

ข้อกำหนดรายละเอียดขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR ) และเงื่อนไข  
 ซื้อระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด ๑๕๐ กิโลวัตต์ พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ระบบ  
 โรงพยาบาลอ่างทอง

๑. ที่มา

ตามแผนยุทธศาสตร์ ๕ ปี กระทรวงสาธารณสุข กำหนดนโยบาย Solar Cell โดยขอให้  
 “ทุกหน่วยงานในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ภายในปี  
 พ.ศ. ๒๕๖๖” เพื่อเป็นการพัฒนาการใช้พลังงานที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบกับโรงพยาบาล  
 อ่างทอง เป็นหนึ่งในโรงพยาบาลที่มีความสำคัญในจังหวัดอ่างทอง ซึ่งมีบุคลากรและคนไข้มาใช้บริการในอาคาร  
 มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวนมากในแต่ละเดือน

ดังนั้น เพื่อเป็นการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของโรงพยาบาลอ่างทอง จึงมีความประสงค์ติดตั้งระบบ  
 ผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด ๑๕๐ กิโลวัตต์ แบบติดตั้งบนหลังคา พร้อมทั้งระบบบันทึกข้อมูล  
 และแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากระบบฯ โดยไฟฟ้าที่ผลิตได้เชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายของไฟฟ้าของการไฟฟ้า  
 ส่วนภูมิภาค

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ สนับสนุนการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ตามนโยบายกระทรวงสาธารณสุข
- ๒.๒ พัฒนาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอย่างคุ้มค่าและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- ๒.๓ ลดค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนของโรงพยาบาล

๓. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้  
 ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ  
 ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของ  
 กรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงาน  
 ของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน  
 ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง  
 และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางอารียา สุพรรณดี)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางพลับปลิง จำพรต)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงวุฒิ ชุมสวัสดิ์)

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่จังหวัด  
อ่างทอง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขัน  
ราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล  
ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้า  
หลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ  
หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้า  
หลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้า  
หลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง  
เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่น  
ข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่น  
ข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ  
ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง


๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า  
๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะ  
การเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

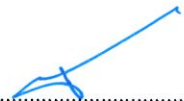
(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะ  
การเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่น  
ข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่น  
ข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ  
โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่  
ยื่นข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือ  
รับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียง  
พอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่า  
งบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัท

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(นางอารีญา สุพรรณดิ)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางพลปลั่ง จำพรด)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายทรงวุฒิ ชุมสวัสดิ์)

เงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขา รับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตาม

พระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๕ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับการคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

#### ๔. คุณสมบัติทางเทคนิค

๔.๑ ชุดผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดติดตั้งรวมไม่น้อยกว่า ๑๕๐ กิโลวัตต์สูงสุด และหลักเกณฑ์ การพิจารณาตามหนังสือด่วนที่สุด ของคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร พัสดุภาครัฐกรมบัญชีกลางที่ กค(กวจ)๐๔๐๕.๒/ว๗๘ ลงวันที่ ๓๑ มกราคม พ.ศ.๒๕๖๕ มี รายละเอียดดังนี้

๔.๑.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิดคริสตัลไลน์ซิลิคอน (Crystalline Silicon Solar Cell) ต้องมี กำลังไฟฟ้าเอาต์พุตสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ Wp ต่อแผง ที่เงื่อนไขการทดสอบ มาตรฐาน STC (Standard Test Conditions) ความเข้มของแสงอาทิตย์ (Irradiance Condition) ๑,๐๐๐ W/m<sup>๒</sup> อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๒๕ องศาเซลเซียส

๔.๑.๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพ (Module Efficiency) ต้องไม่น้อยกว่า ๒๐ % ค่า Power Tolerance  $\pm 5$  % โดยมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตอย่างชัดเจน

๔.๑.๓ กรอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องเป็น Anodized Aluminum หรือโลหะอื่นที่สามารถ ป้องกันการเกิดสนิม มีความแข็งแรง เพื่อป้องกันปัญหาจากแรงลมยก (Wind Load)

๔.๑.๔ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงต้องมี Integrated bypasses diode ต่ออยู่ภายในกล่องต่อ สายไฟ (Junction box) หรือหัวต่อสาย (Terminal box) หรือติดตั้งอยู่ในแผงเซลล์ โดยมี เอกสารรับรองจากผู้ผลิตอย่างชัดเจน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางอารีญา สุพรรณดี)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางพลับปลิง จำพรต)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงวุฒิ ชุมสวัสดิ์)

- ๔.๑.๕ ด้านหน้าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ปิดทับด้วยกระจกนิรภัยกันแสงสะท้อน (Anti-reflective Coating Tempered Glass หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่าและทนต่อแสง UV มีความหนาของกระจกไม่ต่ำกว่า ๓ มิลลิเมตร ต้องได้รับการรับรอง มอก.๙๖๕-๒๕๖๐ ตามแบบ มอ.๖ แนบเอกสารรับรองจากสมอ.มาพร้อมการเสนอราคา
- ๔.๑.๖ มีหรือติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box) มาตรฐานการป้องกันระดับ IP๖๕ เป็นขั้นต่ำ
- ๔.๑.๗ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ภายในจะต้องมีการผนึกด้วยสารกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๔.๑.๘ ค่า Temperature Coefficient of Power ไม่น้อยกว่า  $-0.40\%/C$  เมื่อทดสอบที่สภาวะ STC (Standard Test Condition; TCPmpp) ที่ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ๑,๐๐๐ วัตต์/ตรม. ณ อุณหภูมิแผงเซลล์ ๒๕ องศาเซลเซียส
- ๔.๑.๙ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำเสนอทุกชุดและที่ใช้ติดตั้งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกันทุกแผง
- ๔.๑.๑๐ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (มอก. ๒๕๘๐-๒๕๖๒ และ มอก. ๖๑๒๑๕ เล่ม ๑(๑) ได้รับการรับรองผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย (MIT) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือ ได้รับการรับรองจากผู้ผลิตว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย โดยแนบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมใบเสนอราคาด้วย
- ๔.๑.๑๑ การต่อเซลล์วงจรภายในของแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแบบอนุกรม-ขนาน ที่แสดงไว้ในหนังสือรับรองมาตรฐานจาก สมอ. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าในกรณีเมฆบัง ส่วนบนส่วนที่เหลือยังผลิตไฟฟ้าได้
- ๔.๑.๑๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการรับประกันคุณภาพแผงเซลล์ฯ ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี และรับรองกำลังการผลิตไฟฟ้าจะต้องไม่น้อยกว่า ๘๐% ภายใน ๒๕ ปี จากบริษัทผู้ผลิต โดยแนบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมใบเสนอราคาด้วย
- ๔.๑.๑๓ แผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้งานในหน่วยงานของรัฐมาไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยแนบหนังสือยืนยันจากหน่วยงาน

#### ๔.๒ อินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter)

- ๔.๒.๑ เป็นอินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนตามประกาศของการไฟฟ้าภูมิภาค “รายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าประเภทเชื่อมต่อกับโครงข่ายของการไฟฟ้าภูมิภาค”
- ๔.๒.๒ อินเวอร์เตอร์ชนิด ๓ Phase ๔ Wire ๒๒๐/๓๘๐ V ที่สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง ขนาดพิกัดรวมไม่น้อยกว่า ๑๐๐ kW
- ๔.๒.๓ มีหลอดไฟแสดงสถานะทำงาน ได้แก่ สถานะปกติ, สถานะการทำงานที่ผิดปกติ, สถานะการเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าในช่วงที่ไม่มีแสงอาทิตย์, สถานะการรอการเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า
- ๔.๒.๔ มีจอแสดงผล LCD หรือ LED และมี USB port หรือ Ethernet LAN Port สำหรับเชื่อมต่อข้อมูลของอินเวอร์เตอร์กับคอมพิวเตอร์โดยตรง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(นางอารีญา สุพรรณดี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางพลับพลึง จำพรด)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายทรงวุฒิ ชุมสวัสดิ์)

- ๔.๒.๕ มีระบบป้องกันจากความผิดปกติของระบบไฟฟ้า (Over / Under voltage and frequency )
- ๔.๒.๖ มีประสิทธิภาพสูงสุด (Max. Efficiency) ไม่น้อยกว่า ๙๘%
- ๔.๒.๗ มีการติดตั้งระบบการป้องกันการบ่อนกระแสไฟฟ้าผิดปกติหรือไฟฟ้ากระแสตรงไหลไม่ให้น้ำผ่านไปยังระบบไฟฟ้ากระแสสลับ
- ๔.๒.๘ อินเวอร์เตอร์ที่เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการรับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากบริษัทผู้ผลิต โดยแนบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมใบเสนอราคาด้วย
- ๔.๒.๙ อินเวอร์เตอร์ที่เสนอราคาจะต้องมี ๑ MPPT เป็นอย่างน้อยหรือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในกรณีที่เกิดเงาตกกระทบบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์บางส่วน

#### ๔.๓ อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า

๔.๓.๑ DC Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสตรง

- ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับระบบ Solar PV โดยเฉพาะ
- ขนาดพิกัดกระแสไฟฟ้าต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่ากระแสสูงสุด (Isc) ของชุดแผงเซลล์
- มีพิกัดกระแสลัดวงจร Isc ไม่ต่ำกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสสูงสุด Isc ของระบบไฟฟ้ากระแสตรง และไม่เกินกว่าที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ระบุไว้
- มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ไม่ต่ำกว่า ๑.๐๖ เท่าของแรงดัน Voc ของระบบไฟฟ้ากระแสตรง
- มี Indicator บอกตำแหน่งหรือสภาวะการทำงาน
- มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๘๔๗-๒ หรือเทียบเท่า

๔.๓.๒ AC Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ

- เป็นชนิด ๓ poles, ๓ Phase ๔๐๐ V ๕๐ Hz เทียบเท่าหรือดีกว่า
- มีพิกัดกระแสลัดวงจร Icu ตามผลการคำนวณแต่ต้องไม่น้อยกว่า ๖ kA และมีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์
- สามารถปลดวงจรไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องปลดโหลด
- มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๘๔๗-๒ หรือเทียบเท่า

๔.๓.๓ อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (DC Surge Protector Device, DC SPD) ด้านไฟฟ้ากระแสตรง  
อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (DC Surge Protector Device, DC SPD) ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ

- $U_c \geq 1.06$  เท่าของแรงดัน Voc ของระบบไฟฟ้ากระแสตรง
- $I_n \geq 5$  kA (๘/๒๐μs) ต่อชั่ว

๔.๓.๔ อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Ac Surge Protection) ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ

- สำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า ๓ Phase, ๔๐๐ Vac, ๕๐ Hz
- มีคุณสมบัติการป้องกัน (Mode of protection) ป้องกันไฟระหว่าง Phase กับ Phase (L- Phase กับ Ground Phase กับ Neutral และ Neutral กับ Ground
- Surge Current Rating : ๔๐ kA at ๘/๒๐ μsec. ดีกว่าหรือเทียบเท่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางอารีญา สุพรรณดี)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางพลับพลึง จำพรต)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงวุฒิ ชุมสวัสดิ์)

- มีหลอดไฟ (ALARM) เพื่อเตือนเมื่ออุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาวะที่จะป้องกัน SURGE ได้แล้ว
- มีคุณสมบัติตามมาตรฐานสากล

#### ๔.๓.๕ อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า

อุปกรณ์ปลดวงจรระบบไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับการดับเพลิง (PV Fire fighter Safety Switch or Rapid shutdown)

- (๑) ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงของระบบเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับการดับเพลิง (PV Fire fighter Safety Switch or Rapid shutdown) โดยเฉพาะ
- (๒) สามารถตัดการทำงานอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิใช้งานสูงกว่า ๗๐.C
- (๓) สามารถปลดวงจรไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องปลดโหลด
- (๔) ระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๕
- (๕) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC๖๐๘๘๘ หรือ IEC๖๐๘๔๗ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

#### ๔.๔ อุปกรณ์สำหรับระบบการตรวจวัด การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

##### ๔.๔.๑ การตรวจวัด บันทึกและแสดงผล โดยมีอุปกรณ์ดังนี้

- อุปกรณ์วัดค่าความเข้มแสงอาทิตย์ (Pyrometer)
- Ambient Temperature Sensor
- Module Temperature Sensor
- Wind Sensor
- Humidity Sensor


##### ๔.๔.๒ เครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับแบบดิจิทัล (Digital AC Power Meter)

สำหรับใช้วัดการใช้พลังงานของอาคาร สามารถตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับรวมถึงค่าทางไฟฟ้าอื่นๆ แบบ Real time โดยอ่านข้อมูลที่วัดได้ทั้งหน้าจอแสดงผลและสามารถส่งข้อมูลที่วัดไปยังจอแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ผ่านระบบสื่อสารข้อมูล พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้ง

#### ๔.๕ ระบบประมวลผล แสดงผล จัดเก็บข้อมูล และรายงานผล การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

๔.๕.๑ เป็นอุปกรณ์สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้จากเครื่องวัดและ Sensor ต่างๆ การประมวลผลข้อมูล รวมถึงอุปกรณ์แปลงสัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมสำหรับการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างค่าที่ได้จากเครื่องวัดและ Sensor ต่างๆ เพื่อเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูล แสดงปริมาณไฟฟ้า เช่น Voltage, Current, Frequency, Power Factor, kWh การใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคาร และพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าฯ ในค่าสูงสุด-ต่ำสุด ค่าเฉลี่ยเป็นรายวัน, รายเดือน, รายปี และตามช่วงเวลาที่ต้องการได้

๔.๕.๒ แสดงผลพร้อมอุปกรณ์ระบบสื่อสารระยะไกล (Remote Monitoring) เพื่อเรียกดูและจัดการข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของ Web base Application ทั่วไป

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(นางอารีญา สุพรรณมติ)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางพลับพลึง จำพรต)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายทรงวุฒิ ชุมสวัสดิ์)

๔.๕.๓ อ่านค่าและแสดงผลที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดและ Sensor แบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) ได้จำนวนไม่จำกัด สามารถแสดงผลการนำข้อมูลที่ได้คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ปริมาณลดการปล่อยก๊าซ CO<sub>2</sub> สัดส่วนการใช้พลังงานของระบบผลิตฯ แต่ละอาคาร ฯลฯ แบบเวลาปัจจุบัน (Real Time) ทั้งรูปแบบตัวเลข และกราฟต่างๆ และสามารถเรียกดูย้อนหลังได้

๔.๕.๔ มีจอมอนิเตอร์ LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว ติดตั้งในจุดที่โรงพยาบาลอ่างทอง กำหนด และระบบสามารถแสดงผลทาง smart phone ได้

๔.๕.๕ สามารถส่งออกข้อมูลค่าที่ได้จากการวัดและคำนวณการใช้พลังงาน ประสิทธิภาพของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และสภาพสถานะแวดล้อม (อุณหภูมิ, ความชื้น, CO<sub>2</sub>) ในรูปแบบของ Microsoft Excel และรูปภาพ ข้อมูลดังกล่าวจะต้องเก็บแบบ ข้อมูลรายวัน รายเดือน รายปี

#### ๔.๖ สายไฟฟ้า (Conductor)

๔.๖.๑ สายไฟฟ้ากระแสตรงต้องเป็นชนิด Photovoltaic wire

- พิกัดแรงดันต้องไม่น้อยกว่า ๑.๐๖ เท่าของแรงดัน Voc ของระบบไฟฟ้ากระแสตรง
- มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแส ลัดวงจรของชุดแผงเซลล์ฯ (Isc) ที่สภาวะ STC และต้องไม่น้อยกว่าพิกัด Ampere trip, AT ของ DC Circuit Breaker ที่ใช้
- เป็นไปตามข้อกำหนด BS EN ๕๐๖๑๘ หรือ PV๑-F (TUV ๒PfG ๑๑๖๙) หรือ UL ๔๗๐๓ หรือ VDE-AR-E ๒๒๘๓-๔

๔.๖.๒ สายไฟฟ้าด้านกระแสสลับ

- เป็นไปตามมาตรฐานของ วสท.
- พิกัดแรงดันต้องไม่น้อยกว่า ๔๕๐ V
- มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสไฟฟ้าสูงสุดของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า และไม่น้อยกว่าพิกัด Ampere trip, AT ของ AC Circuit Breaker ที่ใช้

#### ๔.๗ ท่อร้อยสายไฟ (Conduit System) และกล่องรวมสาย (DC Junction Box)

๔.๗.๑ ท่อร้อยสายกำหนดให้ใช้ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ชนิด IMC (Intermediate Metal Conduit) และเป็นผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรอง มอก. หรือ ASTM หรือดีกว่า

๔.๗.๒ กล่องรวมสาย (DC Junction Box) กำหนดเป็นกล่องพลาสติกแข็ง ชนิดใช้งานกลางแจ้ง (Outdoor type) และสามารถป้องกันสิ่งรบกวนตาม Ingress Protection (IP) ที่ระดับ IP ๖๕ หรือดีกว่า โดยการติดตั้งขั้วต่อสายไฟฟ้าภายในกล่องรวมสายอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เป็นระเบียบ แข็งแรง และปลอดภัย

#### ๔.๘ ระบบน้ำสำหรับการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีข้อกำหนดดังนี้

ระบบน้ำสำหรับการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์และข้อกำหนดประกอบด้วย

- ท่อน้ำที่ติดตั้งบนหลังคา ใช้ชนิดท่อน้ำที่สามารถกันรังสียูวี และอุณหภูมิสูง โดยต่อเข้ากับระบบน้ำประปาของโรงพยาบาล

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางอารียา สุพรรณดี)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางพลับปลิง จำพรต)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงวุฒิ ชุมสวัสดิ์)

- ก๊อกรน้ำที่มีหัวข้อต่อแบบสวมเร็วสำหรับการสวมร่วมกับสายยาง โดยจุดติดตั้งก๊อกรน้ำต้องอยู่ใน รัศมีที่จะสามารถล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างทั่วถึงในรัศมีจากก๊อกรน้ำ (ความยาวของสายยาง) ไม่น้อยกว่า ๒๐ เมตร จากก๊อกรน้ำ

#### ๔.๙ โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๔.๙.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น Fitting, hardware Bolt และ Nut ทำจาก Stainless steel grade ๓๐๔ หรือ โลหะปลอดสนิม หรือที่ออกแบบสำหรับใช้กับการติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยเฉพาะ

๔.๙.๒ สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อย ๆ และประกอบได้อย่างสะดวก

#### ๔.๑๐ แผ่นทางเดินบนหลังคาและโครงสร้างรองรับแผ่นทางเดิน (Walk way) มีข้อกำหนดดังนี้

๔.๑๐.๑ แผ่นทางเดินต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๓๐ เซนติเมตร ทำจากไฟเบอร์กลาส หรือ รูปแบบที่เหมาะสม สามารถกันการลื่นไถลของผู้ที่กำลังเดินแม้ แผ่นทางเดิน เปียกน้ำ แผ่นทางเดินประกอบเข้ากับขอบและคานเหล็กชุบกัลวาไนซ์ หรือเหล็กกล้าไร้สนิมที่มีความแข็งแรงเพียงพอต่อการรับ น้ำหนักของผู้ทำงานซ่อมบำรุงและเมื่อเดินแล้ว แผ่นทางเดินไม่เกิดการหย่อนมากนัก

๔.๑๐.๒ แผ่นทางเดินควรมีความยาวต่อแผ่นที่เหมาะสมต่อการยกขึ้นประกอบบนหลังคา

๔.๑๐.๓ วัสดุและอุปกรณ์ Bolt, Screw และ Nut ที่ใช้ขันแน่นยึดโครงสร้างและแผ่นทางเดิน

ทั้งหมดต้องทำจาก เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel)

๔.๑๐.๔ แผ่นทางเดินควรติดตั้งตลอดแนวยาวของหลังคาอาคารที่ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้า ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบ ติดตั้งบนหลังคาอย่างน้อย ๑ แนวในหลังคาขนาดใหญ่ แต่ละ อาคาร เพื่อให้ผู้ทำงานซ่อมบำรุงสามารถเดิน ตามแนวยาวของหลังคาได้สะดวกก่อน เดิน เข้าช่องว่างระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๔.๑๐.๕ น้ำหนักของโครงสร้างและแผ่นทางเดินทั้งหมดต้องอยู่ในขอบเขตที่โครงสร้างหลังคาสามารถรับได้ และต้องสามารถรองรับน้ำหนักของผู้ปฏิบัติงานได้ด้วย

#### ๕. มาตรฐานอ้างอิง

วัสดุอุปกรณ์ที่เสนอนั้นต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐานที่ปรับปรุงครั้งล่าสุด ต่อไปนี้ (ยกเว้นสำหรับกรณีที่มีมาตรฐานไม่ระบุหรือไม่ครอบคลุมถึงอุปกรณ์ที่เสนอ)

- (๑) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- (๒) International Electrotechnical Commission (IEC)
- (๓) Underwriters Laboratories (UL)
- (๔) American National Standard Institute (ANSI)
- (๕) Institute of Electrical and Electronic Engineering (IEEE)
- (๖) The National Electric Code (NEC)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(นางอารียา สุพรรณดี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางพลับปลิง จำพรต)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายทรงวุฒิ ขุมสวัสดิ์)



(๗) British Standard Specification (BS)

(๘) American Society for Testing of Material (ASTM)

(๙) National Electrical Manufacturer's Association (NEMA)

(๑๐) Deutsche Industrienormen (DIN)

(๑๑) Japanese Industrial Standard (JIS)

(๑๒) Conformance European Mark (CE Mark)

(๑๓) ระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ.๒๕๕๙

ในกรณีขัดแย้งระหว่างมาตรฐานสากลกับมาตรฐานท้องถิ่นให้ยึดถือมาตรฐาน ท้องถิ่นเป็นหลัก

## ๖. การติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าของอุปกรณ์

- ๖.๑ กรณีใช้รางเดินสาย แผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมโดยวิธี Electro Galvanized และจะต้องใช้งานในที่เปิดโล่งเท่านั้น ต้องสามารถเข้าถึงได้หลังจากติดตั้ง แล้วถ้าเป็นชนิดใช้ภายนอกอาคาร ต้องกันฝนได้ และไม่ใช้ในที่ที่มีอันตรายทางกายภาพ การติดตั้งรางเดินสายต้องมีการจับยึดที่มั่นคง แข็งแรงทุกระยะห่างกันไม่เกิน ๑.๕๐ เมตร และไม่อนุญาตให้ต่อรางเดินสาย ณ จุดที่ผ่านผนังหรือพื้นและไม่อนุญาตให้ใช้รางเดินสายเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดิน
- ๖.๒ กรณีเดินสายในท่อ ให้เดินสายในท่อโลหะบนรางตัว C ที่มีการป้องกันสนิม ข้อต่อท่อต้องเป็นชนิด COMPRESSION TYPE ห้ามใช้ชนิด SCREW TYPE ต้องมีการจับยึดที่มั่นคง แข็งแรงทุกระยะห่างกันไม่เกิน ๑.๕๐ เมตร ข้อต่อหรืออุปกรณ์ประกอบถ้าติดตั้งภายนอกอาคารต้องกันน้ำฝนเข้าได้
- ๖.๓ ท่อหรือรางเดินสาย ต้องทำเครื่องหมายแบบถาวรไม่ลบเลือนทุกระยะ ๓ เมตร
- ๖.๔ ตู้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า โครงสร้างตู้ทำด้วยเหล็กหนาไม่ต่ำกว่า ๑.๕ มม. ส่วนฝาทุกด้านทำด้วยแผ่นเหล็กความหนาไม่ต่ำกว่า ๑.๐ มม. โดยเหล็กและแผ่นเหล็กทุกชั้นที่ใช้ เป็นเหล็กและแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมโดยวิธี Electro Galvanized แล้วพ่นทับด้วยสีชนิดอบแห้งทั้งภายนอกและภายใน หรือผ่านกรรมวิธีกำจัดและป้องกันสนิมโดยวิธีอื่นที่ดีกว่า พร้อมทั้งมีเกร็ดระบายอากาศที่มีการป้องกันฝุ่นและแมลง ขนาดของตู้ตามความเหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในตู้ทั้งหมด โดยต้องมีกุญแจล็อกตู้ด้วย
- ๖.๕ ที่ฝาตู้ด้านหน้าจะต้องมีป้ายแสดง เครื่องหมาย ตัวอักษรหรือข้อความ ติดตั้งแบบถาวรไม่ ลบเลือน โดยระบุรายละเอียดของชื่อวงจรหรืออุปกรณ์ รวมถึงค่าเตือนต่างๆ ส่วนฝาตู้ด้านในต้องมีผังวงจรของตู้ดังกล่าวติดไว้ในฝาตู้ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาดของ Circuit Breaker และ Load เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา
- ๖.๖ Circuit Breaker เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันให้ติดตั้งดังนี้
- ๖.๖.๑ สำหรับป้องกันและปิด-เปิดวงจรเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์กับแผงจ่ายไฟฟ้าหลัก (Main load center) ติดตั้งอยู่ภายในตู้สำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า สถานที่ติดตั้งตามอาคารที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(นางอารียา สุพรรณดี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางพลับพลึง จำพรต)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายทรงวุฒิ ชุมสวัสดิ์)


- ๖.๖.๒ DC Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสตรงติดตั้งอยู่ภายในตู้สำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า สถานที่ติดตั้งตามอาคารที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- ๖.๖.๓ AC Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ติดตั้งอยู่ภายในตู้เฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า สถานที่ติดตั้งตามอาคารที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- ๖.๗ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก ติดตั้งอยู่ภายในตู้สำหรับติดตั้งเครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า สถานที่ติดตั้งตามอาคารที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- ๖.๘ ในกรณีที่ต้องเดินท่อหุ้มฉนวนฉนวน ฉากกัน ฝุ่น เพดาน หรือช่องท่อไฟฟ้าภายในอาคารต้องมีการป้องกันไฟลุกลามผ่านช่องเปิดสำหรับเดินท่อ โดยช่องเปิดที่เจาะต่างๆจะต้องใส่ sleeve แล้วอุดช่องว่างท่อด้วยวัสดุ intumescent, endothermic หรือเทียบเท่า ที่พร้อมดำเนินการแก้ไขช่องเปิดนั้นให้มีสภาพเรียบร้อย สวยงาม และใช้งานได้ติดตั้งเดิม
- ๖.๙ การออกแบบและติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์และโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องปฏิบัติตามคู่มือหรือคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด
- ๖.๑๐ การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับหลังคาจะต้องมีระยะห่างเพียงพอให้เกิดการไหลเวียนของอากาศเพื่อช่วยการระบายความร้อนของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และป้องกันไม่ให้อากาศเกิดความชื้นด้านหลังแผงฯ

#### ๗. ข้อกำหนดการออกแบบ ติดตั้ง และทดสอบ วัสดุและอุปกรณ์

- ๗.๑ สำหรับการออกแบบและการติดตั้งระบบโครงสร้างต่างๆ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย การติดตั้งทางไฟฟ้า-ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ มอก.๒๕๗๒ หากมาตรฐานดังกล่าวไม่ได้กำหนดไว้ให้ใช้มาตรฐานสากลแทน และเพื่อให้การติดตั้งและการติดตั้งเป็นไปโดยถูกต้องตามแบบและตรงความมุ่งหมาย สิ่งใดที่ผู้ขายสงสัยต้องสอบถามจากผู้ควบคุมงานของโรงพยาบาลก่อนลงมือดำเนินการเสมอ
- ๗.๒ ในการออกแบบชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องออกแบบให้มีโครงสร้างเพิ่มเติม โดยต้องจัดให้มีบันไดหรือทางขึ้น-ลง และทางเดินสำหรับผู้ปฏิบัติงานให้สามารถเข้าถึงเพื่อดำเนินการซ่อมแซมและบำรุงรักษาชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาได้อย่างปลอดภัย โดยก่อนการติดตั้งต้องได้รับการอนุมัติและเห็นชอบจากโรงพยาบาล
- ๗.๓ ผู้ขายจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานทั้งหมด ให้โรงพยาบาลพิจารณาภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ในรูปแบบของ Work Chart เพื่อให้โรงพยาบาลจะได้ให้ความเห็นชอบหรืออนุมัติ
- ๗.๔ ก่อนการติดตั้งผู้ขายต้องดำเนินการตรวจสอบโครงสร้างที่จะติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ว่าสามารถติดตั้งได้โดยไม่กระทบต่อโครงสร้างเดิมของอาคารโดยมีวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรตรวจสอบ และรับรองผลการตรวจสอบให้โรงพยาบาลเห็นชอบก่อน จึงจะสามารถติดตั้งได้

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(นางอารีญา สุพรรณดี)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางพลับพลึง จำพรต)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายทรงวุฒิ ชุมสวัสดิ์)

- ๗.๕ ก่อนการติดตั้งผู้ขายต้องส่งรายการวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งพร้อมตัวอย่างให้โรงพยาบาล  
เห็นชอบก่อน จึงจะสามารถติดตั้งได้
- ๗.๖ ในกรณีที่มีการรั่วซึมของหลังคาก่อนการติดตั้งผู้ขายจะต้องแก้ไขการรั่วซึมดังกล่าวให้เรียบร้อย  
ก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว
- ๗.๗ สถานที่ติดตั้งตามอาคารที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ถ้ามีการติดตั้ง อินเวอร์เตอร์ภายนอกอาคาร  
ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันวัสดุไม่ให้ได้รับการเสียหาย ป้องกันอันตรายและการ  
เข้าถึงได้อย่างเหมาะสม ภายใต้การเห็นชอบของโรงพยาบาล
- ๗.๘ ผู้ขายจะต้องแนบรายละเอียดการคำนวณ รายละเอียดการติดตั้งระบบและ Shop drawing  
ประกอบด้วย
- ๗.๘.๑ รูปแบบและรายการคำนวณโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- ๗.๘.๒ แบบแสดงรายละเอียดงานไฟฟ้าของระบบฯ พร้อมระบบ Grounding
- ๗.๘.๓ รายการการคำนวณการสูญเสียในระบบทั้งฝั่ง DC และ AC โดยค่าแรงดันไฟฟ้าสูญเสีย  
ในสายด้าน DC ไม่เกินร้อยละ ๓ ที่พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด (Imp) ของชุดแผงเซลล์  
ที่สถานะ STC และแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายฝั่ง AC ไม่เกินร้อยละ ๓ โดยเทียบกับค่า  
แรงดันไฟฟ้าด้าน Output ตามพิกัดที่ Utility Power Factor พร้อมทำการทดสอบหลัง  
การติดตั้งเสร็จและส่งผลทดสอบโดยมีวิศวกรไฟฟ้ารับรองให้กับทางโรงพยาบาล
- ๗.๘.๔ ประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าที่คาดว่าจะผลิตได้ เป็นรายเดือน และรายปี ค่าความสูญเสียต่างๆที่  
เกิดขึ้นในระบบฯ โดยใช้โปรแกรมจำลองที่เป็นที่ยอมรับโดยมีวิศวกรไฟฟ้ารับรองมาด้วย
- ๗.๙ ในการเชื่อมต่อระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าแสงอาทิตย์กับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้าภูมิภาค  
จะต้องปฏิบัติตามระเบียบการไฟฟ้าภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า
- ๗.๑๐ ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดต่อขออนุญาตทั้งหมด รวมทั้งการเตรียมเอกสารที่  
ถูกต้องครบถ้วนตามกฎหมายเพื่อขออนุญาตจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ใบอนุญาต  
ดัดแปลงอาคาร (อ.๑) ใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม (พค.๒) และเอกสารอนุญาตให้ขนาน  
ไฟฟ้าเข้ากับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นต้น โดยการติดต่อประสานงานกับ  
หน่วยงานอื่นที่มีอำนาจในการควบคุมและการตรวจ เพื่อให้ทำการตรวจตามระเบียบที่กำหนดไว้
- ๗.๑๑. ผู้ขายจะต้อง สำรวจ ออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ของแต่ละอาคารเอง  
ทั้งนี้ โรงพยาบาลขอสงวนสิทธิ์เปลี่ยนแปลงอาคารที่ติดตั้งซึ่งจะแจ้งให้ผู้ขายทราบก่อนดำเนินการ  
ออกแบบและติดตั้ง โดยผู้ขายไม่มีสิทธิ์เรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากโรงพยาบาล
- ๗.๑๒ ผู้ขายเป็นนิติบุคคล ต้องมีวิศวกรโยธา และวิศวกรไฟฟ้าระดับสามัญขึ้นไป ในการดำเนินการ  
ออกแบบ งานติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์โดยแนบสำเนาบัตรใบประกอบวิชาชีพวิศวกร  
โดยให้มีหน้าที่เพื่อปฏิบัติงาน ดังนี้
- วิศวกรโยธา รับรองในรายการคำนวณ และแบบงานโครงสร้าง
  - วิศวกรไฟฟ้ารับรองในรายการคำนวณ แบบงานติดตั้งระบบไฟฟ้า และควบคุมงานติดตั้ง

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(นางอารียา สุพรรณดี)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางพลับปลิง จำพรต)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายทรงวุฒิ ชุมสวัสดิ์)

๗.๑๓ หลังจากติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เสร็จสิ้นแล้ว ผู้ขายจะต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบระบบก่อนและหลังการเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับระบบไฟฟ้า ตามมาตรฐาน IEC หรือ วสท. หรือ มอก.

#### ๘. ข้อกำหนดในการดำเนินการ

- ๘.๑ ผู้ขายจะต้องแต่งตั้งตัวแทนที่มีความรู้ความเข้าใจในงานที่เสนอเป็นอย่างดีในการประสานงานกับโรงพยาบาล
- ๘.๒ ผู้ขายต้องเข้าร่วมประชุมโครงการซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นทุกครึ่ง ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจ สิ่งการและทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี
- ๘.๓ โรงพยาบาลมีสิทธิที่จะขอเปลี่ยนตัวบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน ตลอดระยะเวลาการดำเนินการ หากพบว่าบุคคลนั้น มีคุณสมบัติไม่เหมาะสม แต่ทั้งนี้บุคลากรที่จะเข้ามาดำเนินงานแทนจะต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติที่โรงพยาบาลพิจารณาเห็นชอบ
- ๘.๔ ในการเข้าดำเนินการในอาคารแต่ละครั้ง ผู้ขายต้องทำหนังสือขออนุญาตก่อนไม่น้อยกว่า ๕ วัน โดยระบุชื่อบุคลากรและเวลาที่จะเข้ามาดำเนินการ พร้อมแนบสำเนาบัตรประชาชน โดยผู้ขายสามารถปฏิบัติงานได้ตั้งแต่ วันจันทร์-วันศุกร์ เวลา ๘.๐๐-๑๗.๓๐ น. หากต้องการปฏิบัติงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนด ผู้ขายจะต้องแจ้งให้โรงพยาบาลทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๗ วันทำการ และเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงสามารถปฏิบัติงานได้และผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากต้องการปฏิบัติงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนด
- ๘.๕ หากผู้ขายต้องการดับไฟฟ้าเพื่อปฏิบัติงาน ผู้ขายต้องแจ้งให้โรงพยาบาลทราบก่อนวันดำเนินการอย่างน้อย ๕ วันทำการ ระหว่างเวลา ๐๙.๓๐-๑๖.๓๐ น. และ ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายอันเนื่องจากการดับไฟด้วย เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (ถ้ามี)
- ๘.๖ ผู้ขายต้องจัดทำรายงานการปฏิบัติงานรายสัปดาห์จำนวน ๑ (หนึ่ง) ชุด ส่งให้โรงพยาบาลทุกวันแรกของสัปดาห์ (ในกรณีวันแรกของสัปดาห์เป็นวันหยุดให้ส่งในวันถัดไป) ตั้งแต่เริ่มเข้าปฏิบัติงานจนถึงวันส่งมอบงาน รายงานดังกล่าวอย่างน้อยต้องประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
  - (๑) จำนวนและตำแหน่งหน้าที่ของพนักงานทั้งหมดที่เข้าปฏิบัติงาน
  - (๒) จำนวน เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำเข้ามายังหน่วยงาน
  - (๓) แผนงานที่วางไว้และรายละเอียดงานที่ปฏิบัติได้จริง ปัญหาและอุปสรรค ที่เกิดขึ้น
  - (๔) รายละเอียดงานที่จะปฏิบัติงานครั้งต่อไป
  - (๕) วันที่ได้รับคำสั่งแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานจากโรงพยาบาลอ้างอิง
  - (๖) วันที่เสนอแบบใช้งานและรับแก้ไขจากโรงพยาบาล
  - (๗) ภาพถ่ายความก้าวหน้าของงาน
  - (๘) เหตุการณ์พิเศษต่างๆ เช่น อุบัติเหตุ ฯลฯ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(นางอารีญา สุพรรณดี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางพลับปลิง จำพรต)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายทรงวุฒิ ชุมสวัสดิ์)

- ๘.๗ ผู้ชายต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎระเบียบหรือข้อปฏิบัติและข้อแนะนำในเรื่องความปลอดภัยของโรงพยาบาลและของกฎหมายด้านความปลอดภัย โดยเคร่งครัด หากผู้ชายไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ดังกล่าว โรงพยาบาลจะระงับการทำงานจนกว่าผู้ชายจะปฏิบัติตามกฎระเบียบให้ถูกต้อง ทั้งนี้ผู้ชายไม่มีสิทธินำเอาระยะเวลาที่เสียไปดังกล่าวมาขอขยายเวลาส่งมอบงาน หรือขอลด หรือขอตัดค่าปรับอันเนื่องมาจากสาเหตุความล่าช้านี้
- ๘.๘ ในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัยและอาจจะเป็นผลให้เกิดความล่าช้าในการติดตั้ง ผู้ชายจะต้องแจ้งต่อโรงพยาบาลเป็นลายลักษณ์อักษรถึงสาเหตุของความล่าช้านั้นทันทีที่ทราบถึงเหตุนั้นและเมื่อเหตุนั้นสิ้นสุดลงให้แจ้งโรงพยาบาลรับทราบอีกครั้งภายใน ๑๕ วัน นับแต่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลง หากมิได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนดผู้ชายจะยกมากล่าวคำอ้างเพื่อขอต่ออายุสัญญา หรือขอขยายระยะเวลาหรืองดหรือลดค่าปรับในภายหลังมิได้
- ๘.๙ ผู้ชายจะต้องจัดทำกำหนดการนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ามายังหน่วยงานและแจ้งให้โรงพยาบาลทราบล่วงหน้าแต่ละครั้งไม่น้อยกว่า ๗ วันทำการ เมื่อวัสดุอุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้ชายต้องนำเอกสารส่งมอบให้โรงพยาบาลเพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องที่อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเข้าสถานที่เก็บรักษาหรือนำไปติดตั้งต่อไป
- ๘.๑๐ ผู้ชายจะต้องดูแลและรักษาความปลอดภัยของเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์เอง หากเกิดความเสียหายหรือสูญหาย โรงพยาบาลจะไม่รับผิดชอบทั้งสิ้น
- ๘.๑๑ ผู้ชายจะต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย ทั้งด้านอัคคีภัยหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทั้งปวง รวมทั้งบุคคลต่างๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงาน และผู้ชายต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา ทั้งนี้ผู้ชายจะต้องยื่นเอกสารมาตรฐานความปลอดภัยและตั้งป้ายโครงการก่อนการติดตั้ง
- ๘.๑๒ ความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับบุคคลหรือทรัพย์สินของผู้ชายหรือผู้อื่น เนื่องจากการทำงานของพนักงานของผู้ชาย ผู้ชายต้องชดใช้ค่าเสียหายให้เสร็จสิ้นโดยด่วน มิฉะนั้นโรงพยาบาลจะระงับการชำระเงินให้ผู้ชายจนกว่าผู้ชายได้ชดใช้ค่าเสียหายเสร็จสิ้นแล้ว
- ๘.๑๓ ผู้ชายจะต้องพยายามทำงานให้เจียบและสิ้นสະเทือนน้อยที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อนและผลกระทบต่อผู้ที่ปฏิบัติงานในอาคารของโรงพยาบาล สงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้ชายทำการแก้ไขปัญหาเรื่องเสียงและการสั่นสะเทือนให้อยู่ในระดับที่ต้องการได้ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ผู้ชายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- ๘.๑๔ หากมีการขัดแย้งกันในแบบรายละเอียด ข้อกำหนดต่างๆ ในเอกสารประกวดราคา โรงพยาบาลจะเป็นผู้พิจารณาตัดสิน และผู้ชายจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงราคาและระยะเวลาการติดตั้งจากสัญญา
- ๘.๑๕ เพื่อที่จะให้งานได้สำเร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญาและข้อกำหนด ถ้าผู้ชายไม่เข้าใจหรือสงสัยในงานใด ผู้ชายจะต้องยื่นหนังสือขอคำชี้แจงหรือคำยืนยันจากโรงพยาบาลก่อนที่จะดำเนินการ
- ๘.๑๖ ผู้ชายจะต้องเข้าดำเนินการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบและล้างทำความสะอาดแผงทุก ๔ เดือน (๓ ครั้ง/ปี) ภายในระยะเวลาครบประกันระบบ ๒ ปี และมีรายงานสรุปการบำรุงรักษา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางอารีญา สุพรรณดี)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางพลับพลึง จำพรต)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงวุฒิ ชุมสวัสดิ์)

#### ๙. ข้อกำหนดด้านคุณภาพ และการรับประกันผลิตภัณฑ์

- ๙.๑ ผู้เสนอราคา ต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ในการเสนอราคาในครั้งนี้
- ๙.๒ ผู้เสนอราคา ต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตอินเวอร์เตอร์ ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ในการเสนอราคาในครั้งนี้
- ๙.๓ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี (Product Warranty) จากบริษัทผู้ผลิต โดยแนบเอกสารรับรองการรับประกันดังกล่าวมาพร้อมใบเสนอราคา
- ๙.๔ อินเวอร์เตอร์ที่เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการรับประกันอายุการใช้งานอินเวอร์เตอร์ไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากบริษัทผู้ผลิต โดยแนบเอกสารรับรองการรับประกันดังกล่าวมาพร้อมใบเสนอราคา
- ๙.๕ ผลิตภัณฑ์แผงเซลล์แสงอาทิตย์และอินเวอร์เตอร์ที่เสนอราคา ต้องมีศูนย์บริการซ่อมและบำรุงรักษาในประเทศไทย โดยจะต้องแสดงเอกสารหลักฐานมาพร้อมกับเอกสารเสนอราคา
- ๙.๖ ผู้ขายจะต้องรับประกันคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ทุกระบบ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากวันตรวจรับของ
- ๙.๗ ผู้ขายจะต้องมีการให้บริการหลังการติดตั้ง ในกรณีที่อุปกรณ์ในระบบมีการเสียหายซึ่งเกิดจากการใช้งานตามข้อกำหนดของระบบ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทางด้านค่าใช้จ่ายและแก้ไขให้ระบบกลับมาอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตามปกติภายในระยะเวลา ๗ วัน หลังจากได้รับแจ้ง
- ๙.๘ ในกรณีที่มิใช่ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ใดๆ ภายในระบบเกิดความชำรุดเสียหาย ผู้ขายต้องมีชิ้นส่วน/อุปกรณ์สำรองเพื่อทดแทนส่วนที่ชำรุดเสียหายเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ตามปกติ ภายในระยะเวลา ๑๕ วัน โดยผู้ขายจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

#### ๑๐. ข้อกำหนดในการเสนอราคา

- ๑๐.๑ ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกหรือเอกสารที่ระบุรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมทำ เครื่องหมายและลงหมายเลขข้อ ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนดของทางราชการ ในวันที่เสนอราคาให้ชัดเจนทุกรายการ พร้อมทำตารางลงรายละเอียดตามหัวข้อที่ทางราชการกำหนดให้ชัดเจนถูกต้องเพื่อประกอบการพิจารณา ซึ่งผู้เสนอราคาจะต้องสามารถชี้แจงรายละเอียด และคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆต่อคณะกรรมการฯได้ การเสนอเอกสารที่ไม่ตรงตามความต้องการทางเทคนิค และไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทางราชการ คณะกรรมการฯ ย่อมมีเหตุผลเพียงพอที่จะไม่รับพิจารณา และคณะกรรมการฯสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาคูณลักษณะทางเทคนิคที่ดีกว่าได้ เพื่อประโยชน์การใช้งานของทางราชการ โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้
- (๑) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ตามข้อกำหนด ๓.๑ ทั้งหมด
  - (๒) อินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า ตามข้อกำหนด ๓.๒ ทั้งหมด
  - (๓) อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า ตามข้อกำหนด ๓.๓ ทั้งหมด
  - (๔) อุปกรณ์สำหรับระบบการตรวจวัด การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ตามข้อกำหนด ๓.๔
  - (๕) ระบบประมวลผล แสดงผล จัดเก็บมูล และรายงานผล ตามข้อกำหนด ๓.๕
  - (๖) โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ตามข้อกำหนด ๓.๙

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางอารีญา สุพรรณมติ)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางพลับปลิง จำปรต)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงวุฒิ ชุมสวัสดิ์)

๑๐.๒ ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสาร ในวันที่เสนอราคา ดังนี้

- (๑) เอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิต ตามข้อกำหนด ๙
- (๒) สำเนาใบประกอบวิชาชีพวิศวกร ตามข้อกำหนด ๗.๑๒
- (๓) ใบรับรองการรับประกัน ตามข้อกำหนด ๙.๓ และ ๙.๔

#### ๑๑. เอกสาร คู่มือ การฝึกอบรม

ก่อนส่งของทั้งหมดผู้ขายจะต้องส่ง เอกสาร คู่มือ การฝึกอบรม ดังนี้

##### ๑๑.๑ เอกสารและคู่มือ

(๑) แบบแสดงการติดตั้งจริง ASBUILT DRAWING ชนิดกระดาษพิมพ์ขาวขนาดกระดาษ A๓ จำนวน ๒ ชุด, ชนิด Electronic File บันทึกเป็นไฟล์ AutoCAD ที่สามารถใช้กับโปรแกรม ออกแบบเขียนแบบ (DWG) พร้อมไฟล์ ACROBAT (PDF) บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน ๔ ชุด

(๒) รายงานผลการทดลองระบบก่อนและหลังการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ และคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ฯ ระบบการตรวจวัด บันทึกและแสดงผล จำนวน ๒ ชุด พร้อมไฟล์ ACROBAT (PDF) บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน ๔ ชุด

(๓) เนื้อหาในการอบรม (power point) การใช้งาน การตั้งค่าโปรแกรม การบำรุงรักษา เป็นเอกสารพร้อม CD จำนวน ๑๕ ชุด

(๔) รายชื่อตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ที่สำคัญ พร้อมเบอร์ติดต่อ

(๕) คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ฉบับภาษาไทย จำนวน ๒ ชุด พร้อม CD

##### ๑๑.๒ การอบรมวิธีการใช้งาน

ผู้ขายจะต้องจัดให้มีการอบรมบุคลากรของโรงพยาบาล ให้สามารถใช้งานและบำรุงรักษาได้ เช่น การทดสอบระบบ การตั้งค่า การโปรแกรมคำสั่งของอินเวอร์เตอร์ การตรวจสอบระบบเพื่อการบำรุงรักษา ตามมาตรฐาน IEC หรือ วสท. หรือ มอก. วิธีการบำรุงรักษา ฯลฯ จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน โดยผู้ขายจะต้องแจ้งวันเวลาที่อบรมพร้อมส่งหลักสูตรการอบรมภาคทฤษฎี และปฏิบัติไม่น้อยกว่า ๒ วัน พร้อมเนื้อหาในการอบรมให้โรงพยาบาลพิจารณาล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๑๐ วันทำการ ซึ่งโรงพยาบาล จะแจ้งสถานที่อบรมให้ทราบ ภายหลังจากได้รับแจ้งกำหนดการอบรมจากผู้ขาย ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นผู้ขาย เป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

#### ๑๒. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จ ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๑๓. วงเงินงบประมาณ

เงินบำรุงโรงพยาบาลอ่างทอง เป็นจำนวนเงิน ๔,๕๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านห้าแสนบาทถ้วน)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางอารีญา สุพรรณมติ)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางพลับพลึง จำพรต)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงวุฒิ ชุมสวัสดิ์)

#### ๑๔. งบประมาณและการจ่ายเงิน

จังหวัดอ่างทอง จะชำระเงินให้แก่ผู้ขาย เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จดังนี้

๑. ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ฯ พร้อมระบบตรวจวัดบันทึกและแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วเสร็จ ๑๐๐ %
๒. งานทำความสะอาดพื้นที่และคืบสภาพพื้นที่ติดตั้ง
๓. ส่งรายงานผลการทดสอบระบบต่างๆ
๔. ส่งมอบหลักฐานใบอนุญาตที่เกี่ยวข้อง เช่น ใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร (อ.๑) ใบอนุญาตให้ผลิตพลังงานควบคุม (พค.๒) และเอกสารอนุญาตให้ขนานไฟฟ้าเข้ากับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นต้น
๕. งานทดสอบ และปรับแต่งระบบให้พร้อมใช้งาน
๖. งานเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าภายใน
๗. ส่งมอบรายงานสรุปผลการติดตั้งอุปกรณ์ฯ ทั้งหมดครบถ้วนตามสัญญา
๘. ส่งมอบรายงานผลการทดสอบระบบต่างๆ
๙. จัดส่ง ASBUILT DRAWING ชนิดกระดาษพิมพ์ขาวขนาดกระดาษ A๓ จำนวน ๒ ชุด, ชนิด Electronic File บันทึกเป็นไฟล์ AutoCAD ที่สามารถใช้กับโปรแกรมออกแบบเขียนแบบ (DWG) พร้อมไฟล์ ACROBAT (PDF) บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน ๔ ชุด
๑๐. จัดส่งคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ฯ ระบบการตรวจวัด บันทึกและแสดงผล จำนวน ๒ ชุด พร้อมไฟล์ ACROBAT (PDF) บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน ๔ ชุด
๑๑. จัดฝึกอบรมการใช้งาน บำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาเบื้องต้น ให้ผู้ใช้งานหรือบุคคลของโรงพยาบาลอ่างทอง พร้อมเอกสารประกอบการฝึกอบรม

#### ๑๕. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตของงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้า อันเนื่องมาจากการกระทำของผู้ขาย เป็นเหตุให้งานแล้วเสร็จล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนด ผู้ขายจะต้องชดใช้ค่าปรับให้กับจังหวัดอ่างทองเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ ๐.๒ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(นางอารีญา สุพรรณดี)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางพลับพลึง จำพรต)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นายทรงวุฒิ ขุมสวัสดิ์)



## ๑๖. การรับประกัน

๑. ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) กำหนด ๒ ปี (สองปี)

๒. เมื่อส่งมอบครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว หากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดังเดิม ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิจะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น การที่ผู้ซื้อทำการนั้นเอง หรือให้ผู้อื่นทำการนั้นแทน ไม่ทำให้ผู้ขายหลุดพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญาหากผู้ขายไม่ชดเชยค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ซื้อเรียกร้องผู้ซื้อจะมีสิทธิบังคับจากหลักประกันสัญญาได้

๑๗. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สถานที่ติดต่อ กลุ่มงานพัสดุ โรงพยาบาลอ่างทอง

โทรศัพท์ ๐๓๕-๖๑๕๑๑๑ ต่อ ๓๐๙,๑๗๗ E-Mail [egp@ath.moph.go.th](mailto:egp@ath.moph.go.th)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นางอารียา สุพรรณดี)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางพลับพลึง จำพรต)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายทรงวุฒิ ขุมสวัสดิ์)