

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะระบบไฟฟ้า Solar Rooftop พลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมติดตั้ง แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด

ความเป็นมา

เนื่องด้วยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้ตระหนักถึงความสำคัญของพลังงานไฟฟ้าซึ่งมีความจำเป็นในการบริหารจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย การอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานสะอาดเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อันเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน เพื่อเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้า และเป็นการสนับสนุนนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียวของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งมีเป้าหมายในการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนและการรักษาสิ่งแวดล้อม เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและรักษาสิ่งแวดล้อมให้มีความยั่งยืน สร้างจิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมให้แก่นักศึกษา และบุคลากรของมหาวิทยาลัย จึงมีความประสงค์จะจัดซื้อระบบไฟฟ้า Solar Rooftop พลังงานแสงอาทิตย์พร้อมติดตั้งจำนวน 1 ชุด ขนาดกำลังผลิตติดตั้งรวมกันไม่น้อยกว่า 120 กิโลวัตต์

1. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อเสริมความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้าให้กับภารกิจของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร และส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนให้มากขึ้น
- 2.2 เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- 2.3 เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ให้แก่ภาครัฐและภาคเอกชน รวมไปถึงภาคประชาชนให้เห็นความสำคัญของนโยบายอนุรักษ์พลังงาน โดยมีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างยั่งยืน

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ในระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

- 3.7 เป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทยที่ประกอบอาชีพเดียวกันกับงานซื้อที่จะประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ณ วันประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือ ไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอประสงค์เสนอราคาต้องเป็นผู้มีความพร้อมและมีศักยภาพเพียงพอที่จะดำเนินงานที่จะเสนอราคาดังกล่าว ให้กับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีวิศวกรวิชาชีพ (วิศวกรรมควบคุม) สำหรับการควบคุมงานอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - (1) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ตรวจสอบระบบผลิตพลังงานควบคุม ตามประกาศกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน จำนวน 1 คน
 - (2) สาขาวิศวกรรมโยธา ตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยหลักเกณฑ์และคุณสมบัติของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม แต่ละระดับ สาขาวิศวกรรมโยธา พ.ศ. 2566 จำนวน 1 คน โดยให้นำมายื่น ณ วันที่ทำสัญญา
- 3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดหาทีมงานผู้ปฏิบัติงาน โดยแนบเอกสารหลักฐานสำเนาหนังสือรับรองที่มีคุณวุฒิวิชาชีพหรือมีทักษะการทำงานที่ผ่านการทดสอบมาตรฐาน โดยช่างไฟฟ้าต้องเป็นผู้ได้ประเมินความรู้ความสามารถตามมาตรา 26/4 (2) และผู้ปฏิบัติงานบนที่สูงจะต้องผ่านหลักสูตรการปฏิบัติงานบนที่สูงอย่างปลอดภัย
- 3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องเป็นผู้มีผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาซื้อ โดยแนบเอกสารหลักฐาน สำเนาหนังสือรับรองผลงานซื้อ และสำเนาสัญญาซื้อขาย พร้อมรับรองสำเนาถูกต้องในวงเงินไม่น้อยกว่า 4,500,000 บาท (สี่ล้านห้าแสนบาทถ้วน) โดยเป็นสัญญาเดียวกัน และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงที่แล้วเสร็จกับหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือ
- 3.14 ผู้ยื่นข้อเสนอราคาที่ขาดคุณสมบัติในข้อใดข้อหนึ่งตามข้อ 3 จะถือว่าเป็นผู้ขาดคุณสมบัติตามข้อกำหนดและเงื่อนไขการจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้ โดยจะไม่รับพิจารณาแม้จะเป็นผู้เสนอราคาต่ำสุดก็ตาม
- 3.15 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอแผนการติดตั้ง แบบติดตั้งหรือการใช้โปรแกรมออกแบบที่ได้รับการยอมรับในการคำนวณค่าพลังงานที่ผลิตได้รายปี (Annual Production) และค่า Performance Ratio ของระบบ ไฟฟ้า Solar Rooftop โดยแนบพร้อมการเสนอราคา

4. รายละเอียดคุณลักษณะ

- 4.1 ผู้ขายจะต้องสำรวจ ออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (solar rooftop) จำนวน 1 ชุด ขนาดกำลังผลิตติดตั้งรวมกันไม่น้อยกว่า 120 กิโลวัตต์ บนพื้นที่ 2 ไร่ ดังนี้
 - (1) อาคารเรียนรวมเอนกประสงค์ (อาคาร 14)
 - (2) อาคารบริการศาสตราจารย์ ม.ล.ปิ่น มาลากุล
- 4.2 ผู้ขายต้องสำรวจและจัดทำแบบปฏิบัติการ (shop drawing) ในกรณีที่ทางมหาวิทยาลัยไม่มีแบบโครงสร้างอาคารต้องมีการรับรองความมั่นคงแข็งแรงโครงสร้างที่รับน้ำหนักชุดแผงเซลล์

4.3 ผู้ขายจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ และติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ทั้งหมดเอง โดยจะต้องดำเนินการตามข้อกำหนดในการติดตั้งฯ รวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ ที่กำหนดตามรายละเอียดขอบเขตของงานซื้อเพื่อให้

บรรลุวัตถุประสงค์ข้างต้น

4.4 ผู้ขายต้องรวมค่าวัสดุอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง ค่ารีดถอน ค่าขนส่ง ค่าเครื่องมือเครื่องจักร ดำเนินการและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานระบบไฟฟ้า Solar Rooftop พลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมติดตั้ง 1 ชุด ขนาดกำลังผลิตติดตั้งรวมกันไม่น้อยกว่า 120 กิโลวัตต์ บนพื้นที่ 2 อาคาร โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบทั้งหมด

5. ข้อกำหนดในการติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

5.1 สภาพแวดล้อมสำหรับการติดตั้ง

หากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นของข้อกำหนดนี้ วัสดุอุปกรณ์ที่เสนอต้องเหมาะสมสำหรับการติดตั้งใช้ภายในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร โดยมีสภาพแวดล้อมดังนี้

- (1) อุณหภูมิแวดล้อมสูงสุด 40 องศาเซลเซียส
- (2) อุณหภูมิแวดล้อมเฉลี่ยตลอดปี 30 องศาเซลเซียส
- (3) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีร้อยละ 80
- (4) ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ยตลอดปีร้อยละ 95

5.2 มาตรฐานอ้างอิง

หากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นตามข้อกำหนด ขอบเขตรายละเอียดและ คุณลักษณะเฉพาะงานฉบับนี้ วัสดุอุปกรณ์ที่เสนอนั้นต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐานที่ปรับปรุงครั้งล่าสุด ต่อไปนี้

- (1) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) 61215 เล่ม1(1)-2561 และมอก.2580 เล่ม2-2562 หรือ
- (2) International Electrotechnical Commission (IEC) หรือ
- (3) Underwriters Laboratories (UL) หรือ
- (4) American National Standard Institute (ANSI) หรือ
- (5) Institute of Electrical and Electronic Engineering (IEEE) หรือ
- (6) The National Electric Code (NEC) หรือ
- (7) British Standard Specification (BS) หรือ
- (8) American Society for Testing of Material (ASTM) หรือ
- (9) National Electrical Manufacturer's Association (NEMA) หรือ
- (10) Deutsche Industrienormen (DIN) หรือ
- (11) Japanese Industrial Standard (JIS) หรือ
- (12) Conformance European Mark (CE Mark) หรือ
- (13) ระเบียบการไฟฟ้านครหลวงว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ.2559 หรือ
- (14) มาตรฐานและข้อกำหนดของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

5.3 ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้ขายต้องจัดทำรูปแบบรายละเอียดการติดตั้งพร้อมแบบของชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นตามรายละเอียดดังนี้

- (1) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อย ๆ และประกอบได้อย่างสะดวก และกำหนดให้เมื่อติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้ววางเอียงทำมุมกับแนวระนาบเหมาะสมและสอดคล้องตามแนวลาดเอียงของหลังคาอาคาร
- (2) วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และใช้ยึดชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องมีขนาดที่เหมาะสมและเป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลสหรืออะลูมิเนียม
- (3) ผู้ขายต้องจัดทำรายละเอียดการคำนวณโครงสร้างเชิงวิศวกรรม กำหนดให้โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีความมั่นคงแข็งแรง พร้อมรายการคำนวณ และลงนามรับรองโดยวุฒิวิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธา ตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยหลักเกณฑ์และคุณสมบัติของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม แต่ละระดับ สาขาวิศวกรรมโยธา พ.ศ. 2566

6. คุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์

6.1 คุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (pv module) มีรายละเอียดดังนี้

- (1) เป็นแผงชนิด Mono-Crystalline ขนาดแผงไม่ต่ำกว่า 550 Wp มีประสิทธิภาพในการทำงาน (module efficiency) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 21
- (2) กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นชนิดอะโนไดซ์อลูมิเนียมอัลลอยด์ (anodized aluminum alloy) หรือวัสดุที่ดีกว่าที่สามารถป้องกันการเกิดสนิมและมีความมั่นคงแข็งแรง
- (3) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(มอก.)61215 เล่ม 1(1)-2561 และมอก.61730 เล่ม 2-2567 หรือได้รับอนุญาตให้ใช้มาตรฐานเดิม มอก.2580 เล่ม 2-2562 จาก สมอ.และต้องได้รับรองเครื่องหมายที่ผลิตในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยจากโรงงานที่ได้รับระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 โดยแนบเอกสารรับรองที่ออกให้โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยและเอกสารรับรอง ISO โดยแนบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมใบเสนอราคา แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำเสนอทุกชุดและที่ใช้ติดตั้ง ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกันทุกแผง
- (4) ค่าความคลาดเคลื่อนของกำลังไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์ (power tolerance) มีค่าระหว่างร้อยละ 0 ถึง ร้อยละ 3 หรือดีกว่า
- (5) ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของกำลังไฟฟ้า (temperature coefficient of power) ไม่มากกว่าร้อยละ -0.36 ต่อองศาเซลเซียส
- (6) กล่องพักสายไฟ (junction Box) ต้องมีไดโอดที่ติดตั้งในแผงโซลาร์เซลล์ (bypass Diodes) ติดตั้งอยู่ภายในกล่องต่อสายไฟฟ้าเพื่อให้การไหลของกระแสไฟฟ้าเป็นไปตามปกติ และมีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (ingress protection rating) ไม่น้อยกว่า IP68
- (7) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องรับประกันอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 12 ปี และมีประสิทธิภาพการทำงานที่ปีที่ 25 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 โดยต้องแนบเอกสารรับประกันจากตัวแทนจำหน่ายที่มีเอกสารแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ให้สามารถจัดหาในโครงการนี้โดยเฉพาะ พร้อมกับเอกสารเสนอราคา

- (8) สภาพแวดล้อมในการทำงาน (operating temperature) มีค่าอยู่ระหว่าง -40 องศาเซลเซียส ถึง +85 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า
- 6.2 อินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า (grid connected inverter) มีรายละเอียดดังนี้
- (1) อินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า เป็นผลิตภัณฑ์และรุ่นที่ระบุอยู่ในบัญชีผลิตภัณฑ์ อินเวอร์เตอร์ที่มีผลทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมโยงเครือข่ายของการไฟฟ้าานครหลวง (MEA) ซึ่งผ่านการทดสอบของการไฟฟ้านครหลวง (MEA) พร้อมแนบเอกสารผลการพิจารณาจากการไฟฟ้านครหลวงในวันที่ยื่นเสนอราคา
 - (2) อินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า จะต้องมิชุด MPPT ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ชุดต่อ 1 อินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า และจะต้องมีประสิทธิภาพสูงสุด (max. efficiency) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 98
 - (3) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC 62109 หรือ EN 62109 และ IEC 62116 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า โดยแนบเอกสารหลักฐานมาพร้อมกับการเสนอ
 - (4) สภาพแวดล้อมในการทำงาน อยู่ระหว่าง -25 องศาเซลเซียส ถึง +60 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า
 - (5) อินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP66
 - (6) มีหน้าจอหรือไฟบอกสถานะการทำงานของอินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้าได้
 - (7) จะต้องมิระบบป้องกันฟ้าผ่าทั้งด้านกระแสตรงและกระแสสลับ (DC/AC surge protection)
 - (8) สามารถเชื่อมต่อกับระบบ monitoring ได้
 - (9) อินเวอร์เตอร์ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้า ต้องรับประกันอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 10 ปี โดยผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องแนบเอกสารรับประกันจากตัวแทนจำหน่ายที่มีเอกสารแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ให้สามารถจัดหาอุปกรณ์ในโครงการนี้โดยเฉพาะ พร้อมแนบเอกสารเสนอราคา
- 6.3 โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้
- (1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด ประกอบด้วยสองส่วน ดังนี้
 - (1.1) คานรับแผงเซลล์ทำจาก สแตนเลสหรืออะลูมิเนียมหรือโลหะปลอดสนิม หรือดีกว่า
 - (1.2) อุปกรณ์ Fitting, Hardware Bolt และ Nut ทำจากสแตนเลสหรืออะลูมิเนียม Profile หรือโลหะปลอดสนิม หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - (1.3) ทั้งนี้ ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ และรับประกันการป้องกันสนิม 25 ปี และผลิตสำเร็จจากโรงงาน โดยผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารรับประกันจากตัวแทนจำหน่ายที่มีเอกสารแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตให้สามารถจัดหาอุปกรณ์ในโครงการนี้โดยเฉพาะ และผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ผลิต เพื่อเข้าดูโครงการตัวอย่างที่ใช้วัสดุจากผู้ผลิตในขนาดการติดตั้งที่ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของโครงการนี้ พร้อมกับเอกสารเสนอราคา
 - (2) ชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องออกแบบให้มีขนาดเหมาะสม มีความมั่นคง แข็งแรงสามารถทนต่อแรงลมปะทะ ที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 20 เมตรต่อวินาที และน้ำหนักของโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องไม่สร้างความเสียหายต่อความแข็งแรงของโครงสร้างหลังคาตัวอาคารที่ติดตั้ง

- (3) ชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อย ๆ และประกอบได้อย่างสะดวก และกำหนดให้เมื่อติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้ววางเอียงทำมุมกับแนวระนาบเหมาะสมและสอดคล้องตามแนวลาดเอียงของหลังคาอาคาร
- (4) ชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องต่อสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 หรือฉบับล่าสุดหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

6.4 อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

ข้อ 6.4.1 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกินชั่วขณะ (AC Surge Protection Device – SPD) สำหรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อป้องกันความเสียหายจากฟ้าผ่าและแรงดันไฟฟ้าเกิน โดยต้องเป็นอุปกรณ์ชนิด Combined Type (Type 1 + Type 2) ตามมาตรฐาน IEC 61643-11 หรือมาตรฐานล่าสุดที่เกี่ยวข้อง

ข้อ 6.4.2 อุปกรณ์ AC SPD ต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- (1) เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากชนิด Combined Type (Type 1 + Type 2)
- (2) ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC 61643-11 : 2012 หรือฉบับล่าสุด
- (3) รองรับแรงดันไฟฟ้าปกติของระบบ (Nominal Voltage – Un) ไม่น้อยกว่า 230/400V, 50Hz
- (4) สามารถทำงานต่อเนื่องที่แรงดันไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Continuous Operating Voltage – Uc) ไม่น้อยกว่า 253V
- (5) สามารถรองรับกระแสฟ้าผ่าพิภครูปคลื่น 10/350 μ s (Lightning Impulse Current – Iimp) ได้ไม่น้อยกว่า 25 kA ต่อขั้ว (per pole)
- (6) มีกระแสคายประจุพิภครูปคลื่น 8/20 μ s (nominal discharge current – In) ไม่น้อยกว่า 20 kA
- (7) มีกระแสคายประจุสูงสุดรูปคลื่น 8/20 μ s (Maximum Discharge Current – Imax) ไม่น้อยกว่า 40 kA
- (8) มีระดับแรงดันป้องกัน (Voltage Protection Level – Up) ไม่เกิน 1.5 kV
- (9) สามารถทนต่อแรงดันไฟฟ้าเกินชั่วคราว (Temporary Overvoltage – TOV) ได้
- (10) เป็นแบบโมดูลาร์ สามารถถอดเปลี่ยนกลับได้ และมีตัวแสดงสถานะการทำงาน (Visual Indicator)
- (11) เป็นอุปกรณ์ชนิดติดตั้งบนราง DIN Rail

6.5 ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า (MDB) มีรายละเอียดดังนี้

- (1) เป็นตู้โลหะทำจากโลหะความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ทาสีกันสนิมและพ่นสีพื้นเป็นสีเทาหรือสีโทนสีอ่อน ผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 และมีคุณสมบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรม หรือ มอก. 1436-2565
- (2) ติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า พร้อมชื่อของเครื่องมือชิ้น ๆ โดยพิมพ์ชื่อบน Sticker ชนิดหนาที่ทนต่อการฉีกขาดและติดตั้งให้ครบถ้วนอย่างเป็นระเบียบสวยงาม

6.6 รางต่าง ๆ (tray) และทางเดิน (walkway) มีรายละเอียดดังนี้

- (1) รางไวร์เวย์ (wire way) รางเคเบิลเทรย์ (cable tray) รางเคเบิลแลดเดอร์ (cable ladder) และ ทางเดิน (walk way) ต้องรับประกันการป้องกันสนิม 25 ปี และผลิตสำเร็จจากโรงงาน โดยผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารรับประกันจากตัวแทนจำหน่ายที่มีเอกสารแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ

ทางการจากผู้ผลิตให้สามารถจัดหาอุปกรณ์ในโครงการนี้โดยเฉพาะ และผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือยินยอมในการเข้าตรวจสอบโรงงาน พร้อมกับเอกสารเสนอราคา

6.7 ระบบ Monitoring มีรายละเอียดดังนี้

- (1) เพื่อการบันทึก การจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลและแสดงผลค่าทางไฟฟ้า เช่น ค่าอินเวอร์เตอร์, มิเตอร์, ตัวตรวจวัดสภาพอากาศและความเข้มแสงได้ หรือค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ในการประมวลผลของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบสามารถวัดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้โดยสามารถดูค่าการผลิตไฟฟ้าของแต่ละอาคารและถ่ายทอดการใช้งานผ่านทางคอมพิวเตอร์หรือระบบ Cloud เพื่อให้การบันทึกฐานข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ
- (2) สามารถเรียกดูค่าทางไฟฟ้าย้อนหลัง รายวัน, รายเดือน, รายปีหรือแสดงผลค่าต่างๆแบบ Real-time
- (3) สามารถประมวลผลเป็นกราฟได้
- (4) สามารถนำข้อมูลออกมาในรูปแบบ CSV หรือ TXT File หรือที่ดีกว่า
- (5) สามารถดูข้อมูลผ่าน Mobile Application ทั้งในระบบ Android, ระบบ IOS, และเป็นระบบที่สามารถใช้งานได้ฟรีไม่มีการเก็บค่าบริการ ตลอดอายุการใช้งาน
- (6) สามารถดูข้อมูลผ่าน Web Browser บน PC หรือ Laptop ได้
- (7) สามารถแสดงผลการประหยัดพลังงานและปริมาณการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้
- (8) รองรับการบันทึกค่าที่ได้จากอุปกรณ์โซลาร์เซลล์ลงในฐานข้อมูลในช่วงเวลาต่างๆได้

6.8 อุปกรณ์ PV Optimizer มีรายละเอียดดังนี้

- (1) สามารถรองรับการใช้งานกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ตามข้อที่ 6.1 ได้
- (2) สามารถบายพาส (bypass) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไม่ทำงาน หรือถูกเงาบดบังได้
- (3) ติดตั้งอุปกรณ์หยุดทำงานฉุกเฉินในพื้นที่ที่เข้าถึงได้ง่ายเพื่อให้สะดวกและปลอดภัยสำหรับนักดับเพลิง ติดตั้งป้ายหรือสัญลักษณ์ให้เป็นที่ไปตามมาตรฐานการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นที่ไปตามมาตรฐาน วสท.ฉบับล่าสุดและอุปกรณ์หยุดทำงานฉุกเฉินมีข้อกำหนดดังนี้
 - ใช้สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาเพื่อลดแรงดันไฟฟ้าในบริเวณ Array boundary ให้เหลือไม่เกิน 80 โวลต์ ภายใน 30 วินาที หรือใช้อุปกรณ์ควบคุมเพื่อลดความเสี่ยงจากการเกิดไฟดูด ในการเกิดอันตรายต่อพนักงานดับเพลิง ซึ่งต้องมีผลการทดสอบตามขั้นตอนหรือไปรับรองมาตรฐาน UL3741 โดยรายงานผลการทดสอบต้องออกโดยสถาบัน หรือหน่วยงานทดสอบที่เป็นกลางที่ได้มาตรฐานได้แก่ TUV, VDE, Bureau Veritas, UL, CSA, InterTek หรือ PTEC
 - ลดแรงดันไฟฟ้าในสายเคเบิลที่อยู่นอกบริเวณ Array boundary ให้เหลือไม่เกิน 30 โวลต์ ภายใน 30 วินาที
 - มีการระบุอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่หยุดทำงานฉุกเฉิน โดยติดตั้งสวิตช์เริ่มการทำงานในตำแหน่งที่เจ้าหน้าที่ดับเพลิงสามารถเข้าถึงได้ง่าย เช่น ผนังใกล้ ทางเข้าอาคาร เป็นต้น
- (4) สภาพแวดล้อมในการทำงาน Operating Temperature: อยู่ระหว่าง -40 องศาเซลเซียส ถึง +85 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า

- (5) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 62109-1 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- (6) สามารถตรวจสอบสถานะการทำงานผ่านระบบ Monitoring ได้
- (7) อุปกรณ์ต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 25 ปี
- (8) การติดตั้งอุปกรณ์ PV optimizer ควรติดตั้งจำนวนเท่ากับอุปกรณ์แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV module)

6.9 วัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในโครงการนี้ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยทำการติดตั้งมาก่อน หากเป็นวัสดุผลิตภายในประเทศ จะต้องผลิตตามมาตรฐานที่กระทรวงอุตสาหกรรมรับรอง

7. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จ 150 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

8. งบประมาณ

วงเงินงบประมาณ 10,000,000 บาท (สิบล้านบาทถ้วน) งบประมาณเงินรายได้มหาวิทยาลัย(เงินอุดหนุนรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 แผนงาน:ยุทธศาสตร์พัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านสังคมศาสตร์ งบลงทุน หมวดค่าครุภัณฑ์

9. งวดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จะชำระเงินซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอื่นๆ และค่าใช้จ่ายที่ส่งแล้วโดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดการจ่ายเงินเป็นจำนวน แบ่งจ่ายเป็น 2 งวด เมื่อดำเนินงานแล้วเสร็จดังนี้

งวดที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒจะจ่ายเงิน ร้อยละ 50 ของมูลค่าโครงการ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอได้ดำเนินการดังนี้

- (1) ส่งมอบอุปกรณ์หลักเข้าหน้างานตามข้อ 6
- (2) รายการคำนวณโครงสร้าง ตามข้อ 5.3 (3)

ระยะเวลาดำเนินการ 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 2 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒจะจ่ายเงิน ร้อยละ 50 ของมูลค่าโครงการ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอได้ดำเนินการดังนี้

- (1) ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมระบบตรวจวัดสภาพอากาศและความเข้มแสงระบบบันทึก และแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วเสร็จทั้งหมด
- (2) ส่งเอกสารขอการเชื่อมต่อระบบ กับระบบของการไฟฟ้านครหลวง
- (3) งานทำความสะอาดพื้นที่และคืนสภาพพื้นที่ติดตั้ง
- (4) ส่งมอบหลักฐานการยื่นขอเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง และหลักฐานการยื่นขอการจดแจ้งยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตผลิตไฟฟ้ากับคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน
- (5) งานทดสอบและปรับแต่งระบบให้พร้อมใช้งาน
- (6) งานเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าภายใน
- (7) มอบรายงานสรุปผลการติดตั้งอุปกรณ์ ฯ ทั้งหมด ครบถ้วนตามสัญญา

- (8) จัดส่งแบบตามสร้าง (as-built drawing) ชนิด Electronic File บันทึกเป็นไฟล์ AutoCAD ที่สามารถใช้กับโปรแกรมออกแบบเขียนเองได้ (DWG) พร้อมไฟล์ PDF บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน 4 ชุด
- (9) ส่งมอบผลการทดสอบอุปกรณ์แผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยมีผลการทดสอบอย่างน้อย 1 วิธี พร้อมจัดส่งคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ฯ ระบบ การตรวจวัด บันทึกและแสดงผล จำนวน 2 ชุดพร้อมไฟล์ PDF บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน 4 ชุด
- (10) สอนการใช้งานเบื้องต้น ให้กับผู้ใช้งานหรือบุคลากรผู้ดูแลระบบผลิตไฟฟ้าพลังงาน แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ระยะเวลาดำเนินการ 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

10. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องดำเนินการตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญาซื้อ ในกรณีที่เกิด ความล่าช้า อันเนื่องมาจากการกระทำของผู้ขาย เป็นเหตุให้งานซื้อแล้วเสร็จล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดใน แต่ละงวด ผู้ขายจะต้องชดใช้ค่าปรับให้กับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เป็นรายวัน ในอัตรา ร้อยละ 0.2 ของวงเงินรวมตามสัญญา

11. ความรับผิดชอบ

ผู้ขายต้องตรวจสอบรายการและข้อกำหนดจนเข้าใจถึงเงื่อนไขต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

11.1 การเสนอรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ เพื่อขออนุมัติ

11.2 ผู้ขายจะต้องจัดทำรายละเอียดของวัสดุ อุปกรณ์ เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่ออนุมัติก่อนการดำเนินการใด ๆ

11.3 รายละเอียดวัสดุอุปกรณ์แต่ละอย่าง ให้เสนอแยกกัน โดยรวบรวมข้อมูลเรียงลำดับให้เข้าใจง่าย พร้อมทั้งแนบเอกสารสนับสนุน เช่น รายละเอียดทางเทคนิคของวัสดุ โดยมีเครื่องหมายชี้บอกรุ่น ขนาด และคุณสมบัติ เพื่อประกอบการพิจารณา

11.4 อุปกรณ์ประกอบทั้งหมด ต้องเป็นชุดใหม่ตามข้อกำหนด เพื่อให้ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

11.5 รับประกันทรัพย์สินของผู้ซื้อให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์

12. การรับประกัน

12.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันผลงานเป็นเวลา 2 ปี นับถัดจากวันที่ผู้ขายได้ส่งมอบงานทั้งหมดแล้วเสร็จ

12.2 การบำรุงรักษาต้องส่งรายงานผลการบำรุงรักษาให้ทางมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร รับทราบผลการปฏิบัติงานทุกครั้ง

13. ระยะเวลากำหนดยื่นราคา

ระยะเวลากำหนดยื่นราคา 90 วัน

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง



.....ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ภาณุวัฒน์ จ้อยกลัด



.....กรรมการ
นายผดุง สุขเกษม



.....กรรมการ
นางสาวลลิตา สิงห์ทอง



.....กรรมการ
นายเอกรินทร์ งามักแว่น



.....กรรมการ
นางสาวนันท์พร คุ่มสอน