

**รายละเอียดขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)**  
**งานซื้อระบบผลิตพร้อมส่งจ่ายน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมติดตั้ง**  
**โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในหน่วยงานภาครัฐ**  
**มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ พื้นที่ศูนย์แม่ริม**  
**โดยการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)**

**1. ความเป็นมา**

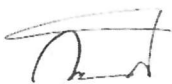
จากแผนการย้ายพื้นที่ตั้งของ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โดยกำหนดให้พื้นที่ ศูนย์แม่ริม ตำบลชี้เหล็ก และตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม เป็นพื้นที่ตั้งใหม่ ซึ่งจะเปิดใช้งานอย่างเต็มรูปแบบภายในปี พ.ศ. ๒๕๖๖ จึงเป็นเหตุผลให้มีการก่อสร้างอาคาร และ ระบบสาธารณูปโภคตามแผนงานรองรับอยู่เป็นจำนวนมาก กลุ่มอาคารหอพักอาศัยของนักศึกษา และบุคลากร รวมทั้งโรงอาหารคือส่วนหนึ่งของสิ่งก่อสร้างที่ทางมหาวิทยาลัยฯ ได้สร้างแล้วเสร็จเตรียมเปิดใช้งานแต่พบว่ายังขาดเครื่องทำน้ำอุ่น/น้ำร้อน ที่ยังไม่ได้รับการติดตั้ง เนื่องจากงบประมาณก่อสร้างอาคารตั้งแต่เริ่มต้นที่ได้รับการจัดสรรจากรัฐบาลมีจำนวนจำกัด ผลจากการพิจารณาทบทวนของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องพบว่าเทคโนโลยีการผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์มีศักยภาพสูงในการนำมาประยุกต์ใช้งาน

โดยการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อผลิตน้ำร้อนอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นำมาผสมน้ำเย็นเป็น น้ำอุ่น/น้ำร้อน รองรับนักศึกษาและบุคลากรที่มีความประสงค์ใช้ประโยชน์ ในกิจกรรมต่าง ๆ จะช่วยลดค่าพลังงานไฟฟ้าที่จะเกิดขึ้นในระยะยาวเมื่อเทียบกับการใช้เครื่องผลิตน้ำแบบไฟฟ้ารวมถึงค่าความต้องการไฟฟ้าสูงสุด จึงเป็นที่มาของการยื่นขอรับเงินสนับสนุนจาก กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานงบประมาณปี 2560 และมหาวิทยาลัยได้รับการจัดสรรงบประมาณมาเพื่อดำเนินโครงการ

**2. วัตถุประสงค์**

จัดซื้อระบบผลิตและส่งจ่ายน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดพื้นที่รับแสงอาทิตย์ติดตั้งไม่น้อยกว่า 430 ตารางเมตร พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้ตามข้อกำหนด

**ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ**



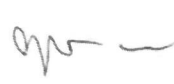
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)



(นายธนะโชค สันต์สวัสดิ์)

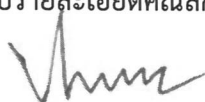


(นายคณิง กาบกันทะ)



(อาจารย์ ดร.กฤษฎา บุญชม)

**ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ**

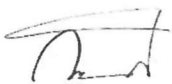


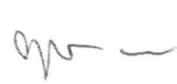
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

### 3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ หน่วยงานประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.9 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ไม่เป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด
- 3.11 ผู้เสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- 3.12 ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์(e-Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.13 ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคารเว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- 3.14 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด
- 3.15 นิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.16 นิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล) (นายธนะโชค สันต์สวัสดิ์) (นายคณิง กาบกันทะ) (อาจารย์ ดร.กฤษฎา บุญชม)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวีเชียร)

3.17 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.18 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานในสัญญางานประเภท ระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ในวงเงินไม่ต่ำกว่า 5,000,000.00 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) โดยมีวงเงินผลงานในสัญญาเดียว โดยเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ

3.19 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการขึ้นทะเบียนแนะนำรายชื่อผู้ดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ประเภท ข จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน โดยยื่นหลักฐานพร้อมการเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณา

#### 4. คุณสมบัติเฉพาะ

##### 4.1 ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

ระบบผลิตน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่จัดซื้อปริมาณรวมแผงรับรังสีอาทิตย์ทั้งโครงการไม่ต่ำกว่า 430 ตารางเมตร ปริมาณความจุถังสะสมน้ำร้อนไม่ต่ำกว่า 24,000 ลิตร และ จุดจ่ายน้ำร้อนรวมไม่ต่ำกว่า 180 จุด โดยเป็นการออกแบบติดตั้งระบบ indirect system ( Closed Loop ) เพื่อผลิตน้ำร้อนจ่ายตามจุดใช้งานที่กำหนด

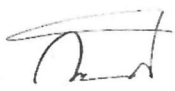
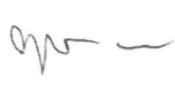
เนื่องจากอาคารเป้าหมายทั้ง 3 อาคาร ตามรายละเอียดที่กำหนดในข้อ 5 ไม่มีพื้นที่ติดตั้ง ตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นเรียบชนิดมีแผ่น ปกติสไล กับ ถังสะสมน้ำร้อน ในพื้นที่เดียวกันเพียงพอ จำเป็นต้องแยก แผงตัวเก็บรังสีอาทิตย์ฯ ติดตั้งบนหลังคาอาคารฯ และ ถังสะสมน้ำร้อนวางอยู่ในระดับพื้นดิน โดยใช้ บั๊มหมุนเวียน (Forced circulation) ซึ่งถูกควบคุมการทำงานโดยระบบควบคุม ตามเงื่อนไขการทำงานที่ผู้เสนอราคาได้ออกแบบไว้

ในการนำน้ำร้อนไปใช้งาน น้ำประปาใช้งานที่จะจ่ายเข้าสู่ถังสะสมน้ำร้อนเพื่อรับความร้อนจะเป็นแบบ รับความร้อนทางอ้อม (Indirect) กล่าวคือน้ำประปาใช้งานที่จ่ายเข้าสู่ถังสะสมน้ำร้อนจะไม่ผ่านตรงไปรับความร้อนที่ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ แต่จะไปไหลเข้าถังผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) แบบรับความดัน ที่อยู่ภายในถังสะสมความร้อน เพื่อรับการถ่ายเทความร้อนจากน้ำร้อนอุณหภูมิสูงที่ผลิตได้จากตัวเก็บรังสีอาทิตย์ตาม กระบวนไหลเวียนแบบปั๊มน้ำหมุนเวียน (Forced circulation)

##### 4.1.1 แผงรับรังสีอาทิตย์ (Solar Collector) ต่อแผง มีรายละเอียดดังนี้

(1) แผงรับรังสีอาทิตย์อาทิตย์ทุกแผง ต้องเป็นชนิดแผ่นเรียบ มีเครื่องหมายการค้า รุ่น และ ขนาด เหมือนกัน รวมพื้นที่รวมไม่ต่ำกว่า 430 ตารางเมตร โดยมีพื้นที่รับแสง (Aperture Area) ในแต่ละแผง ไม่น้อยกว่า  $2.20 \text{ m}^2$

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

 (นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)  (นายธนโชค สันต์สวัสดิ์)  (นายคณิง กาบกันทะ) (อาจารย์ ดร.กฤษฎา บุญชม) 

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

  
(อาจารย์ ดร.กฤษฎา จักรวิเชียร)

(2) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน EN 12975-2 จาก Solar Keymark โดยแนบเอกสารรับรอง และ รายงานการทดสอบ Thermal Performance, Durability and Reliability ประกอบการยื่นเสนอราคา โดยแผงรับรังสีอาทิตย์ ที่เสนอราคาในครั้งนี้ต้องมีค่า Zero Loss Efficiency ไม่ต่ำกว่า 0.7 และ First Order Coefficient ไม่เกิน  $3.5 \text{ W/(m}^2\text{/K)}$

(3) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการทดสอบโดย SRCC โดยแนบเอกสารรับรอง ประกอบการยื่นเสนอราคา

(4) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการทดสอบโดยหน่วยงานของรัฐ ภายในประเทศไทย ตามมาตรฐาน ASHRAE 93-77 โดยแนบเอกสารรับรอง ประกอบการยื่นเสนอราคา

(5) แผ่นดูดซับความร้อนของตัวเก็บรังสี ต้องเป็นท่อทองแดง และ ครีบอลูมิเนียม แบบ TINOX ที่เชื่อมท่อและครีบด้วย Laser หรือ Ultrasonic โดยค่า ABSORPTANCE ไม่ต่ำกว่า 0.95 และ EMITTANCE ไม่เกิน 0.05

(6) ท่อภายในแผงรับแสงอาทิตย์ เป็นชนิดท่อทองแดงหรือท่อชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติในการนำความร้อนเทียบเท่า หรือ สูงกว่า รับความดันสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 8 BAR โดย ท่อหลัก (Header) ต้องใช้ท่อขนาดไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร จำนวน 2 ท่อ มีข้อต่อเกลียวนอกทองเหลืองเชื่อมต่อทั้ง 4 ด้านของปลายท่อ และ ท่อย่อย (Risers) ใช้ท่อขนาดไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ท่อ

(7) แผงรับรังสีอาทิตย์ต้องใช้กระจกนิรภัย ชนิด Low Iron tempered glass หนาไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิเมตร

(8) โครงแผง(Casing) ต้องใช้วัสดุอลูมิเนียม และ แผ่นปิดท้ายแผง (Black Plate) ต้องใช้วัสดุแผ่นอลูมิเนียมแบบ Embossed หรือ วัสดุปลอดสนิมชนิดอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่า

(9) ต้องมีค่า Maximum Stagnation temperature ไม่น้อยกว่า  $200^\circ\text{C}$

(10) ต้องสามารถรับค่าอัตราการไหลปกติ (Normal flow rate) ไม่น้อยกว่า 120 ลิตรต่อชั่วโมง

(11) ต้องมีน้ำหนักไม่เกิน 45 กิโลกรัม

#### 4.1.2 โครงสร้างรองรับชุดแผงรับรังสีอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

(1) ระดับคุณภาพของโครงสร้างรองรับแผงรับรังสีอาทิตย์ จะต้องเป็นอลูมิเนียม เกรด 6005 – T5 หรือ ดีกว่า

(2) ระดับคุณภาพของวัสดุอุปกรณ์ น็อต ที่ใช้ยึดแผงรับรังสีแสงอาทิตย์เป็นเหล็กกล้าไร้สนิม SS304 หรือ ดีกว่า

(3) ในกรณีที่ผู้ขายต้องเสริมโครงสร้าง หรือ หลังคาให้เหมาะสมกับการติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงรับรังสีอาทิตย์ ต้องออกแบบ โดยใช้โครงสร้างเหล็กหรือดีกว่า ให้สามารถทนต่อความเร็วลมได้ไม่ต่ำกว่า 15 เมตรต่อวินาที และมี วิศวกรโยธา ระดับ ภาควิชาวิศวกรรม รับรองแบบ เสนอขออนุมัติก่อนการดำเนินการ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล) (นายธนะโชค สันต์สวัสดิ์) (นายคณิง กาบกันทะ) (อาจารย์ ดร.กฤษฎา บุญชม)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวีเชียร)

#### 4.1.3 ถังเก็บน้ำร้อน (Hot Water Storage Tank) ต่อใบ มีรายละเอียดดังนี้

- (1) ถังเก็บน้ำร้อนภายในทำจากวัสดุเหล็กหรือวัสดุที่ต่ำกว่า ความจุไม่ต่ำกว่า 1,000 ลิตร/ใบ
- (2) ถังเก็บน้ำร้อนภายในหุ้มฉนวน ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 18 Kg/m<sup>3</sup> หนาไม่น้อยกว่า 80

มิลลิเมตร

- (3) ถังเก็บน้ำร้อนภายในมีอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนทำจากวัสดุ Stainless Steel ชนิด 316L หรือ วัสดุที่ทนการกัดกร่อนได้เทียบเท่าหรือสูงกว่า โดยมีพื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อนไม่ต่ำกว่า 8 ตารางเมตร
- (4) ต้องมีขดลวดไฟฟ้าความร้อนเสริม ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.5 kW
- (5) ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์นิรภัย Pressure Relief Valve (Safety Valve)

#### 4.1.4 มาตรฐานการออกแบบ ติดตั้ง ระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ต้องได้มาตรฐานดังนี้

- (1) แผงรับรังสีอาทิตย์ (Solar Collector) และ ถังเก็บน้ำร้อน (Hot Water Storage Tank) ต้องเป็นตราสินค้าเดียวกัน และ ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารที่เกี่ยวข้องและเอกสารรับรองมาตรฐานประกอบการยื่นเสนอราคา
- (2) ป้อนหมุนเวียนน้ำร้อน ระหว่าง แผงรับรังสีอาทิตย์ (Solar Collector) และ ถังเก็บน้ำร้อน (Hot Water Storage Tank) สามารถทนอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส มีขนาดที่เหมาะสมกับการติดตั้งในแต่ละระบบผลิตฯ ของแต่ละอาคาร
- (3) ระบบควบคุมการทำงาน ของป้อนหมุนเวียนน้ำร้อน และ ขดลวดไฟฟ้าความร้อนเสริมในถังสะสมน้ำร้อน พร้อมระบบตรวจวัดพลังงานความร้อนของระบบผลิตน้ำร้อน(MJ)
- (4) ก๊อกผสม และ จ่ายน้ำได้มาตรฐาน
- (5) การออกแบบและติดตั้งระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ท่อน้ำร้อน ในระบบ ผลิตและส่งจ่ายน้ำร้อน ใช้ทองแดง หรือ ท่อสแตนเลส ที่สามารถทนอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า 90 °C ท่อน้ำร้อน และ ข้อต่อต่างๆ ต้องหุ้มฉนวนกันความร้อนด้วย Close Cell Foam Insulation โดยดำเนินการออกแบบ และ ติดตั้งตามหลักวิศวกรรม
- (6) การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้ากำลัง และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชิ้น จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามหลักวิชาการ และมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2554 (ฉบับแก้ไขปรับปรุง พ.ศ.2551,2556)

## 4.2 การเสนอราคาและเงื่อนไขการพิจารณา

4.2.1 ผู้เสนอราคาต้องกำหนดระยะเวลาในการดำเนินการทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อย ภายใน 240 วัน (สองร้อยสี่สิบวัน) นับถัดจากวันลงนามสัญญา และ ต้องกำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า 90 วัน (เก้าสิบวัน) นับตั้งแต่วันราคาสุดท้าย

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล) (นายธนะโชค สันต์สวัสดิ์) (นายคณิง กาบกันทะ) (อาจารย์ ดร.กฤษฎา บุญชม)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

#### 4.2.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์ 4 รายการ ประกอบด้วย

- (1) แผงรับรังสีอาทิตย์ (Solar Collector)
- (2) ถังเก็บน้ำร้อน (Hot Water Storage Tank)
- (3) ป้อนหมุนเวียนน้ำร้อน
- (4) ระบบควบคุมการทำงานของปั้มน้ำร้อน พร้อมระบบตรวจวัดพลังงานความร้อน

โดยเสนอไปพร้อมกับเอกสารส่วนที่ 1 และ เอกสารส่วนที่ 2 ในวันที่ยื่นเอกสารเสนอราคาทั้งนี้ ข้อเสนอทางเทคนิคต้อง ประกอบด้วยเอกสาร Catalog ที่แสดงถึงคุณสมบัติตามข้อกำหนดครบถ้วนโดยระบุ ยี่ห้อ รุ่นของอุปกรณ์ที่เสนอให้ทำเครื่องหมายตรงข้อความที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดแต่ละข้อใน Catalog อย่างชัดเจน และให้ผู้มีอำนาจลงนามแทนนิติบุคคลลงนามใน Catalog ที่นำเสนอทุกหน้า และ ต้องแนบเอกสารเพิ่มเติมประกอบข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก มีรายละเอียด ดังนี้

- ต้องเสนอรูปแบบไดอะแกรม Diagram แสดง ระบบผลิต และ ส่งจ่ายน้ำร้อน ทั้ง 3 อาคาร โดยต้องมีปริมาณการติดตั้งรวมไม่ต่ำกว่า 430 ตารางเมตร พร้อมทั้งรายการคำนวณทางวิศวกรรม ในแต่ละอาคารเพื่อแสดงให้เห็นปริมาณความร้อนที่ผลิตได้ในหน่วย MJ/ปี พร้อมลงนามรับรองโดยวิศวกรเครื่องกล ประจำของผู้เสนอราคา ยื่นประกอบการเสนอราคา

- ต้องแนบหนังสือรับรองที่ออกให้โดย บริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่มีหนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต อุปกรณ์ แผงรับรังสีอาทิตย์ ให้แก่โครงการนี้ โดยเฉพาะ โดยรับรองว่า ผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ รุ่น ที่นำเสนอ ปัจจุบันมีจำหน่ายอยู่จริง ยังไม่ได้ยกเลิกการผลิต

- ต้องแนบหนังสือรับประกันคุณภาพการใช้งานของวัสดุอุปกรณ์ที่เสนอทุกรายการจากผู้เสนอราคาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากส่งมอบงานที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญา และ ต้องรับรองว่าวัสดุ อุปกรณ์ที่เสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

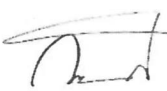
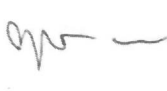
- ต้องแนบหนังสือรับประกันคุณภาพ แผงรับรังสีอาทิตย์ และ ถังสะสมน้ำร้อน ไม่น้อยกว่า 5 ปี จาก บริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตอย่างเป็นทางการเพื่อรองรับการบำรุงรักษาในระยะยาวโดยแนบเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยประกอบการการเสนอราคา

#### 4.2.3 ผู้เสนอราคาต้องมีบุคลากร วิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ไม่ต่ำกว่า ระดับภาคี ดังนี้

- วิศวกรไฟฟ้า สาขาไฟฟ้ากำลัง จำนวน 1 คน
- วิศวกรเครื่องกล จำนวน 1 คน

ซึ่งเป็นพนักงานประจำของผู้เสนอราคา โดยแนบ สำเนาเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สำเนาหลักฐานทางการศึกษา ประวัติ หนังสือรับรองการเป็นพนักงานประจำ และ หลักฐานที่เกี่ยวข้องกับสำนักงานประกันสังคม พร้อมลงนามรับรอง ยื่นประกอบการเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณา

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

     
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล) (นายชนะโชค สันต์สวัสดิ์) (นายคณิง กาบกันทะ) (อาจารย์ ดร.กฤษฎา บุญชม)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

  
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวีเชียร)

4.2.4 ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาเป็นเงินบาท และ รวมภาษีมูลค่าเพิ่มไว้เรียบร้อยแล้ว รวมทั้ง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดแต่ไม่ได้กำหนดแยกจากรายการในใบเสนอราคา อาทิเช่น การสำรวจพื้นที่ การจัดทำรายละเอียดระบบ การทดสอบคุณสมบัติอุปกรณ์ การทดสอบการทำงานของระบบ การเชื่อมต่อระบบกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นต้น ให้ถือว่ารวมอยู่ในรายการต่างๆ ที่กำหนดในใบและหรือการเสนอราคาด้วยแล้ว

4.2.5 ในการจัดซื้อครั้งนี้ มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการเลือกพิจารณาจากราคารวมทั้งสิ้นและ อาจพิจารณาเลือกกว่าจ้างฯ ในจำนวนหรือขนาดหรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประมูล ราคาโดยไม่พิจารณาว่าจ้างเลยก็ได้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ

### 4.3 ข้อกำหนดทั่วไป

4.3.1 ผู้ขายต้องส่ง Shop Drawing การจัดผังบริเวณ การติดตั้ง วัสดุ และ อุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งหมด ให้ทาง มหาวิทยาลัยฯ ตรวจสอบก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.3.2 ผู้ขายต้องส่งรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้ทาง มหาวิทยาลัยฯ ตรวจสอบก่อนดำเนินการ ติดตั้ง

4.3.3 ผู้ขายต้องทำการติดตั้งและทดสอบระบบให้เรียบร้อยแล้วสามารถใช้งานได้ดี เป็นไปตาม วัตถุประสงค์ของโครงการกล่าวคือ ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องครบตามข้อ 4.1 และ สามารถแสดงผลปริมาณการผลิตความร้อนสะสม (MJ) ได้ที่ มิเตอร์ หรือ ตัวควบคุมการทำงาน

4.3.4 ผู้ขายต้องทำการอบรมบุคลากรของทางหน่วยงานให้เรียบร้อยแล้วก่อนทำการส่งมอบงาน

4.3.5 ผู้ขายต้องส่ง As-Built Drawing การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด จำนวน 3 ชุด พร้อมคู่มือการซ่อม บำรุงให้ทาง มหาวิทยาลัยฯ ในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

### 5. พื้นที่ติดตั้ง

5.1 กำหนดพื้นที่ติดตั้ง ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ (ศูนย์แม่ริม) อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

5.2 พื้นที่หลังคาที่ถูกกำหนดให้ติดตั้ง ระบบผลิตและส่งจ่ายน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนี้

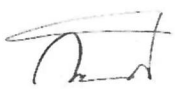
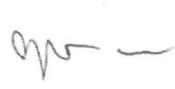
5.2.1 อาคารหอพักหญิง 1 ติดตั้ง

- แผงรับรังสีอาทิตย์ไม่ต่ำกว่า 143.33 ตารางเมตร ถึงสะสมน้ำร้อนไม่ต่ำกว่า 8,000 ลิตร  
จุดจ่ายน้ำไม่ต่ำกว่า 60 จุด

5.2.2 อาคารหอพักหญิง 2 ติดตั้ง

- แผงรับรังสีอาทิตย์ไม่ต่ำกว่า 143.33 ตารางเมตร ถึงสะสมน้ำร้อนไม่ต่ำกว่า 8,000 ลิตร  
จุดจ่ายน้ำไม่ต่ำกว่า 60 จุด

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

     
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล) (นายชนะโชค สันต์สวัสดิ์) (นายคณิง กาบกันทะ) (อาจารย์ ดร.กฤษฎา บุญชม)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

  
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

### 5.2.3 อาคารหอพักชาย 1 ติดตั้ง

- แผงรับรังสีอาทิตย์ไม่ต่ำกว่า 143.33 ตารางเมตร ถึงสะสมน้ำร้อนไม่ต่ำกว่า 8,000 ลิตร  
จุดจ่ายน้ำไม่ต่ำกว่า 60 จุด

## 6. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองานและการเบิกจ่าย

กำหนดส่งมอบงานภายใน 240 วัน (สองร้อยสี่สิบวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยค่าจ้างและการ  
จ่ายเงินมหาวิทยาลัย จะจ่ายเงินค่าพัสดุโดยแบ่งออกเป็น 4 งวด ดังนี้

**งวดที่ 1** เป็นจำนวนเงินอัตราร้อยละ 20 ของค่าพัสดุ

- เมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติงานติดตั้งโครงสร้างรองรับ แผงรับรังสีอาทิตย์ ทั้งหมดเข้ากับหลังคาแล้วเสร็จ

**งวดที่ 2** เป็นจำนวนเงินอัตราร้อยละ 30 ของค่าพัสดุ

- เมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติงานติดตั้ง แผงรับรังสีอาทิตย์ ทั้งหมดเข้ากับโครงสร้างรองรับที่ติดตั้งบน  
หลังคาแล้วเสร็จ

**งวดที่ 3** เป็นจำนวนเงินอัตราร้อยละ 30 ของค่าพัสดุ

- เมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติงานติดตั้ง ถึงสะสมน้ำร้อน ทั้งหมดแล้วเสร็จ

**งวดที่ 4** เป็นจำนวนเงินอัตราร้อยละ 20 ของค่าพัสดุ (งวดสุดท้าย)

- เมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติงานติดตั้ง งานระบบผลิตและส่งจ่ายน้ำร้อนฯ ในส่วนของระบบผลิตและ  
ส่งจ่าย โดยสามารถจ่ายน้ำร้อนให้กับจุดจ่ายในอาคารได้ แล้วเสร็จ

## 7. วงเงินในการจัดหา

7.1 วงเงินงบประมาณในการจัดหา 10,750,000 บาท (สิบล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) โดยเงินกองทุน  
เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ 2560

7.2 ราคากลาง (ราคาอ้างอิง) เป็นเงิน 10,749,862 บาท (สิบล้านเจ็ดแสนสี่หมื่นเก้าพันแปดร้อย  
หกสิบสองบาทถ้วน)

## 8 หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์ หากต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมี  
ความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โดยให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร หรือทางเว็บไซต์ มายังหน่วยงานโดยเปิดเผย  
ได้ที่

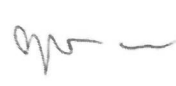
งานพัสดุ กองคลัง สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

เลขที่ 202 ถนน ช้างเผือก ซอย 4 ตำบล ช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์/โทรสาร ติดต่อ. 053 – 885364 e-mail : tender@cmru.ac.th

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล) (นายชนะโชค สันต์สวัสดิ์) (นายคณิง กาบกันทะ) (อาจารย์ ดร.กฤษฎา บุญชม)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวีเชียร)