



ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

เรื่อง ประกาศเชิญชวนผู้สนใจให้บริการโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบ
ทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๗

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์มีความประสงค์จะดำเนินการประกาศเชิญชวนผู้ประกอบการที่สนใจ
ให้บริการโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
สำหรับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เพื่อเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า สร้างและส่งเสริมการพัฒนาโครงการ
บริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ให้เป็นศูนย์สาธิตและเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านพลังงาน
ทดแทน ให้แก่บุคลากร ประชาชน หรือองค์กรต่างๆ รวมถึงการผลักดันให้มีเครือข่ายด้านพลังงานทดแทนในหลากหลาย
สาขาอาชีพ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จึงให้ความสำคัญและตระหนักถึงปัญหาและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น
จึงเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการที่สนใจ ยื่นข้อเสนอรายละเอียด ออกแบบระบบการผลิต พร้อมจัดหาอุปกรณ์ต่างๆ
และติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดเอง โดยผู้ประกอบการที่สนใจต้องมีคุณสมบัติ ตามเอกสารแนบท้ายนี้

ผู้ประกอบการที่สนใจเข้ายื่นเสนองาน ต้องติดต่อขอรับรายละเอียดการเสนองานโครงการติดตั้ง
ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ประจำปี
งบประมาณ ๒๕๖๗ โดยต้องนำหลักฐานหนังสือรับรองการจัดทะเบียนนิติบุคคล ที่ลงนามรับรองสำเนาถูกต้องโดย
กรรมการผู้จัดการผู้มีอำนาจลงนามหรือในกรณีที่มอบหมายให้ผู้อื่นผู้ใดเพื่อติดต่อขอรับเอกสารแทน ผู้ติดต่อขอรับ
เอกสารต้องแสดงหลักฐานที่ชัดเจนว่าได้มอบอำนาจมาดำเนินการแทน โดยต้องติดต่อรับเอกสารรายละเอียดการเสนอ
งาน (ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอย
น้ำ (Solar Floating) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ประจำปี ๒๕๖๗ ที่ส่วนพัสดุ อาคาร D ชั้น ๙ โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ได้ตั้งแต่วันที่ ๒ เมษายน ๒๕๖๗ - ๒๖ เมษายน ๒๕๖๗ โดยสามารถสอบถามรายละเอียด
เพิ่มเติมได้ทางโทรศัพท์หมายเลข ๐๗๕ ๖๗๓๗๙๓ ในวันและเวลาทำการ หรือดูรายละเอียดได้ที่ www.wu.ac.th หรือ
<http://dps.wu.ac.th>

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้มีรายชื่อมาขอรับเอกสารรายละเอียดการเสนองาน และกำหนดยื่นข้อเสนอ
ในวันที่ ๑๕ พฤษภาคม ๒๕๖๗ ระหว่างเวลา ๐๙.๐๐ น. - ๑๖.๐๐ น. ณ ส่วนพัสดุ อาคาร D ชั้น ๙ โรงพยาบาล
ศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช (เมื่อพ้นกำหนดเวลาการยื่น
ข้อเสนอ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จะไม่รับของข้อเสนอโดยเด็ดขาด)

จึงขอประกาศให้ทราบโดยทั่วกัน

ประกาศ ณ วันที่ ๒ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๗

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุวิทย์ วุฒิสุทธิเมธาวี)

รองอธิการบดี

รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ
โครงการให้บริการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating)
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ประจำปีงบประมาณ 2567

.....

1. ความเป็นมา

โครงการบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เป็นการสร้างจิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพภายในสถานศึกษา ให้กับคณาจารย์ บุคลากรทางการศึกษาและนักศึกษา มีส่วนร่วมในการดูแลการใช้ไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์และเป็นศูนย์การเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่สำคัญของสถานศึกษาและชุมชนในท้องถิ่น

จากลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐบาลที่รับผิดชอบงานด้านการศึกษาต้องใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมาก ทำให้ต้องสิ้นเปลืองงบประมาณรายจ่ายของมหาวิทยาลัย จึงไม่สามารถนำงบประมาณที่ได้รับไปพัฒนางานด้านการศึกษาอื่นๆ ที่จำเป็นได้ในการนี้จึงเกิดแนวความคิดเพื่อสร้างระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์อันจะเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายด้านการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อีกทางหนึ่งโดยการดำเนินโครงการบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานภายในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ประกอบด้วย

1.1 จัดหาระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) สำหรับการใช้งานภายในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า

1.2 สร้างและส่งเสริมการพัฒนาโครงการบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ให้เป็นศูนย์สาธิตและเป็นแหล่งการเรียนรู้ด้านพลังงานทดแทน ให้แก่ บุคลากร ประชาชน หรือองค์กรต่าง ๆ รวมถึงการผลักดันให้มีเครือข่ายด้านพลังงานทดแทนในหลากหลายสาขาอาชีพ

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โดยการติดตั้งระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating)

2. เพื่อสนับสนุนแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก Alternative Energy Development Plan : AEDP2018

3. เพื่อสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุมภาครัฐ ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2561 - 2580

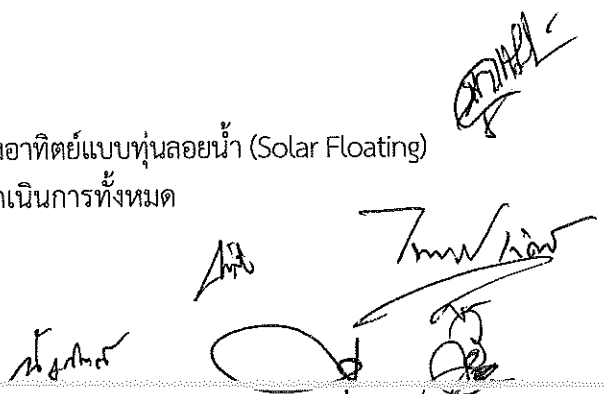
4. เพื่อเป็นภาพลักษณ์และแบบอย่างที่ดีต่อหน่วยงานราชการ เอกชน ในการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานอย่างเป็นรูปธรรม

ลักษณะระบบ

ติดตั้งระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MWac. ในพื้นที่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

3. งบประมาณดำเนินงาน

ผู้ชนะการเสนอราคา โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) จะต้องเป็นผู้ลงทุนติดตั้งระบบโครงการและการดูแลระหว่างการดำเนินการทั้งหมด



4. สถานที่ดำเนินการ / รื้อถอนเมื่อหมดสัญญา

1. พื้นที่อ่างเก็บน้ำภายในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ตำบลไทยบุรี อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช พื้นที่โดยประมาณ 32,000 ตารางเมตร
2. หลังหมดสัญญาทรัพย์สินทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายใต้สัญญา จะต้องจัดการรื้อถอนให้อยู่ในสภาพดั้งเดิม เว้นแต่ มหาวิทยาลัยจะขอรับบริจาคทรัพย์สินไว้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อไป

5. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

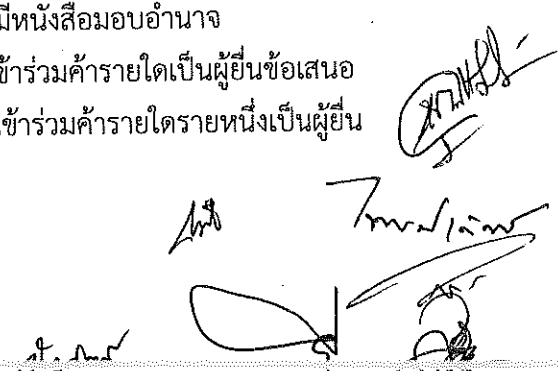
- 5.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย
- 5.2 ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ลงทุนในการติดตั้ง ออกแบบและก่อสร้างโดยทุนทรัพย์ของผู้ยื่นข้อเสนอและจัดเตรียมเอกสารการขออนุญาตทั้งหมด
- 5.3 ผู้ยื่นข้อเสนอและผู้เกี่ยวข้องของผู้เสนอ จะต้องไม่เป็นบุคคลล้มละลายมาก่อน
- 5.4 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 5.5 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่เชิญชวน ในวงเงินไม่น้อยกว่า 40 ล้านบาท และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือเอกชนที่เชื่อถือได้ โดยให้แนบหนังสือรับรองผลงานในวันที่ยื่นข้อเสนอ ซึ่งผลงานดังกล่าวต้องเป็นผลงานในสัญญาเดียวเท่านั้น
- 5.6 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแนบรูปแบบรายละเอียดของอุปกรณ์พร้อมเอกสารแสดงยี่ห้อของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มาพร้อมกับเสนอราคา หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่แนบเอกสารหรือเอกสารดังกล่าวไม่ครบถ้วน มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์จะไม่พิจารณาให้เข้าร่วมในการเสนอราคาครั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอขาดคุณสมบัติในข้อใดข้อหนึ่งตามข้อ 5 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์จะถือว่าเป็นผู้ขาดคุณสมบัติตามข้อกำหนดและเงื่อนไขการเชิญชวนครั้งนี้ และจะไม่รับพิจารณาแม้ว่าจะเสนอราคาต่ำสุดก็ตาม
- 5.7 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอสำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า



6. รายละเอียดคุณลักษณะ ขอบเขตของงาน

6.1 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้อง ออกแบบระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) ขนาดกำลังการติดตั้งไม่น้อยกว่า 4 MWac พร้อมจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ และติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ทั้งหมดเอง โดยต้องดำเนินการตามข้อกำหนดในการติดตั้งฯ รวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ ที่มหาวิทยาลัย วลัยลักษณ์กำหนด ตามรายละเอียดขอบเขตงานติดตั้งเพื่อบรรจุวัตถุประสงค์ข้างต้น

6.2 จัดเตรียมการระบบแสดงผล ของระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) ขนาดกำลังติดตั้งไม่น้อยกว่า 4 MWac ที่ดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปตามข้อ 8.11 ระบบ Solar Monitoring System

7. ข้อกำหนดในการติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

7.1 สภาพแวดล้อมสำหรับการติดตั้ง

หากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นของข้อกำหนดนี้ วัสดุอุปกรณ์ที่ผู้เสนอราคาเสนอ จะต้องเหมาะสม สำหรับการติดตั้งใช้งานที่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โดยสภาพแวดล้อมดังนี้

- (1) อุณหภูมิแวดล้อมสูงสุด 40 องศาเซลเซียส
- (2) อุณหภูมิแวดล้อมเฉลี่ยตลอดปี 30 องศาเซลเซียส
- (3) ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 95 เปอร์เซ็นต์
- (4) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 79 เปอร์เซ็นต์

7.2 มาตรฐานอ้างอิง

หากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นของข้อกำหนดนี้ วัสดุอุปกรณ์ที่เสนอนั้น ต้องผลิตและทดสอบตาม มาตรฐานที่ต้องปรับปรุงครั้งล่าสุด ต่อไปนี้ (ยกเว้นสำหรับกรณีที่มีมาตรฐานไม่ระบุหรือไม่ครอบคลุมถึง อุปกรณ์ที่เสนอ)

- (1) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- (2) International Electrotechnical Commission (IEC)
- (3) Underwriters Laboratories (UL)
- (4) American National Standard Institute (ANSI)
- (5) Institute of Electrical and Electronic Engineering (IEEE)
- (6) The National Electric Code (NEC)
- (7) British Standard Specification (BS)
- (8) American Society for Testing of Material (ASTM)
- (9) National Electrical Manufacturer's Association (NEMA)
- (10) Deutsche Industrienormen (DIN)
- (11) Japanese Industrial Standard (JIS)
- (12) Conformance European Mark (CE Mark)
- (13) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 หรือฉบับล่าสุด



(14) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ พ.ศ. 2559
หรือฉบับล่าสุด

(15) ระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. 2559
หรือฉบับล่าสุด

ในกรณีเกิดการขัดแย้งระหว่างมาตรฐานสากลกับมาตรฐานท้องถิ่นให้ยึดถือมาตรฐานท้องถิ่นเป็นหลัก

7.3 ข้อกำหนดทั่วไป

(1) แนวทางการสำรวจ ออกแบบ พร้อมจัดหา ติดตั้งระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) ซึ่งหัวข้อที่ต้องมีรายการคำนวณรายละเอียดการติดตั้งระบบและ Shop drawing มีการลงนามรับรองโดยวิศวกรผู้ที่ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร (กว.) ระดับสามัญ หรือสูงกว่า ประกอบด้วย

1.1 รูปแบบและรายการคำนวณโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating)

1.2 แบบแสดงรายละเอียดงานไฟฟ้าของระบบฯ พร้อมระบบ Grounding

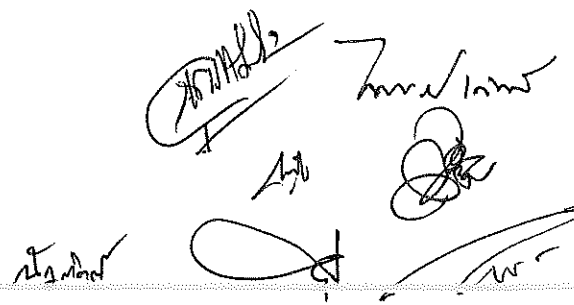
1.3 ประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าที่คาดว่าจะผลิตได้เป็นรายชั่วโมง เป็นรายวัน รายเดือนและรายปี ค่าความสูญเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบฯ โดยใช้โปรแกรมจำลองที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

(2) สำหรับการออกแบบและการติดตั้งระบบโครงสร้างต่าง ๆ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ฉบับล่าสุด สำหรับการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 หรือฉบับล่าสุด มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ พ.ศ. 2559 หรือฉบับล่าสุด ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การติดตั้งทางไฟฟ้า - ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ มอก. 2572 หากมาตรฐานดังกล่าวไม่ได้กำหนดไว้ให้ใช้มาตรฐานสากลแทน และเพื่อให้การติดตั้งเป็นไปโดยถูกต้องตามแบบและตรงความมุ่งหมาย สิ่งใดที่สงสัยต้องสอบถามจากผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ก่อนลงมือดำเนินการเสมอ

(3) ก่อนการติดตั้งจะต้องส่งรายการวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งพร้อมตัวอย่างให้มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เห็นชอบก่อนจึงสามารถติดตั้งได้

(4) ต้องเข้าร่วมประชุมโครงการซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะ ๆ ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการและทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

(5) เพื่อที่จะให้งานสำเร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญาและข้อกำหนด ถ้าผู้ยื่นข้อเสนอไม่เข้าใจหรือสงสัยในงานใด ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นหนังสือขอคำชี้แจงหรือคำยืนยันจากผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ก่อนที่ดำเนินการ



8. แบบรูปรายการหรือคุณสมบัติเฉพาะ

8.1 ข้อกำหนดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

(1) แผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแบบผลึกซิลิคอน (Crystalline Silicon) และมีคุณลักษณะทางไฟฟ้าเมื่อทดสอบที่สภาวะ Standard Test Condition (STC) ดังนี้

- กำลังไฟฟ้าสูงสุดต่อแผงไม่ต่ำกว่า 495 วัตต์ (Wp)
- ค่า Power Tolerance ไม่เกิน ± 5 W หรือดีกว่า
- Power Temperature Co-efficiency ไม่ต่ำกว่า -0.41% ต่อองศาเซลเซียส
- Maximum Over Current Protection Rating ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร
- Junction Box มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65 หรือดีกว่า

(2) แผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแบบ Dual Glass

(3) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือกรณีที่ใช้แผงที่ผ่านการรับรองตาม International Electrotechnical Commission (IEC) จะต้องเป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในการจัดลำดับ Tier 1 โดยแนบเอกสารใบรับรองมาพร้อมการเสนอราคา

(4) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำเสนอทุกชุดและที่ใช้ติดตั้ง ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกันทุกแผง

(5) มีกรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Frame) เป็นอลูมิเนียมชนิดไม่สะท้อนแสง

(6) ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction Box) หรือหัวต่อสาย (Terminal Box) ที่มีการปิดผนึกหรือมีฝาที่ปิดล็อกได้อย่างมั่นคง สามารถทนต่อสภาพอากาศและสภาวะแวดล้อมได้ดี และต้องมีวัสดุป้องกันการซึมของน้ำ ภายในกล่องต่อสายไฟต้องมีหัวต่อสายไฟที่มั่นคงแข็งแรง ทนทานต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้และมีอายุการใช้งานเทียบเท่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์

(7) ภายในแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องมีการผนึกด้วยสารกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ด้านหน้าแผงเซลล์ฯ ปิดทับด้วยกระจกใสชนิด Tempered Glass หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าและทนต่อแสง UV

(8) ต้องมี Integrated bypass diode ต่อวงจรอยู่ในกล่องต่อสายไฟ (Junction box) หรือหัวต่อสาย (Terminal box) หรือติดตั้งอยู่ในแผงเซลล์ฯ โดยระบุข้อมูลใน Catalogue หรือมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตอย่างชัดเจน

(9) กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องทำจากวัสดุที่ทำจากโลหะปลอดสนิม มีความคงทนแข็งแรง

(10) รับประกันอายุการใช้งานแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Manufacturing Warranty) ไม่น้อยกว่า 10 ปี และรับประกันการผลิตพลังงานไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 90% ที่ 10 ปี และไม่ต่ำกว่า 80% ที่ 25 ปี จากเจ้าของผู้ผลิต

8.2 Grid connected Inverter มีรายละเอียดดังนี้

(1) Grid connected Inverter เป็นผลิตภัณฑ์และรุ่นที่ระบุอยู่ในบัญชีผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์มีผลทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมโยงเครือข่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งผ่านการทดสอบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคพร้อมแนบเอกสารผลการพิจารณาจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในวันที่ยื่นเสนอราคา

(2) มีผลการทดสอบอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ตามมาตรฐาน IEC 61727 หรือ IEEE1547 หรือมาตรฐานที่ ดีกว่าหรือเทียบเท่า

(3) Grid connected Inverter เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65

(4) มี Communication Port สำหรับเชื่อมต่อกับระบบ Monitoring และอุปกรณ์อื่นๆ

(5) มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินด้าน DC

(6) Grid Connected Inverter จะต้อง มีชุด MPPT ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ชุดต่อ 1 Grid Connected Inverter จะต้อง มีประสิทธิภาพ ไม่น้อยกว่า 98%

(7) จะต้องมี การรับประกันหลังการติดตั้งใช้งาน หากพบว่ามี การขัดข้อง ผู้เสนอราคาจะต้องนำสินค้า ตัวใหม่มาเปลี่ยนให้กับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

(8) ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายใน ประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

8.3 โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) มีรายละเอียดดังนี้

(1) ผู้เสนอราคาต้องมีรูปแบบโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) พร้อมอุปกรณ์ยึดโยงและรายการคำนวณพร้อมลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกร ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร (กว.) ระดับสามัญหรือสูงกว่า ที่มีความ ชำนาญงาน โดยแนบมาพร้อมกับเอกสารการขออนุมัติแบบติดตั้ง

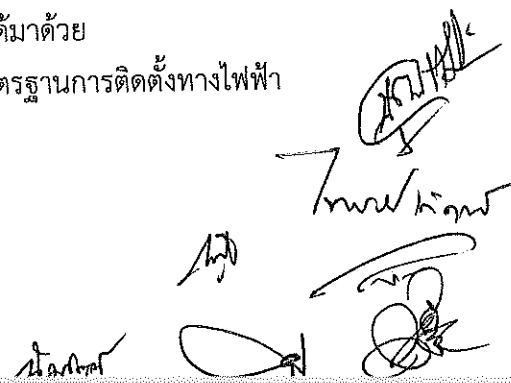
(2) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างฯ รองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น Fitting, Hardware Bolt และ Nut ทำจาก Stainless steel เกรด 304 หรือโลหะปลอดสนิม หรือ วัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยเฉพาะ และผลิตสำเร็จจากโรงงานโดยแนบ Catalogue มาพร้อมใบเสนอราคา

(3) วัสดุ อุปกรณ์จับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับโครงสร้าง และอุปกรณ์จับยึดชุดโครงสร้าง กับ โครงสร้างที่ติดตั้ง จะต้อง มีขนาดที่เหมาะสม โดยการติดตั้งเป็นลักษณะการจับยึด

(4) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องออกแบบให้มีขนาดที่เหมาะสม มีความมั่นคง แข็งแรง สามารถทนแรงลมปะทะไม่น้อยกว่าความเร็วสูงสุดของพายุโซนร้อน (Tropical storm) ตาม ประกาศของกรมอุตุนิยมวิทยาได้อย่างปลอดภัย หรือสามารถต้านทานแรงลมปะทะตามข้อกำหนดของเทศ บัญญัติหรือตามระเบียบที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานในพื้นที่ (ถ้ามี) โดยแนบรายการคำนวณออกแบบตาม หลักวิศวกรรม พร้อมวิศวกรลงนาม

(5) ชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์ฯ สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อย ๆ และประกอบได้อย่างสะดวก และวางมุมกับแนวระนาบเป็นมุมเอียงเมื่อติดตั้งชุดแผงเซลล์ฯ แล้วสามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้สูงสุด และ ให้แบบผลการคำนวณเปรียบเทียบระหว่างมุมที่ติดตั้งกับกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้มาด้วย

(6) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องต่อสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย พ.ศ.2564



(7) การออกแบบชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) ต้องออกแบบให้มีโครงสร้างเพิ่มเติมเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานหรือบำรุงรักษา โดยต้องจัดให้มีทางเดินสำหรับผู้ปฏิบัติงานให้สามารถเข้าถึงเพื่อดำเนินการซ่อมแซมและบำรุงรักษาชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) ได้อย่างปลอดภัย โดยก่อนการติดตั้งต้องได้รับการอนุมัติและเห็นชอบจาก กฟผ.

8.4 อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า

(1) อุปกรณ์ปลดวงจรระบบไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับการดับเพลิง (PV Firefighter Safety Switch) มีรายละเอียดดังนี้

- ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงของระบบเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับการดับเพลิง (PV Firefighter Safety Switch) โดยเฉพาะ
- ที่ตัวอุปกรณ์จะต้องเปิด-ปิดวงจร สามารถทำได้ง่ายด้วยมือและมีระบบป้องกันไม่ให้เปิด - ปิดวงจรโดยบังเอิญ
- ขนาดพิกัดกระแสไฟฟ้าต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสสูงสุด (Isc) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงเซลล์ฯ
- มีพิกัดกระแสลัดวงจร Isc ไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่าของกระแสลัดวงจร Isc ของระบบ
- สามารถปลดวงจรไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องปลดโหลด
- มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ไม่ต่ำกว่า 1.06 เท่าของของแรงดัน Vdc ของระบบ
- มี Indicator บอกตำแหน่งหรือสภาวะการทำงาน
- ระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65
- มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือเทียบเท่า
- ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์หยุดการทำงานฉุกเฉิน โดยติดตั้งสวิตช์เริ่มทำงานในตำแหน่งที่เจ้าหน้าที่ดับเพลิงสามารถเข้าถึงได้ง่าย เช่น ผนังใกล้ทางเข้าอาคาร เป็นต้น และมีป้ายระบุชัดเจน

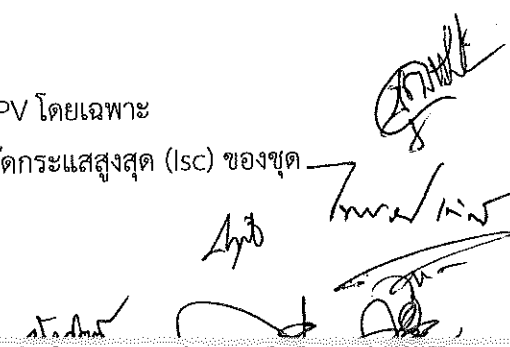
(2) อุปกรณ์ควบคุมการตัด - ต่อ วงจรด้านไฟฟ้ากระแสตรง

1) กรณีเป็น PV Switch – Disconnecter มีรายละเอียดดังนี้

- ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับระบบ Solar PV โดยเฉพาะ
- มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ไม่ต่ำกว่า 1.06 เท่าของของแรงดัน Vdc ของระบบ
- มีฝาปิดป้องกันการเปิดเมื่อคั่นโยกสวิตช์อยู่ตำแหน่ง ON
- ติดตั้งฟิวส์ชนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC Fuse) และพิกัดกระแสไฟฟ้า (Rated current) ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร (Isc) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงเซลล์ฯ
- มี Indicator บอกตำแหน่งหรือสภาวะการทำงาน
- ติดตั้งภายในตู้ที่มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65

2) กรณีเป็น Circuit Breaker มีรายละเอียดดังนี้

- ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับระบบ Solar PV โดยเฉพาะ
- ขนาดพิกัดกระแสไฟฟ้าต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสสูงสุด (Isc) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์



- มีฟิวส์กระแสลัดวงจร Isc ไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่าของฟิวส์กระแสสูงสุด Isc ของระบบ
 - สามารถปลดวงจรไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องปลดโหลด
 - มีฟิวส์แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ไม่ต่ำกว่า 1.06 เท่าของแรงดัน Vdc ของระบบ
 - มี Indicator บอกรหัสหรือสถานะการทำงาน
 - ติดตั้งภายในตู้ที่มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65
 - เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- (3) กรณีเป็น ฟิวส์ (Fuse) มีรายละเอียดดังนี้
- ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับระบบ Solar PV โดยเฉพาะ
 - มีฟิวส์แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ไม่ต่ำกว่า 1.06 เท่าของแรงดัน Vdc ของระบบ
 - มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60269 – 6
- (3) อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรด้านไฟฟ้ากระแสสลับ มีรายละเอียดดังนี้
- กรณีเป็น Circuit Breaker มีรายละเอียดดังนี้
- เป็นชนิด 3 Poles, 3 Phase 400 V 50 Hz
 - เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
 - มีฟิวส์กระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของฟิวส์กำลังไฟฟ้า (Rate Power) ที่ Unity power factor ของอุปกรณ์ตัวแปลงไฟฟ้า (Inverter)
- (4) อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอกทางด้านกระแสตรง (DC Surge Protective Device, DC SPD) มีรายละเอียดดังนี้
- (4.1) กรณีอาคารไม่มี หรือกำหนดให้ไม่ต้องมีระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับอาคาร (No External LPS) ให้ติดตั้ง SPD Type II ที่วงจรด้านเข้าของอินเวอร์เตอร์ ฟิวส์ดังต่อไปนี้
- $U_c \geq$ แรงดันสูงสุดของ PV Array (แรงดันสูงสุดของระบบไฟฟ้ากระแสตรง)
 - $I_n \geq 5$ kA (8/20 μ s) ต่อขั้ว (IEC 60364-5-534)
- (4.2) กรณีอาคารมี หรือกำหนดให้ต้องมีระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับอาคาร (External LPS) ให้ติดตั้ง SPD Type I ที่วงจรด้านเข้าของอินเวอร์เตอร์ ฟิวส์ดังต่อไปนี้
- $U_c \geq$ แรงดันสูงสุดของ PV Array (แรงดันสูงสุดของระบบไฟฟ้ากระแสตรง)
 - $I_n \geq 12.5$ kA (10/350 μ s) ต่อขั้ว (IEC 60364-5-534)
- (4.3) มี Indicator บอกรหัสหรือสถานะการทำงาน
- (4.4) คุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 61643 หรือเทียบเท่า
- (5) อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก (AC Surge Protective Device, AC SPD) ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ มีรายละเอียดดังนี้
- ใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 230/400 V, 50 Hz หรือ ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 2 สาย 230 V, 50 Hz
 - มีคุณสมบัติการป้องกัน (Mode of protection) ต้องสามารถป้องกันไฟฟ้กระชอกระหว่าง Phase กับ Phase (L-L), Phase กับ Ground (L-G) และ Phase กับ Neutral (L-N)
 - Surge Current Rating: 40 kA at 8/20 μ sec.
 - Response Time: not more than 25 nanosecond
 - มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 61643-11 หรือเทียบเท่า

(6) Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปิด - เปิดวงจรเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าของ อินเวอร์เตอร์ กับแผงจ่ายไฟฟ้าหลัก (Main load center) มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นชนิด 3 Phase 400 V 50 Hz
- มีพิกัดกระแสลัดวงจรตามผลการคำนวณหรือไม่น้อยกว่าพิกัดกระแสลัดวงจรของ Main Circuit Breaker ของแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก และมีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์
- มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือเทียบเท่า
- ต้องสามารถปรับการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ป้องกันอื่นได้อย่างถูกต้อง (Protection Coordination)

8.5 สายไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ด้านไฟฟ้ากระแสตรง เป็นสายไฟชนิด Photovoltaic wire มีพิกัดแรงดัน (Rated Voltage) >1000 V เป็นไปตามข้อกำหนด BSEN 50618 หรือ UL 4703 หรือ VDE-AR-E 2283-4 พิกัดกระแสไม่ต่ำกว่าพิกัดของเครื่องป้องกันกระแสเกิน มีอุณหภูมิฉนวนสูงสุดไม่น้อยกว่า 90 องศาเซลเซียส มีคุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง IEC 60332-1-2 และมีขนาดพื้นที่หน้าตัดสายไฟไม่น้อยกว่าสายที่ออกจาก Terminal Box ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- 2) ด้านไฟฟ้ากระแสตรง มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสลัดวงจรของชุดแผงเซลล์ฯ (Isc) ที่สภาวะ STC
- 3) ด้านไฟฟ้ากระแสสลับทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของ กระแสไฟฟ้าจ่ายออกที่พิกัดกำลังไฟฟ้า (Rated Power) ที่ Unity power factor ของอุปกรณ์ตัวแปลงไฟฟ้า (Inverter)
- 4) สายดินต้องมีการติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 หรือเทียบเท่า
- 5) สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขและ/หรือตัวอักษรกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอดภัย ยากแก่การลอกหลุดหาย เช่น Laser Mark Name Plate

8.6 ท่อร้อยสายไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

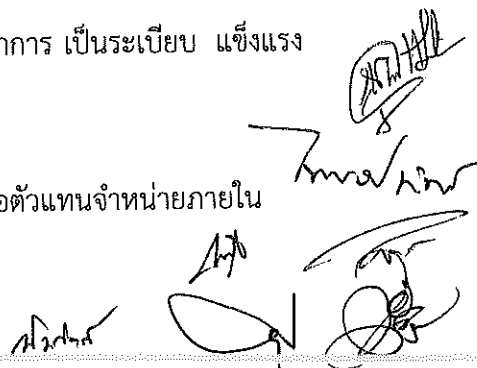
- 1) กรณีเป็นท่อ Polyethylene ต้องเป็นท่อชนิดความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene Pipe, HDPE) ชั้นคุณภาพ PN 8 หรือดีกว่า และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรอง มอก. 982
- 2) กรณีเป็นท่อโลหะ ต้องเป็นชนิดท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า EMT หรือดีกว่า

8.7 กล่องรวมสาย (DC Junction Box) มีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นกล่องโลหะหรือกล่องพลาสติกแข็ง ชนิดใช้งานกลางแจ้ง (Outdoor type)
- 2) ระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65
- 3) ต้องติดตั้งขั้วต่อสายไฟฟ้าภายในกล่องรวมสายอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เป็นระเบียบ แข็งแรง และปลอดภัย

8.8 มิเตอร์ตรวจวัดการใช้พลังงาน

- 1) เครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้าจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้



- Display : 3 Rows of LED หรือ LCD Display
- Load Bar graph : Showing Percentage load with LED 3 colors บนหน้าปัด
- Current Accuracy : 0.02 % FS หรือดีกว่า
- Active Power Accuracy : 0.02 % FS หรือดีกว่า
- Power Factor Accuracy : 0.2 % FS หรือดีกว่า
- Active Energy Accuracy : 0.5s % FS หรือดีกว่า
- THDv & THDi : 0.2 % FS หรือดีกว่า

2) ค่าทางไฟฟ้าที่แสดงที่หน้าปัดเครื่องวัดคุณอย่างน้อยดังนี้

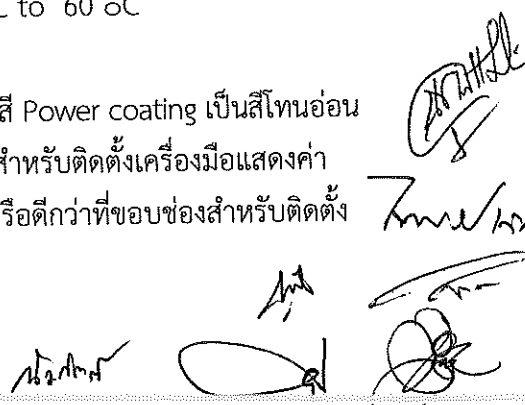
- Voltage : Line to Neutral per Phase and Min/Max
- Voltage : Line to Line per Phase and Min/Max
- Current : Per phase and Min/Max
- PF per Phase and 3 Phases
- Frequency and Min/Max
- Individual Harmonics Distortion level 39th

3) คุณสมบัติและความสามารถเครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้าจะต้อง มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- Input Voltage : Direct up to 690 V Line to Line
- Power Supply : 85-265VAC and 88-290 VDC
- Input Current : Overload 10A RMS continuous (250A max for 1 seconds)
- Frequency : 45-65Hz
- Communication : Optically Isolate Port RS485
- Protocol : Modbus rtu and DNP V3.0 and Ascii
- Communication Status : RXD / TXD LEDs showing
- Standard Compliance : IEC62053-22,CLASS 0.5S
IEC61000-4-2 Level 3 :Electrostatic Discharge
IEC61000-4-8:Power Frequency Magnetic Field
ANSI C37.90.1: 1989
IEC 61000-6-4: Radiated/Conducted class A
IEC CISPR 22: Radiated/Conducted class A
- Environment : Operating Temperature -20 oC to 60 oC

8.9 ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า (MDB)

- (1) เป็นตู้โลหะทำจากแผ่นโลหะความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ชุบสี Power coating เป็นสีโทนอ่อน
- (2) ด้านหน้าตู้เป็นฝาเปิด-ปิด ฝาตัดเป็นช่องที่มีสัดส่วนเหมาะสมสำหรับติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า โดยติดกรอบยางหรือวัสดุอื่น ๆ ที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าที่ขอบช่องสำหรับติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า



- (3) ติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้าบนผ้าตู้ พร้อมชื่อของเครื่องมือ นั้น ๆ โดยพิมพ์ชื่อบน sticker ชนิดหนาที่ทนต่อการฉีกขาดและติดตั้งให้ครบถ้วนอย่างเป็นระเบียบสวยงาม

8.10 กราวด์ของระบบ (System ground)

- (1) หลักดินตามมาตรฐาน UL467
- (2) หลักดินเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือแท่งทองแดง หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสี มีขนาด $\varnothing 5/8$ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร ใช้วิธี Exothermic Welding ในการเชื่อมหลักดินกับสายดินฝังในดิน ค่าความต้านทานของหลักดินไม่เกินกว่า 5 โอห์มเมื่อวัดด้วย Earth Testing จัดทำบ่อกราวด์ที่มีฝาปิดคอนกรีต ขนาดไม่น้อยกว่า 45x45 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หรือจัดทำกราวด์ทดสอบ (Ground Test Box) หรือบ่อเพื่อใช้วัดค่าความต้านทานของหลักดินโดยค่าที่ได้ต้องไม่เกิน 5 โอห์ม เมื่อวัดด้วย Earth Testing โดยตำแหน่งการติดตั้งต้องทำการนำเสนอต่อ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ก่อนปฏิบัติงาน

8.11 ระบบ Solar Monitoring System

ข้อกำหนดระบบ Solar Monitoring

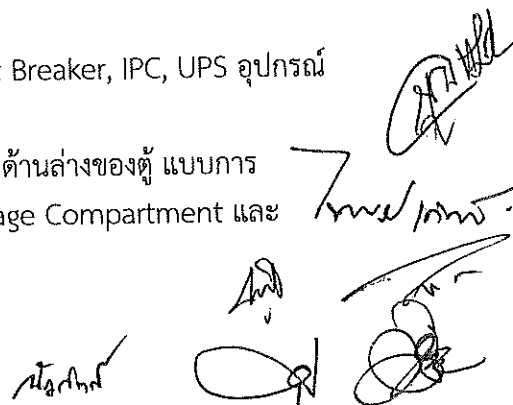
ให้ผู้เสนอราคาแนบเอกสารโปรแกรม ระบบเฝ้าติดตาม ตรวจสอบและบันทึกการทำงาน และแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Monitoring System) โดยแสดงภาพประกอบของโปรแกรม Monitoring, Operating, e-Billing, Service and Maintenance ในรูปแบบ Cloud Service ที่มีการใช้งานจริง โดยผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์เพื่อดึงข้อมูลจากมิเตอร์ตรวจวัดพลังงานรวมฝั่งขาเข้าของอาคารเพื่อให้ทราบปริมาณไฟฟ้าจากระบบที่จ่ายเข้ามาสู่โหลดของอาคารที่ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ รวมถึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการพลังงาน (ENERGY MANAGEMENT SYSTEM) และง่ายต่อการใช้งานเพื่อทำให้การบันทึกข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพโดยออกแบบมาให้เหมาะสมและง่ายต่อการใช้งานพร้อมทั้งสามารถดูค่าพลังงานได้ที่หน่วยติดตั้งพลังงานแสงอาทิตย์

อุปกรณ์ของระบบ Solar Monitoring มีรายละเอียดและคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

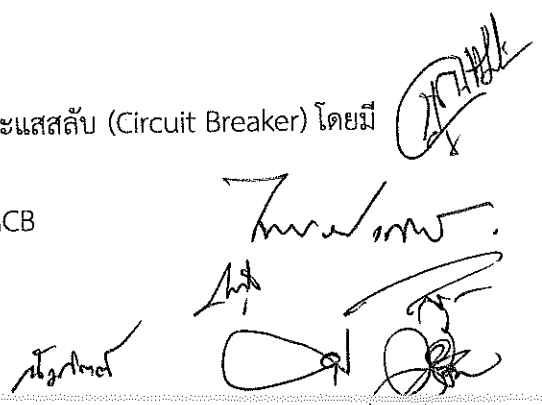
- (1) ชุดตู้ไฟฟ้า หรือ ตู้ Solar Monitoring System มีรายละเอียดดังนี้

ก่อนประกอบหรือติดตั้งตู้ Solar Monitoring ผู้เสนอราคาต้องส่งแบบ Shop Drawing Panel Layout แสดงรูปด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง ด้านล่าง แบบภายในตู้ แบบตำแหน่งสายไฟฟ้าเข้า-ออก และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการที่ระบุในแบบ ให้ผู้ซื้อพิจารณาอนุมัติก่อนทุกครั้ง โดยมีรายละเอียดจำนวน 1 ชุด ภายหลังจากลงนามในสัญญา ดังนี้

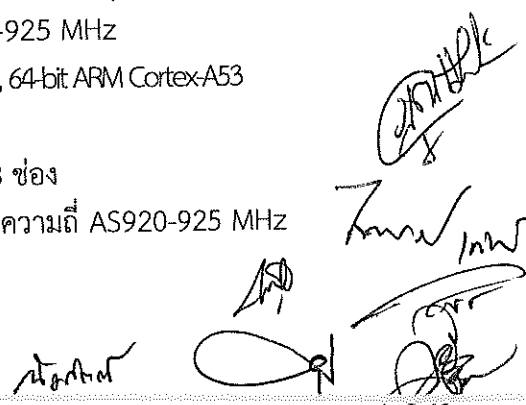
- Single Line Diagram
- Wiring Diagram
- รายการ, คุณสมบัติ, Catalog ของอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น Circuit Breaker, IPC, UPS อุปกรณ์แปลงสัญญาณ, Ethernet Switch และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- แบบสำหรับผลิตตู้ แบบด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง ด้านบน ด้านล่างของตู้ แบบการจัดวางอุปกรณ์ภายในตู้ เช่น Circuit Breaker อุปกรณ์ภายใน Low Voltage Compartment และตำแหน่งช่องเข้าสาย



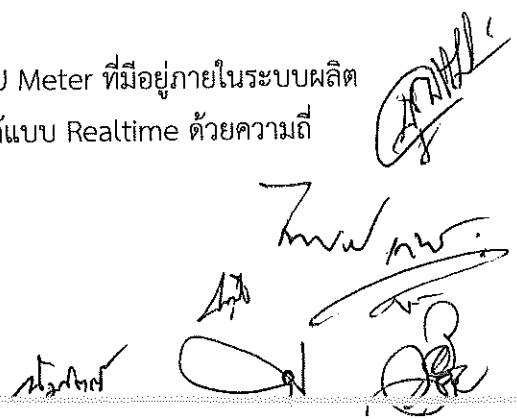
- แบบ Name Plate
- แบบและเอกสารอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อให้การผลิตตู้ได้ตามมาตรฐาน
- (1.1) ต้องมีอุปกรณ์ Industrial IoT PC (IPC) สำหรับอ่านค่าและรับส่งข้อมูลของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) ไปยัง Cloud Server โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - (1.1.1) ต้องสามารถรองรับการทำงานผ่านโปรโตคอล Modbus TCP/RTU หรือ MQTT ได้
 - (1.1.2) ต้องมีช่อง Ethernet (LAN) Port อย่างน้อย 1 ช่อง
 - (1.1.3) ต้องรองรับ Gigabit Network Connection 10/100/1000 Mbps
 - (1.1.4) ต้องสามารถเชื่อมต่อ WiFi ได้
 - (1.1.5) ต้องมีช่อง Display Port VGA หรือ HDMI อย่างน้อย 1 ช่อง
 - (1.1.6) ต้องมีช่อง USB Port อย่างน้อย 2 ช่อง
 - (1.1.7) ต้องมีช่อง COM Port RS232 หรือ RS485 อย่างน้อย 1 ช่อง
 - (1.1.8) ต้องสามารถเปิดเครื่องโดยอัตโนมัติหรือ Reboot System ได้หลัง Power Outage
 - (1.1.9) ต้องสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -5/+50 องศา
 - (1.1.10) ต้องสามารถทำงานได้ที่ความชื้น 20%~80%
- (1.2) ต้องมีอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า UPS โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - (1.2.1) ต้องมีขนาดอย่างน้อย 700VA
 - (1.2.2) ต้องมี LED Indicator แสดง Status การทำงาน
 - (1.2.3) ต้องมี Output Power Socket อย่างน้อย 2 ช่อง
 - (1.2.4) ต้องมี Output Transfer Time ไม่ช้ากว่า 10 ms.
- (1.3) ต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณ Protocol จาก Modbus RTU เป็น Modbus TCP โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - (1.3.1) ต้องสามารถแปลงสัญญาณ Protocol จาก Modbus RTU (RS232 และ RS485) เป็น Modbus TCP (Ethernet) ได้
 - (1.3.2) ต้องมีช่องสำหรับ RS232 RS485 และ Ethernet อย่างน้อยชนิดละ 1 ช่อง
 - (1.3.3) ต้องมีปุ่ม Reset/Reload ระบบ
 - (1.3.4) ต้องมี Protection
 - (1.3.5) ต้องสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -5/+50 องศา
- (1.4) ต้องมีอุปกรณ์เน็ตเวิร์กสวิตช์ (Ethernet Switch) โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - (1.4.1) ต้องรองรับอย่างน้อย Network Connection 10/100 Mbps
 - (1.4.2) ต้องมีช่องสำหรับ Ethernet อย่างน้อย 5 ช่อง
 - (1.4.3) ต้องมีมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่น หรือ ค่า IP อย่างน้อย 40
 - (1.4.4) ต้องสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -5/+50 องศา
 - (1.4.5) ต้องสามารถทำงานได้ที่ความชื้น 20%~80%
- (1.5) ต้องมีอุปกรณ์การป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (Circuit Breaker) โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - (1.5.1) ต้องเป็นชนิด Miniature Circuit Breaker , MCB



- (1.5.2) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947-2 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- (1.5.3) ต้องมีระดับการป้องกันตามมาตรฐาน IEC ไม่ต่ำกว่า IP20
- (1.5.4) ต้องสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -5/+50 องศา
- (1.6) ตู้ Solar Monitoring System ต้องมีระดับการป้องกันตามมาตรฐาน IEC ไม่ต่ำกว่า IP31 สำหรับการออกแบบให้มีการติดตั้งภายในอาคารและมีระดับการป้องกันตามมาตรฐาน IEC ไม่ต่ำกว่า IP54 สำหรับการออกแบบให้มีการติดตั้งภายนอกอาคาร
- (1.7) หาก ตู้ Solar Monitoring System ติดตั้งภายนอกอาคาร ฝาต้องเป็นแบบกันน้ำ ฝาด้านหน้า 1 ชั้น ฝาทึบ มีหลังคา ชั้นนอกทำจากแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ โดยมีด้านหนึ่งยึดด้วย Removable Pin Hidden Hinges ส่วนอีกด้านหนึ่งให้เป็น Screw Lock หรือ Key Lock เพื่อความสะดวกในการเปิด/ปิด ถอดฝาได้ง่ายบานประตูต้องแข็งแรงไม่บิดงอได้ มีซิลยางป้องกันน้ำยัดติครอบฝาทุกด้าน
- (1.8) ต้องมีอุปกรณ์สถานีตรวจวัดสภาพอากาศ (Weather Station) ที่มี output การสื่อสารสัญญาณด้วย Protocol Modbus RTU RS485 เท่านั้น ดังต่อไปนี้
- (1.8.1) อุปกรณ์วัดค่าความเข้มรังสีของแสงอาทิตย์ (Pyranometer) จำนวน 1 ชุด
- (1.8.2) Ambient Temperature & Humidity Sensor จำนวน 1 ชุด
- (1.8.3) Module Temperature Sensor จำนวน 1 ชุด
- (1.8.4) Wind Sensor จำนวน 1 ชุด
- (1.8.5) Wind Direction Sensor จำนวน 1 ชุด
- (1.9) อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บบันทึกข้อมูลจากเครื่องวัดและ Sensor ประมวลผล และระบบสื่อสารข้อมูล เป็นอุปกรณ์สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับระบบการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้จากเครื่องมือวัด และ Sensor ต่างๆ การประมวลผลข้อมูลรวมถึงอุปกรณ์แปลงสัญญาณและอุปกรณ์ควบคุมการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างค่าที่ได้จากเครื่องวัดและ Sensor ต่างๆ โดยออกแบบและติดตั้งระบบสื่อสารที่มีความเหมาะสม เพื่อใช้รองรับในการเชื่อมต่อข้อมูล ระหว่างเครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า กระแสสลับแบบดิจิทัล สำหรับใช้วัดการใช้พลังงานในแต่ละอาคารที่ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เชื่อมเข้ากับระบบฐานข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบสัดส่วนระหว่างพลังงานที่ผลิตได้กับพลังงานที่ใช้จริงทั้งอาคาร และรองรับการทำงานร่วมกับระบบ Utility Management เข้ากับระบบการจัดการอื่นๆได้ โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารแบบกว้างที่ใช้เน้นพลังงานต่ำย่านความถี่ 920-925 MHz ให้เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เพื่อเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูล โดยจะต้องมีคุณสมบัติของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้
- (1.9.1) อุปกรณ์แม่ข่ายรับส่งสัญญาณย่านความถี่ 920-925 MHz
- 1) มีหน่วยประมวลผล CPU Quad-core 1.5 GHz, 64-bit ARM Cortex-A53
 - 2) มีหน่วยความจำ RAM 512 MB DDR4
 - 3) รองรับช่องสัญญาณ Channel อย่างน้อย 8 ช่อง
 - 4) เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานได้ในรูปแบบมาตรฐานความถี่ AS920-925 MHz



- 5) อุปกรณ์มีอัตรากำลังการส่งสูงสุดไม่เกิน 27 dBm
 - 6) รองรับจ่ายไฟผ่านสาย POE
 - 7) ความเร็วในการส่งข้อมูลผ่านสาย LAN 10/100/1000 Mbps
 - 8) รองรับช่องใส่ซิมการ์ดระบบ 3G/4G
 - 9) มีมาตรฐานระดับการป้องกันฝุ่น และน้ำ IP67
 - 10) รองรับการทำงานอุณหภูมิในช่วง -40°C to +70°C
- (1.9.2) อุปกรณ์ลูกข่ายรับส่งสัญญาณย่านความถี่ 920-925 MHz
- 1) เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานได้ในรูปแบบมาตรฐานความถี่ AS920-925 MHz
 - 2) สามารถอ่านค่า Modbus RTU และส่งข้อมูลออกผ่านเครือข่าย AS920-925 MHz
 - 3) มีช่องสัญญาณ RS485 อย่างน้อย 1 ช่อง
 - 4) เชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อตั้งค่าได้ผ่าน Bluetooth หรือ Wi-Fi
 - 5) รองรับ Baud rate 9600 bps
 - 6) มี SD card ในตัวความจุไม่ต่ำกว่า 8 GB
 - 7) สามารถตั้งค่าอุปกรณ์ผ่าน Web Browser ในตัวโดยไม่ต้องต่อพวงเข้ากับคอมพิวเตอร์
 - 8) สามารถทำงานได้ที่ช่วงอุณหภูมิอย่างน้อย -40 ถึง 85 องศาเซลเซียส
 - 9) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ไฟกระแสตรง 5-12 VDC
 - 10) มีขายึดจับแบบ DIN rail mounting
 - 11) เป็นอุปกรณ์ที่มี Approvals NBTC TS1033-2560 และ IEC 60950-1
 - 12) เป็นอุปกรณ์ที่มีใบรับประกันสินค้าจากผลิตภัณฑ์ ไม่ต่ำกว่า 3 ปี
- (2) Platform ระบบ Monitoring, Operating, e-Billing, Service and Maintenance ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 2.1 ต้องสามารถแสดงผลภาพรวมพลังงานในรูปแบบแปลนพื้นที่ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
 - 2.2 ต้องสามารถแยกการแสดงผลข้อมูลจากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้ตามจุดการติดตั้งของอุปกรณ์
 - 2.3 ต้องสามารถแสดงผลข้อมูล ค่า Energy Production, Energy Purchased, Energy Consumption, Performance Ratio, Performance Index, Energy Calendar หรือค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ที่จำเป็นได้
 - 2.4 ต้องสามารถแสดง ค่า Environmental Saving ได้
 - 2.5 ต้องสามารถแสดงผลข้อมูลจากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ในรูปแบบค่าข้อมูลในเชิงตัวเลข กราฟ และแผนภูมิ (เช่น แผนภูมิแท่ง แผนภูมิเส้น)
 - 2.6 ต้องสามารถแสดงผลข้อมูลของอุปกรณ์ Power Meter / TOU Meter ที่มีอยู่ภายในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) ได้แบบ Realtime ด้วยความถี่ไม่ช้าไปกว่า 3 วินาที หรือตามความถี่ที่เร็วที่สุดของอุปกรณ์



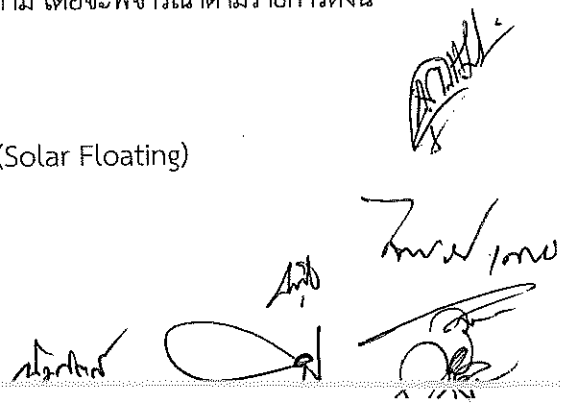
- 2.7 ต้องสามารถแสดงผลข้อมูลของอุปกรณ์ Inverters ที่มีอยู่ภายในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) ได้
- 2.8 ต้องสามารถแสดงผลข้อมูลของอุปกรณ์ Environmental Sensors ที่มีอยู่ภายในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) ได้
- 2.9 ต้องมี Function ระบบ e-Billing ในการออกเอกสาร Billing / Report แบบ Customized เพื่อให้ สามารถติดตามข้อมูลค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้และนำไปประกอบการวางบิลจัดเก็บค่าไฟฟ้า
- 2.10 ต้องมี Function ระบบ Service and Maintenance ที่สามารถให้ผู้ดูแลระบบ บันทึกลงและแสดงข้อมูลและรายละเอียด เช่น ชื่อ / ยี่ห้อ / รุ่น / วันที่ติดตั้ง / ระยะเวลารับประกัน / ผู้รับประกัน / ข้อมูลติดต่อผู้รับประกัน / จุดติดตั้งอุปกรณ์ / รอบการซ่อมบำรุง ของอุปกรณ์ต่างๆ ภายในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating)
- 2.11 ต้องมี Function ในการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลจำแนกตามผู้ใช้งาน ได้แก่ เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบของ, ผู้บริหาร หรือเจ้าหน้าที่ท่านอื่นที่ได้รับการอนุญาต
- 2.12 ในกรณีที่การสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ Industrial IoT PC (IPC) และ Cloud server เกิดข้อขัดข้อง เมื่อสามารถเชื่อมต่อได้อีกครั้งจะต้องสามารถตรวจสอบและดึงข้อมูลจาก IPC ในช่วงเวลาที่ข้อมูลขาดหายไปเข้ามาจัดเก็บไว้บน Cloud Server ได้โดยอัตโนมัติ
- 2.13 ต้องสามารถเชื่อมต่อข้อมูล เข้า/ออก จากระบบอื่นได้ เช่น ในรูปแบบ API เพื่อใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์อื่นๆ และสามารถเพิ่ม API อื่นๆ ในการดึงข้อมูลจากระบบในส่วนข้อมูลจากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น ระบบ CCTV ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
- 2.14 ระบบ Platform ต้องเชื่อมต่อกับระบบเฝ้าติดตาม ตรวจสอบและบันทึกการทำงาน และแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Monitoring System) แบบรวมศูนย์ และสามารถแสดงผลในรูปแบบแผนที่ภาพรวม พร้อมกำลังการผลิตและติดตั้งรวมทุกแห่งแบบ Realtime อย่างน้อย ทุก 3 วินาที หรือตามความถี่ที่เร็วที่สุดของอุปกรณ์
- 2.15 ระบบ Platform ต้องรองรับการส่งข้อมูลต่างๆ ในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เข้ามาบันทึกจัดเก็บไว้ที่ Cloud Server ของหน่วยงาน ได้พร้อมกันกับการจัดเก็บข้อมูลบน Cloud Server ของผู้ให้บริการ

9. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสาร ประกอบการยื่นเสนอ ณ วันยื่นข้อเสนอ

9.1 เอกสารแสดงคุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอตามข้อ 5.1, 5.5, 5.6, และ 5.7(ถ้ามี)

9.2 แสดงยี่ห้อ รุ่น และรายละเอียดของวัสดุ อุปกรณ์ให้มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดยื่นหลักฐานไม่ถูกต้องครบถ้วน จะไม่รับพิจารณาแม้ว่าจะเสนอราคาต่ำสุดก็ตาม โดยจะพิจารณาตามรายการดังนี้

- (1) แผงเซลล์แสงอาทิตย์
- (2) Grid connected Inverter
- (3) โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating)
- (4) อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า



- (5) สายไฟฟ้า
- (6) ท่อร้อยสายไฟฟ้า
- (7) กล่องรวมสาย (DC Junction Box)
- (8) มิเตอร์ตรวจวัดการใช้พลังงาน
- (9) ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า (MDB)
- (10) กราวด์ของระบบ (System ground)
- (11) รายการอุปกรณ์ของระบบ Solar Monitoring พร้อมข้อเสนอและคำอธิบาย

10. ระยะเวลาดำเนินการติดตั้ง

กำหนดระยะเวลาในการติดตั้งระบบและทดสอบระบบพร้อมจ่ายไฟได้ตามเงื่อนไขของสัญญา แล้วเสร็จภายใน ระยะเวลา 365 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ได้มีหนังสือส่งมอบพื้นที่

11. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

11.1 การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคา จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ติดตั้งที่เกิดขึ้นภายใน ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 20 ปี นับถัดจากวันที่ ระบบติดตั้งแล้วเสร็จพร้อมจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ได้

11.2 ระยะเวลาแก้ไข/ซ่อมแซม

กรณีที่อุปกรณ์โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) ชำรุดเสียหาย ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการแก้ไขภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุด บกพร่อง

12. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

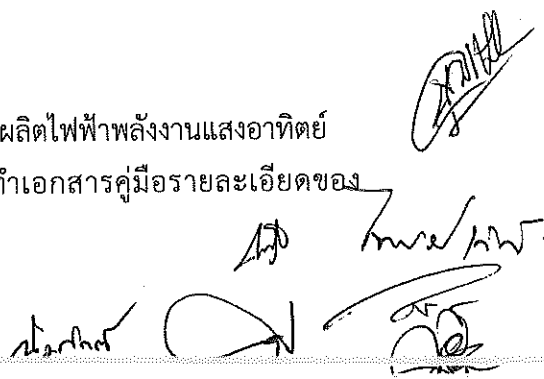
ร้อยละส่วนลดค่าไฟฟ้ามากที่สุดโดยต้องไม่น้อยกว่า 25% เทียบค่าไฟฟ้าฐานจากการไฟฟ้า ส่วนภูมิภาคจากค่าเฉลี่ยปีฐาน ในปี 1 - 20

13. เงื่อนไขการตรวจรับ

ผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) แล้วเสร็จ และเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดทุกรายการ จึงถือว่าผ่านการตรวจรับ

14. เงื่อนไขทั่วไป

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องฝึกอบรมเจ้าหน้าที่หรือผู้รับผิดชอบดูแลระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แบบทุ่นลอยน้ำ (Solar Floating) เกี่ยวกับการบำรุงรักษา พร้อมจัดทำเอกสารคู่มือรายละเอียดของ อุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด ให้กับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์



15. การจ่ายเงิน

1. ชำระค่าไฟฟ้าเป็นรายเดือนตามปริมาณที่ผลิตได้จริง ในอัตราส่วนลดค่าหน่วยไฟฟ้า
2. ระยะเวลาชำระค่าไฟฟ้า 20 ปี (240 งวด) หลังจากได้รับใบอนุญาตเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและเป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

16. ค่าปรับ

ระยะเวลาติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 365 วัน หากดำเนินการไม่แล้วเสร็จในระยะเวลาที่กำหนด จะต้องเสียค่าปรับในอัตราร้อยละ 0.01 ต่อวัน โดยคิดจากวงเงินที่ยื่นเสนอราคา และในกรณีที่อุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์เกิดชำรุดเสียหาย ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการแก้ไขภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง หากพ้นกำหนดจะต้องเสียค่าปรับเป็นเงิน จำนวน 6,000 บาทต่อวัน

ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารประกอบการพิจารณาให้ครบถ้วน หากเอกสารไม่ครบถ้วนถือว่าผู้เสนอขาดคุณสมบัติจะไม่ได้รับการพิจารณา มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการคัดเลือก โดยผู้ได้รับการคัดเลือกขึ้นอยู่กับ การพิจารณาของมหาวิทยาลัย และผู้เสนอไม่สามารถคัดค้าน โต้แย้ง หรือเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้นจาก มหาวิทยาลัย



Handwritten signatures and stamps at the bottom of the page, including a large signature on the right and several smaller ones below it.