

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
(Terms of Reference - TOR)
โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
สถาบันโรคทรวงอก อาคาร ๗

๑. ความเป็นมา

สถาบันโรคทรวงอก ให้ความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงาน จึงได้มีความคิดริเริ่มที่จะติดตั้ง Solar Rooftop ไม่น้อยกว่า ๑๑๗ kWp ซึ่งผลที่ได้รับจะสามารถประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของอาคาร

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Rooftop อาคาร ๗ สถาบันโรคทรวงอก โดยมีขนาดพิกัดติดตั้งของระบบไม่น้อยกว่า ๑๑๗ kWp สามารถประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของสถาบันโรคทรวงอก อาคาร ๗ และเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนประเภทพลังงานแสงอาทิตย์ อันเป็นพลังงานสะอาด

๓. ขอบเขตงาน

๓.๑ ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เพื่อใช้ในอาคาร ๗ ขนาดพิกัดติดตั้งของระบบไม่น้อยกว่า ๑๑๗ kWp สูงสุด

๓.๒ ติดตั้งระบบแสดงผลผลิตไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ เข้ากับระบบแสดงผลการใช้พลังงานเดิมของสถาบันโรคทรวงอก อาคาร ๗

๔. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๔.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๔.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๔.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง กำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๔.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๔.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่ คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๔.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๔.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่จังหวัด ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๔.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

๔.๑๑ ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานติดตั้ง Solar RoofTop ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านบาทถ้วน) ในสัญญาเดี่ยว และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญากับส่วนราชการ หรือรัฐวิสาหกิจเท่านั้น ทั้งนี้ให้แนบสัญญาซื้อขาย ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๕ ปี

๔.๑๒ ผู้เสนอราคาต้องเป็นบริษัทที่มีความรู้ความสามารถเป็นที่ยอมรับด้านงานวิศวกรรมที่ขึ้นทะเบียนและได้รับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมประเภทนิติบุคคล (โดยให้ยื่นเอกสารสำเนาใบประกอบวิชาชีพพร้อมเซ็นรับรองประกอบการยื่นของเสนอราคา)

๔.๑๓ ผู้เสนอราคาต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในด้านงานวิศวกรรม โดยต้องมีพนักงานประจำที่มีอายุงานไม่น้อยกว่า ๓ ปี ที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ระดับสามัญวิศวกร จำนวน ๑ คน และระดับภาคีวิศวกร จำนวน ๓ คน (โดยให้ยื่นเอกสารสำเนาใบประกอบวิชาชีพพร้อมเซ็นรับรองประกอบการยื่นของเสนอราคา)

๔.๑๔ ผู้เสนอราคาต้องมีช่างไฟฟ้าภายในอาคาร ที่มีความรู้ความสามารถตามประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่องกำหนดอาชีพที่อาจเป็นอันตรายต่อสาธารณะ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ คน (โดยให้ยื่นเอกสารสำเนาใบรับรองพร้อมเซ็นรับรองประกอบการยื่นของเสนอราคา)

๔.๑๕ สำเนาใบทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) หรือสำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand (ถ้ามี)

๕. คุณสมบัติทั่วไป (General Specification)

๕.๑ ขอบเขตของรายละเอียดข้อกำหนด (Scope of Specification)

๕.๑.๑ ผู้ขายจะต้องติดตั้งโครงการSolar Rooftop ไม่น้อยกว่า ๑๑๗ kWp ณ อาคาร ๗ สถาบันโรคทรวงอก ตามแบบแปลน และรายละเอียดตามข้อกำหนดนี้

๕.๑.๒ คำว่า “อนุมัติแล้วว่าเทียบเท่า” ในรายละเอียดข้อกำหนด หรือในแบบแปลนให้หมายถึงการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ซื้อหรือผู้ได้รับมอบอำนาจจากผู้ซื้อ

๕.๑.๓ ในกรณีที่ข้อความหรือรายละเอียดในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ขัดกับแบบแปลนหรือแตกต่างไปจากแบบแปลน ให้ถือการวินิจฉัยจากผู้ซื้อหรือผู้ได้รับมอบอำนาจจากผู้ซื้อเป็นการชี้ขาด

๕.๒ แบบแปลน (Drawing)

ตำแหน่งที่ติดตั้งของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นเพียงตำแหน่งโดยประมาณ ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้บ้างเล็กน้อย เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพและลักษณะโครงสร้างของอาคาร ทั้งนี้จะต้องได้รับการอนุมัติเห็นชอบจากผู้ซื้อเสียก่อน และการติดตั้งอุปกรณ์จะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรโยธาระดับสามัญ เป็นผู้เซ็นรับรองแบบและรับรองการติดตั้ง

๕.๓ วัสดุและอุปกรณ์ (Material and Equipment)

๕.๓.๑ วัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุในรายละเอียดข้อกำหนดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่บุบสลายหรือผ่านการใช้งานมาก่อน ทั้งต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังอยู่ในสายการผลิต

๕.๓.๒ วัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุในรายละเอียดข้อกำหนดที่ผู้ขายจะนำมาใช้จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์หรือแคตตาล็อกพร้อมทั้งรายละเอียดคุณสมบัติที่สมบูรณ์ ให้ผู้ซื้อพิจารณาอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนการนำไปสั่งซื้อ หรือใช้งานไม่น้อยกว่า ๗ วันทำการ หากนำไปใช้ก่อนโดยมิได้รับความเห็นชอบจากผู้ซื้อแล้วปรากฏว่าวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นๆ ไม่ถูกต้องตามรายละเอียดข้อกำหนด ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าเสียหายในการรื้อถอนเปลี่ยนวัสดุ หรืออุปกรณ์นั่นเอง

๕.๔ การทดสอบระบบและอุปกรณ์ (Equipment & System Test) หลังจากการติดตั้งระบบเสร็จแล้ว ผู้ขายจะต้องดำเนินการทดสอบงานระบบ และอุปกรณ์ของระบบแก่ผู้ซื้อตามวิธีการ และรายละเอียดที่ผู้ซื้อกำหนดให้ โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆที่จำเป็นในการดำเนินการทดสอบระบบทั้งหมด

๕.๕ มาตรฐานการผลิตและการติดตั้ง (Standard of Production and Installation)

๕.๕.๑ หากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นของข้อกำหนดนี้ วัสดุอุปกรณ์ที่เสนอนั้นต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน ที่ปรับปรุงครั้งล่าสุดดังต่อไปนี้ (ยกเว้นสำหรับกรณีที่มาตรฐานไม่ระบุหรือไม่ครอบคลุมถึงอุปกรณ์ที่เสนอ)

๑. มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ติดตั้งบนหลังคา ของ วสท.

๒. สายไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้งานต้องได้รับมาตรฐาน มอก.๑๑-๒๕๕๓ หรือ ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาของ วสท.

๓. มาตรฐานท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้าที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.๗๗๐-๒๕๓๓

๔. มาตรฐานท่อโลหะร้อยสายระบบควบคุมต้องเป็นชนิด HFT มีคุณสมบัติการทนความร้อน ไม่มีควันพิษเมื่อเกิดเพลิงไหม้ และทนการกัดกร่อนตามมาตรฐาน IEC๖๑๓๘๖-๒๑, IEC๖๑๓๘๖-๒๒, IEC๖๐๔๒๓ หรือ IEC๖๐๖๑๔-๒-๒

๕. มาตรฐานแผงสวิตช์ย่อย (Panel Board) ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC๖๐๔๓๙ และได้รับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO๙๐๐๑

๕.๕.๒ วัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องเป็นของใหม่ ๑๐๐% ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๕.๕.๓ ในกรณีเกิดการขัดแย้งระหว่างมาตรฐานสากลกับมาตรฐานท้องถิ่นให้ยึดถือมาตรฐานท้องถิ่นเป็นหลัก โดยการพิจารณาของผู้ซื้อถือเป็นที่สุด

๕.๖ แบบรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing)

ให้ผู้ขายจัดส่งแบบรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) และการจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ทุกชนิดที่จำเป็นหรือตามที่ผู้ซื้อเห็นว่าจำเป็น จำนวน ๒ ชุด เสนอต่อผู้ซื้อเพื่ออนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้งไม่น้อยกว่า ๑๕ วันทำการ หากมิได้รับการอนุมัติผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขและส่งขออนุมัติใหม่ภายใน ๗ วันทำการ หลังวันที่ได้รับแจ้ง

๕.๗ แผนงานและรายงานความคืบหน้างาน (Working Schedule and Progress Report) ผู้ขายจะต้องส่งแผนงานในการทำงานทั้งหมด รวมทั้งระยะเวลาในการติดตั้งและรายงานความคืบหน้าของงานทุกๆ เดือนต่อผู้ซื้อจำนวน ๑ ชุด โดยจัดให้มีการประชุมสรุปไม่เกินวันที่ ๕ ของทุกเดือนจนกว่างานจะแล้วเสร็จ

๕.๘ วิศวกรประจำหน่วยงาน (Site Engineer) ผู้ขายจะต้องจัดส่งวิศวกรที่มีใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) สาขาไฟฟ้ากำลัง มาประจำหน่วยงานตลอดเวลาทำงานอย่างน้อย ๑ คน โดยวิศวกรหรือผู้รับมอบอำนาจ จะกำหนดตามความจำเป็นได้จนกว่างานจะแล้วเสร็จ

๕.๙ การตรวจสอบผลงาน (Inspection) ในระหว่างการติดตั้งระบบ ผู้ซื้อมีสิทธิ์ที่จะขอตรวจสอบผลงาน โดยผู้ขายจะต้องอำนวยความสะดวกตามที่ผู้ซื้อร้องขอ และมีสิทธิ์ที่จะระงับให้ผู้ขายหยุดงานหรือให้คนงานคนหนึ่ง คนใด หรือหลายคนหยุดปฏิบัติงานในหน่วยงานได้ทันที หากพบว่าบุคคลดังกล่าวไม่มีคุณสมบัติเพียงพอในการ ปฏิบัติงาน

๕.๑๐ ความรับผิดชอบต่อความเสียหาย ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้น แก่ทรัพย์สิน และ/หรือบุคคลของผู้ซื้ออันเกิดขึ้นจากอุบัติเหตุ หรือความประมาท ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของผู้ขาย

๕.๑๑ แบบแปลนที่ติดตั้งจริง (Reproducible As built Drawing) หลังจากการติดตั้งระบบแล้วเสร็จในแต่ละ ส่วนงาน ผู้ขายจะต้องทำสำเนาแบบแปลน ที่ติดตั้งจริงมาตราส่วน ๑:๑๐๐ จำนวน ๒ ชุด เสนอผู้ซื้อเพื่อตรวจสอบ ทุกครั้งตามที่ผู้ซื้อจะร้องขอให้ผู้ขายทำส่ง และภายหลังจากติดตั้งทั้งระบบแล้วเสร็จสมบูรณ์ ผู้ซื้อจะต้องส่งมอบ แบบแปลนที่ได้ตรวจสอบแล้วดังกล่าวส่งมอบให้ซื้อ โดยจัดทำเป็นต้นฉบับ ๑ ชุด สำเนา ๑ ชุด และ Flash Drive ที่บันทึก As built Drawing อีก ๑ ชุด ก่อนวันตรวจรับงานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๗ วัน

๕.๑๒ การฝึกอบรมและคำแนะนำเจ้าหน้าที่ดูแลระบบของผู้ซื้อ ผู้ขายจะต้องแนะนำและจัดการอบรม เจ้าหน้าที่ดูแลระบบของผู้ซื้อ ให้มีความสามารถในการใช้ ควบคุมการทำงาน ตลอดจนบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด จนเป็นที่เข้าใจโดยละเอียดตลอดระยะเวลาการรับประกันคุณภาพ หรือตามที่ผู้ซื้อแจ้งไป

๕.๑๓ คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา ผู้ขายจะต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งาน และซ่อมบำรุงของอุปกรณ์ (PART LIST) ของอุปกรณ์หลักๆทั้งหมดเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษเท่านั้น ส่งให้แก่ผู้ซื้อ จำนวน ๑ ชุด ก่อนวันตรวจรับมอบงานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๗ วันทำการ

๖. คุณสมบัติทางเทคนิค (Technical Specification)

๖.๑ ขอบเขตการดำเนินงานในมาตรการ

ผู้ขายต้องดำเนินการออกแบบและติดตั้งระบบ Solar Rooftop บนหลังคา โดยมี รายละเอียดขอบเขตงาน อย่างน้อยดังนี้

๖.๑.๑ ผู้ขายจะต้องจัดหา และติดตั้งวัสดุ หรือ อุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา สามารถติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้ขนาดกำลังผลิตไม่น้อยกว่า ๑๑๗ kWp

๖.๑.๒ ผู้ขายต้องทำการออกแบบระบบ Solar Rooftop ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับ ประเทศไทย ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ของ วสท. และรับรองแบบโดยวิศวกร ไฟฟ้ากำลังที่มีสิทธิ์ตามกฎหมายกำหนดในการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วย Single line diagram แบบตำแหน่งการติดตั้ง และแบบรายละเอียดการติดตั้งที่เหมาะสมและนำเสนอแก่ คณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้พิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มปฏิบัติงาน หลังจากนั้นดำเนินการติดตั้งตามมาตรฐานของ การไฟฟ้าฯ (ตามโครงการขายไฟ Solar Rooftop ให้กับการไฟฟ้าและมาตรฐานสากล) เมื่อติดตั้งเสร็จให้ตรวจสอบ และทดสอบระบบจนสามารถเดินเครื่องอย่างต่อเนื่องใช้งานได้เป็นปกติ

๖.๑.๓ ผู้ขายจะต้องดำเนินการจัดหา ครอบคลุมการจัดการแรงงาน แผงเซลล์แสงอาทิตย์ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ อินเวอร์เตอร์ การจัดการการขนส่ง การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานทั้งหมด

๖.๑.๔ ผู้ขายต้องทำประกันภัยการปฏิบัติงานตามสัญญางานติดตั้ง Solar Rooftop จำนวนเงินเอา ประกันภัยไม่น้อยกว่ามูลค่างาน

๖.๒ คุณสมบัติทางเทคนิคของระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เพื่อใช้ในอาคาร

๖.๒.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Module)

๖.๒.๑.๑ เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ชนิด Mono Crystalline silicon มีพิกัดกำลังไฟฟ้า Output สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๔๐ Wp ที่พลังงานแสงแดด (Irradiance Condition) ๑,๐๐๐ W/m^๒ อุณหภูมิโดยรอบ ๒๕°C และที่ค่า Air mass ๑.๕ เป็นยี่ห้อรุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐานมอก.๖๒๒๑๕, มอก.๒๕๘๐-เล่ม๒, ISO๙๐๐๑ และ ISO๑๔๐๐๑

๖.๒.๑.๒ กรอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องเป็น Anodized aluminum alloy หรือเป็นวัสดุที่ดีกว่า สามารถป้องกันการเกิดสนิมและมีความแข็งแรง มีความหนาของกรอบแผงไม่น้อยกว่า ๓๕ มม.

๖.๒.๑.๓ วงจรเซลล์แสงอาทิตย์ต้องถูกเคลือบด้วย ETHYLENE VINYL ACETATE (EVA) หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า โดยมีเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่ได้รับความเชื่อถือในระดับสากล

๖.๒.๑.๔ ด้านหน้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องปิดทับด้วยกระจกนิรภัย (TEMPERED GLASS) คุณสมบัติของกระจกต้องมีความแข็งแรงทนทานต่อการกระแทกและมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านแสง ผิวหน้ากระจกด้านในของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า โดยมีเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่ได้รับความเชื่อถือในระดับสากล

๖.๒.๑.๕ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) มีประสิทธิภาพในการทำงาน (Module Efficiency) ต้องไม่น้อยกว่า ๑๙%

๖.๒.๑.๖ ค่า Power Tolerance ๐ ถึง + ๕% หรือ ดีกว่า

๖.๒.๑.๗ ค่า Maximum System Voltage ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ VDC

๖.๒.๑.๘ Junction Box ต้องมี BY-PASS DIODE ติดตั้งอยู่ในกล่องต่อสายไฟเพื่อช่วยให้การไหลของกระแสไฟฟ้าเป็นไปตามปกติ และมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๕

๖.๒.๑.๙ Cable Connector เป็นชนิดสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ โดยเฉพาะและได้รับมาตรฐานระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นชนิด MC๔ หรือชนิดอื่นที่ดีกว่า

๖.๒.๑.๑๐ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับการรับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๑๒ ปี และรับประกันกำลังการผลิตไฟฟ้าจะต้องไม่น้อยกว่า ๘๐% ภายใน ๒๕ ปีและแนบเอกสารรับรองจากผู้ผลิต

๖.๒.๑.๑๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑ พร้อมแนบเอกสารใบรับรอง

๖.๒.๑.๑๒ ผู้เสนอราคาสำหรับโครงการนี้ ต้องเป็นผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายของผลิตภัณฑ์แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา

๖.๒.๑.๑๓ ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งรวมไม่น้อยกว่าระบบที่กำหนดไว้คือกำลังผลิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๑๗ kWp โดยคำนวณจากค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (Pmpp) ต่อแผงจากข้อมูลของผู้ผลิตรวมกันตามจำนวน แผงเซลล์ฯทั้งหมดที่ติดตั้ง

๖.๒.๒ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดต่อกับระบบจำหน่าย (Grid connected Inverter)

๖.๒.๒.๑ เป็นอินเวอร์เตอร์ที่ถูกรอกแบบให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) ได้โดยตรง

๖.๒.๒.๒ เครื่องอินเวอร์เตอร์แปลงกระแสไฟฟ้า ดังกล่าวต้องผ่านการขึ้นทะเบียนและสามารถใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ตามประกาศของการไฟฟ้านครหลวง “รายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าประเภทเชื่อมต่อกับโครงข่ายของการไฟฟ้านครหลวง พ.ศ.๒๕๕๙” หรือที่ประกาศเพิ่มเติมหลังจากนั้น พร้อมแนบหลักฐานผลการทดสอบหรือใบรับรองแสดงโดยชัดเจน

๖.๒.๒.๓ อินเวอร์เตอร์เป็นแบบ String Inverter ต้องเป็นชนิด ๓ Phases ๒๒๐V/๓๘๐V ๕๐Hz

๖.๒.๒.๔ มีคุณสมบัติกระแสไฟฟ้า ด้าน DC ดังนี้

๑. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุดไม่น้อยกว่า ๙๐๐Vdc
๒. แรงดันไฟฟ้า (MPPT voltage range) อยู่ในช่วงแรงดันไฟฟ้าระหว่าง ๓๐๐-๙๕๐V
๓. มี Input MPPT จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ Strings
๔. ขั้วต่อสาย DC เป็นชนิด MC๔

๖.๒.๒.๕ มีคุณสมบัติกระแสไฟฟ้านด้าน AC ดังนี้

๑. พิกัดค่าความถี่ของสัญญาณไฟฟ้า (Frequency) เท่ากับ ๕๐ Hz
๒. พิกัดกำลังไฟฟ้าขาออก (Max AC apparent power) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๑๗ KWp
๓. ประสิทธิภาพสูงสุด Inverter (Max Efficiency) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๘.๐%

๖.๒.๒.๖ มีหลอดไฟหรือจอแสดงผล หรือการแสดงผลผ่านโปรแกรม แสดงการทำงานของอินเวอร์เตอร์ ได้แก่ สถานะปกติ สถานะผิดปกติ และแสดงการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า เป็นอย่างน้อย

๖.๒.๒.๗ สภาพแวดล้อมในการทำงาน

๑. ช่วงอุณหภูมิการทำงาน -๒๕°C ถึง ๖๐°C
๒. รองรับการทำงานที่ความชื้นสูงสุด ๙๐ %RH
๓. มีระบบระบายอากาศแบบ Fan หรือ Smart Air cooling หรือ Nature Cooling
๔. มีค่า Noise emission หรือเสียงรบกวนที่เกิดจากการทำงานของเครื่อง \leq ๖๕ dB
๕. มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๕

๖.๒.๒.๘ มีระบบป้องกันอย่างน้อยดังนี้

๑. Arc Fault Protection
๒. มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก (Surge Arrester) ทั้งด้าน AC และ DC
๓. มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินและกระแสนอนกลับด้าน DC
๔. ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไหลย้อนเข้าสู่ระบบของการไฟฟ้านครหลวง

๕. อินเวอร์เตอร์ต้องมีความสามารถในการเชื่อมต่อสื่อสารข้อมูลทางไฟฟ้า (Interface) ผ่าน port มาตรฐาน แบบ RS๔๘๕ หรือ RJ๔๕ หรือ WLAN/Ethernet LAN หรือ USB หรือ Data Logger & Web server โดยเป็นอุปกรณ์มาตรฐานติดตั้งมาจากผู้โรงงานผู้ผลิต สำหรับเชื่อมต่อข้อมูล ของอินเวอร์เตอร์เข้ากับระบบติดตามผลการใช้พลังงานของหน่วยงาน สถาบันโรคทรวงอก

๖.๒.๒.๙ บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์เครื่องอินเวอร์เตอร์หรือ ตัวแทนจำหน่ายหรือศูนย์บริการในประเทศไทย ต้องได้มาตรฐานงานบริการดูแลเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า อินเวอร์เตอร์ (Solar Inverter) ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ และ ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อเป็นมาตรฐานของการ On Site Service ที่เป็นตามหลักและระเบียบทางวิศวกรรมไฟฟ้าก่อนเข้าปฏิบัติงานที่ สถาบันโรคทรวงอก พร้อมแนบเอกสารมาตรฐาน

- ๖.๒.๒.๑๐ การรับประกันสินค้าจากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี
- ๖.๒.๒.๑๑ ผู้เสนอราคาสำหรับโครงการนี้ต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารในวันยื่นเสนอราคา
- ๖.๒.๓ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์
 - ๖.๒.๓.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างเป็นหลักเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanized) ตามมาตรฐาน ASTM หรือเป็นโลหะปลอดสนิม ๖๐๐๕-T๕ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น Fitting, hardware, Bolt และ Nut ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะและผลิตสำเร็จจากโรงงาน
 - ๖.๒.๓.๒ ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมีขนาดที่เหมาะสม มีความมั่นคงแข็งแรง สามารถทนต่อแรงลม และน้ำหนักของโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องไม่สร้างความเสียหายต่อความแข็งแรงของโครงสร้างของหลังคาและอาคารที่ติดตั้ง โดยให้วิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป แสดงแบบจุดยึดต่าง ๆ ของโครงสร้าง
 - ๖.๒.๓.๓ ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วน และประกอบได้อย่างสะดวก โดยวางทำมุมกับแนวระนาบเป็นมุมเอียงเมื่อติดตั้งชุดแผงเซลล์แล้ว โดยสามารถผลิตไฟฟ้าได้สูงที่สุด
 - ๖.๒.๓.๔ ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องมีการต่อสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ๖.๒.๔ อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรด้านไฟฟ้ากระแสตรง (DC. Safety Box)
 - ๖.๒.๔.๑ กรณีเป็น Safety Switch มีรายละเอียด ดังนี้
 - เป็นชนิด Fuse Type ๑ Phase ๒ Wires โครงสร้างเป็นพลาสติกหรือโลหะมีฝาปิดป้องกันการเปิดเมื่อคันโยกสวิตช์อยู่ตำแหน่ง ON
 - ติดตั้ง Fuse ชนิดไฟฟ้ากระแสตรงเท่านั้น (DC. Fuse) และพิกัดกระแสไฟฟ้า (Rated Current) ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร (Isc.) ที่สภาวะ STC. ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์
 - ๖.๒.๔.๒ กรณีเป็น Circuit Breaker มีรายละเอียดดังนี้
 - เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC.๘๘๘ หรือ IEC. ๖๐๙๔๗-๒ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
 - สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ VDC.
 - มีพิกัดกระแส Ampere Trip (AT) ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร (Isc.) ที่สภาวะ STC. ของชุดแผงเซลล์
 - ๖.๒.๔.๓ต้องมี DC. Surge Protection ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕ kA
- ๖.๒.๕ อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรด้านไฟฟ้ากระแสสลับ (AC. Safety Box หรือ Sub Distribution Board)
 - ๖.๒.๕.๑ Circuit Breaker ด้านไฟฟ้ากระแสสลับเป็นชนิด MCCB. (Molded Case Circuit Breaker)
 - ๖.๒.๕.๒มีการเชื่อมต่อกับ AC. Safety Box หรือ Sub Distribution Board ไปยังตู้ Main Distribution Board ของระบบไฟฟ้าปกติภายในอาคาร โดยติดตั้งตามมาตรฐานทางวิศวกรรม
 - ๖.๒.๖ AC surge Protection ที่ Sub Distribution Board เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับ single phase ๒๒๐ VAC. หรือ three phase ๓๘๐ VAC. ขึ้นอยู่กับระบบการใช้งานไฟฟ้าภายในอาคารโดยมีความถี่ ๕๐ Hz.
- ๖.๒.๗ ระบบ Metering และ Monitoring ของ Solar Rooftop บนหลังคา

๖.๒.๗.๑ Metering

๖.๒.๗.๑.๑ Metering ประกอบด้วยเครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับแบบดิจิทัล (Digital AC Power Meter) ทางด้าน Output ของ Inverter ทุกตัว หรือ Output ของ AC Combiner box ของระบบ Solar Rooftop ประจำอาคาร เพื่อทราบถึงพลังงานไฟฟ้าที่ระบบสามารถผลิตได้ สามารถวัดค่าทางไฟฟ้าอย่างน้อย ได้ดังนี้

๑. สามารถแสดงค่ากระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า ความถี่ และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้
๒. Measurement accuracy: ไม่เกิน ๒%
๓. กำลังไฟฟ้า : kW, kVAR, kVA; แต่ละPhase และรวม ๓ phases
๔. Power Factor: แต่ละPhase และรวม ๓ Phases
๕. สามารถแสดงค่า THD (Total Harmonics Distortion)

๖.๒.๗.๑.๒ อุปกรณ์หม้อแปลงกระแสไฟฟ้า (Current Transformer: CT) สำหรับใช้กับเครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า แบบดิจิทัล โดยจะต้องเลือกขนาดพิกัดของอุปกรณ์ Circuit Breaker ของแผงเซลล์ แสงอาทิตย์ และของระบบไฟฟ้าที่จ่ายให้อาคารประจำจุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับการติดตั้ง หม้อแปลงกระแสไฟฟ้า มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๑. Accuracy Class ไม่เกิน ๑.๕
๒. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน IEC ๖๐๐๔๔ หรือ IEC ๖๑๘๖๙ หรือเทียบเท่า

๖.๒.๗.๑.๓ อุปกรณ์วัดอุณหภูมิใต้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Module Temperature Sensor) จำนวน ๑ ชุด

๑. ช่วงอุณหภูมิที่สามารถทำงานได้ ตั้งแต่ -๔๐ °C ถึง ๘๐ °C
๒. ตัวเครื่องทำมาจากอะลูมิเนียมหรือวัสดุที่ไม่เกิดสนิม และต้องไม่ใช่พลาสติก
๓. ระดับการป้องกันขั้นต่ำ IP๖๗
๔. ความแม่นยำ ขั้นต่ำ ๑%

๖.๒.๗.๑.๔ อุปกรณ์วัดอุณหภูมิแวดล้อม (Ambient Temperature) จำนวน ๑ ชุด

๑. ช่วงอุณหภูมิที่สามารถทำงานได้ ตั้งแต่ -๔๐ °C ถึง ๘๐ °C
๒. ตัวเครื่องทำมาจากอะลูมิเนียมหรือวัสดุที่ไม่เกิดสนิม โดยต้องไม่ใช่พลาสติก
๓. ระดับการป้องกันขั้นต่ำ IP๖๗
๔. ความแม่นยำ ขั้นต่ำ ๑%

๖.๒.๗.๑.๕ อุปกรณ์วัดความเข้มแสงอาทิตย์ (Solar Radiation Sensor) จำนวน ๑ ชุด

๑. ช่วงอุณหภูมิที่สามารถทำงานได้ ตั้งแต่ -๒๐ °C ถึง ๗๐ °C
๒. ช่วงความเข้มแสงที่สามารถตรวจวัดได้ ตั้งแต่ ๐-๑,๔๐๐ วัตต์/ตารางเมตร
๓. ตัวเครื่องทำมาจากอะลูมิเนียมหรือวัสดุที่ไม่เกิดสนิม โดยต้องไม่เป็นพลาสติก
๔. ระดับการป้องกันขั้นต่ำ IP๖๕
๕. ความแม่นยำ ขั้นต่ำ ๒.๕%

๖.๒.๗.๒ Monitoring

จัดหาชุดเชื่อมต่อกับระบบ Network ของ สถาบันโรคทรวงอก ส่งข้อมูลพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ ณ เวลาปัจจุบันและพลังงานไฟฟ้า ผลิตสะสมตั้งแต่เริ่มต้น โดยมี อุปกรณ์ดังต่อไปนี้

๖.๒.๗.๒.๑ ระบบตรวจวัดและอ่านค่าข้อมูลของ สภาพแวดล้อมของระบบผลิตไฟฟ้าระบบติดตาม ประสิทธิภาพและบันทึกข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เป็นระบบแบบรวมศูนย์ โดยจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ของอินเวอร์เตอร์ ทุกๆตัวในอาคาร ๗ ของสถาบันโรคทรวงอก ที่ทำการติดตั้ง และสามารถเรียกดูข้อมูลและจัดการอ่านค่าข้อมูลและกราฟของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ทาง คอมพิวเตอร์ และการใช้ไฟฟ้าแบบแสดงผลเวลาจริง (Real time Monitoring and Display) สามารถรองรับ ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งแสดงคู่มือการใช้งานระบบแสดงผลในการยื่นเสนอราคา โดยแสดงค่าทางไฟฟ้าดังนี้

๑. วัดค่าการผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar) แรงแต้นไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, กำลังผลิตไฟฟ้า, เป็นแบบ รายวัน, รายเดือน, รายปี และกำลังไฟฟ้ารวม

๒. สามารถแสดงข้อมูลการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด (Total Generate Power) และค่าพลังงานรวมของทุก อินเวอร์เตอร์ได้

๓. สามารถแสดงข้อมูลการผลิตพลังงานไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์แต่ละตัว แบบเรียลไทม์ (Real Time)

๔. สามารถแสดงข้อมูลการผลิตพลังงานไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในทุก ๑ หรือ ๒ แผง แบบ เรียลไทม์ (Real Time)

๕. สามารถแสดงข้อมูลการผลิตพลังงานไฟฟ้าย้อนหลังได้อย่างน้อย ๓๐ วัน

๖. สามารถแสดงข้อมูลสภาพแวดล้อม อันได้แก่ อุณหภูมิได้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุณหภูมิแวดล้อม และค่าความเข้มแสงอาทิตย์ เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของระบบ

๖.๒.๗.๒.๒ ระบบสามารถส่งสัญญาณผ่านระบบไร้สาย แสดงผลการทำงานระบบแบบ Real time โดย Application หรือ Web-Base บน Smart Phone หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ ผ่านระบบ Internet ได้

๑. แสดงผลให้ทราบถึงการทำงานของระบบผ่าน Application Server หรือ Web-Base Application และ Computer

๒. มีรายงาน(Report) ประจำเดือนสรุปผลหน่วยไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อความเข้มแสงและสภาพอากาศ แวดล้อม ซึ่งรูปแบบของรายงาน(Report) เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ขายกับคณะกรรมการตรวจการจ้าง และส่ง รายงานให้สถาบันโรคทรวงอก ไม่เกินวันที่ ๑๐ ของทุกเดือน เป็นระยะเวลา ๒ ปี ผ่านทาง Email และ Application LINE ถึงเจ้าหน้าที่ของทางสถาบันโรคทรวงอก ผู้ดูแลระบบฯ

๖.๒.๗.๒.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับระบบประชาสัมพันธ์การใช้พลังงาน ต้องมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๑. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า ๓.๕ GHz Processor

๒. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB

๓. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ไม่น้อยกว่า ๑ TB

๔. เป็นคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่ประกอบสำเร็จจากผู้ผลิตที่น่าเชื่อถือ

๕. ติดตั้ง LICENSED WINDOWS ๑๑ หรือสูงกว่า

๖. สามารถรับข้อมูลค่าพลังงานไฟฟ้าที่ระบบสามารถผลิตได้ เพื่อส่งออกไปแสดงผลที่จอแสดงผลเพื่อการ แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าที่ระบบสามารถผลิตได้

๖.๒.๗.๒.๕ ระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับ Monitoring อินเวอร์เตอร์ ของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน ๑ ชุด

๑. เป็นประเภท Pure Sine Wave UPS กำลังไฟฟ้า ๑,๕๐๐VA หรือดีกว่า
๒. มีจอแสดงผลแบบ LED หรือ LCD
๓. มีสัญญาณเตือน Alarm AC Failure, Overload, Low battery
- ๖.๒.๘ สายไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้
 - ๖.๒.๘.๑ สายไฟฟ้ามีตัวนำเป็นทองแดง ซึ่งทองแดงต้องมีความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า ๙๘%
 - ๖.๒.๘.๒ สายไฟฟ้าได้รับมาตรฐานของ มอก. ๑๑-๒๕๕๓ หรือมาตรฐานระดับสากล
 - ๖.๒.๘.๓ สายไฟฟ้าเป็นแบบสายเดี่ยว (Single Conductor) มีฉนวนเป็นชนิด PVC ขนาดสายสามารถทนแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า ๗๕๐ V และอุณหภูมิมีไม่น้อยกว่า ๗๐°C
 - ๖.๒.๘.๔ การตัดต่อสาย (Splicing) จะกระทำได้เมื่อจำเป็นเท่านั้น และต้องตัดต่อเฉพาะใน Junction หรือ Outlet Box ซึ่งอยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าไปตรวจ และซ่อมบำรุงได้โดยง่าย
 - ๖.๒.๘.๕ ใช้สีเป็นรหัส (Color-Coding) ในการเดินสายไฟฟ้าโดยใช้สีน้ำตาล สีดำ สีเทาสำหรับสาย Phase (Hotline) ทั้งสามตามลำดับ สีฟ้าสำหรับ Neutral และสีเขียวหรือเขียวแถบเหลืองสำหรับสาย Ground
 - ๖.๒.๘.๖ สายไฟต้องเดินในท่อทั้งหมด โดยไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดปรากฏให้เห็นภายนอก หรือเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง
 - ๖.๒.๘.๗ ติดหมายเลขวงจรด้วย Wire marker ชนิดถาวรสำหรับ Feeder ใน Pull box ต่างๆ ด้วย ยกเว้นแต่ ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเป็นกรณีๆ ไป
 - ๖.๒.๘.๘ สายไฟฟ้าที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อจากแผงเซลล์กับเครื่องควบคุม เป็นชนิด PV๑-F ได้มาตรฐาน IEC๖๐๓๓๒ -๑-๓ ขนาดเหมาะสมกับการใช้งานติดตั้งในท่อร้อยสาย
- ๖.๒.๙ ท่อร้อยสายไฟฟ้า
 - ๖.๒.๙.๑ เว้นแต่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ท่อ Conduit ที่ติดตั้งภายนอกอาคาร หรือในสถานที่ๆ จำเป็นต้องมีระบบ กันน้ำต้องใช้ท่อ Conduit ชนิด Intermediate Metallic Conduit (IMC)
 - ๖.๒.๙.๒ เว้นแต่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ท่อ Conduit ซึ่งซ่อนไว้ในฝ้าเพดาน หรือในฝ้าผนังที่ไม่ได้เทด้วยคอนกรีต ให้ใช้ท่อ Electric Metallic Tubing (EMT) ได้
 - ๖.๒.๙.๓ Flexible Conduit PVC เป็นชนิดที่กันน้ำได้
- ๖.๒.๑๐ ระบบน้ำสำหรับล้างทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์
 - ๖.๒.๑๐.๑ ท่อน้ำที่ติดตั้งบนหลังคา ใช้ชนิดท่อน้ำที่สามารถกันรังสียูวี และทนอุณหภูมิของน้ำภายในอย่างน้อย ๖๐ องศาเซลเซียสได้โดยไม่เสียรูปทรง
 - ๖.๒.๑๐.๒ ท่อน้ำที่ติดตั้งบนหลังคาอาคารต้องไม่วางราบไปกับพื้นผิวของหลังคาโดยตรง ต้องติดตั้งโดยมีโครงสร้างรองรับโดยโครงสร้างรองรับท่อน้ำกับโครงสร้างหลังคา ควรประกอบ ด้วยคานเหล็กชุบกัลวาไนซ์ หรือ เหล็กกล้าไร้สนิม หรือวัสดุอลูมิเนียมที่เป็นอุปกรณ์ เดียวกันกับโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมอุปกรณ์จับยึดกับหลังคา และอุปกรณ์ จับยึดท่อน้ำกับคานรองรับ
 - ๖.๒.๑๐.๓ ก๊อกน้ำที่มีหัวข้อต่อแบบสวมเร็วสำหรับการสวมร่วมกับสายยาง โดยจุดติดตั้งก๊อกน้ำจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ จุด ต้องอยู่ในรัศมีที่จะสามารถล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างครอบคลุมทั่วถึงในรัศมีจากก๊อกน้ำ ความยาวของสายยางไม่น้อยกว่า ๒๐ เมตร สามารถต่อกับเครื่องล้างทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างเหมาะสม

๖.๒.๑๑ ป้ายชื่อ เครื่องหมายของวัสดุอุปกรณ์

๖.๒.๑๒.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำป้ายชื่อโดยแสดงรหัส สัญลักษณ์ ตลอดจนป้ายชื่อบนวัสดุ-อุปกรณ์ และท่อ กล่องต่อสาย เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบบำรุงในภายหลัง

๖.๒.๑๒.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายโดยการทาหรือพ่นสีทับหน้า รหัส “Solar” ตัวอักษรสีส้ม พื้นสีขาว โดยมีขนาดเหมาะสมตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ ในกรณีที่การทาหรือพ่นสีทับหน้าท่อตามกำหนดมา สามารถทำได้หรือไม่เหมาะสมด้วยประการใดก็ตาม ให้กำหนดรหัสไว้ที่อุปกรณ์ยึดจับท่อแทนได้

๗. รายละเอียดอื่นๆ

๗.๑ หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นผู้ขายจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนช่างฝีมือที่ดี แรงงาน และเครื่องมือ เครื่องใช้ทั้งหมดที่จำเป็นตามหลักวิชาช่างที่ดี ติดตั้งระบบทั้งหมดที่ปรากฏในแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนด ในกรณีที่แบบแปลนหรือรายละเอียดข้อกำหนดมิได้แสดงไว้ หากเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นต่อเนื้อที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วยเพื่อให้ระบบสมบูรณ์ ผู้ขายจะต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าก่อนการติดตั้ง ในส่วนที่เกี่ยวข้องนั้นๆ ไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน มิฉะนั้นผู้ขายจะต้องเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งหมด

๗.๒ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบในการประสานงานกับการไฟฟ้านครหลวงและส่วนท้องถิ่น ที่เกี่ยวข้อง กับระบบงาน โดยศึกษาแบบแปลนของงานระบบสถาปัตยกรรม ระบบโครงสร้าง และระบบอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ที่ประกอบขึ้นและรวมอยู่ในโครงการนี้ทั้งหมด ให้มีความสอดคล้อง ไม่เกิดการกีดขวางในงานแต่ละระบบซึ่งกัน และกัน ไม่ก่อให้เกิดติดขัดกับงานระบบอื่น อันมีผลทำให้งานระบบอื่นมีอุปสรรคและเกิดความล่าช้าได้

๗.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ Sola Rooftop ไม่น้อยกว่า ๑๑๗ kWp ณ อาคาร ๗ สถาบันโรคทรวงอก และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ทั้งหมดที่ใช้ในโครงการนี้ เข้ากับระบบเดิมของอาคาร และหลังการติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องทดสอบการทำงานของระบบให้สามารถใช้งานได้

๗.๔ ช่วงเวลาการปฏิบัติงาน วันทำการปกติของอาคาร จันทร์-ศุกร์ เวลา ๐๘.๐๐-๑๗.๐๐ น. ผู้ขายสามารถ ดำเนินงานใด ๆ ที่ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ของสถาบันโรคทรวงอก หากมีการดำเนินงานหลังเวลา ทำการหรือทำงานในช่วงวันหยุด ผู้ขายจะต้องขออนุมัติจากผู้ซื้อก่อนการดำเนินงานทุกครั้งล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๓ วันทำการ

๘. เกณฑ์การพิจารณา

กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา โดยใช้หลักเกณฑ์ราคา (Price)

๙. เงื่อนไขเฉพาะ

๙.๑ ผู้ขายต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดตามหัวข้อที่ ๖ กับรายละเอียดที่เสนอราคา โดยระบุเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อก ให้ถูกต้องและในเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อก ต้องขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน โดยต้องส่งมาพร้อมกับเอกสารแสดงคุณลักษณะ คณะกรรมการฯ ขอสงวน สิทธิไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่ไม่ขีดเส้นใต้ ระบุหมายเลขข้อในเอกสารอ้างอิง แคตตาล็อก ตามตัวอย่างด้านล่าง

ตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

อ้างอิงข้อ	คุณลักษณะเฉพาะ ที่ TOR กำหนด	คุณลักษณะเฉพาะ ที่ผู้เสนอราคาเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหมายเลขหัวข้อ	คัดลอกเอกสารตาม ข้อกำหนดฯ ลงในช่องนี้	ระบุว่าคุณสมบัติ ค่าตัวเลข จริงของผลิตภัณฑ์ที่สามารถ ทำได้ (โดยไม่ใช้การคัดลอก ข้อกำหนดมาแสดงซ้ำ)	ใส่หมายเลขอ้างอิงใน เอกสารประกอบเพื่อ กรรมการสามารถพิจารณา ตรวจสอบได้โดยสะดวก

๙.๒ ผู้ขายสามารถเข้ามาสำรวจพื้นที่ที่จะติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้ ในวันและเวลาราชการก่อนวันยื่นเสนอราคา ทั้งนี้ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบให้แล้วเสร็จ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของสถาบันโรคทรวงอก และเป็นไปตามหลักวิศวกรรม จนใช้การได้ดี

๙.๓ ผู้ขายจะต้องนำตัวแทนเจ้าหน้าที่ของสถาบันโรคทรวงอก จำนวนไม่เกิน ๕ คน เข้าเยี่ยมชมการผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ สำหรับโครงการสถาบันโรคทรวงอก ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจว่าเป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตใหม่ ไม่ใช่ของเก่าเก็บ และผู้ผลิตมีระบบการผลิตเป็นของตนเองจริง

๑๐. ระยะเวลาส่งมอบของ

๑๐.๑ กำหนดการดำเนินงานให้แล้วเสร็จส่งมอบงานไม่เกิน ๑๕๐ วัน นับจากวันที่ลงนามสัญญา

๑๐.๒ จัดทำตารางแผนการดำเนินงานจนแล้วเสร็จส่งมอบงานภายในระยะเวลาที่กำหนด

๑๐.๓ ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับเรื่องการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ตลอดจนกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

๑๑. การรับประกัน

๑๑.๑ ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพระบบ ตลอดจนคุณภาพของการติดตั้งนี้เป็นระยะเวลา ๒ ปี นับจากวันรับมอบงาน โดยในช่วงระยะเวลาประกัน ในระหว่างระยะเวลาประกันดังกล่าวหากพบว่าระบบมีวัสดุอุปกรณ์ชิ้นส่วนชำรุดใช้งานไม่ได้ หรือทำงานไม่สมบูรณ์อันเนื่องมาจากความบกพร่องของวัสดุอุปกรณ์ หรือความบกพร่องในการติดตั้ง ผู้ขายจะต้องเข้ามาทำการแก้ไข และ/หรือเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ชิ้นส่วนนั้นๆ จนสามารถใช้งานได้ดี หลังจากได้รับแจ้ง ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๑๕ วัน หากเกินระยะเวลาดังกล่าว ทางสถาบันฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการเรียกช่างจากภายนอกเข้ามาแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นความรับผิดชอบของผู้ขายทั้งสิ้น

๑๑.๒ ผู้ขายต้องส่งแผนการเข้ามาบริการบำรุงรักษาอุปกรณ์หลักของโครงการ ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ พร้อมกับการส่งงานงวดสุดท้าย

๑๒. งวดงานการจ่ายเงิน ผู้ขายต้องส่งมอบพัสดุให้กับผู้ซื้อภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยกำหนดส่งมอบ ๑ งวด ให้ครบถ้วน และเมื่อตรวจรับถูกต้องตามระเบียบ ผู้ซื้อจะจ่ายเงินให้กับผู้ขายให้ครบถ้วน

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(นางรัชณี หงษ์พงษ์)

เจ้าพนักงานธุรการอาวุโส ประธานกรรมการ



(นายไพรัช พงศตรกุล)

วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ กองแบบแผน



(นางวารุณี อภิชนบุตร)

เจ้าพนักงานพัสดุอาวุโส



(นายรุ่งโรจน์ เนียมจันทร์)

นายช่างเทคนิคชำนาญงาน



(นายชุตีพงศ์ สงคราม)

นายช่างเทคนิคชำนาญงาน