

รายละเอียดคุณลักษณะงานซื้อพร้อมติดตั้ง  
ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด ๘๐ กิโลวัตต์ จำนวน ๑ ระบบ  
ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่  
โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในหน่วยงานภาครัฐ

๑. ความเป็นมา

รายละเอียดงานซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับใช้งานภายในสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ ด้วยทางสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ มีจุดประสงค์ใช้ประโยชน์ของพื้นที่บนหลังคาอาคารสำหรับติดตั้งโซลาร์เซลล์เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้า และพัฒนาบุคลากรในสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ ให้มีความรู้และประสบการณ์ในการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนตามนโยบายของกระทรวงพลังงาน

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่

๓. เป้าหมาย

ดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา หรือ คาดฟ้าของอาคารสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่

๔. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จ ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. งบประมาณ

งบประมาณจากเงินบำรุงของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ งบประมาณทั้งสิ้น ๒,๘๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านแปดแสนบาทถ้วน) ขนาดติดตั้งไม่น้อยกว่า ๘๐ kWp

๖. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

๖.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๖.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๖.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๖.๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๖.๕ ไม่เป็นบุคคลถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหารผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๖.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๖.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

๖.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

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

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

๖.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๖.๑๓ ผู้เสนอราคาจะต้องมีผลงานเกี่ยวกับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ให้กับหน่วยงานราชการ ,รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนในประเทศไทยที่เชื่อถือได้ อย่างน้อย ๑ สัญญา และต้องเป็นสัญญาเดียวกันเท่านั้น โดยมีผลงานมูลค่าโครงการไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐.๐๐บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน)ซึ่งผู้เสนอราคาต้องยื่นเป็นหนังสือรับรองผลงาน ในวันที่ยื่นเอกสารประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้ทางสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบข้อเท็จจริงของผู้ยื่นเสนอราคา

๖.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๖.๑๕ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” หรือ “กิจการร่วม” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) กรณีที่ กิจการร่วมค้า หรือกิจการร่วม ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ กิจการร่วมค้าหรือกิจการร่วมจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาและการเสนอราคาให้เสนอราคาในนาม “กิจการร่วมค้า” หรือ “กิจการร่วม”

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้า หรือกิจการร่วม ไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคล แต่ละนิติบุคคล ที่เข้าร่วมค้า หรือร่วมทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ในกรณีที่กิจการร่วมค้าหรือร่วมได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าหรือร่วมเป็นลายลักษณ์อักษรเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอรากับหน่วยงานของรัฐ อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

ทั้งนี้ “กิจการร่วมค้า” หรือ “กิจการร่วม” ที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่” หมายความว่า กิจการร่วมค้าหรือกิจการร่วมที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

## ๗. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

๗.๑ ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเทคนิคที่เกี่ยวข้องทั้งหมดกับรายละเอียดที่เสนอราคาโดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้องในเอกสารอ้างอิงและแคตตาล็อกต้องระบุหมายเลขที่อ้างอิงให้ชัดเจน หากไม่จัดทำและนำส่งในวันที่เสนอราคาคณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้ประสงค์เสนอการารายนั้นไม่ว่ากรณีใด ๆทั้งสิ้น คณะกรรมการฯจะพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา โดยใช้หลักเกณฑ์ราคาจากผู้เสนอราคาที่ยื่นเอกสารครบถ้วนและถูกต้องตามข้อกำหนดข้างต้นเท่านั้น

๗.๒ หากผู้ประสงค์จะเสนอการารายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องหรือยื่นเอกสารไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาจะไม่รับพิจารณาของผู้เสนอการารายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือผิดเพียงเล็กน้อย หรือผิดแผกไปจากเงื่อนไขเอกสารในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญ ทั้งเฉพาะในกรณีที่เห็นว่าจะเป็นการประโยชน์ต่อผู้ซื้อเท่านั้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ

๗.๓ ผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการเลือกพิจารณาจากราคารวมทั้งสิ้น และอาจพิจารณาเลือกกว่าการซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคา โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญและให้ถือว่าการตัดสินใจของผู้ซื้อเป็นเด็ดขาดผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้

#### ๘. ขอบเขตการดำเนินงาน

๘.๑ งานซื้อพร้อมติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์พร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง จำนวน ๑ ระบบ เพื่อจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับระบบไฟฟ้าของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ ในลักษณะ Grid connected ประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

๘.๑.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีขนาด (พิกัดกำลังงานสูงสุด) รวมไม่น้อยกว่า ๘๐ kWp

๘.๑.๒ เครื่องแปลงไฟแบบ Grid connected inverter ขนาดรวมต้องเหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิชาการกับขนาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งทั้งหมด

๘.๑.๓ อุปกรณ์ Monitoring พร้อมระบบบริหารจัดการพลังงานแสงอาทิตย์ (EMS) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการพลังงานภายในสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่

๘.๑.๔ มีอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า ทั้งด้านกระแสตรงและกระแสสลับ (Surge Protection)

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

๘.๓ ผู้เสนอราคาต้องเดินท่อสายไฟจากแผงโซลาร์เซลล์ไปยังอุปกรณ์และตู้ไฟฟ้าหลัก ของอาคารต่าง ๆ ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ โดยต้องเสนอวิธีการและแบบขออนุมัติก่อนดำเนินการ

๘.๔ ผู้เสนอราคาต้องมีอาชีพตามลักษณะงานที่กำหนด โดยมีขอบเขตวัตถุประสงค์แสดงอย่างชัดเจนในหนังสือรับรองการจดทะเบียนบริษัท

๘.๕ ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการยื่นขอขนามานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ต่อการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

#### ๙. มาตรฐานอ้างอิง

หากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นของข้อกำหนดนี้ วัสดุอุปกรณ์ที่เสนอนั้นต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐานที่ปรับปรุงครั้งล่าสุดต่อไปนี้ (ยกเว้นสำหรับกรณีที่มีมาตรฐานไม่ระบุหรือไม่ครอบคลุมถึงอุปกรณ์ที่เสนอ)

๙.๑ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

๙.๒ สายไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้งานต้องได้รับมาตรฐาน มอก.๑๑-๒๕๕๓ หรือ IEC หรือตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา



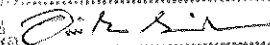
๙.๓ มาตรฐานท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้าที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.๗๗๐-๒๕๓๓ หรือ IEC และท่อ PVC ร้อยสายไฟต้องได้รับมาตรฐาน มอก.๒๑๖-๒๕๒๔ หรือ IEC

๙.๔ แผงสวิตช์ย่อย (panel board) ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน วสท.

๙.๕ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) ปรับปรุงล่าสุด พ.ศ.๒๕๖๔

๙.๖ วัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องเป็นของใหม่ ๑๐๐% ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๙.๗ ในกรณีเกิดการขัดแย้งระหว่างมาตรฐานสากลกับมาตรฐานท้องถิ่นให้ยึดถือมาตรฐานท้องถิ่นเป็นหลัก โดยจะพิจารณาของผู้ซื้อจะเป็นที่สิ้นสุด

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ..........กรรมการ  
ลงชื่อ..........กรรมการ

๙.๘ ในกรณีผู้เสนอราคายื่นเสนออุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศที่ได้รับรองเครื่องหมาย MIT จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือรับรองโดยผู้ผลิตพร้อมแนบเอกสารหลักฐาน ผู้ซื้อจะพิจารณาตามแนวทางปฏิบัติ ตามหนังสือด่วนที่สุด ที่ กค(กวาง)๐๔๐๕.๒/ว๗๘ ลงวันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๖๕

#### ๑๐.ข้อกำหนดทั่วไป

๑๐.๑ หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนช่างฝีมือแรงงานและเครื่องมือเครื่องใช้ทั้งหมดที่จำเป็นตามหลักทางวิศวกรรม ติดตั้งงานระบบทั้งหมดที่ปรากฏในแบบแปลนในกรณีที่เป็นแบบแปลนดังกล่าวมิได้แสดงไว้แต่เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็น และสอดคล้องต่อเนื้อที่ที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยกับเพื่อระบบจะสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการติดตั้งตามความความเห็นชอบของผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย หรือตามมาตรฐาน หรือตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในเรื่องข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาและการเชื่อมต่อบนโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๑๐.๒ แบบแปลนการขออนุญาตการเชื่อมต่อบนโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ผู้เสนอราคาจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมลงนามรับรองพร้อมผู้เขียนและผู้ตรวจสอบลงนามในแบบครบถ้วนแล้วเพื่อนำมาใช้ขออนุญาตการเชื่อมต่อบนโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๑๐.๓ ผู้เสนอราคาต้องเข้าสำรวจพื้นที่จริงก่อนยื่นเสนอราคาเพื่อออกแบบรายละเอียดการติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop โดยให้มีรายละเอียดประกอบดังนี้ Shop drawing , Single Line Diagram ,ภาพจำลองงานติดตั้งบนหลังคาแบบ ๓D ,จำลองอัตราผลผลิตที่เกิดขึ้นจากโปรแกรมที่มีความน่าเชื่อถือ ,ภาพหน้าจอ Graphic User Interface รายงานของระบบ EMS ที่เสนอตามคุณสมบัติ

๑๐.๔ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำบัญชีรายการวัสดุอุปกรณ์ที่ระบุในแบบ Shop drawing ยี่ห้อ รุ่นจำนวนของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งานสำหรับโครงการนี้ ที่แสดงคุณสมบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดในขอบเขตงานหากไม่ยื่นเอกสารจะไม่ได้รับการพิจารณาคุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๑๐.๕ การออกแบบรายละเอียดการติดตั้งระบบฯตามที่ระบุไว้ในข้อ ๑๐.๓ นั้นผู้เสนอราคาต้องเสนอแบบติดตั้งระบบฯในแต่ละอาคารรวมทั้งแสดงตำแหน่งติดตั้งเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ,อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับที่ใช้ในระบบฯ,แสดงการเชื่อมต่อและการเดินสาย DC/AC เพื่อให้กรรมการพิจารณาพร้อมทั้งมีการลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกรไฟฟ้าที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร หากไม่ยื่นเอกสารจะไม่ได้รับการพิจารณาคุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๑๐.๖ การทดสอบหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้เสนอราคาจะทดสอบระบบต่อหน้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ซื้อตามหลักวิชาการ โดยมีการตรวจรับงานโดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นลายลักษณ์อักษร

๑๐.๗ ผู้เสนอราคาจะดำเนินการจัดหาและติดตั้งตามข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop) ตามระเบียบมติคำสั่งของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) เป็นอย่างน้อย

๑๐.๘ ผู้เสนอราคาต้องเข้าร่วมประชุมโครงการซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจ สั่งการ และทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

๑๐.๙ ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติตามหลักวิชาทางช่างที่ดี และเป็นไปตามกฎข้อบังคับของมาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้อง

๑๐.๑๐ สำหรับการออกแบบและติดตั้งระบบโครงสร้างต่างๆ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ฉบับล่าสุดสำหรับการออกแบบและการติดตั้งระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๖

๑๐.๑๑ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำกำหนดการนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ามายังหน่วยงานและแจ้งให้ผู้ซื้อทราบล่วงหน้าแต่ละครั้งไม่น้อยกว่า ๗ วันทำการเมื่อวัสดุอุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้เสนอราคาได้ต้องนำเอกสารการส่งมอบให้ผู้ซื้อเพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้ อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเข้าสถานที่เก็บรักษาหรือนำไปติดตั้งต่อไป

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ

๑๐.๑๒ ผู้เสนอราคาจะต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย ทั้งด้านอัคคีภัยหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทั้งปวง รวมทั้งบุคคลต่างๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงานและผู้เสนอราคาได้ต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา

๑๐.๑๓ ความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับบุคคลหรือทรัพย์สินของผู้เสนอราคาหรือผู้อื่น เนื่องจากการทำงานของพนักงานของผู้เสนอราคาผู้เสนอราคาต้องชดเชยค่าเสียหายให้เสร็จสิ้นโดยด่วน มิฉะนั้น ผู้ซื้อจะระงับการจ่ายค่าจ้างให้ผู้เสนอราคาจนกว่าผู้เสนอราคาได้ชดเชย

๑๐.๑๔ ค่าเสียหายเสร็จสิ้นแล้วหากมีการขัดแย้งกันในแบบรายละเอียด ข้อกำหนดต่างๆ ในเอกสารประกวดราคาทางผู้ซื้อจะเป็นผู้พิจารณาตัดสินและผู้เสนอราคาได้จะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงราคาและระยะเวลาการติดตั้งจากสัญญา

๑๐.๑๕ ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วยชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้ากระแสตรงโดยติดตั้งบนหลังคาของที่พักของผู้ซื้อและจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านอินเวอร์เตอร์ ชนิดต่อร่วมกับโครงข่ายระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter or Grid Intertied Inverter) เพื่อเปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับจ่ายโหลดร่วมกับระบบไฟฟ้าประจำอาคาร โดยมีระบบการตรวจวัด บันทึกและแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

#### ๑๑. โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๑๑.๑ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถติดตั้งได้อย่างมั่นคง มีความแข็งแรงปลอดภัย และน้ำหนักโครงสร้างรองรับแผงโซล่าเซลล์ จะต้องไม่สร้างความเสียหายต่อโครงสร้างหลังคาและอาคารที่ติดตั้ง

๑๑.๒ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างรองรับแผงจะต้องเป็นเหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanized) ตามมาตรฐาน ASTM หรือออลูมิเนียมเกรด ๖๐๐๕-T๕ หรือเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงและมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าเพื่อไม่ให้เกิดการกัดกร่อนจากสนิมและเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ และผลิตสำเร็จจากโรงงาน

๑๑.๓ อุปกรณ์ยึด สกรู ที่ใช้สำหรับยึดจับแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับโครงสร้างจะต้องเป็นวัสดุที่ทำจากเหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanized) หรือ สแตนเลส SUS๓๐๔, A๒-๗๐ หรือโลหะปลอดสนิม

๑๑.๔ ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องมีการต่อสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

๑๑.๕ ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อย ๆ และประกอบได้อย่างสะดวก รับประกันการใช้งานสินค้าไม่น้อยกว่า ๑๕ ปี โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต

๑๑.๖ โรงงานผู้ผลิตโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑, ISO ๑๔๐๐๑ พร้อมยื่นเอกสารในวันวันที่เสนอราคา

#### ๑๒. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module)

๑๒.๑ ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งรวมไม่น้อยกว่าระบบที่กำหนดไว้ คือกำลังผลิตรวมไม่น้อยกว่า ๘๐ kWp โดยคำนวณจากค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (Pmax) ต่อแผงจากข้อมูลของผู้ผลิตรวมกันตามจำนวนแผงเซลล์ฯ ทั้งหมดที่ติดตั้ง

๑๒.๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นชนิด Mono-Crystalline Silicon ขนาดกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า ๕๔๐ W เป็นยี่ห้อรุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๒๕๘๐ เล่ม ๒-๒๕๖๒ และ มอก. ๖๑๒๑๕ เล่ม ๑(๑)-๒๕๖๑ หรือ IEC ๖๑๒๑๕, IEC ๖๑๗๓๐ พร้อมแนบเอกสารรับรองตามมาตรฐาน

๑๒.๒.๑ ค่าแรงดันไฟฟ้าเปิดวงจร (Open Circuit Voltage, Voc) ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีค่าไม่น้อยกว่า ๔๙V

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ

๑๒.๒.๒ ค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจร (Short Circuit Current, Isc) ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีค่าไม่น้อยกว่า ๑๓ A

๑๒.๒.๓ ค่าแรงดันไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด (Voltage at Maximum Power, Vmp) ของ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ควรมีค่าไม่น้อยกว่า ๔๑ V

๑๒.๒.๔ ค่ากระแสไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด (Current at Maximum Power, Imp) ของ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ควรมีค่าไม่น้อยกว่า ๑๒A

๑๒.๒.๕ แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพ (Module Efficiency) ไม่น้อยกว่า ๒๑ %

๑๒.๒.๖ มีค่าความคลาดเคลื่อนของกำลังไฟฟ้า (Power Tolerance) ไม่เกิน ๕ %

๑๒.๓ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมีการรับประกันคุณภาพ (Product Warranty) ไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้า (Linear Power Output Warranty) ในปีแรกไม่ต่ำกว่า ๙๗% และในปีที่ ๒๕ ไม่ต่ำกว่า ๘๐% โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต ยื่นในวันที่เสนอราคา

๑๒.๔ ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction Box) หรือหัวต่อสายไฟฟ้า (Terminal Box) ทนต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้ ต้องมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๘

๑๒.๕ สามารถรองรับแรงดันของระบบ (Maximum System Voltage) ไม่ต่ำกว่า ๑,๕๐๐ Vdc

๑๒.๖ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกชุดที่เสนอจะต้องมีฟังก์ชันผลิตไฟฟ้าสูงสุดที่เหมือนกันและมีเครื่องหมายการค้า และรุ่นเดียวกัน

๑๒.๗ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา ตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค (กวก) ๐๔๐๕.๒/ว๒๑๔ ลงวันที่ ๑๘ พฤษภาคม ๒๕๖๓

๑๓. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) สามารถรองรับขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งรวมจากเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่าระบบที่กำหนดไว้ คือกำลังผลิตรวมไม่น้อยกว่า ๘๐ kWp โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๑๓.๑ เป็นอินเวอร์เตอร์ที่ถูกออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) ได้โดยตรง

๑๓.๒ อินเวอร์เตอร์ ดังกล่าวต้องผ่านการขึ้นทะเบียน เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในบัญชีรายชื่อของการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ใน "รายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าที่ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าประเภทเชื่อมต่อกับโครงข่ายของการไฟฟ้าฉบับล่าสุด หรือมีผลทดสอบจากสถาบันทดสอบและห้องปฏิบัติการทดสอบภายใต้หน่วยงานรัฐที่หน่วยงานการไฟฟ้าให้การยอมรับ พร้อมแนบเอกสารหรือแนบผลทดสอบประกอบการเสนอราคา

๑๓.๓ เป็นอินเวอร์เตอร์แบบ String Inverter ชนิด ๓ Phases ๓L/N/PE ๕๐Hz

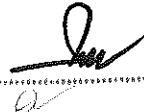


๑๓.๔ มีคุณสมบัติกระแสไฟฟ้า ด้าน DC ดังนี้

๑๓.๔.๑ สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐Vdc

๑๓.๔.๒ แรงดันไฟฟ้า (MPPT voltage range) อยู่ในช่วงแรงดันไฟฟ้าระหว่างไม่น้อยกว่า ๒๐๐-๘๕๐ V, แรงดันไฟฟ้า (MPPT start voltage) เริ่มทำงาน ๒๕๐ V หรือต่ำกว่า

๑๓.๔.๓ มี MPPT Tracker ไม่ต่ำกว่า ๒Mppts

๑๓.๔.๔ มี Input PV จำนวนไม่น้อยกว่า ๒Strings/ ๑Mppt

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ..........กรรมการ  
ลงชื่อ..........กรรมการ

๑๓.๕ มีคุณสมบัติกระแสไฟฟ้าด้าน AC ดังนี้

๑๓.๕.๑ มีค่า Power factor ได้ตั้งแต่ ๐.๘ Leading ถึง ๐.๘ Lagging

๑๓.๕.๒ พิกัดค่าความถี่ของสัญญาณไฟฟ้า (Frequency) เท่ากับ ๕๐ Hz

๑๓.๕.๓ พิกัดกำลังไฟฟ้าขาออก (Max AC apparent power) มีขนาดไม่น้อยกว่าขนาดที่ติดตั้ง

๑๓.๕.๔ พิกัดกระแสไฟฟ้าขาออก (Max Rated Output Current) ไม่น้อยกว่า ๗๐.๐ A

๑๓.๕.๕ ประสิทธิภาพสูงสุด Inverter (Max. Efficiency) ไม่น้อยกว่า ๙๘%

๑๓.๕.๖ มีหลอดไฟ LED หรือจอแสดงผล LCD แสดงการทำงานของอินเวอร์เตอร์ ได้แก่ สถานะปกติ สถานะผิดปกติ เป็นอย่างน้อย

๑๓.๖ สภาพแวดล้อมในการทำงาน

๑๓.๖.๑ ช่วงอุณหภูมิการทำงาน  $-๒๕^{\circ}\text{C}$  ถึง  $๖๐^{\circ}\text{C}$

๑๓.๖.๒ มีระบบระบายอากาศแบบ Smart cooling

๑๓.๖.๓ รองรับการทำงานที่ความชื้นไม่น้อยกว่า ๙๕% RH

๑๓.๗. มีระดับการป้องกันจากสภาพแวดล้อมไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ IP๖๕

๑๓.๘ มีอุปกรณ์ป้องกันอย่างน้อยดังนี้

๑๓.๘.๑ DC reverse Connection & AC Short circuit Protection

๑๓.๘.๒ Anti – PID Protection

๑๓.๘.๓ DC&AC Surge Protection

๑๓.๘.๔ Anti-islanding Protection

๑๓.๙ มี DC Switch เป็นอุปกรณ์มาตรฐานติดตั้งมากับเครื่องอินเวอร์เตอร์จากโรงงานผู้ผลิต

๑๓.๑๐ มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไหลย้อนกลับ (Zero Export)

๑๓.๑๑ อินเวอร์เตอร์ต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อสื่อสารข้อมูลทางไฟฟ้า (Interface) ผ่าน Port มาตรฐานแบบ RS๔๘๕ ,WLAN/Ethernet LAN ,Wifi ,หรือ Data Logger & Web server เป็นอุปกรณ์มาตรฐานติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต

๑๓.๑๒ โรงงานผลิตเครื่องอินเวอร์เตอร์ ต้องได้มาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑ พร้อมแนบเอกสารมาตรฐานในวันเสนอราคา

๑๓.๑๓ การรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑๐ปีและมีการรับรองว่าผลิตภัณฑ์ยังคงมีอะไหล่ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปีจากผู้ผลิตโดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับแต่งตั้งจากผู้ผลิต ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

#### ๑๔. Metering & Monitoring

๑๔.๑ Metering ประกอบด้วยเครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับแบบดิจิทัล (Digital AC Power Meter) สามารถวัดค่าทางไฟฟ้าอย่างน้อยได้ดังนี้ สามารถแสดงค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า

Measurement voltage : ๓๕ -๔๘๐Vac

Rate current : ๕A CT input

Accuracy : ๐.๕% voltage/current

Power factor : +/-๐.๐๑%

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ

Active power/Apparent power : +/-0.5%

Frequency : ๕๕-๖๕Hz

Reactive Energy : Class ๑

Active Energy Wh :Class ๑/๐.๕

Communication : RS๔๘๕

Standard: IEC๖๒๐๕๓-๒๒, IEC๖๒๐๕๓-๒๔

#### ๑๔.๒ MonitoringDisplay

จัดหาชุดเชื่อมต่อกับระบบ Network ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ ส่งข้อมูลทางพลังงานไปแสดงผลการผลิตพลังงาน ณ เวลาปัจจุบันโดยมีอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

๑๔.๒.๑ระบบตรวจวัดและอ่านค่าข้อมูลของสภาพแวดล้อมของระบบผลิตไฟฟ้าระบบติดตามประสิทธิภาพและบันทึกข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เป็นระบบแบบรวมศูนย์ โดยจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ของอินเวอร์เตอร์ในแต่ละอาคารของโรงพยาบาล ที่ทำการติดตั้งและสามารถเรียกดูข้อมูลและกราฟของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และการใช้ไฟฟ้าแบบแสดงผลเวลาจริง (Real time Monitoring and Display) สามารถแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งแสดงคู่มือการใช้งานระบบในวันยื่นเสนอราคา

๑๔.๒.๑.๒อุปกรณ์แสดงผล MonitoringDisplay จอทัชสกรีน LCD มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

(๑)ระบบสามารถตรวจวัดอ่านค่าข้อมูลและกราฟของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และการใช้ไฟฟ้าแบบแสดงผลเวลาจริง (Real time Monitoring and Display)

(๒)หน้าจอตชสกรีน LCD มีขนาดไม่น้อยกว่า ๗" แสดงเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยมี การตรวจวัดค่าระบบผลิตพลังงานกระแสไฟฟ้าระบบ On-grid และรองรับระบบกักเก็บสะสมพลังงาน Energy Storage

(๓)ระบบควบคุมการทำงานMonitoring ต้องเป็นแบบ non OS โดยมีให้ใช้ Software ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Arduino, Linux หรือ Windows เพื่อป้องกันความเสียหายของระบบที่อาจเกิดจาก Hackers หรือVirus ได้

(๓) มี Internal Web Server สำหรับตรวจสอบสถานะแบบ Real-Time Monitoring และใช้สำหรับการตั้งค่าการทำงานระบบได้(System Configuration)

(๔)อุปกรณ์สามารถอ่านและบันทึกค่ากำลังการผลิต และข้อมูลจากเซ็นเซอร์สภาพอากาศหรือ อุปกรณ์อื่นๆ ในระบบที่มีพอร์ตสื่อสารสำหรับใช้วัดพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ที่จ่ายให้อาคารแบบ Real Time

(๕)สามารถส่งข้อมูลที่วัดไปยังจอแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์โดยผ่านระบบเครือข่าย โดยต้องรองรับโพรโตคอลมาตรฐานอย่างน้อย ได้แก่ Modbus RTU /TCP/MQTT HTTP โดยต้องเป็นอุปกรณ์พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้งให้สามารถอ่านข้อมูลจากอุปกรณ์ได้ครบถ้วนอย่างน้อยดังนี้

(๕.๑)รองรับการเชื่อมต่อกับระบบ Network ผ่านสาย RJ๔๕หรือWIFI

(๕.๒) แสดงค่าแรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, กำลังไฟฟ้าจริง, กำลังไฟฟ้าเสมือน, ความถี่, ตัวประกอบกำลัง โดยแสดงค่าอัปเดตสถานะเป็นเวลาปัจจุบันแบบ Real Timeภายใน๑๕ วินาทีต่อการแสดงค่าอนิเมเตอร์ พร้อมแสดงเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นเสนอราคา

(๕.๓) สามารถแสดงผลของอุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่างๆของระบบได้ เช่น ค่าอุณหภูมิได้แมงเซลล์แสงอาทิตย์, ค่าความเข้มแสงอาทิตย์,ค่าอุณหภูมิแวดล้อม เป็นอย่างน้อย

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ



(๕.๔) อ่านและแสดงผลที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดและ Sensor แบบเวลาปัจจุบันแบบ Real Time สามารถแสดงผลการนำข้อมูลที่อ่านได้มาคำนวณค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้และคำนวณปริมาณการลดการปล่อยก๊าซ CO<sub>2</sub> ได้เป็นอย่างน้อย

(๕.๕) สืบส่วนการใช้พลังงานของระบบผลิตฯ แต่ละอาคาร ฯลฯ แบบ Real Time เป็นกราฟต่างๆ และสามารถเรียกดูย้อนหลังได้

(๕.๖) แสดงสถานะการทำงานของ PV-Mppt แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า

(๕.๗) แสดง ค่าเฉลี่ยเป็นรายวัน, รายเดือน, รายปี และตามช่วงเวลา วัน/เดือน/ปี ที่เลือกได้

(๕.๘) สามารถเข้าถึงข้อมูลระยะไกลได้ผ่าน Web Application จากอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งานได้ โดยมี Username และ Password สำหรับการเข้าถึงข้อมูล

(๕.๙) มี Alert อุปกรณ์เมื่อมีเหตุการณ์ใดๆผิดปกติ และบันทึกการแจ้งเตือนตามเหตุการณ์

(๕.๑๐) ระบบสามารถนำค่าที่แสดงผลการทำงาน มาบันทึกลงใน SD Card หรือ Flash Drive ได้

(๕.๑๑) สามารถบันทึกและส่งออกข้อมูลค่าที่ได้จากการตรวจวัดและข้อมูลประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาประมวลผลคำนวณค่าในรูปแบบตารางข้อมูลในแบบของ Microsoft Excel หรือ PDF หรือ CSV ได้

(๕.๑๒) สามารถดูข้อมูลออนไลน์ผ่าน Smart Phone โดยการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันจากรบบ Google Play และ App Store พร้อมแสดงเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นเสนอราคา

๑๔.๒.๒ ระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับ Monitoring อินเวอร์เตอร์ ของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน ๑ ชุด

๑๔.๒.๒.๑ เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดกำลังไฟฟ้า ๑,๐๐๐VA ๖๐๐W หรือดีกว่า

๑๔.๒.๒.๒ แรงดันไฟฟ้าด้านเข้า ๒๒๐Vac ๕๐Hz

๑๔.๒.๒.๓ แรงดันไฟฟ้าด้านออกที่ ๒๒๐Vac Hz๕๐

๑๔.๒.๒.๔ มีจอแสดงผลแบบ LED หรือ LCD

๑๔.๒.๒.๕ มีสัญญาณเตือน Alarm, Overload, Low battery

๑๔.๒.๒.๖ ได้รับมาตรฐาน มอก. หรือ CE

#### ๑๕. ระบบบริหารจัดการพลังงาน (Energy Management System)

๑๕.๑ อุปกรณ์ควบคุมของระบบฯ (EMS Network Controller) จำนวน ๑ ชุดเป็นส่วนควบคุมของระบบฯ (EMS Network Controller) สามารถแสดงผลการทำงานเป็นรูปกราฟิกบนหน้า Web โดยสามารถ Log-in ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ต ขณะเดียวกันสามารถสั่งงานจากหน้า Web Page ไปยัง Controller Module ได้ ซึ่งสามารถทำงานโดยตัวเองได้ (Standalone) หรือ เชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ระบบควบคุมอัตโนมัติที่อยู่บน PC Workstation ได้ เช่น สามารถแสดงค่าของ Alarm ต่างๆ ได้ ตั้งเวลาปิด-เปิดอุปกรณ์ต่างๆ ได้บันทึกค่า Trend Log และแสดงออกมาเป็นกราฟได้ โดยอุปกรณ์มีความสามารถในตัวเองอย่างน้อยดังนี้

๑๕.๑.๑ จะต้อง มี CPU แบบ Dual Core หรือดีกว่า ทำงานที่ความถี่ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ MHz

๑๕.๑.๒ จะต้อง มีหน่วยความจำแบบ DDR๓ SDRAM ไม่น้อยกว่า ๕๑๒ MB และมีหน่วยความจำแบบ eMMC (Flash Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GByte และ มี Back up time สำหรับ Real-time Clock

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ

๑๕.๑.๓ต้องสามารถส่งผ่านข้อมูลด้วย Communication Port ได้ดังนี้  
- Ethernet Port อย่างน้อย ๒ Port รองรับ Protocol สื่อสารแบบ BACNET IP (Native BTL-Listed) และ MODBUS TCP BACNet MS/TP ความเร็ว ๑๐ Mbps

๑๕.๑.๔สามารถรับข้อมูลจากอุปกรณ์ประเภท Power Meter ผ่านโปรโตคอล Modbus RS๔๘๕

๑๕.๑.๕รองรับการสื่อสาร (Communication) TCP, HTTP, HTTPS, SMTP, SMTPS และ SNMP Version ๓ ขึ้นไป

๑๕.๑.๖รองรับ IOT โปรโตคอล MQTT และสามารถเชื่อมต่อโครงข่ายชนิดไร้สาย Zigbee

๑๕.๑.๗รองรับการเชื่อมต่อกับ Web Service Support ภายใต้มาตรฐาน SOAP และ REST

๑๕.๑.๘มีมาตรฐานรองรับ UL ๙๑๖, EN ๖๑๐๐๐-๖-๓, EN ๖๑๐๐๐-๖-๒, EN ๕๐๔๙๑-๕-๓, EN ๕๐๔๙๑-๕-๒, FCC เป็นอย่างน้อย

๑๕.๑.๙ผู้เสนอราคาสำหรับโครงการนี้ต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

๑๕.๒ โปรแกรมระบบบริหารจัดการพลังงาน (EMS) จำนวน ๑ ชุด

ต้องสามารถติดตามและประเมินผลโดยแสดงจำนวนเงินที่ประหยัดได้ เป็นรายวัน รายเดือน และรายปี รวมทั้งแสดงการมีส่วนร่วมและการรับผิดชอบต่อสังคม เช่น การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

๑๕.๒.๑ มีระบบบริหารจัดการการแจ้งเตือน (Alarm and Event Management) สามารถเรียกดูความผิดปกติของระบบที่เคยเกิดขึ้นได้ และสามารถแจ้งเตือนความผิดปกติที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้นด้วย Graphical Alarm, Email Alarm, Line Alarm, SNMP Alarm และสามารถ Acknowledgement Alarm, Tracking, Notes เพื่อให้ทีมผู้ใช้งานบริหารจัดการแจ้งเตือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑๕.๒.๒ การบันทึกข้อมูลของระบบบริหารจัดการพลังงาน (EMS) ต้องสามารถจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติ ประกอบด้วย Historical data, Trend log data, Event log ด้วยโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล SQL

๑๕.๒.๓ ส่วนรายงานผล สามารถนำค่าจากการวัดและการคำนวณ มาจัดทำเป็นรายงาน การใช้พลังงาน และสภาพสถานะแวดล้อม (อุณหภูมิอากาศชนิดภายในอาคาร, พลังงานแสงอาทิตย์) เป็นรายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือน และรายปี และ โปรแกรมสามารถบริหารจัดการส่งออก Trend data เป็น ไฟล์ชนิด XML, CVS และ Excel ได้

๑๕.๒.๔ สามารถเรียกดูได้ผ่าน web browser เพื่อเช็คสถานการณ์ทำงานของระบบ โดยสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้ สามารถทำงานผ่าน Web Browser ทั่วไป (Window PC) และรองรับการใช้งานผ่านแอปพลิเคชันในโทรศัพท์สมาร์ทโฟน (Android และ IOS) และส่งข้อมูลแสดงสถานะการทำงานระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้

๑๕.๒.๕ การควบคุมของระบบบริหารจัดการพลังงาน (EMS) ต้องมีความสามารถ ใช้ รองรับ ควบคุม ร่วมกับอุปกรณ์ในระบบต่างๆ โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้รองรับระบบ Solar System ,Electrical System, Air Condition System, Chiller System, Ventilation System , Lighting System, Security CCTV

๑๕.๒.๖ สามารถเขียนการควบคุมด้วยโปรแกรมกราฟฟิก (Vector Graphic) ได้ และโปรแกรมกราฟฟิก รองรับ Files ภาพ ชนิด PNG, BMP, JPG, GIF, Animated GIF และรองรับการนำเข้า Files ชนิด DWG, DWF

๑๕.๒.๗ สามารถบริหารจัดการสั่งงานล่วงหน้าในรูปแบบปฏิทินล่วงหน้าได้ (Schedule Editor) โดยสามารถตั้งช่วงเวลาที่ต้องการตั้ง Schedule

๑๕.๒.๘ สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมได้ทั้งแบบ Script และ Function Block

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ

๑๕.๓ Smart TV สำหรับแสดงผลอัตราการผลิตพลังงานจากระบบฯ ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด

๑๖. วัสดุ อุปกรณ์ประกอบ มีรายละเอียดดังนี้

๑๖.๑ อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรด้านไฟฟ้ากระแสตรง (DC Breaker หรือ DC Switch )

๑๖.๑.๑ ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ

๑๖.๑.๒ DC Breaker หรือ DC Switch ต้องมีพิกัดไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์และต้องสามารถปลดวงจรโดยไม่ต้องปลดโหลด

๑๖.๑.๓ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗ หรือเทียบเท่า

๑๖.๑.๔ ติดตั้งอยู่ในตู้สำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า

๑๖.๒ อุปกรณ์หยุดทำงานฉุกเฉิน Rapid shutdown หรือ Optimizer

๑๖.๒.๑ สามารถลดแรงดันไฟฟ้าในบริเวณ Array boundary ให้เหลือไม่เกิน ๘๐ โวลต์ ภายใน ๓๐ วินาที และภายนอกบริเวณ Array boundary ให้เหลือไม่เกิน ๓๐ โวลต์ ภายใน ๓๐ วินาที

๑๖.๒.๒ ต้องมีการสวิตซ์หยุดทำงานฉุกเฉิน ในตำแหน่งที่เจ้าหน้าที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย

๑๖.๓ อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรด้านไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Circuit Breaker )

๑๖.๓.๑ เป็นชนิด ๓Poles, ๓Phase ๓๘๐/๔๐๐ V, ๕๐Hz

๑๖.๓.๒ มีพิกัดกระแสลัดวงจร Icu ตามผลการคำนวณแต่ต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ kA และมีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์

๑๖.๓.๓ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗ หรือเทียบเท่า

๑๖.๔ อุปกรณ์นิรภัยป้องกันการลัดวงจรด้านกระแสตรง (DC Fuse)

๑๖.๔.๑ มีพิกัดกระแสลัดวงจร ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร (ISC) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๑๖.๕ สายไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้ สายไฟฟ้าสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มีรายละเอียดดังนี้

๑๖.๕.๑ ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ AC มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสไฟฟ้าจ่ายออกที่พิกัดกำลังไฟฟ้า (Rated Power) ที่ Unity power factor ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า

๑๖.๕.๑.๑ สายไฟฟ้ามีตัวนำเป็นทองแดงซึ่งทองแดงต้องมีความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า ๙๘%

๑๖.๕.๑.๒ สายไฟฟ้าได้รับมาตรฐานของมอก. ๑๑-๒๕๕๓

๑๖.๕.๑.๓ สายไฟฟ้าเป็นแบบสายเดี่ยว (Single Conductor) มีฉนวนเป็นชนิด PVC ขนาดสายสามารถทนแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า ๗๕๐ V และอุณหภูมิ ๗๐°C

๑๖.๕.๑.๔ การตัดต่อสาย (Splicing) จะกระทำได้เมื่อจำเป็นเท่านั้น และต้องตัดต่อเฉพาะใน Junction หรือ Outlet Box ซึ่งอยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าไปตรวจ และซ่อมบำรุงได้โดยง่าย

๑๖.๕.๑.๕ ใช้สีเป็นรหัส (Color-Coding) ในการเดินสายไฟฟ้าโดยใช้สีน้ำตาล สีดำ สีเทา สำหรับสาย Phase (Hotline) ทั้งสามตามลำดับ สีฟ้าสำหรับ Neutral และสีเขียวหรือเขียวแถบเหลืองสำหรับสาย Ground

๑๖.๕.๒ ด้านสายไฟกระแสตรง DC เป็นสาย PV๑-F ที่ออกแบบมาให้ใช้กับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เท่านั้นและเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ MC๔ connector มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ

- (๑) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔sq.mm. และใช้สำหรับติดตั้งได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร
- (๒) มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC๖๐๒๒๘Class ๕, EN ๕๐๓๙๖, IEC ๖๐๓๓๒-๑-๒, EN ๖๑๐๓๔-๑ และ EN ๖๑๐๓๔-๒
- (๓) มีตัวนำทองแดงทำจากทองแดงแกนฝอยเคลือบดีบุกเพื่อป้องกันการเกิดออกไซด์
- (๔) มีฉนวนหุ้มทองแดงทำจาก Halogen free, Copolymer Electron beam cross-linked polyethylene (XLPE) ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๗mm
- (๕) เปลือกนอกทำจากวัสดุ Halogen free, Copolymer Electron beam cross-linked polyethylene (XLPE) with FR-LSZH ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๘mm
- (๖) สามารถโค้งงอได้ไม่น้อยกว่า ๕ เท่าของขนาด Cable Diameter
- (๗) ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC ๖๒๙๓๐, IEC๑๓๑ และมีเอกสารรับรอง Certificate จาก TÜV Rheinland พร้อมสำเนาเอกสารการรับรองประกอบการพิจารณา
- (๘) จะต้องใช้สายไฟสีแดงเป็นขั้วบวกและสายไฟสีดำเป็นขั้วลบ
- (๙) เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ MC๔ connector ที่เสนอ
- (๑๐) มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย ๓๐ ปีโดยผู้เสนอราคาต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับรอง ISO ๙๐๐๑พร้อมยื่นเอกสารในวันที่เสนอราคา

๑๖.๕.๔ สายดินต้องมีการติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาพ.ศ.๒๕๖๕ (มาตรฐานวสท. ๐๒๒๐๑๓-๒๒)

#### ๑๖.๖ ท่อร้อยสายไฟฟ้า มีรายละเอียดคือ

๑๖.๖.๑ กรณีเป็นท่อโลหะ ต้องเป็นชนิดท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า EMT หรือดีกว่า

๑๖.๗ อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไหลย้อนเข้าสู่ระบบจำหน่าย ให้เป็นไปตามระเบียบการเชื่อมต่อของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

#### ๑๖.๘ รางเดินสายไฟ

๑๖.๘.๑ กรณีมีรางสายไฟเป็นเคเบิลเมทเทรย์ (Cable Mesh Tray) โครงสร้างแบบเปิดช่วยให้มีการระบายอากาศที่ดีเพื่อให้ความสูญเสียพลังงานในสายไฟลดลงดังนั้นสายเคเบิลจะไม่ร้อนเกินไป

๑๖.๘.๒ กรณีเป็นเดินรางไฟภายในอาคาร ชนิดเคเบิลเทรย์ (Cable Tray) ต้องผลิตจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีการชุบกลลวไนซ์ หรือชนิดวายเวย์พ่นสี (Epoxy Wire Way)

๑๖.๘.๓ กรณีเดินรางไฟภายนอกอาคาร ชนิดวายเวย์ (Wire Way) /ชนิดเคเบิลเทรย์ (Cable Tray) ต้องผลิตจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิม

#### ๑๗. ข้อกำหนดการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มีรายละเอียดดังนี้

ผู้เสนอราคาได้จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามเงื่อนไข ข้อกำหนด หรือระเบียบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบสามารถผลิตไฟฟ้าและเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้

๑๗.๑ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำข้อมูลบุคลากรที่จะต้องปฏิบัติงานตามสัญญาเสนอในวันทำสัญญา ประกอบด้วยวิศวกรควบคุมงานประกอบด้วย วิศวกรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน ๑ คน และวิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธา หรือสาขาวิศวกรรมโครงสร้าง จำนวน ๑ คน ต้องเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์และเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกรระดับภาคีวิศวกรขึ้นไป โดยแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพควบคุมพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง เพื่อปฏิบัติหน้าที่ในการควบคุมงานให้ดำเนินงานเป็นไปตามแบบรูปแบบและรายการข้อกำหนดของสัญญา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

๑๗.๒ ตำแหน่งอาคารและติดตั้งระบบฯ ประกอบกับแผนผังของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ การเดินสายไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์ฯ แต่ละแผงให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อม Terminal box ของแผงเซลล์ฯ ต้องวงจรให้ถูกต้อง แข็งแรง หรือใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm. ต้องวงจรให้ถูกต้องตามรูปแบบที่เสนอ จุดต่อสายไฟฟ้า (Cable lock) ต้องมั่นคงแข็งแรง สามารถป้องกันความชื้นรบกวนได้

๑๗.๓ การเดินสายไฟฟ้าของแผงเซลล์ฯแต่ละสาขา (String) ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm. ปลายสายไฟแต่ละ String ต้องต่อเข้ากับขั้วต่อสายที่ติดตั้งอยู่ภายในกล่องต่อสาย (DC Junction box หรือ DC Combiner Box) ชนิดใช้งานภายนอก (Out door) สามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำได้

๑๗.๗กรณีมีการเดินสายไฟฟ้าระหว่าง DC junction boxหรือ DC Combiner Box กับ DC MCB ติดตั้งอยู่ในอาคาร กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔sq.mm.

๑๗.๔ การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง Main circuit breaker, AC MCB ซึ่งติดตั้งอยู่ในอาคารอุปกรณ์กับกล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก (Consumer unit) และให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ sq.mm. และสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดการจ่ายกระแสสูงสุดของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ที่  $pf = 0.8$  lagging

๑๗.๕ อุปกรณ์ของระบบฯทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะรวมทั้งอุปกรณ์ที่ระบุให้มีสายดินจะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วน

๑๗.๖ การติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้ามีรายละเอียดดังนี้

๑๗.๖.๑ผู้เสนอราคาต้องจัดทำรูปแบบข้อความแนบป้ายทุกรายการตามเงื่อนไขเสนอผู้ซื้อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำโดยผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงเพิ่มเติมรายละเอียดข้อความของแต่ละแผ่นป้ายได้ตามความเหมาะสม

๑๗.๖.๒ผู้เสนอราคาต้องจัดทำร่าง (Draft) เอกสารเสนอผู้ซื้อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำฉบับจริงและผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไขปรับปรุงข้อความหรือรูปแบบได้ตามความเหมาะสม

๑๗.๗ผู้เสนอราคาต้องจัดทำรายการปฏิบัติงาน (Activity report) เป็นรายเดือนนับตั้งแต่ลงนามในสัญญาเสนอผู้ซื้อ ปัญหา อุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางการแก้ไข และแสดงกิจกรรมที่จะดำเนินการในเดือน

๑๗.๘ การออกแบบติดตั้งแผงเซลล์ฯ ต้องให้ด้านรับแสงอาทิตย์ของแผงเซลล์หันไปทางทิศใต้ หรือทิศใกล้เคียงทิศใต้ที่สามารถยอมรับได้และวางเอียงทำมุมกับแนวระนาบทิศเหนือ-ใต้ ประมาณ ๑๐-๒๐ องศาหรือตามแนวลาดเอียงของหลังคาอาคารเป้าหมาย ตำแหน่งติดตั้งแผงเซลล์ต้องอยู่ในพื้นที่โล่งและไม่เกิดการบังเงาบนแผงเซลล์ฯที่อาจก่อให้เกิด Hot Spot และการติดตั้งแผงเซลล์ฯควรมีความมั่นคงแข็งแรงและสามารถดูแลบำรุงรักษาได้

๑๗.๙ ชุดแผงเซลล์ อุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะและหรือ อุปกรณ์ระบุให้มีการต่อสายดินจะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วน โดยให้ดำเนินการตามหลักวิชาการต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ.๒๕๖๕ (มาตรฐาน วสท.)

๑๗.๑๐ กรณีเดินสายในท่อร้อยสายไฟฟ้าทั้งภายในและภายนอกอาคารให้ใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นท่อโลหะ ชนิด EMT หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

ลงชื่อ.....กรรมการ

๑๗.๑๑ การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอกทางต้านกระแสตรง และต้านกระแสสลับ ให้ดำเนินการตามหลักวิชาการ หรือต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ. ๒๕๖๕ (มาตรฐาน วสท.)

๑๗.๑๒ การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบทุกรายการต้องเป็นระเบียบสามารถใช้งานหรือตรวจสอบได้สะดวก การต่อสายไฟฟ้าของระบบต้องยึดด้วยขั้วต่อสายทางไฟฟ้าที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

๑๗.๑๓ เมื่อติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop แล้วเสร็จผู้เสนอราคาต้องทำการตรวจสอบการรั่วซึมที่เกิดจากการติดตั้งและเมื่อเกิดการรั่วซึมผู้เสนอราคาต้องทำการแก้ไขให้มีสภาพติดตั้งเดิม

๑๗.๑๔ เมื่อติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop แล้วเสร็จผู้เสนอราคาให้มีวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร ดำเนินการตรวจสอบการติดตั้งระบบถูกต้อง ปลอดภัยตามหลักวิชาการและการใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนด และให้มีเอกสารลงนามรับรองผลการตรวจสอบโดยวิศวกรดังกล่าว

๑๗.๑๕ ผู้เสนอราคาต้องประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการอนุญาตเชื่อมต่อบนระบบ Solar PV Rooftop กับระบบจำหน่ายของไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือการไฟฟ้านครหลวง และให้มีวิศวกรไฟฟ้าผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาไฟฟ้ากำลังจากสภาวิศวกร

๑๗.๑๖ ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีคู่มือการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษาระบบเบื้องต้นพร้อมทั้ง ดำเนินการแนะนำการติดตั้งทราบขั้นตอนและวิธีปฏิบัติในการเดินเครื่องระบบตรวจสอบระบบเบื้องต้น และให้มีรายละเอียดสำหรับการติดต่อกับผู้เสนอราคาเพื่อการแจ้งตรวจซ่อมระบบกรณีเกิดความผิดปกติหรือชำรุด โดยมีเนื้อหา ดังนี้

๑๗.๑๖.๑ ข้อมูลพื้นฐานของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่แต่ละอาคาร

๑๗.๑๖.๒ Single line diagram และแผนผังสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ประกอบ Wiring diagram

๑๗.๑๖.๓ หลักการทำงานลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดระบบฯ

๑๗.๑๖.๔ การดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ประกอบระบบฯ

๑๗.๑๖.๕ การสังเกตการทำงานในภาวะปกติและไม่ปกติและการแก้ไขเบื้องต้น

๑๗.๑๖.๖ ข้อมูลวัสดุอุปกรณ์แต่ละรายการระบุยี่ห้อรุ่นพร้อมสำเนา

๑๗.๑๖.๗ รายละเอียดการคำนวณหาขนาดวัสดุอุปกรณ์ในการจัดตั้งระบบฯ

๑๗.๑๖.๘ แบบชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ

๑๗.๑๗ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารฉบับจริงหลังจากผู้ซื้อพิจารณาเห็นชอบร่างเอกสารตามข้อ ๑๗.๒๑ แล้ว และนำส่งเอกสารฉบับจริงทั้งหมดให้ผู้ซื้อก่อนการส่งมอบ (ฉบับภาษาไทย)

๑๗.๑๘ คู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์และคู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่บันทึกข้อมูลคู่มือการฝึกอบรมฯ ในรูปแบบ PDF ลงบน Flash Drive จำนวน ๒ ชุด

๑๗.๑๙ ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกระบี่ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน ดูแลบำรุงรักษาระบบฯ ก่อนการส่งมอบ กำหนดให้ฝึกอบรม ดังนี้

๑๗.๑๙.๑ การบรรยายความรู้เบื้องต้นประกอบด้วยความรู้พื้นฐานการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์หลักการการทำงานของระบบฯหน้าที่ของอุปกรณ์ระบบฯการใช้งานระบบฯที่ถูกต้องตามคุณลักษณะข้อห้ามและข้อจำกัดในการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษา เป็นต้น

๑๗.๑๙.๒ การสาธิตใช้งานระบบฯโดยแนะนำคุณลักษณะและหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละรายการสาธิตขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้องการเปิด-ปิดระบบฯและการสังเกตสถานะที่ระบบฯ ทำงานปกติและผิดปกติ เป็นต้น

ณ ชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ณ ชื่อ.....กรรมการ  
ณ ชื่อ.....กรรมการ

## ๑๘. ป้ายชื่อเครื่องหมายของวัสดุอุปกรณ์

๑๘.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำป้ายชื่อโดยแสดงรหัส สัญลักษณ์ ตลอดจนป้ายชื่อบนวัสดุ-อุปกรณ์ และท่อ กล้องต่อสาย เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบบำรุงในภายหลัง

๑๘.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายโดยการทาหรือพ่นสีทับหน้า รหัส "Solar" ตัวอักษรสีส้ม พื้นสีขาว โดยมีขนาดเหมาะสมตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ ในกรณีที่มีการทาหรือพ่นสีทับหน้าท่อตามกำหนดมา สามารถทำได้ หรือไม่เหมาะสมด้วยประการใดก็ตาม ให้กำหนดรหัสไว้ที่อุปกรณ์ยึดจับท่อแทนได้

## ๑๙. แบบแผนจริง (AS-Built Drawing)

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำแผนผังและแบบสร้างจริง แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์และการเชื่อมต่อ อุปกรณ์ ตามที่เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างติดตั้ง เพื่อส่งให้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ซื้อตรวจสอบ ความถูกต้อง (For checking) ก่อนจัดทำแบบสร้างจริง โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องลงนามรับรองความถูกต้องใน แบบสร้างจริง จำนวน ๒ ชุด และในวันส่งมอบงานผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบเป็นกระดาษขนาด A๓ จำนวน ๒ ชุด พร้อมส่ง มอบเป็น Soft file (Auto CAD) บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน ๔ ชุด

## ๒๐. การเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า

ผู้เสนอราคาได้จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามเงื่อนไข ข้อกำหนด หรือระเบียบที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มั่นใจได้ว่า ระบบสามารถผลิตไฟฟ้าและเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้

## ๒๑. กำหนดการส่งมอบพัสดุ/งวดงานและการจ่ายเงิน/ค่าปรับ

๒๑.๑ ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบงานจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ให้ถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญาให้แล้วเสร็จภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๒๑.๒ งวดงานและการจ่ายเงิน กำหนดส่งมอบงานให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในข้อ ๒๑.๒ และ จ่ายเงินเมื่อส่งมอบงานถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

๒๑.๓ จะคิดค่าปรับในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

## ๒๒. การรับประกันและการบำรุงรักษาระบบ

๒๒.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมีการรับประกันคุณภาพ (Product Warranty) รับประกันไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๒ ปี และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้า (Linear Power Output Warranty) ในปีแรกไม่ต่ำกว่า๙๗% และในปีที่๒๕ ไม่ต่ำกว่า ๘๐% พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

๒๒.๒ รับประกันอินเวอร์เตอร์ (Inverter) รับประกันไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ๑๐ ปีพร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

๒๒.๓รับประกันโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์รับประกันไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ๑๕ ปีพร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

๒๒.๔ ระบบ Monitoring รับประกันไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๒ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

๒๒.๕การบำรุงรักษา ภายหลังจากส่งมอบงานผู้เสนอราคาจะต้องให้วิศวกรมาตรวจสอบการทำงานของระบบ ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๓ ปีพร้อมเสนอเอกสารแผนงานการบำรุงรักษา

๒๒.๖รับประกันงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar rooftop) ไม่น้อยกว่าหรือ เทียบเท่า ๓ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้เสนอราคา และทำการล้างแผงโซลาร์เซลล์ให้สะอาดทุก ๓ เดือน และเดินท่อน้ำ สำหรับใช้บำรุงรักษาทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

๒๒.๗ กรณีวัสดุอุปกรณ์ที่ยังอยู่ในการรับประกันเกิดความเสียหายชำรุดหรือระบบผลิตไฟฟ้าจาก เซลล์แสงอาทิตย์ ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ผู้เสนอราคาจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขระบบ หรือเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้ ตามปกติภายใน ๗ วันทำการ นับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากทางผู้ซื้อ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....

๒๒.๘ ผู้เสนอราคาต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดของงานดังกล่าวโดยทำการแก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหรือเสื่อมคุณภาพ หากจำเป็นต้องซ่อมหรือเปลี่ยน อุปกรณ์ให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วันทำการกรณีเหตุสุดวิสัยให้ชี้แจงผู้ซื้อเป็นกรณีไป

๒๒.๙ กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการใดๆ หรือดำเนินการล่าช้าไม่เป็นไปตามที่ผู้ซื้อแจ้งให้ผู้เสนอราคาทราบตามกำหนด ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะจัดหาบุคคลอื่นมาดำเนินการแทนโดยที่ผู้เสนอราคายินยอมให้ผู้ซื้อหักเงิน ตามมูลค่างานจากหลักประกันที่ผู้เสนอราคาได้นำมามอบไว้หรือบังคับเรียกเก็บจากธนาคารผู้ออกหลักประกันดังกล่าวได้โดยไม่มีข้อแม้ข้อต่อรองใด ๆ ทั้งสิ้น

**๒๓. ข้อกำหนดเพิ่มเติม**

๒๓.๑ การติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าในพื้นที่อาคารเดียวกัน ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาวัสดุและ อุปกรณ์ที่เป็นรุ่นและยี่ห้อเดียวกันที่มีคุณลักษณะเฉพาะเดียวกันและมีความเข้ากันได้ในการใช้งานมาติดตั้งเท่านั้น

๒๓.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องดูแลทรัพย์สินของผู้ซื้อและของคู่สัญญาของผู้ซื้อ มิให้ชำรุดเสียหาย หรือสูญหายอันเกิดจากการลักขโมย ประมาทเลินเล่อ กระทำหรืองดเว้นการกระทำตามหน้าที่ของผู้เสนอราคาหรือพนักงานของผู้เสนอราคา โดยผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายทั้งหมดโดยปราศจากเงื่อนไขทุกประการ

๒๓.๓ การวินิจฉัยข้อผิดพลาดใด ๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานในพื้นที่ของผู้ปฏิบัติงาน การติดตั้งและควบคุมงานจะเป็นผู้วินิจฉัยเพื่อนำเสนอผู้ซื้อ เพื่อกำหนดวิธีการแก้ไขและผู้เสนอราคาจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

๒๓.๔ ผู้เสนอราคาตกลงที่จะไม่เปิดเผยข้อมูลข่าวสารหรือรายละเอียดใดๆ อันเกี่ยวเนื่องเกี่ยวข้องกับเอกสารข้อมูลต่างๆ ของซื้อทั้งสิ้นไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อมแก่บุคคลอื่นใดหากฝ่าฝืนผู้เสนอราคาตกลงจะเป็นผู้รับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายอันเกิดจากการนั้น โดยปราศจากเงื่อนไขทุกประการ

๒๓.๕ ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าผู้เสนอราคาต้องสำรวจตำแหน่งที่ติดตั้งเพื่อประสานงานกับ เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการออกแบบและการติดตั้งที่ปลอดภัยและถูกต้องตามหลักวิชาการโดยผู้เสนอราคาเป็นผู้ดำเนินการและออกค่าใช้จ่าย

๒๓.๖ เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ ตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ที่ กค (กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว๗๘ ลงวันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๖๕ ข้อ ๑.๑.๑.๑ กำหนดให้หน่วยงานของรัฐ ดำเนินการจัดทำร่างขอบเขตของงานหรือกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุดำเนินการตามวัตถุประสงค์การใช้งาน และเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ