



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน
จ้างก่อสร้างระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานพลังงานแสงอาทิตย์กับพลังน้ำ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน บ้านแม่สูน
ตำบลแม่ปิ้ง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ 1 แห่ง

(นาวาโทนิสิต จิตรธาน)
วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

(นายสุพจน์ จอมเขียว)
วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ

(นายฐานปนพงศ์ กุลกรนิรรรม)
วิศวกรปฏิบัติการ

กลุ่มพัฒนาพลังงาน 2
กองพัฒนาพลังงานทดแทน
มิถุนายน 2567



**จ้างก่อสร้างระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานพลังงานแสงอาทิตย์กับพลังน้ำ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน บ้านแม่สุ่น
ตำบลแม่บึง อำเภอพรวัว จังหวัดเชียงใหม่ 1 แห่ง**

1. ความเป็นมา

ตามที่ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้ดำเนินการก่อสร้างโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน เพื่อผลิตและจ่ายไฟฟ้าแบบอิสระ (Off-grid) ให้ราษฎรในพื้นที่ชนบทห่างไกลไม่มีไฟฟ้าใช้ ปัจจุบัน มีการขยายตัวของชุมชนทำให้กำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการ โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งที่มีปริมาณน้ำในการเดินเครื่องผลิตไฟฟ้าน้อยราษฎรจึงมีความเดือดร้อนไม่มีไฟฟ้าใช้อีกทั้งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยังไม่มีแผนขยายเขตไฟฟ้า ดังนั้นจึงต้องจัดหาระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้า และระบบบริหารจัดการพลังงาน ซึ่งเป็นการดำเนินการตามแผนพัฒนาพลังงานและพลังงานทางเลือก โดยให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบพลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศ เป็นการพัฒนาศักยภาพการผลิตการใช้พลังงานทางเลือกด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่ดีและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องตามแผน AEDP2018 (พ.ศ. 2561-2580) ที่กำหนดให้เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกในรูปพลังงานไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพ ต่อการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายที่ร้อยละ 30 ในปี พ.ศ. 2580

2. วัตถุประสงค์

2.1. เพื่อก่อสร้างโครงการระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานพลังงานแสงอาทิตย์กับพลังน้ำโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการบ้านแม่สุ่น ตำบลแม่บึง อำเภอพรวัว จังหวัดเชียงใหม่

2.2. เพื่อให้ราษฎรบ้านแม่สุ่น ตำบลแม่บึง อำเภอพรวัว จังหวัดเชียงใหม่ มีพลังงานไฟฟ้าใช้อย่างพอเพียง มีความมั่นคงทางด้านพลังงาน มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและเกิดการพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก เพิ่มรายได้ให้ราษฎรในพื้นที่ชุมชน

2.3. เพื่อใช้ศักยภาพพลังงานทดแทนที่มีอยู่ในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเป็นการเพิ่มสัดส่วนการผลิต-การใช้พลังงานทดแทนของประเทศ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

2.4. เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านพลังงานทดแทน

3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1. มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5. ไม่เป็นบุคคลที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลซึ่งผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6. ผู้มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ พ.พ. ณ วันที่ประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.11. ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานการขายพร้อมติดตั้งและทดสอบ หรือจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบ ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า 25 กิโลวัตต์ และระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่ ลิเทียมหรือระบบบริหารจัดการพลังงาน โดยผลงานดังกล่าวมีวงเงินไม่น้อยกว่า 2,500,000.00 บาท ในสัญญาเดียว และจะต้องเป็นผลงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วนภายในกำหนดระยะเวลาตามสัญญา โดยจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือ หน่วยงานเอกชนที่ พ.พ.เชื่อถือ และเป็นผลงานที่แล้วเสร็จย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี นับจากวันที่ส่งมอบงานแล้วเสร็จ จนถึงวันที่ยื่นเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

4. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

4.1. ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

4.2. ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช่นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มีได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

4.3. ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (4.1) หรือ (4.2) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

4.4. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นสำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม สำเนาหนังสือแสดงวัตถุประสงค์ในการทำการค้าหรือประกอบธุรกิจของนิติบุคคลนั้นๆ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

4.5. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นหนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมายในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้ผู้อื่นทำการแทน

4.6. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นสำเนาหนังสือรับรองผลงาน พร้อมสัญญาและข้อกำหนดรายละเอียด (Term of References: TOR) และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแสดงว่าเป็นผู้ที่มีผลงานในการขายพร้อมติดตั้งและทดสอบ หรือ จัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบ ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า 25 กิโลวัตต์ และระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่ลิเทียมหรือระบบบริหารจัดการพลังงานโดยผลงานดังกล่าวมีวงเงินไม่น้อยกว่า 2,500,000.00 บาท ในสัญญาเดียว และจะต้องเป็นผลงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วนภายในกำหนดระยะเวลาตามสัญญา โดยจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือ หน่วยงานเอกชนที่ พพ.เชื่อถือ และเป็นผลงานที่แล้วเสร็จย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี นับจากวันที่ส่งมอบงานแล้วเสร็จ จนถึงวันที่ยื่นเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

4.7. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสาร 'Catalog แผงเซลล์แสงอาทิตย์' ซึ่งแสดงชนิด กำลังผลิตไฟฟ้า ประสิทธิภาพและแนบเอกสารรับรองการได้รับมาตรฐาน มอก.61215 เล่ม 1(1)-2561 และ มอก.2580 เล่ม 2-2562 หรือเทียบเท่า และ ได้รับมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001 หรือ ISO 9002 และเอกสารรับรองแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแบบ Bi Facial

4.8. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารรับรองว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นสินค้าที่ผลิตในประเทศไทย ออกโดยสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

4.10. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารแสดงหลักฐานการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

5. ขอบเขตของงาน

5.1. ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างพร้อมติดตั้งและทดสอบระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานพลังงานแสงอาทิตย์กับพลังงานน้ำ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน บ้านแม่โม่กลาง ตำบลลาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย และก่อสร้างอาคารควบคุม

5.2. ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดกำลังผลิตติดตั้งไม่น้อยกว่า 50 กิโลวัตต์ และระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่ลิเทียม (Li-ion) ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 100 kWh

5.3. ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างพร้อมติดตั้งโครงสร้างสำหรับรองรับแผงเซลล์อาทิตย์ขนาดที่เหมาะสมกับระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ขนาดกำลังผลิตติดตั้งรวมไม่น้อยกว่า 50 กิโลวัตต์

5.4. ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งอินเวอร์เตอร์ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 50 กิโลวัตต์

5.5. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพร้อมติดตั้งระบบติดตามการผลิต (Monitoring) และระบบจัดเก็บข้อมูลพร้อมอุปกรณ์ประกอบ แสดงการทำงานและบันทึกข้อมูลการผลิตพลังงาน

5.6. ผู้รับจ้างต้องจัดหา Software เพื่อดึงข้อมูลจากเครื่องวัดและอุปกรณ์ของ โครงการระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานพลังงานแสงอาทิตย์กับพลังงานน้ำ บ้านแม่โม่กลาง ตำบลลาวี อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ได้อย่างเหมาะสม

5.7. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาระบบรักษาความปลอดภัยกล้องวงจรปิด สามารถเรียกดูย้อนหลังได้ 30 วัน และมีจุดติดตั้งกล้องไม่น้อยกว่า 5 จุด โดยตำแหน่งจุดติดตั้ง พพ. จะกำหนดภายหลัง

5.8. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานพลังงานแสงอาทิตย์กับพลังน้ำให้สามารถใช้งานร่วมกันได้ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบทั้งหมด

5.9. ผู้รับจ้างต้องจัดทำภาพถ่ายมุมสูง (ความละเอียดกล้องไม่น้อยกว่า 20 ล้านพิกเซล) และภาพเคลื่อนไหวมุมสูงของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (ความละเอียด 4K: 60 เฟรม/วินาที) ด้วยอากาศยานไร้คนขับควบคุมด้วยวิทยุทางไกล (Drone) เพื่อให้ครอบคลุมในภาพรวมของโครงการ ที่แล้วเสร็จ

5.10. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบสำหรับปรับปรุงระบบสายส่งไฟฟ้า พลังน้ำให้สามารถใช้งานร่วมกันได้กับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่ลิเทียม

5.11. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ ก่อสร้างระบบประปาเพื่อใช้ในการบำรุงรักษาแผงเซลล์แสงอาทิตย์พร้อมก๊อกน้ำและสายยาง

5.12. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับพื้นที่บริเวณใต้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และเทพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร พร้อมทาสีพื้นคอนกรีตที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์เต็มพื้นที่พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กใต้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด สีที่ใช้ใช้เป็นสีขาวแบบเงา ใช้สีของ TOA, Captain, ICI ตามมาตรฐานผู้ผลิตสี

5.13. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดการฝึกอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานพลังงานแสงอาทิตย์กับพลังน้ำพร้อมอุปกรณ์ประกอบให้แก่เจ้าหน้าที่ พพ. ที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมป้ายเตือนอุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งตามจุดต่างๆ ที่เหมาะสม เช่น ป้ายเตือนอันตรายจากกระแสไฟฟ้าและป้ายแสดงลักษณะของโครงการ Single Line Diagram ทำจากสติ๊กเกอร์ปิดทับบนแผ่นพลาสติกอะคริลิก (Acrylic)

6. ข้อกำหนดรายละเอียดทางเทคนิค

6.1. คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคของเซลล์แสงอาทิตย์

6.1.1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบซิลิกอนผลึกเดี่ยว (Mono Crystalline)

6.1.2. แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 400 วัตต์ต่อแผง และแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแบบ Bi Facial โดยทำการทดสอบ ณ Standard Test Condition (STC) ที่ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ 1,000 วัตต์ต่อตารางเมตร ที่อุณหภูมิแผงเซลล์ฯ 25 °C และ Air mass 1.5 และกำลังไฟฟ้าของแผงมี ค่าความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 5 เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของเซลล์แสงอาทิตย์

6.1.3. โลหะหุ้มขอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นอลูมิเนียม เพื่อให้มีน้ำหนักเบา ทนทานไม่เป็นสนิม และทำการเจาะรูเพื่อต่อสายดิน (Ground)

6.1.4. กล่องต่อสายไฟหลังแผง ทำจากวัสดุที่มั่นคงแข็งแรง ทนต่อสภาพอากาศและสภาวะ แดด ลม ได้ดี สามารถป้องกันการซึมเข้าของน้ำได้ ทนทานต่อสภาวะการใช้งานภายนอกและมีอายุการใช้งานยาวนานเทียบเท่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีแยกการต่อเป็นขั้ว (MC4) บวก - ลบ มีฝาเปิด - ปิด เพื่อความปลอดภัยและสะดวกในการใช้งาน

6.1.5. ระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ต้องสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุม Inverter และส่วนประกอบของระบบผลิตไฟฟ้า ได้เป็นอย่างดี และมีประสิทธิภาพ

6.1.6. แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.61215 เล่ม 1(1)-2561 และ มอก.2580 เล่ม 2-2562 หรือเทียบเท่า

6.1.7. แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องผลิตจากโรงงานที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย และได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 9002

6.1.8. แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าร้อยละ 20





6.2. Inverter และ Charger Controller

- 6.2.1. แบบ 3 เฟส 50 Hz 400/230V ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 50 กิโลวัตต์
- 6.2.2. DC (Battery and PV) แรงดัน Open Circuit สูงสุดไม่เกิน 1,000 VDC
- 6.2.3. MPPT Voltage range 180 – 900 VDC
- 6.2.4. Battery Voltage range 100 – 600 VDC
- 6.2.5. Maximum charge and discharge power 50kW
- 6.2.6. Maximum charge and discharge current 80 - 100A
- 6.2.7. สามารถใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ลิเทียม (Li-ion) ได้ดี
- 6.2.8. มีหน้าจอแสดงการทำงานของ Inverter
- 6.2.9. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิสูงสุดไม่น้อยกว่า 55 องศาเซลเซียส
- 6.2.10. ระบบป้องกันน้ำและฝุ่นไม่น้อยกว่า IP32 หรือ IP56 กรณีติดตั้งภายนอกอาคาร

6.3. แบตเตอรี่ลิเทียม (Li-ion)

- 6.3.1. มีขนาดความจุรวมไม่น้อยกว่า 100 kWh
- 6.3.2. Nominal Voltage 100 – 600 V
- 6.3.3. Specific energy ไม่น้อยกว่า 80 Wh/kg.
- 6.3.4. Depth of discharge 90%
- 6.3.5. Storage Temperature ไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส
- 6.3.6. ผ่านการรับรองความปลอดภัยสำหรับแบตเตอรี่ตามมาตรฐาน UN38.3 (Battery)
- 6.3.7. สามารถใช้งานร่วมกับระบบ Charger Controller ได้

6.4. จัดหาและติดตั้ง Platform ที่สามารถทำงานร่วมกับระบบการติดตามข้อมูล (Monitoring) โดยมีคุณสมบัติดังนี้

6.4.1. Platform รองรับการแสดงผลข้อมูลพลังงานที่ผลิตได้จากระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ที่มีเตอร์ไฟฟ้า (kWh) และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้าจากระบบเซลล์แสงอาทิตย์ เช่น ข้อมูลความเข้มแสงอาทิตย์, อุณหภูมิบนแผงและใต้แผงเซลล์แสงอาทิตย์, ข้อมูลค่าความชื้นสัมพัทธ์

6.4.2. Platform รองรับการแสดงผลข้อมูลพลังงานที่ผลิตได้จากระบบไฟฟ้าพลังงานน้ำ ที่มีเตอร์ไฟฟ้า (kWh) และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าพลังงานน้ำ

6.4.3. Platform รองรับการแสดงผลข้อมูลระดับพลังงานของระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าได้ เช่น ปริมาณพลังงานที่กักเก็บ, อุณหภูมิของระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น (BESS)

6.4.4. Platform รองรับการเรียกดูจากทุกพื้นที่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

6.4.5. Platform รองรับการแสดงผลในรูปแบบ Dashboard หรือ Graphic ในแบบต่าง ๆ รองรับการเปิดใช้งานด้วย Web Browser ได้

6.4.6. Platform รองรับให้โปรแกรมภายนอก (Third Party) เชื่อมต่อเพื่อดึงข้อมูลไปใช้งาน โดยมี API Standard สำหรับการเชื่อมต่อภายนอก

6.5. จัดหาและติดตั้ง Software โดยมีคุณสมบัติดังนี้

6.5.1. สามารถเชื่อมโยงข้อมูลเครื่องวัดและอุปกรณ์ที่เก็บบน Historian ได้ไม่น้อยกว่า 15000 Tags

6.5.2. สามารถกำหนดความถี่การเรียกข้อมูลจากเครื่องวัด ได้หลากหลายเช่น ทุก 1 นาที, ทุก 5 นาที, ทุก 15 นาที เป็นต้น





6.5.3. กรณีที่เกิดปัญหาขัดข้อง ทำให้ระบบ Software ไม่สามารถใช้งานได้ ต้องสามารถเก็บข้อมูลที่ยังค้างส่งได้ ไม่น้อยกว่า 60 วัน และหลังจากที่เมื่อการเชื่อมต่อกลับมาสมบูรณ์อีกครั้ง ข้อมูลที่ค้างส่งทั้งหมดต้องถูกส่งออกได้อัตโนมัติ (Data Buffering / Store & Forward)

6.5.4. Software สามารถรองรับติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายของ พพ. และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับ Software ที่ติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายของโรงไฟฟ้าได้ไม่จำกัด

6.5.5. สามารถรองรับระบบปฏิบัติการ Windows ได้เป็นอย่างดี

6.5.6. มีเครื่องมือตั้งค่าสำหรับผู้ดูแลระบบ (Administrative Configuring Tools) และมี Devices Management สามารถแก้ไขและตั้งค่า Software และรองรับเงื่อนไขในการควบคุมจากระยะไกล

6.5.7. สามารถทำงานรองรับเข้ากับอุปกรณ์ Firewall ที่ พพ.

6.5.8. สามารถส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายของ พพ. หรือเครือข่ายที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และต้องมีการเข้ารหัสข้อมูล SSL Protocol เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล

6.5.9. จัดเตรียมอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ อุปกรณ์เดินท่อร้อยสาย หรืออื่น ๆ เพื่อดำเนินการติดตั้งเครื่อง Computer ให้สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบที่ Site เพื่อรับส่งข้อมูลไปยังส่วนกลางได้จนแล้วเสร็จ

6.5.10. หากมีความจำเป็นต้องติดตั้ง Software หรืออุปกรณ์อื่น ๆ เพิ่มเติม รวมถึงการ Configure ส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี) เช่น Operating System, Virtual Machine, Tunneller เป็นต้น ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

6.6. สายไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์

6.6.1. สายไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องเป็นชนิด PV1-F เท่านั้น และได้มาตรฐาน TUV หรือ UL หรือ VDE เป็นอย่างน้อย

6.6.2. การต่อสายไฟฟ้าระหว่างแผงต้องใช้อุปกรณ์สำหรับการเชื่อมต่อ MC- 4 ที่ใช้งานกับสาย PV1-F เท่านั้น และได้มาตรฐาน TUV หรือ UL เป็นอย่างน้อย

6.6.3. เป็นสายไฟฟ้าที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม

6.7. สายไฟฟ้าทั่วไป

6.7.1. การเดินสายไฟในอาคาร ต้องเป็นสาย THW หรือ VCT และเป็นการเดินสายไฟฟ้าในรางหรือท่อเท่านั้น

6.7.2. มีอุปกรณ์ที่สามารถแยกจุดต่อเข้าใช้งานได้ง่ายและสะดวกในการตรวจสอบ

6.7.3. สายไฟฟ้า สวิตช์ไฟฟ้า เต้ารับไฟฟ้า และอุปกรณ์ติดตั้งอื่น ๆ เป็นอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

6.7.4. การเดินสายต้องดำเนินการติดตั้งไว้อย่างเป็นระเบียบถูกต้องตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้าให้ดูสวยงามและเป็นไปตามมาตรฐาน วสท.

6.8. สายสื่อสารสัญญาณใยแก้วนำแสง

6.8.1. เป็นสาย Single mode ชนิดใช้ติดตั้งภายนอกอาคาร (SM Outdoor)

6.8.2. มีขนาดของ Core/Cladding: 9/125 Micron หรือดีกว่า ประกอบด้วย จำนวน Core ตั้งแต่ 6 Core ขึ้นไป

6.8.3. มีค่า คุณสมบัติอย่างต่ำ ดังนี้

Wavelength (mm)	Attenuation Maximum (dB/Km)
1310	0.4
1550	0.3

6.8.4. หัวต่อสายสื่อสารสัญญาณใยแก้วนำแสงมีคุณสมบัติดังนี้

6.8.4.1. เป็นหัวต่อชนิด SC-Style Single mode Connector และมีการติดตั้งร่วมกับสายใยแก้วนำแสงแบบ Splicing

6.8.4.2. ชนิดของ Ferrule เป็นแบบ Ceramic/Polymer

6.8.4.3. ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งหัวต่อสายใยแก้วทุก Core ที่ทำการติดตั้ง

6.8.5. สายสื่อสารสัญญาณใยแก้วนำแสงสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ มีคุณสมบัติดังนี้

6.8.5.1. สายใยแก้วนำแสง 1 เส้นจะต้องมี 2 Core เป็นแบบ Single mode

6.8.5.2. ปลายสายเป็นหัวต่อแบบ SC-Style และ LC-Style หรือ FC-Style หรือ MT-RJ หรือตามลักษณะการใช้งาน

6.8.5.3. ต้องเป็นสายสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

6.9. เซอร์กิตเบรกเกอร์ สำหรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ

6.9.1. เซอร์กิตเบรกเกอร์ต้องได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.)

6.9.2. เป็นชนิด MCCB หรือ ACB

6.9.3. ผลิตภัณฑ์ Schneider, ABB, SIEMENS, Mitsubishi เท่านั้น

6.10. เครื่องมิ้ววัด (Digital Panel Power Meter) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

6.10.1. เครื่องมิ้ววัดต้องเป็นชนิด Digital พร้อมแสดงผลเป็นตัวเลขเท่านั้น

6.10.2. สามารถวัดค่า กระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า (kWh) และความถี่ได้

6.10.3. การต่อ CT ที่ต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรม

6.10.4. เป็นผลิตภัณฑ์ Schneider, ABB, SIEMENS, Mitsubishi, Yokogawa เท่านั้น

6.11. ระบบสายดิน (Grounding) และ ระบบป้องกันฟ้าผ่า (Lightning Protection)

6.11.1. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งระบบสายดิน และระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

6.11.2. การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. หรือ กฟผ.

6.12. อาคารควบคุมและโครงยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

6.12.1. อาคารควบคุม

- ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต พร้อมทำสี โดย พพ. จะเป็นผู้กำหนดภายหลัง
- ผนังและเพดานตู้ด้านในเป็น Smart Board กรุ PU Foam กันความร้อน หนา 2 นิ้ว
- ประตูเหล็ก ขนาด 0.9x2.0 เมตร พร้อมลูกบิดและห่วงคล้องแม่กุญแจ
- หลอดไฟแสงสว่าง 1 จุด เติ้ารับไฟฟ้าแบบคู่ 4 จุด พัดลมดูดอากาศไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว จำนวน 2 ตัว
- ตู้ควบคุมไฟ
- พื้นปูด้วยวีว้าบอร์ด และปูทับด้วยกระเบื้องยาง

6.12.2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำโครงสร้างเหล็กและ/หรืออลูมิเนียม สำหรับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยผู้รับจ้างต้องออกแบบโครงสร้างยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้สามารถรับแรงลมให้เป็นตาม มยผ.1311-50 มาตรฐานการคำนวณแรงลมและการตอบสนองของอาคาร และจัดทำแบบรายละเอียดเสนอให้ พพ. พิจารณา ก่อนดำเนินการแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องวางและยึดติดด้วยน็อตสแตนเลส (Stainless Steel) และเป็นอุปกรณ์ มาตรฐาน

6.12.3. น็อตตัวผู้และตัวเมีย พร้อมแหวนรองสำหรับยึดจุดต่างๆ ของโครงรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นสแตนเลส (Stainless Steel)

6.12.4. มีจุดต่อสายดิน

6.12.5. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับพื้นที่บริเวณใต้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และเทพื้นคอนกรีตเสริม เหล็ก ความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร พร้อมทาสีพื้นคอนกรีตที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์เต็มพื้นที่พื้น คอนกรีตเสริมเหล็กใต้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด สีที่ใช้ใช้เป็นสีขาวแบบเงา ใช้สีของ TOA, Captain, ICI ตามมาตรฐานผู้ผลิตสี

6.13. เครื่องมือบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบเครื่องมือซ่อม บำรุงและเครื่องมือวัดที่จำเป็นต้องใช้ในการซ่อมบำรุงรักษา อย่างน้อยต้องมีรายการดังนี้

6.13.1. ไขควงแบนหัวฉนวนกันไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว	1 ตัว
6.13.2. ไขควงแฉกหัวฉนวนกันไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว	1 ตัว
6.13.3. ไขควงวัดไฟฟ้า แบบ Digital	1 ชุด
6.13.4. Digital Multimeters	1 ชุด
6.13.5. Digital Clamp AC/DC Meters	1 ชุด
6.13.6. บันไดอะลูมิเนียม ทรง A ความสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร	1 ตัว
6.13.7. ไม้ทุบ ไม้รีดน้ำ และถังน้ำ	1 ชุด

7. งานเอกสารที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ

7.1. ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบอาคารควบคุม แบบรายละเอียดระบบผลิตไฟฟ้าผสมผสานพลังงานแสงอาทิตย์ กับพลังน้ำ และรายละเอียดอุปกรณ์ประกอบ แผนงาน กรรมวิธีการปฏิบัติงานตามสัญญา ผังบุคลากร และ วิศวกรผู้ควบคุมงาน ซึ่งได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพด้านไฟฟ้าและโยธา สาขาละ 1 คน ให้ พพ. พิจารณา อนุมัติ ก่อนเริ่มดำเนินการภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7.2. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการออกแบบและนำเสนอรูปแบบระบบ Platform และ Software พร้อมอุปกรณ์ ประกอบตามข้อ 6.4 และ 6.5 ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

7.3. ผู้รับจ้างต้องทำรายงานปฏิบัติงานส่งให้คณะกรรมการจำนวน 3 ชุด ประกอบด้วยต้นฉบับเอกสาร 1 ชุด สำเนาเอกสาร 1 ชุด และ รายงานในรูปแบบ Electronic File 1 ชุด ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้ายซึ่งในรายงานต้อง ประกอบด้วย

7.3.1. Catalog แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อินเวอร์เตอร์ ชาร์จเจอร์ และแบตเตอรี่

7.3.2. คู่มือ (Operation Manual) การติดตั้ง การถอด ประกอบ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่อง เบื้องต้นและการบำรุงรักษา

7.3.3. รายงานผลการทดสอบอุปกรณ์ ที่ พพ. กำหนดให้มีการทดสอบทั้งหมด

7.3.4. แบบ As Built Drawing ขนาด A3 พร้อม CAD file





7.4. ภาพถ่ายมุมสูง (ความละเอียดกล้องไม่น้อยกว่า 20 ล้านพิกเซล) และภาพเคลื่อนไหวมุมสูงของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (ความละเอียด 4K: 60 เฟรม/วินาที) ด้วยอากาศยานไร้คนขับควบคุมด้วยวิทยุทางไกล (Drone) เพื่อให้ครอบคลุมในภาพรวมของโครงการ ที่แล้วเสร็จทั้งหมด

8. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาในการปฏิบัติงานต้องแล้วเสร็จภายใน 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญากับกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)

9. วงเงินงบประมาณ

วงเงินงบประมาณ 5,000,000 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)

วงเงินราคากลาง 4,999,998.77 บาท (สี่ล้านเก้าแสนเก้าหมื่นเก้าพันเก้าร้อยเก้าสิบแปดบาทเจ็ดสิบเจ็ดสตางค์)

10. การจ่ายเงิน

10.1. เงินล่วงหน้า จำนวน 15% ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ลงนามในสัญญาเรียบร้อยแล้ว โดยผู้รับจ้างจะต้องวางหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าเป็นหนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศ หรือพันธบัตรรัฐบาลไทย เท่ากับจำนวนเงินล่วงหน้าที่จะเบิกไป และ พพ. จะหักคืนเงินล่วงหน้าดังกล่าวร้อยละ 20 จากงวดงานของแต่ละงวด จนครบตามจำนวนเงินล่วงหน้าที่จะเบิกไป ทั้งนี้เมื่อหักคืนครบถ้วนแล้วจะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้กับผู้รับจ้าง

10.2. งวดที่ 1 จ่ายเงิน 20% เมื่อผู้รับจ้างเสนอแบบรายละเอียดและอุปกรณ์ แผนงาน กรรมวิธีการปฏิบัติงานตามสัญญา แผนผังบุคลากร วิศวกรควบคุมงาน ตามข้อ 7.1 และ 7.2 ดำเนินการปรับพื้นที่ก่อสร้าง ก่อสร้างอาคารควบคุม และโครงสร้างรับแผงตามข้อ 5.3 แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

10.3. งวดที่ 2 จ่ายเงิน 40% เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้ง แผงพลังงานแสงอาทิตย์ Inverter, Charger controller, Battery และระบบควบคุมต่าง ๆ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ แล้วเสร็จและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

10.4. งวดที่ 3 จ่ายเงิน 35% เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการจัดหาระบบและติดตั้ง Platform และ Software ตามข้อ 6.4 และ 6.5 พร้อมส่งคู่มือการใช้งาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

10.5. งวดที่ 4 (สุดท้าย) จ่ายเงิน 5% เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการทดสอบระบบ และผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานตามข้อ 7.3, 7.4 และงานที่เหลือตามเงื่อนไขของสัญญาและข้อกำหนดรายละเอียดครบถ้วน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

11. การปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินงานแล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา และผู้ว่าจ้างยังมิได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างต้องชำระค่าปรับแก่ผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงิน ร้อยละ 0.10 ของวงเงินตามสัญญาต่อวัน

12. กำหนดยี่นราคาและระยะเวลารับประกันผลงาน

12.1. ผู้เสนอราคาจะต้องกำหนดยี่นราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน

12.2. วัสดุอุปกรณ์ อะไหล่ ที่ใช้ในงานติดตั้งในครั้งนี้ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานเป็นของใหม่ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน โดยผู้รับจ้างต้องรับประกันความเสียหายของงาน และหากเกิดชำรุด บกพร่องอันเนื่องมาจากการดำเนินงานของผู้รับจ้างที่ขาดคุณภาพ หรือใช้วัสดุไม่ดีพอในการปฏิบัติงานในครั้งนี้ รวมทั้งค่าสื่อสาร/





โทรศัพท์ (ถ้ามี) ที่เกิดขึ้นในโครงการฯ เป็นระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายครบถ้วนตามเงื่อนไขของสัญญา หากอุปกรณ์ชำรุดบกพร่อง จะต้องนำดำเนินแก้ไขให้อยู่ในสภาพดี ภายใน 15 วัน หลังได้รับแจ้งจาก พพ.

13. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

การพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการเสนอราคาใช้หลักเกณฑ์ราคา (Price) โดยพิจารณาจากราคารวม

14. การสงวนสิทธิ์

14.1. พพ. สงวนสิทธิ์ที่จะเลือกใช้ชนิด ขนาดและเปลี่ยนแปลงปริมาณงาน และส่วนประกอบต่าง ๆ ตลอดจนการเพิ่มหรือลดรายการ

14.2. พพ. สงวนสิทธิ์ในการตัดสิทธิ์ของผู้เสนอราคา หากผู้เสนอราคายื่นยื่นเอกสารตามข้อ 4 ไม่ครบถ้วน

14.3. ปริมาณงานและรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ในข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงานเป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการเสนอราคาเท่านั้น วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ แม้มิได้ระบุไว้ แต่มีความจำเป็นในการดำเนินการเพื่อให้สามารถใช้งานได้ดีเป็นไปตามวัตถุประสงค์ให้ถือรวมอยู่ในการเสนอราคาด้วย ผู้เสนอราคาไม่อาจนำมากล่าวอ้างขอเพิ่มวงเงินหรือเวลาตามที่ระบุในสัญญาได้ ปริมาณงานและข้อมูลรายละเอียดที่แท้จริงผู้เสนอราคาสามารถเดินทางไป ดูสถานที่ พร้อมทั้งสำรวจสภาพหน้างาน เพื่อเป็นข้อมูลในการเสนอราคาได้

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กลุ่มพัฒนาพลังงาน 2 (อาคาร 8 ชั้น 3) กองพัฒนาพลังงานทดแทน
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เชิงสะพานกษัตริย์ศึก ถนนพระรามที่ 1 แขวงรองเมือง
เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330 โทร. 0-2223-0021-9 ต่อ 1353



