



## บันทึกข้อความ

ปลัด อบจ.ชัยภูมิ  
เลขรับที่ 1185 / 69  
วันที่ 20 พค. 2569  
เวลา 10.06 น.

ส่วนราชการ ฝ่ายผังเมือง กองช่าง โทร. 0-4481-2098

ที่ ขย.51005.4/ วันที่ 19 พฤษภาคม 2569

แฟ้มเข้าห้องนายก  
รับที่ 690502 4940  
วันที่ 20 พค ๒๕๖๙ เวลา 16.28

เรื่อง ขออนุมัติจัดทำร่างขอบเขตของงาน และกำหนดราคากลางรายละเอียดคุณลักษณะ  
โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบติดตั้งบนหลังคา (Solar Rooftop)  
โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทุ่งลุยลาย อำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ กทอ.68(3)-01-051

เรียน นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ

ตามคำสั่งองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ที่ 948/2569 ลงวันที่ 24 เมษายน 2569  
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน และกำหนดราคากลางรายละเอียดคุณลักษณะ  
คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน และกำหนดราคากลางรายละเอียดคุณลักษณะ ประกอบด้วย

1. นายภาชกร ศรีภูมิพฤกษ์ ตำแหน่ง นักบริหารงานช่างระดับต้น ประธานกรรมการ
2. นายสุรชัย ชาดิชนะ ตำแหน่ง นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน กรรมการ
3. ว่าที่ร.ต.ธนาธิษฐ์ อรุณสันติวงศ์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยนายช่างไฟฟ้า กรรมการ/เลขานุการ

บัดนี้ คณะกรรมการฯ ได้ดำเนินการจัดทำร่างขอบเขตของงาน และกำหนดราคากลาง  
รายละเอียดคุณลักษณะ แล้วเสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เป็นดังต่อไปนี้

### ร่างขอบเขตของงาน (Term Of Reference : TOR)

โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบติดตั้งบนหลังคา (Solar Rooftop)  
โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทุ่งลุยลาย อำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ กทอ.68(3)-01-051

#### 1. ความเป็นมา

คณะกรรมการกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ในการประชุมครั้งที่ 1/2569 (ครั้งที่ 103)  
เมื่อวันที่ 15 มกราคม 2569 และคณะอนุกรรมการบริหารกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ในการประชุม  
ครั้งที่ 2/2569 (ครั้งที่ 4) เมื่อวันที่ 29 มกราคม 2569 ได้มีมติอนุมัติจัดสรรเงินกองทุน เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนิน โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์  
แบบติดตั้งบนหลังคา (Solar Rooftop) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทุ่งลุยลาย อำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ  
กทอ.68(3)-01-051 ในวงเงิน 195,000.00 บาท (หนึ่งแสนเก้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

#### 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า
- 2.2 เพื่อสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 2.3 เพื่อเป็นตัวอย่างที่ดีและเป็นต้นแบบให้กับสถานศึกษาอื่น ๆ ในการประยุกต์ใช้พลังงาน  
ทดแทนในระดับท้องถิ่น และประชาชนทั่วไป ในการนำระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ไปประยุกต์ใช้

/3.คุณสมบัติ...

### 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดจ้างจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่จัดซื้อจัดจ้างดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.9 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอแก่องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ณ วันที่มีการประกาศจัดซื้อจัดจ้าง หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกาศจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดจ้างจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.11 คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เว้นแต่เป็นกรณีสัญญามีอายุไม่เกิน 90 วัน หรือกรณีการซื้อซึ่งสัญญากำหนดส่งงานงวดเดียว หรือ กรณีการซื้อซึ่งสัญญาหรือบันทึกข้อตกลงเป็นหนังสือที่มีวงเงินไม่เกิน 500,000.-บาท ทั้งนี้แผนการทำงานดังกล่าวให้ถือเป็นเอกสารส่วนหนึ่งของสัญญา
- 3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องกำหนดรายละเอียดในแบบรูปรายการงานก่อสร้างและกำหนดให้คู่สัญญาต้องใช้วัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นวัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าวัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา

### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุที่จะดำเนินการจัดจ้าง หรือขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดจ้าง และเอกสารแนบท้ายอื่นๆ

| ลำดับ | รายการ                                                                                             | จำนวน | หน่วยนับ |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 1     | ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบติดตั้งบนหลังคา (Solar Rooftop) ขนาด 1 เฟส 5 กิโลวัตต์ | 1     | ระบบ     |

#### 4.1 ขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจัดจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทุ่งลุยลาย อำเภอกอนสาร จังหวัดชัยภูมิ ขนาด 5 กิโลวัตต์พีค (kWp) โดยเป็นการออกแบบติดตั้งระบบ On-Grid Connection โดยเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) จะผลิตกระแสไฟฟ้า (DC) จ่ายให้อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า (Inverter) แปลงไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ไปเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) และเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จากระบบโครงข่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

#### 4.2 สถานที่ดำเนินโครงการ

ตั้งอยู่ที่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทุ่งลุยลาย อำเภอกอนสาร จังหวัดชัยภูมิ

#### 4.3 แบบบัญชีรายชื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ รายการอุปกรณ์ที่เสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ

4.4 การขออนุญาต ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดต่อขออนุญาตทั้งหมด รวมทั้งการเตรียมเอกสารที่จำเป็น เพื่อขออนุญาตจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร (อ.1) จากเจ้าพนักงานท้องถิ่น ใบอนุญาตผลิตไฟฟ้าจากสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน และการขออนุญาตเชื่อมต่อไฟฟ้าจากไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นต้น

4.5 ในการดำเนินการตามสัญญาฯ หากผู้รับจ้างทำให้เกิดความเสียหายแก่อาคาร ทรัพย์สินขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิมหรือดีกว่า โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

4.6 หากมีความขัดแย้งกันในแบบรายละเอียด ข้อกำหนดต่าง ๆ องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิจะเป็นผู้พิจารณาตัดสิน และผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงราคาและระยะเวลาการติดตั้งจากสัญญาเดิม

4.7 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีคู่มือแนะนำการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษาระบบเบื้องต้นพร้อมทั้งดำเนินการแนะนำเจ้าหน้าที่ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ และเจ้าของพื้นที่ทราบขั้นตอนและวิธีปฏิบัติในการเดินเครื่องระบบการตรวจสอบระบบเบื้องต้นและให้มีรายละเอียดสำหรับการติดต่อกับ ผู้รับจ้างเพื่อการแจ้งตรวจซ่อมระบบกรณีเกิดความผิดปกติหรือชำรุด

#### 4.8 คุณสมบัติเฉพาะ

##### 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)  $1,000 \text{ W/m}^2$  อุณหภูมิโดยรอบ  $25^\circ\text{C}$  และที่ค่า spectrum AM 1.5 กำลังไฟฟ้าคลาดเคลื่อน  $0-5 \text{ W}$  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 หรือมีฝาปิดล็อกอย่างมั่นคง 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
  - (13) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงที่นำมาประกอบภายในระบบ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อนและมีการรับประกันความสามารถในการผลิตไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 25 ปี โดยรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 80% (Linear Power Output Warranty)
  - (14) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมีการผนึกด้วยสารกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่คุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
2. อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่าดังนี้
- (1) เป็นอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ที่ผ่านหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย (การไฟฟ้านครหลวง/การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) และอยู่ในบัญชีรายชื่อผลิตภัณฑ์ของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย
  - (2) เป็นอินเวอร์เตอร์ประเภทที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าเดิมได้โดยตรง (Grid connected Inverter) ชนิด 1 เฟส ได้รับมาตรฐาน IEC 62109 ที่สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง ขนาดพิกัดรวมไม่น้อยกว่า กำลังไฟฟ้าของระบบผลิตไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้ง ขนาดกำลังการผลิตไม่น้อยกว่า 5 KW
  - (3) มี Protection Rating ไม่น้อยกว่า IP65
  - (4) มี Operating Temperature Range -25°C ถึง 60°C
  - (5) มีระบบการป้องกันกระแสไฟฟ้าผัดพร่อง ไม่ให้ไฟฟ้ากระแสตรงไหลผ่านไปยังไฟฟ้ากระแสสลับ
  - (6) อินเวอร์เตอร์ที่เสนอต้องมีประสิทธิภาพสูงสุด (Maximum Efficiency) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 96
  - (7) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการรับประกัน (Warranty) จากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 5 ปี

(8) มีระบบป้องกันตัวอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าฯ อย่างน้อย ดังนี้

(8.1) Output overvoltage

(8.2) Output short circuit

(8.3) Overheat

(8.4) DC Reverse

(8.5) Anti-Island ตามข้อกำหนดของ กฟภ.

(9) มีหลอดไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าฯ ได้แก่ สถานการณ์ทำงานปกติ, สถานการณ์ทำงานที่ผิดปกติ เป็นอย่างน้อย

(10) มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED หรือมี WIFI 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)

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

(12) จะต้องมีการป้องกันการควบคุม และป้องกันไม่ให้เกิดการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าของ กฟภ. (Zero export)

(13) 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 และต้องเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับการติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ และผลิตสำเร็จจากโรงงาน

(2) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อย ๆ และประกอบได้อย่างสะดวก และกำหนดให้เมื่อติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้ววางทำมุมกับแนวระนาบเป็นมุมเอียง เมื่อติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้วสามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้สูงสุดหรือเท่าที่สามารถทำได้ในเชิงเทคนิคของแต่ละอาคาร

(3) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องออกแบบให้มีขนาดเหมาะสม มีความมั่นคง แข็งแรงสามารถทนต่อแรงลมปะทะ ที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 25 เมตรต่อวินาที และน้ำหนักของโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องไม่สร้างความเสียหายต่อความแข็งแรงของโครงสร้างของหลังคา และอาคารที่ติดตั้ง

(4) น๊อตและแหวนรองทุกตัว ควรเลือกให้มีความคงทนเหมาะสมสำหรับพื้นที่ติดตั้งใช้งาน โดยน๊อตและสกรูควรทำด้วยเหล็กไร้สนิมเพื่อป้องกันการผุกร่อนทางไฟฟ้าเคมีระหว่างโลหะที่มีความแตกต่างกัน การผุกร่อนที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากโครงสร้างอาคารกับตัวยึดชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ควรใช้วัสดุคั่น (Stand-off material) เพื่อลดการผุกร่อนทางไฟฟ้าเคมีระหว่างผิวหน้าโลหะกับวัสดุที่ต่างกัน เช่น แหวนรองในลอนฉนวนยาง เป็นต้น

(5) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องต่อสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุดหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

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

(1) ระบบการป้องกันตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่า IP55

(2) มีความเหมาะสมสำหรับอินเวอร์เตอร์ ขนาด 5kW

(3) DC Fuse สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสตรง

(3.1) ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับระบบ Solar PV โดยเฉพาะ

(3.2) ติดตั้งภายในตู้ที่มีระดับการป้องกัน

(3.3) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60269 หรือ UL 2579 หรือเทียบเท่า

(4) DC Main Circuit Breaker มีรายละเอียดดังนี้

(4.1) เป็นชนิด DC circuit breaker 2 pole

(4.2) แรงดันไฟฟ้าทำงาน (Operating Voltage) 25-250 Vdc หรือดีกว่า

(4.3) พิกัดกระแส Rated current (In) ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ของค่ากระแสสูงสุด (Imp) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

(4.4) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 61009 หรือเทียบเท่า

(5) Circuit Breaker สำหรับป้องกันและเปิด - ปิดวงจรเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์กับแผงจ่ายไฟฟ้าหลัก (Main load center) มีรายละเอียดดังนี้

(5.1) เป็นชนิด 2 poles, 1 Phase 230 V 50 Hz

(5.2) มีพิกัดกระแสลัดวงจร ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์

(5.3) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 61009 หรือเทียบเท่า

(6) อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (PV Surge Protector) ด้านไฟฟ้ากระแสตรง

(6.1) ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับ Solar PV โดยเฉพาะ

(6.2) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน EN 50539 - 11 หรือ IEC 61643 หรือเทียบเท่า

(7) อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก (AC Surge Protection) สำหรับระบบไฟฟ้า 1 เฟส

/5. คุณสมบัติ...

5. คุณสมบัติสายไฟ มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่าดังนี้

(1) สายไฟด้าน DC

(1.1) สายไฟฟ้าชนิด 0.6/1 KV.

(1.2) เป็นสายไฟชนิด Photovoltaic Cable มีคุณสมบัติทนต่อรังสีอัลตราไวโอเลต (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) มีคุณสมบัติหน่วงหน้การลุกลามของไฟ (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) ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานที่ทำการติดตั้ง, 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 หรือจัดทำกราวด์ทดสอบ็อกซ์ (Ground Test Box) เพื่อใช้เป็นจุดทดสอบวัดค่าความต้านทานของหลักดินโดยค่าที่ได้ต้องไม่เกิน 5 โอห์ม เมื่อวัดด้วย Earth Testing โดยตำแหน่งการติดตั้งต้องทำการเสนอก่อนปฏิบัติงาน ทั้งนี้รูปแบบการติดตั้ง Ground Test Box ให้สอดคล้องตามมาตรฐาน IEC 62561-1

#### 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา หรือวันที่ได้รับหนังสือแจ้งให้เริ่มทำงาน

#### 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ จะพิจารณาดัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา และพิจารณาจากราคารวม

- แหล่งที่มาของราคากลาง

บัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2569 (ฉบับเดือน ธันวาคม 2568)

#### 7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

- งบประมาณ 195,000.- บาท (-หนึ่งแสนเก้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน-)

#### 8. งานงานและการจ่ายเงิน

องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ จะจ่ายเงินค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้รับจ้าง จำนวน 1 งวด ดังนี้

**งวดที่ 1** เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ แบบติดตั้งบนหลังคา (Solar Rooftop) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทุ่งลุยลาย อำเภอกอนสาร จังหวัดชัยภูมิ กทอ.68(3)-01-051 รวมวงเงินทั้งสิ้น 188,000.-บาท (-หนึ่งแสนแปดหมื่นแปดพันบาทถ้วน-) กำหนดงานแล้วเสร็จ จำนวน 1 งวด คิดเป็น 100% รวมระยะเวลา 180 วัน

#### 9. อัตราค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบงานได้ทันตามกำหนดของสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องถูกปรับเป็นรายวัน จนกว่าจะส่งมอบงานแล้วเสร็จตามสัญญา ในอัตราร้อยละ 0.1 ของราคาจ้างนั้น แต่ต้องไม่ต่ำกว่าวันที่ 100 บาท

#### 10. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

(1) ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพพัสดุที่ติดตั้งและความชำรุดบกพร่องของอุปกรณ์ประกอบภายใน กำหนด 2 (สอง) ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับงานจ้างขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ได้รับมอบงานในแต่ละจุดติดตั้งแล้ว

/ผู้รับจ้าง...

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจัดหาและดำเนินการดังกล่าวตามเงื่อนไขการจัดจ้างข้างต้น และทำการแก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เช่น ต้องดำเนินการเปลี่ยนวัสดุ อุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ เนื่องจากการจัดหาของผู้รับจ้างและรับประกันอุปกรณ์อื่น ๆ ที่นำมาติดตั้งในงานทั้งหมด ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ดำเนินการตรวจรับและมีมติรับไว้แล้ว โดยผู้รับจ้างต้องส่งช่างมาดำเนินการตรวจเช็คระบบผลิตไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ที่ติดตั้งทุก ๆ 6 เดือน หรือทันทีที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิแจ้งชำรุดบกพร่องหรือชิ้นส่วนชำรุดเสียหาย ซึ่งผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่ให้กลับมาอยู่ในสภาพใช้งานได้ ตามปกติภายใน 15 วัน และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในระยะเวลารับประกันสินค้าในกรณีที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิแจ้งเหตุขัดข้อง

หากผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการแก้ไขตามวรรคแรก และเกิดความเสียหายใด ๆ ต่อที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อม ผู้รับจ้างตกลงรับผิดชอบค่าใช้จ่ายนับเต็มตามจำนวนที่เกิดขึ้น และยินยอมชำระเงินดังกล่าวหรือให้เรียกผู้ค้าประกันได้ทันที

(2) ระยะเวลารับประกันอุปกรณ์ ที่นอกเหนือ (1) และการบำรุงรักษามีรายละเอียดดังนี้

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

#### 11. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่อองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้างบริการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ตามประกาศนี้แล้ว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตกลงว่าในการปฏิบัติงานติดตั้งดังกล่าว จะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนดต่อไป

ต้องมีวิศวกรไฟฟ้าตามพระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรม พร้อมหลักฐานและหนังสือรับรองว่าเป็นผู้ออกแบบ, ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ออกแบบและความคุมงาน

ในกรณีมีขอบเขตงานด้านโยธา ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีวิศวกรโยธามาตามพระราชบัญญัติวิชาชีพวิศวกรรมพร้อมหลักฐานและหนังสือรับรองว่าเป็นผู้ออกแบบ, ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ออกแบบและควบคุมงาน

#### 12. เอกสารหลักฐานที่ยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคา ดังนี้

12.1 ส่วนที่ 1 เอกสารแสดงคุณสมบัติ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัด หรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาแบบแสดงการลงทะเบียนในระบบ e-GP สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

/(2) ในกรณี...

(2) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา หรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

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

การยื่นหลักฐานไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วน องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ จะไม่รับพิจารณาราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

#### 12.2 ส่วนที่ 2 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจ ซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

### 13. เอกสารแนบท้าย

#### 13.1 แผนผังตำแหน่งโครงการ

#### 13.2 แพลนการวางผังเซลล์แสงอาทิตย์

(ลงชื่อ)..... ประธานกรรมการ

(นายภาชกร ศรีภูมิพฤษ)

นักบริหารงานช่างระดับต้น

(ลงชื่อ)..... กรรมการ

(นายสุรัชย์ ขาดิชนะ)

นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน

(ลงชื่อ) ว่าที่ร.ต..... กรรมการ/เลขานุการ

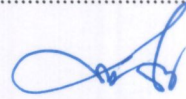
(ธนวิชณ์ อรุณสันติวงศ์)

ผู้ช่วยนายช่างไฟฟ้า

ความเห็นผู้อำนวยการกองช่าง

ไม่เห็นด้วย

ลงชื่อ).....



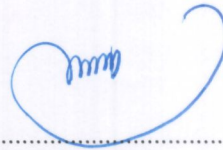
(นายนเรศ รักเพ็ง)

ผู้อำนวยการกองช่าง

ความเห็นของปลัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ

เห็นด้วย

(ลงชื่อ).....



(นายวัลลภ ไชยวาน)

รองปลัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด รักษาการแทน  
ปลัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ

ความเห็นของนายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ

☒ อนุมัติตามเสนอ

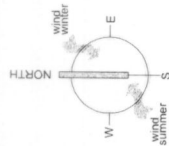
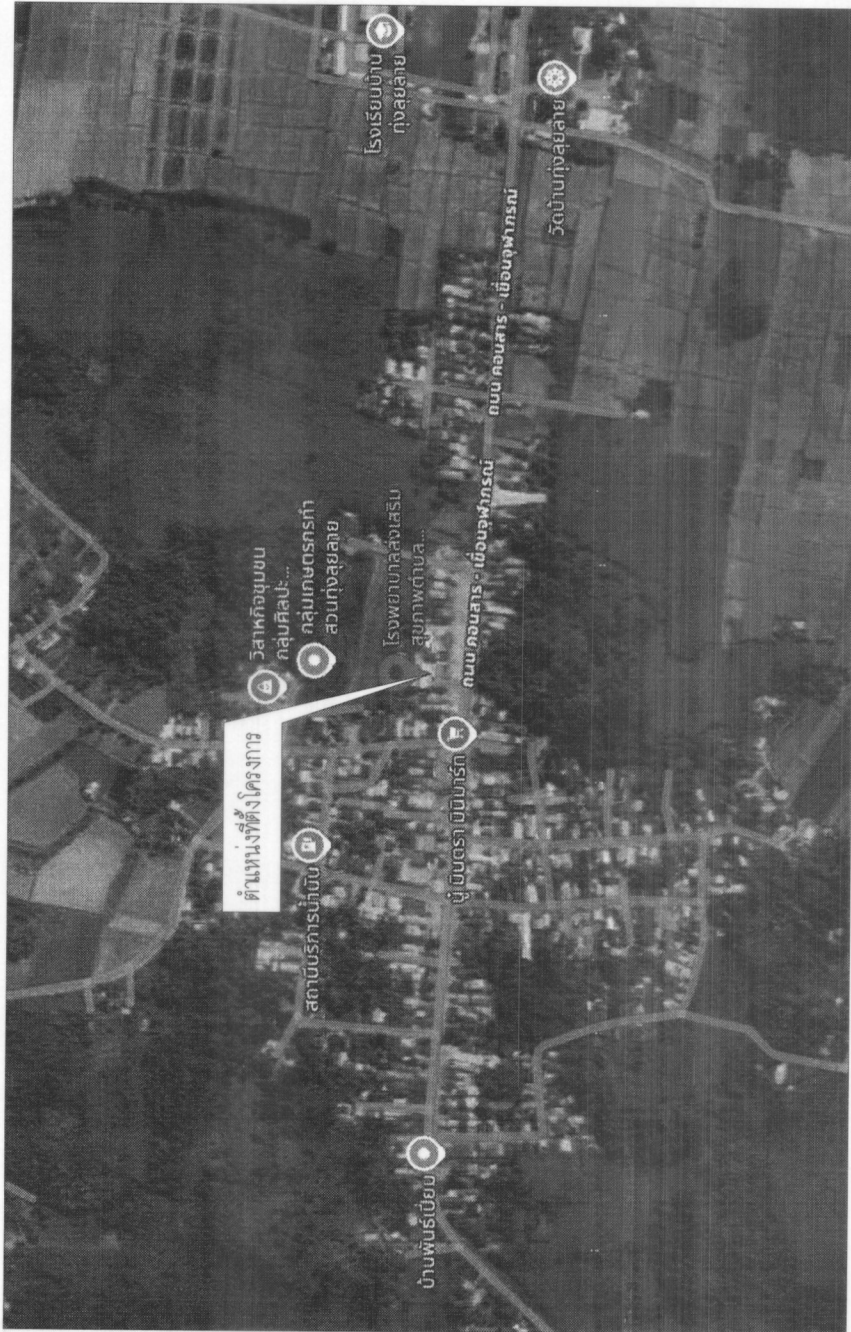
☐ อื่นๆ.....

(ลงชื่อ).....

(นางสาวสุวิวรรณ นาคาศัย)

นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ

เอกสารแนบท้าย ข้อ 13.1



แผนผังแสดงตำแหน่งโครงการ  
SCALE \_\_\_\_\_ NTS \_\_\_\_\_



รูปภาพอาคาร  
SCALE \_\_\_\_\_ NTS \_\_\_\_\_

| <div>  <div> <div>กองช่าง</div> <div>องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ</div> </div> </div> |                             | โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) โรงเรียนบ้านสูงเนินชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| เขียนแบบ                                                                                                                                                                    | ( นายเสวฤทธิ์พงษ์ วงษ์ชัย ) | หน้างานจ้างพิมพ์บริการ                                                                                            |  |
| ตรวจสอบ                                                                                                                                                                     | ( นายสุระชัย ขำดีตะนะ )     | นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน                                                                                            |  |
| ตรวจสอบ                                                                                                                                                                     | ( นายภาณุธร ศรีชัยพงษ์ )    | หัวหน้าฝ่ายช่างวัดและออกแบบ                                                                                       |  |
| แก้ไข                                                                                                                                                                       | ( นายสมชาย ไร่เหล็ก )       | ผู้อำนวยการกองช่าง                                                                                                |  |

Architectural drawing of a building plan with a grid system. The drawing shows a building footprint with a central section and two side wings. A grid system is overlaid with vertical lines labeled A through E and horizontal lines labeled 1 through 6. Dimensions are provided for various sections: 3.50, 3.325, 14.825, 4.00, 3.50, 3.50, 3.50, 17.50, and 3.50. A shaded rectangular area is located between grid lines A and B, and between grid lines 3 and 4. A north arrow is located in the top right corner.

แผนกลยุทธ์แสงอาทิตย์ จำนวน 8 แผน  
แผนละไม่น้อยกว่า 625 วัตต์



กองช่าง  
องค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ

ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop)  
โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสงขลกลาย  
อำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ

|         |                                                                                                                 |                                                                 |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ชื่อแบบ | <br>( นายพงษ์พงษ์ วงษ์ชัย )  | พนักงานช่างเทคนิคการ                                            |
| ตรวจสอบ | ( นายธงชัย ชาติชนะ )                                                                                            | นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน                                          |
| ตรวจสอบ | <br>( นายชัชพร ศรีนิคมพงศ์ ) | หัวหน้าฝ่ายเครื่อง รักษาการในตำแหน่ง<br>หัวหน้าฝ่ายวางแผนออกแบบ |
| เก็บชอบ | <br>( นายพงษ์ )              | ผู้อำนวยการกองช่าง                                              |

แปลนการวางแผงเพลงแสงอาทิตย์

SCALE 1:125