

ร่างรายละเอียดขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)

งานจ้างติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา

โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในหน่วยงานภาครัฐ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๑. ความเป็นมา

ตามที่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้จัดทำแผนพัฒนาการศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระยะที่ ๑๒ (พ.ศ.๒๕๖๐ – ๒๕๖๔) โดยการจัดทำแผนแม่บทพลังงานและสิ่งแวดล้อม ในการพัฒนามหาวิทยาลัย ให้เป็น “Sustainable and Clean Campus” ทั้งนี้จากแผนแม่บทการพัฒนาดังกล่าว จะมีการส่งเสริมการนำพลังงานทดแทนมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม และเพื่อเป็นการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ซึ่งมีปริมาณการใช้ไฟฟ้ารวมทั้งปี สูงถึง ๗๕,๑๗๒,๐๐๐ กิโลวัตต์-ชั่วโมง ทำให้มหาวิทยาลัยมีโครงการที่จะนำเทคโนโลยีการผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนเข้ามาใช้ในภายในมหาวิทยาลัย โดยจะทำการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ในปีงบประมาณ ๒๕๖๐ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับสนับสนุนงบประมาณ ภายใต้โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในหน่วยงานภาครัฐ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน จำนวน ๗,๐๗๕,๒๐๐ (เจ็ดล้านเจ็ดหมื่นห้าพันสองร้อยบาทถ้วน) เพื่อติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา บนอาคารจอดรถยนต์ S๑ และอาคารสำนักงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ๒ ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๒. วัตถุประสงค์

จ้างติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ณ อาคารสำนักงานมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ๒ และอาคารจอดรถยนต์ S๑ ขนาดกำลังติดตั้งไม่น้อยกว่า ๑๑๘.๔๒ kW_p พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้ ตามข้อกำหนด

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุประเภทที่จัดซื้อในประเทศไทย และ ต้องไม่เป็นผู้ที่ถูก ระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือ ไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่ง ให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

๓.๓ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น ณ วัน ประกาศประกวดราคา หรือ ไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการ ประกวดราคาจ้างนี้

๓.๔ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้น แต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๕ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้าม ทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด

๓.๖ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำบัญชีรายการเสนอราคา ต่อหน่วย ต่อรายการ มาให้ทาง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ตรวจสอบ โดยยื่นมาพร้อมเอกสารเสนอราคา หากไม่แนบเอกสารดังกล่าวถือว่าผิด เงื่อนไขในสาระสำคัญ

๓.๗ ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานในสัญญางานประเภท ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บน หลังคา ในวงเงิน ไม่ต่ำกว่า ๓,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สามล้านบาทถ้วน) โดยมีวงเงินผลงานในสัญญาเดียว โดยเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการ ส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ ซึ่งผลงานดังกล่าวแล้วเสร็จเป็นที่เรียบร้อยไม่เกิน ๕ ปี นับถึงวันที่ยื่นซองเอกสาร ประกวดราคา และ ผู้เสนอราคาจะต้องแนบหนังสือรับรองผลงาน และสำเนาสัญญางานดังกล่าว เพื่อยืนยัน คุณสมบัติดังกล่าวมาในวันเสนอราคา

๓.๘ ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่ได้จดทะเบียนในประเทศไทยถูกต้องตามกฎหมายและประกอบ ธุรกิจที่ระบุในหนังสือรับรองเกี่ยวกับ พลังงานแสงอาทิตย์ โดยยื่นหลักฐานพร้อมการเสนอราคา เพื่อ ประกอบการพิจารณา

๓.๙ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๓.๑๐ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของ กรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๓.๑๑ ต้องไม่ใช่นิติบุคคลที่อยู่ในระหว่างดำเนินคดีล้มละลาย เว้นแต่ในคดีล้มละลายนั้น ศาลมีคำสั่ง เห็นชอบการประนอมหนี้ หรือเห็นชอบตามแผนฟื้นฟูกิจการแล้ว

๓.๑๒ คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกิน สามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๓.๑๓ กรณีผู้เสนอราคาที่เป็นกิจการร่วมค้าที่ไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ ผู้ที่เข้าร่วมค้าทุกรายต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวด เว้นแต่ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอราคากับทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมข้อเสนอประกวดราคาของกิจการร่วมค้านั้น และสามารถใช้งานของผู้ร่วมค้าหลักรายเดียว เป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้ แต่จะต้องเป็นผลงานในลักษณะเดียวกันและวงเงินของผลงานไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ ๓.๗

ผู้เสนอราคาที่ขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามข้อ ๓ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะถือว่าเป็นผู้ขาดคุณสมบัติตามข้อกำหนดและเงื่อนไขการว่าจ้างครั้งนี้ และจะไม่ได้รับการพิจารณา แม้ว่าเสนอราคาต่ำสุดก็ตาม

๔. ขอบเขตของงาน

โครงการจ้างติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ณ อาคารสำนักงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ๒ และ อาคารจอตรณยนต์ S๑ เป็นงานจ้างเหมา ที่ได้รวมค่าวัสดุอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง ค่าขนส่ง ค่าเรือโครงสร้างและปรับปรุง ค่าเครื่องมือเครื่องจักร ค่าดำเนินการ และอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับงานตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบรูปเอกสาร หรือ ข้อกำหนด เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดและขอบเขตงานดังนี้

๔.๑ รั้วและปรับปรุงโครงสร้างอาคารจอตรณยนต์ S๑ ให้เหมาะสมกับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา

๔.๒ ปรับปรุงโครงสร้างอาคารสำนักงานมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ๒ ให้เหมาะสมกับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา

๔.๓ จัดหาและติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โครงรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า สายไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบ ที่ทำให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย โดยเป็นไปตามมาตรฐานทางวิศวกรรม ณ อาคารจอตรณยนต์ S๑ และอาคารสำนักงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ๒

๔.๔ ทดสอบและเดินระบบ รวมถึงอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษาระบบ ให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามมาตรฐานทางวิศวกรรม

๕ ข้อกำหนดทางเทคนิคและคุณลักษณะเฉพาะ

๕.๑. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar panel) มีกำลังไฟฟ้าสูงสุด (kwp) ไม่น้อยกว่า ตามที่ระบุในแบบโดยมีรายละเอียด ดังนี้

๕.๑.๑. แผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นชนิด Poly Crystalline Silicon ต้องมีพิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๓๑๐ วัตต์ (Wp) ต่อแผง และมี Module efficiency ไม่น้อยกว่า ๑๕.๘% ที่เงื่อนไขทดสอบมาตรฐาน (Standard Test Condition: STC) ที่ค่าความเข้มข้นแสงอาทิตย์ (Irradiance Condition) ๑,๐๐๐ W/m^๒ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๒๕ C Air mass ๑.๕ พร้อมแสดงเอกสารรับรอง (Certification)

๕.๑.๒. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงที่ใช้ในโครงการนี้ ต้องมีเครื่องหมายการค้า รุ่น และพิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่เหมือนกัน

๕.๑.๔ ต้องมีกรอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่แข็งแรง ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อการกัดกร่อนของสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี อีกทั้งไม่ใช้น้ำหรือสกรูใดๆยึดกรอบเฟรมเข้าไว้ด้วยกัน

๕.๑.๕ ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction Box) หรือขั้วต่อสาย (Terminal Box) ที่มีการปิดผนึกหรือมีฝาที่ปิดล็อกได้อย่างมั่นคง สามารถทนทานต่อสภาพอากาศ และสภาวะแวดล้อมได้ดี และต้องมีวัสดุป้องกันการเข้าของน้ำ ภายในกล่องรวมสายไฟต้องมีขั้วต่อสายไฟที่มั่นคงและแข็งแรง ทนทานต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้และมีอายุการใช้งานเทียบเท่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ IP ๖S

๕.๑.๖ ภายในเซลล์แสงอาทิตย์ จะต้องมีการผนึกด้วยสารกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

๕.๑.๗ วัสดุที่ทับหน้าเซลล์จะต้องเป็นกระจกชนิด Tempered Glass หรือวัสดุอื่นใดที่มีค่าดูดซับแสง (Transparent) และความแข็งแรงที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่ากระจกดังกล่าว

๕.๑.๘ ต้องมี Integrated Bypass Diode ต่ออยู่ภายในกล่องสายไฟ (Junction Box) หรือขั้วต่อสาย (Terminal Box) หรือติดตั้งอยู่ในแผงเซลล์ โดยระบุข้อมูลใน Catalogue หรือมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตอย่างชัดเจน

๕.๑.๙ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมีคุณสมบัติและได้รับ มอก. ๑๘๔๓ และ มอก. ๒๕๘๐ จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม โดยแนบเอกสารรับรองมาพร้อมเอกสารเสนอราคา

๕.๑.๑๐ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบบริหารคุณภาพมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมมาตรฐานสากล ISO ๑๔๐๐๐ หรือเทียบเท่า โดยระบุข้อมูลใน Catalog หรือหนังสือรับรองการได้รับมาตรฐานดังกล่าว

๕.๒. โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

๕.๒.๑. วัสดุที่ทำโครงสร้างฯ ต้องเป็นเหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanizing) ตามมาตรฐาน ASTM หรือเป็นโลหะปลอดสนิม

๕.๒.๒. ส่วนประกอบโครงสร้างฯ ควรสามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนและประกอบได้อย่างสะดวก

๕.๒.๓. วัสดุ อุปกรณ์จับยึดแผงเซลล์ฯ กับโครงสร้างฯ และอุปกรณ์จับยึดชุดโครงสร้างฯ กับโครงสร้างหลังคาสถานที่ติดตั้ง ควรมีขนาดที่เหมาะสมและเป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลส (Stainless Steel) หรือโลหะปลอดสนิม

๕.๒.๔. โครงสร้างฯ ควรสามารถติดตั้งแผงเซลล์ฯ ได้อย่างมั่นคง แข็งแรง และประกอบยึดกับโครงสร้างหลังคาได้อย่างมั่นคง สามารถรับน้ำหนักและสามารถต้านทานแรงลมปะทะได้ไม่น้อยกว่าความเร็วสูงสุดของพายุโซนร้อน (Tropical storm) ตามประกาศของกรมอุตุนิยมวิทยาได้อย่างปลอดภัย หรือสามารถต้านทานแรงลมปะทะตามข้อกำหนดของเทศบัญญัติหรือตามระเบียบที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานในพื้นที่ (ถ้ามี)

๕.๒.๕. กำหนดใช้ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์วางท่ามุมกับแนวระนาบ เป็นมุมเอียงประมาณ ๑๕ องศา

๕.๒.๖. การจัดทำรายละเอียดโครงสร้างเชิงวิศวกรรม กำหนดให้โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีความแข็งแรง สามารถต่อแรงลมที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า ๒๐ เมตร ต่อวินาที

๕.๒.๗. ต้องจัดทำรายละเอียดแบบชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมรายการคำนวณตามรายละเอียดข้อ ๒.๒ (ง) และมีวิศวกรสาขาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมระดับภาคีวิศวกรขึ้นไปลงนามรับรอง

๕.๓. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (อินเวอร์เตอร์)

๕.๓.๑. อินเวอร์เตอร์ทุกเครื่อง ต้องมีเครื่องหมายการค้า รุ่น เหมือนกัน

๕.๓.๒. เป็นยี่ห้อและรุ่นที่ได้รับการรองรับมาตรฐาน IEC ๖๑๗๒๗ Photovoltaic (PV) systems- Characteristics of the utility interface และมาตรฐาน IEC ๖๒๑๑๖ Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่มี

คุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๑๗๒๗ และ IEC ๖๒๑๑๖ โดยมีรายงานผลการทดสอบแสดงประกอบ

๕.๓.๓. ควรมีใบรับรอง (Certificate) ที่ออกให้โดย Certification Body (CB) แสดงประกอบ หรือมีรายงานการทดสอบ (Test Report) ที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานดังกล่าวที่ออกให้โดยห้องปฏิบัติการทดลองที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๑๗๐๒๕ หรือได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕ General requirements for the competence of testing and calling and calibration laboratories

๕.๓.๔. มีคุณสมบัติเฉพาะทางไฟฟ้า (Electrical specification) เป็นไปตามระเบียบของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ.๒๕๕๑ หรือระเบียบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยให้มีรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติดังกล่าว ที่ออกให้โดยหน่วยงานทดสอบที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายยอมรับ

๕.๓.๕. มีชุด MPPT (Maximum Power Point Tracking) ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๕.๓.๖. สามารถปรับค่า Power Factor ในช่วง ๐.๘ lagging ถึง ๐.๘ leading ได้

๕.๓.๗. ประสิทธิภาพสูงสุดในการเปลี่ยนแปลงพลังงานไม่น้อยกว่า ๙๗% ที่พิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด

๕.๓.๘. มีระบบป้องกัน DC reverse polarity, Ground fault monitoring และมี DC load disconnecting switch และ DC Surge Protection Device ภายในอินเวอร์เตอร์

๕.๓.๙. มี Communication port ในรูปแบบ RS-๔๘๕ สำหรับเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องอินเวอร์เตอร์ และสามารถเชื่อมต่อกับระบบมอนิเตอร์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ใช้รูปแบบการสื่อสารแบบ RS-๔๘๕ ได้

๕.๓.๑๐. Total Harmonic Distortion (THD) ไม่เกิน ๓%

๕.๓.๑๑. จอแสดงผลการผลิตไฟฟ้าด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องแสดงผลดังนี้

- ค่ากำลังการผลิตไฟฟ้าในขณะนั้น
- ค่าพลังงานไฟฟ้าสะสมที่ผลิตในแต่ละวัน (kWh/day) สะสมได้
- แสดงและบันทึกความผิดปกติการทำงานของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

๕.๔. Surge Protective Device (SPD) สำหรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ตามระบุในแบบ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๕.๔.๑. เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ Three phase ๓๘๐ Va.c., ๕๐ Hz

๕.๔.๒. แรงดันไฟฟ้าใช้ระหว่าง ๑๙๐-๒๒๐ Va.c. หรือดีกว่า

๕.๔.๓. สามารถป้องกันระบบฯ เนื่องจากคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบ Transient และ แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายเส้นทองจากฟ้าผ่า ที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐ kA ที่เป็นคลื่นมาตรฐาน ๘/๒๐ μsec

๕.๔.๔. ระดับการป้องกันอย่างน้อยต้องสามารถป้องกัน L-N, L-G และ N-G

๕.๔.๕. มีสัญญาณแสดงการทำงานของอุปกรณ์

๕.๔.๖. เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จที่ได้รับรองผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEEE หรือ ANSI หรือ IEC หรือเทียบเท่า

๕.๕. อุปกรณ์ควบคุมการตัด – ต่อดวงจรไฟฟ้า

อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อดวงจรไฟฟ้าประกอบด้วย Array Junction Box, Circuit Breaker, Main Circuit Breaker สำหรับตัด-ต่อดวงจรไฟฟ้า ต้องใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก., NEMA, IEC, JIS, DIN, BS หรืออย่างใดอย่างหนึ่งโดยมีเอกสารแสดงประกอบ และควรใช้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันทั้งโครงการ

ชุดที่ ๑ Array Junction Box สำหรับวงจรไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยมี Blocking Diode ป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลย้อนกลับและมีฟิวส์ป้องกันอยู่ทุกสตริง

ชุดที่ ๒ DC Disconnecting switch สำหรับการต่อดวงจรไฟฟ้าด้านขาเข้าของอินเวอร์เตอร์แต่ละเครื่อง

๕.๖. วัสดุ อุปกรณ์ประกอบ มีรายละเอียดดังนี้

๕.๖.๑. อุปกรณ์ควบคุมตัด-ต่อดวงจรด้านไฟฟ้ากระแสตรง

(๑) กรณีเป็น Fuse มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นชนิด Fusible Type ๑ Phase ๒ Wires หรือชนิดอื่นที่ดีกว่า

- โครงสร้างเป็นโลหะ มีฝาปิดที่ป้องกันการเปิดเมื่อดันโยกสวิตช์อยู่ตำแหน่ง ON

-ติดตั้งฟิวส์ชนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC Fuse) และฟิวส์กระแสไฟฟ้า (rated current) ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของฟิวส์กระแสลัดวงจร (I_{sc}) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงเซลล์ฯ

(๒) กรณีเป็น Circuit Breaker มีรายละเอียดดังนี้

-เป็นชนิด Molded case circuit breaker, MCCB

-เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๙๔๗ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

-มีฟิวส์กระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของฟิวส์กระแสลัดวงจร (I_{sc}) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงเซลล์ฯ

๕.๖.๒. อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ มีรายละเอียดดังนี้

-เป็นชนิด Molded case circuit breaker, MCCB

-เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗-๒ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

-มีฟิวส์กระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของฟิวส์กำลังไฟฟ้า (Rate power) ที่ Unity power factor ของอินเวอร์เตอร์ ตามข้อ ๓.

๕.๖.๓. สายไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

๖.๓.๑. เป็นสายไฟชนิด Photovoltaic wire ที่สามารถทนอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ๘๐ C หรือสายไฟชนิด ๐.๖/๑ kV CV ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๐๒ หรือสายชนิดอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

๖.๓.๒. ด้านไฟฟ้ากระแสตรงมีขนาดทนกระแสสูงสุดมากกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสลัดวงจรของชุดแผงเซลล์ลัดวงจร (I_{sc}) ที่สภาวะ STC และทนกระแสสูงสุดมากกว่าอุปกรณ์ควบคุมตัด-ต่อวงจรด้านไฟฟ้ากระแสตรงตามข้อ ๖.๑.

๖.๓.๓. ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสจ่ายออกที่ฟิวส์กำลังไฟฟ้า (Rate power) ที่ Unity power factor ของอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า ตามข้อ ๓. และทนกระแสสูงสุดมากกว่าอุปกรณ์ควบคุมตัด-ต่อวงจรด้านไฟฟ้ากระแสสลับตามข้อ ๖.๒.

๕.๖.๔. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

๖.๔.๑. กรณีเป็นท่อ Polyethylene ควรเป็นท่อชนิดความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene Pipe, HDPE) ชั้นคุณภาพ PN ๘ หรือดีกว่า และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรอง มอก. ๙๘๒

๖.๔.๒. กรณีเป็นท่อโลหะ ควรเป็นชนิดท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า EMT หรือดีกว่า

๕.๖.๕. กล่องรวมสาย (DC Junction Box) มีรายละเอียดดังนี้

๖.๕.๑. เป็นกล่องโลหะหรือพลาสติกแข็ง ชนิดใช้งานกลางแจ้ง (Outdoor type)

๖.๕.๒. สามารถป้องกันสิ่งรบกวนตาม Ingress Protection (IP) ที่ระดับ IP ๔๕ หรือดีกว่า

๖.๕.๓. ติดตั้งขั้วต่อสายไฟฟ้าภายในกล่องรวมสายอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เป็นระเบียบ แข็งแรง และปลอดภัย

๕.๗. แนวการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

๕.๗.๑. ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องสำรวจพื้นที่จริง และออกแบบรายละเอียดการติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop โดยให้มีรายละเอียดแสดง ประกอบด้วย Shop drawing บัญชีแสดงรายการวัสดุ อุปกรณ์ที่ระบุยี่ห้อ รุ่น พร้อม Catalog ของวัสดุ อุปกรณ์ที่แสดงคุณสมบัติตามเงื่อนไขกำหนด รวมทั้งเอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้อง และรายการคำนวณที่จำเป็น

๕.๗.๒. การออกแบบรายละเอียดการติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop และการจัดทำ Shop drawing รวมทั้งรายการคำนวณที่เกี่ยวข้อง ต้องดำเนินการและลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร

๕.๗.๓. การออกแบบติดตั้งแผงเซลล์ฯ ควรให้ด้านรับแสงอาทิตย์ของแผงเซลล์ หันไปทางทิศใต้หรือทิศใกล้เคียงทิศใต้ที่สามารถยอมรับได้ และวางเอียงมุมกับแนวระนาบทิศเหนือ-ใต้ ประมาณ ๑๐-๒๐ องศา หรือตามแนวลาดเอียงของหลังคาอาคารเป้าหมาย ตำแหน่งติดตั้งแผงเซลล์ฯ ควรอยู่ในพื้นที่โล่ง และไม่เกิดการบังเงาบนแผงเซลล์ฯ ที่อาจก่อให้เกิด Hot spot และการติดตั้งชุดแผงเซลล์ฯ ควรมีความมั่นคงแข็งแรงและสามารถบำรุงรักษาได้

๕.๗.๔. การต่อวงจรชุดแผงเซลล์ฯ ควรเป็นไปตามหลักวิชาการและให้มีการป้องกันเพื่อความปลอดภัยที่ดี โดยอ้างอิงมาตรฐาน มอก. ๒๕๗๒ การติดตั้งทางไฟฟ้า - ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์หรือตามมาตรฐาน IEC ๖๐๓๔๖-๗/๑๒ Requirement for special installations or location-

Solar photovoltaic (PV) power supply systems หรือตามคู่มือแนะนำการติดตั้งแผงเซลล์ของผู้ผลิต (ถ้ามี)

๕.๗.๕. การเดินสายไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์ ให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อมกับ Terminal Box ของแผงเซลล์และต่อวงจรให้ถูกต้อง แข็งแรง หรือใช้สายไฟฟ้านชนิด Photovoltaic wire เป็นสายไฟฟ้านชนิด CV ๐.๖/๑ KV หรือดีกว่า ขนาดไม่ควรน้อยกว่า ๒.๕ sq.mm. หรือขนาดสายตามคู่มือแนะนำของผู้ผลิต (ถ้ามี) และการต่อสายไฟฟ้าควรใช้หัวต่อสายชนิด PV connector หรือแบบอื่นที่มั่นคง แข็งแรงไม่น้อยกว่า

๕.๗.๖. ชุดแผงเซลล์ และอุปกรณ์ของระบบฯทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะและหรืออุปกรณ์ที่ระบุให้มีการต่อสายดินจะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วนโดยให้ดำเนินการตามหลักวิชาการ หรืออ้างอิงตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๖ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

๕.๗.๗. การกำหนดขนาดสายไฟฟ้าต้องมีพิกัดทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสสูงสุดผ่านวงจรและมีค่าแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า (Voltage drop) ไม่เกินข้อกำหนดดังนี้

(๑). ด้านระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC side) กำหนดให้ขนาดสายไฟฟ้าจากชุดแผงเซลล์ ที่พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด (I_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ โดยเทียบเท่ากับค่าแรงดันสูงสุด (V_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ ที่สภาวะ STC

(๒). ด้านระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC side) กำหนดให้ขนาดสายไฟฟ้าจาก Output ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าจนถึงจุดเชื่อมต่อกับสายระบบจำหน่ายของการไฟฟ้า มีแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายไม่เกินร้อยละ ๓ โดยเทียบเท่ากับค่าแรงดันไฟฟ้าด้าน Output ตามพิกัด Unity power factor ของอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า ตามข้อ ๓.

๕.๗.๘. สายไฟฟ้าของระบบมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อ ๕.๗.๗ โดยลักษณะการเดินสายไฟฟ้าต้องเป็นระเบียบและถูกต้องตามหลักวิชาการโดยอ้างอิงตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๖ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยหรือตามระเบียบข้อกำหนดที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายยอมรับ

๕.๗.๙. กรณีเดินสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟฟ้า ให้ใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้านชนิด HDPE หรือดีกว่าสำหรับสายไฟฟ้าภายนอกอาคาร และใช้ท่อโลหะชนิด EMT หรือดีกว่า สำหรับสายไฟฟ้าภายในอาคาร

๕.๗.๑๐. กรณีติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบทุกรายการควรเป็นระเบียบ สวยงาม สามารถใช้งานหรือตรวจสอบได้สะดวก การต่อสายไฟฟ้าของระบบต้องยึดด้วยขั้วต่อสายไฟฟ้าที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ มั่นคงแข็งแรงและปลอดภัย

๕.๗.๑๑. กรณีระบบ Solar PV Rooftop มีกำลังไฟฟ้าจ่ายออก (Output Power) อยู่ในพิกัดที่ต้องเชื่อมต่อกับระบบแรงสูง ตามระเบียบของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อบริการโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๑ และหรือระเบียบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบระบบให้ครบถ้วนและมีคุณสมบัติถูกต้องตามระเบียบข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

๕.๗.๑๒. เมื่อติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop แล้วเสร็จ ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องให้มีวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร ดำเนินการตรวจสอบการติดตั้งระบบ ถูกต้องปลอดภัยตามหลักวิชาการและการใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติถูกต้องตรงตามข้อกำหนด และให้มีเอกสารลงนามรับรองผลการตรวจสอบโดยวิศวกรดังกล่าว

๕.๗.๑๓. ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการอนุญาตเชื่อมต่อบริการ Solar PV Rooftop กับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายให้แล้วเสร็จ และให้วิศวกรไฟฟ้าผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาไฟฟ้ากำลังจากสภาวิศวกร ดำเนินการตรวจสอบการทำงานของระบบให้เป็นไปตามเงื่อนไขข้อกำหนดระเบียบที่เกี่ยวข้องเพื่อแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถทำงานผลิตไฟฟ้าได้

๕.๗.๑๔. ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องจัดให้มีคู่มือและคำแนะนำการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษาระบบเบื้องต้น พร้อมทั้งดำเนินการและนำผู้รับการติดตั้งทราบขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติในการเดินเครื่องระบบ การตรวจสอบระบบเบื้องต้น และให้มีรายละเอียดสำหรับการติดต่อกับผู้ดำเนินการติดตั้งเพื่อแจ้งตรวจซ่อมระบบ กรณีเกิดความผิดปกติหรือชำรุด

๕.๗.๑๕. ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานระบบ Solar PV Rooftop หลังจากวันส่งมอบระบบที่ติดตั้งและทดสอบการทำงานจริงแล้วเสร็จ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ (สอง) ปี โดยในระยะเวลารับประกันดังกล่าว ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนวัสดุ อุปกรณ์ที่เกิดการชำรุดเสียหายจากการใช้งานตามปกติโดยไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายจากผู้รับการติดตั้งแต่อย่างใด

๕.๘ มาตรฐานการติดตั้ง ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ต้องได้มาตรฐานดังนี้

๕.๘.๑ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๖ และระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา

๕.๘.๒ มาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย: ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

๕.๘.๓ มาตรฐาน IEC ๖๐๓๖๔-๓/๑๒ INSTALLATION PV POWER SYSTEM

๕.๘.๔ มาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้องกับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา

๖. ข้อกำหนดทั่วไป

(๖.๑) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องกำหนดระยะเวลาในการดำเนินการทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อยภายใน ๒๑๐ วัน (สองร้อยสิบวัน) นับถัดจากวันลงนามสัญญา และ ต้องกำหนดยื่นราคาที่ไม่เสนอไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัน (หนึ่งร้อยยี่สิบวัน) นับตั้งแต่ยื่นราคาสุดท้าย

(๖.๒) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องส่งข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์ ๖ รายการ ประกอบด้วย

- (๑) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar panel)
- (๒) โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- (๓) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (อินเวอร์เตอร์)
- (๔) Surge Protective Device (SPD)
- (๕) อุปกรณ์ควบคุมการตัด - ต่ วงจรไฟฟ้า
- (๖) วัสดุ อุปกรณ์ประกอบ ๐๐๐๐๐.

โดยเสนอไปพร้อมกับเอกสารส่วนที่ ๑ และ เอกสารส่วนที่ ๒ ในวันที่ยื่นเอกสารเสนอราคาทั้งนี้ ข้อเสนอทางเทคนิคต้อง ประกอบด้วยเอกสาร Catalog ที่แสดงถึงคุณสมบัติตามข้อกำหนดครบถ้วน โดยระบุ ยี่ห้อ รุ่นของอุปกรณ์ที่เสนอให้ทำเครื่องหมายตรงข้อความที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดแต่ละข้อใน Catalog อย่างชัดเจน และให้ผู้มีอำนาจลงนามแทนนิติบุคคลลงนามใน Catalog ที่นำเสนอทุกหน้า

(๖.๓) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีบุคลากรดังต่อไปนี้

วิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ในระดับที่เหมาะสมกับงานและขอบเขตของงานที่ระบุไว้ใน TOR โดยยึดเกณฑ์คุณสมบัติของสภาวิศวกรแห่งประเทศไทย

(๑) วิศวกรไฟฟ้า สาขาไฟฟ้ากำลัง จำนวน ๑ คน

(๒) วิศวกรโยธา จำนวน ๑ คน

เป็นพนักงานประจำของผู้ประสงค์จะเสนอราคาไม่ต่ำกว่า ๓ เดือน ก่อนกำหนดวันเสนอราคา โดยแนบสำเนาเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สำเนาหลักฐานทางการศึกษา ประวัติ หนังสือรับรองการเป็นพนักงานประจำ และ หลักฐานที่เกี่ยวข้องกับสำนักงานประกันสังคม พร้อมลงนามรับรอง ยื่นพร้อมการเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณา

(๖.๔) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเสนอราคาเป็นเงินบาท และ รวมภาษีมูลค่าเพิ่มไว้เรียบร้อยแล้ว รวมทั้งค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดแต่ไม่ได้กำหนดแยกจากรายการในใบเสนอราคา อาทิเช่น การสำรวจพื้นที่ การจัดทำรายละเอียดระบบ การทดสอบการทำงานของระบบ เป็นต้น ให้ถือว่ารวมอยู่ในรายการต่างๆ ที่กำหนดในใบและหรือการเสนอราคาด้วยแล้ว

(๖.๕) ในการเสนอราคาผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเสนอราคาขั้นต่ำไม่สูงกว่าราคากลาง

(๖.๖) ในการจัดซื้อครั้งนี้ มหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการเลือกพิจารณาจากราคารวมทั้งสิ้นและอาจพิจารณาเลือกกว่าจ้างฯ ในจำนวนหรือขนาดหรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประมูลราคาโดยไม่พิจารณาว่าจ้างเลยก็ได้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ

(๖.๗) ผู้รับจ้างต้องส่ง Shop Drawing การจัดผังบริเวณ การติดตั้ง วัสดุ และ อุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ให้ทาง มหาวิทยาลัยฯ ตรวจสอบก่อนดำเนินการติดตั้ง

(๖.๘) ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้ทาง มหาวิทยาลัยฯ ตรวจสอบก่อนดำเนินการติดตั้ง

(๖.๙) ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งและทดสอบระบบให้เรียบร้อยสามารถใช้งานได้ดี เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการกล่าวคือ ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องครบตามข้อ ๔.๒ และสามารถแสดงการทำงานของระบบ ที่เชื่อมต่อกับระบบมอเตอร์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้

(๖.๑๐) ผู้รับจ้างต้องทำการอบรมบุคลากรของทางหน่วยงานให้เรียบร้อยแล้วก่อนทำการส่งมอบงาน

(๖.๑๑) ผู้รับจ้างต้องส่ง As-Built Drawing การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด จำนวน ๓ ชุด พร้อมคู่มือการซ่อมบำรุงให้ทาง มหาวิทยาลัยฯ ในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

(๖.๑๒) ผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายสำหรับผู้ควบคุมการติดตั้งจำนวน ๓ ราย ในอัตราวันละ ๔๒๐ บาทต่อราย ตามการปฏิบัติงานจริงในเวลาทำการ และ ๘๔๐ บาทต่อราย ตามการปฏิบัติงานจริงนอกเวลาทำการ

๓. ระยะเวลาดำเนินการ

๓.๑ ระยะเวลายื่นราคา ๑๒๐ วันนับจากวันยื่นซองเสนอราคา

๓.๒ ระยะเวลาดำเนินการติดตั้งและทดสอบภายใน ๒๑๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๔. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองานและการเบิกจ่าย

กำหนดส่งมอบงานภายใน ๒๑๐ วัน (สองร้อยสิบวัน) นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มงานตามสัญญา จะจ่ายเงินค่าจ้างโดยแบ่งออกเป็น ๓ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ จำนวน ๑๐% ของราคาค่าติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ จะจ่ายเมื่อให้ผู้รับจ้างดำเนินงานแล้วเสร็จ ๑๕% ใช้เวลาติดตั้ง ๓๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาโดยจะต้องแนบเอกสารดังนี้

- Shop Drawing รูปแบบต้นฉบับ จำนวน ๑ ชุด
- ใบส่งมอบงาน
- ปริมาณงาน
- รูปถ่ายประกอบการส่งงวดงาน

งวดที่ ๒ จำนวน ๕๐% ของราคาค่าติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ จะจ่ายเมื่อให้ผู้รับจ้างดำเนินงานแล้วเสร็จ ๖๐% ใช้เวลาก่อสร้าง ๑๕๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาโดยจะต้องแนบเอกสารดังนี้

- ใบส่งมอบงาน
- ปริมาณงาน
- รูปถ่ายประกอบการส่งงวดงาน

งวดที่ ๓ (งวดสุดท้าย)จำนวนเงินให้ครบถ้วนตามสัญญาจ้าง จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างดำเนินงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญา ใช้เวลาก่อสร้าง ๒๑๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาโดยจะต้องแนบเอกสารดังนี้

- ใบส่งมอบงาน
- ปริมาณงาน
- รูปถ่ายประกอบการส่งงวดงาน
- As-built drawing จำนวน ๓ ชุด พร้อมคู่มือการซ่อมบำรุง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะจ่ายเงินให้กับผู้รับจ้างในแต่ละงวด หลังจากที่มีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นำเสนอผลการดำเนินงานติดตั้งระบบให้กับกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน โดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้รับเงินสนับสนุนโครงการจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานในแต่ละงวดแล้ว

๘. วงเงินในการจัดหา

วงเงินในการจัดหา ๗,๐๗๕,๒๐๐ (เจ็ดล้านเจ็ดหมื่นห้าพันสองร้อยบาทถ้วน) โดยเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ ๒๕๖๐

๙. ราคากลาง

ราคากลางรวมเป็นเงินทั้งสิ้น ๗,๐๖๗,๐๔๗ บาท บาท (เจ็ดล้านหกหมื่นเจ็ดพันสี่สิบเจ็ดบาทถ้วน) ราคากลางดังกล่าวเป็นราคาที่รวมค่าวัสดุ ค่าแรงงาน ค่าดำเนินการ ค่ากำไร และภาษีมูลค่าเพิ่ม ๗% รวมถึงค่าต่างๆ ที่เกิดขึ้นไว้ด้วยแล้ว

๑๐. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่


สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์ หากต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานจ้างดังกล่าว โดยให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร หรือทางเว็บไซต์ มายังหน่วยงาน โดยเปิดเผยตัว ได้ที่

(๑) ทางไปรษณีย์

ส่งถึง ๒๓๙ ถนนห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

(๒) โทรติดต่อ: ๐๕๓-๙๔๒๐๐๗ โทรสาร: ๐๕๓-๙๐๓๗๖๐

ประกาศ ณ วันที่..... เดือน พ.ศ. ๒๕๖๐

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์.ประเสริฐ ฤกษ์เกรียงไกร)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(รองศาสตราจารย์.ดร.อรรถชย ปรีชาวุฒิมงคล)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยศธนา คุณมาทร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายเอกกมล กะวัง)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายณัฐพล ไชยแก้ว)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายสาธิต เวงเงิน)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายบรรจบ คิตเลิศล้ำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางศศิมา คำราพิช)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวธนภัทร สุภาพพัฒน์)

เห็นชอบ



(นางสาวเยาวลักษณ์ วิริยะพงศ์)

ผู้อำนวยการสำนักงานมหาวิทยาลัย

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่