



ประกาศมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
เรื่อง ประกาศเชิญชวนผู้สนใจให้บริการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
บนหลังคาที่จอดรถ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๗

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มีความประสงค์จะดำเนินการประกาศเชิญชวน ผู้ประกอบการที่สนใจ ให้บริการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ บนหลังคาที่จอดรถ สำหรับโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ระยะเวลา ๒๐ ปี เพื่อเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายค่ากระแสไฟฟ้าของโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โดยเป็นไปตามนโยบายการสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนของภาครัฐ รวมทั้งเป็นการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อสร้างและส่งเสริมโครงการบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ให้เป็นศูนย์สาธิตและเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านพลังงานทดแทน ให้แก่ บุคลากร ประชาชน หรือองค์กรต่างๆ รวมถึงการผลักดันให้มีเครือข่ายด้านพลังงานทดแทนในหลากหลายอาชีพ

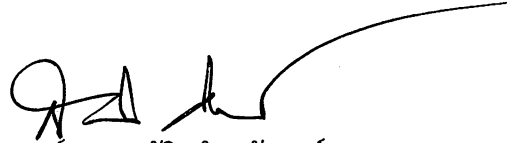
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จึงให้ความสำคัญและตระหนักถึงปัญหาและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการที่สนใจ ยื่นข้อเสนอรายละเอียดของอุปกรณ์พร้อมเอกสารแสดงยี่ห้อของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ รูปแบบการติดตั้ง โดยผู้ประกอบการที่สนใจต้องมีคุณสมบัติ ตามเอกสารแนบท้ายนี้

ผู้ประกอบการที่สนใจเข้ายื่นเสนองาน **ต้องติดต่อขอรับรายละเอียดการเสนองาน โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ บนหลังคาที่จอดรถ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๗** โดยต้องนำหลักฐานหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล ที่ลงนามรับรองสำเนาโดยกรรมการผู้จัดการผู้มีอำนาจลงนาม หรือในกรณีที่มอบหมายให้ผู้อื่นเป็นผู้ใดเพื่อติดต่อขอรับเอกสารแทน ผู้ที่ติดต่อขอรับเอกสารต้องแสดงหลักฐานที่ชัดเจนว่าได้มอบอำนาจมาดำเนินการแทน **โดยต้องติดต่อขอรับเอกสารรายละเอียดการเสนองาน** (ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ บนหลังคาที่จอดรถ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๗) ที่ส่วนพัสดุ อาคาร D ชั้น ๙ โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ได้ตั้งแต่วันที่ ๑ ธันวาคม - ๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๖ โดยสามารถสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมทางโทรศัพท์หมายเลข ๐ ๗๕๖๗ ๓๗๙๔ ในวันและเวลาทำการ หรือดูรายละเอียดได้ที่ www.wu.ac.th หรือ <http://dps.wu.ac.th>

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้มีรายชื่อมาขอรับเอกสารรายละเอียดการเสนองาน (ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ บนหลังคาที่จอดรถ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๗) และ**กำหนดยื่นข้อเสนอ** วันที่ ๔ มกราคม ๒๕๖๗ ระหว่างเวลา ๐๙.๐๐-๑๖.๐๐ น. ณ ส่วนพัสดุ ชั้น ๙ อาคาร D โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช (เมื่อพ้นกำหนดเวลาการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จะไม่รับซองข้อเสนอโดยเด็ดขาด)

จึงขอประกาศให้ทราบโดยทั่วกัน

ประกาศ ณ วันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๖



(ศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ อารังธวงศ์)

รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ
โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ บนหลังคาที่จอดรถ
ประจำปีงบประมาณ 2567

.....

1. ความเป็นมา

โครงการบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เป็นการสร้างจิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพภายในสถานศึกษา ให้กับคณะอาจารย์ บุคลากรทางการศึกษาและนักศึกษา มีส่วนร่วมในการดูแลการใช้ไฟฟ้าจากระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์และเป็นศูนย์การเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่สำคัญของสถานศึกษาและชุมชนในท้องถิ่น

จากลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐบาลที่รับผิดชอบงานด้านการศึกษาต้องใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมาก ทำให้ต้องสิ้นเปลืองงบประมาณรายจ่ายของมหาวิทยาลัย จึงไม่สามารถนำงบประมาณที่ได้รับไปพัฒนางานด้านการศึกษาอื่นๆ ที่จำเป็นได้ในการนี้จึงเกิดแนวความคิดเพื่อสร้างระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์อันจะเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายด้านการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อีกทางหนึ่งโดยการดำเนินโครงการบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานภายในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ประกอบด้วย

1.1 จัดการระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาลานจอดรถ (Solar Carpark) สำหรับการใช้งานภายในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า

1.2 สร้างและส่งเสริมการพัฒนาโครงการบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ให้เป็นศูนย์สาธิตและเป็นแหล่งการเรียนรู้ด้านพลังงานทดแทน ให้แก่ บุคลากร ประชาชน หรือองค์กรต่าง ๆ รวมถึงการผลักดันให้มีเครือข่ายด้านพลังงานทดแทนในหลากหลายสาขาอาชีพ

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โดยการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาลานจอดรถ (Solar Carpark)

2. เพื่อสนับสนุนแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก Alternative Energy Development Plan : AEDP2015

3. เพื่อสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุมภาครัฐ ตามแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2558 - 2579

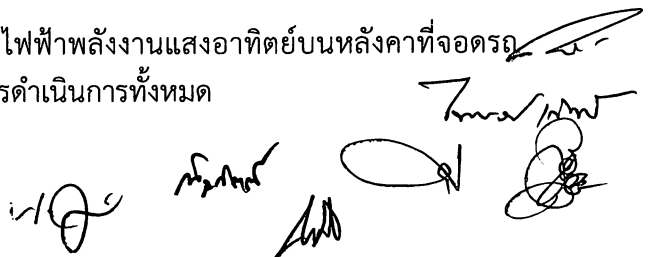
4. เพื่อเป็นภาพลักษณ์และแบบอย่างที่ดีต่อหน่วยงานราชการ เอกชน ในการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานอย่างเป็นรูปธรรม

ลักษณะระบบ

ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาลานจอดรถ (Solar Carpark) ขนาดไม่น้อยกว่า 1 MWac. ในพื้นที่ลานจอดรถ โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

3. งบประมาณดำเนินงาน

ผู้ชนะการเสนอราคา โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาที่จอดรถ จะต้องเป็นผู้ลงทุนติดตั้งระบบโครงการและการดูแลระหว่างการดำเนินการทั้งหมด



4. สถานที่ดำเนินการ / รื้อถอนเมื่อหมดสัญญา

1. ติดตั้งลานจอดรถ โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ตำบลไทยบุรี อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช พื้นที่โดยประมาณ 10,000 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 โดยให้แนบหนังสือรับรองผลงานในวันที่ยื่นข้อเสนอ ซึ่งผลงานดังกล่าวต้องเป็นผลงานในสัญญาเดียวเท่านั้น

5.6 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแนบรูปแบบรายละเอียดของอุปกรณ์พร้อมเอกสารแสดงยี่ห้อของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มาพร้อมกับเสนอราคา หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่แนบเอกสารหรือเอกสารดังกล่าวไม่ครบถ้วน มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์จะไม่พิจารณาให้เข้าร่วมในการเสนอราคาครั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอขาดคุณสมบัติในข้อใดข้อหนึ่งตามข้อ 5 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์จะถือว่าเป็นผู้ขาดคุณสมบัติตามข้อกำหนดและเงื่อนไขในการเชิญชวนครั้งนี้ และจะไม่รับพิจารณาแม้ว่าจะเสนอราคาต่ำสุดก็ตาม

5.7 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า



6. รายละเอียดคุณลักษณะ ขอบเขตของงาน

6.1 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้อง ออกแบบโครงสร้างลานจอดรถและระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ติดตั้งบนหลังคาลานจอดรถ (Solar Carpark) ขนาดกำลังการติดตั้งไม่น้อยกว่า 1 MWac พร้อมจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ และติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดเอง โดยต้องดำเนินการตามข้อกำหนดในการติดตั้งฯ รวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ ที่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ กำหนดตามรายละเอียดขอบเขตงานติดตั้ง เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้างต้น

6.2 จัดเตรียมการระบบแสดงผล ของการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ บนหลังคาอาคารจอดรถฯ 1 MWac ที่ดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปตามข้อ 8.7 ระบบ Solar Monitoring System

7. ข้อกำหนดในการติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

7.1 สภาพแวดล้อมสำหรับการติดตั้ง

หากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นของข้อกำหนดนี้ วัสดุอุปกรณ์ที่ผู้ยื่นข้อเสนอเสนอ จะต้องเหมาะสมสำหรับการติดตั้งใช้งานที่มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โดยสภาพแวดล้อมดังนี้

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

7.2 มาตรฐานอ้างอิง

หากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นของข้อกำหนดนี้ วัสดุอุปกรณ์ที่เสนอนั้น ต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐานที่ต้องปรับปรุงครั้งล่าสุด ต่อไปนี้ (ยกเว้นสำหรับกรณีที่มีมาตรฐานไม่ระบุหรือไม่ครอบคลุมถึงอุปกรณ์ที่เสนอ)

- (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. 2556 หรือฉบับล่าสุด
- (14) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ พ.ศ. 2559 หรือฉบับล่าสุด

W. Je

W. Je

W. Je

W. Je

(15) ระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. 2559

หรือฉบับล่าสุด

ในกรณีเกิดการขัดแย้งระหว่างมาตรฐานสากลกับมาตรฐานท้องถิ่นให้ยึดถือมาตรฐานท้องถิ่นเป็นหลัก

7.3 ข้อกำหนดทั่วไป

(1) แนวทางการสำรวจ ออกแบบ พร้อมจัดหา ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ลานจอดรถ (Solar Carpark) ซึ่งหัวข้อที่ต้องมีรายการคำนวณรายละเอียดการติดตั้งระบบและ Shop drawing มีการลงนามรับรองโดยวิศวกรผู้ที่ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร (กว.) ระดับ สามัญ หรือสูงกว่า ประกอบด้วย

1.1 รูปแบบและรายการคำนวณโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ สำหรับหลังคาลานจอดรถ

1.2 แบบแสดงรายละเอียดงานไฟฟ้าของระบบฯ พร้อมระบบ Grounding

1.3 ประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าที่คาดว่าจะผลิตได้เป็นรายชั่วโมง เป็นรายวัน รายเดือนและรายปี ค่าความสูญเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบฯ โดยใช้โปรแกรมจำลองที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

(2) สำหรับการออกแบบและการติดตั้งระบบโครงสร้างต่าง ๆ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ฉบับล่าสุด สำหรับการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 หรือฉบับล่าสุด มาตรฐานการ ติดตั้งทางไฟฟ้าระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ พ.ศ. 2559 หรือฉบับล่าสุด ของวิศวกรรมสถาน แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การติดตั้งทางไฟฟ้า – ระบบจ่าย กำลังไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ มอก. 2572 หากมาตรฐานดังกล่าวไม่ได้กำหนดไว้ให้ใช้มาตรฐานสากลแทน และ เพื่อให้การติดตั้งเป็นไปโดยถูกต้องตามแบบและตรงความมุ่งหมาย สิ่งใดที่สงสัยต้องสอบถามจากผู้ควบคุมงาน ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ก่อนลงมือดำเนินการเสมอ

(3) ก่อนการติดตั้งจะต้องส่งรายการวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งพร้อมตัวอย่างให้มหาวิทยาลัย วลัยลักษณ์ เห็นชอบก่อนจึงสามารถติดตั้งได้

(4) ต้องเข้าร่วมประชุมโครงการซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะ ๆ ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการ ตัดสินใจสั่งการและทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

(5) เพื่อที่จะให้งานสำเร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญาและข้อกำหนด ถ้าผู้ยื่นข้อเสนอไม่เข้าใจหรือสงสัย ในงานใด ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นหนังสือขอคำชี้แจงหรือคำยืนยันจากผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัย วลัย ลักษณ์ ก่อนที่ดำเนินการ

8. แบบรูปรายการหรือคุณสมบัติเฉพาะ

8.1 ข้อกำหนดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

มีรายละเอียดดังนี้

(1) เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบผลึกซิลิคอน (Crystalline Silicon) ชนิด Mono-crystalline กำลังไฟฟ้าสูงสุดต่อแผงไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ (Wp) ประสิทธิภาพแผงไม่ต่ำกว่า 15 เปอร์เซ็นต์

(2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน International Electrotechnical Commission (IEC) บริษัทผู้ผลิต ต้องอยู่ในกลุ่ม Tier 1

(3) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำเสนอทุกชุดและที่ใช้ติดตั้ง ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกันทุกแผง

(4) ค่า Output Power Tolerance อยู่ในช่วงระหว่าง 0% ถึง +5% หรือดีกว่า

(5) มีกรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Frame)

(6) Power Temperature Co-efficiency ไม่ต่ำกว่า -0.41 เปอร์เซ็นต์ ต่อองศาเซลเซียส

(7) รับประกันอายุการใช้งานแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Manufacturing Warranty) ไม่ต่ำกว่า 20 ปี และรับประกันการผลิตพลังงานไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ที่ 10 ปี และไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ที่ 25 ปี โดยมีหนังสือรับประกันประสิทธิภาพกำลังไฟฟ้า (Pmax warranty) ของแต่ละปีที่ใช้งานตลอดอายุการใช้งาน 25 ปี ตามมาตรฐานจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย

8.2 Grid connected Inverter ขนาดไม่น้อยกว่า 100 kW พร้อมชุดควบคุมระบบไฟฟ้า

(1) Grid connected Inverter เป็นผลิตภัณฑ์และรุ่นที่ระบุอยู่ในบัญชีผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่มีผลทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมโยงเครือข่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) ซึ่งผ่านการทดสอบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) พร้อมแนบเอกสารผลการพิจารณาจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในวันที่ยื่นเสนอราคา

(2) มีผลการทดสอบอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ตามมาตรฐาน IEC61727 หรือ IEEE1547 หรือมาตรฐานที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า

(3) Grid Connected Inverter จะต้องมีชุด MPPT ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ชุด ต่อ 1 Grid connected Inverter จะต้องมีประสิทธิภาพ ไม่น้อยกว่า 98 เปอร์เซ็นต์

(4) Grid connected Inverter เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65

(5) มีหน้าจอสามารถดูค่าการผลิตของอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ได้

(6) สามารถเชื่อมต่อกับระบบ (Monitoring)

(7) จะต้องมีระบบป้องกันฟ้าผ่า (DC/AC Surge Protection) ลงบนเครื่องอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ทั้งด้านกระแสตรงและกระแสสลับ

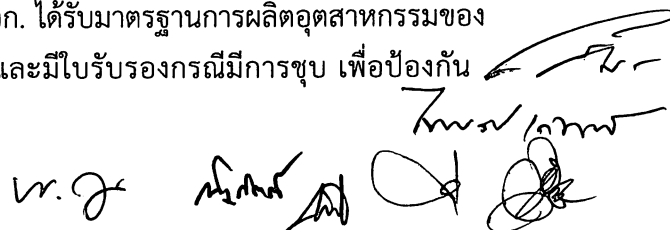
(8) มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินด้าน DC

(9) จะต้องมีการรับประกันหลังการติดตั้งใช้งาน หากพบว่ามีกรณีขัดข้อง ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำสินค้าตัวใหม่มาเปลี่ยนให้กับมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

(10) ผู้ยื่นข้อเสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

8.3 โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

(1) วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น Fitting, hardware Bolt และ Nut ทำจาก Stainless steel Grade 304 หรือ โลหะปลอดสนิม หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ และผลิตสำเร็จจากโรงงาน โดยเหล็กที่เลือกใช้ต้องได้มาตรฐาน มอก. ได้รับมาตรฐานการผลิตอุตสาหกรรมของเหล็กแต่ละประเภท (มอก.) แยกประเภท มอก. เหล็กขัดเงิน และมีใบรับรองกรณีมีการชุบ เพื่อป้องกัน

Mr. J. 

การเกิดสนิมทุกกรณี แฉงค่าไมครอนชัดเจน เอกสารออกจากโรงชุบ เหล็กกล้าไนซ์ (Galvanize steel) ที่ได้มาตรฐาน

(2) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำรายละเอียด Shop Drawing ที่ลงนามรับรองโดยวิศวกร ระดับสามัญ เป็นอย่างน้อย เสนอต่อมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนการติดตั้ง สำหรับ โครงสร้างอาคารลานจอดรถ เพื่อติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ด้านบนหลังคา อันประกอบไปด้วย การรื้อถอน การก่อสร้างฐานรากรับน้ำหนักอาคารฯ และโครงสร้างหลังคาฯ ต้องคำนวณและออกแบบภายใต้พื้นฐาน มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ CE 1015-40

(3) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องออกแบบให้มีขนาดเหมาะสม มีความมั่นคง แข็งแรง สามารถทนต่อแรงลมปะทะที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 25 เมตรต่อวินาที และน้ำหนักของโครงสร้าง รองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องไม่สร้างความเสียหายต่อความแข็งแรงของโครงสร้างหลังคาตัวอาคารที่ ติดตั้ง

(4) ชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อย ๆ และประกอบได้ อย่างสะดวก และวางมุมกับแนวระนาบเป็นมุมเอียงเมื่อติดตั้งชุดแผงเซลล์ฯ แล้วสามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้สูงที่สุด

(5) ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องต่อสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556 หรือฉบับล่าสุดหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

ทั้งนี้ ในการออกแบบชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องออกแบบให้มีโครงสร้างเพิ่มเติม โดยต้องจัดให้มีบันไดหรือทางขึ้น-ลง และทางเดินสำหรับผู้ปฏิบัติงานให้สามารถเข้าถึงเพื่อดำเนินการซ่อมแซม และบำรุงรักษาชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาได้อย่างปลอดภัยและสะดวกทุกแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ภายหลังติดตั้งได้

8.4 อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า

8.4.1 อุปกรณ์ปลดวงจรระบบไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับการดับเพลิง (PV Firefighter Safety Switch)

(1) ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงของระบบเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับการดับเพลิง (PV Firefighter Safety Switch) โดยเฉพาะ

(2) ที่ตัวอุปกรณ์จะต้องเปิด-ปิดวงจร สามารถทำได้ง่ายด้วยมือและมีระบบป้องกันไม่ให้เปิด-ปิด วงจร โดยบังเอิญ

(3) ขนาดพิกัดกระแสไฟฟ้าต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสสูงสุด (Isc) ของชุดแผง เซลล์แสงอาทิตย์

(4) มีพิกัดกระแสลัดวงจร Isc ไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่าของกระแสลัดวงจร Isc ของระบบ

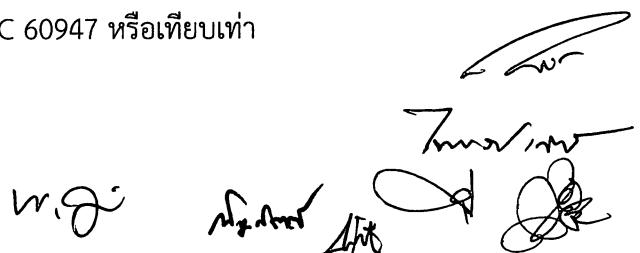
(5) สามารถปลดวงจรไฟฟ้าโดยไม่ต้องปลดโหลด

(6) มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ไม่ต่ำกว่า 1.06 เท่าของของแรงดัน Voc ของระบบ

(7) มี Indicator บอกตำแหน่งหรือสภาวะการทำงาน

(8) ระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65

(9) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือเทียบเท่า



(10) ติดตั้งอยู่ภายในตู้สำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า สถานที่ติดตั้งตามอาคารที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์

8.4.2 DC Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสตรง

(1) ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับระบบ Solar PV โดยเฉพาะ
(2) ขนาดพิกัดกระแสไฟฟ้าต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสสูงสุด (Isc) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

- (3) พิกัดกระแสลัดวงจร Isc ไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสสูงสุด Isc ของระบบ
- (4) สามารถปลดวงจรไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องปลดโหลด
- (5) มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ไม่ต่ำกว่า 1.06 เท่าของแรงดัน Voc ของระบบ
- (6) มี Indicator บอกตำแหน่งหรือสภาวะการทำงาน
- (7) ติดตั้งภายในตู้ที่มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP65
- (8) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือเทียบเท่า
- (9) ติดตั้งอยู่ภายในตู้สำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า สถานที่ติดตั้งตามอาคารที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์

8.4.3 Ac Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ

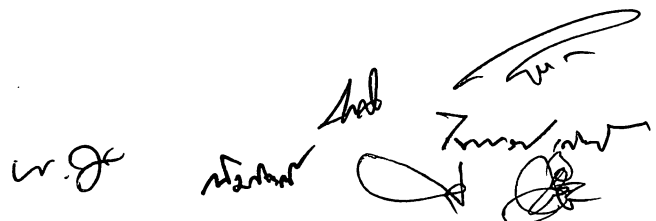
- (1) เป็นชนิด 3 poles, 3 phase 400 v 50 Hz
- (2) มีพิกัดและกระแสลัดวงจร Icu ตามผลการคำนวณแต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 kA และมีพิกัดกระแส Ampere trip , AT ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์
- (3) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือเทียบเท่า
- (4) ติดตั้งอยู่ภายในตู้สำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า สถานที่ติดตั้งตามอาคารที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์

8.4.4 Circuit Breaker สำหรับการป้องกันและปิด-เปิดวงจรเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์กับแผงจ่ายไฟฟ้า (Main load center) มีรายละเอียดดังนี้

- (1) เป็นชนิด 3 poles, 3 phase 400 v 50 Hz
- (2) มีพิกัดกระแสลัดวงจรตามผลการคำนวณหรือไม่น้อยกว่าพิกัดกระแสลัดวงจรของ Main Circuit Breaker ของแผงควบคุมไฟฟ้าหลักแต่ต้องไม่น้อยกว่า 50 kA และมีพิกัดกระแส Ampere trip , AT ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์
- (3) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ IEC 60947 หรือเทียบเท่า
- (4) ติดตั้งอยู่ภายในตู้สำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า สถานที่ติดตั้งตามอาคารที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์

8.4.5 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (PV Surge Protector) ด้านไฟฟ้ากระแสตรง

- (1) ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับ Solar PV โดยเฉพาะ
- (2) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน EN 50539 - 11 หรือเทียบเท่า
- (3) 20 Year Free Replacement Warranty



(4) ติดตั้งอยู่ภายในตู้สำหรับอุปกรณ์โดยเฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า สถานที่ติดตั้งตามอาคารที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์

8.4.6 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชอก (AC Surge Protector) ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ

(1) สำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า 3 Phase, 400 Vac, 50 Hz

(2) มีคุณสมบัติการป้องกัน (Mode of protection) ต้องสามารถป้องกันไฟฟ้ากระชอกระหว่าง Phase กับ Phase (L-L), Phase กับ Ground (L-G), Phase กับ Neutral (L-N), และ Neutral กับ Ground (N-G)

(3) Surge Current : 40 kA at 8/20 usec

(4) Response Time : not more than 25 nanosecond

(5) มีระบบ Test เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของระบบการทำงานภายในติดตั้งอยู่ภายในตู้สำหรับติดตั้งเครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า สถานที่ที่ติดตั้งตามอาคารที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์

8.4.7 มิเตอร์ตรวจวัดการใช้พลังงาน

มิเตอร์ตรวจวัดการใช้พลังงานเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์มิเตอร์ ชนิด 3 เฟส 4 สาย ประกอบ CT แรงต่ำ โดยสามารถจัดเก็บข้อมูล Load profile ได้ พร้อมระบบสื่อสาร จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 Rate system voltage : 3x220x/380 V

1.2 Operating range voltage input : 3x58/100 to 3x240/415 V หรือดีกว่า

1.3 Rated current, In : 5 A, transformer-operated

1.4 Reference frequency : 50 Hz

1.5 Applicable standard

- IEC : IEC 62053-22 (class 0.5 S, or better)

- ANSI : ANSI O 12.20 (class 0.5 S, or better at current class 10 or 20)

1.6 AC voltage test : 2 kV (rms), or better

1.7 Impulse voltage test : 6 kV (peak), or better

1.8 Optical port : IEC 62056-21, or ANSI Type 2 (ANSI C12.18)

1.9 Load profile function : kW and kvar, at least 40 days per channel, every 15 minutes

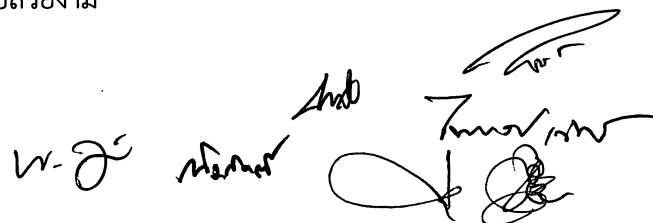
1.10 Protection class : IP 51 (IEC 60529), or better

8.5 ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า (MDB)

(1) เป็นตู้โลหะทำจากแผ่นโลหะความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ชุบสี Power coating เป็นสีโทนอ่อน

(2) ด้านหน้าตู้เป็นฝาเปิด-ปิด ฝาตัดเป็นช่องที่มีสัดส่วนเหมาะสมสำหรับติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า โดยติดกรอบยางหรือวัสดุอื่น ๆ ที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าที่ขอบช่องสำหรับติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า

(3) ติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้าบนฝาตู้ พร้อมชื่อของเครื่องมืออื่น ๆ โดยพิมพ์ชื่อบน sticker ชนิดหนาที่ทนต่อการฉีกขาดและติดตั้งให้ครบถ้วนอย่างเป็นระเบียบสวยงาม



8.6 กราวด์ของระบบ (System ground)

(1) หลักรดินตามมาตรฐาน UL467

(2) หลักรดินเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง หรือแท่งทองแดง หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสี มีขนาด $\varnothing 5/8$ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร ใช้วิธี Exothermic Welding ในการเชื่อมหลังดินกับสายดินฝังในดินค่าความต้านทานของหลักดินไม่เกินกว่า 5 โอห์มเมื่อวัดด้วย Earth Testing จัดทำบ่อกราวด์ที่มีฝาปิดคอนกรีต ขนาดไม่น้อยกว่า 45x45 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หรือจัดทำกราวด์ทดสอบ (Ground Test Box) หรือบ่อเพื่อใช้วัดค่าความต้านทานของหลักดินโดยค่าที่ได้ต้องไม่เกิน 5 โอห์ม เมื่อวัดด้วย Earth Testing โดยตำแหน่งการติดตั้งต้องทำการนำเสนอต่อมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ก่อนปฏิบัติงาน

8.7 ระบบ Solar Monitoring System

ข้อกำหนดระบบ Solar Monitoring

ให้ผู้ยื่นข้อเสนอแนบเอกสารโปรแกรม ระบบเฝ้าติดตาม ตรวจสอบและบันทึกการทำงาน และแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Monitoring System) โดยแสดงภาพประกอบของ โปรแกรม Monitoring, Operating, e-Billing, Service and Maintenance ในรูปแบบ Cloud Service ที่มีการใช้งานจริง โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องติดตั้งอุปกรณ์เพื่อดึงข้อมูลจากมิเตอร์ตรวจวัดพลังงานรวมฝั่งขาเข้าของ อาคารเพื่อให้ทราบปริมาณไฟฟ้าจากระบบที่จ่ายเข้ามาสู่โหนดของอาคารที่ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ รวมถึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการพลังงาน (ENERGY MANAGEMENT SYSTEM) และง่ายต่อการใช้งานเพื่อให้การบันทึกข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพโดยออกแบบมาให้เหมาะสมและง่ายต่อการใช้งานพร้อมทั้งสามารถดูค่าพลังงานได้ที่หน่วยติดตั้งพลังงานแสงอาทิตย์

อุปกรณ์ของระบบ Solar Monitoring มีรายละเอียดและคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1. ชุดตู้ไฟฟ้า หรือ ตู้ Solar Monitoring System มีรายละเอียดดังนี้

ก่อนประกอบหรือติดตั้งตู้ Solar Monitoring ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งแบบ Shop Drawing Panel Layout แสดงรูปด้านหน้า, ด้านข้าง, ด้านหลัง, ด้านล่าง, แบบภายในตู้, แบบตำแหน่งสายไฟฟ้าเข้า-ออก และ รายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการที่ระบุในแบบ ให้พิจารณาอนุมัติก่อนทุกครั้ง โดยมีรายละเอียดจำนวน 1 ชุด ภายหลังจากลงนามในสัญญา 15 วัน ดังนี้

- Single Line Diagram

- Wiring Diagram

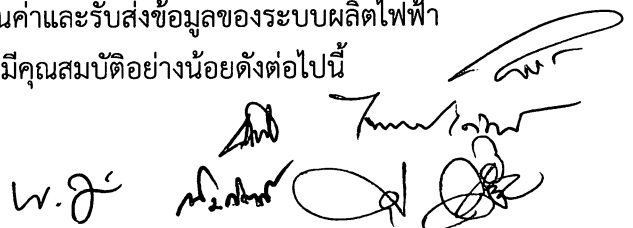
- รายการ, คุณสมบัติ, Catalog ของอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น Circuit Breaker, IPC, UPS, อุปกรณ์แปลงสัญญาณ, Ethernet Switch และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

- แบบสำหรับผลิตตู้, แบบด้านหน้า, ด้านข้าง, ด้านหลัง, ด้านบน, ด้านล่างของตู้, แบบการจัดวาง อุปกรณ์ภายในตู้ เช่น Circuit Breaker, อุปกรณ์ภายใน Low Voltage Compartment และตำแหน่งช่องเข้าสาย

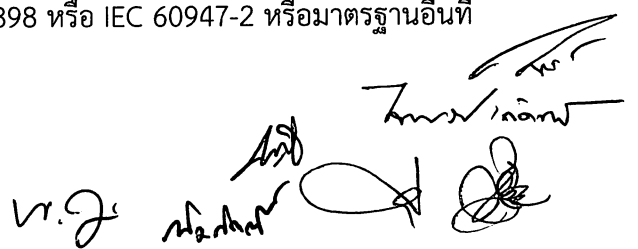
- แบบ Name Plate

- แบบและเอกสารอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อให้การผลิตตู้ได้ตามมาตรฐาน

1.1 ต้องมีอุปกรณ์ Industrial IoT PC (IPC) สำหรับอ่านค่าและรับส่งข้อมูลของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาไปยัง 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 10ms
- 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

Mr. J. 

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 ถอดฝาได้ง่าย บานประตูต้องแข็งแรงไม่บิดงอได้ มีซีลยางป้องกันน้ำยัดติตรอบฝาทุกด้าน

2. Platform ระบบ Monitoring, Operating, e-Billing, Service and Maintenance ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.1 ต้องสามารถแสดงผลภาพรวมพลังงานในรูปแบบแปลนพื้นที่อาคารที่ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา

2.2 ต้องสามารถแยกการแสดงผลข้อมูลจากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้ตามอาคารห้อง หรือตามจุดการติดตั้งของอุปกรณ์

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 ในรูปแบบค่าข้อมูลในเชิง ตัวเลข กราฟ และแผนภูมิ (เช่น แผนภูมิแท่ง แผนภูมิเส้น)

2.6 ต้องสามารถแสดงผลข้อมูลของอุปกรณ์ Power Meter / TOU Meter ที่มีอยู่ภายในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาได้แบบ Realtime ด้วยความถี่ไม่ช้าไปกว่า 3 วินาที หรือตาม ความถี่ที่เร็วที่สุดของอุปกรณ์

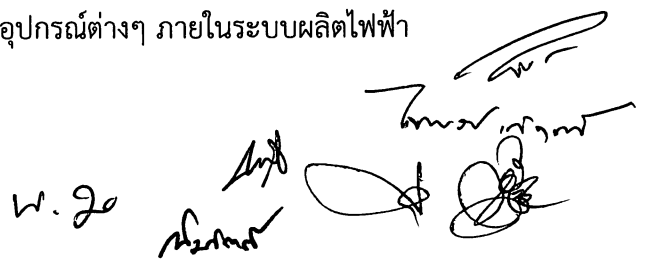
2.7 ต้องสามารถแสดงผลข้อมูลของอุปกรณ์ Inverters ที่มีอยู่ภายในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาได้

2.8 ต้องสามารถแสดงผลข้อมูลของอุปกรณ์ Environmental Sensors ที่มีอยู่ภายในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาได้

2.9 ต้องมี Function ระบบ e-Billing ในการออกเอกสาร Billing / Report แบบ Customized เพื่อให้ สามารถติดตามข้อมูลค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้และนำไปประกอบการวางบิลจัดเก็บค่าไฟฟ้า

2.10 ต้องมี Function ระบบ Service and Maintenance ที่สามารถให้ผู้ดูแลระบบ บันทึกลงและ แสดงข้อมูลและรายละเอียด เช่น ชื่อ / ยี่ห้อ / รุ่น / วันที่ติดตั้ง / ระยะเวลารับประกัน / ผู้รับประกัน / ข้อมูล ติดต่อผู้รับประกัน / จุดติดตั้งอุปกรณ์ / รอบการซ่อมบำรุง ของอุปกรณ์ต่างๆ ภายในระบบผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา

W. Go



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 ในการดึงข้อมูลจากระบบในส่วนของคุณข้อมูลจากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น ระบบ CCTV ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

2.14 ระบบ Platform ต้องเชื่อมต่อกับระบบเฝ้าติดตาม ตรวจสอบและบันทึกการทำงาน และแสดงผลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Monitoring System) แบบรวมศูนย์ และสามารถแสดงผลในรูปแบบแผนที่ภาพรวม พร้อมกำลังการผลิตและติดตั้งรวมทุกแห่ง แบบ Realtime อย่างน้อย ทุก 3 วินาที หรือตามความถี่ที่เร็วที่สุดของอุปกรณ์

2.15 ระบบ Platform ต้องรองรับการส่งข้อมูลต่างๆ ในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เข้ามาบันทึกจัดเก็บไว้ที่ Cloud Server ของหน่วยงาน ได้พร้อมกันกับการจัดเก็บข้อมูลบน Cloud Server

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) แบบโครงสร้างโรงจอดรถและชุดรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- (4) อุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรผลิตไฟฟ้า
- (5) ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า (MDB)
- (6) รายการอุปกรณ์ของระบบ Solar Monitoring พร้อมข้อเสนอและคำอธิบาย

10. ระยะเวลาดำเนินการติดตั้ง

กำหนดระยะเวลาในการติดตั้งระบบแล้วเสร็จภายใน ระยะเวลา 365 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ได้มีหนังสือส่งมอบพื้นที่

11. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

11.1 การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคา จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ติดตั้งที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 20 ปี นับถัดจากวันที่ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ได้รับมอบ

Mr. ...
[Handwritten signatures and names]

11.2 ระยะเวลาแก้ไข/ซ่อมแซม

กรณีที่อุปกรณ์โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาที่จอดรถชำรุดเสียหาย ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการแก้ไขภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

12. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ร้อยละส่วนลดค่าไฟฟ้ามากที่สุดโดยต้องไม่น้อยกว่า 10% เทียบค่าไฟฟ้าฐานจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจากค่าเฉลี่ยปีฐาน ในปีที่ 1 - 20

13. เงื่อนไขการตรวจรับ

ผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แล้วเสร็จ และเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดทุกรายการ จึงถือว่าผ่านการตรวจรับ

14. เงื่อนไขทั่วไป

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องฝึกอบรมเจ้าหน้าที่หรือผู้รับผิดชอบดูแลระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Carpark) เกี่ยวกับการบำรุงรักษา พร้อมจัดทำเอกสารคู่มือรายละเอียดของอุปกรณ์ 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 หากพ้นกำหนดจะต้องเสียค่าปรับเป็นเงินจำนวน 1,500 บาทต่อวัน

ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารประกอบการพิจารณาให้ครบถ้วน หากเอกสารไม่ครบถ้วนถือว่าผู้เสนอขาดคุณสมบัติจะไม่ได้รับการพิจารณา มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการคัดเลือก โดยผู้ได้รับการคัดเลือกขึ้นอยู่กับ การพิจารณาของมหาวิทยาลัย และผู้เสนอไม่สามารถคัดค้าน โต้แย้ง หรือเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้นจาก มหาวิทยาลัย

