


ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Roof Top)  
จำนวน ๖ อาคาร
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ.....โรงพยาบาลสิงห์บุรี.....
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร.....๑๓,๘๐๐,๐๐๐ บาท.....
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง).....๑๑ กรกฎาคม ๒๕๖๖.....  
เป็นเงิน.....๑๓,๘๐๐,๐๐๐.....บาท ระยะเวลาจำนวน ๑๘๐ วัน  
ราคา/หน่วย (ถ้ามี).....บาท
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
ราคาสืบจากท้องตลาด
  - ๕.๑ บริษัท โซลาร์ตรอน จำกัด (มหาชน)
  - ๕.๒ บริษัท ชานจี เอ็นจิเนียริง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด
  - ๕.๓ บริษัท อีเอ ฟูฟูร่า จำกัด
๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  - ๖.๑ นายธรรมนุญ มีศรเอี่ยม ประธานกรรมการ
  - ๖.๒ นายภูริต นุชเอี่ยมปลา กรรมการ
  - ๖.๓ นายพิสิฏฐ์ พุทธปฏิโมกษ์ กรรมการ

  
.....  
(นายธรรมนุญ มีศรเอี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายภูริต นุชเอี่ยมปลา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิฏฐ์ พุทธปฏิโมกษ์)  
กรรมการ

**แบบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**จัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา**  
**(Solar Roof Top) จำนวน ๒ อาคาร โรงพยาบาลสิงห์บุรี**

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Roof Top) จำนวน ๒ อาคาร ของโรงพยาบาลสิงห์บุรี ขนาดกำลังติดตั้งไม่น้อยกว่า ๓๕๐ kWp (กิโลวัตต์สูงสุด) และปรับปรุงระบบ ผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคาเดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานทดแทน ในหน่วยงานภาครัฐโรงพยาบาลสิงห์บุรี

**๑. ความเป็นมา**

โรงพยาบาลสิงห์บุรี ในเอกสารฉบับนี้จะเรียกว่า “ผู้ว่าจ้าง” มีความประสงค์ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Roof Top) (ติดตั้งที่อาคาร : อาคารแพลตฟอร์ม ๘ ชั้น/ อาคารหลวงพ่อแพ เข้มงักโร ๙๔ ปี/ อาคารจอตจรถ ๗ ชั้น/ อาคารอุบัติเหตุฉุกเฉิน / อาคารหลวงพ่อแพ ๙๐ ปี/ อาคารพักเจ้าหน้าที่ ๒ ชั้น) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๕๐ กิโลวัตต์ จำนวน ๑ ระบบ และปรับปรุงระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคาเดิม เพื่อให้มีประสิทธิภาพการใช้งานที่ดีขึ้น ตลอดจนเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้า ส่งเสริม การใช้พลังงานทดแทน ซึ่งเป็นพลังงานสะอาดเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นศูนย์การเรียนรู้ ด้านพลังงานทดแทนแก่บุคลากรในหน่วยงานและผู้ที่เกี่ยวข้องทั่วไป ตามนโยบายของกระทรวงพลังงานและรัฐบาล ดังนั้น ผู้ว่าจ้าง จึงมีความประสงค์จัดหาระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) สำหรับใช้งานภายในหน่วยงาน

**๒. วัตถุประสงค์**

๒.๑ เพื่อติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Roof Top) จำนวน ๒ อาคาร ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๕๐ กิโลวัตต์ จำนวน ๑ ระบบ

๒.๒ เพื่อปรับปรุงระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคาเดิมของผู้ว่าจ้างที่ได้ติดตั้งไปแล้ว ขนาด ๓๒.๔ กิโลวัตต์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพการใช้งานที่ดีขึ้น

๒.๓ เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้าให้กับภารกิจของหน่วยงานภายใน

๒.๔ เพื่อพัฒนาบุคลากรในหน่วยงานของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ประสบการณ์ตรงในกระบวนการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และการใช้พลังงานทดแทน

๒.๕ เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าโดยการนำไฟฟ้าที่ได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ มาใช้ในหน่วยงานของผู้ว่าจ้าง

**๓. เป้าหมาย**

ดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคาหรือคานฟ้าของอาคารหน่วยงานของผู้ว่าจ้าง

  
.....  
(นายธรรมณู มีศรีเอี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายกรุต นุชเอี่ยมปภา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิฏฐ์ พุทธปฏิโมกษ์)  
กรรมการ

#### ๔. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จ ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ที่มีเอกสารแนบครบถ้วนสมบูรณ์

#### ๕. งบประมาณ

วงเงินงบประมาณ จำนวน ๑๓,๘๐๐,๐๐๐ บาท (สิบสามล้านแปดแสนบาทถ้วน) ราคากลาง ๑๓,๘๐๐,๐๐๐ บาท (สิบสามล้านแปดแสนบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากเงินนอกงบประมาณ (เงินบำรุง) ประจำปี ๒๕๖๖ ที่ได้รับความเห็นชอบอนุมัติจากคณะกรรมการบริหารหน่วยงานเรียบร้อยแล้ว

#### ๖. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๖.๑ เป็นนิติบุคคล ประเภทบริษัทจำกัด บริษัทมหาชนจำกัดหรือกิจการร่วมค้า (Joint Venture) หรือกิจการร่วม (Consortium) ที่จดทะเบียนในประเทศไทย ที่มีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๕๐๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าร้อยล้านบาทถ้วน) ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ และมีวัตถุประสงค์ในการประกอบกิจการผลิต การส่งไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนและพลังงานทดแทนอื่นๆ โดยตรงมาแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับจนถึงวันที่ยื่นข้อเสนอผู้ว่าจ้างต้องการบริษัทที่มีความมั่นคงทางธุรกิจการเงิน รวมทั้งทีมงานวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญระดับสูง ในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) การดูแลบำรุงรักษาระบบ และการรับประกันวัสดุอุปกรณ์ของระบบตามสัญญา เป็นระยะเวลานานประมาณ ๒๕ ปี จึงไม่รับพิจารณาการอุทธรณ์ขอปรับลดทุนจดทะเบียนที่น้อยกว่านี้

๖.๒ นิติบุคคล ประเภทบริษัทจำกัด บริษัทมหาชนจำกัดหรือกิจการร่วมค้า (Joint Venture) หรือกิจการร่วม (Consortium) ที่จดทะเบียนในประเทศไทย ที่ได้รับการคัดเลือกและทำสัญญากับผู้ว่าจ้าง ต้องจ่ายค่าที่ปรึกษาการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ให้แก่ผู้ว่าจ้าง เป็นจำนวนเงิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าแสนบาทถ้วน) เข้าบัญชีเงินนอกงบประมาณ (เงินบำรุง) ในวันทำสัญญา ซึ่งเงินค่าที่ปรึกษาการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคา ดังกล่าวนี้นี้ ไม่รวมอยู่ในราคาที่เสนอขอติดตั้งระบบ

๖.๓ มีความสามารถตามกฎหมาย

๖.๔ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๖.๕ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๖.๖ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๖.๗ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖.๘ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

  
.....  
(นายธรรมบุญ มีศรีเอี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายภุทิต นุชเอี่ยมปลา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิฏฐ์ พุทธรักษ์)  
กรรมการ



๖.๙ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๖.๑๐ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่หน่วยงาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขัน อย่างเป็นทางการในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๖.๑๑ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๖.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๖.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๖.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๖.๑๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ก่อสร้าง และมีผลงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บนหลังคาหรือบนพื้นดินกับภาครัฐหรือเอกชนรวมกันไม่น้อยกว่า ๕๐ เมกะวัตต์ โดยจะต้องแนบเอกสารการรับรองผลงานที่แสดงว่ามีผลงาน หรือสำเนาหนังสือรับรองผลงานที่ลงนาม หรือสำเนาสัญญาว่าจ้างที่ลงนาม ของโครงการนั้นๆ ในวันที่ยื่นเอกสารประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หากไม่มีเอกสารแสดง คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาจะไม่รับพิจารณา

ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหากมีการทำสัญญาซึ่งมีมูลค่าตั้งแต่ ๓,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สามล้านบาท) ขึ้นไปต้องจัดทำบัญชีแสดงรายรับรายจ่าย และยื่นต่อกรมสรรพากรและต้อง ปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคล เป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ.๒๕๕๔ และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๔ และฉบับที่ ๓ พ.ศ. ๒๕๕๕ และผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิที่จะไม่ก่อนิติสัมพันธ์กับบุคคลหรือนิติบุคคล ซึ่งได้มีการระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ เว้นแต่บุคคลหรือนิติบุคคลนั้นจะได้ แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายตามประกาศดังกล่าว หรือได้มีการแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้อง และมีการเพิกถอน รายชื่อจากบัญชีดังกล่าวแล้ว

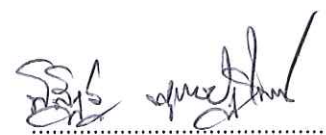
๖.๑๖ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๖.๑๗ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” หรือ “กิจการร่วม” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) กรณีที่ กิจการร่วมค้า หรือ กิจการร่วม ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ กิจการร่วมค้าหรือกิจการร่วม จะต้องมีความสัมพันธ์ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้เสนอราคาในนาม “กิจการร่วมค้า” หรือ “กิจการร่วม”

  
.....  
(นายธรรมนุญ มีตรเยี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายภูริต นุชเยี่ยมภา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิษฐ์ พุทธปภูมิ)  
กรรมการ

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้า หรือกิจการค้าร่วม ไม่ได้จัดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้าหรือค้าร่วมทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ในกรณีที่กิจการร่วมค้าหรือค้าร่วมได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าหรือค้าร่วมเป็นลายลักษณ์อักษร กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอราคากับหน่วยงานของรัฐ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์

ทั้งนี้ “กิจการร่วมค้า” หรือ “กิจการค้าร่วม” ที่จัดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ หมายความว่า กิจการร่วมค้า หรือ กิจการค้าร่วม ที่จัดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

#### ๗. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

๗.๑ กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ โดยใช้หลักเกณฑ์ราคา (Price)

๗.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารคุณลักษณะเทคนิคที่เกี่ยวข้องทั้งหมดตามขอบเขตงานที่ได้รับมอบหมาย และรายละเอียดในสาระที่สำคัญที่เสนอราคา โดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้องในเอกสารอ้างอิง และแคตตาล็อกต้องระบุหมายเลขที่อ้างอิงให้ชัดเจน หากไม่จัดทำและนำเสนอในวันที่ยื่นข้อเสนอ คณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ ไม่พิจารณาผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น

๗.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องหรือยื่นเอกสารไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาจะไม่รับพิจารณาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาด หรือผิดเพียงเล็กน้อย หรือผิดแยกไปจากเงื่อนไขเอกสารในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญ ทั้งเฉพาะในกรณี ที่เห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ว่าจ้างเท่านั้น

๗.๔ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการเลือกพิจารณาจากราคารวมทั้งสิ้น และอาจพิจารณาเลือกกว่าการซื้อ ในจำนวนหรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคา โดยไม่พิจารณา จัดซื้อเลยก็ได้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางผู้ว่าจ้างเป็นสำคัญและให้ถือว่า การตัดสินใจของผู้ว่าจ้างเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้

๗.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเข้าสำรวจพื้นที่จัดทำรายละเอียดการติดตั้งระบบพร้อมแบบภาพจำลองงาน ติดตั้งบนหลังคาภายในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๗.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงสรุปคุณลักษณะวัสดุอุปกรณ์ตามข้อกำหนดของขอบเขตงาน (Compare Spec) ให้ถูกต้องครบถ้วน ในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๗.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารแคตตาล็อก (Catalogue) รายการอุปกรณ์พร้อมทั้งระบบข้อกำหนด บนแคตตาล็อกและเซ็นกำกับโดยผู้มีอำนาจ ประทับตราบริษัทหรือห้างร้านให้ครบถ้วนโดยเฉพาะในส่วนที่เป็น สาระสำคัญของระบบตามขอบเขตงาน (Compare Spec) ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หากเอกสารไม่ถูกต้อง คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาจะไม่รับพิจารณา

  
.....  
(นายธรรมนุญ มีศรีเอี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายกรูริต นุชเอี่ยมปลา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิษฐ์ พุทธปฏิโมกษ์)  
กรรมการ



## ๘. ขอบเขตการดำเนินงาน

๘.๑ งานซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์พร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง จำนวน ๑ ระบบ เพื่อจ่ายพลังงาน ไฟฟ้าให้กับระบบไฟฟ้าของผู้ว่าจ้างในลักษณะ Grid connected ( On Grid connected ) ประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

๘.๑.๑ ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ที่มีขนาด (พิกัดกำลังงานสูงสุด) รวมไม่น้อยกว่า ๓๕๐ kWp

๘.๑.๒ เครื่องแปลงไฟแบบ Grid connected inverter ขนาดรวมต้องเพียงพอต่อแผงโซลาร์เซลล์ที่ติดตั้งทั้งหมด

๘.๑.๓ อุปกรณ์ Monitoring และเครื่องวัด (Metering) และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งจนกระทั่งพร้อมใช้งาน

๘.๑.๔ มีอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า ทั้งด้านกระแสตรงและกระแสสลับ (Surge Protection)

๘.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการจัดหาติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น Solar cell, Grid connect inverter, Metering & Monitoring, CB box และอื่นๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบและข้อกำหนด

๘.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเดินท่อสายจากแผงโซลาร์เซลล์ ไปยังอุปกรณ์และตู้ไฟฟ้าหลัก ของอาคารต่าง ๆ ของผู้ว่าจ้าง โดยต้องเสนอวิธีการและแบบขออนุมัติก่อนดำเนินการ

๘.๔ การติดตั้งวัสดุผู้ยื่นข้อเสนอต้องคำนึงถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดจากน้ำหนักของอุปกรณ์ แรงลม และต้องดำเนินการให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมโยธา โดยมีวิศวกรโยธาลงนามรับรอง

๘.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีอาชีพตามลักษณะงานที่กำหนด โดยมีขอบเขตวัตถุประสงค์แสดงอย่างชัดเจน ใน หนังสือรับรองการจดทะเบียนบริษัทฯ

๘.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการยื่นขออนุญาตระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ต่อหน่วยงานการไฟฟ้าที่ให้บริการ

๘.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปรับปรุงระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เดิมของผู้ว่าจ้างให้มีประสิทธิภาพการใช้งานที่ดีขึ้น ด้วยวิธีการรื้อแผงโซลาร์เซลล์เดิมออก และทำการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์รุ่นใหม่ ตลอดจนปรับเปลี่ยนทิศทางของแผงโซลาร์เซลล์ให้หันไปในทิศทางที่เหมาะสม

## ๙. มาตรฐานอ้างอิง

หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นของข้อกำหนดนี้ วัสดุอุปกรณ์ที่เสนอนั้นต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐานที่ปรับปรุงครั้งล่าสุด ต่อไปนี้ (ยกเว้นสำหรับกรณีที่มาตรฐานไม่ระบุหรือไม่ครอบคลุมถึงอุปกรณ์ที่เสนอ)

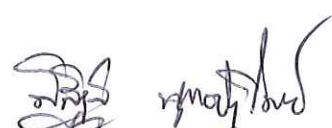
๙.๑ การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ (มาตรฐาน วสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒)

๙.๒ สายไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้งานต้องได้รับมาตรฐาน มอก.๑๑-๒๕๕๓ ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ มาตรฐาน วสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒

๙.๓ ท่อร้อยสายไฟทั้งภายในและภายนอกอาคารต้องเป็นโลหะตามมาตรฐานท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้าที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.๗๗๐-๒๕๓ และเป็นไปตามข้อกำหนดตามมาตรฐาน วสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒

  
.....  
(นายธรรมนุญ มีศรีเยี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายภูริต นุชเยี่ยมปภา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิฐ พุทธรปฏิโมกษ์)  
กรรมการ

๙.๔ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) พ.ศ.๒๕๖๔ (มาตรฐาน วสท.๐๒๒๐๐๑-๒๒)

๙.๕ การต่อวงจรชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องเป็นไปตามหลักวิชาการและให้มีการป้องกันเพื่อความปลอดภัยที่ดี โดยอ้างอิงตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ มาตรฐาน วสท. วสท.๐๒๒๐๑๓-๒๒, EIT Standard ๐๒๒๐๑๓-๒๒ หรือตามมาตรฐาน IEC ๖๐๓๖๔-๗-๗๑๒ Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems หรือตามคู่มือแนะนำการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของผู้ผลิต

๙.๖ ชุดแผงโซลาร์เซลล์ และอุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะและหรือ อุปกรณ์ที่ระบุให้มีการต่อสายดินจะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วน โดยให้ดำเนินการตามหลักวิชาการ หรืออ้างอิงตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๔ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดย PV array ทุกตัวที่ต่อกับอินเวอร์เตอร์ประเภทเชื่อมต่อโครงข่ายของการไฟฟ้าต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของการไฟฟ้า หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ (มาตรฐาน วสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒)

๙.๗ วัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องเป็นของใหม่ ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๙.๘ ในกรณีเกิดการขัดแย้งระหว่างมาตรฐานสากลกับมาตรฐานท้องถิ่นให้ยึดถือมาตรฐานท้องถิ่นเป็นหลัก โดยการพิจารณาของผู้ว่าจ้างจะเป็นที่สิ้นสุด

## ๑๐. ข้อกำหนดทั่วไป

๑๐.๑ หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนช่างฝีมือแรงงาน และเครื่องมือ เครื่องใช้ทั้งหมดที่จำเป็นตามหลักวิชาช่างที่ติดตั้งงานระบบทั้งหมดที่ปรากฏในแบบแปลน ในกรณีที่แบบแปลนดังกล่าวมิได้แสดงไว้แต่เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็น และสอดคล้องต่อเนื้อที่จะติดตั้งไว้ด้วยกัน เพื่อระบบจะสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการติดตั้งตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย หรือตามมาตรฐาน หรือตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในเรื่องข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา และการเชื่อมต่อบริเวณโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

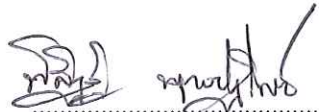
๑๐.๒ แบบแปลนการขออนุญาตการเชื่อมต่อบริเวณโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ลงนามรับรอง พร้อมผู้เขียนและผู้ตรวจสอบลงนามในแบบครบถ้วนแล้วพร้อมบัญชีแสดงรายการวัสดุเพื่อนำมาใช้ขออนุญาต การเชื่อมต่อบริเวณโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๑๐.๓ การทดสอบหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทดสอบระบบต่อหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ตามหลักวิชาการตามเอกสารส่งมอบงานของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยมีการตรวจรับงานโดยผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

๑๐.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะดำเนินการจัดหาและติดตั้งตามข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Roof Top) ตามระเบียบ มติ คำสั่ง ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) เป็นอย่างน้อย

  
.....  
(นายธรรมนุญ มีศรีเยี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายภุริต นุชเยี่ยมปภา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิทธ์ พุทธปฏิโมกข์)  
กรรมการ



๑๐.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเข้าร่วมประชุมโครงการซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมี อำนาจในการตัดสินใจ สั่งการ และทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

๑๐.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอมีสิทธิที่จะขอเปลี่ยนตัวบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน ตลอดระยะเวลาการดำเนินการ หากพบว่าบุคคลนั้น มีคุณสมบัติไม่เหมาะสม แต่ทั้งนี้ บุคลากรที่จะเข้ามาดำเนินงานแทนจะต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติที่ดีกว่าหรือเทียบเท่าและต้องเป็นผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบ

๑๐.๗ ก่อนเข้าดำเนินการในอาคารแต่ละครั้งผู้ยื่นข้อเสนอได้ต้องทำหนังสือขออนุญาตเข้าดำเนินการ โดยระบุ ชื่อบุคลากรและเวลาที่จะเข้ามาดำเนินการไม่น้อยกว่า ๕ วันทำการพร้อมแนบสำเนาบัตรประชาชน โดยผู้ยื่นข้อเสนอสามารถปฏิบัติงานได้ตั้งแต่วันจันทร์ - อาทิตย์ เวลา ๐๘.๐๐-๑๗.๐๐น. หาก ต้องการปฏิบัติงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนดผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแจ้งให้ทางผู้ว่าจ้างล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๕ วันทำการ และเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงสามารถปฏิบัติงานได้ และผู้ยื่นข้อเสนอได้จะต้องรับผิดชอบ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากต้องการปฏิบัติงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนด

๑๐.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องปฏิบัติงานตามหลักวิชาทางช่างที่ดี และเป็นไปตามกฎข้อบังคับของมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๑๐.๙ สำหรับการออกแบบและก่อสร้างระบบโครงสร้างต่างๆ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ฉบับล่าสุด สำหรับการออกแบบและการติดตั้งระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๔ หรือฉบับล่าสุด และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ (มาตรฐาน วสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หากมาตรฐานดังกล่าวไม่ได้กำหนด ไว้ให้ใช้ มาตรฐานสากลแทน และเพื่อให้การติดตั้งและการติดตั้งเป็นไปโดยถูกต้องตามแบบและตรงความมุ่งหมาย สิ่งใดที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้สงสัยต้องสอบถามจากผู้ควบคุมงานก่อนลงมือดำเนินการเสมอ

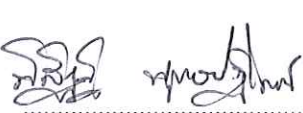
๑๐.๑๐ พนักงานของผู้ยื่นข้อเสนอต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎระเบียบหรือข้อปฏิบัติและข้อแนะนำในเรื่องความปลอดภัยโดยเคร่งครัด หากผู้ยื่นข้อเสนอได้ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ดังกล่าว ผู้ว่าจ้าง มีสิทธิที่จะระงับการทำงานจนกว่าผู้ยื่นข้อเสนอได้จะปฏิบัติตาม กฎระเบียบให้ถูกต้อง ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอได้ไม่มีสิทธินำเอาระยะเวลาที่เสียไปดังกล่าวมาขอขยายเวลา ส่งมอบงาน หรือขอลด หรือของค่างปรับอื่น เนื่องจากสาเหตุความล่าช้านี้

๑๐.๑๑ ในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัยและอาจจะเป็นผลให้เกิดความล่าช้าในการติดตั้ง ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแจ้งต่อผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรถึงสาเหตุของความล่าช้านั้นทันทีที่ทราบถึงเหตุนั้น และเมื่อเหตุนั้นสิ้นสุดลง ให้แจ้งผู้ว่าจ้างรับทราบอีกครั้งภายใน ๑๕ วัน นับแต่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลง หากมิได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอจะยกมาอ้างเพื่อขอต่ออายุสัญญาหรือขอขยายระยะเวลาหรืองดหรือลด ค่าปรับในภายหลังมิได้

๑๐.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำกำหนดการนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ามายังหน่วยงานและแจ้งให้ ผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้าแต่ละครั้งไม่น้อยกว่า ๗ วันทำการ เมื่อวัสดุอุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเอกสารการส่งมอบให้ผู้ว่าจ้าง เพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้ อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเข้าสู่สถานที่เก็บรักษาหรือนำไปติดตั้งต่อไป

  
.....  
(นายธรรมบุญ มีศรีเยี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายกริต นุชเยี่ยมปลา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิษฐ์ พุทธปฎิโมกษ์)  
กรรมการ



๑๐.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดูแลและรักษาความปลอดภัยของเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์เอง หากเกิดความเสียหายหรือสูญหายผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบทั้งสิ้น

๑๐.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย ทั้งด้านอัคคีภัยหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทั้งปวง รวมทั้งบุคคลต่างๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงาน และผู้ยื่นข้อเสนอได้ต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา

๑๐.๑๕ ความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับบุคคลหรือทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างหรือผู้อื่น เนื่องจากการทำงานของพนักงานของผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องชดเชยค่าเสียหายให้เสร็จสิ้นโดยด่วน มิฉะนั้น ผู้ว่าจ้างจะระงับการจ่ายค่าจ้างให้ผู้ยื่นข้อเสนอจนกว่าผู้ยื่นข้อเสนอได้ชดเชย

๑๐.๑๖ ค่าเสียหายเสร็จสิ้นแล้วหากมีการขัดแย้งกันในแบบรายละเอียด ข้อกำหนดต่างๆ ในเอกสารประกวดราคาทางผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้พิจารณาตัดสิน และผู้ยื่นข้อเสนอได้จะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงราคา และระยะเวลาการติดตั้งจากสัญญา

๑๐.๑๗ เพื่อที่จะให้งานได้สำเร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญาและข้อกำหนด ถ้าผู้ยื่นข้อเสนอไม่เข้าใจหรือสงสัยในงานใด ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องขอคำชี้แจงหรือคำยืนยันจากผู้ควบคุมงานก่อนที่จะดำเนินการ

๑๐.๑๘ ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วยชุดแผงโซลาร์เซลล์ ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้า กระแสตรงโดยติดตั้งบนหลังคาของที่ทำกรของผู้ว่าจ้างและจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านอินเวอร์เตอร์ ชนิดต่อร่วมกับโครงข่ายระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter or Grid Intertied Inverter) เพื่อเปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับจ่ายโหลดร่วมกับระบบไฟฟ้าประจำอาคารที่ติดตั้งพร้อมระบบป้องกัน โดยมีระบบการตรวจวัด บันทึกและแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ส่งข้อมูลมายัง คอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย Internet และ Ethernet และข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้ง ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop) จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดการ เชื่อมต่อกับโครงข่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

## ๑๑. โครงสร้างรองรับชุดแผงโซลาร์เซลล์

โครงสร้างรองรับชุดแผงโซลาร์เซลล์ สามารถติดตั้งแผง ได้อย่างมั่นคง มีความแข็งแรง ปลอดภัย และน้ำหนักโครงสร้างรองรับแผงโซลาร์เซลล์ จะต้องไม่สร้างความเสียหายต่อโครงสร้างหลังคาและอาคารที่ติดตั้งและสามารถต้านทาน แรงลมปะทะไม่น้อยกว่าความเร็วสูงสุดของพายุโซนร้อน (Tropical storm) ตามประกาศของกรมอุตุนิยมวิทยาได้อย่างปลอดภัย จะต้องแสดงรายการคำนวณการออกแบบ ตามหลักการออกแบบ การรองรับน้ำหนักของโครงสร้างของหลังคาอาคาร พร้อมวิศวกรลงนาม ยืนยันวันที่ลงนามสัญญา

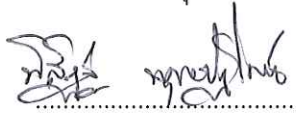
๑๑.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างรองรับน้ำหนักแผงโซลาร์เซลล์ เป็นอลูมิเนียมเกรด ๖๐๐๕-T๕ ซุปเปอร์ไนด์ช หนาไม่น้อยกว่า ๑๒ ไมครอน ๒ ชั้น และความคงทนตลอดอายุการใช้งานของระบบโซลาร์เซลล์ รับรองมาตรฐาน JIS C๘๙๕๕:๒๐๑๑ , GB๕๐๐๐๙-๒๐๑๒ และ IBC๒๐๐๙

๑๑.๒ ส่วนประกอบโครงสร้างฯ รองรับน้ำหนักแผงโซลาร์เซลล์ สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนและประกอบ ได้อย่างสะดวก

๑๑.๓ หากมีการติดตั้งบนหลังคาเมทัลชีท แบบเจาะ จะต้องมียางกันรั่วที่ทำจากวัสดุที่มีอายุการใช้งาน ยาวนาน ทำจาก EPDM อุปกรณ์ยึดแบบเจาะยึดโดยใช้สกรูหลังคา (Self-Drilling Screw) ทำจากเหล็กกล้า ไร้สนิม สแตนเลสสตีล เกรด SS๕๑๐หรือเทียบเท่า เพื่อสะดวกรวดเร็วในการติดตั้งและการบำรุงรักษา

  
.....  
(นายธรรมนุญ มีศรีเอี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายภูริต นุชเอี่ยมปภา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิษฐ์ พุทธปฎิโมกษ์)  
กรรมการ

๑๑.๔ Bolt/Nut เลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพดี ปลอดภัย โดยต้องมีขนาดของ Bolt/Nut ที่ใช้ในการจับยึด ไม่ต่ำกว่าขนาด ๘ ร่วมกับแหวนรอง (Flat Washer) และแหวนสปริงกันคลาย (Spring Washer) และต้องเป็นแบบ Hex Socket Head Cap Screw (Cap Bolt) ต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม สแตนเลสสตีล เกรด SS๓๑๖ หรือเทียบเท่า ที่มีความต้านทานการกัดกร่อนที่ดี เหมาะกับการใช้งานทุกภูมิประเทศ ทนทานต่อทุกสภาวะอากาศ ทำให้คงทนแข็งแรงตลอดอายุการใช้งานของระบบโซลาร์เซลล์

๑๑.๕ เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากโรงงานมีมาตรฐาน

## ๑๒. แผงโซลาร์เซลล์ (PV Module)

๑๒.๑ แผงโซลาร์เซลล์ต้องเป็นชนิด Crystalline Silicon แผงที่ใช้เทคโนโลยี Half-cell ส่วนของ PERC เป็นการเคลือบสารเพื่อลดการสะท้อนกลับที่คอนแทกด้านหลังของเซลล์ ขนาดกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า ๕๒๐ Wp เป็นแผงนำเข้า หรือ ยี่ห้อรุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.๑๘๔๓-๒๕๕๓ หรือ IEC๖๑๒๑๕ (๒๐๑๖), IEC๖๑๗๓๐ (๒๐๑๖), UL๖๑๗๓๐, ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕, ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕

รับประกันตัวแผงและวัสดุ ๑๒ ปี (Product Warranty)

รับประกันกำลังผลิตไฟฟ้า ๒๕ ปี (Linear Power Output Warranty)

๑๒.๒ แผงโซลาร์เซลล์มีคุณสมบัติทางไฟฟ้า

๑๒.๒.๑ ค่าแรงดันไฟฟ้าเปิดวงจร (Open Circuit Voltage, Voc) ของแผงโซลาร์เซลล์ มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ ๔๙.๖๕V

๑๒.๒.๒ ค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจร (Short Circuit Current, Isc) ของแผงโซลาร์เซลล์ มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ ๑๓.๙๒ A

๑๒.๒.๓ ค่าแรงดันไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด (Voltage at Maximum Power, Vmp) ของแผงโซลาร์เซลล์ควรมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ ๔๑.๘๐ V


๑๒.๒.๔ ค่ากระแสไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด (Current at Maximum Power, Imp) ของแผงโซลาร์เซลล์ควรมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ ๑๓.๐๔A

๑๒.๒.๕ แผงโซลาร์เซลล์มีประสิทธิภาพ (Module Efficiency) มากกว่าหรือเทียบเท่า ๒๑.๑๓%

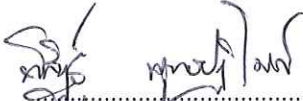
๑๒.๒.๖ มีค่าความคลาดเคลื่อนของกำลังไฟฟ้า (Power Tolerance) ไม่เกิน ๓ %

๑๒.๓ แผงโซลาร์เซลล์ต้องมีการรับประกันคุณภาพ (Product Warranty) ไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า ๑๒ ปี (Product Warranty) และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้า (Linear Power Output Warranty) ในปีแรก ไม่ต่ำกว่า ๙๘% และในปีที่ ๒๕ ไม่ต่ำกว่า ๘๔%

๑๒.๔ ด้านหลังของแผงโซลาร์เซลล์ติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction Box) หรือหัวต่อสายไฟฟ้า (Terminal Box) ที่มีการปิดผนึก หรือฝาปิดล็อกได้อย่างมั่นคง สามารถทนต่อสภาพอากาศและสภาวะแวดล้อมได้ดี และต้องมีวัสดุป้องกันการซึมของน้ำ ภายในกล่องต่อสายไฟต้องมีหัวไฟฟ้าที่มั่นคง แข็งแรง ทนต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้ อายุการใช้งานเทียบเท่าแผงโซลาร์เซลล์กล่องต่อสายไฟ (Junction Box) และต้องมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๘

  
.....  
(นายธรรมบุญ มีศรีเยี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายภุทิต นุชเยี่ยมปภา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิฐ ทุทประวิโมกษ์)  
กรรมการ



๑๒.๕ สามารถรองรับแรงดันของระบบ (Maximum System Voltage) ไม่ต่ำกว่า ๑๕๐๐ Vdc (IEC/UL)

๑๒.๖ ภายในแผงโซลาร์เซลล์ จะต้องฉนวนกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่าด้านหน้าแผงโซลาร์เซลล์เป็นกระจกใสชนิด Template Glass หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า และทนต่อแสง UV

๑๒.๗ กรอบแผงโซลาร์เซลล์ ต้องทำจากวัสดุโลหะปลอดสนิม มีความแข็งแรงคงทนเหมาะสมสำหรับการติดตั้งบนหลังคาอาคาร

๑๒.๘ แผงโซลาร์เซลล์ทุกชุดที่เสนอ จะต้องมีการผลิตไฟฟ้าสูงสุดที่เหมือนกันและมีเครื่องหมายการค้าและรุ่นเดียวกัน

๑๒.๙ ต้องเป็นแผงที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิต หรือผลิตภายในประเทศไทย พร้อมยื่นเอกสารในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๑๒.๑๐ ชุดแผงโซลาร์เซลล์ ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งรวมไม่น้อยกว่าระบบที่กำหนดไว้ คือ กำลังผลิตรวมไม่น้อยกว่า ๓๕๐ kWp โดยคำนวณจากค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (Pmax) ต่อแผงโซลาร์เซลล์จากข้อมูลของผู้ผลิตรวมกันตามจำนวนแผงโซลาร์เซลล์ทั้งหมดที่ติดตั้ง

๑๒.๑๑ โรงงานผู้ผลิตแผงโซลาร์เซลล์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕, ISO๑๔๐๐๑:๒๐๑๕ และ ISO๔๕๐๐๑:๒๐๑๘

๑๓. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑๓.๑ เป็นเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า Transformer Less รับประกันคุณภาพ (Product Warranty) ไม่น้อยกว่าหรือ เทียบเท่า ๕ ปี โดยจะต้องยื่นหนังสือรับรองการรับประกันคุณภาพ (Product Warranty) ของผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ในวันเสนอราคา

๑๓.๑.๑ รับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุด (Max. Input Voltage) ได้ ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ โวลท์

๑๓.๑.๒ มีจำนวนอินพุต MPP Trackers ไม่น้อยกว่า ๒ อินพุต เพื่อให้สามารถทำงาน MPP Trackers ได้ทุกสตริงที่ต่อใช้งานตามกำลังการผลิตที่กำหนดของโครงการฯ

๑๓.๑.๓ รับไฟฟ้ากระแสตรงด้านอินพุตที่ MPPT ได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๑๕ แอมป์

๑๓.๒ เป็นเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ที่ถูกออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected inverter) ได้โดยตรง

๑๓.๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีรายชื่อผลทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อกับระบบ โครงการ ไฟฟ้าฯ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

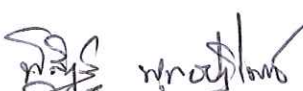
๑๓.๔ เป็นยี่ห้อและรุ่นที่ได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน IEC ๖๒๑๐๙-๑/-๒ หรือ EN ๖๒๑๐๙-๑/-๒ หรือ IEC ๖๑๓๒๗ หรือ IEC ๖๒๑๑๖ จากศูนย์ทดสอบในระดับสากล เช่น TUV หรือ BV

๑๓.๕ ประสิทธิภาพ weighted efficiency (European or CEC) ไม่น้อยกว่า ๙๘.๐%

๑๓.๖ พลังงานไฟฟ้ากระแสตรงขาเข้า (DC Input) รองรับแรงดันขาเข้าสูงสุด (Max. DC input Voltage) ได้ไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐ Vdc

  
.....  
(นายธรรมนุญ มีศรีเอี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายภูริต นุชเอี่ยมปลา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิษฐ์ พุทธปฏิโมกษ์)  
กรรมการ

๑๓.๗ พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับขาออก (AC Output) มีคุณสมบัติดังนี้

๑๓.๗.๑ กำลังไฟฟ้ากระแสสลับด้านขาออก (Rated AC Power Output) มีขนาดไม่น้อยกว่าขนาดเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ (W)

๑๓.๗.๒ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าปรากฏสูงสุด (Max. apparent AC Power Output) ไม่น้อยกว่าขนาดเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ (VA)

๑๓.๗.๓ สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าขาออก (Output Current) ไม่น้อยกว่า ๓๐ A

๑๓.๗.๔ สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้า ชนิด ๓ phases ๓๘๐V ๓W+PE

๑๓.๗.๕ มีพิกัดค่าความถี่ของสัญญาณไฟฟ้า (Rated Frequency) เท่ากับ ๕๐ Hz

๑๓.๘ สภาพแวดล้อมในการทำงาน

๑๓.๘.๑ สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ (Operating temperature range) -๒๕ °C ถึง +๖๐°C

๑๓.๘.๒ มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (Ingress Protection Ratings) IP๖๕ หรือเทียบเท่า

๑๓.๙ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ ต้องมีประสิทธิภาพสูงสุด (Max. Efficiency) ไม่น้อยกว่า ร้อยละ ๙๘.๐% @ ๓๘๐V/๔๐๐V หรือเทียบเท่า

๑๓.๑๐ มีระบบป้องกันจากความผิดปกติของระบบไฟฟ้า Over Voltage และ Over frequency Protection

๑๓.๑๐.๑ AC Overcurrent Protection

๑๓.๑๐.๒ PV-array String Fault /Arc Fault

๑๓.๑๐.๓ Anti - Islanding Protection

๑๓.๑๐.๔ DC Surge Protection Type II

๑๓.๑๐.๕ AC Surge Protection Type II

๑๓.๑๑ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ มีความสามารถในการสื่อสารข้อมูลด้วยการเชื่อมต่อ ผ่าน port มาตรฐานเป็นอย่างน้อยดังนี้

๑๓.๑๑.๑ มีช่องการสื่อสารผ่าน RS๔๘๕ หรือ Power Line Cable หรือ Ethernet LAN ไปยังระบบมอนิเตอร์

๑๓.๑๑.๒ มีช่อง USB หรือ Ethernet LAN สำหรับการเชื่อมต่อเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ ร่วมกับมือถือหรือคอมพิวเตอร์

๑๓.๑๑.๓ มีไฟ LED แสดงสถานะของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ เช่น Alarm, การขนานไฟ

๑๓.๑๒ ระบบติดตามประเมินผล (Monitoring System) ต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๑๓.๑๒.๑ สามารถดูสถานการณ์ทำงานของระบบผ่าน Web Browser ของ PC หรือ Laptop ได้

๑๓.๑๒.๒ สามารถดูสถานการณ์ทำงานของระบบผ่าน มือถือ รองรับ Android หรือ IOS

๑๓.๑๒.๓ แสดงค่าพลังงาน Energy เป็นวันและเดือน

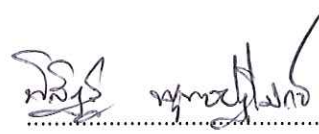
๑๓.๑๒.๔ แสดงค่าพลังงานที่ได้จากการผลิตไฟ Lifetime Revenue

๑๓.๑๒.๕ แสดงการเปรียบเทียบพลังงาน Comparative Energy แบ่งเป็นเดือนและปีได้

๑๓.๑๒.๖ แสดงค่าพลังงานรวมที่ผลิตได้ทั้งหมดตั้งแต่เริ่มต้นใช้งานระบบได้

  
.....  
(นายธรรมบุญ มีศรีเยี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายสุริต นุชเยี่ยมปลา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิฐ ทุทธิมงคล)  
กรรมการ



๑๓.๑๓ ระบบติดตามประเมินผลสามารถตรวจสอบการทำงานของ Inverter ได้อย่างน้อยดังนี้  
๑๓.๑๓.๑ แสดงค่าแรงดัน Voltage [V] Line ๑, ๒, ๓ ไฟฟ้ากระแสสลับ AC ของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ แบบ Real time ได้

๑๓.๑๓.๒ แสดงค่ากระแส (Current [A] Line) ๑,๒,๓ ไฟฟ้ากระแสสลับ AC ของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯแบบ Real time ได้

๑๓.๑๓.๓ แสดงค่าความถี่ Frequency [Hz] Line ๑,๒,๓ ไฟฟ้ากระแสสลับ AC ของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ แบบ Real time ได้

๑๓.๑๓.๔ แสดงค่าพลังงานงานขาออก Energy [Wh] ของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ แบบ Real time ได้

๑๓.๑๔ ระบบติดตามประเมินผลต้องสามารถรายงานผลหรือส่งจดหมายแจ้งเตือน Email กรณีที่พบปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ได้ สามารถทำรายงานผลการทำงาน Report ได้ ดังนี้

๑๓.๑๔.๑ Periodic AC Energy

๑๓.๑๔.๒ Site Status

๑๓.๑๔.๓ Energy by time of use

๑๓.๑๔.๔ สร้างรูปแบบเอกสารรายงานออกมาในลักษณะ Excel, PDF, HTML ได้เป็นอย่างน้อย

๑๓.๑๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการรับประกัน (Warranty) จากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ มีหลักฐานและหรือหนังสือรับรองจากผู้แทนจำหน่ายอย่างถูกต้อง (มีเอกสารแสดงในวันที่ยื่นข้อเสนอ)

๑๓.๑๖ ผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการบำรุงรักษา (Maintenance & Service Center) ในประเทศไทย และมีการสำรองอะไหล่

๑๓.๑๗ ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าโดยตรงหรือผู้จำหน่ายหลัก (มีเอกสารแสดงในวันที่ยื่นข้อเสนอ)

๑๓.๑๘ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์เท่านั้น (มีเอกสารแสดงในวันที่ยื่นข้อเสนอ)

#### ๑๔.วัสดุ อุปกรณ์ประกอบ มีรายละเอียดดังนี้

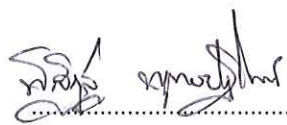
๑๔.๑ อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรด้านไฟฟ้ากระแสตรง ( DC Breaker หรือ DC Switch )

๑๔.๑.๑ ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ


๑๔.๑.๒ DC Breaker หรือ DC Switch ต้องมีพิกัดไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจรของแผงโซลาร์เซลล์และต้องสามารถปลดวงจรโดยไม่ต้องปลดโหลด


  
.....  
(นายธรรมนุญ มีศรีเอี่ยม)  
ประธานกรรมการ

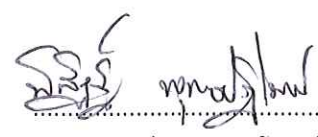
  
.....  
(นายกรูริต นุชเอี่ยมปภา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิฐฐ์ พุทธปุกิโมกข์)  
กรรมการ

- ๑๔.๑.๓ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗ หรือเทียบเท่า
- ๑๔.๑.๔ ติดตั้งอยู่ในตู้สำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า
- ๑๔.๑.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแนบเอกสารแคตตาล็อกอุปกรณ์ ในวันที่ยื่นเสนอ
- ๑๔.๒ อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรด้านไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Circuit Breaker)
- ๑๔.๒.๑ เป็นชนิด ๓Poles, ๓ Phase ๓๘๐/๔๐๐ V, ๕๐Hz เทียบเท่าหรือสูงกว่า
- ๑๔.๒.๒ มีพิกัดกระแสลัดวงจร Ics ตามผลการคำนวณแต่ต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ kA และมีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า
- ๑๔.๒.๓ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗ หรือเทียบเท่า
- ๑๔.๓ อุปกรณ์นิรภัยป้องกันการลัดวงจรด้านกระแสตรง (DC Fuse)
- ๑๔.๓.๑ มีพิกัดกระแสลัดวงจร น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร (Isc) ของชุดแผงโซล่าเซลล์
- ๑๔.๓.๒ ฐานฟิวส์ขนาด ยึดกับราง DIN หรือเทียบเท่า
- ๑๔.๔ เครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับแบบดิจิทัล (Digital AC Power Meter) สำหรับวัดพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
- ๑๔.๔.๑ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD Display พร้อมแสงสว่างหน้าจอ (With Backlight white) สามารถวัดค่าทางไฟฟ้าที่ต้องการได้ อาทิ เช่น
- ๑๔.๔.๑.๑ แรงดัน L-N, แรงดัน L-L (Voltage) – Zero / Negative / Positive Sequence Voltage (วัดภายในอ่านได้ผ่านทาง Real-time)
- ๑๔.๔.๑.๒ สามารถตรวจวัดค่ากระแสแต่ละเฟส (Current)
- ๑๔.๔.๑.๓ สามารถตรวจวัดค่าพลังงานไฟฟ้าจริง แต่ละ (Active Power)
- ๑๔.๔.๑.๔ สามารถตรวจวัดค่าพลังงานไฟฟ้าเสมือนแต่ละเฟส (Reactive Power)
- ๑๔.๔.๑.๕ สามารถตรวจวัดค่าพลังงานไฟฟ้าปรากฏ แต่ละเฟส (Apparent Power)
- ๑๔.๔.๑.๖ สามารถตรวจวัดค่าตัวประกอบกำลังแต่ละเฟส (Power factor)
- ๑๔.๔.๑.๗ สามารถตรวจวัดค่าฮาร์มอนิก ของแรงดันและกระแส
- ๑๔.๔.๑.๘ สามารถตรวจวัดค่าความถี่ของระบบ (Frequency)
- ๑๔.๔.๑.๙ สามารถวัดค่าแบบต่อเนื่องได้
- ๑๔.๔.๑.๑๐ สามารถใส่รหัสผ่านเข้าอุปกรณ์ได้ ในกรณีที่มีการแก้ไขการตั้งค่าต่าง ๆ ได้
- ๑๔.๔.๒ รองรับการสื่อสารผ่าน RS๔๘๕ (มาตรฐาน)
- ๑๔.๔.๓ รองรับการเชื่อมต่อ Protocol : Modbus RTU
- ๑๔.๔.๔ ระดับความแม่นยำของการวัด
- active Energy Class ๐.๕S
  - Reactive Energy Class ๑
  - Harmonic distorsion Class ๕

  
.....  
(นายธรรมบุญ มีศรีเอี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายกรูริต นุชเอี่ยมปภา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิษฐ์ พุทธปวิโมกษ์)  
กรรมการ



๑๔.๔.๕ ความแม่นยำของการวัด (Measurement accuracy)

- กระแสแต่ละเฟส (Current) +/-๐.๕%
- กำลังไฟฟ้าจริง (Active Power) +/-๐.๕%
- พลังงานไฟฟ้าเสมือน (Reactive energy) +/-๑%
- กำลังไฟฟ้าปรากฏ (Apparent Power) +/-๐.๕%
- ตัวประกอบกำลังแต่ละเฟส (Power factor) +/-๐.๐๑%
- ความถี่ของระบบ (Frequency) +/-๐.๕%

๑๔.๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแนบเอกสารแคตตาล็อกอุปกรณ์ ในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๑๔.๕ สายไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้ สายไฟฟ้าสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียด ดังนี้

๑๔.๕.๑ ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสไฟฟ้าจ่ายออกที่พิกัดกำลังไฟฟ้า (Rated Power) ที่ Unity power factor ของผู้ยื่นข้อเสนอ

๑๔.๕.๒ ด้านไฟฟ้ากระแสตรง เป็นสายไฟชนิด Photovoltaic wire ที่สามารถทนอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ๘๐°C เป็นสายไฟฟ้า ชนิด ๐.๖/๑ KV CV ตามมาตรฐาน IEC๖๐๕๐๒-๑ หรือสายชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่า

๑๔.๕.๓ คุณสมบัติตามมาตรฐาน EN๕๐๖๑๘:๒๐๑๔, IEC๖๒๙๓๐:๒๐๑๗, EN๖๐๒๘๘ Class ๕ , DIN VDE๐๒๙๕ Class๕ เป็นอย่างน้อย

๑๔.๕.๔ สายดินต้องมีการติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ (มาตรฐาน วสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒)

๑๔.๖ ท่อร้อยสายไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

๑๔.๖.๑ กรณีเป็นท่อโลหะ ต้องเป็นชนิดท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า EMT หรือดีกว่า

๑๔.๖.๒ กรณีเป็นรางเดินสายไฟเคเบิลเทรย์ (Cable Tray) ต้องผลิตจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีการชุบกำลวานซ์ หรือแผ่นเหล็กชุบอีเล็กโทลิกัลวานซ์ โดยที่แผ่นเหล็กด้านข้าง ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบและแผ่นเหล็กพื้นพับเป็นลูกฟูก มีช่องเจาะระบายอากาศได้ดี

๑๔.๖.๓ กรณีเป็นรางเดินสายไฟเวย์ (Wire Way) ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบพร้อมฝาครอบปิดผ่านการป้องกันสนิม โดยวิธีการชุบสังกะสีกระบวนการ Hot-Dip Galvanized

๑๔.๗ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอกทางด้านกระแสตรง (DC Line Surge Protector) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

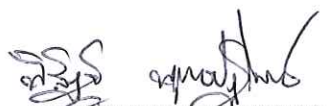
๑๔.๗.๑ ติดตั้งในลักษณะต่อขนานทางด้านไฟฟ้ากระแสตรงจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ก่อนเข้าอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดต่อกับระบบจำหน่าย โดยให้มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอกทางด้านกระแสตรงไม่น้อยกว่า ๑ ชุด โดยติดตั้งในกล่องรวมสาย หากกรณีต้องติดตั้งภายนอกกล่องรวม สายจะต้องบรรจุในตัว โลหะ หรือโลหะที่มีลักษณะทนไฟ และมีฝาปิดตัวอย่างมิดชิด



(นายธรรมบุญ มีศรีเยี่ยม)  
ประธานกรรมการ



(นายภูริต นุชเยี่ยมปภา)  
กรรมการ



(นายพิสิษฐ์ พุทธปฏิโมกษ์)  
กรรมการ

๑๔.๗.๒ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ภายในที่มีหน้าที่รับ Surge หรือไฟฟ้ากระชอกเป็น Metal Oxide Varistor (Mov) เท่านั้น และชิ้นส่วนนี้ต้องบรรจุภายในโลหะที่แข็งแรง Metal Housing สามารถติดตั้งได้บนราง DIN

๑๔.๗.๓ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC๖๑๖๔๓-๑

๑๔.๗.๔ Surge current rating : ๔๐KA ที่ ๘/๒๐  $\mu$ s. ตีกว่าหรือเทียบเท่า

๑๔.๗.๕ Response time (A) : ไม่เกิน ๒๕ ns.

๑๔.๗.๖ Degree of Protection : IP๒๐

๑๔.๗.๗ Enclosure material : UL ๙๐VO Thermopiastic

๑๔.๗.๘ Operating temperature range (TU) : -๔๐°C to +๘๕°C

๑๔.๗.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบเอกสารแคตตาล็อก ในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๑๔.๘ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอกทางด้านกระแสสลับ (AC. Line Surge Protector) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

๑๔.๘.๑ ติดตั้งในลักษณะต่อขนานกับสายจ่ายไฟฟ้าของระบบงาน ที่ตำแหน่งตู้ Main Distribution Board (MDB) หรือที่อุปกรณ์ตัดต่อทางไฟฟ้าขาออก เป็นต้น โดยมีพิกัดทางไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐V , ๕๐ Hz และ/หรือ ๓ เฟส ๓๘๐ V , ๕๐ Hz. ตามขนาดของระบบไฟฟ้าในผู้ว่าจ้าง

๑๔.๘.๒ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ภายในที่มีหน้าที่รับ Surge หรือไฟฟ้ากระชอกเป็น Metal Oxide Varistor (MOV) เท่านั้น จะต้อง มี ๑ ตัวต่อ ๑ วงจร ตามขนาดของ Surge Current ที่กำหนด โดยห้ามนำ MOV ขนาดเล็กกว่าหลาย ๆ ตัวมาต่อขนานกัน

๑๔.๘.๓ ลักษณะอุปกรณ์เป็นแบบ TS๓๕DIN Type Mounting ๑ ชุด (Module) สามารถต่อใช้งานกับระบบไฟฟ้าได้ทั้ง ๑เฟส หรือ ๓ เฟส และครบ ๓ โหมด (ALL Mode: L-N,L-PE,N-PE)

๑๔.๘.๔ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอกจะต้องมีสัญญาณแสดงให้ทราบว่าอุปกรณ์ป้องกัน มี ประสิทธิภาพการป้องกัน ดีหรือเสีย

๑๔.๘.๕ ผลิตจากโรงงานมาตรฐาน และผลิตทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน GB๘๘๘๘๐๒ หรือ IEC ๖๑๖๔๓-๑

๑๔.๘.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบเอกสารแคตตาล็อก ในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๑๔.๙ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไหลย้อนเข้าสู่ระบบจำหน่าย ที่เป็นไปตามระเบียบการเชื่อมต่อของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือการไฟฟ้านครหลวง กำหนด

๑๔.๑๐ รางตะแกรงเดินสายไฟ (Cable Mesh Tray)

๑๔.๑๐.๑ โครงสร้างแบบเปิดช่วยให้และมีการระบายอากาศที่ดี เพื่อให้มีความสูญเสียพลังงานในสายไฟลดลงดังนั้นสายเคเบิลจะไม่ร้อนเกินไป


๑๔.๑๑ ทางเดินตะแกรงเหล็กฉีกสำหรับความปลอดภัยบนหลังคา มีสมบัติดังนี้

๑๔.๑๑.๑ ชุดทางเดิน ตะแกรงวอร์คเวย์ชุบกำลัป้าไนซ์

๑๔.๑๑.๒ อุปกรณ์จับยึดอย่างน้อยต้องผลิตจากเหล็กประเภท hot drip galvanized เพื่อความคงทน และแข็งแรง ตลอดอายุการใช้งาน ๒๕ ปี

  
.....  
(นายธรรมนุญ มีศรีเยี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายกริต นุชเยี่ยมปลา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิษฐ์ พุทธปฏิมอกข์)  
กรรมการ



๑๔.๑๒ มีระบบติดตามจุดที่ทำให้กำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุด (MPPT) อย่างน้อย ๑ Power Optimizer ต่อ ๒ แผงโซลาร์เซลล์ ที่สามารถใช้งานร่วมกับระบบการจัดการพลังงานของแผงโซลาร์เซลล์ได้ จะต้องสามารถลดแรงดันของแผงโซลาร์เซลล์ (DC input voltage) ให้เหลือไม่เกิน ๓๐ VDC/String ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๓ นาที เพื่อความปลอดภัยของนักผจญเพลิงและผู้ปฏิบัติงานในการแก้ไขที่หน้างาน หรืออุปกรณ์หยุดทำงานฉุกเฉิน (rapid shutdown) ตามมาตรฐาน วสท.๒๕๖๕

๑๔.๑๓ มีระบบหยุดการทำงานฉุกเฉินโซลาร์เซลล์ (Rapid Shutdown) ได้รับมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar cell) ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ.๒๕๖๕ (วสท.๐๒๒๐๑๓-๒๒ / EIT Standard ๐๒๒๐๑๓-๒๒) โดยสามารถลดแรงดันไฟฟ้าในบริเวณ Array boundary ให้เหลือไม่เกิน  $\leq ๘๐$  โวลต์ (V) ภายในไม่เกิน ๓๐ วินาที หรือใช้อุปกรณ์ควบคุม เพื่อลดความเสี่ยงจากการเกิดไฟดูด เพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษาและตรวจสอบ สามารถดำเนินการได้อย่างปลอดภัย ไม่เกิดอันตรายต่อพนักงานดับเพลิง ซึ่งต้องมีผลการทดสอบตามขั้นตอนหรือใบรับรองตามมาตรฐาน UL ๓๗๔๑ ออกโดยสถาบันหรือหน่วยงานที่เป็นกลางที่ได้มาตรฐาน ได้แก่ TUV , VDE , Bureau Veritas , UL , CSA , InterTek หรือ PTEC สามารถลดแรงดันไฟฟ้าในสายเคเบิลที่อยู่นอกบริเวณ Array Boundary ให้เหลือไม่เกิน  $\leq ๓๐$  โวลต์ (V) ภายในไม่เกิน ๓๐ วินาที (Array Boundary หมายถึง ขอบเขตโดยรอบ PV array เป็นระยะ ๓๐๐ มิลลิเมตร ในทุกทิศทาง) ต้องมีการระบุตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่หยุดการทำงานฉุกเฉิน โดยติดตั้งสวิตช์เริ่มการทำงานในตำแหน่งที่เจ้าหน้าที่ดับเพลิงสามารถเข้าถึงได้ง่ายสะดวก ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

#### ๑๕. ข้อกำหนดการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์

๑๕.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องสำรวจพื้นที่จริง และออกแบบรายละเอียดการติดตั้งระบบ Solar PV Roof Top โดยให้มีรายละเอียดแสดง ประกอบด้วย Shop drawing บัญชีแสดงรายการวัสดุอุปกรณ์ที่ระบุ ยี่ห้อ รุ่น พร้อม Catalog ของวัสดุอุปกรณ์ ที่แสดงคุณสมบัติตามเงื่อนไขกำหนด รวมทั้งเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง หากไม่มีจะไม่ได้รับการพิจารณาในครั้งนี้


๑๕.๒ การออกแบบรายละเอียดการติดตั้งระบบและการจัดทำ Shop drawing รวมทั้งรายการคำนวณที่เกี่ยวข้อง ต้องดำเนินการและลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร หลังจากลงนามสัญญาแล้ว

๑๕.๓ การออกแบบติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ต้องให้ด้านรับแสงอาทิตย์ ของแผงโซลาร์เซลล์หันไปทางทิศใต้ หรือทิศใกล้เคียงทิศใต้ที่สามารถยอมรับได้และวางเอียงทำมุมกับแนวระนาบทิศเหนือ-ใต้ ประมาณ ๑๐-๒๐ องศา หรือตามแนวลาดเอียงของหลังคาอาคารเป้าหมาย ตำแหน่งติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ต้องอยู่ในพื้นที่โล่งและไม่เกิดการบังเงาบนแผงโซลาร์เซลล์ ที่อาจก่อให้เกิด Hot Spot และการติดตั้ง แผงโซลาร์เซลล์ ควรมีความมั่นคง แข็งแรง และสามารถดูแลบำรุงรักษาได้

๑๕.๔ การต่อวงจรชุดแผงโซลาร์เซลล์ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ (มาตรฐาน วสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒) ต้องเป็นไปตามหลักวิชาการโดยอ้างอิงตาม มาตรฐาน มอก. ๒๕๗๒ และติดตั้งทางไฟฟ้า-ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า พลังแสงอาทิตย์ หรือตามมาตรฐาน IEC ๖๐๓๖๕-๗-๗๑๒ Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) Power supply Systems หรือตามคู่มือแนะนำการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของผู้ผลิต (ถ้ามี)

  
.....  
(นายธรรมนุญ มีศรีเยี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายภุริต นุชเยี่ยมปภา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิฐ พุทธิภูมิรักษ์)  
กรรมการ

๑๕.๕ การเดินสายไฟฟ้าระหว่างแผงโซลาร์เซลล์ ให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อมกับ Terminal box ของแผงโซลาร์เซลล์ และต่อวงจรให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

๑๕.๖ ชุดแผงโซลาร์เซลล์ อุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะและหรือ อุปกรณ์ที่ระบุให้ มีการต่อสายดินจะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วน โดยให้ดำเนินการตามหลักวิชาการ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ (มาตรฐาน วสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒)

๑๕.๗ การกำหนดขนาดสายไฟฟ้า ต้องมีพิกัดทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า ของกระแสสูงสุดผ่านวงจรและมีค่าแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า (Voltage drop) ไม่เกินข้อกำหนดดังนี้

๑๕.๗.๑ ด้านระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Side) กำหนดให้ขนาดสายไฟฟ้าจากชุด แผงโซลาร์เซลล์ แต่ละสาขา (PV string) ถึงเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) มีแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายไม่เกินร้อยละ ๓ ที่พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด (Imp) ของชุดแผงโซลาร์เซลล์ ที่สภาวะ STC

๑๕.๗.๒ ด้านระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Side) กำหนดให้ขนาดสายไฟฟ้าจาก Output ของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าถึงจุดเชื่อมต่อกับสายไฟระบบจำหน่ายของการไฟฟ้า มีแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายไม่เกินร้อยละ ๓ โดยเทียบกับค่าแรงดันไฟฟ้าด้าน Output ตามพิกัดที่ Utility power factor

๑๕.๘ กรณีเดินสายในท่อร้อยสายไฟฟ้าทั้งภายในและภายนอกอาคารให้ใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นท่อโลหะ ชนิด EMT หรือดีกว่า

๑๕.๙ การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอกทางด้านกระแสตรง และด้านกระแสสลับ ให้ดำเนินการตามหลักวิชาการ หรืออ้างอิงตามมาตรฐาน IEC ๖๐๓๖๔-๑ หรือมาตรฐานอื่นที่ดีกว่า หรือต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ (มาตรฐาน วสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒)

๑๕.๑๐ การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบทุกรายการต้องเป็นระเบียบสามารถใช้งานหรือตรวจสอบได้ สะดวกการต่อสายไฟฟ้าของระบบต้องยึดด้วยขั้วต่อสายทางไฟฟ้าที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

๑๕.๑๑ เมื่อติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop แล้วเสร็จผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการตรวจสอบ การรั่วซึมที่เกิดจากการติดตั้งและเมื่อเกิดการรั่วซึมผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการแก้ไขให้มีสภาพดีดังเดิม

๑๕.๑๒ เมื่อติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop แล้วเสร็จผู้ยื่นข้อเสนอให้มีวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกรดำเนินการตรวจสอบการติดตั้งระบบถูกต้อง ปลอดภัยตามหลักวิชาการและการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนด และให้มีเอกสารลงนามรับรองผลการตรวจสอบโดยวิศวกรดังกล่าว

๑๕.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการอนุญาตเชื่อมต่อบริการ Solar PV Rooftop กับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคให้แล้วเสร็จและให้มีวิศวกรไฟฟ้าผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาไฟฟ้ากำลังจากสภาวิศวกร

๑๕.๑๔ ดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบให้เป็นไปตามเงื่อนไขข้อกำหนด/ระเบียบที่เกี่ยวข้อง เพื่อแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถทำงานผลิตไฟฟ้าได้ โดยเครื่องมือแสดงข้อมูลทาง ไฟฟ้าขณะที่ระบบทำงานเป็น Real time เช่น แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าและความถี่ เป็นต้น

  
.....  
(นายธรรมนุญ มีศรีเอี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายภุชิต นุชเอี่ยมปลา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิทธ์ พุทธปฏิโมกษ์)  
กรรมการ



๑๕.๑๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดให้มีคู่มือการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษาระบบเบื้องต้นพร้อมทั้งดำเนินการแนะนำผู้ว่าจ้างทราบขั้นตอนและวิธีปฏิบัติในการเดินเครื่องระบบ ตรวจสอบระบบเบื้องต้น และให้มีรายละเอียดสำหรับการติดต่อกับผู้ยื่นข้อเสนอเพื่อการแจ้งตรวจซ่อมระบบ กรณีเกิดความผิดปกติหรือชำรุด

๑๕.๑๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานระบบ Solar PV Rooftop หลังจากวันส่งมอบระบบที่ติดตั้งและทดสอบการทำงานจริงแล้วเสร็จเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี โดยในระยะเวลารับประกันดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ที่ เกิดการชำรุดเสียหายจากการใช้งานตามปกติ โดยไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายจากผู้ว่าจ้างแต่อย่างใด

#### ๑๖. การส่งมอบงานและการจ่ายเงิน กำหนดเงื่อนไขดังนี้

๑๖.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งมอบงานจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ครบถ้วนทุกรายการภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา แบ่งออกเป็น ๓ งวด ดังนี้

๑๖.๑.๑ งวดที่ ๑ จำนวนร้อยละ ๒๐ ของวงเงินตามสัญญา จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ

(๑) จัดหาวัสดุและอุปกรณ์ประกอบระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

(๒) ส่งมอบชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และส่งมอบอุปกรณ์ประกอบระบบฯ รายการใดๆ

ตามข้อ ๑๑ ถึง ข้อ ๑๔ ที่ถูกต้อง ครบถ้วนตามข้อกำหนดของรายการ โดยสถานที่ส่งมอบวัสดุ อุปกรณ์ให้เป็นไปตามผู้ว่าจ้างกำหนด

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๖๐ วัน)

๑๖.๑.๒ งวดที่ ๒ จำนวนร้อยละ ๓๐ ของวงเงินตามสัญญา จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์และติดตั้งโซล่าเซลล์ บนหลังคาอาคารต่างๆ ของหน่วยงานให้แล้วเสร็จทั้งหมด

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๖๐ วัน)

๑๖.๑.๓ งวดที่ ๓ (งวดสุดท้าย) จำนวนร้อยละ ๕๐ ของวงเงินตามสัญญา จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ

(๑) ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามรูปแบบสัญญา

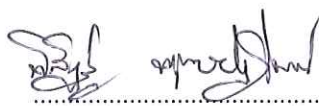
(๒) ติดตั้งเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าฯ ระบบ Monitoring และระบบตรวจวัดค่าสภาพอากาศ รวมทั้งงานติดตั้งอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ระบบไฟฟ้าภายในอาคารของหน่วยงานและเดินสายไฟไปเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงานและประสานงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเพื่อทำการติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อบนสายประธานให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามรูปแบบสัญญา (โดยมิให้ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ไฟฟ้าภายในโรงพยาบาล)

(๓) ทดสอบระบบให้ทำงานได้จริงตามข้อกำหนดและส่งเอกสารประกอบการฝึกอบรมและคู่มือฯ พร้อมทั้งดำเนินการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจนสามารถ ใช้งานระบบฯ ได้ถูกต้องครบถ้วนตามวัตถุประสงค์

ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดเวลา ๖๐ วัน)

  
.....  
(นายธรรมณูญ มีศรีเอี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายภูริต นุชเอี่ยมปภา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิฐ ฤทธิ์ภูมิรักษ์)  
กรรมการ

## ๑๗. การรับประกันและการบำรุงรักษาระบบ

๑๗.๑ รับประกัน Performance Ratio ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ อย่างน้อย ๗๖%

๑๗.๒ รับประกันแผงโซลาร์เซลล์จากความเสียหายต่างๆ เป็นเวลา ๑๒ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิตโดยตรง

๑๗.๓ รับประกันเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) เป็นเวลา ๕ ปีพร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิตโดยตรง

๑๗.๔ รับประกันโครงสร้างรองรับแผงโซลาร์เซลล์ เป็นเวลา ๑๐ ปี

๑๗.๕ รับประกันงานติดตั้งระบบไฟฟ้า เป็นเวลา ๒ ปี

๑๗.๖ รับประกันระบบ Monitoring อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เป็นเวลา ๒ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิตโดยตรง

๑๗.๗ กรณีวัสดุ อุปกรณ์ที่ยังอยู่ในการรับประกันเกิดความเสียหาย ชำรุด หรือระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ผู้ยื่นข้อเสนอมจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขระบบหรือเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้ตามปกติภายใน ๗ วันทำการนับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากทางผู้ว่าจ้าง

๑๗.๘ การบำรุงรักษาภายหลังจากส่งมอบงานผู้ยื่นข้อเสนอมจะต้องให้วิศวกรมาตรวจสอบการทำงานของระบบบำรุงรักษาระบบและการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุก ๔ เดือน เป็นเวลา ๒ ปี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

๑๗.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอมต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดของงานดังกล่าว โดยทำการแก้ไขงานที่ไม่ถูกต้องเปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหรือเสื่อมคุณภาพหากจำเป็นต้องซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๗ วันทำการกรณีเหตุสุดวิสัยให้ชี้แจงผู้ว่าจ้างเป็นกรณีไป

๑๗.๑๐ กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมไม่ดำเนินการใดๆหรือดำเนินการล่าช้าไม่เป็นไปตามที่ผู้ว่าจ้างแจ้งให้ผู้ยื่นข้อเสนอมทราบตามกำหนดผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะจัดหาบุคคลอื่นมาดำเนินการแทนโดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอมยินยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินตามมูลค่างานจากหลักประกันที่ผู้ยื่นข้อเสนอมได้นำมามอบไว้หรือบังคับเรียกเก็บจากธนาคารผู้ออกหลักประกันดังกล่าวได้โดยไม่มีข้อแม้ข้อต่อรองใดๆทั้งสิ้น

๑๗.๑๑ นับจากวันส่งมอบงาน หากผู้ยื่นข้อเสนอมไม่เริ่มแก้ไขและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อย ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะดำเนินการเองแล้วตัดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้ยื่นข้อเสนอม

## ๑๘. ข้อกำหนดเพิ่มเติม

๑๘.๑ การติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าในพื้นที่อาคารเดียวกัน ผู้ยื่นข้อเสนอมจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่เป็นรุ่นและยี่ห้อเดียวกันที่มีคุณลักษณะเฉพาะเดียวกันและมีความเข้ากันได้ในการใช้งานมาติดตั้งเท่านั้น

๑๘.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอมจะต้องดูแลทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างและของคู่สัญญาของผู้ว่าจ้าง มิให้ชำรุดเสียหายหรือสูญหายอันเกิดจากการลักขโมยการกระทำหรือประมาทเลินเล่อการกระทำหรืองดเว้นการกระทำตามหน้าที่ของผู้ยื่นข้อเสนอมหรือพนักงานของผู้ยื่นข้อเสนอมโดยผู้ยื่นข้อเสนอมเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ค่าเสียหายทั้งหมด

๑๘.๓ การวินิจฉัยข้อผิดพลาดใด ๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานในพื้นที่ของผู้ปฏิบัติงาน การติดตั้ง และควบคุมงานจะเป็นผู้วินิจฉัยเพื่อนำเสนอผู้ว่าจ้างเพื่อกำหนดวิธีการแก้ไขและผู้ยื่นข้อเสนอมจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

  
.....  
(นายจรพรณญ มีศรีเอี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายกรูรต นุชเอี่ยมปลา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิษฐ์ พุทธปฏิมอกข์)  
กรรมการ



๑๘.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอตกลงที่จะไม่เปิดเผยข้อมูลข่าวสารหรือรายละเอียดใดๆ อันเกี่ยวเนื่อง/ เกี่ยวข้องกับเอกสารข้อมูลต่างๆของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้นไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อมแก่บุคคลอื่นใด หากฝ่าฝืนผู้ยื่นข้อเสนอตกลงจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายอันเกิดจากการนั้น โดยปราศจากเงื่อนไขทุกประการ

๑๘.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจในข้อกำหนดตลอดจนปัญหาขัดแย้งหรือข้อความที่ไม่ชัดเจนต่างๆ ให้ถูกต้องเสียก่อนเมื่อผู้ยื่นข้อเสนอเริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหากจากข้อขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตามแต่เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องชี้แจงหรือต้องดำเนินการตามหลักเทคนิคผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทำทุกอย่างให้ถูกต้องเต็มที่และจะไม่เรียกร้องขอต่อสัญญาตลอดจน ค่าใช้จ่ายอื่นใดเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น

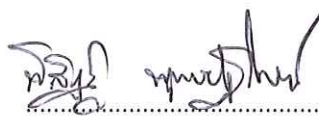
๑๘.๖ ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าผู้ยื่นข้อเสนอต้องสำรวจตำแหน่งที่ติดตั้งเพื่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ ผู้รับผิดชอบในการออกแบบและการติดตั้งที่ปลอดภัยและถูกต้องตามหลักวิชาการโดยผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ดำเนินการและออกค่าใช้จ่าย

๑๘.๗ รูปแบบที่แสดงในแบบสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ตามความจำเป็นเพื่อความถูกต้องเหมาะสมและสวยงาม ทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน แบบและลักษณะตู้ พร้อมแบบแสดงตำแหน่งต่างๆ แสดงเป็นแนวทางโดยประมาณเท่านั้น ให้ผู้ยื่นข้อเสนอตรวจสอบจากสถานที่จริงก่อนการดำเนินการ

๑๘.๘ ในการติดตั้งผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเว้นระยะห่างของชุดแผงแต่ละชุดแผงเพื่อในการซ่อมบำรุงและทางเดินส่วนกลางที่เป็นไปตามมาตรฐานและหลักวิศวกรรม

  
.....  
(นายธรรมนุญ มีศรีเยี่ยม)  
ประธานกรรมการ

  
.....  
(นายภุริต นุชเยี่ยมภา)  
กรรมการ

  
.....  
(นายพิสิษฐ์ พุทธปฎิโมกษ์)  
กรรมการ