



# บันทึกข้อความ

แฟ้มเข้าห้องนายก  
รับที่ ๒๙๐๑๐๑๙๐๒๗  
๗ ๒๐ ๒๕๖๙ ๑๖.๐๒

เลขรับที่ 378 ๒๙  
วันที่ 7 มค 2569  
เวลา 15.00 น.

ส่วนราชการ ฝ่ายผังเมือง กองช่าง โทร. 0-4481-2098

ที่ ขย 51005.4/ วันที่ 5 มกราคม 2569

เรื่อง ขออนุมัติจัดทำร่างขอบเขตงาน และกำหนดราคากลางรายละเอียดคุณลักษณะ ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ขนาด 3 เฟส 15 กิโลวัตต์ พร้อมติดตั้งโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลซีลอง ตำบลซีลอง อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 1 ระบบ  
เรียน นายกองค้การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ

ตามคำสั่งองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ที่ 2880/2568 ลงวันที่ 14 พฤศจิกายน 2568 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน และกำหนดราคากลางรายละเอียดคุณลักษณะงบประมาณตามข้อบัญญัติ งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ 2569 แผนงานบริหารงานทั่วไป งานบริหารงานทั่วไป งบลงทุน หมวดค่าครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ไฟฟ้าและวิทยุ ข้อ 29.ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา(Solar Rooftop) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลซีลอง ตำบลซีลอง อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ เพื่อจ่ายเป็นค่าครุภัณฑ์ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ขนาด 3 เฟส 15 กิโลวัตต์ พร้อมติดตั้ง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลซีลอง ตำบลซีลอง อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 1 ระบบ (กองช่าง) หน้า 209 ตั้งไว้ 500,000.-บาท (-ห้าแสนบาทถ้วน-)

คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน และกำหนดราคากลางรายละเอียดคุณลักษณะ ประกอบด้วย

1. นายภาชกร ศรีภูมิพฤษ์ ตำแหน่ง นักบริหารงานช่างระดับต้น ประธานกรรมการ
2. นายสุรชัย ขาติชนะ ตำแหน่ง นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน กรรมการ
3. นายสุรศักดิ์ แก้วบัว ตำแหน่ง เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน กรรมการและ เลขานุการ

บัดนี้ คณะกรรมการฯ ได้ดำเนินการจัดทำร่างขอบเขตของงาน และกำหนดราคากลางรายละเอียดคุณลักษณะ แล้วเสร็จเป็นที่เรียบร้อย เป็นดังต่อไปนี้

### ร่างขอบเขตของงาน (Term Of Reference : TOR)

ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ขนาด 3 เฟส 15 กิโลวัตต์ พร้อมติดตั้งโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลซีลอง ตำบลซีลอง อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 1 ระบบ

#### 1. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

##### 1.1 ชื่อโครงการ

ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ขนาด 3 เฟส 15 กิโลวัตต์ พร้อมติดตั้งโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลซีลอง ตำบลซีลอง อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 1 ระบบ

##### 1.2 ความเป็นมา

ปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินกิจกรรมให้บริการด้านสาธารณสุข การใช้พลังงานจากระบบไฟฟ้าหลักของประเทศก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายจำนวนมาก และยิ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการผลิตพลังงานที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาแหล่งพลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ให้บริการด้านสาธารณสุขระดับปฐมภูมิแก่

/ประชาชน...

ประชาชนในพื้นที่ห่างไกล โดยมีภารกิจหลักในการให้บริการรักษาพยาบาลเบื้องต้น การส่งเสริมสุขภาพ และการป้องกันโรค ดังนั้น รัฐบาลมีนโยบายสำคัญในการลดค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้า และน้ำมันของทุกส่วนราชการ โดยมุ่งเน้นการสร้างต้นแบบให้ประชาชนได้เห็นตัวอย่างของการใช้พลังงานทางเลือกด้วยการส่งเสริมการติดตั้ง (Solar cell / Solar Rooftop) ในสถานที่ราชการในสังกัดกระทรวงมหาดไทย และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อลดค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้า และเป็นต้นแบบเพื่อสร้างความเข้าใจให้แก่ประชาชนในการใช้งานจากพลังงานสะอาด ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของประเทศสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) และนโยบายนายกองค้การส่วนจังหวัดชัยภูมิ ที่ได้แถลงต่อสภาองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ได้กำหนดนโยบายในการพัฒนาจังหวัดชัยภูมิ ด้านที่ 4 ด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และสาธารณูปโภค สาธารณูปการ โดยมีแนวทางส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน บำรุงรักษาทางน้ำ ทางบก การจัดหาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร และการอุปโภค-บริโภค ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และพลังงานทดแทน

ฝ่ายผังเมือง กองช่างองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ มีหน้าที่รับผิดชอบด้านงานไฟฟ้า และพลังงานทดแทน งานสำรวจข้อมูลเพื่อออกแบบระบบไฟฟ้าและพลังงานทดแทน งานควบคุมการก่อสร้าง ติดตั้ง บำรุงรักษาระบบไฟฟ้า และพลังงานทดแทน งานตรวจสอบเพื่อพัฒนางานวิศวกรรมไฟฟ้าและพลังงานทดแทน มีความถูกต้องปลอดภัยและประหยัดพลังงาน รายงานเกี่ยวกับงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าพลังงานทดแทนฐานข้อมูล ด้านวิศวกรรมไฟฟ้าพลังงานทดแทน เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้ในการปรับปรุง พัฒนางานด้านพลังงานทดแทน และวิศวกรรมไฟฟ้า งานให้ความรู้ด้านงานเครื่องมืออุปกรณ์ด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและพลังงานทดแทนให้แก่บุคลากร ประชาชน และหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งเห็นว่าโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และโรงเรียนภายใต้ภารกิจถ่ายโอนขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ มีภาระการใช้ไฟฟ้าจำนวนมาก หากมีการปรับลดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่มีอยู่เดิมมาใช้พลังงานทดแทนในรูปแบบการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Rooftop) จะเป็นการลดค่าไฟฟ้า และดำเนินการตามนโยบายรัฐบาล

ดังนั้นเพื่อตอบสนองต่อนโยบายสำคัญของกระทรวงมหาดไทยในการลดค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าของส่วนราชการ และนโยบายของนายกองค้การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ฝ่ายผังเมือง กองช่างองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิจึงได้จัดทำโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสีลอง ตำบลสีลอง อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ เพื่อสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทน ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน และส่งเสริมการเรียนรู้ด้านพลังงานสะอาด อันจะนำไปสู่การพัฒนาท้องถิ่นที่ยั่งยืนต่อไป

### 1.3 วัตถุประสงค์

- 1.3.1 เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล
- 1.3.2 เพื่อสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 1.3.3 เพื่อเป็นตัวอย่างที่ดีและเป็นต้นแบบให้กับหน่วยงานอื่น ๆ ในการประยุกต์ใช้พลังงาน

ทดแทนในระดับท้องถิ่น และประชาชนทั่วไป ในการนำระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ไปประยุกต์ใช้

## 2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าวดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.9 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

### 3. ขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดซื้อ และเอกสารแนบท้ายอื่นๆ

3.1 ขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดซื้อ

ผู้ขายจะต้องติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสีลอง ตำบลสีลอง อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ ขนาด 15 กิโลวัตต์พีค (kWp) จำนวน 1 ระบบ โดยเป็นการออกแบบติดตั้งระบบ On-Grid Connection โดยเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) จะผลิตกระแสไฟฟ้า (DC) จ่ายให้อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า (Inverter) แปลงไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ไปเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) และเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จากระบบโครงข่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

### 3.2 สถานที่ดำเนินโครงการ

ตั้งอยู่ที่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลซีลอง ตำบลซีลอง อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ

### 3.3 แบบบัญชีรายชื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ รายการอุปกรณ์ที่เสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.4 การขออนุญาต ผู้ชายจะต้องเป็นผู้ดำเนินการและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดต่อขออนุญาตทั้งหมด รวมทั้งการเตรียมเอกสารที่จำเป็น เพื่อขออนุญาตจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ใบอนุญาตตัดแปลงอาคาร (อ.1) จากเจ้าพนักงานท้องถิ่น ใบอนุญาตผลิตไฟฟ้าจากสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน และการขออนุญาตเชื่อมต่อไฟฟ้าจากไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นต้น

### 3.5 งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคาร

3.6 ในการดำเนินการตามสัญญาฯ หากผู้ชายทำให้เกิดความเสียหายแก่อาคาร ทรัพย์สินขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ผู้ชายต้องรับผิดชอบซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิมหรือดีกว่า โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้ชายเองทั้งสิ้น

3.7 หากมีความขัดแย้งกันในแบบรายละเอียด ข้อกำหนดต่าง ๆ องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ จะเป็นผู้พิจารณาตัดสิน และผู้ชายต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงราคาและระยะเวลาการติดตั้งจากสัญญาเดิม

3.8 ผู้ชายจะต้องจัดให้มีคู่มือแนะนำการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษาระบบเบื้องต้นพร้อมทั้งดำเนินการแนะนำเจ้าหน้าที่ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ และเจ้าของพื้นที่ทราบขั้นตอนและวิธีปฏิบัติในการเดินเครื่องระบบการตรวจสอบระบบเบื้องต้นและให้มีรายละเอียดสำหรับการติดต่อกับ ผู้ชายเพื่อการแจ้งตรวจซ่อมระบบกรณีเกิดความผิดปกติหรือชำรุด

## 4. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา หรือวันที่ได้รับหนังสือแจ้งให้เริ่มทำงาน

## 5. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ จะจ่ายเงินค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายที่คงแล้วให้แก่ผู้ชาย จำนวน 1 งวด ดังนี้

**งวดที่ 1** เมื่อผู้ชายดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ขนาด 3 เฟส 15 กิโลวัตต์ พร้อมติดตั้ง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลซีลอง ตำบลซีลอง อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 1 ระบบ รวมวงเงินทั้งสิ้น 500,000.-บาท กำหนดงานแล้วเสร็จ จำนวน 1 งวด คิดเป็น 100% รวมระยะเวลา 180 วัน

## 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ จะพิจารณาคัดเลือกโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา และพิจารณาจากราคารวม

## 7. อัตราค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ชายไม่สามารถส่งมอบงานได้ทันตามกำหนดของสัญญา ผู้ชายจะต้องถูกปรับเป็นรายวัน จนกว่าจะส่งมอบงานแล้วเสร็จตามสัญญา ในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาซื้อทั้งหมด

## 8. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

(1) ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพพัสดุที่ติดตั้งและความชำรุดบกพร่องของอุปกรณ์ประกอบภายในกำหนด 2 (สอง) ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับงานจ้างขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิได้รับมอบงานในแต่ละจุดติดตั้งแล้ว

(2) ในระหว่างระยะเวลารับประกันหรือก่อนครบกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุ ที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ จะดำเนินการตรวจสอบความเรียบร้อยของพัสดุ หากมีการชำรุดบกพร่องของพัสดุ ผู้ขายจะต้องเข้าดำเนินการแก้ไขจุดบกพร่องนั้น ๆ ให้สามารถใช้งานได้ ภายใน 7 (เจ็ด) วัน นับจากวันที่ องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ แจ้งให้ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร สำหรับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่เข้าดำเนินการตามกำหนดเวลา ที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ สงวนสิทธิ์ที่จะเข้าดำเนินการเอง และ/หรือ จ้างบุคคลอื่นเข้าดำเนินการ โดยผู้ขายจะปฏิเสธความรับผิดชอบในส่วนของการชำรุดที่เกิดขึ้นไม่ได้ และผู้ขายยินยอมรับการกระทำดังกล่าวเป็นการกระทำของผู้ขายเอง ทั้งนี้ การนับเวลารับประกันจะนับจากวันที่ดำเนินการแก้ไขแล้วเสร็จออกไปอีก 2 (สอง) ปี เฉพาะในส่วนของอุปกรณ์ที่ชำรุดบกพร่อง โดยจะต้องไม่ครบกำหนดการรับประกันก่อนการรับประกันตามข้อ (1)

หากผู้ขายไม่เข้าดำเนินการแก้ไขตามวรรคแรก และเกิดความเสียหายใด ๆ ต่อที่ องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อม ผู้ขายตกลงรับผิดชอบค่าใช้จ่ายนับเต็มตามจำนวนที่เกิดขึ้น และยินยอมชำระเงินดังกล่าวหรือให้เรียกผู้ค้าประกันได้ทันที

(3) ระยะเวลาประกันอุปกรณ์ ที่นอกเหนือ (1) และการบำรุงรักษามีรายละเอียดดังนี้

- แผงโซลาร์เซลล์ (Product) 12 ปี
- อินเวอร์เตอร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี
- บำรุงรักษา 2 ปี

## 9. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

- งบประมาณ 500,000.- บาท (-ห้าแสนบาทถ้วน-)

## 10. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่อ องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้ขาย และได้ตกลงซื้อบริการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ตามประกาศนี้แล้ว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตกลงว่าในการปฏิบัติงานติดตั้งดังกล่าว จะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ ดังต่อไปนี้

ต้องมีวิศวกรไฟฟ้าตามพระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรม พร้อมหลักฐานและหนังสือรับรองว่าเป็นผู้ออกแบบ, ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ออกแบบและความคุมงาน

ในกรณีมีขอบเขตงานด้านโยธา ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีวิศวกรโยธาดำเนินการตามพระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรมพร้อมหลักฐานและหนังสือรับรองว่าเป็นผู้ออกแบบ,ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ออกแบบและควบคุมงาน

## 11. เอกสารหลักฐานที่ยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคา ดังนี้

### 11.1 ส่วนที่ 1 เอกสารแสดงคุณสมบัติ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัด หรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาแบบแสดงการลงทะเบียนในระบบ e-GP สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริษัทสนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการ ผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(2) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา หรือคณะบุคคลที่ไม่มีใช้นิติบุคคล สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(3) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้เสนอราคาเข้าร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาการเข้าร่วมค้า สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ร่วมค้า และในกรณีที่ผู้เข้าร่วมค้าฝ่ายใดเป็นบุคคลธรรมดาที่มีใช้สัญชาติไทยก็ให้ยื่นสำเนาหนังสือเดินทาง หรือถ้าผู้ร่วมค้าฝ่ายใดเป็นนิติบุคคล ให้ยื่นเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (1)

การยื่นหลักฐานไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วน องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ จะไม่รับพิจารณาราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น


### 11.2 ส่วนที่ 2 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจ ซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(2) แคตตาล็อก (Catalog) ที่แสดงคุณสมบัติตามข้อกำหนดอย่างครบถ้วน โดยระบุยี่ห้อ รุ่น ของอุปกรณ์ที่เสนอ พร้อมให้ทำเครื่องหมายบ่งชี้ตรงกับข้อความที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดแต่ละข้อใน Catalog อย่างชัดเจน และให้ผู้เสนอราคาลงนามกำกับใน Catalog ทุกหน้าพร้อมประทับตราบริษัท/ห้าง (ถ้ามี) พร้อมทั้งให้แนบเอกสารประกอบข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก

(3) ใบเสนอราคา

## 12. เอกสารแนบท้ายเพิ่มเติม (ตามเอกสารแนบท้ายนี้)

(ลงชื่อ).....  ประธานกรรมการ

(นายภาชกร ศรีภูมิพุกษ์)

นักบริหารงานช่างระดับต้น

/(ลงชื่อ) ...

(ลงชื่อ).....กรรมการ  
(นายสุรชัย ชาติชนะ)  
นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน

(ลงชื่อ).....กรรมการ/เลขานุการ  
(นายสุรศักดิ์ แก้วเบา)  
เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน

ความเห็นผู้อำนวยการกองช่าง  
.....  
.....

(ลงชื่อ).....  
(นายเนเรศ รักเพ็ง)  
ผู้อำนวยการกองช่าง

ความเห็นของปลัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ  
.....  
เห็นควรอนุมัติ

(ลงชื่อ).....  
(นายเจษฎา พวงแสงไพศาล)  
ปลัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ

ความเห็นของนายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ  
 อนุมัติตามเสนอ  
 อื่นๆ.....

(ลงชื่อ).....  
(นางสาวสุวิวรรณ นาคาศัย)  
นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ

## ขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดซื้อ

### คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์

1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module) ดังนี้

(1) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกชุดที่ยื่นข้อเสนอ ต้องมีขนาดพิกัดผลิตไฟฟ้าสูงสุดที่เหมือนกันและเป็นผลิตภัณฑ์ (เครื่องหมายการค้า) และรุ่นเดียวกัน

(2) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นชนิดผลึกเดี่ยว Monocrystalline Silicon Solar Cells แบบ PERC Half Cell หรือดีกว่า มีพิกัดกำลังงานสูงสุด ไม่น้อยกว่า 625 วัตต์ (Wp) ต่อแผง ที่กำลังงานแสงแดด (Irradiance Condition) 1,000 w/m<sup>2</sup> อุณหภูมิโดยรอบ 25 องศา °C และที่ค่า spectrum AM 1.5 กำลังไฟฟ้าคลาดเคลื่อน 0-5 W เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

(3) ประสิทธิภาพรวมของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่ต่ำกว่า 19 %

(4) Output Power Tolerance 0% ถึง + 5 %

(5) Maximum Load Capacity ไม่น้อยกว่า 5400 N/m<sup>2</sup>

(6) Maximum Over Current Protection Rating ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร

(7) Power Degrade ปีแรกน้อยกว่า ร้อยละ 2 ปีที่ 2 - 25 ไม่เกินร้อยละ 0.55 ต่อปี

(8) Temperature Coefficient of Power ไม่เกิน -0.35% หรือดีกว่า

(9) ด้านหลัง PV Module ต้องมีกล่องต่อสายไฟ (Junction box) ที่มีการปิดผนึก หรือมีฝาปิด ล็อคอย่างมั่นคง สามารถทนต่อสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมได้ดีด้วยมาตรฐานการป้องกันไม่น้อยกว่า IP67

(10) PV Module ต้องมี Integrated bypass diode ต่ออยู่ภายในกล่องต่อสายไฟ (Junction box) หรือหัวต่อสาย (Terminal box) หรือติดตั้งอยู่ในแผงเซลล์

(11) PV Module ต้องมีกรอบเป็นวัสดุที่ทำจากโลหะปลอดสนิม (Clear anodized aluminium) มีความมั่นคงแข็งแรงทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี มีความสูงขอบเฟรมไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันปัญหาจากแรงลมยก (Wind Load) ที่จะมีผลต่อโครงสร้าง

(12) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงที่ติดตั้งต้องระบุเครื่องหมายการค้า รุ่น และค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกัน และมีผลการทดสอบค่าพลังงานไฟฟ้า (Flash Test Report)

(13) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงที่นำมาประกอบภายในระบบ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อนและมีการรับประกันความสามารถในการผลิตไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 25 ปี โดยรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 80% (Linear Power Output Warranty)

(14) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมีการผนึกด้วยสารกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่คุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า

/2.อุปกรณ์...



(นายภาชกร ศรีภูมิพฤษ) หัวหน้าฝ่ายผังเมือง  
ประธานกรรมการ



(นายสุรัชย์ชาติชนะ) นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน  
กรรมการ



(นายสุรศักดิ์ แก้วบัว) เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน  
กรรมการ/เลขานุการ

2. อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่าดังนี้

(1) เป็นอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ที่ผ่านหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย (การไฟฟ้านครหลวง/การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) และอยู่ในบัญชีรายชื่อผลิตภัณฑ์ของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

(2) เป็นอินเวอร์เตอร์ประเภทที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าเดิมได้โดยตรง (Grid connected Inverter) ชนิด 3 เฟส 4 สาย ได้รับมาตรฐาน IEC 62109 ที่สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง ขนาดพิกัดรวมไม่น้อยกว่ากำลังไฟฟ้าของระบบผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ขนาดกำลังการผลิตไม่น้อยกว่า 15 KW

(3) มี Protection Rating ไม่น้อยกว่า IP65

(4) มี Operating Temperature Range -25°C ถึง 60°C

(5) มีระบบการป้องกันกระแสไฟฟ้าผิดพลาด ไม่ให้ไฟฟ้ากระแสตรงไหลผ่านไปยังไฟฟ้ากระแสสลับ

(6) มี Relative Humidity (non condensing) ไม่น้อยกว่า 95%

(7) อินเวอร์เตอร์ที่เสนอต้องมีประสิทธิภาพสูงสุด (Maximum Efficiency) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 98

(8) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการรับประกัน (Warranty) จากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 5 ปี

(9) มีระบบป้องกันตัวอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าฯ อย่างน้อย ดังนี้

(9.1) Input overvoltage

(9.2) Output short circuit

(9.3) Overheat

(9.4) Overload

(10) มีระบบป้องกันจากความผิดปกติของระบบไฟฟ้าอย่างน้อย ดังนี้

(10.1) Anti-Island ตามข้อกำหนดของ กฟภ.

(10.2) Over/Under voltage

(10.3) Over/Under frequency

(11) มีหลอดไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าฯ ได้แก่ สถานการณ์ทำงานปกติ, สถานการณ์ทำงานที่ผิดปกติ, สถานการณ์เชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าในช่วงที่ไม่มีแสงอาทิตย์, สถานการณ์รอกการเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า

(12) มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED หรือมี USB port หรือ Ethernet port สำหรับเชื่อมต่อข้อมูลอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าฯ กับคอมพิวเตอร์ เพื่อแสดงค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อย ดังนี้

(12.1) ค่าแรงดันไฟฟ้า และกระแสของไฟฟ้ากระแสตรงแบบ Real Time


(12.2) ค่าแรงดันไฟฟ้า และกระแสของไฟฟ้ากระแสสลับชั่วขณะแบบ Real Time

(12.3) ค่ากำลังไฟฟ้าด้านออกแบบ Real time


(12.4) ค่าพลังงานไฟฟ้ารวมที่ผลิตได้ในแต่ละวัน (Daily kWh)

(12.5) ค่าพลังงานไฟฟ้ารวมที่ผลิตได้ทั้งหมด ตั้งแต่เริ่มต้นใช้งาน (Total kWh)

/(13) มี Com..

  
(นายภาชกร ศรีภูมิพิภกษ์)  
หัวหน้าฝ่ายผังเมือง  
ประธานกรรมการ

  
(นายสุรัชชัย ชาทิชนะ)  
นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติการ  
กรรมการ

  
(นายสุรศักดิ์ แก้วบัว)  
เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน  
กรรมการ/เลขานุการ

(13) มี Communication port โดยใช้ Modbus protocol interface สำหรับเชื่อมต่อข้อมูลของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าฯ กับคอมพิวเตอร์

(14) จะต้องมีฟังก์ชันการควบคุม และป้องกันไม่ให้เกิดการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าของ กฟภ. (Zero export)

(15) อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าฯ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีผู้แทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการตั้งอยู่ในประเทศไทย และมีศูนย์บริการอย่างเป็นทางการตั้งอยู่ในประเทศไทย

### 3. โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่าดังนี้

(1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด ประกอบด้วยสองส่วน ดังนี้

(1.1) คานรับแผงเซลล์เป็น Aluminum Profile โลหะปลอดสนิม

(1.2) อุปกรณ์ Fitting, Hardware Bolts และ Nuts ทำจาก Stainless steel เป็นโลหะปลอดสนิม

ทั้งนี้ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมดเป็นโลหะปลอดสนิมเกรด 304 หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า และต้องเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ และผลิตสำเร็จจากโรงงาน

(2) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อย ๆ และประกอบได้อย่างสะดวก และกำหนดให้เมื่อติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้ววางท่ามุมกับแนวระนาบเป็นมุมเอียง เมื่อติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้วสามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้สูงสุดหรือเท่าที่สามารถทำได้ในเชิงเทคนิคของแต่ละอาคาร

(3) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องออกแบบให้มีขนาดเหมาะสม มีความมั่นคงแข็งแรงสามารถทนต่อแรงลมปะทะ ที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 25 เมตรต่อวินาที และน้ำหนักของโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องไม่สร้างความเสียหายต่อความแข็งแรงของโครงสร้างของหลังคา และอาคารที่ติดตั้ง

(4) น๊อตและแหวนรองทุกตัว ควรเลือกให้มีความคงทนเหมาะสมสำหรับพื้นที่ติดตั้งใช้งาน โดยน๊อตและสกรูควรทำด้วยเหล็กไร้สนิมเพื่อป้องกันการผุกร่อนทางไฟฟ้าเคมีระหว่างโลหะที่มีความแตกต่างกัน การผุกร่อนที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากโครงสร้างอาคารกับตัวยึดชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ควรใช้วัสดุคั่น (Stand-off material) เพื่อลดการผุกร่อนทางไฟฟ้าเคมีระหว่างผิวหน้าโลหะกับวัสดุที่แตกต่างกัน เช่น แหวนรองไนลอนฉนวนยาง เป็นต้น

(5) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องต่อสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุดหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

### 4. อุปกรณ์ DC-AC Combiner box มีรายละเอียด ดังนี้

(1) ระบบการป้องกันตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่า IP65

(2) มีความเหมาะสมสำหรับอินเวอร์เตอร์ ขนาดตั้งแต่ 15kW ถึง 50kW

(3) ใช้งานสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบออนกริดขนาด 2 สตรีง ถึง

6 สตรีงเป็นอย่างน้อย



(นายภากร ศรีภูมิพุกษ์)  
หัวหน้าฝ่ายผังเมือง  
ประธานกรรมการ



(นายสุรชัย ชาทิชนะ)  
นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติการ  
กรรมการ




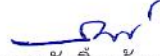
(นายสุรศักดิ์ แก้วแก้ว)  
เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน  
กรรมการ/เลขานุการ

/(4) DC Fuse...

- (4) DC Fuse สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสตรง
- (4.1) ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับระบบ Solar PV โดยเฉพาะ
  - (4.2) ติดตั้งภายในตู้ที่มีระดับการป้องกัน
  - (4.3) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60269 หรือ UL 2579 หรือเทียบเท่า
- (5) AC Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ
- (5.1) เป็นชนิด 3 poles, 3 Phase 400 V 50 Hz
  - (5.2) มีพิกัดกระแสลัดวงจร Icu ตามผลการคำนวณแต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 kA และมีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์
  - (5.3) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือเทียบเท่า
- (6) Circuit Breaker สำหรับป้องกันและเปิด - ปิดวงจรเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าของ อินเวอร์เตอร์ กับแผงจ่ายไฟฟ้าหลัก (Main load center) มีรายละเอียดดังนี้
- (6.1) เป็นชนิด 3 poles, 3 Phase 400 V 50 Hz
  - (6.2) มีพิกัดกระแสลัดวงจรตามผลการคำนวณหรือไม่น้อยกว่าพิกัดกระแสลัดวงจรของ Main Circuit Breaker ของแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก ขนาด 20 – 40 kA (พิจารณาตามความเหมาะสม) และมีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์
  - (6.3) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือเทียบเท่า
- (7) อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (PV Surge Protector) ด้านไฟฟ้ากระแสตรง
- (7.1) ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับ Solar PV โดยเฉพาะ
  - (7.2) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน EN 50539 - 11 หรือเทียบเท่า
- (8) อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก (AC Surge Protection) สำหรับระบบไฟฟ้า 3 เฟส
5. คุณสมบัติสายไฟ มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่าดังนี้
- (1) สายไฟด้าน DC
- (1.1) สายไฟฟ้าชนิด 0.6/1 KV.
  - (1.2) เป็นสายไฟชนิด Photovoltaic Cable มีคุณสมบัติทนต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV Resistant) มีตัวนำสายไฟฟ้าเป็น Tinned Annealed Copper และมีฉนวนแบบ Cross – Linked Polyolefins
  - (1.3) มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร (Isc) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์
  - (1.4) เป็นสายไฟที่ไม่มีองค์ประกอบของก๊าซฮาโลเจน (Halogen Free)
  - (1.5) มีคุณสมบัติหน่วงเหนี่ยวการลุกลามของไฟ (Flame Retardant)
  - (1.6) มีค่า Temperature Range – 40 ถึง 90 องศาเซลเซียส
  - (1.7) มีค่า Max permissible Voltage ระหว่างตัวนำไม่น้อยกว่า 1,000 Vdc.

  
(นายภาชกร ศรีภูมิพุกษ์)  
หัวหน้าฝ่ายผังเมือง  
ประธานกรรมการ

  
(นายสุรชัย ขาติชนะ)  
นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน  
กรรมการ

  
(นายสุรศักดิ์ แก้วบัว)  
เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน  
กรรมการ/เลขานุการ

/(1.8) ข้อต่อ...

(1.8) ข้อต่อสายไฟ (PV Connector) ที่ประกอบกับแผง

(1.8.1) ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62852

(1.8.2) ต้องเป็นชนิด MC4 หรือเทียบเท่า

(1.8.3) ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานที่ที่ทำการติดตั้ง, ถ้าเป็นแบบหลายขั้วต้องระบุขั้ว

(1.8.4) Contact material ต้องเป็น Copper, tin plated

(1.8.5) Flame class ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน UL 94-V0

(2) สายไฟด้าน AC

(2.1) เป็นสายไฟฟ้าชนิด 450/750 V 700C 60227 IEC 01 (THW) ตามมาตรฐาน TIS 11 Part 3-2553 หรือสายชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่า

(2.2) ด้านกระแสสลับ มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสไฟฟ้าสูงสุดของอุปกรณ์แปลงผันกระแสไฟฟ้า

6. ท่อร้อยสายไฟฟ้า มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่าดังนี้

(1) กรณีเป็นท่อ Polyethylene ต้องเป็นท่อชนิดความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene Pipe, HDPE) ชั้นคุณภาพ PN 8 หรือดีกว่า และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรอง มอก. 982

(2) กรณีเป็นท่อโลหะ ต้องเป็นชนิดท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า IMC หรือดีกว่า ข้อต่อให้เป็นอุปกรณ์ชนิดกันน้ำ

(3) กรณีเดินภายในฝ้า ต้องเป็นท่อโลหะอ่อน หรือดีกว่า

7. กล่องรวมสายไฟฟ้า (Joint Box) มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่าดังนี้

(1) กล่องโลหะชุบกัลวาไนซ์ ชนิดใช้งานกลางแจ้ง (Outdoor Type)

(2) ต้องติดตั้งขั้วต่อสายไฟฟ้าภายในกล่องรวมสายอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เป็นระเบียบ และแข็งแรง ปลอดภัย

(3) เคเบิลและท่อต่าง ๆ ควรเข้าทางด้านล่างของกล่องเพื่อป้องกันปัญหาน้ำเข้าในระยะยาว ยกเว้นตัวเชื่อมต่อเคเบิลที่ผ่านการทดสอบระดับการป้องกัน IP65

8. กราวด์ของระบบ (System ground)

หลักดินเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือแท่งทองแดง หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสี มีขนาด  $\varnothing$  5/8 นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร ใช้วิธี Exothermic Welding ในการเชื่อมหลักดินกับสายดินฝังในดิน ค่าความต้านทานของหลักดินไม่เกิน 5 โอห์มเมื่อวัดด้วย Earth Testing จัดทำบ่อกราวด์ที่มีฝาปิดคอนกรีต หรือจัดทำกราวด์ทดสอบ (Ground Test Box) เพื่อใช้เป็นจุดทดสอบวัดค่าความต้านทานของหลักดินโดยค่าที่ได้ ต้องไม่เกิน 5 โอห์ม เมื่อวัดด้วย Earth Testing โดยตำแหน่งการติดตั้งต้องทำการเสนอก่อนปฏิบัติงาน ทั้งนี้รูปแบบการติดตั้ง Ground Test Box ให้สอดคล้องตามมาตรฐาน IEC 62561-1

/9 งานจัดซื้อ...

  
(นายภาชกร ศรีภูมิพุกษ์)  
หัวหน้าฝ่ายผังเมือง  
ประธานกรรมการ

  
(นายสุรัชชัย ขาติชนะ)  
นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน  
กรรมการ

  
(นายสุรศักดิ์ แก้วเบา)  
เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน  
กรรมการ/เลขานุการ

9. งานจัดซื้ออุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์

เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 kVA

- (1) มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 3 KVA (2,100 Watts)
- (2) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220 +/- 25%
- (3) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220 +/- 5%
- (4) สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

10. ระบบติดตามผลระยะไกล

(1) อุปกรณ์เชื่อมต่อ Inverter กับ Internet เพื่อติดตามและควบคุมระบบพลังงานแสงอาทิตย์ (รองรับการเชื่อมต่อ 4G Wi-fi หรือ Ethernet)

(2) ซิมอินเตอร์เน็ตรายปีรองรับการเชื่อมต่อ 4G ติดตั้งที่อุปกรณ์ติดตามและควบคุม

(3) ทดสอบระบบโปรแกรมติดตามสถาน และบริหารจัดการระบบ

11. งานอื่นๆ

- งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคาร ขนานไฟ ตรวจสอบและทดสอบ

(1) สำรองพื้นที่ดำเนินการก่อนปรับปรุงซ่อมแซม

(2) ตู้ Load Center Main 3P 100A 4 Wire ขนาด 18 ช่อง

(2.1) เมนเบรกเกอร์ 3P 100A

(2.2) เซอร์กิตเบรกเกอร์ 1P 32A

(2.3) เซอร์กิตเบรกเกอร์ 1P 16A

(3) สายเมนไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต และมาตรฐานงานอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

(4) รางไฟฟ้า และอุปกรณ์ต่อพ่วง เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต และมาตรฐานงาน

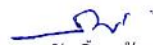
อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า



(นายภาชกร ศรีภูมิพฤกษ์)  
หัวหน้าฝ่ายผังเมือง  
ประธานกรรมการ



(นายสุรชัย ชาติชนะ)  
นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน  
กรรมการ



(นายสุรศักดิ์ แก้วบัว)  
เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน  
กรรมการ/เลขานุการ

3.5 คุณสมบัติสายไฟ มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่าดังนี้

(1) สายไฟด้าน DC

(1.1) สายไฟฟ้าชนิด 0.6/1 KV.

(1.2) เป็นสายไฟชนิด Photovoltaic Cable มีคุณสมบัติทนต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV Resistant) มีตัวนำสายไฟฟ้าเป็น Tinned Annealed Copper และมีฉนวนแบบ Cross – Linked Polyolefins

(1.3) มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร (Isc) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

(1.4) เป็นสายไฟที่ไม่มีองค์ประกอบของก๊าซฮาโลเจน (Halogen Free)

(1.5) มีคุณสมบัติหน่วงเหนี่ยวการลุกลามของไฟ (Flame Retardant)

(1.6) มีค่า Temperature Range – 40 ถึง 90 องศาเซลเซียส

(1.7) มีค่า Max permissible Voltage ระหว่างตัวนำไม่น้อยกว่า 1,000 Vdc.

(1.8) ข้อต่อสายไฟ (PV Connector) ที่ประกอบกับแผง

(1.8.1) ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62852

(1.8.2) ต้องเป็นชนิด MC4 หรือเทียบเท่า

(1.8.3) ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานที่ที่ทำการติดตั้ง, ถ้าเป็นแบบหลายขั้วต้องระบุขั้ว

(1.8.4) Contact material ต้องเป็น Copper, tin plated

(1.8.5) Flame class ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน UL 94-V0

(2) สายไฟด้าน AC

(2.1) เป็นสายไฟฟ้าชนิด 450/750 V 700C 60227 IEC 01 (THW) ตามมาตรฐาน TIS 11 Part 3-2553 หรือสายชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่า

(2.2) ด้านกระแสสลับ มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสไฟฟ้าสูงสุดของอุปกรณ์แปลงผันกระแสไฟฟ้า

/3.6 ท่อร้อย...

(นายภาชกร ศรีภูมิพุกกย์)  
หัวหน้าฝ่ายผังเมือง  
ประธานกรรมการ

(นายสุรชัย ขาติชนะ)  
นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน  
กรรมการ

(นายสุรศักดิ์ แก้วเบา)  
เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน  
กรรมการ/เลขานุการ

### 3.6 ท่อร้อยสายไฟฟ้า มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่าดังนี้

- (1) กรณีเป็นท่อ Polyethylene ต้องเป็นท่อชนิดความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene Pipe, HDPE) ชั้นคุณภาพ PN 8 หรือดีกว่า และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรอง มอก. 982
- (2) กรณีเป็นท่อโลหะ ต้องเป็นชนิดท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า IMC หรือดีกว่า ข้อต่อให้เป็นอุปกรณ์ชนิดกันน้ำ
- (3) กรณีเดินภายในฝ้า ต้องเป็นท่อโลหะอ่อน หรือดีกว่า

### 3.7 กล่องรวมสายไฟฟ้า (Joint Box) มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่าดังนี้

- (1) กล่องโลหะชุบสังกะสี ชนิดใช้งานกลางแจ้ง (Outdoor Type)
- (2) ต้องติดตั้งขั้วต่อสายไฟฟ้าภายในกล่องรวมสายอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เป็นระเบียบ และแข็งแรง ปลอดภัย
- (3) เคเบิลและท่อต่าง ๆ ควรเข้าทางด้านล่างของกล่องเพื่อป้องกันปัญหาน้ำเข้าในระยะยาว ยกเว้นตัวเชื่อมต่อเคเบิลที่ผ่านการทดสอบระดับการป้องกัน IP65

### 3.8 กราวด์ของระบบ (System ground)

หลักดินเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือแท่งทองแดง หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสี มีขนาด  $\varnothing$  5/8 นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร ใช้วิธี Exothermic Welding ในการเชื่อมหลักดินกับสายดินฝังในดิน ค่าความต้านทานของหลักดินไม่เกิน 5 โอห์มเมื่อวัดด้วย Earth Testing จัดทำบ่อกราวด์ที่มีฝาปิดคอนกรีต หรือจัดทำกราวด์ทดสอบ็อกซ์ (Ground Test Box) เพื่อใช้เป็นจุดทดสอบวัดค่าความต้านทานของหลักดินโดยค่าที่ได้ ต้องไม่เกิน 5 โอห์ม เมื่อวัดด้วย Earth Testing โดยตำแหน่งการติดตั้งต้องทำการเสนอก่อนปฏิบัติงานทั้งนี้รูปแบบการติดตั้ง Ground Test Box ให้สอดคล้องตามมาตรฐาน IEC 62561-1

### 3.9 งานจัดซื้ออุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์

เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 3 KVA

- (1) มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 3 KVA (2,100 Watts)
- (2) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220 +/- 25%
- (3) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220 +/- 5%
- (4) สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที

/3.10 ระบบ...



(นายภาชกร ศรีภูมิพฤษ) หัวหน้าฝ่ายผังเมือง  
ประธานกรรมการ



(นายสุรชัย ชาตชนะ) นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน  
กรรมการ



(นายสุรศักดิ์ แก้วบัว) เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน  
กรรมการ/เลขานุการ

### 3.10 ระบบติดตามผลระยะไกล

- (1) อุปกรณ์เชื่อมต่อ Inverter กับ Internet เพื่อติดตามและควบคุมระบบพลังงานแสงอาทิตย์ (รองรับการเชื่อมต่อ 4G Wi-fi หรือ Ethernet)
- (2) ซิมอินเตอร์เน็ตรายปีรองรับการเชื่อมต่อ 4G ติดตั้งที่อุปกรณ์ติดตามและควบคุม
- (3) ทดสอบระบบโปรแกรมติดตามสถาน และบริหารจัดการระบบ

### 3.11 งานอื่นๆ

#### 3.11.1 งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคาร ขนานไฟ ตรวจสอบและทดสอบ

- (1) สำรวจพื้นที่ดำเนินการก่อนปรับปรุงซ่อมแซม
- (2) ตู้ Load Center Main 3P 100A 4 Wire ขนาด 18 ช่อง
  - (2.1) เมนเบรกเกอร์ 3P 100A
  - (2.2) เซอร์กิตเบรกเกอร์ 1P 32A
  - (2.3) เซอร์กิตเบรกเกอร์ 1P 16A
- (3) สายเมนไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต และมาตรฐานงานอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า
- (4) รางไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่อพ่วง เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต และมาตรฐานงาน

อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า



(นายภาชกร ศรีภูมิพฤษ์)  
หัวหน้าฝ่ายผังเมือง  
ประธานกรรมการ



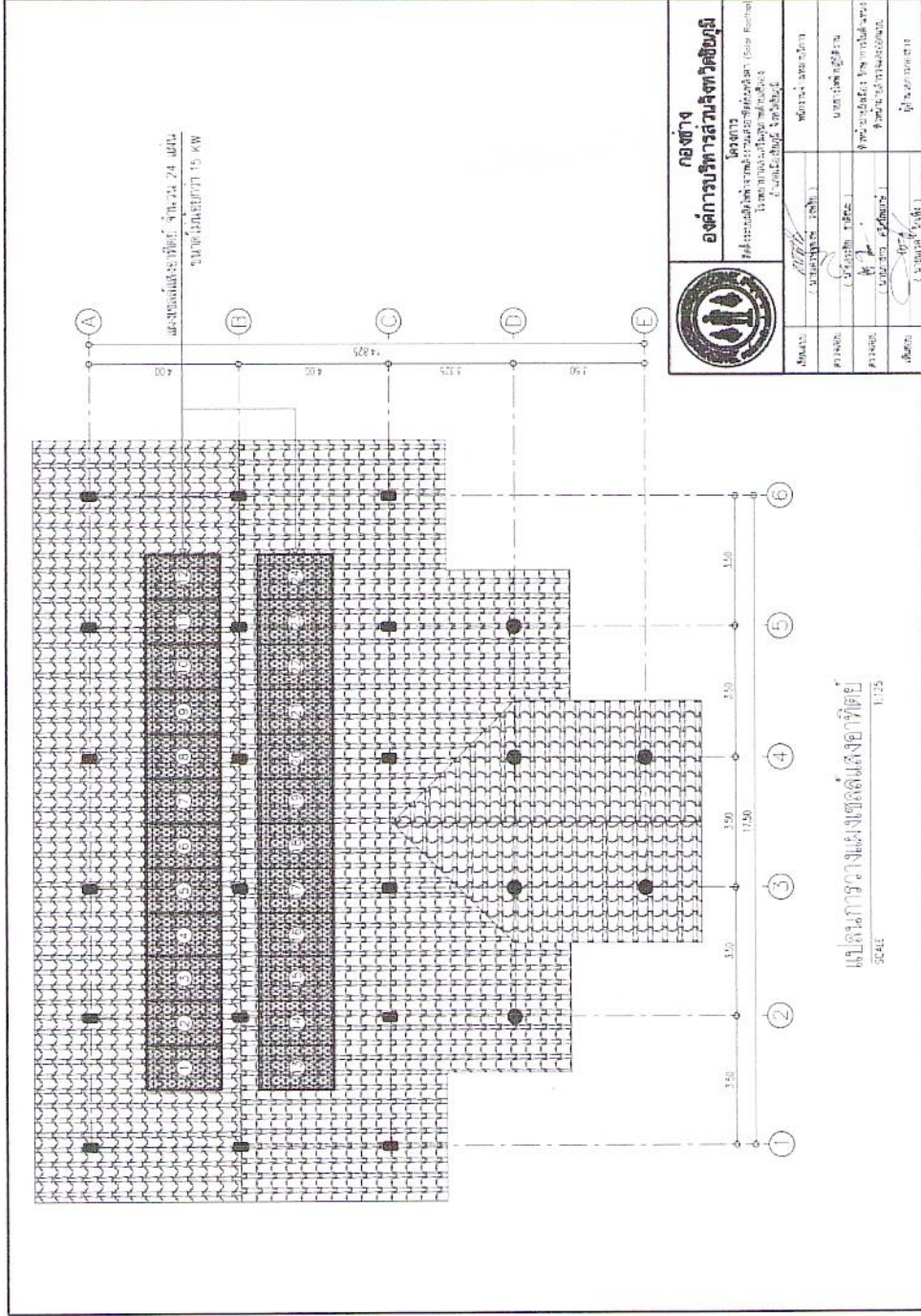
(นายสุรชัย ชาติชนะ)  
นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน  
กรรมการ



(นายสุรศักดิ์ แก้วเบา)  
เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน  
กรรมการ/เลขานุการ

เอกสารแนบท้ายฯ

แปลนวางแผงเซลล์แสงอาทิตย์



*Handwritten signature*  
 (นายภาณุ ศรีภูมิเพ็ญ)  
 หัวหน้าฝ่ายผังเมือง  
 ประธานกรรมการ

*Handwritten signature*  
 (นายสุวิชัย ชชาติชนะ)  
 นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน  
 กรรมการ

*Handwritten signature*  
 (นายสุรศักดิ์ แก้วเบา)  
 เจ้าพนักงานธุรการชำนาญงาน  
 กรรมการ/เลขานุการ



