

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย  
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ ติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ชนิดโซลาร์เซลล์ จำนวน ๑ ระบบ  
/หน่วยงานเจ้าของโครงการ โรงพยาบาลบางกระพุ่ม ตำบลไผ่ล้อม อำเภอบางกระพุ่ม จังหวัดพิษณุโลก
๒. วงเงินงบประมาณที่จัดสรร ๒,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ทกล้านบาทถ้วน)
๓. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ๑ กันยายน ๒๕๖๖  
เป็นเงิน ๒,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ทกล้านบาทถ้วน)
๔. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) สืบราคาจากท้องตลาด ๓ ราย ดังนี้
- ๔.๑ บริษัท เวิร์ค สมาร์ท พาวเวอร์ จำกัด
- ๔.๒ บริษัท พี.ซี.ไอ.เอ เทคโนโลยี จำกัด
- ๔.๓ ห้างหุ้นส่วนจำกัด กันดินันท์ เน็ทเวิร์ค
๕. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
- ๕.๑ นายเชตพงษ์ น้อยภู ..... นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ
- ๕.๒ นายสุรินทร์ รักชู ..... นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน
- ๕.๓ นายวิโรจน์ นาคบุรี ..... ช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ช๒

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ  
(นายเชตพงษ์ น้อยภู)

(ลงชื่อ).....กรรมการ (นายสุรินทร์ รักชู)

(ลงชื่อ).....กรรมการ (นายวิโรจน์ นาคบุรี )

ร่างขอบเขตของงาน (TOR) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและราคากลาง  
ติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ชนิดโซลาร์เซลล์ จำนวน 1 ระบบ ของโรงพยาบาลบางกระพุ่ม

1. หลักการและเหตุผล

ด้วยโรงพยาบาลบางกระพุ่ม มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าสูงมากในแต่ละปี ซึ่งหากมีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าของหน่วยงานได้ทางหนึ่ง โดยดำเนินโครงการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในโรงพยาบาลบางกระพุ่ม โดยการจัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Roof-Top) สำหรับใช้ภายในโรงพยาบาลบางกระพุ่ม

2. วัตถุประสงค์

เพื่อติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ขนาดไม่น้อยกว่า 190 กิโลวัตต์ ภายในโรงพยาบาลบางกระพุ่ม

3. พื้นที่เป้าหมาย

- 3.1 หลังคาอาคารผู้ป่วยนอก
- 3.2 หลังคาอาคารส่งเสริมสุขภาพ
- 3.3 หลังคาอาคารพิเศษ ชัด - เตยง ลิมศิริวงค์

4. คุณสมบัติของผู้ยื่นเสนอราคา



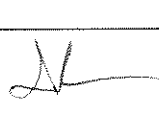
4.1 ผู้เสนอราคาต้องยื่นหนังสือรับรองผลงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาที่เสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ในสัญญาเดียวกันไม่น้อยกว่า 3,000,000 บาท (สามล้านบาทถ้วน) ในระยะเวลา 5 ปี และเป็นผลงานในประเทศไทย โดยเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการหรือหน่วยงานเอกชนที่น่าเชื่อถือ

4.2 ผู้เสนอราคาต้องมีความสามารถตามกฎหมายและไม่ใช่ผู้ล้มละลายและไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

4.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

4.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่ทำการเสนอราคาให้แก่โรงพยาบาลบางกระพุ่ม ณ วันประกาศประกวดราคา และไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาค้างนี้

4.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

วันที่ - ๑ กย. ๒๕๖๖	จำนวน 11 แผ่น	แผ่นที่ 1
ร่างขอบเขตของงาน (TOR) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและราคากลาง : ติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ชนิดโซลาร์เซลล์ จำนวน 1 ระบบ		
 (นายเชิดพงษ์ น้อยยง) นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (นายสุนทร รักรชู) ช่างไฟฟ้าชำนาญงาน กรรมการ	 (นายวิโรจน์ นาคบุรี ) ช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ช2 กรรมการ

4.6 ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติถูกต้องครบถ้วน ตามประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP)

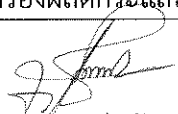
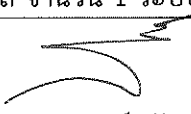
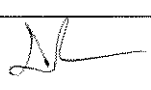
4.7 ผู้เสนอราคาจะต้องแนบแบบรูปรายการ รายละเอียดวัสดุ อุปกรณ์ และเอกสารแสดงยี่ห้อของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ดังกล่าว มาพร้อมกับการยื่นเสนอราคา หากผู้เสนอราคาไม่แนบเอกสารดังกล่าวหรือเอกสารดังกล่าวไม่ครบถ้วน โรงพยาบาลบางกระพุ่ม จะไม่พิจารณาให้เข้าร่วมในการเสนอราคาในครั้งนี้

4.8 มีวิศวกรโครงการ พร้อมแสดงเอกสารแนบในวันที่ยื่นเสนอราคา ดังต่อไปนี้

4.8.1 วิศวกรโยธา มีใบอนุญาต กว. ระดับภาคขึ้นไป จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน

4.8.2 วิศวกรไฟฟ้า มีใบอนุญาต กว. ระดับภาคขึ้นไป จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน

4.8.3 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ระดับวิชาชีพ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน

วันที่ = ๑ กย. ๒๕๖๖	จำนวน 11 แผ่น	แผ่นที่ 2
ร่างขอบเขตของงาน (TOR) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและราคากลาง : ติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ชนิดโซล่าเซลล์ จำนวน 1 ระบบ		
 (นายเชิดพงษ์ น้อยภู) นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (นายสุรินทร์ รักชู) นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน กรรมการ	 (นายวิโรจน์ นาคบุรี ) ช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ช2 กรรมการ

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Technical Specification)**  
**จัดซื้อระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน ๑ ระบบ ของโรงพยาบาลบางกระทุ่ม**

**ขอบเขตของงาน**

ติดตั้งและทดสอบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วย ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้ากระแสตรง โดยติดตั้งบนหลังคาและจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า (Inverter) แบบเชื่อมต่อกับสายส่ง (Grid Connected Inverter) เพื่อเปลี่ยนระบบกระแสไฟฟ้ากระแสตรงเป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับจ่ายไฟฟ้าให้กับอาคารโรงพยาบาลบางกระทุ่ม ร่วมกับระบบของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย พร้อมทั้งติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้าย้อนกลับ และระบบแสดงผลการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่อาคารโรงพยาบาลบางกระทุ่ม และการติดตั้งระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop) และอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า (Inverter)

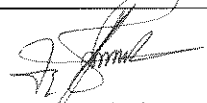
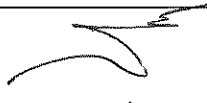
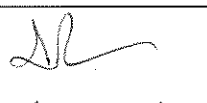
ทั้งนี้ ต้องเป็นไปตามระเบียบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าและระเบียบที่เกี่ยวข้อง (ยกเว้นสำหรับกรณีที่มีมาตรฐานไม่ระบุ หรือไม่ครอบคลุมถึงอุปกรณ์ดังกล่าว)

**มาตรฐานและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง**

1. มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับ พ.ศ.2564 หรือฉบับล่าสุด
2. มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. 2565
3. พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

**แบบรูปรายการและคุณสมบัติทางเทคนิค**

1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 600 วัตต์ (Watt peak)
  - 1.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Mono Crystalline silicon มีพิกัดกำลังไฟฟ้า Output สูงสุดไม่น้อยกว่า 600 วัตต์ (Watt peak)
  - 1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย
  - 1.3 ได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.61215 และ มอก.2580 เล่ม 2-2562
  - 1.4 ได้รับรองมาตรฐาน IEC 61215/61730 โดยแนบใบรับรองดังกล่าว และ ISO 9001:2015 ISO 14001:2015
  - 1.5 เป็นแผงชนิด half-cut mono perc

วันที่ - ๑ ก.ย. ๒๕๖๖	จำนวน 11 แผ่น	แผ่นที่ 3
ร่างขอบเขตของงาน (TOR) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและราคากลาง : ติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ชนิดโซล่าเซลล์ จำนวน 1 ระบบ		
 (นายเชิดพงษ์ น้อยภู) นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (นายสุนินทร์ รักชู) นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน กรรมการ	 (นายวิโรจน์ นาคบุรี ) ช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ข2 กรรมการ

- 1.6 ผ่านการทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้าตามมาตรฐานการทดสอบ Standard Test Condition (STC) ดังนี้
- 1.6.1 ประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Module Efficiency) มีค่าไม่น้อยกว่า 21.00%
  - 1.6.2 ค่า Power Output Tolerance ตั้งแต่ 0.5 ถึง +5 หรือดีกว่า
  - 1.6.3 ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 600 วัตต์ ที่ค่าความเข้มแสง 1000 W/m<sup>2</sup> อุณหภูมิ 25 °C AM 1.5
  - 1.6.4 Temperature Coefficient of Max Power ไม่น้อยกว่า -0.355% ต่อองศาเซลเซียส
  - 1.6.5 สามารถรองรับพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (Maximum System Voltage) ได้ไม่น้อยกว่า 1500

Vdc

- 1.6.6 Maximum Power Voltage (Vmp) ไม่น้อยกว่า 70.43 V
- 1.6.7 Maximum Power Current (Imp) ไม่น้อยกว่า 8.53 A
- 1.6.8 Open Circuit Voltage (Voc) ไม่น้อยกว่า 82.60 V
- 1.6.9 Short Circuit Current (Isc) ไม่น้อยกว่า 8.96 A
- 1.6.10 Junction Box มีค่า Protection Rating ไม่น้อยกว่า IP68

1.7 กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Frame) ทำจาก Anodized Aluminium Alloy หรือวัสดุปลอดสนิม ทนทานต่อสภาพอากาศ และมีความมั่นคงแข็งแรง

1.8 แผ่นกระจกของแผงเซลล์ฯ ผลิตจากวัสดุกระจกนิรภัย High Transmission, Low Iron, Tempered Glass ความหนาไม่น้อยกว่า 3.2 mm.

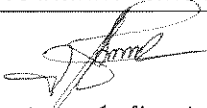
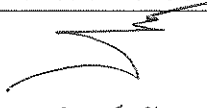

1.9 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 11 ปี และรับประกันการผลิตพลังงานไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 80% ที่ 25 ปี

1.10 โรงงานผู้ผลิต ซึ่งได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน รง.4 หรือ กนอ. 03/2 ระบุประกอบกิจการผลิตและประกอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยแนบใบรับรองดังกล่าว และหนังสือรับรอง Made In Thailand

1.11 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต

1.12 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับการรับรองจากบริษัทกำจัดขยะในไทย ว่าสามารถนำไป Recycle ได้ 100% โดยที่แผงจะไม่เกิดเป็นภาวะมลพิษให้กับหน่วยงาน โดยแสดงการรับรองบนฉลากในแผงโซลาร์เซลล์ พร้อมแนบเอกสารประกอบ และต้องเป็นบริษัทที่ดำเนินกิจการคัดแยกและกำจัดขยะโดยตรง โดยมีเอกสารประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) และได้รับมาตรฐาน ISO 14001:2015 ที่เกี่ยวข้องกับผู้ผลิต

1.13 ผลิตภัณฑ์ต้องมีส่วนรับผิดชอบต่อสังคม โดยต้องมีโรงงานจัดการขยะแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มารองรับ และจะต้องเป็นประเภท รง. 4 มีเครือข่ายสามารถรองรับขยะจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์มากกว่า 30 แห่ง ภายใต้อำเภอเดียวกัน และมีทุกภาคทั่วประเทศไทย (ต้องแนบเอกสาร MOU ภาพถ่ายหน้าโรงงาน แผนที่ โรงงานรับจัดการขยะที่ใกล้กับสถานที่ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์)

วันที่ - ๑ กย. ๒๕๖๖	จำนวน 11 แผ่น	แผ่นที่ 4
<p>ร่างขอบเขตของงาน (TOR) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและราคากลาง : ติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ชนิดโซลาร์เซลล์ จำนวน 1 ระบบ</p>		
 (นายเชิดพงษ์ น้อยภู) นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (นายสุรินทร์ รักชู) นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน กรรมการ	 (นายวีโรจน์ นาคบุรี ) ช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ช2 กรรมการ

1.14 ต้องให้คณะกรรมการเข้าตรวจสอบและเยี่ยมชมโรงงาน เพื่อให้เข้าถึงขบวนการผลิตตรงตามเงื่อนไขและมาตรฐาน มอก.

## 2. อินเวอร์เตอร์ (Inverter) รวมกันไม่น้อยกว่า 190 กิโลวัตต์

อินเวอร์เตอร์ผ่านตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง (MEA) หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) และอยู่ในรายการอินเวอร์เตอร์ลิสต์ และต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน IEC

### 2.1 ลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

2.1.1 ช่วงอุณหภูมิที่สามารถทำงานได้  $-24^{\circ}\text{C}$  ถึง  $+59^{\circ}\text{C}$  หรือดีกว่า

2.1.2 ช่วงความชื้น (Relative Humidity) 0 ถึง 95% RH หรือดีกว่า

2.1.3 ความสูงของการติดตั้ง สูงสุด 3,500 เมตร

2.1.4 ระดับการป้องกัน ไม่น้อยกว่า IP66

2.1.5 เป็นชนิด Transformerless

2.1.6 ความถี่ทางไฟฟ้าที่ใช้งาน 50 Hz

2.1.7 ชนิดของการจ่ายกระแสไฟฟ้า AC Three-phase system

2.1.8 ระบบระบายความร้อน Natural Convection

2.1.9 ประสิทธิภาพ European Efficiency ไม่น้อยกว่า 98%

2.1.10 แรงดันไฟฟ้าขาเข้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 V

2.1.11 ช่วงแรงดันไฟฟ้าในการทำงาน MPPT 200 V ~ 1000 V

2.1.12 จำนวน of MPPT รวมกันไม่น้อยกว่า 2

2.1.13 Total Harmonic Distortion (current) ไม่เกิน 3%

2.1.14 ตัวประกอบกำลัง (Power Factor) ไม่น้อยกว่า 0.8

2.1.15 มีระบบป้องกันกระแสเกินฝั่งของไฟ AC

2.1.16 มีระบบตรวจสอบการไหลย้อนกลับและชั่วของไฟ DC

2.1.17 มีอุปกรณ์ตัดการเชื่อมต่อด้านอินพุต




2.1.18 มีระบบป้องกันการจ่ายไฟฟ้าแบบเดียว (Anti-islanding Protection)

2.1.19 มี Surge Arrester ทั้งฝั่ง DC, AC

2.1.20 มีระบบตรวจสอบ RCD ตามมาตรฐาน IEC62109-1/2

2.1.21 มี Arc Fault Protection

2.1.22 มีพอร์ต USB หรือ Ethernet LAN หรือ RS485 หรือ Power Line Cable สำหรับการเชื่อมต่อสื่อสาร

วันที่ - ด กย. ๒๕๖๖	จำนวน 11 แผ่น	แผ่นที่ 5
ร่างขอบเขตของงาน (TOR) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและราคากลาง : ติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ชนิดโซล่าเซลล์ จำนวน 1 ระบบ		
 (นายเชิดพงษ์ น้อยกุ) นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (นายสุนรินทร์ รักชู) นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน กรรมการ	 (นายวิโรจน์ นาคบุรี) ช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ช2 กรรมการ

## 2.2 ระบบควบคุมและแสดงผลการทำงาน

2.2.1 สามารถควบคุมการทำงานของอินเวอร์เตอร์ ตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ด้วยคอมพิวเตอร์

2.2.2 สามารถตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าในแต่ละสตริ่งได้แบบ Real-time

2.2.3 แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้และค่า Performance ratio (PR)

2.2.4 แสดงข้อมูลมิเตอร์ไฟฟ้า

2.2.5 สามารถวิเคราะห์ I-V Curve สำหรับแต่ละสตริ่งและสร้างรายงานผลการวิเคราะห์ของ Site ระบบในรอบ 3 เดือน และสามารถทำรายงานได้อย่างน้อย 2 ปี และมีการรับรองซอฟต์แวร์โดย TUV สำหรับใช้ในโครงการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ต้องแสดงเอกสารในวันที่ยื่นเสนอราคา

2.3 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 10 ปี

2.4 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายที่ออกโดยตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ซึ่งตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยต้องเป็นบริษัทจำกัด (มหาชน) เท่านั้น

2.5 จอแสดงผล ความละเอียด 3840x2160 พิกเซล

2.5.1 จอแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว ตามมาตรฐานผู้ผลิต จำนวน 2 เครื่อง

2.5.2 เป็นจอแสดงผล มีระดับความละเอียดหน้าจอ 3,840 x 2,160 Pixels หรือดีกว่า

2.5.3 จอภาพรองรับระบบ HDR, HDR10+, HLG และมีค่า PQI ไม่น้อยกว่า 2,200

2.5.4 มีลำโพงในตัว จำนวน 2 หน่วย ขนาดวัตต์ รวมไม่น้อยกว่า 20 วัตต์ (RMS)

2.5.5 มี Web Browser รองรับการรับชมรายการ live และ On Demand บนเว็บไซต์

2.5.6 มีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง รองรับไฟล์ภาพ , เพลง และภาพยนตร์นามสกุลไฟล์ .MP4

2.5.7 มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง (รองรับ eARC จำนวน 1 ช่อง)

2.5.8 มีช่องต่อ Ethernet (LAN) จำนวน 1 ช่อง สำหรับเชื่อมต่อ Network หรือ Internet

2.5.9 มีช่องต่อ Ethernet Bridge (LAN-Out) จำนวน 1 ช่อง สำหรับต่อพ่วงออก Network หรือ Internet

2.5.10 มีระบบการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wi-Fi) ติดตั้งภายในตัวเครื่อง




2.5.11 รองรับการสะท้อนหน้าจอจากระบบ Android และ Windows 10 หรือ Windows 11 เป็นอย่างน้อย

2.5.12 รองรับการเปิด Multi View หรือ Picture by Picture หรือ Picture in Picture ได้ เช่น สามารถเปิดช่องทีวี คู่กับเปิด Computer เชื่อมต่อไร้สายขึ้นหน้าจอเดียวกันระหว่างการใช้งานได้

2.5.13 มีตัวรับสัญญาณทีวีดิจิทัล (Digital TV/ DVB-T2) ในตัว

2.5.14 มีคุณสมบัติการตั้งค่าเครื่อง การล็อคเมนูการตั้งค่า (Lock Menu Setting) และการล็อคปุ่มกดที่จอภาพ (Lock button)

2.5.15 สามารถปรับตั้งให้แสดงสัญลักษณ์ หรือ Logo หน่วยงานที่หน้าจอได้พร้อมข้อความต้อนรับเมื่อเข้าสู่จอภาพ

วันที่ - ๑ ก.ย. ๒๕๖๖	จำนวน 11 แผ่น	แผ่นที่ 6
ร่างขอบเขตของงาน (TOR) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและราคากลาง : ติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ชนิดโซล่าเซลล์ จำนวน 1 ระบบ		
 (นายเชิดพงษ์ น้อยภู) นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (นายสุรินทร์ รักชู) ช่างไฟฟ้าชำนาญงาน กรรมการ	 (นายวิโรจน์ นาคบุรี ) ช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ช2 กรรมการ

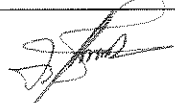
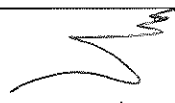
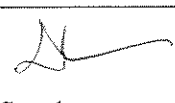
- 2.5.16 รองรับการเชื่อมต่อ Keyboard, Mouse ควบคุมจอหรือระบบที่เชื่อมต่อเข้าจอได้
- 2.5.17 รองรับการเชื่อมต่อควบคุมคอมพิวเตอร์ระยะไกลผ่านเครือข่าย (Remote Desktop Computer) ได้
- 2.5.18 รองรับการเปิด Office 365 ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้
- 2.5.19 เมนูหน้าจอรับการแสดงผลภาษาไทย
- 2.5.20 ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน มอก.1195-2536 เป็นอย่างน้อย
- 2.5.21 มีหนังสือรับรองแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยระบุชื่อโครงการและชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์
- 2.5.22 รับประกัน 3 ปี บริการถึงสถานที่ติดตั้ง (Onsite Service) หรือดีกว่า

### 3. การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์

- 3.1 ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นเหล็กชุบสังกะสี หรืออลูมิเนียม
- 3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และใช้ยึดชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องมีขนาดที่เหมาะสม และเป็นวัสดุที่ทำด้วยวัสดุป้องกันสนิม
- 3.3 โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้จัดทำเป็นชุดเดี่ยวติดกันหรือแยกเป็นชุด ทั้งนี้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่ โดยผู้เสนอราคาต้องเสนอแบบรูปรายการที่ได้รับการรับรองโดยวิศวกรโยธา ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 3.4 การติดตั้งทางไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

### 4. งานติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระโชก (Surge protector)

- 4.1 อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระโชก (Surge protector) ด้าน DC
  - 4.1.1 เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าใช้งาน 1000 Vdc หรือดีกว่า
  - 4.1.2 สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระโชกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ในสายตัวนำเนื่องจากฟ้าผ่าที่กระแสไฟฟ้สูงสุดไม่น้อยกว่า 50 kA
  - 4.1.3 มีคุณสมบัติการป้องกัน Line + , Line -
  - 4.1.4 มีสัญญาณหรือสัญลักษณ์แสดงสถานภาพการทำงานในสภาวะปกติและสภาวะผิดปกติ
  - 4.1.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติหรือผลิตตามมาตรฐาน ANSI/IEEE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- 4.2 อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระโชก (Surge protector) ด้าน AC
  - 4.2.1 เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 3 phase 220/380v, 50 Hz.
  - 4.2.2 สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระโชกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายตัวนำเนื่องจากฟ้าผ่าที่กระแสไฟฟ้สูงสุดไม่น้อยกว่า 50 kA
  - 4.2.3 มีคุณสมบัติการป้องกันหรือระบุ Mode of protection ต้องสามารถป้องกัน phase กับ Ground (L-G), Neutral กับ Ground (N-G) phase กับ Neutral (L-N)

วันที่ - ๑ กย. ๒๕๖๖	จำนวน 11 แผ่น	แผ่นที่ 7
<b>ร่างขอบเขตของงาน (TOR) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและราคากลาง</b> : ติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ชนิดโซล่าเซลล์ จำนวน 1 ระบบ		
 (นายเชิดพงษ์ น้อยญ)	 (นายสุนรินทร์ รักชู)	 (นายวิโรจน์ นาคบุรี)
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ ประธานกรรมการ	นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน กรรมการ	ช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ข2 กรรมการ



4.2.4 มีสัญญาณหรือสัญลักษณ์แสดงสถานภาพการทำงานในสภาวะปกติและสภาวะผิดปกติ

4.2.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติหรือผลิตตามมาตรฐาน ANSI/IEEE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

## 5. อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไหลย้อน (Zero Export)

5.1 อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไหลย้อน (Zero Export) ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับอินเวอร์เตอร์เท่านั้น

5.2 ต้องมีรายชื่อผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไหลย้อนเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Zero Export Controller) ที่ผ่านการตรวจสอบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือการไฟฟ้านครหลวง

## 6. สายไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

### 6.1 ด้านไฟฟ้ากระแสตรง

6.1.1 สายนำสัญญาณ Photovoltaic cable ขนาด 4 mm<sup>2</sup>, 6 mm<sup>2</sup> สำหรับติดตั้งกับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ภายในและภายนอกอาคาร

6.1.2 เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60228 Class 5

6.1.3 เป็นสายนำสัญญาณที่ออกแบบให้มีคุณสมบัติทางสภาพแวดล้อมเป็นไปตามมาตรฐาน EN 50396 (Ozone resistance), IEC 60332-1-2 (Flame characteristic), IEC 61034-1, IEC 61034-2 (Smoke)

6.1.4 มีค่า Max. DC Voltage เท่ากับ 1800V และมีค่า AC Test Voltage เท่ากับ 6.5KV

6.1.5 มีตัวนำทองแดงทำจากทองแดงแกนฝอยเคลือบดีบุกเพื่อป้องกันการเกิดออกไซด์

6.1.6 มีฉนวนหุ้มทองแดงทำจาก Halogen free, Copolymer Electron beam cross-linked polyethylene (XLPE) ความหนา 0.7 mm

6.1.7 เปลือกนอกทำจากวัสดุ Halogen free, Copolymer Electron beam cross-linked polyethylene (XLPE) with FR-LSZH มีคุณสมบัติพิเศษที่จะไม่ลามไฟและมีควันน้อยกว่าปกติ และควันก็ไม่ก่อให้เกิดอาการสำลักควันที่เป็นสาเหตุทำให้คนเสียชีวิต ความหนา 0.8 mm มีสีให้เลือกสีดำและสีแดง

6.1.8 เปลือกนอกถูกออกแบบให้สามารถป้องกันน้ำ ทนทานต่อแสงแดด UV

6.1.9 สามารถโค้งงอได้ 5 เท่าของขนาด Cable Diameter

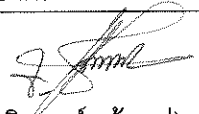
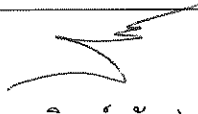
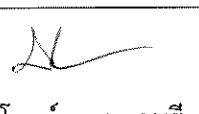
6.1.10 ตัวนำสัญญาณสามารถทนอุณหภูมิระหว่าง -41 ถึง +119 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

6.1.11 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62930, IEC131 และมีเอกสารรับรอง Certificate No. R 50495554 จาก TÜV Rheinland พร้อมสำเนาเอกสารการรับรองประกอบการพิจารณา

6.1.12 ผ่านการรับมาตรฐาน IEC62440:AD8 โดยแนบเอกสารรับรองในวันที่ยื่นเสนอราคา

6.1.13 เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน MC4 connector

6.1.14 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 ปี และต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015

วันที่ - ๑ กย. ๒๕๖๖	จำนวน 11 แผ่น	แผ่นที่ 8
ร่างขอบเขตของงาน (TOR) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและราคากลาง : ติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ชนิดโซลาร์เซลล์ จำนวน 1 ระบบ		
 (นายเชิดพงษ์ น้อยภู) นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (นายสุรินทร์ รักชู) ช่างไฟฟ้าชำนาญงาน กรรมการ	 (นายวิโรจน์ นาคบุรี ) ช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ช2 กรรมการ

- 6.1.15 มีขั้วต่อ MC4 ใช้สำหรับงาน Solar cell รองรับสายขนาด 4.0 และ 6.0 mm<sup>2</sup>
- 6.1.16 ขั้วต่อ MC4 เป็นไปตามมาตรฐาน IEC/EN 62852 EN 62852:2015 หรือ TÜV
- 6.1.17 ขั้วต่อ MC4 มาตรฐานการกันน้ำ IP68 ป้องกันแสงยูวี
- 6.1.18 ขั้วต่อ MC4 แรงดันไฟฟ้าสูงสุด 1500 Vdc, กระแสไฟฟ้าสูงสุด 40 A
- 6.1.19 ขั้วต่อ MC4 วัสดุหน้าสัมผัสเป็นทองแดงชุบตีบุก
- 6.1.20 ขั้วต่อ MC4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายนำสัญญาณ และมีการรับประกัน

ผลิตภัณฑ์ 30 ปี

## 6.2 ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ

6.2.1 มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสจ่ายออกพิกัดกำลังไฟฟ้า (Rated power) ที่ Unity power factor ของอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า

## 7. ห้องติดตั้ง Inverter และอุปกรณ์ควบคุม

- 7.1 ขนาดห้องพื้นที่ใช้สอยไม่น้อยกว่า 6 ตารางเมตร
- 7.2 กันผนังพร้อมฝ้าและประตู
- 7.3 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 9,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง

8. ผู้เสนอราคาต้องส่งเอกสารแสดงยี่ห้อ รุ่น และรายละเอียดของวัสดุ อุปกรณ์ ให้คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ตามรายการดังนี้




- 8.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์
- 8.2 เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าหรืออินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบจำหน่าย
- 8.3 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก (Surge Protection)
- 8.4 สายไฟฟ้า
- 8.5 Circuit Breaker

## 9. เงื่อนไขเฉพาะ

9.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบแคตตาล็อกตัวจริงที่ระบุรายละเอียดที่แสดงรายละเอียดทางวิศวกรรมของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่กำหนด เพื่อประกอบการพิจารณาและต้องทำเครื่องหมายและลงเลขตรงตามข้อกำหนดของทางราชการ

9.2 มีการรับประกันผลิตภัณฑ์และงานติดตั้งระบบพร้อมทั้งดูแลระบบหลังการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุครบถ้วน ถูกต้อง เรียบร้อยแล้ว ถ้าเกิดมีความเสียหายของอุปกรณ์ในช่วงเวลารับประกัน ผู้ขายต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้เหมือนเดิม ภายใน 7 วันนับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น และในระหว่างนี้จะมีการดำเนินการ ดังนี้

9.2.1 ล้างทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกๆ 6 เดือน/ครั้ง

วันที่ - ๑ กย. ๒๕๖๖	จำนวน 11 แผ่น	แผ่นที่ 9
ร่างขอบเขตของงาน (TOR) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและราคากลาง		
: ติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ชนิดโซล่าเซลล์ จำนวน 1 ระบบ		
		
(นายเชิดพงษ์ น้อยภู)	(นายสุรินทร์ รักชู)	(นายวิโรจน์ นาคบุรี )
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ	นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน	ช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ช2
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

- 9.2.2 ตรวจสอบความแตกร้าวของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกๆ 6 เดือน/ครั้ง
- 9.2.3 ตรวจสอบสภาพสายไฟ AC/DC, ข้อต่อสาย, Mouting, ท่อร้อยสายและอุปกรณ์ยึดโยงอื่นๆ สภาพโครงสร้างทั้งหมด ว่าไม่หลวมหรือชำรุดทุกๆ 6 เดือน/ครั้ง
- 9.2.4 ตรวจสอบระบบอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าภายใต้ AC/DC ทุกๆ 6 เดือน/ครั้ง
- 9.2.5 ตรวจสอบระบบการเชื่อมต่อสายดิน ทุกๆ 6 เดือน/ครั้ง
- 9.3 ผู้ขายต้องฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลระบบ Solar Roof Top เกี่ยวกับการบำรุงรักษาและจัดทำคู่มือพร้อมเอกสารรายละเอียดอุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด
- 9.4 ผู้ขายจะต้องดำเนินการเป็นตัวแทนของผู้ซื้อในการติดต่อประสาน นำส่งเอกสารของโครงการดังนี้
  - 9.4.1 สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สกพ.)
  - 9.4.2 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ในการติดต่อประสานนี้เป็นเพียงผู้ติดต่อแทนผู้ซื้อเท่านั้น

10. กำหนดเวลาส่งมอบงาน

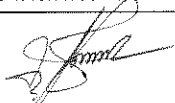
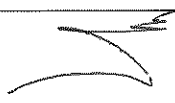
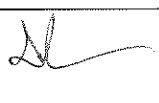
ผู้ขายต้องดำเนินการและส่งมอบพัสดุให้แล้วเสร็จภายใน 150 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

11. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

12. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

เป็นเงิน 6,000,000 บาท (หกล้านบาทถ้วน) เป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว  
จากเงินบำรุงโรงพยาบาลบางกระพุ่ม

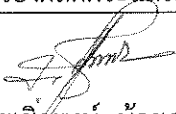
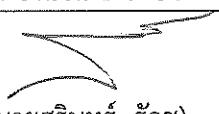

วันที่ - ๑ กย. ๒๕๖๖	จำนวน 11 แผ่น	แผ่นที่ 10
ร่างขอบเขตของงาน (TOR) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและราคากลาง : ติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ชนิดโซลาร์เซลล์ จำนวน 1 ระบบ		
 (นายเชิดพงษ์ น้อยภู) นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (นายสุรินทร์ รักชู) นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน กรรมการ	 (นายวิโรจน์ นาคบุรี ) ช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ช2 กรรมการ

13. งานวางแผนและการจ่ายเงิน

งวดที่	ร้อยละ	เมื่อดำเนินการดังนี้แล้วเสร็จ	ระยะเวลาส่งมอบ 150วัน (นับถัดจากวันลงนาม ในสัญญา)
1	30	1. ได้รับอนุมัติ Shop Drawing 2. ส่งแผนการดำเนินการให้กับโรงพยาบาลบางกระพุ่มพิจารณา 3. ติดตั้งโครงสร้างพร้อมแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้วเสร็จ 100%	90
2	30	1. ติดตั้ง INVERTER และเดินสายไฟ แล้วเสร็จ 100% 2. ห้องติดตั้ง Inverter และอุปกรณ์ควบคุมแล้วเสร็จ	30
3 (งวดสุดท้าย)	40	1. ติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติและทดสอบระบบ แล้วเสร็จ 2. จัดอบรมระบบให้กับเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลบางกระพุ่ม	30

14. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

วันที่ = ด กย. ๒๕๖๖	จำนวน 11 แผ่น	แผ่นที่ 11
ร่างขอบเขตของงาน (TOR) และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและราคากลาง : ติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ชนิดโซลาร์เซลล์ จำนวน 1 ระบบ		
 (นายเชิดพงษ์ น้อยภู) นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (นายสุรินทร์ รักชู) นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน กรรมการ	 (นายวิโรจน์ นาคบุรี) ช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ช2 กรรมการ