

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Cell)
โรงพยาบาลสามง่าม จำนวน ๑ ระบบ

ขอบเขตของงาน

ติดตั้งและทดสอบระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ประกอบด้วยชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้ากระแสตรงโดยติดตั้งบนหลังคาและจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า (Inverter) แบบเชื่อมต่อกับสายส่ง (Grid Connected Inverter) เพื่อเปลี่ยนระบบกระแสไฟฟ้ากระแสตรง เป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับจ่ายไฟฟ้าให้กับอาคารโรงพยาบาลสามง่ามร่วมกับระบบของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย พร้อมติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้าย้อนกลับและระบบแสดงผลการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่อาคาร โรงพยาบาลสามง่าม และการติดตั้งระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop) และอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า (Inverter)

ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามระเบียบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีคอนเวอร์เตอร์ฉบับล่าสุดรวมถึงระเบียบที่เกี่ยวข้อง(ยกเว้นสำหรับกรณีที่มาตราฐานไม่ระบุ หรือไม่ครอบคลุมถึงอุปกรณ์ดังกล่าว)

แบบรูปรายการและคุณสมบัติทางเทคนิค

๑. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒๐๐ วัตต์ (Wp) มีรายละเอียดดังนี้

๑.๑ ขนาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Mono Crystalline silicon มีพิกัดกำลังไฟฟ้า Output สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ Wp

๑.๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๖๑๒๑๕ และ มอก. ๒๕๘๐ เล่ม ๒-๒๕๖๒ เป็นสินค้าที่ผลิตในประเทศไทย

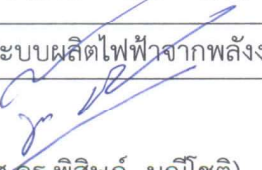
๑.๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ IEC ๖๑๒๑๕/๖๑๓๓๐ โดยแนบใบรับรอง ดังกล่าว และ ISO ๙๐๐๑/ISO ๑๔๐๐๑

๑.๔ แผงเซลล์ฯ เป็นแผงชนิด half-cut mono perc ทุกแผงต้องเป็นยี่ห้อ รุ่น เดียวกันและมีคุณลักษณะเฉพาะทางไฟฟ้าเหมือนกันทั้งหมดทุกแผ่น

๑.๕ มีค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าตามมาตรฐานการทดสอบภายใต้สภาวะ Standard Test Condition (STC) ดังนี้

๑.๕.๑ มีค่าประสิทธิภาพของแผงฯ (Module Efficiency) ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า ๒๑.๐๐% หรือดีกว่า

๑.๕.๒ มีค่า Power Output Tolerance ๐ ถึง +๕ หรือดีกว่า

วันที่ ๓ ก.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๑
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรตารา) ทันตแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ) อาจารย์ วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิพัทธ์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ

๑.๕.๓ ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงฯ ไม่ต่ำกว่า ๖๐๐ วัตต์ ที่ค่าความเข้มแสง ๑๐๐๐ W/m² อุณหภูมิ ๒๕ °C AM ๑.๕

๑.๕.๔ Temperature Co-efficient of Max Power ไม่ต่ำกว่า -๐.๓๕% ต่อองศา เซลเซียส

๑.๕.๕ สามารถรองรับพิกัดแรงดันระบบด้านไฟฟ้ากระแสตรง (Maximum System Voltage) ได้ไม่ต่ำกว่า ๑๕๐๐ VDC

๑.๕.๖ Maximum Power Voltage (Vmp) ไม่ต่ำกว่า ๗๐.๔๔ V

๑.๕.๗ Maximum Power Current (Imp) ไม่ต่ำกว่า ๘.๕๔ A

๑.๕.๘ Open Circuit Voltage (Voc) ไม่ต่ำกว่า ๘๒.๖๒ V

๑.๕.๙ Short Circuit Current (Isc) ไม่ต่ำกว่า ๘.๙๗ A

๑.๕.๑๐ Junction Box มีค่า Protection Rating ไม่น้อยกว่า IP๖๘

๑.๖ กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Frame) ทำจาก Anodized Aluminium Alloy หรือวัสดุ ปลอดภัย ทนทานต่อสภาพอากาศ และมีความมั่นคงแข็งแรง

๑.๗ แผ่นกระจกของแผงเซลล์ฯ ผลิตจากวัสดุกระจกนิรภัย High Transmission, Low Iron, Tempered Glass ความหนาไม่น้อยกว่า ๓.๒ mm.

๑.๘ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ไม่ต่ำกว่า ๑๒ ปี และรับประกัน การผลิตพลังงานไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า ๘๐% ที่ ๒๕ ปี

๑.๙ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นสินค้าที่ผลิตในประเทศไทย และโรงงานต้องมีที่ตั้งอยู่ใน ประเทศไทย ซึ่งได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน รง.๔ หรือ กนอ. ๐๓/๒ ระบุประกอบกิจการผลิตและ ประกอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยแนบใบรับรองดังกล่าว และหนังสือรับรอง MIT

๑.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตโดยตรงแผง เซลล์แสงอาทิตย์เพื่อการรับประกันและบริการหลังการขายที่ดี

๑.๑๑ แผงโซล่าเซลล์ต้องได้รับการรับรองจากบริษัทจัดขยะในไทย ว่าสามารถนำไป Recycle ได้ ๑๐๐% โดยที่แผงจะไม่เกิดเป็นภาวะมลพิษให้กับหน่วยงาน โดยแสดงการรับรองบนฉลากในแผงโซล่าเซลล์ พร้อมแนบเอกสารประกอบ และต้องเป็นบริษัทที่ดำเนินกิจการคัดแยกและกำจัดขยะโดยตรง โดยมีเอกสาร ประกอบกิจการโรงงาน (รง.๔) และได้รับมาตรฐาน ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕

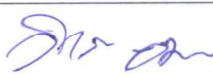
๒. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า หรืออินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบจำหน่าย (Grid Connected Inverter) รวมกันไม่ต่ำกว่า ๘๐ กิโลวัตต์

อินเวอร์เตอร์ผ่านตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง (MEA) หรือการ ไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) และอยู่ในรายการอินเวอร์ลิสต์

๒.๑ ลักษณะทั่วไปของอินเวอร์เตอร์

๒.๑.๑ ช่วงอุณหภูมิที่สามารถทำงาน -๒๕ °C to ๖๐ °C

๒.๑.๒ ช่วงความชื้นที่สามารถทำงาน ๐ - ๑๐๐%

วันที่ ๒๓ ก.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๒
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรตารา) ทันตแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ) อาจารย์ วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิธิพัฒน์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ

- ๒.๑.๓ ความสูงของพื้นที่ในการทำงานได้ สูงสุด ๔,๐๐๐ m
- ๒.๑.๔ ระดับการป้องกัน $\geq$ IP๖๖
- ๒.๑.๕ น้ำหนัก $\leq$ ๕๐ kg
- ๒.๑.๖ ความถี่ทางไฟฟ้าที่ใช้งาน ๕๐ Hz
- ๒.๑.๗ ชนิดของการจ่ายไฟ AC Three-phase system
- ๒.๑.๘ ระบบระบายความร้อน Natural Convection หรือดีกว่า

๒.๒ สเปคทางด้านเทคนิค

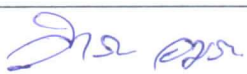
- ๒.๒.๑ ประสิทธิภาพแบบ European (รวมถึง power consumption) $\geq$ ๙๘%
- ๒.๒.๒ แรงดันขาเข้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๑๐๐ V
- ๒.๒.๓ ช่วงแรงดันในการทำงาน MPPT ๒๐๐V~๑๐๐๐V หรือ กว้างกว่า
- ๒.๒.๔ จำนวน of MPPT รวมกันไม่น้อยกว่า $\geq$ ๔
- ๒.๒.๕ Total Harmonic Distortion (current) $\leq$ ๓%
- ๒.๒.๖ ตัวประกอบกำลัง (pf) ๐.๘ นำถึง ๐.๘ ตาม หรือกว้างกว่า

หมายเหตุ: ข้อมูลทุกค่าต้องมีการตรวจสอบและยืนยันจากทางสถาบันทดสอบที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC ของห้องทดสอบแล้ว

๒.๓ การป้องกัน

- ๒.๓.๑ ระบบป้องกันกระแสเกินฝั่งของไฟ AC
- ๒.๓.๒ ระบบตรวจสอบการไหลย้อนกลับและขั้วของไฟ DC
- ๒.๓.๓ PV array String Fault Monitoring
- ๒.๓.๔ ระบบป้องกันการจ่ายไฟฟ้าแบบโดดเดี่ยว (Anti-islanding Protection)
- ๒.๓.๕ SPD ทั้งฝั่ง DC และ AC
- ๒.๓.๖ มีระบบตรวจสอบ RCD ตามมาตรฐาน IEC๖๒๑๐๙-๑/๒
- ๒.๓.๗ ระบบตรวจสอบ DC Insulation การแสดงผลและการสื่อสาร
- ๒.๓.๘ มี LED แสดงสถานะของอินเวอร์เตอร์เช่น Alarm, การขนานไฟ
- ๒.๓.๙ มีช่อง USB หรือ Ethernet LAN สำหรับการเชื่อมต่ออินเวอร์เตอร์กับมือถือหรือคอมพิวเตอร์
- ๒.๓.๑๐ มีช่องการสื่อสารผ่าน RS๔๘๕ หรือ Power Line Cable หรือ Ethernet LAN ไปยังระบบมอนิเตอร์

๒.๔ ระบบมอนิเตอร์

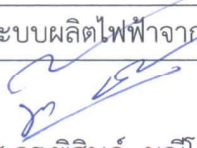
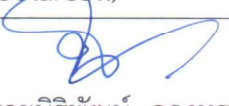
วันที่ ๓๓ ก.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๓
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรตารา) ทันตแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ) อาจารย์ วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิธิพัฒน์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ

- ๒.๔.๑ สามารถควบคุมการทำงานของอินเวอร์เตอร์ ตั้งค่าต่างๆผ่านที่คอมพิวเตอร์ที่ได้ก็ผ่านอินเทอร์เน็ต
- ๒.๔.๒ สามารถตรวจสอบแรงดัน กระแสในแต่ละสตริงได้แบบ Real-time ซึ่งแสดงผลในระบบมอนิเตอร์
- ๒.๔.๓ แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้และค่า Performance ratio (PR)
- ๒.๔.๔ แสดงข้อมูลของเซ็นเซอร์ทางอากาศและมิเตอร์ไฟฟ้าหรือ PQ มิเตอร์
- ๒.๔.๕ สามารถวิเคราะห์ I-V Curve สำหรับแต่ละสตริงและสร้างรายงานผลการวิเคราะห์ของ Site โซลาร์นั้นในราย ๓ เดือนและต้องสามารถทำรายงานได้อย่างน้อย ๒ ปี ต่อเนื่องรวมอยู่ในสัญญาด้วย ถ้ายื่นประมูลนำเสนอซอฟต์แวร์การวิเคราะห์ I-V curve ออนไลน์ซอฟต์แวร์นั้นต้องมีการรับรองซอฟต์แวร์โดย TÜV
- ๒.๕ การรับประกัน มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี
- ๒.๖ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๓. งานโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๓.๑ กรณีติดตั้งบนหลังคา

- ๓.๑.๑ อุปกรณ์จับยึดทั้งหมดต้องมีความมั่นคงแข็งแรง ผ่านการออกแบบและคำนวณการรับน้ำหนักที่เหมาะสมและทนทานต่อกระแสลมไม่ต่ำกว่า ๑๒๒ Km/Hour ใช้วัสดุอลูมิเนียม AL๖๐๐๕ T๕ ที่มีการชุบผิว Anodise อย่างดีทั้งชิ้นงานโดยไม่มีส่วนที่ขีดงาหรือไม่มีการ Anodised ทั้งชิ้น,ไม่มีการตัด บาก หรือหันอันทำให้เกิดพื้นผิวไม่มีป้องกันสนิม
- ๓.๑.๒ โครงสร้างของการยึดหลังคาแบบไม่เจาะจะต้องมีโครงสร้างหลักสามชั้นแยกออกจากกันอย่างชัดเจน คือสองชั้นสำหรับการหนีบจับและ อีกชั้นแยกออกอิสระสำหรับการรับน้ำหนัก ไม่อนุญาตให้ชิ้นส่วนรับน้ำหนักเป็นชิ้นส่วนเดียวกับชั้นหนีบจับ อันอาจก่อให้เกิดการผิดรูปได้ โครงสร้างของชุดอุปกรณ์จับยึดต้องมีทั้งสิ้นสามชั้นไม่นับสกรู นัท หรือ โบลท์
- ๓.๑.๓ ชิ้นส่วนอลูมิเนียมทุกชิ้นต้องไม่มีการทำเกลียวใน สำหรับรับการขันสกรู สแตนเลส สกรูสแตนเลสทุกตัวต้องจับคู่กับนัทสแตนเลสพร้อมขันเกลียวเข้าหากันได้อย่างสมบูรณ์ และขันแน่นเพื่อความแข็งแรงไม่น้อยกว่า ๒๐ นิวตันเมตร ไม่อนุญาตให้มีการใช้งานขันสกรูสแตนเลสเข้าเกลียวกับชิ้นงานอลูมิเนียมเด็ดขาด
- ๓.๑.๔ ความสูงของแคลมป์ล๊อคหลังคาแบบไม่เจาะต้องมีความสูงมากกว่า ๖.๕ เซนติเมตร ก่อนการต่อเพิ่มกับชิ้นงานอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นขารองรางยึดแผงโซลาร์ หรืออุปกรณ์อื่นใด

วันที่ ๓ ก.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๔
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรตารา) ทันตแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิชัญ มณีโชติ) อาจารย์ วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิธิพัฒน์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ

๓.๑.๕ การวางรางสำหรับน้ำหนักรจะต้องวางตัวบนวัสดุที่มีการรับน้ำหนักอย่างแข็งแรง
เต็มพื้นที่ ไม่ใช่เพียงการยึดรางวางแผงเซลล์แสงอาทิตย์ด้านข้างด้วยน็อตหรือสกรูยึด
เท่านั้น

๓.๑.๖ การป้องกันสนิมด้วย Anodise อุปกรณ์จับยึด สกรู นัต แหวนสปริง แหวนรอง
และ ส่วนเคลื่อนที่หรือยึดกำลังทั้งหมด ต้องทำจาก Stainless ๓๐๔ ทั้งหมด

๔. อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge protector)

๔.๑ อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge protector) ด้าน DC

๔.๑.๑ เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าใช้งาน ๑๐๐๐ VDC
หรือดีกว่า

๔.๑.๒ สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบ Transient และ แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
ในสายตัวนำเนื่องจากฟ้าผ่า ที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐ kA

๔.๑.๓ มีคุณสมบัติการป้องกัน Line + , Line -

๔.๑.๔ มีสัญญาณหรือสัญลักษณ์แสดงสถานภาพการทำงานในสภาวะปกติและสภาวะ
ผิดปกติ

๔.๑.๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติหรือผลิตตามมาตรฐาน ANSI/IEEE หรือมาตรฐาน
อื่นที่เทียบเท่า

๔.๒ อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge protector) ด้าน AC

๔.๒.๑ เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ๓ phase ๒๒๐/๓๘๐V, ๕๐ Hz.

๔.๒.๒ สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
ในสายตัวนำเนื่องจากฟ้าผ่าที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐ kA

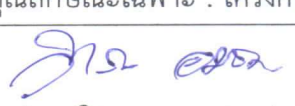
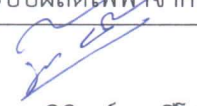
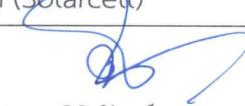
๔.๒.๓ มีคุณสมบัติการป้องกันหรือระบุ Mode of protection ต้องสามารถป้องกัน
phase กับ Ground (L-G), Neutral กับ Ground (N-G) phase กับ Neutral (L-N)

๔.๒.๔ มีสัญญาณหรือสัญลักษณ์แสดงสถานภาพการทำงานในสภาวะปกติและสภาวะ
ผิดปกติ

๔.๒.๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติหรือผลิตตามมาตรฐาน ANSI/IEEE หรือมาตรฐาน
อื่นที่เทียบเท่า

๕. อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรไฟฟ้า

๕.๑ Main Circuit Breaker เป็นชนิด Molded case Circuit Breaker, MCCB. จำนวนขั้วต่อ
สาย ๓/๔ poles เป็นชนิดใช้กับระบบไฟฟ้า ๓ Phase ๓๘๐V / ๕๐ Hz. มีพิกัดกระแสลัดวงจร Icu ไม่น้อยกว่า
๑๐ kA. และมีพิกัด กระแส Ampere trip , AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของ

วันที่ ๕ ต.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๕
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรรตารา) ทันตแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิเชษฐ มณีโชติ) อาจารย์ วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิธิพัฒน์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ

อินเวอร์เตอร์ มี คุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๘๘๘ หรือ IEC ๙๔๗-๒ ใช้ติดตั้งสำหรับตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าระหว่าง
ไฟฟ้าหลักกับอินเวอร์เตอร์

๕.๒ DC Circuit Breaker หรือ DC Switch จำนวนขั้วต่อสาย ๒ poles เป็นชนิดใช้กับระบบ
ไฟฟ้ากระแสตรง มีพิกัดทนแรงดันไฟฟ้าใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ VDC ๔๐A ใช้ติดตั้งสำหรับตัด-ต่อ
วงจรไฟฟ้ากระแสตรงระหว่างตู้ควบคุมด้านไฟฟ้ากระแสตรงกับอินเวอร์เตอร์

๕.๓ AC Circuit Breaker เป็นชนิด Molded case circuit breaker, MCCB. จำนวนขั้วต่อสาย
๓/๔ poles เป็นชนิดใช้กับระบบไฟฟ้า ๓ Phase ๓๘๐v / ๕๐ Hz. มีพิกัดกระแสลัดวงจร Icu ไม่น้อยกว่า ๑๐
kA. และมีพิกัด กระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์
มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๘๘๘ หรือ IEC ๙๔๗-๒ ใช้ติดตั้งสำหรับตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าหลัก

๖. สายไฟฟ้ามีรายละเอียดดังนี้

๖.๑ ด้านไฟฟ้ากระแสตรง

๖.๑.๑ สายนำสัญญาณ Photovoltaic cable (PV๑-F) ๐.๖/๑kV ขนาดไม่น้อยกว่า ๔
mm^๒ สำหรับติดตั้งภายในและภายนอกอาคาร

๖.๑.๒ เป็นสายนำสัญญาณที่ออกแบบมาให้สามารถใช้กับระบบไฟฟ้าในงานโซลาร์
เซลล์ ติดตั้งได้ทั้งภายนอกและภายในอาคาร

๖.๑.๓ เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๒๒๘ Class ๕

๖.๑.๔ เป็นสายนำสัญญาณที่ออกแบบให้มีคุณสมบัติทางสภาพแวดล้อมเป็นไปตาม
มาตรฐาน EN ๕๐๓๙๖ (Ozone resistance) , IEC ๖๐๓๓๒-๑-๒ (Flame
characteristic), IEC ๖๑๐๓๔-๑, IEC ๖๑๐๓๔-๒ (Smoke)

๖.๑.๕. มีค่า Max. DC Voltage เท่ากับ ๑๘๐๐V และมีค่า AC Test Voltage เท่ากับ
๖.๕KV

๖.๑.๖ มีตัวนำทองแดงทำจากทองแดงแกนฝอยเคลือบดีบุกเพื่อป้องกันการเกิด

ออกไซด์

๖.๑.๗ มีฉนวนหุ้มทองแดงทำจาก Halogen free, Copolymer Electron beam
cross-linked polyethylene (XLPE) ความหนา ๐.๗ mm

๖.๑.๘ เปลือกนอกทำจากวัสดุ Halogen free, Copolymer Electron beam cross-
linked polyethylene (XLPE) with FR-LSZH ความหนา ๐.๘ mm มีสีให้เลือกสีดำ
และสีแดง

๖.๑.๙ เปลือกนอกถูกออกแบบให้สามารถป้องกันน้ำ ทนทานต่อแสงแดด UV และไม่
ก่อให้เกิดสารพิษได้

๖.๑.๑๐ สามารถโค้งงอได้ ๕ เท่าของขนาด Cable Diameter

๖.๑.๑๑ ตัวนำสัญญาณสามารถทนอุณหภูมิระหว่าง -๔๐ ถึง + ๑๒๐ องศาเซลเซียส

วันที่ ๓ ก.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๖
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรตารา) ทันตแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ) อาจารย์ วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิธิพัฒน์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ

๖.๑.๑๒ ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC ๖๒๙๓๐, IEC๑๓๑ และมีเอกสารรับรอง Certificate No. R ๕๐๔๙๕๕๕๔ จาก TÜV Rheinland พร้อมสำเนาเอกสารการรับรองประกอบการพิจารณา

๖.๑.๑๓ มีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย ๓๐ ปีและต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรอง ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕

๖.๒ ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ

๖.๒.๑ มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสจ่ายออกพิกัดกำลังไฟฟ้า (Rated power) ที่ Unity power factor ของอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า

๗. รางเดินสายไฟฟ้าสำหรับกระแสตรงมีรายละเอียดดังนี้

๗.๑ รางร้อยสายไฟพร้อมชุดอุปกรณ์ประกอบจะต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน สำเร็จรูปจากโรงงาน แข็งแรงทนทาน เหมาะกับการใช้งานบนหลังคา ไม่เป็นสนิม กรณีอยู่ภายนอกอาคารต้องสามารถระบายน้ำได้

๘. ท่อร้อยสายไฟฟ้าสำหรับกระแสสลับมีรายละเอียดดังนี้

๘.๑ กรณีท่อฝังดินควรเป็นท่อชนิดโพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene Pipe, HDPE) ชั้นคุณภาพ PN ๖ หรือดีกว่าและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรอง มอก.๙๘๒

๘.๒ กรณีเป็นท่อโลหะ ควรเป็นชนิดท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า IMC หรือดีกว่า

๙. อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไหลย้อน (Zero Export)

๙.๑ อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไหลย้อน (Zero Export) ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับอินเวอร์เตอร์ เท่านั้น

๙.๒ ต้องมีรายชื่อผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายไฟไหลย้อนเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Zero Export Controller) ที่ผ่านการตรวจสอบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือการไฟฟ้านครหลวง

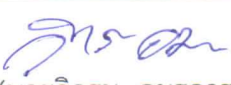
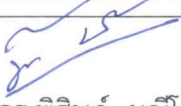
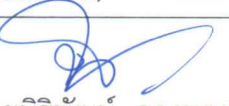
๑๐. ระบบน้ำสำหรับล้างทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๑๐.๑ ท่อน้ำที่ติดตั้งบนหลังคา ใช้ชนิดท่อน้ำที่สามารถกันรังสียูวี และทนอุณหภูมิของน้ำภายใน อย่างน้อย ๖๐ องศาเซลเซียสได้โดยไม่เสียรูปทรง

๑๐.๒ ท่อน้ำที่ติดตั้งบนหลังคาอาคารต้องไม่วางราบไปกับพื้นผิวของหลังคาโดยตรง ต้องติดตั้ง โดยมีโครงสร้าง รองรับโดยโครงสร้างรองรับท่อน้ำกับโครงสร้างหลังคา

๑๐.๓ ก๊อกน้ำที่มีหัวข้อต่อแบบสวมเร็วสำหรับการสวมร่วมกับสายยาง โดยจุดติดตั้งก๊อกน้ำ ต้องอยู่ในรัศมีที่จะสามารถล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างครอบคลุมทั่วถึงในรัศมีจากก๊อกน้ำ ความยาวของสายยาง ไม่น้อยกว่า ๒๐ เมตร สามารถต่อกับเครื่องล้างทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างเหมาะสม

๑๐.๔ แรงดันน้ำที่หัวก๊อกน้ำต้องไม่น้อยกว่า ๑.๕ Bar. ปลายสายยางเมื่อต่อกับก๊อกน้ำให้มีความเหมาะสม และสามารถใช้งาน ล้างแผงเซลล์ แสงอาทิตย์ได้สะดวกครอบคลุม

วันที่ ๕ ต.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๗
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรตารา) ทันตแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิชัญ มณีโชติ) อาจารย์ วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิธิพัฒน์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ

๑๑. โทรทัศน์ LED Smart TV ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๓๘๔๐x๒๑๖๐ พิกเซล ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า ๔๓ นิ้ว สำหรับดู Monitoring

- ๑๑.๑ มีระดับความละเอียดจอภาพไม่น้อยกว่า ๓๘๔๐ x ๒๑๖๐ พิกเซล
- ๑๑.๒ มีขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า ๔๓ นิ้ว
- ๑๑.๓ แสดงภาพด้วยหลอดภาพ แบบ LED Backlight
- ๑๑.๔ สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (Smart TV)
- ๑๑.๕ เป็นระบบปฏิบัติการ Android Tizen VIDAA U webOS หรืออื่น ๆ
- ๑๑.๖ ช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง เพื่อการเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง
- ๑๑.๗ ช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง รองรับไฟล์ภาพ เพลง และภาพยนตร์
- ๑๑.๘ มีตัวรับสัญญาณดิจิทัล (Digital) ในตัว

๑๒. ส่งเอกสารแสดงยี่ห้อ รุ่น และรายละเอียดของวัสดุ/อุปกรณ์ให้ คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติ ก่อนการติดตั้ง ตามรายการดังนี้

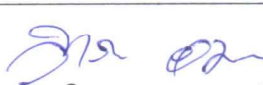
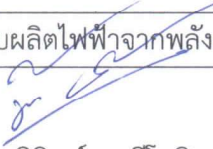
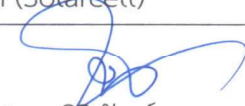
- ๑๒.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์
- ๑๒.๒ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า หรืออินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบจำหน่าย
- ๑๒.๓ อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection)
- ๑๒.๔ สายไฟฟ้า
- ๑๒.๕ Circuit Breaker

๑๓. ผู้เสนอราคาที่ได้รับคัดเลือกเป็นผู้รับจ้างต้องมีการสำรวจพื้นที่การติดตั้งโดยละเอียดกับทาง โรงพยาบาลสามง่าม

ผู้เสนอราคาที่ได้รับคัดเลือกจะต้องทำแผนผังและแบบสร้างจริง แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามที่เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างติดตั้ง เพื่อส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างตรวจสอบความถูกต้อง (For checking) ก่อนจัดทำแบบสร้างจริง โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุดังกล่าวต้องลงนามรับรองความถูกต้องในแบบสร้างจริง จำนวน ๒ ชุด และในวันส่งมอบงานผู้เสนอราคาที่ได้รับคัดเลือกจะต้องส่งมอบเป็นกระดาษขนาด A๓ จำนวน ๒ ชุด พร้อมส่งมอบเป็น Soft file (Auto CAD) บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน ๔ ชุด

๑๔. ฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบดูแลระบบ Solar cell เกี่ยวกับการบำรุงรักษาโครงการ และจัดทำคู่มือพร้อมเอกสารรายละเอียดอุปกรณ์ จำนวน ๓ ชุด

๑๕. ผู้ขายจะต้องดำเนินการเป็นตัวแทนของผู้ซื้อในการติดต่อประสาน นำส่งเอกสารของโครงการดังนี้

วันที่ ๒๓ ก.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๘
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรตารา) ทันตแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ) อาจารย์ วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิธิพัฒน์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ

๑๕.๑ ผู้ขายจะต้องเป็นตัวแทนผู้ว่าจ้าง เพื่อขออนุญาตกับหน่วยงานต่างๆเกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อให้โครงการสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ เช่น เอกสารขออนุญาต อ.๑ ,การแจ้งประกอบกิจการผลิตไฟฟ้าที่ ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอใบอนุญาต , นิตหมายจนท.กกพ. และ กกพ. เข้าตรวจสอบผลงานก่อนขนานระบบ ไฟฟ้า ฯลฯ

๑๕.๒ ผู้ขายต้องทำหนังสือขอรับมอบอำนาจจากโรงพยาบาล เพื่อเป็นตัวแทนติดต่อ ประสานงานกับ อบต.ในพื้นที่ , สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) , การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กกพ.) และหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

๑๖. รับประกันงานติดตั้งระบบพร้อมทั้งดูแลระบบหลังการติดตั้งเป็นเวลา ๓ ปี โดยในระหว่าง นี้จะมีการดำเนินการดังนี้

๑๖.๑ ล้างทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกๆ ๖ เดือน/ครั้ง

๑๖.๒ ตรวจสอบความแตกร้าวของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกๆ ๖ เดือน/ครั้ง

๑๖.๓ ตรวจสอบสภาพสายไฟ AC/DC , ข้อต่อสาย , Mouting , ท่อร้อยสาย และอุปกรณ์ยึดโยง อื่นๆ สภาพโครงสร้างทั้งหมด ว่าไม่หลวมหรือชำรุดทุกๆ ๖ เดือน/ครั้ง

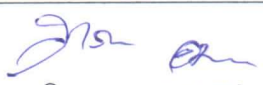
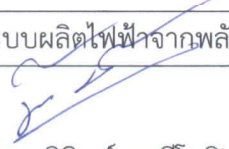
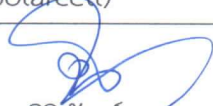
๑๖.๔ ตรวจสอบระบบอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าภายในตู้ AC/DC ทุกๆ ๖ เดือน/ครั้ง

๑๖.๕ ตรวจสอบระบบการเชื่อมต่อสายดิน ทุกๆ ๖ เดือน/ครั้ง

๑๖.๖ จัดส่งเป็นรายงานพร้อมรูปภาพประกอบการเข้าดูแลระบบผลิตไฟฟ้า ภายหลังการติดตั้ง ทุกครั้ง

๑๗. งวดงานและงวดเงิน

งวดที่	ร้อยละ	เมื่อดำเนินการดังนี้แล้วเสร็จ	ระยะเวลาภายใน (นับแต่วันลงนามใน สัญญา)
๑	๒๐	๑. ได้รับอนุมัติ Shop Drawing ๒. ส่งแผนการดำเนินการให้กับโรงพยาบาลสามง่าม พิจารณา ๓. ติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้วเสร็จ ๘๐%	๖๐
๒	๓๐	๑. ติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วเสร็จทั้งหมด ๒. ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้วเสร็จ ๕๕% ๓. รายงานความคืบหน้าในการดำเนินงานโครงการ ปัญหาอุปสรรค และแนวทางการดำเนินงานต่อไป	๙๐

วันที่ ๒๓ ก.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๙
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรตารา) ทันตแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ) อาจารย์ วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิธิพัฒน์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ

๓	๓๐	๑. ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์แล้วเสร็จทั้งหมด ๒. ติดตั้ง INVERTER และเดินสายไฟ แล้วเสร็จ ๑๐๐% ๓. รายละเอียดความคืบหน้าในการดำเนินงานโครงการ ปัญหาอุปสรรค และแนวทางการดำเนินงานขั้นต่อไป	๑๒๐
๔	๒๐	๑. ติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติและทดสอบระบบ แล้วเสร็จ ๒. จัดอบรมระบบให้กับเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลสามง่าม พร้อมคู่มือ อุปกรณ์หลักจำนวน ๓ ชุด และ เอกสารการรับประกันสินค้า Inverter , PV Module ฯลฯ ๓. รายละเอียดผลการติดตั้งระบบ/เทคโนโลยีที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ ๑๐๐% พร้อมผลการทดสอบใช้งานระบบ ๔. สรุปผลการดำเนินการตามที่แล้วเสร็จ	๑๘๐

๑๘. การส่งมอบงานและการจ่ายเงิน กำหนดเงื่อนไขดังนี้

๑๘.๑ การจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงพยาบาล
สามง่ามเป็นสัญญาแบบเหมาจ่าย การเบิกจ่ายเงินค่าว่าจ้างจะต้องไม่เกินวงเงินสัญญา

๑๘.๒ ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ให้ครบถ้วนทุก
รายการภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑๘.๓ ผู้ซื้อจะจ่ายเงินให้แก่ผู้ขายตามผลงานและราคางานของแต่ละรายการที่ผู้ขายจัดทำได้
จริง โดยมีรายละเอียดการจ่ายเงิน ดังนี้

๑๘.๓.๑ การแบ่งจ่ายเงินเป็น ๔ งวด ดังนี้

(๑) งวดที่ ๑ จำนวนร้อยละ ๒๐ (ยี่สิบ) ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้ขายได้
ดำเนินการส่งแผนการดำเนินงานให้กับโรงพยาบาลสามง่าม โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. ผู้ขายต้องจัดทำแผนงานหลักและเสนอชื่อ ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวัน
ลงนามในสัญญา โดยแสดงกิจกรรมและวัน เดือน ปี การดำเนินงานแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับระยะเวลาตาม
สัญญา แผนงานหลักอย่างน้อยประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

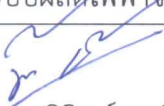
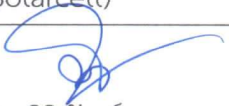
๑.๑ งานสำรวจพื้นที่แต่ละอาคาร จัดทำรายงานการสำรวจ

๑.๒ งานจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และรายละเอียดอื่นๆ ตามข้อกำหนด

๑.๓ งานจัดตั้งระบบฯ ทดสอบการทำงานของระบบฯ ที่แล้วเสร็จ

๑.๔ งานจัดทำเอกสารคู่มือ เอกสารฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง

๑.๕ งานฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษา

วันที่ ๒๓ ก.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๑๐
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรตารา) หัวหน้าแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ) อาจารย์ วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิธิพัฒน์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ

๑.๖ งานส่งมอบงาน การขอเบิกจ่ายเงิน และอื่นๆ

๒. ผู้ขายต้องเข้าสำรวจข้อมูลพื้นที่ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และจัดทำรายงานผลการสำรวจ เสนอผู้ซื้อภายใน ๑๕ วัน หลังจากดำเนินการสำรวจแล้วเสร็จ โดยเอกสารรายงานต้องประกอบด้วย

๒.๑ ข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วย ชื่อโรงพยาบาลสามง่ามที่ตั้งอาคาร

๒.๒ แผนผังบริเวณโรงพยาบาลสามง่ามแสดงรายละเอียดตำแหน่งของอาคาร สิ่งปลูกสร้าง พร้อมทั้งขนาดและระยะทางระหว่างอาคาร สิ่งปลูกสร้างต่างๆ

๒.๓ แผนผังแสดงตำแหน่งจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมรายละเอียดการออกแบบระบบฯ แบบแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ระบบฯ และ Single line diagram โดยแบบทั้งหมดนี้ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

๓. ผู้ขายต้องจัดทำข้อมูลบุคลากรที่จะต้องปฏิบัติงานตามสัญญา เสนอผู้ซื้อภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียดดังนี้

๓.๑ วิศวกรควบคุมงาน ประกอบด้วย วิศวกรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน ๑ คน และวิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธาหรือสาขาวิศวกรรมโครงสร้าง จำนวน ๑ คน ต้องเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิ การศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์และเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร ระดับภาคีวิศวกรขึ้นไป โดยแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพควบคุมพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง เพื่อปฏิบัติหน้าที่ในการควบคุมงานให้ดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบ รูปแบบและรายการข้อกำหนดของสัญญา

๓.๒ ช่างควบคุมงาน ประกอบด้วย ช่างไฟฟ้า ช่างก่อสร้าง จำนวนสาขาละ ๑ คน โดยช่างควบคุมงานต้องเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ขึ้นไป พร้อมทั้งแนบสำเนาใบประกาศนียบัตรหรือสำเนาใบรายงานผลการศึกษาพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง เพื่อปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ขายและจัดทำสรุปรายงานความก้าวหน้าการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางแก้ไขเสนอต่อผู้ซื้อ ตั้งแต่เริ่มดำเนินงานจนแล้วเสร็จ

๔. ผู้ขายต้องจัดทำเอกสารแสดงรูปแบบการจัดตั้งระบบฯ เสนอผู้ซื้อ และจัดส่งรายงานผลการประเมินประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าของระบบ ผ่านโปรแกรม PVsys พร้อมลงนามรับรองโดยวิศวกรไฟฟ้าระดับสามัญวิศวกร ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ ประกอบด้วย Single line diagram หรือ Wiring diagram ของระบบทางไฟฟ้า ภายในระยะเวลา ๓๐ วัน

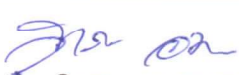
๕. ผู้ขายจะต้อง ส่งมอบอุปกรณ์ ติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วเสร็จ ๘๐% ภายในระยะเวลา ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

(๒) งวดที่ ๒ จำนวนร้อยละ ๓๐ (สามสิบ) ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้ขายดำเนินงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- งานโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แล้วเสร็จ ๑๐๐%

- งานติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์แล้วเสร็จไม่น้อยกว่า ๕๕% ของจำนวนที่จะติดตั้ง

ทั้งหมดภายในระยะเวลา ๙๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

วันที่ ๓ ก.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๑๑
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรตารา) ทันตแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิชัญ มณีโชติ) อาจารย์ วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิธิพัฒน์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ

- ผู้ขายต้องดำเนินการทำรายงานความก้าวหน้าในการดำเนินงานโครงการ
ปัญหาอุปสรรค และแนวทางการดำเนินงานขั้นต่อไป

(๓) งวดที่ ๓ จำนวนร้อยละ ๓๐ (สามสิบ) ของวงเงินตามสัญญาเมื่อผู้ขาย
ได้ดำเนินงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- งานติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์แล้วเสร็จ ๑๐๐% ของจำนวนที่จะติดตั้งทั้งหมด
ภายในระยะเวลา ๑๒๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

- ติดตั้ง INVERTER และเดินสายไฟแล้วเสร็จ ๑๐๐%

- ผู้ขายต้องดำเนินการทำรายงานความก้าวหน้าในการดำเนินงานโครงการ
ปัญหาอุปสรรค และแนวทางการดำเนินงานขั้นต่อไป

(๔) งวดที่ ๔ (งวดสุดท้าย) จำนวนร้อยละ ๒๐ (ยี่สิบ) ของวงเงินตามสัญญา
เมื่อผู้ขายได้ดำเนินงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติและทดสอบระบบแล้วเสร็จ

- จัดอบรมระบบให้กับเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลสามง่าม

- รายละเอียดผลการติดตั้งระบบ/เทคโนโลยีที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ ๑๐๐%

- สรุปผลการดำเนินการตามที่ติดตั้งแล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา ๑๘๐ วันนับ
ถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑๙. การรับประกันและการบำรุงรักษาระบบ

๑๙.๑ รับประกัน Performance Ratio ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
อย่างน้อย ๘๐% และ รับประกันการกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ (Power Output) จะไม่ลดลงน้อยกว่า ๘๐% เทียบกับ
ที่การผลิต ได้ในปีแรกในเวลา ๒๐ ปี

๑๙.๒ รับประกันแผงโซลาร์เซลล์จากความเสียหายต่างๆ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี
พร้อมใบรับประกันจากผู้ผลิตโดยตรง

๑๙.๓ รับประกันอินเวอร์เตอร์ (Inverter) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๐ ปีพร้อมใบ
รับประกันจากผู้ผลิตโดยตรง

๑๙.๔ รับประกันโครงสร้างรองรับแผง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี พร้อมใบรับประกัน
จากผู้ผลิตโดยตรง

๑๙.๕ รับประกันงานติดตั้งระบบไฟฟ้า เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี

๑๙.๖ รับประกันระบบ Monitoring อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เป็น
เวลา ๓ ปีพร้อมใบรับประกันจาก ผู้ผลิตโดยตรง

๑๙.๗ กรณีวัสดุ อุปกรณ์ที่ยังอยู่ในการรับประกันเกิดความเสียหาย ชำรุด หรือระบบ
ผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ผู้ขายจะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขระบบฯ หรือ
เปลี่ยน วัสดุ อุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้ตามปกติ ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากทางผู้ซื้อ

วันที่ - ๓ ก.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๑๒
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรตารา) ทันตแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ) อาจารย์ วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิธิพัฒน์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ

๑๙.๘ การบำรุงรักษา ภายหลังจากส่งมอบงานผู้เสนอราคาจะต้องมาตรวจสอบการทำงานของระบบบำรุงรักษาระบบและการล้างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุก ๖ เดือน เป็นเวลา ๓ ปี

๑๙.๙ ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดของงานดังกล่าว โดยทำการ แก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหรือเสื่อมคุณภาพ หากจำเป็นต้องซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จ ภายใน ๗ วัน กรณีเหตุสุดวิสัยให้ชี้แจงผู้ซื้อเป็นกรณีไป

๑๙.๑๐ หากไม่ดำเนินการใดๆ หรือดำเนินการล่าช้า จะปรับเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ ๐.๒ ของมูลค่างาน ตามสัญญาหรือใบสั่งซื้อ โดยนับถัดจากวันที่ครบกำหนดการแจ้งให้แก้ไข จนถึงวันที่ผู้ขายดำเนินการ แก้ไขแล้วเสร็จจริง และได้ตรวจรับมอบงานที่แก้ไขถูกต้องครบถ้วนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

๑๙.๑๑ กรณีที่ผู้ขายไม่ดำเนินการใดๆ หรือดำเนินการล่าช้าไม่เป็นไปตามที่ผู้ซื้อแจ้งให้ผู้ขายทราบตามกำหนด ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะจัดหาบุคคลอื่นมาดำเนินการแทนโดยที่ผู้ขายยินยอมให้ผู้ซื้อหักเงินตามมูลค่างานจากหลักประกันที่ผู้ขายได้นำมามอบไว้หรือบังคับเรียกเก็บจากธนาคารผู้ออกหลักประกันดังกล่าวได้ โดยไม่มีข้อแม้ข้อต่อรองใด ๆ ทั้งสิ้น

๑๙.๑๒ นับจากวันส่งมอบงาน หากผู้เสนอราคาไม่เริ่มแก้ไขและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อย ผู้ซื้อสงวนสิทธิ์ที่จะดำเนินการเองแล้วตัดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้เสนอราคา

๑๙.๑๓ รับประกันหลังการรั่วจากการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี

๒๐. ข้อกำหนดเพิ่มเติม

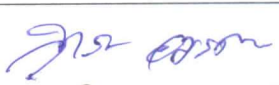
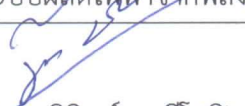
๒๐.๑ การติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าในพื้นที่อาคารเดียวกัน ผู้ขายจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่ เป็นรุ่นและยี่ห้อเดียวกันที่มีคุณลักษณะเฉพาะเดียวกันและความเข้ากันได้ในการใช้งานมาติดตั้งเท่านั้น

๒๐.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องดูแลทรัพย์สินของผู้ซื้อและของคู่สัญญาของผู้ซื้อ มิให้ชำรุดเสียหายหรือ สูญหายอันเกิดจากการลักขโมย การกระทำ หรือประมาทเลินเล่อ กระทำหรืองดเว้นการกระทำตามหน้าที่ของผู้เสนอราคาหรือพนักงานของผู้เสนอราคา โดยผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเสียหายทั้งหมดโดยปราศจากเงื่อนไขทุกประการ

๒๐.๓ การวินิจฉัยข้อผิดพลาดใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานในพื้นที่ของผู้ปฏิบัติงาน การติดตั้งและควบคุมงานจะเป็นผู้วินิจฉัยเพื่อนำเสนอผู้ว่าจ้าง เพื่อกำหนดวิธีการ แก้ไข และผู้เสนอ ราคาจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

๒๐.๔ ผู้เสนอราคากลางที่จะไม่เปิดเผยข้อมูลข่าวสารหรือรายละเอียดใดๆ อันเกี่ยวเนื่อง/เกี่ยวข้องกับ เอกสารข้อมูลต่างๆ ของซื้อทั้งสิ้น ไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อมแก่บุคคลอื่นใด หากฝ่าฝืนผู้ เสนอราคากลางจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายอันเกิดจากการนั้น โดยปราศจากเงื่อนไขทุกประการ

๒๐.๕ ผู้เสนอราคาต้องศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจในข้อกำหนดตลอดจนปัญหาขัดแย้ง หรือ ข้อความที่ไม่ชัดเจนต่างๆ ให้ถูกต้องเสียก่อนเมื่อผู้เสนอราคาเริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหามาจาก ข้อขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตามแต่เป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องชี้แจงหรือต้องดำเนินการตามหลัก เทคนิคผู้

วันที่ ๒๓ ก.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๑๓
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรตารา) ทันตแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิศขุ มณีโชติ) อาจารย์ วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิธิพัฒน์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ

เสนอราคาจะต้องทำทุกอย่างให้ถูกต้องเต็มที่และจะไม่เรียกร้องขอต่อสัญญาตลอดจน ค่าใช้จ่ายอื่นใดเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น

๒๐.๖ ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าผู้เสนอราคาต้องสำรวจตำแหน่งที่ติดตั้งเพื่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ ผู้รับผิดชอบในการออกแบบและการติดตั้งที่ปลอดภัยและถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยผู้เสนอราคา เป็นผู้ดำเนินการและออกค่าใช้จ่าย

๒๐.๗ รูปแบบที่แสดงในแบบสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ตามความจำเป็นเพื่อความถูกต้องเหมาะสมและสวยงาม ทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน แบบและลักษณะตู้พร้อมแบบแสดงตำแหน่งต่างๆ แสดงเป็นแนวทางโดยประมาณเท่านั้น ให้ผู้เสนอราคาตรวจสอบจากสถานที่จริงก่อนการดำเนินการ

๒๐.๘ ในการติดตั้งผู้ขายจะต้องเว้นระยะห่างของชุดแผงแต่ละชุดแผงเพื่อในการซ่อมบำรุง และทางเดินส่วนกลาง ที่เป็นไปตามมาตรฐานและหลักวิศวกรรม

๒๐.๙ งานใดที่มีได้กำหนดในแบบ และรายการละเอียดจะต้องเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของระบบงานผู้เสนอราคาต้องดำเนินการโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

๒๑. เงื่อนไขการบอกเลิกสัญญา

๒๑.๑ เวลาล่วงเลยระยะเวลาไปเกิน ๑ ใน ๒ ของระยะเวลาตามแผนแล้ว คู่สัญญามีผลงานสะสมไม่ถึงร้อยละ ๒๕ ของวงเงินค่าพัสดุหรือค่าจ้าง และความล่าช้าเป็นความผิดของคู่สัญญา

๒๑.๒ เวลาล่วงเลยระยะเวลาไปเกิน ๑ ใน ๒ ของระยะเวลาตามแผนแล้ว ปรากฏกรณีดังต่อไปนี้

๒๑.๒.๑ คู่สัญญามีผลงานประจำเดือนที่ตั้งไว้ไม่ถึงร้อยละ ๕๐ ของแผนงานประจำเดือน และ

๒๑.๒.๒ ผลงานไม่ถึงร้อยละ ๕๐ ของวงเงินค่าพัสดุหรือค่าจ้าง โดยความล่าช้าเป็นความผิดของคู่สัญญาทั้งหมด

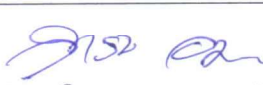
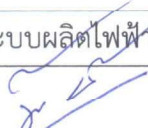
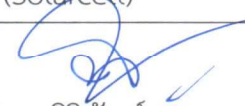
๒๑.๒.๓ เวลาล่วงเลยระยะเวลาไปเกิน ๓ ใน ๔ ของระยะเวลาตามแผนแล้ว คู่สัญญามีผลงานไม่ถึงร้อยละ ๖๕ ของเงินค่าพัสดุหรือค่าจ้าง โดยความล่าช้าเป็นความผิดของคู่สัญญา

๒๒. วงเงินในการจัดซื้อ

ภายในวงเงินงบประมาณ ๔,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากเงินบำรุงโรงพยาบาลสามง่าม

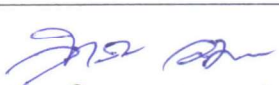
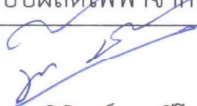
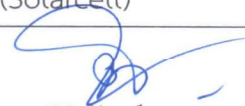
๒๓. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก

ใช้เกณฑ์ราคา ในการคัดเลือกผู้เสนอราคาต่ำสุดเป็นผู้ชนะการซื้อ

วันที่ ๒๓ ก.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๑๔
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรรตารา) ทันตแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิเชษฐ มณีโชติ) อาจารย์วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิธิพัฒน์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ

๒๔. อัตราค่าปรับ

กรณีที่ผู้ขายปฏิบัติผิดสัญญา จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

วันที่ ๕ ต.ค. ๒๕๖๖	จำนวน ๑๕ แผ่น	แผ่นที่ ๑๕
คุณลักษณะเฉพาะ : โครงการจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solarcell)		
 (นายวิกรม อมรรตารา) ทันตแพทย์ชำนาญการ ประธานกรรมการ	 (รศ.ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ) อาจารย์ วิทยาลัยพลังงานทดแทนฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร กรรมการ	 (นายนิธิพัฒน์ กองทรง) นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ กรรมการ