

รายละเอียดขอบเขตของงาน โครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop)
ขนาดรวมไม่น้อยกว่า ๘๐ กิโลวัตต์ โดยวิธีการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
(e-bidding) ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๙

๑. ความเป็นมา

เทศบาลเมืองแม่โจ้ มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ ๒,๑๕๕ ไร่ครอบคลุมพื้นที่ ๓ ตำบล คือตำบลหนองหาร ตำบลป่าไผ่ และตำบลหนองจ่อม และประกอบด้วย ๑๙ ชุมชน แต่เนื่องจากพื้นที่ของเทศบาลฯ เป็นแหล่งแรงงาน และนักศึกษามหาวิทยาลัย จึงทำให้มีการก่อสร้างอาคารที่พักอาศัยรวมหรือหอพัก และทำให้มีการหมุนเวียนของ ประชากรเพิ่มขึ้นทุกที่และหนาแน่นเป็นจุด ทางเทศบาลเมืองแม่โจ้จึงเล็งเห็นถึงปัญหาการขยายตัวของการใช้ พลังงานไฟฟ้าในอนาคต โดยจากการสำรวจการใช้พลังงานไฟฟ้าในเขตที่เทศบาลฯ พบว่า มีภาระค่าใช้จ่ายด้าน พลังงานไฟฟ้า ๖๕๐,๐๐๐ - ๗๐๐,๐๐๐ บาทต่อปี (อ้างอิงข้อมูลเดือนตุลาคม พ.ศ.๒๕๖๗ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.๒๕๖๘) และในอนาคตยังมีแนวโน้มความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นสูงอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลให้ทางเทศบาลฯ แบกรับภาระค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าเป็นอย่างมาก โดยเทศบาลฯ มีความประสงค์ที่จะติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) พร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับระบบไฟฟ้า ในลักษณะเชื่อมต่อเข้ากับโครงข่ายระบบไฟฟ้า (Grid Connected)

ประกอบกับปัจจุบันการใช้ไฟฟ้ามีแนวโน้มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ส่งผลให้ภาครัฐต้องบริหารจัดการ ด้าน การพลังงานไม่ว่าจะเป็นน้ำมัน ก๊าซ ซึ่งส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว จึงจำเป็นต้องพัฒนาและจัดหา พลังงานหมุนเวียนจากสิ่งต่างๆ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ และพลังงานชีวมวล เพื่อเป็น แหล่งพลังงานทดแทนสำหรับลดการใช้พลังงานที่ส่งผลกระทบต่อธรรมชาติและมนุษย์ ลดการเกิดปัญหาภาวะโลกร้อน (Global Warming) และปัญหามลพิษ เทศบาลเมืองแม่โจ้ ได้เล็งเห็นถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและ ผลกระทบอื่นๆ จึงมีวัตถุประสงค์จัดซื้อครุภัณฑ์ดังกล่าว เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าของหน่วยงาน และการนำพลังงานทดแทนเพื่อลดการใช้พลังงานที่ส่งผลกระทบต่อธรรมชาติและมนุษย์ เพื่อมุ่งสู่การเป็นองค์กร ESG และความยั่งยืนตามนโยบายรัฐบาล

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐ กิโลวัตต์ สำหรับลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าของเทศบาลฯ

๒.๒ เพื่อเสริมความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้าให้กับภารกิจของเทศบาลฯ และกระจายพื้นที่การใช้ประโยชน์ เทคโนโลยีพลังงานทดแทนให้มากขึ้น

๒.๓ เพื่อพัฒนาบุคลากรของเทศบาลฯ ให้มีความรู้ มีประสบการณ์ตรงในกระบวนการผลิตไฟฟ้าพลังงาน แสงอาทิตย์ การใช้พลังงานทดแทน เรียนรู้ข้อจำกัด วิธีจัดการอุปสรรคและปัญหา ตลอดจนความสามารถในการ นำไปใช้ในหน่วยงานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การใช้งานกับอุปกรณ์ให้แสงสว่าง และอื่น ๆ อีกทั้งยังสามารถ ถ่ายทอดองค์ความรู้หรือประสบการณ์สู่พื้นที่ใกล้เคียง และสามารถพัฒนานำไปใช้งานในพื้นที่อื่น ๆ

๒.๔ เพื่อเป็นเครื่องมือในการช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าของหน่วยงาน และเป็นส่วนหนึ่งของการ สนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนและส่งเสริมพลังงานสะอาดตามนโยบายรัฐบาล

๓. งบประมาณ

วงเงินงบประมาณ ๓,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สามล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ราคากลาง (อ้างอิง) ๒,๘๙๐,๐๐๐.-บาท (สองล้านแปดแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน) ซึ่งเป็นราคาที่ได้รวม ภาษีมูลค่าเพิ่มรวมทั้งภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

๔. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จ ภายใน ๑๒๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

๕. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๕.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๕.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๕.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๕.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๕.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๕.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๕.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายสินค้า/รับจ้างงาน ที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว กรณีที่มูลค่าการจ้างไม่ถึงหนึ่งล้านบาทเป็นบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคล เว้นแต่ กรณีวงเงินตั้งแต่ ๑ ล้านบาทขึ้นไปให้เป็นนิติบุคคลเท่านั้น
- ๕.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่เทศบาลเมืองแม่โจ้ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๕.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๕.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมี ผลงานในสัญญางานประเภทระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ประเภทติดตั้งบนหลังคา (Solar Rooftop) ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน) โดยมีวงเงินผลงานในสัญญาเดียวโดยเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วน ท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่เทศบาลฯ เชื้อถือ

๕.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่า ผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

- กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

- กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมบัญชีกลาง ในส่วนของผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ใช่ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะเป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนในสาขางานก่อสร้างไว้กับกรมบัญชีกลางหรือไม่ก็ได้

- สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

๕.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๕.๑๓ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอได้จดทะเบียนเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ให้ยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ในวันที่ยื่นข้อเสนอเพื่อประกอบการพิจารณา (ถ้ามี)

๖. การเสนอราคาและเงื่อนไขการพิจารณา

๖.๑ ประสงค์จะเสนอต้องจัดทำเอกสารหลักฐานสำหรับใช้ในการเสนอราคา และให้จัดทำตารางสรุปแสดงเลขหน้าที่ตรงตามคุณสมบัติของพัสดุตามรายละเอียดที่เทศบาลเมืองแม่โจ้กำหนด ในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท Netware Printer Definition File (PDF File) โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๖.๒ ให้ผู้ประสงค์จะเสนอราคานำข้อมูล PDF ที่ได้จัดเตรียมไว้ตาม ๖.๑ มาดำเนินการ บันทึกและส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ส่วนราชการผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ภายในวันและเวลาที่ประกาศกำหนด โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง ในการบันทึกและส่งข้อมูล (Upload) ของตน ก่อนการยืนยันการเสนอราคา

๖.๓ เมื่อผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้ทำการยื่นเอกสารหลักฐานสำหรับใช้ในการเสนอราคา เพื่อยืนยันการเสนอราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ห้ามดำเนินการแก้ไขข้อมูล หรือส่งข้อมูลใดๆ เพิ่มเติม ผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์อีก

๖.๔ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่ยื่นเอกสารอันเป็นเท็จแก่ส่วนราชการ หากส่วนราชการตรวจพบในขณะพิจารณาผลการเสนอราคาหรือภายหลังจากนั้น ส่วนราชการสามารถตัดสิทธิ์โดยไม่พิจารณาราคาของผู้เสนอราคารายนั้น หรือตัดสิทธิ์การเป็นผู้ชนะการเสนอราคาโดยไม่เรียกผู้เสนอราคารายนั้นมาทำสัญญาและสามารถลงโทษเป็นผู้ทำงานได้

๖.๕ ประสงค์จะเสนอราคาต้องกำหนดระยะเวลาดำเนินงานทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อย ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และต้องกำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน นับตั้งแต่วันยืนยันราคาสุดท้าย และผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องรับผิดชอบที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามิได้

๖.๖ ผู้ประสงค์...

๖.๖ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องส่งข้อเสนอทางเทคนิคของวัสดุ อุปกรณ์หลัก จำนวน ๗ รายการ โดยข้อเสนอทางเทคนิคต้องประกอบด้วย Catalog ที่แสดงคุณสมบัติอุปกรณ์ตามข้อกำหนดอย่างครบถ้วน โดยระบุ ยี่ห้อ รุ่น ของอุปกรณ์ที่เสนอ พร้อมทำเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์บ่งชี้ตรงข้อความที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตาม ข้อกำหนดแต่ละข้อใน Catalog อย่างชัดเจน และ ให้ผู้ประสงค์จะเสนอราคาลงนามกำกับบน Catalog ทุกหน้า พร้อมประทับตราบริษัท/ห้าง (ถ้ามี) รวมถึงทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติตามข้อกำหนด และ ข้อเสนอ โดยให้ยื่น ขณะเข้าเสนอราคา

๖.๖.๑ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเสนอแบบติดตั้งและ Diagram แสดงลักษณะการต่อวงจรไฟฟ้าระบบ ของอุปกรณ์หลัก ๓ รายการ ได้แก่ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุปกรณ์แปลง ผันไฟฟ้า พร้อมทั้งแนบข้อมูลผลการคำนวณจากโปรแกรมสำเร็จรูปด้านไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (PV SYS หรือ PV SOL) ของเทศบาลฯ โดยประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าที่คาดว่าจะผลิตได้เป็นรายปี ในวันยื่นข้อเสนอราคา

๖.๖.๒ ผู้เสนอราคามีหน้าที่สำรวจโครงสร้างอาคารสำนักงานเทศบาลเมืองแม่โจ้ พร้อมทั้งแนบรูปแบบ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ตาม ข้อ ๗.๓ พร้อมรายละเอียดการคำนวณที่สามารถติดตั้งแผงเซลล์ แสงอาทิตย์ โดยแสดงรูปแบบพร้อมระบุชนิดและขนาดวัสดุที่จะใช้ในการจัดทำพร้อมแนบรายละเอียด

๖.๖.๓ ต้องแนบหนังสือรับประกันคุณภาพการใช้งานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (ข้อ ๗.๑) จากบริษัทผู้ผลิต โดยต้อง รับรองว่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ยี่ห้อ และ รุ่น ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ปัจจุบันยังมีการผลิตอยู่ จริง และ รับประกันคุณภาพการใช้งานเป็นเวลาอย่างน้อย ๑๐ ปี (Product Warranty) และรับประกันประสิทธิภาพไม่น้อย กว่า ๘๐% ในระยะเวลา ๒๕ ปี หลังจากส่งมอบระบบฯ ที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ และต้องยื่นหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทน จำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๖.๖.๔ ต้องแนบหนังสือรับประกันคุณภาพการใช้งานของ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (ข้อ ๗.๒) จากนิติบุคคล ตัวแทนจำหน่ายและบริการ ในประเทศไทย ที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้ผลิต โดยต้องรับรอง อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ยี่ห้อ และ รุ่น ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ปัจจุบันยังมีการผลิตอยู่ จริง และ รับประกันคุณภาพการใช้งานเป็นเวลาอย่างน้อย ๑๐ ปี หลังจากส่งมอบระบบฯ ที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ และ แนบเอกสารแต่งตั้งให้กับผู้ประสงค์จะเสนอราคาเป็นตัวแทนจำหน่ายในโครงการนี้โดยเฉพาะ รวมถึงแนบเอกสารที่ เกี่ยวข้อง โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๖.๖.๕ ระบบตรวจติดตามการใช้พลังงาน (ข้อ ๗.๕) มีโปรแกรมการทำงานที่ได้รับลิขสิทธิ์และมีหนังสือ แต่งตั้งจากผู้ผลิต หน้าจอแสดงผลสอดคล้องตามที่เทศบาลเมืองแม่โจ้กำหนด โดยแนบเอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบการยื่นเสนอราคา

๖.๗ กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ให้แนบสำเนาใบขึ้น ทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ด้วย (ถ้ามี)

๗. ร่างขอบเขตของงานหรือแบบรูปรายการงานจ้าง

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหา พร้อมติดตั้งวัสดุอุปกรณ์จนระบบสามารถทำงานได้ สามารถเชื่อมต่อกับ ระบบ โครงข่ายไฟฟ้าเดิมได้อย่างสมบูรณ์ ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จะติดตั้งซึ่งเป็นแบบระบบ On-Grid หรือเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายไฟฟ้าเดิม โดยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) จะผลิตไฟฟ้ากระแสตรงจ่ายผ่าน อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) ซึ่งแปลงกระแสตรงเป็นกระแสสลับ จ่ายไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกับไฟฟ้า จากระบบสายส่งไฟฟ้าแรงต่ำของไฟฟ้า ให้สอดคล้องกับภาระทางไฟฟ้าของอาคาร และเป็นไปตามกฎหมาย ระเบียบที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องทำการศึกษาสถานที่ติดตั้ง เพื่อศึกษารายละเอียดในการนำไป ออกแบบการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าฯ โดยมีคุณลักษณะเฉพาะทางด้านเทคนิคของวัสดุอุปกรณ์ ดังนี้

๗.๑ แผงผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุดพิคตรวม (Pdc,max) ไม่น้อยกว่า ๘๐ กิโลวัตต์ โดยคำนวณจากค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดต่อแผงรวมกันตามจำนวนแผง โดยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำเสนอทุกชุดที่ใช้ติดตั้งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกันทุกแผงโดยต้องมีคุณลักษณะทางเทคนิค ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต่อแผง ดังนี้

๗.๑.๑ เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ชนิด Crystalline silicon มีพิกัดกำลังไฟฟ้า Output สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๖๕๐ วัตต์/ต่อแผง ที่พลังงานแสงแดด (Irradiance Condition) ๑,๐๐๐ วัตต์/ตารางเมตร อุณหภูมิโดยรอบ ๒๕°C และที่ค่า Air mass ๑.๕ เป็นยี่ห้อรุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.๖๑๒๑๕ เล่ม ๑(๑)-๒๕๖๑ และ มอก. ๖๑๗๓๐ เล่ม ๒ - ๒๕๖๗ พร้อมแนบเอกสารหนังสือรับรองจากผู้ผลิตในวันเสนอราคา และได้รับการรับรองผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย (MIT) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยหรือรับรองจากผู้ผลิตว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย โดยแนบหลักฐานดังกล่าว มาในขณะเสนอราคา

๗.๑.๒ ด้านหลังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box) ที่มีการปิดผนึก หรือ มีฝาปิดล็อกอย่างมั่นคง สามารถทนต่อสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมได้ดีด้วยมาตรฐานการป้องกัน IP๖๗ หรือดีกว่า และต้องมีวัสดุป้องกันการซึมเข้าของน้ำ ภายในกล่องสายไฟต้องมีขั้วต่อสายไฟที่มั่นคงแข็งแรงทนทานต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้

๗.๑.๓ กระจกเทมเปอร์ชนิด AR coating pattern tempered glassเป็นส่วนทับหน้าที่ใช้ทำแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแบบบังคับต้องได้รับการรับรองมาตรฐานมอก.๙๖๕-๒๕๖๐ โดยต้องแนบเอกสารมาตรฐานจาก สมอ. ตามแบบ มอ.๖

๗.๑.๔ ภายในแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จะต้องมีการผนึกด้วยสารกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ด้านหน้าแผงเซลล์ฯ ปิดทับด้วยกระจกใส

๗.๑.๕ แผงเซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพ (Module Efficiency) ต้องไม่น้อยกว่า ๒๑.๕% ค่า Power Tolerance ๐-๓% โดยมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตอย่างชัดเจน

๗.๑.๖ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕, ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕, ISO ๔๕๐๐๑:๒๐๑๘ และ ISO ๕๐๐๐๑ ผ่านการรับรองอุตสาหกรรมสีเขียว (Green industry) ระดับ ๓ พร้อมแนบเอกสารหนังสือรับรองดังกล่าว โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๗.๒ เครื่องแปลงผันกระแสไฟฟ้าชนิดเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า (Grid Connected Inverter) โดยต้องมีคุณลักษณะทางเทคนิคของอินเวอร์เตอร์ต่อตัว ดังนี้

๗.๒.๑ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) มีกำลังไฟฟ้าขาออกต่อเนื่อง (Continuous power output) ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ กิโลวัตต์ต่อชุด โดยต้องมีเครื่องหมายการค้า รุ่น เหมือนกัน

๗.๒.๒ มี Max. Input Voltage ไม่ต่ำกว่า ๑๑๐๐ (V)

๗.๒.๓ มี Nominal Output Voltage ๒๓๐ / ๔๐๐ (V) ๓Phase , ๓L / N / PE ๕๐Hz

๗.๒.๔ เป็นยี่ห้อและรุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC ๖๑๗๒๗ Photovoltaic (PV) systems- Characteristics of the utility interface และมาตรฐาน IEC ๖๒๑๑๖ Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters โดยมีรายงานผลการทดสอบ แสดงประกอบ

๗.๒.๕ เป็นยี่ห้อ...

๗.๒.๕ เป็นยี่ห้อและรุ่นที่มีคุณสมบัติเฉพาะทางไฟฟ้า (Electrical specification) เป็นไปตามระเบียบของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย (การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค) ว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ.๒๕๕๙ หรือระเบียบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยอยู่ในรายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นที่เรียบร้อยแล้ว พร้อมแนบรายละเอียดทดสอบที่ใช้ประกอบการยื่นขึ้นทะเบียนจากหน่วยงานทดสอบ และรับรองผลอินเวอร์เตอร์ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ

๗.๒.๖ มีชุด MPPT (Maximum Power Point Tracking) ไม่น้อยกว่า ๔ ชุด

๗.๒.๗ สามารถปรับค่า Power Factor ในช่วง ๐.๘ lagging ถึง ๐.๘ leading ได้

๗.๒.๘ ประสิทธิภาพสูงสุดในการเปลี่ยนแปลงพลังงานไม่น้อยกว่า ๙๘.๐%

๗.๒.๙ มีระบบป้องกัน PV Reverse Polarity Protection , Anti-islanding Protection , DC Surge Protection Type II , AC Surge Protection Type II , DC Switch และ AFCI ติดตั้งภายในเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

๗.๒.๑๐ มี Communication port ในรูปแบบของ RS๔๘๕ และ WiFi

๗.๒.๑๑ มี User Interface แบบ จอLED, WLAN + APP

๗.๒.๑๒ มี Communication Protocols Modbus-RTU (SunSpec Compliant)

๗.๒.๑๓ มี Total Harmonic Distortion (THD) ไม่เกิน ๓%

๗.๒.๑๔ มี Maximum of Operating temperature ไม่น้อยกว่า ๖๐ °C

๗.๔.๑๕ มี Degree of Protection ไม่น้อยกว่า IP๖๕

๗.๔.๑๖ มีหนังสือแต่งตั้งจากผู้ผลิต หรือ ตัวแทนของผู้ผลิตในประเทศไทย ประกอบการยื่นเสนอราคา

๗.๓ โครงสร้างรองรับแผง

๗.๓.๑ ระดับคุณภาพของโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จะต้องเป็นอลูมิเนียมเกรด ๖๐๐๕-T๕ หรือดีกว่า

๗.๓.๒ ระดับคุณภาพของวัสดุอุปกรณ์ น๊อต ที่ใช้ยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นเหล็กกล้าไร้สนิม SS๓๐๔ หรือดีกว่า

๗.๓.๓ สามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนย่อยๆ และประกอบได้อย่างสะดวก

๗.๔ อุปกรณ์ประกอบด้านระบบไฟฟ้า

๗.๔.๑ DC Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสตรง

- ออกแบบสำหรับใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง

- ขนาดพิกัดกระแสไฟฟ้าต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสสูงสุด (Isc) ของชุดแผงเซลล์

- มีพิกัดกระแสลัดวงจร Isc ไม่ต่ำกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสสูงสุด Isc ของระบบไฟฟ้ากระแสตรงและไม่เกินกว่าที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ระบุไว้

- มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ไม่ต่ำกว่า ๑.๐๖ เท่าของแรงดัน Voc ของระบบไฟฟ้ากระแสตรง

- มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC๖๐๘๙๘ หรือ IEC๖๐๙๔๗-๒ หรือเทียบเท่า

๗.๔.๒ AC Circuit Breaker สำหรับป้องกันและปลดวงจร Inverter ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ

- เป็นชนิด ๓ Phase ๔๐๐ V ๕๐ Hz หรือเทียบเท่า

- มีพิกัดกระแสลัดวงจร Icu ตามผลการคำนวณแต่ต้องไม่น้อยกว่า ๖ kA และมีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์

- มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC608๙๘ หรือ IEC60๙๔๗-๒ หรือเทียบเท่า
- ๗.๔.๓ อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (DC Surge Protector Device, DC SPD) ด้านไฟฟ้ากระแสตรง
 - $U_c \geq 1.06$ เท่าของแรงดัน V_{oc} ของระบบไฟฟ้ากระแสตรง
 - $I_n \geq 5$ kA ($8/20$ μ s) ต่อชั่วโมง
- ๗.๔.๔ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก (AC Surge Protection) ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ
 - สำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า ๓ Phase, ๔๐๐ Vac, ๕๐ Hz
 - Surge Current Rating : ๔๐ kA at $8/20$ sec. ดีกว่าหรือเทียบเท่า
 - มี Indicator บอกสถานะเพื่อเตือนเมื่ออุปกรณ์ไม่อยู่ในสภาวะที่จะป้องกัน SURGE ได้แล้ว
 - มีคุณสมบัติตามมาตรฐานสากล

๗.๕ ระบบตรวจติดตามการใช้พลังงาน

เป็นชุดอุปกรณ์รวบรวมข้อมูล สัญญาณค่ากระแสและแรงดันไฟฟ้าการทำงานของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อแสดงผลที่แบบดิจิทัลในลักษณะ LCD โดยสามารถแสดงผลให้ทราบถึงการทำงานของระบบหรือการทำงานของระบบในสภาวะปกติและในกรณีสภาวะผิดปกติได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ๗.๕.๑ เป็นซอฟต์แวร์ที่ได้รับลิขสิทธิ์ และสามารถแสดงผลค่าตัวแปรเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษได้
- ๗.๕.๒ สามารถเรียกดูค่าทางไฟฟ้าย้อนหลัง รายวัน, รายเดือน, รายปี แบบ Real Time
- ๗.๕.๓ มีการประมวลผลเป็นกราฟเส้น กราฟแท่ง หรือกราฟอื่นๆ ได้
- ๗.๕.๔ สามารถนำข้อมูลออกมาในรูปแบบ CSV หรือ TXT File
- ๗.๕.๕ สามารถปรับแต่งการแสดงผล เป็นแบบ Single Line หรือแบบ Layout ของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ได้
- ๗.๕.๖ ชุดติดตามข้อมูลฯ มี Communication RS๔๘๕
- ๗.๕.๗ เป็นโปรแกรมการทำงานที่ได้รับการจดลิขสิทธิ์ และแสดงผลเป็นภาษาไทย โดยแนบเอกสารการได้รับรองลิขสิทธิ์จากผู้ผลิต ประกอบการเสนอราคา และมีหนังสือแต่งตั้งจากผู้ผลิต ประกอบการยื่นเสนอราคา
- ๗.๕.๘ เป็นผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพและสมบูรณ์และสามารถออกแบบเฉพาะให้เข้ากับการต้องการของ หน่วยงานผู้ใช้งาน ไม่ใช่โปรแกรมที่มาพร้อมกับอินเวอร์เตอร์ โดยมีผลงานการติดตั้งใช้งานในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน อย่างน้อย ๑ แห่ง

๗.๖ สายไฟฟ้า (Conductor) มีรายละเอียดดังนี้

- ๗.๖.๑ สายไฟฟ้ากระแสตรง
 - ต้องเป็นชนิด Photovoltaic cable
 - พิกัดแรงดันต้องไม่น้อยกว่า ๑.๐๖ เท่าของแรงดัน V_{oc} ของระบบไฟฟ้ากระแสตรง
 - มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแส ลัดวงจรของชุดแผงเซลล์ฯ (I_{sc}) ที่สภาวะ STC และต้องไม่น้อยกว่าพิกัด Ampere trip, AT ของ DC Circuit Breaker ที่ใช้
 - เป็นไปตามข้อกำหนด BS EN๕๐๖๑๘ หรือ PV๑-F (TUV ๑PfG ๑๑๖๙) หรือ UL๔๗๐๓ หรือ VDE-AR-E ๒๒๘๓-๔ หรือเทียบเท่า
 - เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล IEC ๖๐๒๒๘ Class ๕

๗.๖.๒ สายไฟฟ้าด้านกระแสสลับ

- เป็นไปตามมาตรฐานของ วสท.
- พิกัดแรงดันต้องไม่น้อยกว่า ๔๕๐ V อุณหภูมิตัวนำใช้งาน ๗๐ องศา
- มีขนาดทนกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสไฟฟ้าสูงสุดของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าและไม่น้อยกว่าพิกัด Ampere trip, AT ของ AC Circuit Breaker ที่ใช้

๗.๗ ระบบป้องกันความปลอดภัย Rapid Shutdown มีรายละเอียดดังนี้

- ๗.๗.๑ ชุดรับสัญญาณติดตั้งแบบ Plug & Play ครอบคลุมวงจร แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ในข้อ ๗.๑ ทุกแผ่น
- ๗.๗.๒ ชุดรับสัญญาณ มี Operating Voltage Range ในช่วง ๘ ~ ๘๐ (V) Per channel , Maximum System Voltage ไม่ต่ำกว่า ๑,๑๐๐ (V) และ Rated Input Current ไม่ต่ำกว่า ๒๐ (A)
- ๗.๗.๓ ชุดรับสัญญาณ มี Communication แบบ PLC , Operating Temperature ในช่วง -๔๐ ~ +๘๐°C และ Protection ไม่น้อยกว่า IP๖๘
- ๗.๗.๔ ชุดรับสัญญาณ มี Technical Information Service Report UL๑๗๔๑ ที่แสดงว่า Rapid shutdown time limit น้อยกว่า ๓๐ วินาที แนบประกอบการเสนอราคา
- ๗.๗.๕ ชุดส่งสัญญาณ มี Maximum System Voltage ไม่ต่ำกว่า ๑,๑๐๐ (Vdc) , Maximum Current ไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ (A) และ Maximum Number of Strings ไม่ต่ำกว่า ๑๕
- ๗.๗.๖ ชุดส่งสัญญาณ มี Communication แบบ PLC , Operating Temperature ในช่วง -๔๐ ~ +๖๐°C และ Protection ไม่น้อยกว่า IP๖๕
- ๗.๗.๗ มีหนังสือแต่งตั้งจากผู้ผลิต หรือ ตัวแทนของผู้ผลิตในประเทศไทย ประกอบการยื่นเสนอราคา

๗.๘ แบบก่อสร้างจริง (AS-Built Drawing)

๗.๘.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำแผนผังและแบบสร้างจริง แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามที่เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างติดตั้ง เพื่อดำเนินการของอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามที่เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างติดตั้ง เพื่อส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ซื้อตรวจสอบความถูกต้อง (For checking) ก่อนจัดทำแบบโครงสร้างจริง โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องลงนามรับรองความถูกต้องในแบบสร้างจริง จำนวน ๒ ชุด และในวันส่งมอบงานผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบเป็นกระดาษขนาด A๓ จำนวน ๒ ชุด พร้อมส่งมอบเป็น Soft file (Auto CAD) [yom๗d] บันทึกลงใน Flash Drive จำนวน ๔ ชุด

๗.๘.๒ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำร่าง (Draft) เอกสาร เสนอผู้ซื้อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำฉบับจริง และผู้ซื้อขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไข ปรับปรุงข้อความหรือรูปแบบได้ตามความเหมาะสมประกอบด้วย

๗.๘.๓ จัดทำคู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มีเนื้อหา ดังนี้

(๑) Single line diagram

(๒) ข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก ประกอบด้วย แผงเซลล์ฯ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ระบบ

Monitoring

(๓) หลักการทำงานของระบบฯ ลำดับขั้นตอนการใช้งานการเปิด-ปิดระบบฯ

(๔) การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก

(๕) ข้อสังเกตการณ์ทำงานในภาวะปกติและไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น

(๕) จัดทำ...

(๕) จัดทำคู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับเทศบาลเมืองแม่โจ้มีเนื้อหา ดังนี้

- ข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลเมืองแม่โจ้ ของอาคารที่จะทำการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

- Single line diagram และแผนผังเทศบาลเมืองแม่โจ้ ประกอบ Wiring diagram
- หลักการทำงานลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดระบบ
- การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์ประกอบระบบฯ
- การสังเกตการทำงานในภาวะปกติและไม่ปกติและการแก้ไขเบื้องต้น
- ข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์แต่ละรายการ ระบุยี่ห้อ รุ่น พร้อมสำเนา Catalogue
- รายละเอียดการคำนวณหาขนาดวัสดุ อุปกรณ์ในการจัดตั้งระบบฯ
- แบบชุดโครงสร้างรับรองชุดแผงเซลล์

(๖) จัดให้มีการฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษา พร้อมส่งมอบคู่มือ

๘. มาตรฐานการออกแบบ ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ต้องได้มาตรฐาน ดังนี้

๘.๑ การออกแบบและติดตั้งระบบ จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามหลักวิชาการ และมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๔ หรือฉบับล่าสุด และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย : ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

๘.๒ เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มี As-Built Drawing คู่มือแนะนำการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษา ระบบเบื้องต้น พร้อมทั้งดำเนินการแนะนำผู้รับการจัดตั้งทราบขั้นตอนและวิธีปฏิบัติในการเดินเครื่องระบบ การตรวจสอบระบบเบื้องต้น และให้มีรายละเอียดสำหรับการติดต่อกับผู้รับจ้างเพื่อการแจ้งตรวจซ่อมระบบ กรณีเกิดความผิดปกติหรือชำรุด

๘.๓ ต้องคำนึงถึงคุณภาพไฟฟ้าและความปลอดภัยระบบไฟฟ้าเดิม ในการเชื่อมระบบกับระบบไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ ตัดต่อแรงต่ำ ๓ เฟส แรงดันไฟฟ้า ๓๘๐ โวลต์ และเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๘.๔ การเดินสายไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อมกับ Terminal Box ของแผง เซลล์แสงอาทิตย์ และต้องวงจรให้ถูกต้องแข็งแรง หรือใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic Wire หรือเป็นสายไฟฟ้า ชนิด CV ๐.๖/๑ kV หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๖.๐ sq.mm. หรือขนาดสายตามคู่มือแนะนำของผู้ผลิต (ถ้ามี) และการต่อสายไฟฟ้าควรใช้หัวต่อสายชนิด PV Connector หรือแบบอื่นที่ดีกว่า

๘.๕ การต่อวงจรชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นไปตามหลักวิชาการ และให้มีการป้องกันเพื่อความปลอดภัย โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน มอก. ๒๕๗๒ การติดตั้งทางไฟฟ้า - ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ หรือตามมาตรฐาน IEC๖๐๓๖๔-๗-๗๑๒ Requirements for special installations or location-Solar Photovoltaic (PV) Power Supply System หรือตามคู่มือแนะนำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของผู้ผลิต (ถ้ามี)

๘.๖ ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และอุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะ และ/หรืออุปกรณ์ที่ระบุให้มีการต่อสายดินจะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบ โดยให้ดำเนินการตามหลักวิชาการ หรืออ้างอิงตามมาตรฐานการ ติดตั้งต่าง ๆ ที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๗ กรณีเดินสายภายในท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด HDPE หรือดีกว่า สำหรับสายไฟฟ้าภายนอก อาคาร และใช้ท่อโลหะชนิด EMT หรือดีกว่าสำหรับสายไฟฟ้าภายในอาคาร

- ๘.๘ การกำหนดขนาดสายไฟฟ้าต้องมีพิกัดทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสสูงสุดผ่านวงจรและมีค่าแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า (Voltage drop) ไม่เกินข้อกำหนดดังนี้
- ๘.๙ ด้านระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Side) กำหนดให้ขนาดสายไฟฟ้าจากชุดแผงฯ แต่ละสาขา (PV String) ถึงอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) มีค่าแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายไม่เกินร้อยละ ๓ ที่พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด (Imp) ของชุดแผงฯ โดยเทียบกับแรงดันสูงสุด (Vmp) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สภาวะ STC.
- ๘.๑๐ ด้านระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Side) กำหนดให้ขนาดสายไฟฟ้าจาก Output ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าถึงจุดเชื่อมต่อกับสายระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายไม่เกินร้อยละ ๓ โดยเทียบกับค่าแรงดันไฟฟ้าด้าน Output ตามพิกัดที่ Unity Power Factor ของอุปกรณ์อินเวอร์เตอร์
- ๘.๑๑ ผู้รับจ้างต้องแต่งตั้งตัวแทนซึ่งได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขา ไฟฟ้า ตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร และมีความรู้ความเข้าใจในงานเป็นอย่างดี เพื่อทำหน้าที่ควบคุมงาน ติดต่อประสานงาน ดูแลการทำงานให้เป็นไปตามสัญญาตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน
- ๘.๑๒ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานตามสัญญาและนำเสนอเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบหรืออนุมัติ ดังนี้
- ๘.๑๓ จัดทำแผนงานหลักของโครงการ โดยระบุกิจกรรมและวัน เดือน ปี ในการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรมอย่างละเอียดตามระยะเวลาของโครงการ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินงานติดตั้ง
- ๘.๑๔ ผู้รับจ้างต้องส่งขออนุมัติรายละเอียดคุณสมบัติของวัสดุในข้อ ๗.๑-๗.๗ พิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินงานจัดหาวัสดุอุปกรณ์
- ๘.๑๕ ผู้รับจ้างต้องส่งขออนุมัติรายละเอียดแบบต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการออกแบบไว้และเอกสารประกอบที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินงานติดตั้ง
- ๘.๑๖ ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือขอเข้าปฏิบัติงาน เพื่อพิจารณาล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๕ วันทำการก่อนถึงกำหนดวันเริ่มปฏิบัติงานทุกครั้ง โดยระบุแผนการทำงาน และรายละเอียดของงานที่ดำเนินการด้วย
- ๘.๑๗ ผู้รับจ้างต้องจัดทำร่างแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing) และรายการประกอบแบบ ก่อนส่งมอบงาน
- ๘.๑๘ ผู้รับจ้างต้องจัดทำร่างเอกสารคู่มือการปฏิบัติงานและบำรุงรักษาวัสดุและอุปกรณ์ ซึ่งรวมถึงคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษา (Operation & Maintenance Manual) และคู่มือการตรวจสอบและการซ่อมแซม ก่อนส่งมอบงาน
- ๘.๑๙ ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย ทั้งด้านอัคคีภัยหรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทั้งปวง รวมทั้งบุคคลต่าง ๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงาน และผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อย และอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา
- ๘.๒๐ ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานระบบ Solar PV Rooftop หลังจากวันส่งมอบระบบที่ติดตั้งและทดสอบการทำงานจริงแล้วเสร็จเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ (สอง) ปีโดยในระยะเวลารับประกันดังกล่าว ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องรับผิดชอบในการบำรุงรักษาปีละ ๒ ครั้ง ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนวัสดุ อุปกรณ์ที่เกิดการชำรุดเสียหายจากการใช้งานตามปกติ รวมทั้งความเสียหายของหลังคาที่เกิดจากการติดตั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

๙. ข้อกำหนดรายละเอียดงานจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ตามรายการที่กำหนดทุกรายการ รวมทั้งวัสดุอื่นๆ ที่จำเป็นในการจัดตั้งระบบฯ ตามสัญญาให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดในการดำเนินงานดังนี้

ผู้เสนอราคาต้องจัดทำแผนงานหลักและเสนอผู้ซื้อ ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามใน สัญญาโดย แสดงกิจกรรมและวัน เดือน ปี การดำเนินงานแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับระยะเวลาตามสัญญาแผนงานหลัก อย่างน้อยประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

- (๑) งานสำรวจพื้นที่แต่ละอาคาร จัดทำรายงานการสำรวจ
- (๒) งานจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และรายละเอียดอื่นๆ ตามข้อกำหนด
- (๓) งานจัดตั้งระบบฯ ทดสอบการทำงานของระบบฯ ที่แล้วเสร็จ
- (๔) งานจัดทำเอกสารคู่มือ เอกสารฝึกอบรมที่เกี่ยวข้อง
- (๕) งานฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษา
- (๖) งานส่งมอบงาน การขอเบิกจ่ายเงิน และอื่น

๑๐. ดำเนินการในการขอใบอนุญาตกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นไปตามมาตรฐานระเบียบ และข้อกำหนด ในทุกด้านที่เกี่ยวข้อง (สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

ในกรณีที่ต้องมีการเชื่อมต่อระบบ Solar PV Rooftop เข้ากับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ผู้รับจ้างต้องประสานงานและดำเนินการกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการขออนุญาตเชื่อมต่อระบบ และให้มีวิศวกร ไฟฟ้าผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาไฟฟ้ากำลังจากสภาวิศวกรดำเนินการทดสอบการ ทำงานของ ระบบให้เป็นไปตามเงื่อนไขข้อกำหนด/ระเบียบที่เกี่ยวข้อง เพื่อแสดงให้เห็นว่าระบบฯ สามารถ ทำงานผลิตไฟฟ้าได้ตามระเบียบ และข้อกำหนดต่าง ๆ

๑๑. การรับประกัน

การรับประกันผลงาน ๒ ปี

ระยะเวลาแก้ไข/ซ่อมแซม ภายใน ๗ วันนับจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๒. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

๑๒.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคา (e-bidding) ครั้งนี้ เทศบาลเมืองแม่โจ้จะพิจารณา ตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

๑๒.๒ ผู้เข้าประกวดราคา (e-bidding) จะต้องมิีวิศวกรไฟฟ้า ระดับภาคี จำนวน ๑ คน มีประสบการณ์ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี พร้อมหนังสือยินยอมเป็นวิศวกรโครงการและแนบใบประกอบวิชาชีพ (กว.) และสำเนา บัตร ประชาชนและเอกสารที่เกี่ยวข้องพร้อมลงนามรับรอง ณ วันลงนามในสัญญา

๑๒.๓ ผู้เข้าประกวดราคา (e-bidding) จะต้องแนบแคตตาล็อกตามรายการอุปกรณ์หลัก ๓ รายการ ประกอบด้วย แผงโซลาร์เซลล์,อินเวอร์เตอร์, อุปกรณ์ DC หากไม่มียื่นรายการใดหรือตกหล่นคณะกรรมการขอสงวน สิทธิไม่พิจารณาผู้ประกวดราคา (e-bidding) รายนั้น

๑๒.๕ ผู้เข้า...

๑๒.๔ ผู้เข้าประกวดราคา (e-bidding) จะต้องจัดทำรายละเอียดข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์ระบบงานที่เสนอในรูปแบบดังต่อไปนี้ เทศบาลของสงวนสิทธิ์ในการไม่พิจารณาสำหรับผู้ยื่นประกวดราคา(e-bidding) ในกรณีที่ยื่นเอกสารไม่ครบถ้วน ไม่ทำตารางสรุป - เปรียบเทียบ และทำเครื่องหมายตรงข้อความที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนด

หัวข้อ	คุณลักษณะที่กำหนด	ยี่ห้อและรุ่น	เอกสารอ้างอิง (หน้า,ข้อ)	หมายเหตุ
ระบุหัวข้อให้ตรงกับที่กำหนดในเอกสารนี้	ให้คัดลอกจากข้อกำหนดที่กำหนดในเอกสารนี้	ยี่ห้อและรุ่นครุภัณฑ์ที่นำเสนออย่างชัดเจน	ให้ระบุหรืออ้างอิงถึงเอกสารในข้อเสนอที่เกี่ยวข้องและทำสัญลักษณ์แสดงข้อความในประโยคของเอกสารหรือในแคตตาล็อกนั้นให้ชัดเจน	ให้ระบุว่ามีความสอดคล้องตามที่กำหนดในเอกสารนี้หรือไม่อย่างไร

๑๓. กำหนดวงงานและการจ่ายเงิน

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ ตรวจรับถูกต้องและครบถ้วนตามเงื่อนไขแล้ว กำหนดส่งมอบของและชำระเงินเป็นงวดๆ รวม ๓ งวด (๑๒๐ วัน) ดังนี้

งวดที่ ๑ ชำระเงินร้อยละ ๔๐ ของสัญญา (กำหนดห้วงเวลาดำเนินการ ๖๐ วัน) โดยผู้ขายต้องจัดทำรายละเอียดดังนี้

- จัดส่งเอกสาร Shop Drawing
- จัดส่ง เอกสารแผนการดำเนินการ
- งานโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสร็จสมบูรณ์ ตาม TOR ข้อ ๗.๓

และผู้รับจ้างได้นำแผงโซลาร์เซลล์, อินเวอร์เตอร์, โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาถึงสถานที่ติดตั้ง และผู้รับจ้าง ส่งมอบแบบวิศวกรรมที่รับรองโดยวิศวกร

งวดที่ ๒ ชำระเงินร้อยละ ๕๕ ของสัญญา (กำหนดห้วงเวลาดำเนินการ ๙๐ วัน) โดยผู้ขายต้องจัดทำรายละเอียดดังนี้

- ดำเนินการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เสร็จสมบูรณ์
- ดำเนินการติดตั้งเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าและเดินสายไฟเสร็จสมบูรณ์
- การทดสอบการทำงานของระบบแล้วเสร็จ
- รายงานผลการติดตั้งระบบและเทคโนโลยี พร้อมผลการทดสอบใช้งานระบบ
- การอบรมการใช้งานและการดูแลรักษาระบบให้กับเจ้าหน้าที่สำนักงาน
- ต้องดำเนินการยื่นเอกสารในการขออนุญาตเสร็จสิ้น

งวดที่สุดท้าย เป็นเงินร้อยละ ๕ ของวงเงินตามสัญญาจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้าง ดังนี้

- ได้รับหนังสือรับรองการอนุญาตเชื่อมต่อโครงข่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

หมายเหตุ ทั้งนี้เทศบาลเมืองแม่โจ้ จะเบิกจ่ายเงินงวดสุดท้ายต่อเมื่อผู้รับจ้างส่งมอบหนังสือการอนุญาตเชื่อมต่อระบบจากการไฟฟ้า และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีเงื่อนไขยังไม่เบิกจ่ายเงินจนกว่าจะได้รับหนังสือการอนุญาตจากการไฟฟ้า โดยไม่คิดค่าปรับ

๑๔. ข้อกำหนดสำคัญของสัญญาจ้าง

ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการยกเลิกสัญญาจ้างหรือบอกเลิกสัญญาจ้างในระหว่างอายุสัญญาได้ทันทีโดยไม่มีเงื่อนไขหากเกิดกรณีในข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

๑๔.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างหยุดทำงานสิ้นเชิงติดต่อกัน ๑๕ วัน

๑๔.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างมิได้ลงมือทำงานภายในกำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างมิได้ลงมือทำงานภายใน ๑๐ วัน หลังจากได้รับมอบพื้นที่จากเทศบาลเมืองแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

๑๕. อัตราค่าปรับ

เมื่อครบกำหนดส่งมอบงานหากผู้ขายไม่ส่งมอบงานตามที่กำหนด หรือ ส่งมอบได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบจำนวน ผู้ยื่นข้อเสนอมจะต้องชำระค่าปรับเป็นรายวัน เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าตามสัญญา

(ลงชื่อ)		ประธานกรรมการ (นายคณิน ประทุม) รองปลัดเทศบาลเมืองแม่โจ้
(ลงชื่อ)		กรรมการ (นางพัชรินทร์ ทาริเดช) หัวหน้าฝ่ายปกครอง
(ลงชื่อ)		กรรมการ (นางสาวพิชญา สังข์เรือง) หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป
(ลงชื่อ) ผศ.ดร.		กรรมการ (พญักษ์ อักกะรังสี) อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.เชียงใหม่
(ลงชื่อ)		กรรมการ (นายदनัย ชัยแก้ว) นายช่างโยธาชำนาญงาน
(ลงชื่อ)		กรรมการ (นายเอกชัย คำอุดหนุน) ช่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
(ลงชื่อ)		กรรมการ/เลขานุการ (นางสาวนิชาภัทร ต้าวพร) นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการ

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง**

๑. ชื่อโครงการ..ค่าติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บริเวณหลังคาอาคารสำนักงานเทศบาลเมืองแม่โจ้...

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ ...สำนักปลัดเทศบาล เทศบาลเมืองแม่โจ้...

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร๓,๐๐๐,๐๐๐.-..... บาท

๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่๑๑ สิงหาคม ๒๕๖๙.....

เป็นเงิน๒,๘๙๐,๐๐๐.๐๐..... บาท

ราคา/หน่วย (ถ้ามี) บาท

๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

๕.๑ บริษัท เอนเนอร์เวค จำกัด

๕.๒ บริษัท ดี-ซีป ซัพพลาย จำกัด

๕.๓ บริษัท ลานนา โซลาร์ เอ็นเนอร์จี จำกัด

๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

๖.๑ นายคณิน ประทุม รองปลัดเทศบาล ประธานกรรมการ

๖.๒ นางพัชรินทร์ ทาริเดช หัวหน้าฝ่ายปกครอง กรรมการ

๖.๓ นางสาวพิชญา สังข์เรือง หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป กรรมการ

๖.๔ นายदनัย ชัยแก้ว นายช่างโยธาชำนาญงาน กรรมการ

๖.๕ นายเอกชัย คำอุดหนุน ช่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กรรมการ

๖.๖ ผศ.ดร.พฤกษ์ อักกะรังสี อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.เชียงใหม่ กรรมการ

๖.๗ นางสาวณิชาภัทร ตัวพรหม นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการ กรรมการ/เลขานุการ

(ลงชื่อ)

ประธานกรรมการ

(นายคณิน ประทุม)

(ลงชื่อ)

กรรมการ

(ลงชื่อ)

กรรมการ

(นางพัชรินทร์ ทาริเดช)

(นางสาวพิชญา สังข์เรือง)

(ลงชื่อ) ผศ.ดร.

กรรมการ

(ลงชื่อ)

กรรมการ

(พฤกษ์ อักกะรังสี)

(นายदनัย ชัยแก้ว)

(ลงชื่อ)

กรรมการ

(ลงชื่อ)

กรรมการ/เลขานุการ

(นายเอกชัย คำอุดหนุน)

(นางสาวณิชาภัทร ตัวพรหม)

(นางทัศนีย์ ทิพนี)

นายกเทศมนตรีเมืองแม่โจ้

1, ส.ค. 2569