

ร่างขอบเขตงาน (Term Of Reference : TOR)
รายการครุภัณฑ์ปฏิบัติการพลังงานแสงอาทิตย์ 1 ชุด
ณ ชั้นตาดฟ้าของอาคาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
ต.ป่าป้อง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ซึ่งต่อไปในเอกสารนี้เรียกว่า “ผู้ซื้อ” มีความประสงค์จัดซื้อครุภัณฑ์ปฏิบัติการพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด จำนวนวงเงิน 3,600,000 บาท (สามล้านบาทถ้วน) เพื่อใช้ในการลดการใช้พลังงานและเพิ่มความมั่นคงในพลังงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความเป็นมา

จากสถานะและสถานการณ์ในปัจจุบันที่ประเทศไทยมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วงเดือนเมษายน 2559 ที่ผ่านมามีการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศถึงกว่า 29,000 เมกะวัตต์และปัจจุบันเรามีกำลังการผลิตโดยรวมอยู่ที่ 33,000 เมกะวัตต์ ซึ่งทำให้ต้องหาแหล่งกำลังไฟฟ้าสำรอง ประกอบกับ พลังงานที่ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าเข้าใช้ก๊าซธรรมชาติถึง 70% ส่งผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อนและปรากฏการณ์เรือนกระจก หน่วยงานต่างๆของภาครัฐจึงต้องรณรงค์การประหยัดกระแสไฟฟ้า หรือดำเนินการหาแหล่งพลังงานทดแทนมาใช้ในอาคาร เพื่อลดปัญหาวิกฤตดังกล่าวที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้นทางสำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จึงเสนอ โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ปฏิบัติการพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด เพื่อลดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารจากการไฟฟ้าผสมผสานกับพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ เพิ่มความมั่นคงด้านพลังงานให้กับอาคารและประเทศ รวมถึงเป็นแหล่งเรียนรู้และให้ความรู้ในการใช้พลังงานหรือลดการใช้พลังงานที่ทำมาจากฟอสซิลเป็นพลังงานทดแทนให้กับประเทศอย่างมีนัยสำคัญ

2. เหตุผลความจำเป็น

เพื่อจัดหาครุภัณฑ์ปฏิบัติการพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด โดยสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้เฉลี่ยต่อเดือนไม่น้อย 5,400 หน่วยต่อเดือน หรือ 64,800 หน่วยต่อปี อีกทั้งยังใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในเรื่องการใช้พลังงานทดแทนในอาคาร การจัดการพลังงานในอาคารอีกทางหนึ่ง

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพ ขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อดังกล่าว

3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อในรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่ผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบทางราชการ

3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอ ให้แก่มหาวิทยาลัยฯ ณ วันประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง ราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและ ห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด

3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.7 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัด จ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบ อิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.8 คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่ง มีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.9 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ขอสงวนสิทธิ์ที่จะทำสัญญาก็ต่อเมื่อหน่วยงาน ได้รับงบประมาณแล้ว

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของ ครุภัณฑ์ปฏิบัติการพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- | | | |
|---|----|-----|
| 1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดกำลังวัตต์ต่อแผงต้องไม่น้อยกว่า 320 Wp
ชนิดผลึกซิลิคอน โดยมีกำลังการผลิตรวมต้องไม่น้อยกว่า 45.4 kWp | 1 | ชุด |
| 2. อุปกรณ์แปลงไฟฟ้าจากกระแสตรงเป็นกระแสสลับขนาดกำลังการผลิต
ไม่น้อยกว่า 60 kW | 1 | ชุด |
| 3. ระบบโครงสร้างรองรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ | 1 | ชุด |
| 4. งานติดตั้งระบบไฟฟ้าระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ | 1 | ชุด |
| 5. อุปกรณ์วัดค่าและบันทึกค่าพารามิเตอร์ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ | 1 | ชุด |
| 6. ระบบกราวด์ของระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ | 1 | ชุด |
| 7. ระบบติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ประกอบจับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ | 1 | ชุด |
| 8. อุปกรณ์ประหยัดพลังงานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน | 41 | ชุด |

ครุภัณฑ์มีคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ดังต่อไปนี้

1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดกำลังวัตต์ต่อแผงต้องไม่น้อยกว่า 320 Wp หรือสูงกว่า ชนิดผลึกซิลิคอน โดยมีกำลังการผลิตรวมต้องไม่น้อยกว่า 45.4 kWp 1 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบผลึกชนิด Poly Crystalline Silicon ต้องมีพื้นที่กำลังไฟฟ้าเอาต์พุตสูงสุดไม่น้อยกว่า 320 วัตต์ (Wp) ต่อแผงหรือสูงกว่า ที่เงื่อนไขทดสอบมาตรฐาน (Standard Test Condition : STC) ความเข้มของแสงอาทิตย์ (Irradiance Condition) 1,000 W/m² อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 25 °C

1.2 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผง ต้องมีผลทดสอบคุณลักษณะกระแสไฟฟ้ากับ แรงดันไฟฟ้า ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องแสดงเอกสารหลักฐานมาพร้อมกับเอกสารการเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณา

1.3 รุ่นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องมีใบรับรองการทดสอบเกี่ยวกับ Photovoltaic (PV) Module safety Quaification ตามมาตรฐานของ IEC 61730 -1, -2 และผลการทดสอบเกี่ยวกับ Crystalline Silicon Terrestrial Photovoltaic (PV) Module – Design Quaification and Type Approval ตามมาตรฐานของ IEC 61215 ทั้งนี้ผู้ขายต้องแสดงเอกสารหลักฐานมาพร้อมกับเอกสาร การเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณา

1.4 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรอง ระบบบริหารคุณภาพ มาตรฐาน ISO อนุกรม 9001 และระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมมาตรฐานสากล ISO 14001 และ OHSAS 18001 ทั้งนี้จะต้องแสดงเอกสาร หลักฐานมาพร้อมกับการเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

1.5 มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าที่สภาวะ Standard Test Condition (STC.) ค่า แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด Voc. ของแผงเซลล์ฯ ไม่น้อยกว่า 45.5 Volt. แรงดันไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด Vmp. ไม่น้อยกว่า 38 Volt.

1.6 มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าที่สภาวะ Standard Test Condition (STC.) ค่า กระแสไฟฟ้าลัดวงจร Isc ของแผงเซลล์ฯ ไม่น้อยกว่า 9.10 Amp. กระแสไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด Imp. ไม่น้อยกว่า 8.37 Amp.

1.7 Maximum system voltage ไม่น้อยกว่า 600 Vdc.ตามมาตรฐาน UL และ Temperature Coefficient of Power ไม่เกิน - (0.41) % / °C ,Temperature Coefficient of Voc. ไม่เกิน - 0.34%/ °C และ Temperature Coefficient of Isc. ไม่เกิน 0.049%/ °C หรือ ดีกว่า

1.8 น้ำหนักของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต่อแผง ที่นำมาติดตั้งมีน้ำหนักของแผงเซลล์ แสงอาทิตย์ไม่เกิน 23.2 กิโลกรัมต่อแผง โดยระบุไว้ในคุณลักษณะของแผง (Name plate) ทุกแผง

1.9 ต้องมีกรอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่แข็งแรง ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อการกัดกร่อนของสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี

1.10 ด้านหลังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งกล่องต่อสายไฟ (Junction Box) หรือหัวต่อสาย (Terminal Box) ที่มีการปิดผนึกหรือมีฝาที่ปิดล็อกได้อย่างมั่นคง สามารถทนต่อสภาพอากาศและสภาวะแวดล้อมได้ดี และต้องมีวัสดุป้องกันการซึมเข้าภายในกล่องรวมสายไฟ ต้องมีข้อต่อสายไฟที่มั่นคงแข็งแรงทนทานต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้ และมีอายุการใช้งานเทียบเท่าแผงเซลล์ฯ

1.11 ภายในแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จะต้องมีการผนึกด้วยสารกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นเทียบเท่าหรือดีกว่า ด้านหน้าแผงเซลล์ฯ ปิดทับด้วยกระจกใส หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า

1.12 แผ่นเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแบบ Square Cell หรือ Pseudo Cell หรือ Rectangular Cell หรือถ้าเป็นแบบ Round Cell จะต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของแต่ละเซลล์ไม่น้อยกว่า 15.5 เซนติเมตร

1.13 แผ่นเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำมาประกอบภายในแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกเซลล์ฯ จะต้องไม่มีตำหนิอันเนื่องมาจากความบกพร่องในการผลิต

1.14 ต้องมี Integrated Bypass Diode ต่ออยู่ภายในกล่องต่อสายไฟ (Junction Box) หรือหัวต่อสาย (Terminal Box) หรือติดตั้งอยู่ในแผงเซลล์ โดยระบุข้อมูลใน Catalogue หรือมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตอย่างชัดเจน

1.15 เซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพในการทำงานไม่น้อยกว่า 16.5% ทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงวิธีการคำนวณประสิทธิภาพแผง ประสิทธิภาพของระบบ มาพร้อมเอกสารเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

1.16 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ยึดชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องเป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลส

1.17 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตยื่นมาพร้อมกับเอกสารการเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณา

2. อุปกรณ์แปลงไฟฟ้าจากกระแสตรงเป็นกระแสสลับขนาดกำลังการผลิตไม่น้อยกว่า 60 kW 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.1 เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรงไปเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ที่มีกำลังไฟฟ้าขาเข้าการผลิตไฟฟ้ากระแสตรงไม่น้อยกว่า 60 kW แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุด 1,000 โวลต์ แรงดันไฟฟ้าระหว่าง 570-950 โวลต์ และมีแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับทางขาออกสูงสุดอยู่ระหว่าง 320 - 450 โวลต์ หรือมากกว่า

2.2 มีกำลังไฟฟ้าขาออกเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ Maximum ac output Apparent Power ไม่น้อยกว่า 66 kVA กระแสไฟฟ้าสูงสุด 96 Amp และมีสัญญาณรบกวน (THD) ที่ขาออกไม่เกิน 3 % และมีระบบระบายความร้อน(Cooling Method) เป็นแบบ Smart Forced Air Cooling

2.3 มีประสิทธิภาพของอุปกรณ์แปลงไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 98.8 %

2.4 อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า ต้องมีใบรับรองผลการทดสอบอุปกรณ์แปลงไฟฟ้าตามมาตรฐาน VDE0126-1-1, EN62109-1, EN62109-2, G59/3, VED AR N 4105 และ BDEW

2.5 ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในการอนุญาตให้เชื่อมต่ออุปกรณ์แปลงไฟฟ้าเท่านั้น

2.6 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาด้วย

3. ระบบโครงสร้างรองรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

3.1 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างฯต้องเป็นเหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน(Hot dip Galvanizing ตามมาตรฐาน ASTM หรือเป็นวัสดุที่ดีกว่าที่ปลอดภัย

3.2 ส่วนประกอบของโครงสร้าง ต้องสามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนและประกอบได้อย่างสะดวก

3.3 วัสดุที่ใช้จับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์ประกอบในการจับยึดแผงต้องเป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลสเท่านั้น

3.4 โครงสร้างของแผงต้องมีความมั่นคงแข็งแรงและประกอบยึดติดกับพื้นหลังคาสามารถทนแรงลมปะทะได้ไม่น้อยกว่าความเร็วสูงสุดของพายุโซนร้อน (Tropical Storm)

3.5 สำหรับโครงสร้างรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ผู้ขายต้องออกแบบโครงสร้างพร้อมอุปกรณ์ประกอบที่ใช้จับยึดแผง โดยต้องคำนึงถึงพื้นที่การติดตั้ง ความสวยงามและเหมาะสม และสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้สูงสุดโดยสามารถปรับองศาของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ ไม่น้อยกว่า 3-5 องศา ซึ่งผู้ขายต้องแสดงผลคำนวณถึงพลังงานไฟฟ้าที่ได้รับแต่ละระดับ ด้วยโปรแกรมคำนวณที่เชื่อถือได้มาใช้ในการยื่นขอประกวดราคา โดยอยู่ในซองเอกสารด้านเทคนิค

4. งานติดตั้งระบบไฟฟ้าระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 1 ชุด ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ตัดตอนวงจรของระบบไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับและสายไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

4.1 อุปกรณ์ตัดตอนวงจรของระบบไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับทั้งระบบต้องได้ตามมาตรฐานการติดตั้งตามหลักวิศวกรรม โดยผู้ขายต้องเสนอวัสดุที่ใช้ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ให้กับทางมหาวิทยาลัยพิจารณาในการยื่นขอประกวดราคา โดยอยู่ในซองเอกสารด้านเทคนิค

4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดตอนวงจรของระบบไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับทางผู้ขายต้องออกแบบและแสดงรายการคำนวณอุปกรณ์ประกอบมาให้ โดยต้องวิศวกรไฟฟ้าเซ็นต์รับรองในการออกแบบครั้งนี้ โดยเอกสารการคำนวณให้ยื่นอยู่ในซองเอกสารด้านเทคนิค

4.3 สายไฟฟ้า สายไฟฟ้าที่ใช้ในระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน โดยผู้ขายต้องแสดงชนิดสายที่ใช้ ขนาดของสาย และการเดินสาย มาพร้อมในซองด้านเทคนิค เพื่อประกอบการพิจารณา ทั้งนี้ต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

5. อุปกรณ์วัดค่าและบันทึกค่าพารามิเตอร์ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 1 ชุด
มีรายละเอียดของอุปกรณ์ดังนี้

5.1 อุปกรณ์วัดค่าความเข้มแสงอาทิตย์(Pyranometer)

- เป็นอุปกรณ์วัดค่าความเข้มแสงอาทิตย์ Class II ตามมาตรฐาน ISO 9060
- มีค่า Sensitivity ไม่น้อยกว่า $10\mu\text{V}/(\text{W}/\text{m}^2)$ และค่ากระแสไฟฟ้าขาออก 4-20mA หรือดีกว่า
- สามารถใช้งานที่อุณหภูมิเฉลี่ย - 40 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- สามารถวัดค่าความเข้มแสงอาทิตย์ได้ในช่วงระหว่าง 0-2000W/m²

5.2 อุปกรณ์วัดค่าความเร็วลม(Wind Speed and Direction)

- เป็นอุปกรณ์ที่สามารถวัดค่าได้ทั้งความเร็วลมและทิศทางของลม
- มีค่า Wind speed ระหว่าง 0-60 m/sec และ Resolution 0.07 m/s หรือดีกว่า
- มีค่า Wind Direction 0-360 องศา และ Resolution 0.3 องศา
- ฐานเครื่องวัดลมทำมาจากวัสดุ Anodized aluminum และ ลูกถ้วยทำมาจาก Plastic and fiberglass หรือดีกว่า

5.3 อุปกรณ์วัดค่าความอุณหภูมิและความชื้น(Temperature and Humidity Transmitter)

- เป็นอุปกรณ์ที่สามารถวัดค่าได้ทั้งอุณหภูมิและความชื้น
- สามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ระหว่าง -20 ถึง 80 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 0 - 99 % หรือดีกว่า
- อุปกรณ์ต้องได้ตามมาตรฐาน IP 65

5.4 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิใต้แผงเซลล์(Solar Module Surface Temperature Sensor)

- เป็นอุปกรณ์ที่สามารถวัดค่าได้ทั้งอุณหภูมิใต้แผงเซลล์(Solar Module Surface Temperature Sensor) ที่ช่วงค่าระหว่าง -40 – 250 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- เป็นอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน DIN IEC 751 A class

5.5 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล(Data logger) ต้องรองรับอุปกรณ์ตรวจวัดทุกค่า ซึ่งผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งและสามารถทำให้อุปกรณ์ใช้งานได้ทั้งหมด

6. ระบบกราวด์ของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ 1 ชุด โดยทางผู้ขายต้องติดตั้งระบบกราวด์ให้ได้ตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ โดยต้องมีการทดสอบค่ากราวด์และรับรองผลด้วยวิศวกรไฟฟ้าระดับไม่ต่ำกว่าภาคีวิศวกรเป็นผู้รับรองในการออกแบบ
7. ระบบติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ประกอบจับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 1 ชุด ให้ผู้ขายทำการออกแบบติดตั้งและจับยึด โดยต้องมีวิศวกรไฟฟ้าระดับไม่ต่ำกว่าภาคีวิศวกรเป็นผู้รับรองในการออกแบบ
8. อุปกรณ์ประหยัดพลังงานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน 41 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
 - 8.1 โครงสร้างอุปกรณ์ผลิตจากอลูมิเนียม ขนาดกว้าง-ยาว ขึ้นอยู่กับขนาด บี.ที.ยู. ของเครื่องปรับอากาศ
 - 8.2 วัสดุที่ใช้ผลิตผ่านการทดสอบโดย ห้องปฏิบัติการทดสอบสมบัติทางกล หน่วยวิจัยลักษณะเฉพาะของวัสดุ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
 - 8.3 มีเอกสารแสดงผลการทดสอบอุปกรณ์โดยกรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการทดสอบผลต่างของพลังงานไฟฟ้าระหว่างไม่ติดตัวอย่างและติดตัวอย่างเท่ากับร้อยละสิบเอ็ดจุดเก้าสี่
 - 8.4 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ประหยัดพลังงานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์
 - 8.5 ผู้ขายต้องดำเนินการสำรวจจุดติดตั้งอุปกรณ์ในอาคารหรือนอกอาคารดังกล่าวที่เหมาะสมตามหลักวิชาการแล้วเสนอพร้อมในซองเอกสารด้านเทคนิคครบตามจำนวนของอุปกรณ์ และต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวให้แล้วเสร็จ

5. รายละเอียดอื่นๆ

- 5.1 ครุภัณฑ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 5.2 ผู้เสนอราคาต้องออกแบบและแสดงรายการคำนวณอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้าของอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด ที่แสดงให้กับมหาวิทยาลัยเห็นว่าระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เชื่อมต่อระบบจำหน่ายบนหลังคา ขนาดกำลังการผลิตไม่น้อยกว่า 45.4 kWp นี้ติดตั้งถูกต้องตามหลักวิชาการ ได้พลังงานไฟฟ้าที่สูงสุด โดยใช้โปรแกรมการคำนวณมาตรฐานในการออกแบบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ และผู้ขายจำเป็นต้องมีสิทธิในโปรแกรมดังกล่าวด้วย
- 5.3 ต้องจัดส่งแบบรายละเอียด Shop Drawing มาให้กับมหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 5.4 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันการใช้งานครุภัณฑ์และการติดตั้งต่างๆ เป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปี ในกรณีเกิดการเสียหายจากการใช้งานตามปกติ
- 5.5 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดที่อาคารหรือห้องหรือตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

6. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 90 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญา

7. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

งวดเดียว ภายใน 90 วัน

8. แผนการใช้จ่ายงบประมาณ (ระบุจำนวนเงิน)

งบประมาณโครงการ 3,600,000 บาท (สามล้านบาทถ้วน)

ราคากลาง 3,600,000 บาท (สามล้านบาทถ้วน)

9. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สามารถส่งข้อมูลข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานได้ที่

สถานที่ติดต่อ งานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

เลขที่ 128 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300

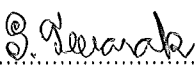
โทรศัพท์ 0-5392-1444 ต่อ 1321

โทรสาร 0-5392-1444 ต่อ 1321

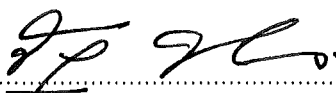
เว็บไซต์ <http://www.rmutl.ac.th>

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้
ข้อเสนอแนะวิจารณ์หรือมีความเห็นด้วย


คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน

(ลงชื่อ).....

(ดร. ธีรศักดิ์ สมศักดิ์)

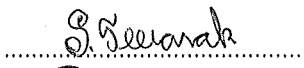


(ลงชื่อ).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จัตตฤทธิ ทองปรอน)

(ลงชื่อ).....

(ดร. วรจักร เมืองใจ)

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใ้ใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ ครุภัณฑ์ปฏิบัติการพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด
หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 3,600,000 บาท (สามล้านหกแสนบาทถ้วน)
3. วันที่กำหนดราคากลาง
4. แหล่งที่มาของราคากลาง
 - 4.1 ร้านค้า นอร์ทเทค อิเล็กทรอนิกส์
 - 4.2 บริษัท บี ครอส ไอที จำกัด
 - 4.3 บริษัท เอ สแควร์ โซลูชั่น จำกัด
5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง
 - 5.1 นายธีระศักดิ์ สมศักดิ์ 
 - 5.2 นายจิตตฤทธิ ทองปรอน 
 - 5.3 นายวรจักร เมืองใจ 

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ	ราคารวม (บาท)
				ราคา/หน่วย	
	ครุภัณฑ์ปฏิบัติการพลังงานแสงอาทิตย์ 1 ชุด				
1	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดกำลังวัตต์ต่อแผงตั้งไม่น้อยกว่า 320 Wp ชนิด ผลึกซิลิคอน โดยมีกำลังการผลิตรวมตั้งไม่น้อยกว่า 45.4 KWP	1	ชุด	1,412,900.00	1,412,900.00
2	อุปกรณ์แปลงไฟฟ้าจากกระแสตรงเป็นกระแสสลับขนาดกำลังการผลิตไม่ น้อยกว่า 60 KW	1	ชุด	270,000.00	270,000.00
3	ระบบโครงสร้างรองรับการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์	1	ชุด	795,500.00	795,500.00
4	งานติดตั้งระบบไฟฟ้าระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์	1	ชุด	297,700.00	297,700.00
5	อุปกรณ์วัดค่าและบันทึกค่าพารามิเตอร์ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์	1	ชุด	235,400.00	235,400.00
6	ระบบกราวด์ของระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์	1	ชุด	87,400.00	87,400.00
7	ระบบติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ประกอบจับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์	1	ชุด	234,600.00	234,600.00
8	อุปกรณ์ประหยัดพลังงานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	41	ชุด	6,500.00	266,500.00