

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา<sup>1</sup>  
กำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า ๑๒๐ กิโลวัตต์พีค<sup>2</sup>  
สำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑๑ นครศรีธรรมราช

### ๑. ความเป็นมา

ตามที่ศูนย์อนามัยที่ ๑๑ นครศรีธรรมราช กรมอนามัย ได้รับอนุมัติจัดสรรงบลงทุนพัฒนาไฟฟ้า เพื่อกิจกรรมตามมาตรา ส.๗(๔) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗ สำหรับข้อเสนอโครงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแบบมุงเป้าของหน่วยการบริการด้านสาธารณสุขในสังกัดกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน่วยบริการด้านสาธารณสุขที่มีลักษณะการใช้ไฟฟ้าต่อเนื่อง ๗ วัน และมีการเปิดให้บริการทั้งผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก

ศูนย์อนามัยที่ ๑๑ นครศรีธรรมราช มีความประสงค์ที่จะดำเนินการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๒๐ กิโลวัตต์พีค จำนวน ๑ ระบบ โดยผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องเสนอราคางานออกแบบ จัดหา จัดส่ง ติดตั้ง และทดสอบอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ทั้งหมด รวมถึงการสอน และบำรุงรักษา ตลอดจนการรับประกันผลงาน

### ๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาอาคารในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า สำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑๑ โดยมีขนาดกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า ๑๒๐ กิโลวัตต์พีค จำนวน ๑ ระบบ

๒.๒ เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในหน่วยงานภาครัฐ

๒.๓ เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภคของหน่วยงานภาครัฐได้มากขึ้น

๒.๔ เพื่อเสริมความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้าในหน่วยงาน

### ๓. เป้าหมาย

ดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar rooftop) ขนาดกำลังผลิตไม่ต่ำกว่า ๑๒๐ กิโลวัตต์พีค จำนวน ๑ ระบบ

### ๔. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จภายใน ๑๒๐ วัน นับตั้งจากวันลงนามในสัญญา

### ๕. งบประมาณ

วงเงินจากการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแบบมุงเป้า (หน่วยงานด้านสาธารณสุข ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๗) ราคา ๓,๖๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สามล้านหกแสนบาทถ้วน) ขนาดติดตั้ง ๑๒๐ kW

### ๖. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

๖.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๖.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๖.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๖.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกห้ามจากการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้งานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

ลงชื่อ..... ประชานกรรມการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายกฤษต์ธน พงศ์ศรีนาฏ) (นางเบญจลักษณ์ มากนวล) (นายภัทร์ธนันท์ ไชยวัฒน์)  
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

๖.๕ ไม่เป็นบุคคลภรรยาซึ่งอยู่ในบัญชีรายชื่อผู้ที่งานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ที่งานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ที่งานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและ การบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๖.๗ เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๖.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑๑ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๖.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสารธุรกิจหรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสารธุรกิจความคุ้มกันเช่นว่านั้น

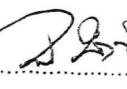
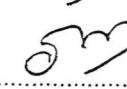
๖.๑๐ ผู้เสนอราคาจะต้องมีผลงานเกี่ยวกับติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ให้กับหน่วยงานราชการ, รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนในประเทศไทยที่เชื่อถือได้ อย่างน้อย ๑ สัญญา และต้องเป็นสัญญาเดียวกันเท่านั้น โดยมีผลงานมูลค่าโครงการไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านห้าแสนบาทถ้วน) ซึ่งผู้เสนอราคาต้องยื่นเป็นหนังสือรับรองผลงาน ในวันที่ยื่นเอกสารประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยผลงานย้อนหลังไม่เกิน ๕ ปี นับจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย ทั้งนี้ ทาง ศูนย์อนามัยที่ ๑๑ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบข้อเท็จจริงของผู้ยื่นเสนอราคา

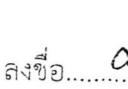
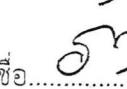
๖.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e – GP) ของกรมบัญชีกลาง

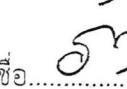
๖.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” หรือ “กิจการค้าร่วม” ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในประกาศเชิญชวน ดังนี้

๖.๑๒.๑ กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายโดยรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้ารายโดยรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียว เป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

๖.๑๒.๒ กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายโดยรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

ลงชื่อ..... ประวันกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายกฤษดา พงศ์นาฏ)  
นักวิชาการสารสนเทศชำนาญการ

ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นางเบญจวรรณ มากนวล)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายกัทรรธน์ ไชยวัฒน์)  
วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

### ๗. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้เสนอราคา

๗.๑ ผู้ประස่งค์เสนอราคายังต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเทคนิคที่เกี่ยวข้องทั้งหมด กับรายละเอียดที่เสนอราคายโดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้องในเอกสารอ้างอิงและแคตตาล็อกต้องระบุหมายเลขอ้างอิงให้ชัดเจน หากไม่จัดทำและนำส่งในวันที่เสนอราคาก่อนกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้ประส่งค์เสนอราคายานั้นเม่าว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น คณะกรรมการฯ จะพิจารณาผู้เสนอราคากโดยใช้หลักเกณฑ์ราคาจากผู้เสนอราคายที่ยื่นเอกสารครบถ้วน และถูกต้อง ตามข้อกำหนดข้างต้นเท่านั้น

๗.๒ หากผู้ประส่งค์จะเสนอราครายได้ที่คุณสมบัติไม่ถูกต้องหรือยื่นเอกสารไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาจะไม่รับพิจารณาของผู้เสนอราคายานั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือผิดเพียงเล็กน้อย หรือผิดแผลไปจากเงื่อนไขเอกสารในส่วนที่มิใช่สาระสำคัญ เฉพาะในกรณีที่เห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ซื้อเท่านั้น

๗.๓ ผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการเลือกพิจารณาจากราคาร่วมทั้งสิ้น และอาจพิจารณาเลือกว่าการซื้อในจำนวนหรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคา โดยไม่พิจารณาจัดซื้อ เลยก็ได้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญและให้ถือว่าการตัดสินของผู้ซื้อเป็นเด็ดขาดผู้ประส่งค์จะเสนอราคายจะเรียกร้องค่าเสียหายได้ฯ มิได้

๗.๔ ในกรณีผู้เสนอราคายื่นเสนออุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทยที่ได้รับรองเครื่องหมาย MIT จากสถาบันมาตรฐานแห่งประเทศไทย หรือรับรองโดยผู้ผลิตพร้อมแนบเอกสารหลักฐาน ผู้ซื้อจะพิจารณาตามแนวทางปฏิบัติ ตามหนังสือด่วนที่สุด ที่ กค(กจ)๐๔๐๕.๒/๗๙ ลงวันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๖๕

### ๘. ขอบเขตการดำเนินการ

๘.๑ งานซื้อพร้อมติดตั้งแผงโซล่าเซลล์พร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง จำนวน ๑ ระบบ เพื่อจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับระบบไฟฟ้าของสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑๑ ในลักษณะ Grid connected ประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

๘.๑.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีขนาด (พิกัดกำลังงานสูงสุด) ติดตั้งไม่น้อยกว่า ๑๒๐ kWp จำนวน ๑ ระบบ

๘.๑.๒ เครื่องแปลงไฟแบบ Grid connected inverter ขนาดรวมต้องเหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิชาการกับขนาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งทั้งหมด

๘.๑.๓ อุปกรณ์ Monitoring พร้อมระบบบริหารจัดการพลังงานแสงอาทิตย์ (EMS) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการพลังงานภายในสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑๑

๘.๑.๔ มืออุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า ทั้งด้านกระแสตรงและกระแสลับ (Surge Protection)

๘.๒ ผู้ชนะการเสนอราคายังต้องทำการจัดหาติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น Solar cell, Grid connect inverter, Metering & Monitoring, CB box และอื่น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบและข้อกำหนด

๘.๓ ผู้ชนะการเสนอราคายังต้องเดินท่อสายไฟจากแผงโซล่าเซลล์ ไปยังอุปกรณ์และตู้ไฟฟ้าหลัก ของอาคารต่าง ๆ ของสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑๑ โดยต้องเสนอวิธีการและแบบขออนุมัติก่อนดำเนินการ

๘.๔ ผู้เสนอราคายังต้องมีอาชีพตามลักษณะงานที่กำหนด โดยมีขอบเขตถูกประสร์แสดงอย่างชัดเจนในหนังสือรับรองการจดทะเบียนบริษัท

๘.๕ ผู้ชนะการเสนอราคายังต้องดำเนินการยื่นขอนานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ต่อการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยผู้เสนอราคายังต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
 (นายกฤตวน พงศ์ธนาภูล) (นางเบญจวรรณ มากนวล) (นายภัทร์ธนันท์ ไชยวัฒน์)  
 นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

#### ๙. มาตรฐานอ้างอิง

หากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นของข้อกำหนดนี้ วัสดุอุปกรณ์ที่เสนอต้องผลิตและทดสอบตาม มาตรฐานที่ปรับปรุงครั้งล่าสุด ต่อไปนี้ (ยกเว้นสำหรับกรณีที่มาตรฐานไม่ระบุหรือครอบคลุมถึงอุปกรณ์ที่เสนอ)

๙.๑ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ.๒๕๖๕ หรือตามประกาศฉบับล่าสุด

๙.๒ สายไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้งานต้องได้รับมาตรฐาน มอก.๑๐-๒๕๕๓ หรือ IEC หรือตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

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

๙.๔ มาตรฐานท่อโลหะร้อยสายระบบควบคุมต้องเป็นชนิด HFT มีคุณสมบัติการทนความร้อน ไม่มีควันพิษเมื่อเกิดเพลิงไหม้ และทนการกัดกร่อน

๙.๕ แผงสวิตซ์บอร์ด (panel board) ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตาม มาตรฐาน วสท.

๙.๖ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) ปรับปรุงล่าสุด พ.ศ.๒๕๖๕

๙.๗ วัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องเป็นของใหม่ ๑๐๐% ไม่เคยใช้งานมาก่อน

#### ๑๐. ข้อกำหนดทั่วไป

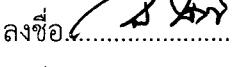
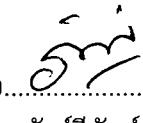
๑๐.๑ หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนช่างฝีมือ แรงงานและเครื่องมือเครื่องใช้ทั้งหมดที่จำเป็นตามหลักทางวิศวกรรม ที่จะดำเนินการติดตั้งระบบทั้งหมดที่ปรากฏ ในแบบแปลน ในกรณีที่แบบแปลนดังกล่าวมิได้แสดงไว้ แต่เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นและสอดคล้องต่อเนื่องที่จะต้องติดตั้งเพิ่มเติมในระบบเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องดำเนินการติดตั้ง ตามความเห็นชอบของผู้ซื้อโดยไม่มีคิดค่าใช้จ่าย ตามมาตรฐานหรือตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในเรื่อง ข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาและการ เชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๑๐.๒ แบบแปลนการขออนุญาตการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสถาบันวิศวกรรมดับเพลิงขึ้นไป ลงนามรับรองพร้อมผู้เขียนและผู้ตรวจสอบลงนามในแบบครบถ้วนแล้ว เพื่อนำมาใช้ขออนุญาตการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๑๐.๓ ผู้ชนะการเสนอราคาจะดำเนินการจัดหาและติดตั้งตามข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้ง ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop) ตามระเบียบมติคำสั่งของ คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) เป็นอย่างน้อย

๑๐.๔ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเข้าร่วมประชุมคณะกรรมการซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ ผู้เข้าร่วมประชุม ต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสิ่งการและทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

๑๐.๕ ผู้ซื้อมีสิทธิที่จะขอเปลี่ยนตัวบุคคลกรผู้ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการดำเนินการ หากพบว่า บุคคลนั้นมีคุณสมบัติไม่เหมาะสม แต่ทั้งนี้บุคคลกรที่จะเข้ามาดำเนินงานแทนจะต้องเป็นผู้มีคุณสมบัติที่ดีกว่าหรือ เทียบเท่าและต้องเป็นผู้ซื้อพิจารณาเห็นชอบ

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
 (นายกฤตธน พงศ์ธนาภูมิ) (นางเบญจวรรณ มากนวล) (นายภัทรรินันท์ ไชยวัฒน์)  
 นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

๑๐.๖ ก่อนเข้าดำเนินการในอาคารแต่ละครั้ง ผู้ช่วยการเสนอราคาได้ต้องทำหนังสือขออนุญาตเข้าดำเนินการ โดยระบุชื่อบุคลากรและเวลาที่จะเข้ามาดำเนินการไม่น้อยกว่า ๕ วันทำการ พร้อมแนบสำเนาบตรประชาชน โดยผู้ช่วยการเสนอรา飞性格ปฏิบัติงานได้ตั้งแต่เวลา ๐๘.๐๐ – ๑๖.๓๐ น. หากต้องการปฏิบัติงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนด ผู้ช่วยการเสนอรา飞性格จะต้องแจ้งให้ทางผู้ชี้อหราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๑๐ วันทำการ และเมื่อได้รับอนุญาต แล้วจึงสามารถปฏิบัติงานได้ และผู้ช่วยการเสนอรา飞性格จะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนด

๑๐.๗ ผู้ช่วยการเสนอรา飞性格ต้องปฏิบัติงานตามหลักวิชาทางช่างที่ดี และเป็นไปตามกฎข้อบังคับของมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๑๐.๘ สำหรับการออกแบบและก่อสร้างระบบโครงสร้างต่าง ๆ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ฉบับล่าสุดสำหรับการออกแบบและการติดตั้งระบบไฟฟ้า จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.๒๕๖๔ หรือฉบับล่าสุดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมการติดตั้งไฟฟ้า หากมาตรฐานดังกล่าวไม่ได้กำหนดไว้ให้มาตรฐานสากลแทน และเพื่อให้การติดตั้งและการติดตั้งเป็นไป โดยถูกต้องตามแบบและตรงความมุ่งหมายสิงได้ที่ผู้ช่วยการเสนอรา飞性格ได้สังสัยต้องสอบถามจากผู้ควบคุมงานก่อนลงมือดำเนินการเสมอ

๑๐.๙ พนักงานของผู้ช่วยการเสนอรา飞性格ต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับกฎระเบียบหรือข้อปฏิบัติและข้อเสนอแนะในเรื่องความปลอดภัยโดยเคร่งครัด หากผู้ช่วยการเสนอรา飞性格ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบดังกล่าว ผู้ชี้อหราบต้องรับโทษปรับตั้งแต่ ๕๐๐ - ๕๐๐๐ บาท รวมทั้งห้ามเข้าทำงานจนกว่าผู้ช่วยการเสนอรา飞性格將ได้รับการอบรมและทดสอบให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ผู้ช่วยการเสนอรา飞性กรที่ไม่มีสิทธิ์นี้จะรับโทษปรับตั้งแต่ ๕๐๐ - ๕๐๐๐ บาท รวมทั้งห้ามเข้าทำงานจนกว่าผู้ช่วยการเสนอรา飞性กรที่ได้รับการอบรมและทดสอบให้ถูกต้องตามกำหนดเวลา ส่งมอบงานหรือขอลดหรือของดีที่ได้รับอันเนื่องมาจากสาเหตุความล่าช้า

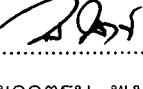
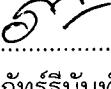
๑๐.๑๐ ในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัยและอาจเป็นผลให้เกิดความล่าช้าในการติดตั้ง ผู้ช่วยการเสนอรา飞性กรจะต้องแจ้งผู้ชี้อหราบล่วงหน้าแต่ละครั้งไม่น้อยกว่า ๗ วันทำการเมื่อวัสดุอุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้ช่วยการเสนอรา飞性กรจะต้องแจ้งผู้ชี้อหราบอีกครั้งภายใน ๑๕ วัน นับแต่เหตุนั้นได้สิ้นสุดลง หากมีได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนดผู้ช่วยการเสนอรา飞性กรจะยกเว้นความผิดชอบต่ออายุสัญญาหรือขอขยายระยะเวลาหรือลดค่าปรับในภายหลังเมื่อได้ให้แจ้งผู้ชี้อหราบล่วงหน้าแต่ละครั้งไม่น้อยกว่า ๗ วันทำการเมื่อวัสดุอุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้ช่วยการเสนอรา飞性กรต้องนำเอกสารการส่งมอบให้ผู้ชี้อหราบเพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเข้าสถานที่เก็บรักษาหรือนำไปตั้งต่อไป

๑๐.๑๑ ผู้ช่วยการเสนอรา飞性กรจะต้องจัดทำกำหนดการนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ามาอย่างหน่วยงานและแจ้งให้ผู้ชี้อหราบล่วงหน้าแต่ละครั้งไม่น้อยกว่า ๗ วันทำการเมื่อวัสดุอุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้ช่วยการเสนอรา飞性กรต้องนำเอกสารการส่งมอบให้ผู้ชี้อหราบเพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเข้าสถานที่เก็บรักษาหรือนำไปตั้งต่อไป

๑๐.๑๒ ผู้ช่วยการเสนอรา飞性กรจะต้องดูแลและรักษาความปลอดภัยของเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ของหากเกิดความเสียหายหรือสูญหายผู้ชี้อหราบจะไม่รับผิดชอบทั้งสิ้น

๑๐.๑๓ ผู้ช่วยการเสนอรา飞性กรจะต้องระวางความปลอดภัย ทั้งด้านอัคคีภัยหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทั้งปวง รวมทั้งบุคคลต่าง ๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงานและผู้ช่วยการเสนอรา飞性กรต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา

๑๐.๑๔ ความเสียหายต่างๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงานและผู้ช่วยการเสนอรา飞性กรหรือผู้อื่นเนื่องจากการทำงานของพนักงานของผู้ช่วยการเสนอรา飞性กร ผู้ช่วยการเสนอรา飞性กรต้องชดใช้ค่าเสียหายให้เสร็จสิ้นโดยด่วน มิฉะนั้นผู้ชี้อหราบจะรับผิดชอบจ่ายค่าจ้างให้ผู้ช่วยการเสนอรา飞性กรกว่าผู้เสนอรา飞性กรได้ชดใช้

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายกฤตธน พงศ์ธนาภูมิ) (นางเบญจวรรณ มากนวนล) (นายภารีนันท์ ไชยวัฒน์)  
นักวิชาการสารสนเทศสำนักงานยุทธศาสตร์ พยาบาลวิชาชีพสำนักงานพิเศษ วิศวกรไฟฟ้าสำนักงานยุทธศาสตร์

๑๐.๑๕ ค่าเสียหายเสร็จสิ้นแล้วหากมีการขัดแย้งกันในแบบรายละเอียด ข้อกำหนดต่างๆ ในเอกสารประมวลราคาทางผู้ซื้อจะเป็นผู้พิจารณาตัดสินและผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงราคาและระยะเวลาการติดตั้งจากสัญญา

๑๐.๑๖ เพื่อที่จะให้งานได้สำเร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญาและข้อกำหนด ถ้าผู้ชนะการเสนอราคาไม่เข้าใจหรือสงสัยในงานใด ผู้ชนะการเสนอราคาได้จะต้องขอคำชี้แจงหรือค่ายืนยันจากผู้ควบคุมงานก่อนที่จะเข้าดำเนินการ

๑๐.๑๗ ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วยชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาของที่ทำการของผู้ซื้อและจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านอินเวอร์เตอร์ ชนิดต่อร่วมกับโครงข่ายระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter or Grid Intertied Inverter) เพื่อเปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับจ่ายโหลดร่วมกับระบบไฟฟ้าประจำอาคาร โดยมีระบบการตรวจสอบ บันทึกและแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ส่งข้อมูลมายังคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย Internet และ Ethernet และข้อกำหนดคุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้ง ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop) จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อกับโครงข่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

### ๑. โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๑๐.๑ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถติดตั้งแผงได้อย่างมั่นคง มีความแข็งแรง ปลอดภัยและน้ำหนักโครงสร้างรองรับแผงเซลล์ จะต้องไม่สร้างความเสียหายต่อโครงสร้างหลังคาและอาคารที่ติดตั้ง

#### ๑๐.๒ วัสดุต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

๑๐.๒.๑ คุณภาพของโครงสร้างรองรับแผงจะต้องทำมาจากวัสดุที่ทนต่อการผุกร่อน ที่มีความเหมาะสมกับอายุการใช้งานและสถานที่การใช้งานของระบบ เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ.๒๕๖๕ หรือตามประกาศฉบับล่าสุด

๑๐.๒.๒ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างรองรับแผงจะต้องเป็นเหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanized) ตามมาตรฐาน ASTM หรืออุปกรณ์ที่มีความแข็งแรงและมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าเพื่อไม่ให้เกิดการกัดกร่อนจากสนิมและเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ และผลิตสำเร็จจากโรงงาน

#### ๑๐.๓ โครงสร้างยึดแผงเซลล์อาทิตย์ ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้

๑๐.๓.๑ อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์เข้าด้วยกันเพื่อยึดกับราง (Mid-Clamp) ต้องมีสปริงเพื่อให้ง่ายต่อการติดตั้ง และมีส่วนประกอบของแผ่นติดตั้งสายดิน (Grounding) ระหว่างแผงกับรางและตู้คอนโทรล มีความมั่นคงแข็งแรงตามหลักวิชาการมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.๒๕๖๕

๑๐.๓.๒ ส่วนประกอบโครงสร้างที่ใช้ในการจับยึดชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้สำหรับทุกขนาดของแผงและสามารถถอดออกเป็นชิ้นและประกอบได้อย่างสะดวก

๑๐.๓.๓ ส่วนประกอบต่าง ๆ ต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีมาตรฐาน หรือ สแตนเลส หรือ โลหะปลอดสนิม โดยเฉพาะข้อต่อปรับมุม ห้ามข้อต่อปรับมุมเป็นโลหะชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนจากก่อให้เกิดสนิมได้ เมื่อมีการขัดขีดเกิดขึ้นกับชิ้นงาน

๑๑.๓.๔ มีการรับประกันการใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ ปีจากผู้ผลิตโดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับแต่งตั้งจากผู้ผลิต ผู้ประسังค์เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

๑๑.๓.๕ ต้องมีคู่มือการติดตั้งและเอกสารการรับประกันสินค้าทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

๑๑.๓.๖ โรงงานผู้ผลิตโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑, ISO๑๔๐๐๑ พร้อมยื่นเอกสารในวันนี้ที่เสนอราคา

๑๑.๓.๗ ผู้ประสังค์เสนอราคาสำหรับโครงการนี้ จะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตโดยตรง พร้อมยื่นเอกสารในวันที่เสนอราคา

#### ๑๒. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module)

๑๒.๑ ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งรวมไม่น้อยกว่าระบบที่กำหนดไว้ คือ กำลังผลิต ๑๒๐ KW<sub>p</sub> โดยคำนวณจากค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (P<sub>max</sub>) ต่อแผงจากข้อมูลของผู้ผลิตรวมกันตามจำนวน แผงเซลล์ฯ ทั้งหมดที่ติดตั้ง

๑๒.๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นชนิด Mono-Crystalline Silicon ขนาดกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า ๔๕๐ W เป็น ยีห้อรุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๒๕๘๐ เล่ม ๒-๒๕๖๒ และ มอก. ๖๑๒๑ เล่ม ๑(๑)-๒๕๖๑ หรือ IEC ๖๑๒๑๕, IEC ๖๑๗๓๐ หรือได้รับรองเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาพัฒนาสหกรณ์แห่งประเทศไทย โดยแนบเอกสารรับรองที่ออกให้โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือสภาพัฒนาสหกรณ์แห่งประเทศไทย และต้องแนบหนังสือรับรองการผลิตในประเทศไทย และใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (ร.ง.๔)

๑๒.๒.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพ (Module Efficiency) ไม่น้อยกว่า ๒๐.๗%

๑๒.๒.๒ มีค่าความคลาดเคลื่อนของกำลังไฟฟ้า (Power Tolerance) ไม่เกิน ๕%

๑๒.๓ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอราคาจะต้องได้รับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี (Product Warranty) และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้าจะไม่น้อยกว่า ๘๐% (Linear Performance Warranty) ในช่วงเวลา ๒๕ ปี แนบเอกสารการรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต มาพร้อมกับการเสนอราคา

๑๒.๔ ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction Box หรือขั้วต่อสายไฟฟ้า (Terminal Box) ทนต่อสภาพภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้ ต้องมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๗

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

๑๒.๖ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกชุดที่เสนอจะต้องมีพิกัดผลิตไฟฟ้าสูงสุดที่เหมือนกันและมีเครื่องหมายการค้ารุ่นเดียวกัน

๑๒.๗ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นสินค้าที่ผลิตในประเทศไทย และโรงงานต้องมีที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย ซึ่งได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ร.ง.๔

๑๒.๘ ผู้เสนอราคาแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย พร้อมยื่นเอกสารในวันที่เสนอราคา

๑๒.๙ สินค้าต้องเป็นสินค้าที่ผลิตในประเทศไทย เพื่อปฏิบัติตามหนังสือด่วนที่สุด กค (กจ) ๐๔๐๕.๒/วศ๙ ลงวันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๖๕

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายกฤตธน พงศ์ธนากร) (นางเบญจวรรณ มากนวลด) (นายวัชรีนันท์ ไชยวัฒน์)  
นักวิชาการสารสนเทศชำนาญการ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

๓. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) สามารถรับรักขณาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งร่วมจากเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่าระบบที่กำหนดไว้ คือกำลังผลิตรวมขนาด ๑๒๐ KWP โดยมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

๓.๑ เป็นอินเวอร์เตอร์ที่ถูกออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) ได้โดยตรง

๓.๒ เครื่องอินเวอร์เตอร์แปลงกระแสไฟฟ้า ดังกล่าวต้องผ่านการขึ้นทะเบียนและสามารถใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ตามประกาศของการไฟฟ้าฝ่ายจ้างงาน (การไฟฟ้านครหลวง/ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) เป็นเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ที่ถูกออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) ได้โดยตรง เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในบัญชีรายชื่อของการไฟฟ้านครหลวงและ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคไฟฟ้าส่วนภูมิภาค “รายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าที่ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ระบบผลิตไฟฟ้าประเภทเชื่อมต่อกับโครงข่ายของการไฟฟ้า ตามประกาศฉบับล่าสุด หรือผลทดสอบจากสถาบันทดสอบและห้องปฏิบัติการทดสอบภาคใต้หน่วยงานของรัฐที่หน่วยงานการไฟฟ้าให้การยอมรับ พร้อมแนบผลทดสอบประกอบการเสนอราคา

๓.๓ เป็นอินเวอร์เตอร์แบบ String Inverter ชนิด ๓ Phases ๓L/N/PE ๕๐Hz มีพิกัด ไม่น้อยกว่า

๑๒๐ KWP

๓.๔ มีคุณสมบัติกระแสงไฟฟ้า ด้าน DC ดังนี้

๓.๔.๑ สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐Vdc

๓.๔.๒ แรงดันไฟฟ้า (MPPT voltage range) อยู่ในช่วงแรงดันไฟฟ้าระหว่างไม่น้อยกว่า ๒๐๐-๔๕๐ V. แรงดันไฟฟ้า (MPPT start voltage) เริ่มทำงาน ๒๕๐ V หรือต่ำกว่า

๓.๔.๓ มี MPPT Tracker ไม่ต่ำกว่า ๒ Mppts

๓.๔.๔ มี Input PV จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ Strings/ ๑ Mppts

๓.๕ มีคุณสมบัติกระแสงไฟฟ้า ด้าน AC ดังนี้

๓.๕.๑ มีค่า Power factor ได้ตั้งแต่ ๐.๙ Leading ถึง ๐.๙ Lagging

๓.๕.๒ พิกัดค่าความถี่ของสัญญาณไฟฟ้า (Frequency) เท่ากับ ๕๐ Hz

๓.๕.๓ พิกัดกำลังไฟฟ้าข้าออก (Max AC apparent power) มีขนาดไม่น้อยกว่า ขนาดที่ติดตั้ง

๓.๕.๔ พิกัดกระแสไฟฟ้าข้าออก (Max Rated Output Current) ไม่น้อยกว่า ๗๐.๐ A

๓.๕.๕ ประสิทธิภาพสูงสุด Inverter (Max. Efficiency) ไม่น้อยกว่า ๙๕%

๓.๕.๖ มีหลอดไฟ LED หรือจอแสดงผล LCD แสดงการทำงานของอินเวอร์เตอร์ ได้แก่ สภาวะปกติ สภาวะผิดปกติ เป็นอย่างน้อย

๓.๖ สภาพแวดล้อมในการทำงาน

๓.๖.๑ ช่วงอุณหภูมิการทำงาน -๒๕°C ถึง ๖๐°C

๓.๖.๒ มีระบบระบายอากาศแบบ Smart cooling

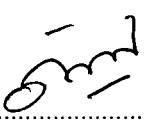
๓.๖.๓ รองรับการทำงานที่ความชื้นไม่น้อยกว่า ๘๕% RH

๓.๗ มีระดับการป้องกันจากสภาพแวดล้อมไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ IP๖๕

๓.๘ มีอุปกรณ์ป้องกันอย่างน้อย ดังนี้

๓.๘.๑ DC reverse Connection & AC Short Circuit Protection

๓.๘.๒ Anti – PID Protection

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
 (นายกฤตธน พงศ์ธนาภูมิ) (นางเบญจวรรณ มากนวลด) (นายวิทวารีนันท์ ไชยวัฒน์)  
 นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

๑๓.๔.๓ DC&AC Surge Protection

๑๓.๔.๔ Anti-islanding Protection

๑๓.๕ มี DC Switch เป็นอุปกรณ์มาตรฐานติดตั้งมากับเครื่องอินเวอร์เตอร์จากโรงงานผู้ผลิต

๑๓.๖ มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไหลย้อนกลับ (Zero Export)

๑๓.๗ อินเวอร์เตอร์ต้องมีความสามารถในการเข้ามาร่วมต่อสื่อสารข้อมูลทางไฟฟ้า (Interface) ผ่าน Port มาตรฐานแบบ RS485, WLAN/Ethernet LAN, WiFi, หรือ Data Logger & Web Server เป็นอุปกรณ์มาตรฐานติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต

๑๓.๘ อินเวอร์เตอร์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO ที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหรือสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO โดยแนบเอกสารหลักฐานการรับรองมาพร้อมเอกสาร พร้อมยื่นเอกสารในวันที่เสนอราคา

๑๓.๙ การรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี และมีการรับรองว่าผลิตภัณฑ์ยังคงมีอายุเหลือไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี จากผู้ผลิตโดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับแต่งตั้งจากผู้ผลิต ผู้ประสงค์เสนอราคาก็ต้องแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

๑๓.๑๐ ผู้ประสงค์เสนอราคามำหารับโครงการนี้ จะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตโดยตรง พร้อมยื่นเอกสารในวันที่เสนอราคา

#### ๑๔. Metering & Monitoring

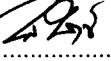
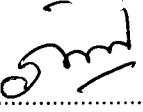
๑๔.๑ Metering ประกอบด้วยเครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับแบบดิจิตอล (Digital AC Power Meter) สามารถวัดค่าทางไฟฟ้าอย่างน้อยได้ดังนี้ สามารถแสดงค่ากระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า

Measurement voltage	: ๓๕ - ๔๘๐ Vac
Rate current	: ๕A CT input
Accuracy	: ๐.๕% voltage/current
Power factor	: +/- ๐.๐๑%
Active power/Apparent power	: +/- ๐.๕%
Frequency	: ๔๕-๖๕ Hz
Reactive Energy	: Class ๑
Active Energy Wh	: Class ๑
Communication	: RS485
Standard	: IEC61000-4-32, IEC61000-4-35

#### ๑๔.๒ Monitoring Display

จัดหาชุดเชื่อมต่อกับระบบ Network ของสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑ ส่งข้อมูลทางพลังงานไปแสดงผลการผลิตพลังงาน ณ เวลาปัจจุบันและพลังงาน โดยมีอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

๑๔.๒.๑ ระบบตรวจวัดและอ่านค่าข้อมูลของสภาพแวดล้อมของระบบผลิตไฟฟ้าระบบติดตามประสิทธิผลและบันทึกข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เป็นระบบแบบรวมศูนย์ โดยจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ของอินเวอร์เตอร์ในแต่ละอาคารของสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑ ที่ทำการติดตั้งและสามารถเรียกดูข้อมูลและการของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และการใช้ไฟฟ้าแบบแสดงผลเวลาจริง (Real time Monitoring and Display) สามารถแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งแสดงคุณภาพของการใช้งานระบบในวันยื่นเสนอราคา

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
 (นายกฤตธน พงศ์ธนากุล) (นางเบญจวรรณ มากนวน) (นายวัชรีนันท์ ไชยวัฒน์)  
 นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

๑๕.๒.๒ อุปกรณ์แสดงผล Monitoring Display จอทัชสก्रีน LCD มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๑) ระบบสามารถตรวจวัดอ่านค่าข้อมูลและการฟ้องขอรับผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

๒) หน้าจอทัชสก्रีน LCD มีขนาดที่เหมาะสม แสดงเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษโดยมีการตรวจวัดค่าระบบพลังงานกระแสไฟฟาระบบน On-grid และรองรับระบบกักเก็บสะสมพลังงาน Energy Storage

๓) ระบบควบคุมการทำงาน Monitoring ต้องเป็นแบบ non OS โดยมิให้ใช้ Software ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Arduino, Linux หรือ Windows เพื่อป้องกันความเสียหายของระบบที่อาจเกิดจาก Hackers หรือ Virus ได้

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

๕) อุปกรณ์สามารถอ่านและบันทึกค่ากำลังการผลิต และข้อมูลจากเซ็นเซอร์สภาพอากาศหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ในระบบที่มีพอร์ตสื่อสารสำหรับใช้วัดพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ที่จ่ายให้อาหารแบบ Real Time

๖) สามารถส่งข้อมูลที่วัดไปยังจอแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์โดยผ่านระบบเครือข่าย โดยต้องรองรับโพรโทคอลมาตรฐานอย่างน้อย ได้แก่ Modbus RTU/TCP/MQTT HTTP โดยต้องเป็นอุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้งให้สามารถอ่านข้อมูลจากอุปกรณ์ได้ครบถ้วนอย่างน้อย ดังนี้

(๖.๑) รองรับการเชื่อมต่อระบบ Network ผ่านสาย RJ45 หรือ WiFi

(๖.๒) แสดงค่าแรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าจริง, กำลังไฟฟ้าเฉียบพลัน, ความถี่, ตัวประกอบกำลัง โดยแสดงค่าอัพเดตสถานะเป็นเวลาปัจจุบันแบบ Real Time ภายใน ๑๕ วินาที ต่อการแสดงค่ามอนิเตอร์พร้อมแสดงหลักฐานในวันที่ยื่นเสนอราคา

(๖.๓) สามารถแสดงผลของอุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่าง ๆ ของระบบได้ เช่น ค่าอุณหภูมิใต้แผงเซลล์แสงอาทิตย์, ค่าความเข้มแสงอาทิตย์, ค่าอุณหภูมิเวดล้อม เป็นอย่างน้อย

(๖.๔) อ่านและแสดงผลที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดและ Sensor แบบเวลาปัจจุบันแบบ Real Time สามารถแสดงผลการนำข้อมูลที่อ่านได้มาคำนวณค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้ และคำนวณปริมาณการลดการปล่อยก๊าซ CO<sub>2</sub> ได้เป็นอย่างน้อย

(๖.๕) สัดส่วนการใช้พลังงานของระบบผลิตฯ แต่ละอาคาร ฯลฯ แบบ Real Time เป็นกราฟต่าง ๆ และสามารถเรียกดูย้อนหลังได้

(๖.๖) แสดงสถานการณ์ทำงานของ PV-Mpppt แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า

(๖.๗) แสดงค่าเฉลี่ยเป็นรายวัน, รายเดือน, รายปี และตามช่วงเวลา วัน/เดือน/ปี ที่เลือกได้

(๖.๘) สามารถเข้าถึงข้อมูลระยะไกลได้ ผ่าน Web Application จากอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งานได้ โดยมี Username และ Password สำหรับการเข้าถึงข้อมูล

(๖.๙) มี Alert อุปกรณ์เมื่อมีเหตุการณ์ใด ๆ ผิดปกติ และบันทึกการแจ้งเตือนตามเหตุการณ์

(๖.๑๐) ระบบสามารถนำค่าที่แสดงผลการทำงาน มาบันทึกลงใน SD Card หรือ Flash Drive ได้

ลงชื่อ.....  
ประชานกรรมการ ลงชื่อ.....  
(นายกฤตธน พงศ์ธนาภูล)  
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ

ลงชื่อ.....  
กรรมการ ลงชื่อ.....  
(นายภัทรธีนันท์ ไชยวัฒน์)  
วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

(๖.๑๑) สามารถบันทึกและส่งออกข้อมูลค่าที่ได้จากการตรวจวัดและข้อมูลประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาประมวลผลคำนวณค่าในรูปแบบตารางข้อมูลในแบบของ Microsoft Excel หรือ PDF หรือ CSV ได้

(๖.๑๒) สามารถดูข้อมูลออนไลน์ผ่าน Smart Phone โดยการดาวน์โหลดแอพพลิเคชั่นจากระบบ Google Play และ App Store พร้อมแสดงเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นเสนอราคาก

๑๕.๒.๓ ระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับ Monitoring อินเวอร์เตอร์ ของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน ๑ ชุด

- ๑) เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดกำลังไฟฟ้า ๑,๐๐๐ VA ๖๐๐W หรือตึกว่า
- ๒) แรงดันไฟฟ้าด้านเข้า ๒๒๐Vac ๕๐Hz
- ๓) แรงดันไฟฟ้าด้านออกที่ ๒๒๐Vac ๕๐Hz
- ๔) มีจอแสดงผลแบบ LED หรือ LCD
- ๕) มีสัญญาณเตือน Alarm, Overload, Low battery
- ๖) ได้รับมาตรฐาน มอก. หรือ CE

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

๑๕.๑ อุปกรณ์ควบคุมของระบบฯ (EMS Network Controller) จำนวน ๑ ชุด เป็นส่วนควบคุมของระบบฯ (EMS Network Controller) สามารถแสดงผลการทำงานเป็นรูปกราฟิกบนหน้า Web โดยสามารถ Log-in ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต ขณะเดียวกันสามารถสั่งงานจากหน้า Web Page ไปยัง Controller Module ได้ ซึ่งสามารถทำงานโดยตัวเองได้ (Standalone) หรือเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์ระบบควบคุมอัตโนมัติที่อยู่บน PC Workstation ได้ เช่น สามารถแสดงค่าของ Alarm ต่าง ๆ ตั้งเวลาปิด-เปิดอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ บันทึกค่า Trend Log แสดงอุปกรณ์เป็นกราฟได้ โดยอุปกรณ์มีความสามารถในการอ่านอย่างน้อยดังนี้

๑๕.๑.๑ จะต้องมี CPU แบบ Dual Core หรือตึกว่า ทำงานที่ความถี่ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ MHz

๑๕.๑.๒ จะต้องมีหน่วยความจำแบบ DDR๓ SDRAM ไม่น้อยกว่า ๕๑๒ MB และมีหน่วยความจำแบบ eMMC (Flash Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GByte และมี Back up time สำหรับ Real-time Clock

๑๕.๑.๓ เป็นอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อระหว่าง Controller Module ผ่านระบบเครือข่าย Lan ซึ่งจะทำหน้าที่รับและส่งข้อมูลการทำงานต่าง ๆ ของแต่ละ Controller Module ไปให้ PC Workstation โดยผ่านระบบเครือข่ายเท่านั้น

๑๕.๑.๔ ความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลระหว่าง EMS Network Controller กับ PC Workstation มีความเร็วอย่างน้อย ๑๐ Mbps บน Ethernet

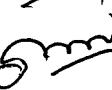
๑๕.๑.๕ ต้องสามารถใช้ได้กับไฟฟ้า ๒๔ VAC, ๕๐ Hz

๑๕.๑.๖ จะต้องมี Web page แสดงภาพ Graphic ภายใต้ความสามารถสั่งงานได้

๑๕.๑.๗ จะต้องมีฟังก์ชันของ Real Time Clock, เก็บบันทึก Trend Logging ภายใต้ตัวเอง, ประมวลผลและทำ Logic ได้ภายในตัวเอง

๑๕.๑.๘ ต้องสามารถส่งผ่านข้อมูล Communication Port ได้ดังนี้

๑) Ethernet Port อย่างน้อย ๒ Port รองรับ Protocol สื่อสารแบบ BACNET IP (Native BTL-Listed) และ MODBUS TCP BACNet MS/TP ความเร็ว ๑๐ Mbps ผ่านสาย UTP Cat ๕E ขึ้นไป ความเร็ว ๔.๘ – ๗๖.๘๘ kbps ผ่านสาย Twisted Pair Shield

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
 (นายกฤตธน พงศ์ธนาภูมิ) (นางเบญจวัน มากนวล) (นายภัทรธีรัตน์ ไชยวัฒน์)  
 นักวิชาการสารสนเทศ นักวิชาการพัฒนาคุณภาพ วิศวกรไฟฟ้าและน้ำ

๒) Ethernet Port อย่างน้อย ๒ Port รองรับ Protocol สื่อสารแบบ BACNET IP (Native BTL-Listed) และ MODBUS TCP BACNet MS/TP ความเร็ว ๑๐ Mbps ผ่านสาย UTP Cat ๕E หรือ ความเร็ว ๔.๘ – ๗๖.๘๘ kbps ผ่านสาย Twisted Pair Shield

๓) USB ๒.๐ อย่างน้อย ๒ Port สำหรับ Device Port และ Host port

๑๕.๑.๙ สามารถรับข้อมูลจากอุปกรณ์ประเภท Power Meter ผ่านโปรโตคอล Modbus RTU

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

๑๕.๑.๑๑ รองรับ IOT โปรโตคอล MQTT

๑๕.๑.๑๒ รองรับการเชื่อมต่อโครงข่ายชนิดไร้สาย Zigbee

๑๕.๑.๑๓ รองรับการเชื่อมต่อกับ Web Service Support ภายใต้มาตรฐาน SOAP และ REST

๑๕.๑.๑๔ ต้องมี Software ที่เป็นแบบ Web-based ติดตั้งอยู่ภายในหน่วยความจำสำหรับบริหารจัดการและแสดงผลค่าต่าง ๆ ของอุปกรณ์ และระบบต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับ EMS Controller

๑๕.๑.๑๕ มีมาตรฐานรองรับ UL ๙๑๖, EN ๖๑๔๐๐-๖-๓, EN ๖๑๔๐๐-๖-๒, EN ๕๐๕๗๑-๕-๓, EN ๕๐๕๗๑-๕-๒, FCC เป็นอย่างน้อย

๑๕.๑.๑๖ ผู้เสนอราคาสำหรับโครงการนี้ต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย พร้อมยื่นเอกสารในวันที่เสนอราคา

๑๕.๒ โปรแกรมระบบบริหารจัดการพลังงาน (EMS) จำนวน ๑ ชุด

ต้องสามารถติดตามและประเมินผล โดยแสดงจำนวนเงินที่ประหันต์ได้ เป็นรายวัน รายเดือน และรายปี รวมทั้งแสดงการมีความส่วนร่วมและการรับผิดชอบต่อสังคม เช่น การลดก้าวการบอนไดอ็อกไซต์

๑๕.๒.๑ มีระบบบริหารจัดการการแจ้งเตือน (Alarm and Event Management) สามารถเรียกดูความผิดปกติของระบบที่เกิดขึ้นได้ และสามารถแจ้งเตือนความผิดปกติที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้นด้วย Graphical Alarm, Elarm, 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

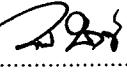
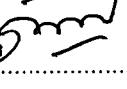
๑๕.๒.๓ ส่วนรายงานผลสามารถนำค่าจากการวัดและการคำนวณมาจัดทำเป็นรายงาน การใช้พลังงานและสภาพภาวะแวดล้อม (อุณหภูมิ อากาศ ชนิดภายนอกอาคาร, พลังงานแสงอาทิตย์) เป็นรายงาน รายสัปดาห์ และรายเดือน และรายปี และโปรแกรมสามารถบันทึกการส่องออก Trend data เป็นไฟล์ชนิด XML, CVS และ Excel ได้

๑) แสดงข้อมูลในรูปแบบ Trend มีความแตกต่าง Scales ข้อมูล ใน Trend Chart อย่างน้อย ๒ Scales เพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์ข้อมูล และสามารถแสดงข้อมูล Average, Minimum และ Maximum

๒) กำหนดช่วงแสดงข้อมูลในรูปแบบ Trend สามารถกำหนดช่วงเวลา นาที ชั่วโมง และวันได้

๓) สามารถกำหนดขนาดเส้น Trend และสีได้

๔) มีเครื่องมือสำหรับกำหนดแสดงข้อมูลในรูปแบบ Dashboard Energy Consumption monitoring, Alarm, Environmental ได้หลากหลาย และง่ายต่อการใช้งาน

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายกฤตธน พงศ์ธนาภูมิ)  
นักวิชาการสารสนเทศชำนาญการ  
(นางเบญจวรรณ มากนวล)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ  
(นายภาร庭รัตน์ ไชยวัฒน์)  
วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

๑๕.๒.๔ สามารถเรียกดูได้ผ่าน web browser เพื่อเช็คสถานการณ์ทำงานของระบบโดยสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้ และสามารถทำงานผ่าน Web Browser ทั่วไป (Window PC) และรองรับการใช้งานผ่านแอปพลิเคชันในโทรศัพท์สมาร์ทโฟน (Android และ IOS) และรองรับการเชื่อมต่อกับระบบควบคุมและแสดงผล ผ่านการเชื่อมต่อในการควบคุมทางไกลผ่าน เครือข่ายอินเตอร์เน็ตสำหรับควบคุมการทำงาน และส่งข้อมูลแสดงสถานการณ์ทำงานระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้

๑๕.๒.๕ การควบคุมของระบบบริหารจัดการพลังงาน (EMS) ต้องมีความสามารถใช้ รองรับควบคุมร่วมกับอุปกรณ์ในระบบต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

- (๑) รองรับระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าแสงอาทิตย์ Solar Roof Top
- (๒) รองรับระบบ Electrical System
- (๓) รองรับระบบ Air Condition System
- (๔) รองรับระบบ Chiller System
- (๕) รองรับระบบ Ventilation System
- (๖) รองรับระบบ Lighting System
- (๗) รองรับระบบอื่น ๆ (Security CCTV)

๑๕.๒.๖ สามารถเขียนการควบคุมด้วยโปรแกรมกราฟฟิก (Vector Graphic) ได้ และโปรแกรมกราฟฟิกรองรับ Files ภาพ ชนิด PNG, BMP, JPG, GIF, Animated GIF และรองรับการนำเข้า Files ชนิด DWG, DWF, DXF และ SVG ระบบจะต้องแสดงเป็นแบบ Graphic (ภาพและสัญลักษณ์) บ่งบอกสถานะและตำแหน่งให้เข้าใจและเข้าถึงได้ง่าย

๑๕.๒.๗ สามารถแสดงจุดหรือตำแหน่ง ความผิดปกติ (Alarm) ของอุปกรณ์ต่างๆ ที่เชื่อมต่อกับระบบ EMS ได้ โดยระบบจะต้องทำการส่งสัญญาณเตือนเจ้าหน้าที่ เป็นเสียงและแสดงภาพบนหน้าจอภาพ โดยสามารถแจ้งเตือนผ่าน Email ได้

๑๕.๒.๘ สามารถควบคุมอัตโนมัติ จะต้องสามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง ๒๔ ชั่วโมง และต้องรองรับการเพิ่มเติมอุปกรณ์ต่างๆ ในอนาคต

๑๕.๒.๙ สามารถบริหารจัดการสิ่งงานล่วงหน้าในรูปแบบปฏิทินล่วงหน้าได้ (Schedule Editor) โดยสามารถตั้งช่วงเวลาที่ต้องการตั้ง Schedule และระดับความสำคัญของ Schedule ได้อย่างไม่จำกัด เพื่อสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน

๑๕.๒.๑๐ สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมได้ทั้งแบบ Script และ Function Block

๑๕.๓ Smart TV สำหรับแสดงผลอัตราผลิตไฟฟ้าพลังงานจากระบบฯ ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ นิ้ว จำนวน ๑ ชุด

#### ๑๖. วัสดุ อุปกรณ์ประกอบ มีรายละเอียด ดังนี้

๑๖.๑ อุปกรณ์ป้องกันและปิดวงจรด้านไฟฟ้ากระแสตรง (DC Breaker หรือ DC Switch)

๑๖.๑.๑ ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ โดยเฉพาะ

๑๖.๑.๒ DC Breaker หรือ DC Switch ต้องมีพิกัดไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจรของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และต้องสามารถปิดวงจรโดยไม่ต้องปลดโหลด

๑๖.๑.๓ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๘๘ หรือ IEC ๖๐๘๘๗ หรือเทียบเท่า

๑๖.๑.๔ ติดตั้งอยู่ในตู้สำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายกฤตธน พงศ์ธนาภูมิ) (นางเบญจวรรณ มากนวน) (นายวัชร์ธนัท ไชยวัฒน์)  
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

๑๖.๒ อุปกรณ์หยุดทำงานฉุกเฉิน (rapid shutdown)

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 อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรด้านไฟฟ้ากระแสลับ (AC Circuit Breaker)

๑๖.๓.๑ เป็นชนิด ๓Poles, ๓Phase ๓๕๐/๔๐๐ V, ๕๐Hz

๑๖.๓.๒ มีพิกัดกระแสแลดูดังจร ๑cu ตามผลการคำนวณแต่ต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ kA และมีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสเจ้าของอุปกรณ์สุดของอินเวอร์เตอร์

๑๖.๓.๓ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๙๗๘ หรือ IEC ๖๐๙๗๗ หรือเทียบเท่า

๑๖.๔ อุปกรณ์นิรภัยป้องกันการลัดวงจรด้านกระแสตรง (DC Fuse)

๑๖.๔.๑ มีพิกัดกระแสแลดูดังจร ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสแลดูดังจร (ISC) ของชุดแบงเชล์ล์แสงอาทิตย์

๑๖.๕ สายไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้ สายไฟฟ้าสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเชล์ล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

๑๖.๕.๑ ด้านไฟฟ้ากระแสสัมภาระ AC มีขนาดท่านกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสไฟฟ้าเจ้าของอุปกรณ์ที่พิกัดกำลังไฟฟ้า (Rated Power) ที่ Unity power factor ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า

๑๖.๕.๑.๑ สายไฟฟ้ามีตัวนำเป็นทองแดง ซึ่งทองแดงต้องมีความบริสุทธิ์ ไม่ต่ำกว่า ๙๙%

๑๖.๕.๑.๒ สายไฟฟ้าได้รับมาตรฐานของ มอง. ๑๑-๒๕๕๓

๑๖.๕.๑.๓ สายไฟฟ้าเป็นแบบสายเดี่ยว (Single Conductor) มีจำนวนเป็นชนิด PVC ขนาดสายสามารถแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า ๗๕๐V และอุณหภูมิ ๙๐°C

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

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

๑๖.๕.๑.๖ สายไฟต้องเดินในท่อ PVC ทั้งหมด โดยไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดปรากฏให้เห็นภายนอก

๑๖.๕.๑.๗ ติดหมายเลขอ้างอิงด้วย Wire marker ชนิดถาวรส่วน Feeder ใน Pull box ต่าง ๆ ด้วย ยกเว้นแต่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเป็นกรณีฯ ไป

๑๖.๕.๒ ด้านสายไฟกระแสตรง DC เป็นสาย PV-F ที่ออกแบบมาให้ใช้กับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เท่านั้น และมีคุณสมบัติอย่างดังนี้

๑๖.๕.๒.๑ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm. และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ MC connector

๑๖.๕.๒.๒ มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๒๒๘ Class ๕, EN ๕๐๓๙, IEC ๖๐๓๓๒-๑-๒, IEC ๖๑๐๓๔-๑ และ EN ๖๑๐๓๔-๒

๑๖.๕.๒.๓ มีตัวนำทางของแรงดันจากทองแดงแกนฝอยเคลือบดีบุกเพื่อป้องกันการเกิดออกไซด์

ลงชื่อ.....  
ประ Rican กรรมการ ลงชื่อ.....  
กรรมการ ลงชื่อ.....  
กรรมการ

(นายกฤตธน พงศ์ธนาภูมิ)  
นักวิชาการสารสนเทศชำนาญการ  
(นางเบญจวรรณ มากนวลด)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ  
(นายภัทรรินทร์ ไชยวัฒน์)  
วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

๑๖.๔.๔ มีจำนวนหุ้มทองแดงทำจาก Halogen free, Copolymer Electron beam cross-linked polyethylene (XLPE) ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๗ mm

๑๖.๔.๕ เปลือกนอกทำจากวัสดุ Halogen free, Copolymer Electron beam cross-linked polyethylene (XLPE) with FR-LSZH ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๘ mm

๑๖.๔.๖ สามารถดึงอวดได้ไม่น้อยกว่า ๕ เท่าของขนาด Cable Diameter

๑๖.๔.๗ ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC ๖๒๘๓๐, IEC๑๓๑ และมีเอกสารรับรอง Certificate จาก TÜV Rheinland พร้อมสำเนาเอกสารการรับรองประกอบการพิจารณา

๑๖.๔.๘ จะต้องใช้สายไฟสีแดงเป็นขัวบวกและสายไฟสีดำเป็นขัวลบ

๑๖.๔.๙ มีการรับประทานผลิตภัณฑ์อย่างน้อย ๑๕ ปี

๑๖.๕.๑ สายติดตั้งต้องมีการติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ.๒๕๖๕ (มาตรฐาน วสท. ๐๒๒๐๓๓-๒๒) หรือตามประกาศฉบับล่าสุด

๑๖.๖ ท่อร้อยสายไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

กรณีเป็นท่อโลหะ ต้องเป็นชนิดท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า EMT หรือดีกว่า

๑๖.๗ อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้า

อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ให้ย้อนเข้าสู่ระบบจำหน่ายให้เป็นไปตามระเบียบการเชื่อมต่อของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๑๖.๘ รางเดินสายไฟ

๑๖.๘.๑ กรณีรางสายไฟเป็นเคเบิลเมทเทอร์ (Cable Mesh Tray) โครงสร้างแบบเปิดช่วยให้มีการระบายอากาศที่ดี เพื่อให้มีความสูญเสียพลังงานในสายไฟลดลง ดังนั้นสายเคเบิลจะไม่ร้อนเกินไป

๑๖.๘.๒ กรณีเป็นเดินรางไฟภายในอาคาร ชนิดเคเบิลเทเรย์ (Cable Tray) ต้องผลิตจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิม โดยวิธีการขุบกัลป์วайнซ์ หรือชนิดวายเวร์พันสี (Epoxy Wire Way)

๑๖.๘.๓ กรณีเดินรางไฟภายนอกอาคาร ชนิดวายเวร์ (Wire Way)/ชนิดเคเบิลเทเรย์ (Cable Try) ต้องผลิตจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิม

๑๗. ข้อกำหนดการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

ผู้ซื้อการเสนอราคาได้จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามเงื่อนไข ข้อกำหนด หรือระเบียบที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบสามารถผลิตไฟฟ้าและเชื่อมต่อ กับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้

๑๗.๑ ผู้ซื้อการเสนอราคาต้องจัดทำแผนงานหลักและเสนอผู้ซื้อภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยแสดงกิจกรรมและวันเดือนปีการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับระยะเวลาตามสัญญา แผนงานหลักอย่างน้อยประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

๑๗.๑.๑ งานสำรวจพื้นที่แต่ละอาคาร จัดทำรายงานการสำรวจ

๑๗.๑.๒ งานจัดหาวัสดุอุปกรณ์และรายละเอียดอื่น ๆ ตามข้อกำหนด

๑๗.๑.๓ งานจัดตั้งระบบฯ ทดสอบการทำงานของระบบฯ ที่แล้วเสร็จ

๑๗.๑.๔ งานจัดทำเอกสารคู่มือ เอกสารฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง

๑๗.๑.๕ งานส่งมอบงานการขอเบิกจ่ายเงิน และอื่นๆ

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายกฤตตน พงศ์ธนาภูมิ)  
นักวิชาการสารสนเทศชำนาญการ

(นางเบญจวัณ มากนวล)

(นายกัทรีนันท์ ไชยวัฒน์)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

๑๗.๒ ผู้ช่วยการเสนอราคาต้องเข้าสำรวจข้อมูล นับจากวันเริ่มสัญญา และจัดทำรายงานผลการสำรวจ เสนอผู้ซื้อ ภายใน ๑๕ วัน หลังจากวันเริ่มสัญญาให้แล้วเสร็จ โดยเอกสารรายงานต้องประกอบด้วย

๑๗.๒.๑ ข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วยชื่อสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑๘

๑๗.๒.๒ แผนผังบริเวณสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑๘ แสดงรายละเอียดตำแหน่งของอาคารสิ่งปลูกสร้าง พื้雍ทั้งขนาดและระยะทางระหว่างอาคาร สิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ

๑๗.๒.๓ แผนผังแสดงตำแหน่งจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์พร้อมรายละเอียด การออกแบบระบบฯ แบบแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ระบบฯ, Singleline diagram, Shop Drawing โดยแบบทั้งหมดนี้ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ซื้อ

๑๗.๓ ผู้ช่วยการเสนอราคาต้องจัดทำข้อมูลบุคลากรที่จะต้องปฏิบัติงานตามสัญญาเสนอผู้ซื้อภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑๗.๓.๑ วิศวกรควบคุมงานประกอบด้วย วิศวกรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน ๑ คน และ วิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธาหรือสาขาวิศวกรรมโครงสร้าง จำนวน ๑ คน ต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติการศึกษาด้าน วิศวกรรมศาสตร์และเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสถาบันวิศวกรรมระดับภาคี วิศวกรขึ้นไป โดยแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพควบคุมพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง เพื่อปฏิบัติหน้าที่ในการควบคุมงานให้ดำเนินงานเป็นไปตามแบบ รูปแบบและรายการข้อกำหนดของสัญญา

๑๗.๓.๒ ช่างควบคุมงานประกอบด้วยช่างไฟฟ้า ช่างก่อสร้าง จำนวนสาขาวิชาละ ๑ คน โดยช่างควบคุมงานต้องเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ขึ้นไป พร้อมทั้งแนบสำเนาใบประกาศนียบัตร หรือสำเนาใบรายงานผลการศึกษาพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง เพื่อปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้เสนอราคา และจัดทำสรุประยงานความก้าวหน้าการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางแก้ไขเสนอต่อผู้ซื้อตั้งแต่เริ่มดำเนินงานจนแล้วเสร็จ

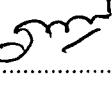
๑๗.๔ ผู้ช่วยการเสนอราคาต้องจัดทำเอกสารแสดงรูปแบบการจัดตั้งระบบฯ เสนอผู้ซื้อภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ ประกอบด้วย Single line diagram หรือ Wiring diagram ของระบบทางไฟฟ้า

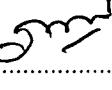
๑๗.๕ ตำแหน่งอาคารและติดตั้งระบบฯ ประกอบกับแผนผังของสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑๘ การเดินสายระหว่างแผงเซลล์ฯ แต่ละแผงให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อม Terminal box ของแผงเซลล์ฯ ต้องจริงให้ถูกต้อง เช่นแรงหรือใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm. ต่อ วงจรให้ถูกต้องตามรูปแบบที่เสนอจุดต่อสายฟ้า (Cable lock) ต้องมั่นคงแข็งแรง สามารถป้องกันความชื้นรบกวนได้

๑๗.๖ การเดินสายไฟฟ้าของแผงเซลล์ฯ แต่ละสาขา (String) ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire (PV๑-F) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm. ปลายสายไฟแต่ละ String ต้องต่อเข้ากับขั้วต่อสายที่ติดตั้งอยู่ภายนอกในกล่องต่อสาย (DC Junction box หรือ DC Combiner Box) ชนิดใช้งานภายนอก (Out door) สามารถป้องกันผู้นุ่นและละอองน้ำได้

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

๑๗.๘ การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง Main circuit breaker, AC MCB ซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารอุปกรณ์ กับกล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก (Consumer unit) และให้ใช้สายไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ sq.mm. และสามารถทนกระแสไฟได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า ของพิกัดการจ่ายกระแสสูงสุดของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าที่  $pf = 0.8$  lagging

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายกฤตธน พงศ์ธนาภูมิ)  
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ

ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายภัทรธนันท์ ไชยวัฒน์)  
วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

๑๗.๙ อุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโอลิ่หารูมทั้งอุปกรณ์ที่ระบุให้สายดินจะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วน

๑๗.๑๐ การติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้ามีรายละเอียด ดังนี้

๑๗.๑๐.๑ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำรูปแบบข้อความแผ่นป้ายทุกรายตามเงื่อนไขเสนอผู้ซื้อ พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำโดยผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงเพิ่มเติมรายละเอียดข้อความของแต่ละแผ่นป้ายได้ตามความเหมาะสม

๑๗.๑๐.๒ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำร่าง (Draft) เอกสารเสนอผู้ซื้อพิจารณา ให้ความเห็นชอบ ก่อนดำเนินการจัดทำฉบับจริงและผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไขปรับปรุงข้อความหรือรูปแบบได้ตามความเหมาะสม

๑๗.๑๑ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำรายการปฏิบัติ (Activity report) เป็นรายเดือนนับตั้งแต่ลงนามในสัญญาเสนอผู้ซื้อ ปัญหา อุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางการแก้ไข และแสดงกิจกรรมที่จะดำเนินการในแต่ละเดือน

๑๗.๑๒ การออกแบบติดตั้งแผงเซลล์ฯ ต้องให้ด้านรับแสงอาทิตย์ของแผงเซลล์หันไปทางทิศใต้หรือทิศใต้เคียงทิศใต้ที่สามารถยอมรับได้และวางเอียงทำมุมกับแนวระนาบทิศเหนือ-ใต้ ประมาณ ๑๐-๒๐ องศา หรือตามแนวลาดเอียงของหลังคาอาคารเป้าหมาย ตำแหน่งติดตั้งแผงเซลล์ต้องอยู่ในพื้นที่โล่งและไม่เกิดการบังเงาบนแผงเซลล์ฯ ที่อาจก่อให้เกิด Hot Spot และการติดตั้งแผงเซลล์ ควรมีความมั่นคงแข็งแรงและสามารถดูแลบำรุงรักษาได้

๑๗.๑๓ ชุดแผงเซลล์ อุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโอลิ่หารูมทั้งอุปกรณ์ระบุให้มีการต่อสายดินจะต้องวงจรสายดินให้ครบถ้วน โดยให้ดำเนินการตามหลักวิชาการต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ.๒๕๖๕ หรือตามประกาศฉบับล่าสุด

๑๗.๑๔ กรณีเดินสายในท่อร้อยสายไฟฟ้าทั้งภายในและภายนอกอาคารให้ใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นท่อโลหะ ชนิด EMT หรือดีกว่า

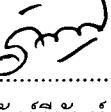
๑๗.๑๕ การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชากทางด้านกระแสนคราะ และด้านกระแสนคราะลับให้ ดำเนินการตามหลักวิชาการหรือต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ.๒๕๖๕ หรือตามประกาศฉบับล่าสุด

๑๗.๑๖ การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบทุกรายการต้องเป็นระเบียบสามารถใช้งานหรือตรวจสอบได้สะดวกการต่อสายไฟฟ้าของระบบต้องยึดด้วยข้อต่อสายทางไฟฟ้าที่ถูกต้องหลักวิชาการ

๑๗.๑๗ เมื่อติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop แล้วเสร็จผู้เสนอราคาต้องทำการตรวจสอบการรั่วซึมผู้เสนอราคาต้องทำการแก้ไขให้มีสภาพดีดังเดิม

๑๗.๑๘ เมื่อติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop แล้วเสร็จผู้เสนอราคาให้มีวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสถาบันวิศวกรรม ดำเนินการตรวจสอบการติดตั้งระบบถูกต้อง ปลอดภัยตามหลักวิชาการและการใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนด และให้มีเอกสารลงนามรับรองผลการตรวจสอบโดยวิศวกรดังกล่าว

๑๗.๑๙ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการอนุญาตเชื่อมต่อ ระบบ Solar PV Rooftop กับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือการไฟฟ้านครหลวง และให้มีวิศวกรไฟฟ้าผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาไฟฟ้ากำลังจากสถาบันวิศวกรรม

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ ลงชื่อ  กรรมการ  
(นายกฤตธน พงศ์ธนาภูล) (นางเบญจวรรณ มากนวลด) (นายภัทรรินนันท์ ไชยวัฒน์)  
นักวิชาการสารสนเทศชำนาญการ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

๑๗.๒๐ ผู้しながらเสนอราคาต้องจัดให้มีคู่มือการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษาระบบเบื้องต้นพร้อมทั้งดำเนินการแนะนำการติดตั้งทรายขั้นตอนและวิธีปฏิบัติในการเดินเครื่องระบบตรวจสอบระบบเบื้องต้น และให้มีรายละเอียดสำหรับการติดตั้งกับผู้เสนอราคาเพื่อการแจ้งตรวจซ่อมระบบ กรณีเกิดความผิดชอบปกติหรือชำรุดโดยมีเนื้อหาดังนี้

๑๗.๒๐.๑ ข้อมูลพื้นฐานของสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑๑ แต่ละอาคาร

๑๗.๒๐.๒ Single line diagram และแผนผังสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑๑ ประกอบ

Wiring diagram

๑๗.๒๐.๓ หลักการทำงานลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดระบบฯ

๑๗.๒๐.๔ การดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ประกอบระบบฯ

๑๗.๒๐.๕ การสังเกตการณ์ทำงานในภาวะปกติและไม่ปกติและการแก้ไขเบื้องต้น

๑๗.๒๐.๖ ข้อมูลวัสดุอุปกรณ์แต่ละรายการระบุยี่ห้อ รุ่น พร้อมสำเนา

๑๗.๒๐.๗ รายละเอียดการคำนวณขนาดวัสดุอุปกรณ์ในการจัดตั้งระบบฯ

๑๗.๒๐.๘ แบบชุดโครงสร้างรองรับชุดແຜງເໜີລົດ

๑๗.๒๑ ผู้しながらเสนอราคาต้องจัดทำเอกสารฉบับจริงหลังจากผู้ซื้อพิจารณาเห็นชอบร่างเอกสารตามข้อ ๑๗.๒๑ แล้ว และนำส่งเอกสารฉบับจริงทั้งหมดให้ผู้ซื้อก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

๑๗.๒๒ คู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้า ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑๑ บันทึกข้อมูลคู่มือการฝึกอบรมฯ ในรูปแบบ PDF ลงบน Flash Drive ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์และคู่มือระบบผลิตไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด

๑๗.๒๓ ผู้ながらเสนอราคาต้องดำเนินการฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่ของสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑๑ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน ดูแลบำรุงรักษาระบบฯ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย กำหนดให้ฝึกอบรม ดังนี้

๑๗.๒๓.๑ การบรรยายความรู้เบื้องต้นประกอบด้วยความรู้พื้นฐานการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์หลักการทำงานของระบบฯ เจ้าหน้าที่ของอุปกรณ์ระบบฯ การใช้งานระบบฯ ที่ถูกต้องตามคุณลักษณะข้อห้ามและข้อจำกัดในการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษา เป็นต้น

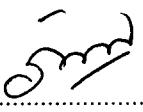
๑๗.๒๓.๒ การสาธิตใช้งานระบบฯ โดยแนะนำคุณลักษณะและหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละรายการสาธิตขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้องการปิด-เปิดระบบฯ และการสังเกตสภาพที่ระบบฯ ทำงานปกติและผิดปกติ เป็นต้น

## ๑๙. ป้ายชื่อเครื่องหมายของวัสดุอุปกรณ์

๑๙.๑ ผู้ながらเสนอราคาจะต้องจัดทำป้ายชื่อโดยแสดงชื่อรหัส สัญลักษณ์ ตลอดจนป้ายชื่อบนวัสดุ-อุปกรณ์และท่อ กล่องต่อสาย เพื่อความสะดวกในการตรวจซ่อมบำรุงในภายหลัง

๑๙.๒ ผู้ながらเสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายโดยการทาหรือพ่นสีทับหน้า รหัส "Solar" ตัวอักษรสีส้ม พื้นสีขาว โดยมีขนาดเหมาะสมตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ ในกรณีที่การทำทาหรือพ่นสีทับหน้าท่อตามกำหนด สามารถทำได้หรือไม่เหมาะสมด้วยประการใดก็ตาม ให้กำหนดรหัสไว้ที่อุปกรณ์ยึดจับท่อแทนได้

๑๙.๓ ผู้ながらเสนอราคาต้องจัดทำรูปแบบข้อความแผ่นป้ายทุกราย ตามเงื่อนไขเสนอผู้ซื้อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำโดยผู้ซื้อของส่วนสิทธิ์ในการปรับปรุงเพิ่มเติมรายละเอียดข้อความของแต่ละป้ายได้ตามความเหมาะสม

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายกฤตวน พงศ์ธนาภูล) (นางเบญจวรรณ มากนวลด) (นายภัทรธีนันท์ ไชยวัฒน์)  
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

## ๑๙. แบบก่อสร้างจริง (AS-Built Drawing)

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องจัดทำแผนผังและแบบสร้างจริง แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามที่เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างติดตั้ง เพื่อส่งให้คณะกรรมการตรวจสอบพัสดุ ผู้ซึ่งตรวจสอบความถูกต้อง (For checking) ก่อนจัดทำแบบสร้างจริง โดยคณะกรรมการตรวจสอบพัสดุ ลงนามรับรองความถูกต้องในแบบสร้างจริง จำนวน ๒ ชุด และในวันส่งมอบงานผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบเป็นกระดาษขนาด A3 จำนวน ๒ ชุด พร้อมส่งมอบเป็น Soft file (Auto CAD) บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน ๔ ชุด

## ๒๐. การเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า

ผู้ชนะการเสนอราคาได้จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามเงื่อนไข ข้อกำหนด หรือระเบียบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบสามารถผลิตไฟฟ้าและเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าภูมิภาคได้

## ๒๑. การส่งมอบงานและการจ่ายเงิน กำหนดเงื่อนไขดังนี้

๒๑.๑ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องส่งมอบงานจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ครบถ้วน ทุกรายการ ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา แบ่งออกเป็น ๓ รายการ ดังนี้

๒๑.๑.๑ งานจัดทำพัสดุและอุปกรณ์ประกอบระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องส่งมอบชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และส่งมอบอุปกรณ์ประกอบระบบรายการได้ตามข้อกำหนดที่ถูกต้อง ครบถ้วน ตามข้อกำหนดของรายการนั้นๆ โดยสถานที่ส่งมอบวัสดุ อุปกรณ์ให้เป็นไปตามผู้ซื้อกำหนด

๒๑.๑.๒ งานติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์และติดแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารต่าง ๆ ให้แล้วเสร็จเรียบร้อย

๒๑.๑.๓ งานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องส่งมอบงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ เครื่องอินเวอร์เตอร์ ระบบ Monitoring และระบบตรวจวัด รวมทั้งงานติดตั้งอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ระบบไฟฟ้าภายในอาคารสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑ และเดินสายไฟ ไปเชื่อมต่อกับระบบของทาง ศูนย์อนามัยที่ ๑ พร้อมทดสอบระบบฯ ให้ทำงานได้จริงตามข้อกำหนดและส่งเอกสาร ประกอบการฝึกอบรมและคู่มือฯ พร้อมทั้งดำเนินการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ จนสามารถใช้งานระบบฯ ได้ถูกต้อง ครบถ้วน ตามวัตถุประสงค์

## ๒๑.๒ การจ่ายเงิน กำหนดเงื่อนไขดังนี้

๒๑.๒.๑ การจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้า ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑ เนื่องสัญญาแบบเหมาจ่ายการเบิกจ่ายเงินค่าพัสดุจุลท้องไม่เกินวงเงินสัญญา

๒๑.๒.๒ ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ให้ครบถ้วนทุกรายการ ภายใน ๑๒๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๒๑.๓ ผู้ซื้อจะจ่ายเงินให้แก่ผู้ขายตามผลงานและราคางานของแต่ละรายการที่ผู้ขายจัดทำได้จริงโดยมีรายละเอียดการจ่ายเงิน ดังนี้

### การแบ่งจ่ายเงินเป็น ๓ งวด ดังนี้

๒๑.๓.๑ งวดที่ ๑ จำนวนร้อยละ ๑๕ (สิบห้า) ของมูลค่าสัญญาเมื่อผู้ขายได้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) เมื่อผู้เสนอราคาได้ดำเนินการลงนามในสัญญากับผู้ซื้อ และดำเนินการตาม

หัวข้อ ๑๗.๑ ถึงข้อ ๑๗.๔

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
 (นายกฤตธน พงศ์ธนาภูมิ)  
 นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ  
 (นางเบญจวรรณ มaganwut)  
 พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ  
 (นายภารธีรัตน์ ไชยวัฒน์)  
 วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

โดยสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑ จะจ่ายให้หลังจากผู้ขายส่งมอบพัสดุ งวดที่ ๑ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ดำเนินการรับมอบพัสดุและเห็นชอบแล้ว ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดระยะเวลา ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา)

๒๑.๓.๒ งวดที่ ๒ จำนวนร้อยละ ๗๕ (เจ็ดสิบห้า) ของมูลค่าสัญญา เมื่อผู้ขายได้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) ติดตั้งตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะข้อ ๑๖-๑๖ แล้วเสร็จ และผู้เสนอราคาได้ต้องดำเนินการทำรายงานความก้าวหน้างานต่อผู้ซื้อ

(๒) เมื่อผู้เสนอราคาได้ดำเนินงานทดสอบระบบพร้อมทั้งจัดทำรายงานสรุปผลการติดตั้ง และผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการเรียบร้อยแล้ว

โดยสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑ จะจ่ายให้หลังจากผู้ขายส่งมอบพัสดุ งวดที่ ๒ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ดำเนินการรับมอบพัสดุและเห็นชอบแล้ว ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดระยะเวลา ๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา)

๒๑.๓.๓ งวดที่ ๓ จำนวนร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของมูลค่าสัญญา เมื่อผู้ขายได้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) ยื่นขออนุญาตเชื่อมโยงระบบฯ กับไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายและดำเนินการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องแล้วเสร็จ

(๒) จัดทำรายงานสรุปผลประเมินพลังงานไฟฟ้าเพื่อพิจารณาระบบฯ

(๓) สรุปผลจัดส่งข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากระบบฯ ผ่านการเชื่อมโยงกับอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) หรือ มิเตอร์ อัจฉริยะ (Smart Meter)

(๔) ผลการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ ดูแล บำรุงรักษาระบบฯ

โดยสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑ จะจ่ายให้หลังจากผู้ขายส่งมอบพัสดุ งวดที่ ๓ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ดำเนินการรับมอบพัสดุและเห็นชอบแล้ว ทั้งหมดแล้วเสร็จ (กำหนดระยะเวลา ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา)

#### ๒๑.๔ ค่าปรับ

จะคิดค่าปรับในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของวงเงินทั้งหมดตามสัญญา/วัน

#### ๒๒. การรับประกันและการบำรุงรักษาระบบ

๒๒.๑ แ朋เซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอราคาจะต้องได้รับรองคุณภาพแ朋เซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี (Product Warranty) และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้าจะไม่น้อยกว่า ๘๐% (Linear Performance Warranty) ในช่วงเวลา ๒๕ ปี พร้อมใบรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต

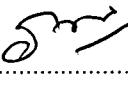
๒๒.๒ รับประกันอินเวอร์เตอร์ (Inverter) รับประกันไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๐ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

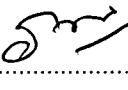
๒๒.๓ รับประกันโครงสร้างรองรับแ朋เซลล์แสงอาทิตย์ รับประกันไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๕ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

๒๒.๔ ระบบ Monitoring รับประกันไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๒ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิต

๒๒.๕ การบำรุงรักษา ภายหลังจากส่งมอบงานผู้เสนอราคาจะต้องให้ไวศวกรมาตรวจสอบการทำงานของระบบไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๒ ปี พร้อมเสนอเอกสารแผนงานการบำรุงรักษา

๒๒.๖ รับประกันงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าลงงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar rooftop) ไม่น้อยกว่าหรือเทียบเท่า ๒ ปี พร้อมใบรับประกันจากผู้เสนอราคา

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายกฤตธน พงศ์ธนาภูมิ)  
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ

ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายวิทวัน พิเชฐ)  
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ

๒๒.๗ กรณีวัสดุอุปกรณ์ที่ยังอยู่ในการรับประทานเกิดความเสียหายชำรุดหรือระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ผู้เสนอราคาจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขระบบ หรือเปลี่ยนวัสดุ อุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้ตามปกติภายใน ๗ วันทำการ นับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากทางผู้ซื้อ

๒๒.๘ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดของงานดังกล่าว โดยทำการแก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เป็นปัจจุบันและอุปกรณ์ที่เสียหรือเสื่อมคุณภาพหากจำเป็นต้องซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วันทำการ กรณีเหตุสุดวิสัยให้ชี้แจงผู้ซื้อเป็นกรณีไป

๒๒.๙ กรณีที่ผู้ชนะการเสนอราคาไม่ดำเนินการใดๆ หรือดำเนินการล่าช้าไม่เป็นไปตามที่ผู้ซื้อแจ้งให้ผู้เสนอราคารับ ตามกำหนด ผู้ซื้อมีสิทธิที่จะจัดหาบุคคลอื่นมาดำเนินการแทนโดยที่ผู้ชนะการเสนอราคา ยินยอมให้ผู้ซื้อหักเงินตามมูลค่างาน จากหลักประกันที่ผู้ชนะการเสนอราคาได้นำมามอบไว้หรือบังคับเรียกเก็บจากธนาคารผู้อوكหลักประกันดังกล่าวได้โดยไม่มีข้อแม้มีข้อต่อรองใดๆ ทั้งสิ้น

### ๒๓. ข้อกำหนดเพิ่มเติม

๒๓.๑ การติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าในพื้นที่อาคารเดียวกัน ผู้ชนะการเสนอราคาก็ต้องหัววัสดุและอุปกรณ์ที่เป็นรุ่นและยี่ห้อเดียวกันที่มีคุณลักษณะเฉพาะเดียวกันและมีความเข้ากันได้ในกรุงไช่ยังงานมาติดตั้งเท่านั้น

๒๓.๒ ผู้ชนะการเสนอราคาก็ต้องดูแลทรัพย์สินของผู้ซื้อและของคู่สัญญาของผู้ซื้อ มิให้ชำรุดเสียหาย หรือสูญหายอันเกิดจากการลักขโมย ประเมินเลินเล่อ กระทำหรือด่วนการกระทำการใดๆ ของผู้ชนะการเสนอราคาก่อนหรือพนักงานของผู้ชนะการเสนอราคาก่อน โดยผู้ชนะการเสนอราคabeenผู้รับผิดชอบใช้ค่าเสียหายทั้งหมด โดยบราชาจากเงื่อนไขทุกประการ

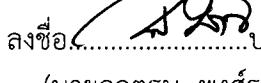
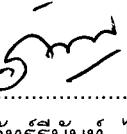
๒๓.๓ การวินิจฉัยข้อผิดพลาดใด ๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานในพื้นที่ของผู้ปฏิบัติงาน การติดตั้งและควบคุมงานจะเป็นผู้รับผิดชอบเพื่อดำเนินการผู้ซื้อ เพื่อกำหนดวิธีการแก้ไข และผู้ชนะการเสนอราคาก็ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

๒๓.๔ ผู้ชนะการเสนอราคากล่องที่จะไม่เปิดเผยข้อมูลข่าวสารหรือรายละเอียดใดๆ อันเกี่ยวเนื่อง เกี่ยวกับกับเอกสารข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ซื้อทั้งสิ้น ไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อมแก่บุคคลอื่นใด หากผู้ซื้อผู้ชนะการเสนอราคากล่องจะเป็นผู้รับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายอันเกิดจากการนั้น โดยปราศจากเงื่อนไข ทุกประการ

๒๓.๕ ผู้ชนะการเสนอราคาก็ต้องศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจในข้อกำหนดตลอดจนปัจจุหขัดแย้งหรือข้อความที่ไม่ชัดเจนต่าง ๆ ให้ถูกต้องเสียก่อนเมื่อผู้เสนอราคาริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหาจากข้อขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตามแต่เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องหรือต้องดำเนินการตามหลักเทคนิคผู้ชนะการเสนอราคาก็ต้องทำทุกอย่างให้ถูกต้องเต็มที่และจะไม่เรียกร้องจะต้องดำเนินการลดลง ค่าใช้จ่ายอื่นใดเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น

๒๓.๖ ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าผู้ชนะการเสนอราคาก็ต้องสำรวจตำแหน่งที่ติดตั้งเพื่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการออกแบบและการติดตั้งที่ปลอดภัยและถูกต้องตามหลักวิชาการโดยผู้ชนะการเสนอราคabeenผู้ดำเนินการและออกค่าใช้จ่าย

๒๓.๗ รูปแบบที่แสดงในแบบสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ตามความจำเป็นเพื่อความถูกต้อง เหมาะสมและสวยงาม ทั้งนี้ต้องได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจสอบพัสดุก่อน แบบและลักษณะตู้พร้อม แบบแสดงตำแหน่งต่าง ๆ แสดงเป็นแนวทางโดยประมาณเท่านั้น ให้ผู้ชนะการเสนอราคาริ่งสอบจากสถานที่จริง ก่อนการดำเนินการ

ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
 (นายกฤตธน พงศ์ธนาภูมิ) (นางเบญจวัน มากนวล) (นายภารธนิช ไชยวัฒน์)  
 นักวิชาการสารานุรักษ์ฯ นักวิชาการพิเศษ วิศวกรไฟฟ้าฯ นักวิชาการ

๒๓.๔ ในการติดตั้งผู้ช่วยการเสนอราคาจะต้องเว้นระยะห่างของชุดແຜ່ລະຫຸດແຜ່ເພື່ອໃນการซ່ອມ  
ບໍາຮຸງແລະທາງເດີນສ່ວນກລາງ ທີ່ເປັນໄປຕາມມາຕຽບຮູ້ນແລະຫລັກວິສວກຮົມ

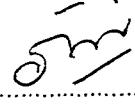
๒๓.๕ ການໃຊ້ມີໄດ້ກຳນົດໃນແບບ ແລະມີຮາຍກາລະເວີຍດໃນການຕິດຕັ້ງທີ່ຈະດຳເນີນການເພີ່ມເຕີມ  
ໃຫ້ຮະບບສມບູຮຸນຜູ້ໜະການເສັນອາຄາຕ້ອງດຳເນີນການໂດຍໄມ້ຄິດມູນຄ່າໄດ້ ທີ່ສັນ

๒๓.๑๐ ຜູ້ໜະການເສັນອາຄາຈະຕ້ອງຈັດທຳບ່າຍໂຄຮງກາຣາມແບບທີ່ໜ່ວຍງານຂອງຮັບກຳນົດ ຈຳນວນ  
๑ ບ່າຍ

๒๔. ພັດທະນາການທີ່ກຳນົດເລືອກຊັ້ອເສັນອາຄາ ໂດຍໃຊ້ເກີນທີ່ອາຄາ

๒๕. ໜ່ວຍງານຜູ້ຮັບຜິດຂອບດຳເນີນການ

งานພັສດຸ ກລຸມຈຳນວຍການ ສູນຍົນນາມີຍໍທີ່ ๑๑ ນະຄຣສຣີອຣມຣາຊ ກາກທີ່ອຳນວຍການເສັນອະນະວິຈາຣົນ  
ເກີຍກັບຮາຍລະເວີຍດຸຄຸນລັກໝະແພະຕັ້ງກລ່າວ ໂດຍໃຫ້ຄວາມເທິ່ນເປັນລາຍລັກໝະອັກຊຣ ມາຍັງໜ່ວຍງານໂດຍເປີດເພຍ  
ຕັ້ງ ໄດ້ທີ່ທາງໄປຮະນິຍໍດ່ວນພິເສະໜີ (EMS) ສູນຍົນນາມີຍໍທີ່ ๑๑ ນະຄຣສຣີອຣມຣາຊ ៨៨ ໜູ້ ២ ຕຳບັນບາງຈາກ ອຳເກອເມືອງ  
ຈັງຫວັດນະຄຣສຣີອຣມຣາຊ ៨០៣៣០ ຮ້ອທັກອື່ນເມືອງ [hpc11@anamai.mail.go.th](mailto:hpc11@anamai.mail.go.th)

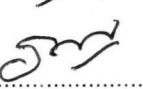
ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายกฤตธน พงศ์ธนาภูล) (นางเบญจวัน มากนวลด) (นายภัทรธีนันท์ ไชยวัฒน์)  
นักวิชาการสารสนเทศชำนาญการ พabayabavivachachinichanayakarapisech  
วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

### รูปภาพพื้นที่ดำเนินการติดตั้ง

พื้นที่ดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar rooftop) บนหลังคา  
อาคารของสำหรับศูนย์อนามัยที่ ๑๖ ขนาดกำลังติดตั้ง ๑๖๐ กิโลวัตต์พีค จำนวน ๑ ระบบ

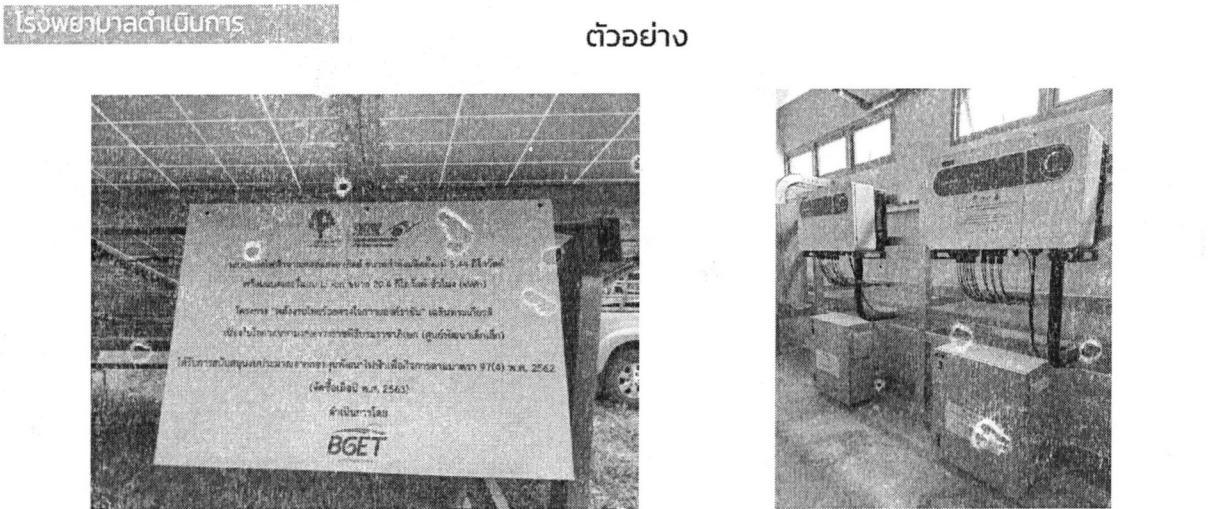


ลงชื่อ..... ประธานกรรมการ ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายกฤตธน พงศ์ธนาภูมิ)  
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ

ลงชื่อ..... กรรมการ  
(นายภัทรรินทร์ ไชยวัฒน์)  
ผู้อำนวยการ

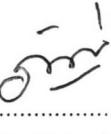
## ตัวอย่างป้ายโครงการ

โรงพยาบาลดำเนินการ	<b>ข้อกำหนดการ</b> <b>จัดซื้อหรือจัดจ้างเพื่อจัดทำครุภัณฑ์ หรือไดนาโดยใช้เงินกองทุน</b> ให้ผู้ได้รับการจัดสรรระบุข้อความที่ครุภัณฑ์
  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ตราสัญลักษณ์ หน่วยงาน</div>	
<p>โครงการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแบบบุ่งเบ้า ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ....</p> <p>โรงพยาบาลใบสังคัด.....</p> <p>ณ โรงพยาบาล .....</p> <p>ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาดกำลังผลิตติดตั้ง ..... กิโลวัตต์ (kWp)</p> <p>ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนพัฒนาไฟฟ้า เพื่อกิจกรรมตามมาตรา 97(4) พ.ศ. .... (จัดซื้อเมื่อปี พ.ศ. ....)</p> <p>ดำเนินการโดย กระทรวงสาธารณสุข.</p>	



**ป้าย/สติกเกอร์**  
ใต้แผงพลังงานแสงอาทิตย์ / อุปกรณ์อินเวอร์เตอร์ (inverter) / ตู้ควบคุม

ลงชื่อ.....  ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....  กรรมการ  
(นายกฤตธน พงศ์ธนาภูมิ)  
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ

ลงชื่อ.....  กรรมการ  
(นายกทรรศน์ ไชยวัฒน์)  
วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

(นางเบญจวรรณ มาภรณ์)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ