหมาย เป็นผู้มีอาชีพตามที่สอบราคางานจ้างดังกล่าว
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว
5. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง
6. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่สอบราคาดังกล่าว
7. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่ สหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด ณ วันประกาศสอบราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการสอบราคาครั้งนี้
8. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่ รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

กำหนดยื่นของสอบราคา ในวันที่ 2 เมษายน 2563 ระหว่างเวลา 09.00 น. ถึง 10.00 น. ณ สหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด และกำหนดเปิดซองใบเสนอราคาในวันที่ 2 เมษายน 2563 ตั้งแต่ เวลา 10.30 น. เป็นต้นไป

ผู้สนใจติดต่อขอรับใบเสนอราคาได้ที่สหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด หรือสอบถามทางโทรศัพท์ หมายเลข 045-612285 , 061-0290923 ในวันและเวลาราชการ และสามารถสืบค้นข้อมูลทางเว็บไซต์ [WWW.SSKTCO-OP.COM](http://WWW.SSKTCO-OP.COM) ของสหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด

ประกาศ ณ วันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2563

(ลงชื่อ)

(ดร.บรรจบ ไชยสาร)

ประธานกรรมการ

สหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด

**ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)**

**โครงการติดตั้งระบบไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แบบติดตั้งบนหลังคา**

**สหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด**

**เลขที่ 6 หมู่ 9 ตำบลหนองครก อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ 33000**

.....

**1. ความเป็นมา**

สหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด ตั้งอยู่ เลขที่ 6 หมู่ 9 ตำบลหนองครก อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ มีความประสงค์ ติดตั้งระบบไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แบบติดตั้งบนหลังคา เป็นการส่งเสริมสนับสนุนให้อาคารของสหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่สีเขียวในภาพรวม ส่งผลให้ลดการนำเข้าพลังงานและสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศได้อย่างยั่งยืนต่อไป

**2. วัตถุประสงค์**

- 2.1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของสหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด
- 2.2 เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของสหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด

**3. สถานที่ตั้งโครงการ**

ตั้งอยู่ เลขที่ 6 หมู่ 9 ตำบลหนองครก อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ 33000

**4. ขอบเขตงาน**

ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์และปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในสำนักงานสหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนี้

- 4.1 ติดตั้งและทดสอบ ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ แบบติดตั้งบนหลังคา ขนาดกำลังติดตั้งไม่น้อยกว่า 100 กิโลวัตต์
- 4.2 ให้ผู้รับจ้างดำเนินการ ขออนุญาตติดตั้งระบบไฟฟ้าโซลาร์เซลล์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้แล้วเสร็จ ก่อนส่งมอบ

**5. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา**

- 5.1 เป็นนิติบุคคลที่มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาดังกล่าว
- 5.2 ไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว

- 5.3 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สหกรณ์ออมทรัพย์ครู-  
ศรีสะเกษ จำกัด ณ วันประกาศประกวดราคาหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง  
การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาครั้งนี้
- 5.4 ไม่เป็นผู้ได้รับสิทธิหรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธ ไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคา  
ได้มีคำสั่งให้สละสิทธิความคุ้มกันเช่นนั้น

**ผู้เสนอราคาที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้**

- (1) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ โดยหลักการกิจการร่วมค้า จะต้องม  
คุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้  
เสนอราคาในนาม “กิจการร่วมค้า” ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานก่อสร้าง กิจการร่วมค้าดังกล่าว  
สามารถนำผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่เข้ามา  
ประกวดราคาได้
- (2) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ โดยหลักการนิติบุคคลแต่ละนิติบุคคล  
ที่เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา  
เว้นแต่ ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษร กำหนดให้  
ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นหลักในการเข้าเสนอราคากับทางราชการ และแสดงหลักฐาน  
ดังกล่าวมา พร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบจัดซื้อตามระเบียบสหกรณ์ออมทรัพย์-  
ครูศรีสะเกษ จำกัด กิจการร่วมค้านั้น สามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้ร่วมค้าหลักรายเดียวกัน  
เป็น ผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้

ทั้งนี้ “กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่” หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียน  
นิติบุคคล ต่อหน่วยงานของรัฐซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบ(กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์)

- 5.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือ  
แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 5.6 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่ การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกิน-  
สามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 5.7 ผู้เสนอราคาต้องแสดงราคาเปรียบเทียบ คุณลักษณะเฉพาะ และรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้  
ในการติดตั้งระบบมาเพื่อประกอบการพิจารณา ถ้าไม่มีเอกสารเก็ตตาดือก คุณลักษณะเฉพาะ และ  
รายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ จะไม่ได้รับการพิจารณาในครั้งนี้

## 6. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้าง ติดตั้ง และทดสอบการทำงานของระบบพร้อมส่งมอบงาน การจ้างให้แล้วเสร็จภายใน 90 วัน (เก้าสิบวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญาและมอบพื้นที่

## 7. วงเงินในการจัดจ้าง

เป็นราคากลาง จำนวนเงิน 3,500,000.- บาท (สามล้านบาทถ้วน)

## 8. การเบิกจ่ายเงิน

สหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด ตั้งอยู่ เลขที่ 6 หมู่ 9 ตำบลหนองครก อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ จะจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้างเป็นรายงวด ตามปริมาณงานที่ได้ดำเนินการในแต่ละงวด ดังนี้

**งวดที่ 1** กำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จภายใน 25 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา สหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด ตั้งอยู่ เลขที่ 6 หมู่ 9 ตำบลหนองครก อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ จะจ่ายเงินให้กับผู้รับจ้าง ร้อยละ 40 ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อส่งแผนการดำเนินงานรวบรวมแบบสเปคอุปกรณ์ และแนวทางการตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัด

**งวดที่ 2** กำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จภายใน 50 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา สหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด ตั้งอยู่ เลขที่ 6 หมู่ 9 ตำบลหนองครก อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ จะจ่ายเงินให้กับผู้รับจ้าง ร้อยละ 30 ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อส่งมอบอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ และคณะกรรมการตรวจรับโครงการได้เห็นชอบ

**งวดที่ 3** กำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จภายใน 75 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา สหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด ตั้งอยู่ เลขที่ 6 หมู่ 9 ตำบลหนองครก อำเภอเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ จะจ่ายเงินให้กับผู้รับจ้าง ร้อยละ 20 ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ทั้งหมดแล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับโครงการได้เห็นชอบ

**งวดที่ 4** ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินให้กับผู้รับจ้าง ร้อยละ 10 ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการ ขออนุญาตติดตั้งระบบไฟฟ้าโซลาร์เซลล์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้แล้วเสร็จก่อนส่งมอบ

## 9. การรับประกันผลงาน

9.1 ผู้รับจ้างจะต้องให้การรับประกันงานติดตั้งระบบทั้งหมด ภายในระยะเวลา 2 ปี พร้อมเงินประกัน 200,000 บาท (สองแสนบาทถ้วน) หรือตามที่ได้กำหนดไว้ในอุปกรณ์ระบุไว้ในขอบเขตงาน ยกเว้น Inverter แผงเซลล์แสงอาทิตย์ จะต้องให้การรับประกันไม่น้อยกว่า 10 ปี

9.2 ผู้รับจ้างจะต้องมีการให้บริการหลังการติดตั้ง ในกรณีที่อุปกรณ์ในระบบมีการเสียหายซึ่งเกิดจากการใช้งานตามข้อกำหนดของระบบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทางด้านค่าใช้จ่าย และแก้ไขให้ระบบกลับมาอยู่ในสภาพใช้งานได้ตามปกติภายในระยะเวลา 7 วัน

## 10. ข้อกำหนดรายละเอียดทั่วไป

10.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาในการจัดหา ติดตั้ง รับประกันและดำเนินการอื่นๆ ตามที่กำหนด ตามประกาศจัดหานี้ทุกประการ โดยหากผู้เสนอราคามีข้อสงสัยในสภาพพื้นที่ที่จะดำเนินการติดตั้ง ผู้เสนอราคาจะต้องไปตรวจสอบสภาพพื้นที่ด้วยตนเอง และหากมีข้อสงสัยให้สอบถามก่อนการเสนอราคา

10.2 ผู้เสนอราคาจะต้องแนบแค็ตตาล็อก คุณลักษณะเฉพาะ และรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งระบบมาเพื่อประกอบการพิจารณา ถ้าไม่มีเอกสารแค็ตตาล็อก คุณลักษณะเฉพาะ และรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ จะไม่ได้รับการพิจารณาในครั้งนี้

10.3 อุปกรณ์ทุกชิ้นทุกรายการที่เสนอจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และจะต้องมีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

10.4 ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบรายละเอียดการติดตั้งระบบและการจัดทำ Shop drawing รวมทั้งรายการคำนวณที่เกี่ยวข้อง โดยต้องดำเนินการและลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร (กว.) เช่นลงนามรับรอง

10.5 ในกรณีที่มิใช่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ใดๆ ที่มีการเพิ่มเติมเกิดขึ้นในโครงการ เพื่อวัตถุประสงค์ที่จะทำให้ความสามารถของระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพสูงสุด ผู้เสนอราคายินดีปฏิบัติตามเงื่อนไขดังกล่าวโดยไม่คิดมูลค่าเพิ่มเติมจากงบประมาณการดำเนินการของโครงการ

10.6 มีการอบรมให้ความรู้กับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ

## 11. ข้อกำหนดรายละเอียดเฉพาะ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ ตามข้อกำหนดรายละเอียดเฉพาะ ในการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ และระบบ ในโครงการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 11.1 ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา ขนาดไม่น้อยกว่า 100 กิโลวัตต์

ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จะผลิตไฟฟ้ากระแสตรง (Direct current) เมื่อได้รับแสงอาทิตย์ และจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดต่อกับระบบจำหน่าย (Grid connected Inverter) เพื่อเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternative current) และจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับภาระทางไฟฟ้าภายในอาคาร โดยอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดต่อกับระบบจำหน่ายต้องสามารถเก็บข้อมูลพลังงานไฟฟ้าที่สามารถผลิตได้จากระบบ และส่งข้อมูลผ่านระบบสื่อสาร ไปยังคอมพิวเตอร์แม่ข่าย พร้อมติดเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงผล เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินผลการผลิตไฟฟ้า

ระบบเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับติดตั้งบนหลังคาอาคารประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์ ซึ่งมีคุณสมบัติเบื้องต้นอย่างน้อยตามข้อกำหนด รวมทั้งวัสดุประกอบการติดตั้งอื่นๆที่จำเป็นครบถ้วน ซึ่งผู้รับจ้างสามารถนำไปใช้ดำเนินติดตั้งระบบได้อย่างถูกต้องเป็นระเบียบและปลอดภัย

#### 11.1.1 คุณสมบัติเฉพาะของวัสดุ อุปกรณ์ของระบบ

##### 11.1.1.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

- (1) เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Monocrystalline PERC มีพิกัดกำลังไฟฟ้า Output สูงสุด ไม่น้อยกว่า 400 วัตต์ /แผง ที่สภาวะ STC (Standard Test Condition; TCPmpp) เป็นที่ยี่ห้อ-รุ่นที่ได้รับการรับรอง มาตรฐาน IEC 61215, IEC 61730
- (2) เซลล์แสงอาทิตย์ ผลิตตามมาตรฐาน UL/JIS/IEC หรือเทียบเท่าโดยระบุใน Catalog ชัดเจน หรือมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือได้รับมาตรฐานดังกล่าว
- (3) กรอบของเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องเป็น Anodized Aluminum หรือโลหะอื่นที่ สามารถป้องกันการเกิดสนิมและความแข็งแรงไม่น้อยกว่าสารดังกล่าว
- (4) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกชุดต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC 62716 ว่าด้วย เรื่อง Ammonia Corrosion Testing of Photovoltaic (PV) หรือ IEC 61701 ว่าด้วยเรื่อง Salt mist Corrosion Testing of Photovoltaic (PV) พร้อมแนบเอกสารแสดงประกอบประกวดราคา

- (5) วงจรเซลล์แสงอาทิตย์ต้องถูกเคลือบด้วย ETHYLENE VINYL ACETATE (EVA) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
- (6) ด้านหน้าต้องปิดทับด้วยกระจกนิรภัย (LOW IRON TEMPERED GLASS) คุณสมบัติของกระจกต้องมีความแข็งแรง ทนทานต่อการกระแทกและมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านแสง
- (7) ผิวหน้ากระจกด้านในต้องได้รับการเคลือบสารป้องกันการสะท้อนกลับของแสง และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า
- (8) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีประสิทธิภาพในการทำงาน (Module efficiency) ต้องไม่น้อยกว่า 19.90 % ค่า Power Tolerance +5%/-0%
- (9) ค่า Temperature Coefficient of Power ไม่มากกว่า -0.41 %/C เมื่อ ทดสอบที่สภาวะ STC (Standard Test Condition) ที่ค่าความเข้มแสงอาทิตย์  $1,000\text{w/m}^2$  ณ อุณหภูมิแผงเซลล์  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  โดยแนบหลักฐานหรือใบรับรองแสดงโดยชัดเจน
- (10) ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งกล่องรวมสายไฟ (Junction Box) โดย สามารถใช้งานได้ในทุกสภาพอากาศ มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65 หรือได้รับมาตรฐานสากล พร้อมแนบเอกสารแสดงประกอบประกวดราคา
- (11) มี BY-PASS DIODE ติดตั้งอยู่ภายในกล่องต่อสายไฟเพื่อช่วยให้การไหลของกระแสไฟเป็นไปตามปกติกรณีเกิดการบดบังทับของเซลล์ใดเซลล์หนึ่ง (HOT SPOT)
- (12) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องผ่านการทดสอบ Potential induced degradation (PID) และได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO / IEC
- (13) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับการรับรองคุณภาพแผงเซลล์ และรับประกันกำลังการผลิตไฟฟ้าจะต้องไม่น้อยกว่า 80 % ภายใน 25 ปี

#### 11.1.1.2 โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

- (1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างฯ ต้องเป็นวัสดุแตนเลส (Stainless steel) เกรด AISI 316, 316L, 316Ti, 317 หรือเกรดอื่นๆที่เทียบเท่าหรือดีกว่าหรือเป็นอลูมิเนียมเกรด 6005-T5 หรือโลหะปลอดสนิมที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
- (2) ส่วนประกอบโครงสร้างฯ ต้องสามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนและประกอบ ได้อย่างสะดวก

- (3) วัสดุ อุปกรณ์ จับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับ โครงสร้าง และอุปกรณ์ จับยึดชุด โครงสร้างกับ โครงสร้างหลังคาสถานที่ติดตั้ง จะต้องมีความเหมาะสม โดยการติดตั้ง เป็นลักษณะการจับยึด และ ไม่มีการเจาะบริเวณหลังคา
- (4) ฐานารรองรับ โครงสร้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องสามารถรับน้ำหนักแผงเซลล์ได้ โดยเนบ รายการคำนวณออกแบบ ตามหลักวิศวกรรมศาสตร์ พร้อมวิศวกรโยชาลงนาม หากไม่มีจะ ไม่ได้รับ การพิจารณาในครั้งนี้
- (5) ในกรณีที่ติดตั้งฐานรองรับตามแผนทีออกแบบไว้ไม่ได้ ต้องมีการดัดแปลงหรือแก้ไข ทีเหมาะสม เพื่อให้สามารถดำเนินการติดตั้งจนแล้วเสร็จได้อย่างสมบูรณ์ ตามหลักมาตรฐาน วิศวกรรม หากมีการดัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลงจากข้อกำหนดเดิมจะต้องมีการแจ้ง คณะกรรมการตรวจรับเพื่อทราบและ พิจารณออนุมัติ
- (6) ถ้าติดตั้งบนหลังคา ทีมีความสูงมากกว่า 4 เมตร ต้องติดตั้งทางเดินเพื่อการบำรุงรักษา มีความกว้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

#### 11.1.1.3 เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter)

##### มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- (1) เป็นเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ Transformer Less
- (2) เป็นเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ ทีถูกออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบ ไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) ได้โดยตรง
- (3) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีรายชื่อผลทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อกับระบบ โครงการไฟฟ้าฯ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) และการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
- (4) เป็นยี่ห้อและรุ่นทีได้ รับการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61727 Photovoltaic (PV) system – Characteristics of the utility interface และมาตรฐาน IEC 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility – Interconnected photovoltaic inverters โดยต้องแนบเอกสารรายงานผลการทดสอบจากศูนย์ทดสอบในระดับสากล เช่น TUV หรือ BV ประกอบการขออนุมัติใช้วัสดุอุปกรณ์
- (5) ประสิทธิภาพ weighted efficiency (European or CEC) ไม่น้อยกว่า 98 %



- (6) พลังงานไฟฟ้ากระแสตรงขาเข้า (DC Input) มีคุณสมบัติดังนี้
- (6.1) รองรับแรงดันขาเข้าสูงสุด (Max. DC Input Voltage) ได้ไม่ต่ำกว่า 1000 Vdc
  - (6.2) รองรับกระแสไฟฟ้าสูงสุด (Max. Input Current) ได้ไม่ต่ำกว่า 120 A
  - (6.3) มีระบบติดตามจุดที่ให้กำลังผลิตสูงสุด (MPPT: Maximum Power Point Tracking) อย่างน้อย 1 MPPT ต่อ 2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์
  - (6.4) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ สามารถส่งสัญญาณให้เครื่องติดตามตัดการทำงาน และลดแรงดันลงเหลือ 1 Vdc ต่อ 1 MPPT เมื่อเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าถูกปิด
  - (6.5) สามารถรับพลังงานไฟฟ้าสูงสุดต่อสตริง (Maximum Power per String) 11,250 Watt เป็นอย่างน้อย
  - (6.6) Nighttime Power Consumption ไม่เกิน 12 Watt
- (7) พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับขาออก (AC output) มี คุณสมบัติ ดังนี้
- (7.1) กำลังไฟฟ้ากระแสสลับด้านขาออก (Rated AC Power Output) มีขนาดไม่ต่ำกว่า 80 KW
  - (7.2) สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าปรากฏสูงสุด (Max. apparent AC Power Output) ไม่น้อยกว่า 80 KW
  - (7.3) สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าขาออกสูงสุด (Max Rated Output Current) ไม่น้อยกว่า 120 A
  - (7.4) สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้า ชนิด 3 phases
  - (7.5) มีพิกัดค่าความถี่ของสัญญาณไฟฟ้า (Rated Frequency) เท่ากับ 50 Hz
- (8) สภาพแวดล้อมในการทำงาน
- (8.1) สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ (Operating temperature range)  $-20^{\circ}\text{C}$  ถึง  $+60^{\circ}\text{C}$
  - (8.2) มีระบบระบายอากาศแบบพัดลม
  - (8.3) มีระดับการป้องกันฝุ่น และน้ำ (Ingress Protection Ratings) IP65 หรือดีกว่า
- (9) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ ต้องมีประสิทธิภาพสูงสุด (Maximum Inverter Efficiency) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 98.3%

- (10) สามารถดูสถานการณ์ทำงานและตั้งค่าอุปกรณ์ผ่าน Mobile Application ได้อย่างน้อย ดังนี้
- (10.1) สามารถแสดงค่า Software Version ได้
  - (10.2) สามารถแสดงค่าทางการไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Status) เช่น แรงดัน , ย่านความถี่, กระแสได้
  - (10.3) สั่งให้ Inverter Pairing อุปกรณ์เพื่อผลิตไฟได้
  - (10.4) ตั้งค่าการเชื่อมต่อด้วย LAN IP ได้
  - (10.5) ตั้งค่าเชื่อมต่อด้วย RS485 ได้
- (11) มีระบบป้องกันจากความผิดปกติของระบบไฟฟ้า Over voltage และ Over frequency Protection เป็นไปตามข้อกำหนดของการไฟฟ้า
- (11.1) Over/Under voltage
  - (11.2) Over/Under frequency
  - (11.3) Anti-Islanding (ตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ การไฟฟ้า-นครหลวง)
- (12) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ มีความสามารถในการสื่อสารข้อมูลด้วยการเชื่อมต่อ ผ่าน port มาตรฐานเป็นอย่างน้อยดังนี้
- (12.1) RS485 ไม่น้อยกว่า 1 จุด
  - (12.2) Ethernet (LAN) ไม่น้อยกว่า 1 จุด
- (13) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการรับประกัน (Warranty) จากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 12 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ มีหลักฐานและหรือหนังสือรับรองจากผู้แทนจำหน่ายอย่างถูกต้อง
- (14) ผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์ บริการบำรุงรักษา (Maintenance & Service Center) ในประเทศไทย และมีการสำรองอะไหล่โดยต้องได้ รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

#### 11.1.1.4 วัสดุ อุปกรณ์ประกอบ มีรายละเอียดดังนี้

- (1) อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรด้านไฟฟ้ากระแสสลับ มีรายละเอียด ดังนี้
- (1.1) เป็นชนิด Molded case circuit breaker, MCCB
  - (1.2) เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC 898 หรือ IEC 947-2 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
  - (1.3) มีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกำลังไฟฟ้า (Rate Power) ที่ Unity power factor ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า

(2) สายไฟฟ้า สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

- (2.1) ด้านไฟฟ้ากระแสตรง เป็นสายไฟชนิด Photovoltaic wire ที่สามารถทนอุณหภูมิ ไม่น้อยกว่า 80 °C หรือเป็นสายไฟฟ้าชนิด 0.6/1 KV CV ตามมาตรฐาน IEC 60502 หรือสายชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่า
- (2.2) ด้านไฟฟ้ากระแสตรง มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสลัดวงจรของชุดแผงเซลล์ ฯ (Isc) ที่สภาวะ STC
- (2.3) ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสไฟฟ้าจ่ายออกที่พิกัดกำลังไฟฟ้า (Rated Power) ที่ Unity power factor ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า
- (2.4) สายดินต้องมีการติดตั้งตามหลักวิชาการ

(ลงชื่อ)



(ดร.บรรจบ ไชยสาร)

ประธานกรรมการ

สหกรณ์ออมทรัพย์ครูศรีสะเกษ จำกัด