

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง**

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาสำนักงาน
เทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ สำนักปลัดเทศบาล เทศบาลเมืองกุฉินารายณ์
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑,๘๘๕,๐๐๐.-บาท (หนึ่งล้านแปดแสนแปดหมื่นห้าพันบาทถ้วน)
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๓๑ กรกฎาคม ๒๕๖๙
เป็นเงิน ๒,๐๐๒,๑๙๕.- บาท (สองล้านสองพันหนึ่งร้อยเก้าสิบห้าบาทถ้วน)
ราคา/หน่วย (ถ้ามี)..... บาท/คน/เดือน
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๕.๑ ใบเสนอราคา บริษัท ชันพิก เอนเนอร์ยี โซลูชั่นส์ จำกัด
 - ๕.๒ ใบเสนอราคา บริษัท แบล็คไลน์ เอนจิเนียริง จำกัด
 - ๕.๓ ใบเสนอ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เสถียรการไฟฟ้าเมืองเก่า
๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

๖.๑ นายประวิช สุทธิศรี	ผู้อำนวยการกองช่าง
๖.๒ นายเกียรติ สัตย์ชื่อ	นักทรัพยากรบุคคลชำนาญการ
๖.๓ จ.อ.สาคร แสนสุข	เจ้าพนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยชำนาญงาน





**ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุ
จัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาสำนักงานเทศบาลเมืองกุฉินารายณ์
เทศบาลเมืองกุฉินารายณ์
ตำบลบัวขาว อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์**

๑. ความเป็นมา

สำนักงานเทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ หมู่ที่ ๑๓ เป็นอาคารสำนักงาน สูง ๒ ชั้น ห้องปฏิบัติงาน และห้องประชุม โดยมีการใช้พลังงานจำนวนมาก ซึ่งทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนมากตามไปด้วย มีปริมาณความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูง สำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน การอบรม การประชุมต่าง ๆ จึงมีความประสงค์ใช้ประโยชน์ของพื้นที่บนหลังคาอาคารในการใช้ประโยชน์จากพลังงานทดแทนตามนโยบายของกระทรวงพลังงาน และเพื่อกำหนดมาตรการและวิธีการกำกับดูแลการใช้พลังงานในแนวทางที่ประหยัดลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการอนุรักษ์พลังงานและใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้า โดยการนำไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้เป็นพลังงานทดแทน

๒.๒ เพื่อใช้ประโยชน์ของหลังคาอาคารได้เพิ่มมากขึ้น

๒.๓ เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรและระบบสาธารณูปโภคที่ลด Carbon footprint เพื่อสนับสนุนนโยบายการอนุรักษ์พลังงานของเทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ โดยการใช้พลังงานสะอาดซึ่งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และใช้เทคโนโลยีทันสมัยในการบริหารจัดการพลังงานในอาคาร

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือที่จะดำเนินการจัดซื้อครั้งนี้

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่เทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์/วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์/ในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอ...

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดเตรียมให้มีบุคคลผู้รับผิดชอบโครงการ ตามจำนวนที่เหมาะสมกับลักษณะ และปริมาณงาน โดยอย่างน้อยประกอบด้วย

๓.๑๑.๑ ผู้จัดการโครงการ มีประสบการณ์ในการทำงานด้านงานระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ไม่น้อยกว่า ๒ ปี โดยให้แสดงหลักฐานผลงานที่สามารถตรวจสอบได้

๓.๑๑.๒ วิศวกรไฟฟ้า มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ไม่น้อยกว่าระดับภาคีวิศวกรไฟฟ้ากำลัง มีประสบการณ์ในการทำงานด้านงานระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ไม่น้อยกว่า ๒ ปี โดยให้แสดงหลักฐานผลงานที่สามารถตรวจสอบได้

๓.๑๑.๓ วิศวกรโยธา มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ไม่น้อยกว่าระดับสามัญวิศวกรโยธา มีประสบการณ์ในการทำงานไม่น้อยกว่า ๒ ปี โดยให้แสดงหลักฐานประสบการณ์การทำงานที่สามารถตรวจสอบได้

ผู้ยื่นเสนอราคาที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคา จะต้องจัดส่งรายชื่อบุคคลผู้รับผิดชอบโครงการ และผู้ปฏิบัติงานในโครงการ พร้อมหลักฐานตามที่กำหนด ภายใน ๑๕ วันทำการ นับจากวันที่ประกาศผลผู้ชนะการเสนอราคา

๔. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ (ประกอบการพิจารณาคุณสมบัติที่กำหนดเพิ่มเติม และที่กำหนดใน SPEC)

๔.๑ เอกสารแสดงผลงาน ได้แก่ สำเนาหนังสือรับรองผลงาน, หรือสำเนาสัญญาซื้อขายและสำเนาใบตรวจรับพัสดุ, ใบแจ้งปริมาณงานและราคา เป็นต้น
(กรณีเป็นผลงานเอกชนจะต้องมีหลักฐานใบรับเงินทุกงวด ตลอดจนหลักฐานการเสียภาษีของงานนั้น จากกรมสรรพากรแนบมาด้วย)

๔.๒ แคตตาล็อก และ/หรือ แบบรูปรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

๔.๒.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module)

๔.๒.๒ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter)

๔.๒.๓ ระบบโครงสร้างยึดแผงโซลาร์เซลล์ (PV Mounting Structure)

๔.๒.๔ ตู้รวมสายไฟโซลาร์เซลล์ (DC Combiner Box)

๔.๒.๕ งานระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Electrical Work)

๔.๒.๖ งานระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Electrical Work)

๔.๒.๗ ระบบทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์ด้วยน้ำ (PV WATER CLEANING SYSTEM)

๔.๓ Concept Design ประกอบด้วย

๔.๓.๑ แผนผังพื้นที่ผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมกับหลังคาอาคาร

๔.๓.๒ แบบ (Drawing) ตัวอย่าง การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์พร้อมโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ตามลักษณะพื้นที่ของแต่ละพื้นที่

๔.๓.๓ ไดอะแกรมของระบบและส่วนแสดงผล

๔.๓.๔ รายการอุปกรณ์หลักและรายละเอียดการทำงานและการรับส่งข้อมูลกับระบบ

Monitoring

๔.๔ สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

๕. ข้อกำหนดทั่วไป...

๕. ข้อกำหนดทั่วไป

๕.๑ ลักษณะทั่วไป

งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบพลังงานทดแทนภายในอาคารเทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้ขายต้องดำเนินการจัดหา ติดตั้งวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้อื่น ๆ ทั้งหมดให้เป็นไปตามข้อกำหนด ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนด อาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจจะมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งเพิ่มเติม ทั้งนี้ ต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติจากเทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ก่อนดำเนินการติดตั้งเพื่อให้งานสมบูรณ์ตามหลักวิชาการยิ่งขึ้น

๕.๒ พนักงาน

๕.๒.๑ ผู้ขายต้องจัดหา ผู้จัดการโครงการ วิศวกร หัวหน้าช่าง และช่างชำนาญงาน ที่มีประสบการณ์ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายเข้ามาปฏิบัติงานโดยมีวิธีการจัดงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันทีและแล้วเสร็จทันตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ

๕.๒.๒ วิศวกรไฟฟ้า ผู้ควบคุมงาน และผู้ออกแบบ ของผู้ขาย ต้องเป็นวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุมตามพระราชบัญญัติควบคุมวิชาชีพวิศวกรรม ระดับไม่ต่ำกว่าภาคีวิศวกรไฟฟ้ากำลัง เป็นผู้รับผิดชอบ

๕.๒.๓ วิศวกรไฟฟ้า ผู้รับผิดชอบโครงการ ของผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานและควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบรายการและข้อกำหนดให้ถูกต้องตามหลักวิชาและวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับ การลงนามในเอกสารขณะปฏิบัติงานจะถือเป็นความผูกพันของผู้ขายไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้ขายจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ของตนมิได้

๕.๓ การเสนอรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ

๕.๓.๑ รายละเอียดวัสดุ อุปกรณ์แต่ละอย่างให้เสนอแยกกันโดยรวบรวมข้อมูลเรียงลำดับให้เข้าใจง่าย พร้อมทั้งแนบเอกสารสนับสนุน เช่น แคตตาล็อกและมีเครื่องหมายชี้บอกรุ่น ขนาด และความสามารถเพื่อประกอบการพิจารณา ให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่สัญญาเริ่มและผู้ควบคุมงานได้อนุมัติให้แล้วเสร็จ หลังจากได้ลงรับเอกสารของผู้ขายแล้ว หากผู้ขายไม่ดำเนินการตามที่กล่าวมาข้างต้น และเป็นที่เหตุให้งานไม่แล้วเสร็จตามสัญญา ผู้ขายจะอ้างเหตุในการขอขยายระยะเวลามีได้

๕.๓.๒ ผู้ขายจะต้องจัดทำ Shop Drawing พร้อมเสนอขออนุมัติผู้ควบคุมงานพิจารณา ให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่สัญญาเริ่ม และผู้ควบคุมงานได้อนุมัติให้แล้วเสร็จ หลังจากได้ลงรับเอกสารของผู้ขายแล้ว หากผู้ขายไม่ดำเนินการตามที่กล่าวมาข้างต้น และเป็นที่เหตุให้งานไม่แล้วเสร็จตามสัญญา ผู้ขายจะอ้างเหตุในการขอขยายระยะเวลามีได้

๕.๓.๓ เมื่อสัญญาซื้อขายเริ่มผู้ขายต้องจัดส่งการขออนุมัติแผนงาน S-CURVE ขออนุมัติวัสดุ (ต้องเปรียบเทียบคุณลักษณะที่นำเสนอ เปรียบเทียบกับคุณลักษณะตามสัญญาพร้อมทำเครื่องหมาย รุ่นและขนาดในสเปคเพื่อประกอบการขออนุมัติ) ส่งรายชื่อวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุมตามพระราชบัญญัติควบคุมวิชาชีพ วิศวกรรม ระดับไม่ต่ำกว่าภาคีวิศวกรไฟฟ้ากำลัง และรายชื่อหัวหน้าผู้คุมงานคนงาน พร้อมแนบสำเนาบัตรประชาชน ภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่สัญญาเริ่ม และผู้ควบคุมงานได้อนุมัติให้แล้วเสร็จ หลังจากได้ลงรับเอกสารของผู้ขายแล้ว หากผู้ขายไม่ดำเนินการตามที่กล่าวมาข้างต้น และเป็นที่เหตุให้งานไม่แล้วเสร็จตามสัญญา ผู้ขายจะอ้างเหตุในการขอขยายระยะเวลามีได้

๕.๔ กรณีผู้ขอปรับราคากลางให้เป็นไปตามระเบียบฯ หากผู้ยื่นข้อเสนอ เสนอตามราคากลาง และได้รับคัดเลือกให้เป็นผู้ชนะการประกวดราคา ผู้ยื่นข้อเสนอห้ามอ้างว่าไม่สามารถปฏิบัติงานได้ เทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับฟังเหตุผลดังกล่าว ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติงานตามรูปแบบและรายการตามสัญญาซื้อขายทุกประการโดยไม่สามารถคิดค่างานและเวลาเพิ่มได้

๕.๕ หากผู้ยื่นข้อเสนอพบว่ามียารายการที่ต้องเสนอราคาเพิ่มเติม นอกเหนือจากแบบบัญชีแสดงปริมาณงาน วัสดุ และราคา ให้เพิ่มเติมรายการต่อจากรายการสุดท้ายของบัญชีแสดงปริมาณงาน วัสดุและราคา ห้ามมิให้แทรกรายการ ทั้งนี้ เพื่อสะดวกในการตรวจสอบ

๕.๖ การทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ภายในอาคารเส้นทางขนส่งวัสดุจนถึงพื้นที่ปรับปรุงฯ หากมีความไม่เรียบร้อย ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้ขายต้องทำความสะอาด ให้มีคุณภาพเดียวกันกับพนักงานทำความสะอาด หากผู้รับจ้างละเลย เทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ สงวนสิทธิ์ให้พนักงานทำความสะอาด เป็นผู้ดำเนินการโดยให้ผู้ขายรับผิดชอบค่าใช้จ่ายตามจริง

๖. มาตรฐานการติดตั้ง

๖.๑ มาตรฐานการติดตั้งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๖.๒ IEC : International Electro technical Commission

๖.๓ NEC : National Electric Code

๖.๔ อุปกรณ์ที่เสนอมาต้องเป็นของแท้ของใหม่ ไม่มีตำหนิ โดยไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่ใช่อุปกรณ์ที่นำมาปรับสภาพใหม่

๖.๕ อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง เช่น ท่อร้อยสายไฟ สายไฟฟ้า ต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง ต่อไปนี้ CE, EN, UL, TIA/EIA, ISO/IEC, TIS หรือ มอก. หรือเทียบเท่า

๖.๖ การกำหนดรหัสสีของสายไฟฟ้าแรงต่ำ ดังนี้

- เฟส A ใช้ตัวอักษร L๑ หรือเป็นสีน้ำตาล
- เฟส B ใช้ตัวอักษร L๒ หรือเป็นสีดำ
- เฟส C ใช้ตัวอักษร L๓ หรือเป็นสีเทา
- นิวทรัล ใช้ตัวอักษร N หรือเป็นสีฟ้า
- ดิน ใช้ตัวอักษร G หรือเป็นสีเขียวแถบเหลือง

๖.๗ การออกแบบติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยตำแหน่งติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องอยู่ภายในพื้นที่โล่งและไม่เกิดการบังเงาบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๖.๘ การต่อวงจรชุดแผงเซลล์ ต้องเป็นไปตามหลักวิชาการโดยอ้างอิงตามมาตรฐาน มอก. ๒๕๗๒ และติดตั้งทางไฟฟ้า - ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ หรือตามมาตรฐาน IEC ๖๐๓๖๔-๗-๗๑๒ Requirements for special installations or location – Solar photovoltaic (PV) Power supply systems หรือตามคู่มือแนะนำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของผู้ผลิต (ถ้ามี)

๖.๙ การเดินสายไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อมกับ Terminal Box ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และต่อวงจรให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

๖.๑๐ ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ของระบบ ทุกรายการที่โครงสร้างเป็นโลหะหรืออุปกรณ์ที่ระบุให้มีการต่อสายดินจะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วน

๖.๑๑ การกำหนดขนาดสายไฟฟ้า ต้องมีพิกัดทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสสูงสุดผ่านวงจรและมีค่าแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า (Voltage Drop) ไม่เกินข้อกำหนด

๖.๑๒ การเดินสายไฟให้เดินผ่านท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ใช้สำหรับการเดินสายภายนอก และต้องเดินสายท่อร้อยสายให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

๖.๑๓ จุดติดตั้งอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ต้องเก็บไว้ในที่ปลอดภัย ง่ายต่อการบำรุงรักษา และต้องติดป้ายแจ้งเตือนในพื้นที่เสี่ยงจะเกิดอันตราย

๖.๑๔ การเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้า ผู้ขายจะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามเงื่อนไข ข้อกำหนด หรือระเบียบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบสามารถผลิตไฟฟ้าและเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้

๗. ข้อกำหนดอื่นๆ

๗.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบบแบบพิมพ์เขียวต้นฉบับ (DRAWING) แผนผังพื้นที่ผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมกับหลังคาอาคาร

๗.๒ แบบ (Drawing) ตัวอย่าง การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์พร้อมโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ตามลักษณะพื้นที่ของแต่ละพื้นที่

๗.๓ ไดอะแกรมของระบบและส่วนแสดงผล

๗.๔ รายการอุปกรณ์หลักและรายละเอียดการทำงานและการรับส่งข้อมูลกับระบบ Monitoring

๗.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแนบแคตตาล็อกจากโรงงานผู้ผลิตที่จัดทำตามมาตรฐานสากล พร้อมระบุเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้องกันการปลอมแปลงเอกสาร โดยเทศบาลเมืองกุฉินารายณ์จะยึดถือข้อมูลจากเอกสารแคตตาล็อกตัวจริงจากโรงงานผู้ผลิตเป็นสำคัญ และต้องมีความถูกต้องตรงกัน หากคณะกรรมการฯ ตรวจสอบแล้วพบว่าผู้เสนอราคายื่นแคตตาล็อกที่ไม่สามารถตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ คณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการไม่รับพิจารณาและให้ถ้อยแถลงของคณะกรรมการฯ เป็นที่สุด

๗.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องฝึกอบรมแนะนำวิธีการใช้งานและการบำรุงรักษา รวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานจนเข้าใจเป็นอย่างดี

๗.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคเป็นรายข้อทุกข้อในรายการ หากมีกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารว่าสิ่งอ้างอิงนั้นอยู่ในส่วนใด ตำแหน่งใดของเอกสารอื่น ๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้ หรือระบายสี พร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบเอกสารได้ง่าย ไม่เข้าใจคลาดเคลื่อน และตรงกันกับหัวข้อที่ต้องการ

๘. ขอบเขตงาน/รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

วัสดุ/อุปกรณ์หลัก ดังนี้

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ
๑	แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module) กำลังไฟฟ้ารวมกันไม่น้อยกว่า ๘๐ kWp	๑	งาน
๒	เครื่องแปลงผันไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ส่วนควบ (INVERTER AND ACCESSORIES) กำลังไฟไม่น้อยกว่า ๑๑๐ kW	๑	เครื่อง
๓	โครงสร้างจับยึดแผงโซล่าเซลล์ (PV MOUNTING STRUCTURE)	๑	งาน
๔	ตู้รวมสายไฟโซล่าเซลล์ (DC Combiner Box) พร้อมอุปกรณ์	๑	ตู้
๕	งานระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC ELECTRICAL WORK)	๑	งาน
๖	งานระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC ELECTRICAL WORK)	๑	งาน
๗	ระบบทำความสะอาดแผงโซล่าเซลล์ด้วยน้ำ (PV WATER CLEANING SYSTEM)	๑	งาน
๘	ระบบอื่นที่จำเป็น เช่น GROUNDING SYSTEM, MONITORING AND ZERO EXPORT, ท่อร้อยสาย, ระบบโครงสร้างเพื่อการซ่อมบำรุง ตรวจสอบเช็ค และอื่น ๆ ให้ระบบสามารถใช้งานได้	๑	งาน

๘.๑ คุณสมบัติของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module)

เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ หรือ Photovoltaics (PV) ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมีกำลังไฟฟ้ารวมกันไม่น้อยกว่า ๘๐ กิโลวัตต์ (kWp) โดยคำนวณจากค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (Pmp) ต่อแผง จากข้อมูลของผู้ผลิต รวมกันตามจำนวนแผงเซลล์ทั้งหมดที่ติดตั้ง โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

๘.๑.๑ เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Mono Crystalline Silicon มีขนาดกำลังผลิต ไม่น้อยกว่า ๖๕๐ วัตต์ ต่อแผง หรือคุณสมบัติที่ดีกว่าที่ผ่านเงื่อนไขการทดสอบมาตรฐาน STC (Standard Test Condition) ที่ความเข้มของแสงอาทิตย์ (Irradiance Condition) ๑,๐๐๐ W/m² ที่อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ๒๕°C และได้รับการรองรับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ไม่ต่ำกว่า มอก. เลขที่ ๖๑๒๑๕ เล่ม ๑ (๑) - ๒๕๖๑ และ มอก. ๒๕๘๐ เล่ม ๒-๒๕๖๒ หรือมีชื่อของผลิตภัณฑ์อยู่ในรายการ Tier ๑ (Q๔-๒๐๒๒) ที่ได้รับการรองรับมาตรฐาน IEC ๖๑๒๑๕ หรือ IEC ๖๑๗๓๐ พร้อมแนบเอกสารรับรอง หรือดีกว่า

๘.๑.๒ กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องทำจากวัสดุที่ทำจากโลหะปลอดสนิม มีความคงทน แข็งแรงเหมาะสมสำหรับติดตั้งบนหลังคาอาคาร

๘.๑.๓ ต้องมี Integrated bypass diode ต่อวงจรอยู่ภายในกล่องต่อสายไฟ (Junction box) หรือหัวต่อสาย (Terminal box) หรือติดตั้งอยู่ภายในแผงเซลล์ เพื่อช่วยให้การไหลของกระแสไฟฟ้าสม่ำเสมอ ในกรณีที่เกิดเงบังเซลล์ โดยระบุข้อมูลใน Catalogue หรือมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตอย่างชัดเจน

๘.๑.๔ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงต้องมีเครื่องหมายการค้า รุ่น และพิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่เหมือนกันทุกแผง

๘.๑.๕ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Panels) ต้องมีเอกสารหรือหนังสือรับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์รับรองอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๒๕ ปี (Product Warranty) และรับรองคุณภาพของกำลังการผลิตไฟฟ้าจะต้องมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ภายในระยะเวลา ๒๕ ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

๘.๑.๖ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบบริหารงานคุณภาพ หรือ ISO๙๐๐๑ และระบบจัดการด้านสิ่งแวดล้อม หรือ ISO๑๔๐๐๑ หรือดีกว่า โดยจะต้องแนบเอกสารรับรอง

๘.๒ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่า ดังนี้

๘.๒.๑ ความต้องการทั่วไป

๘.๒.๑.๑ เป็นเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) ชนิด ๓ เฟส ที่สามารถทำหน้าที่แปลงไฟจากแผงโซลาร์เซลล์ (On-grid) และมีฟังก์ชันบริหารจัดการการชาร์จ/ดิสชาร์จแบตเตอรี่ (Battery Management) ได้

๘.๒.๑.๒ ผลิตภัณฑ์ต้องรองรับการเชื่อมต่อแบบ DC Coupling เพื่อประสิทธิภาพสูงสุด

๘.๒.๑.๓ ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานความปลอดภัยและมาตรฐานการเชื่อมต่อบริเวณโครงข่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) หรือการไฟฟ้านครหลวง (MEA)

๘.๒.๑.๔ เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และมีป้ายแสดงยี่ห้อ รุ่น และคุณสมบัติทางไฟฟ้าติดอยู่อย่างถาวรและชัดเจน

๘.๒.๑.๕ สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบตเตอรี่ได้ เพื่อเทศบาลเมืองภูผินรายณ์จะจัดหาแบตเตอรี่ในอนาคต

๘.๒.๒ คุณสมบัติทางเทคนิค...

๘.๒.๒ คุณสมบัติทางเทคนิค (Technical Specifications)

๘.๒.๒.๑ ด้านกำลังไฟฟ้าขาเข้า (PV Input)

- รองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าสูงสุด (Max. PV Input Voltage) ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ V
- มีช่วงแรงดันไฟฟ้าในการทำงาน (MPPT Voltage Range) ครอบคลุมช่วง ๑๘๐ – ๘๕๐ V หรือดีกว่า
- รองรับกระแสลัดวงจรสูงสุด (Max. Short Circuit Current) ต่อ MPPT ได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ A เพื่อรองรับแผงโซลาร์เซลล์กระแสสูง

๘.๒.๒.๒ ด้านกำลังไฟฟ้าขาออก (AC Output)

- มีกำลังไฟฟ้าด้านออกพิกัด (Rated Output Power) ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ kW
- รองรับการเชื่อมต่อบนระบบไฟฟ้า ๓ เฟส
- มีค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกโดยรวมของกระแส (THDi) ต่ำกว่า ๓%

๘.๒.๒.๓ ประสิทธิภาพ (Efficiency)

- มีค่าประสิทธิภาพสูงสุด (Max. Efficiency) ไม่น้อยกว่า ๙๘%

๘.๒.๒.๔ ระบบป้องกันและความปลอดภัย (Protection & Safety)

- มีระบบป้องกันฟ้าผ่าหรือไฟกระชอก (Surge Protection Device: SPD) ทั้งฝั่ง DC และ AC ไม่ต่ำกว่า Type II

- มีระบบป้องกันการเกิดอาร์ค (AFCI: Arc Fault Circuit Interrupter) ติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง

- มีระบบตัดการทำงานเมื่อไฟฟ้าดับ (Anti-Islanding Protection) ตามมาตรฐานสากล

- มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (Ingress Protection) ไม่ต่ำกว่า IP๖๕ เพื่อความทนทานต่อสภาพอากาศภายนอกได้ดียิ่งขึ้น

- ผ่านการรับรองจากมาตรฐาน IEC ๖๒๑๐๙-๑, IEC ๖๒๑๐๙-๒ หรือมาตรฐานที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า

๘.๒.๒.๕ การสื่อสารและแสดงผล (Communication & Display)

- รองรับการสื่อสารผ่านพอร์ต RS๔๘๕ เป็นมาตรฐาน
- รองรับการเชื่อมต่อผ่านระบบไร้สาย (WLAN) ได้เป็นอย่างดี
- สามารถดูสถานะ การทำงานผ่าน Application บนสมาร์ทโฟน หรือ Web Portal ได้
- มีอุปกรณ์กระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่รวมโมเด็ม ๔G (Internet Router+Sim ๔G) โดยซิมอินเทอร์เน็ตมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๘.๒.๓ ความสามารถในการเชื่อมต่อแบตเตอรี่ (Battery Interface & Capacity)

๘.๒.๓.๑ รองรับการเชื่อมต่อแบตเตอรี่แบบ DC Coupling โดยตรง โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ภายนอกเพิ่มเติม

๘.๒.๓.๒ สามารถใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนแบบวางซ้อน (Stackable Battery Module) ได้

๘.๒.๓.๓ สามารถชาร์จและจ่ายไฟได้ด้วยกำลังสูงสุดเทียบเท่ากำลังพิกัดของอินเวอร์เตอร์ เพื่อการจัดการที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

๘.๒.๓.๔ สามารถรองรับกระแสต้านแบตเตอรี่ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ A

๘.๒.๔ ระบบป้องกัน...

๘.๒.๔ ระบบป้องกันและมาตรฐาน (Safety & Standards)

๘.๒.๔.๑ มีระบบป้องกันไฟอาร์ค (AFCI), ระบบป้องกันฟ้าผ่า (SPD Type II) ทั้งฝั่ง DC และ ฝั่ง AC และระบบตรวจสอบความเป็นฉนวน (Insulation Monitoring)

๘.๒.๔.๒ สามารถรองรับการขนานเครื่องเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตและความจุแบตเตอรี่ได้ โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ Data Logger ภายนอกเพิ่มเติม

๘.๒.๕ การรับประกันและบริการ (Warranty & Service)

๘.๒.๕.๑ มีการรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต (Product Warranty) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี

๘.๒.๕.๒ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย (Authorized Distributor Letter) จากผู้ผลิตและจากตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทย สำหรับโครงการนี้ เพื่อยืนยันการบริการหลังการขาย

๘.๓ ระบบโครงสร้างยึดแผงโซลาร์เซลล์ (PV Mounting Structure)

๘.๓.๑ มีอุปกรณ์หลัก ประกอบด้วย รางยาวสำหรับวางแผงโซลาร์เซลล์ (Rail), อุปกรณ์ยึดหลังคา (Roof Bracket / Hooks) เช่น L-Feet, ตัวล็อกระหว่างแผง (Mid-Clamp), ตัวล็อกแผงโซลาร์เซลล์ แผ่นแรกและแผ่นสุดท้ายของแถว (End-Clamp), ตัวต่อรางเพิ่มความยาว (Rail Splice), ระบบอุปกรณ์ต่อสายดินเพื่อความปลอดภัย (Grounding Component) เช่น Grounding Lug, Earthing Clip, อุปกรณ์สำหรับจัดระเบียบและยึดสายไฟ (Cable Clip), อุปกรณ์ยึด (D-Nut) และอื่น ๆ ที่จำเป็น

๘.๓.๒ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างต้องมีขนาดที่เหมาะสม มีน้ำหนักเบาและป้องกันสนิมได้ โดยมีความแข็งแรง และมีคุณสมบัติป้องกันสนิมเทียบเท่าอลูมิเนียม ๖๐๐๕-T๕ หรือสแตนเลส (Stainless steel) เกรด AISI๓๐๖, ๓๐๖L, ๓๐๖Ti, ๓๑๗ เป็นอย่างน้อย

๘.๓.๓ ส่วนประกอบโครงสร้างต้องสามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนและประกอบได้อย่างสะดวก

๘.๓.๔ วัสดุ อุปกรณ์จับยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับโครงสร้าง และอุปกรณ์จับยึดชุดโครงสร้างหลังคาสถานที่ติดตั้งจะต้องมีขนาดที่เหมาะสมและเป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลส (Stainless steel) หรือเป็นอลูมิเนียมเกรด ๖๐๐๕-T๕ หรือดีกว่า

๘.๓.๕ มีส่วนประกอบของแผ่นติดตั้งสายดิน (Grounding) ระหว่างแผงโซลาร์เซลล์กับราง

๘.๓.๖ โครงสร้างต้องสามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างมั่นคง แข็งแรง รับน้ำหนัก และสามารถต้านทานแรงลมปะทะไม่น้อยกว่าความเร็วสูงสุดของพายุโซนร้อน (Tropical storm) ตามประกาศของกรมอุตุนิยมวิทยาได้อย่างปลอดภัย หรือสามารถต้านทานแรงลมปะทะตามข้อกำหนดของเทศบัญญัติหรือตามระเบียบที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานในพื้นที่ (ถ้ามี) โดยแนบรายการคำนวณออกแบบตามหลักวิศวกรรม พร้อมวิศวกรโยธาลงนาม ระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรโยธา

๘.๓.๗ ในการติดตั้งโครงสร้างผู้ขายต้องออกแบบให้แข็งแรงไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างอาคารสำนักงานเทศบาลเมืองภูมินารายณ์ ป้องกันการรั่วซึมและความเสียหายของอาคาร

๘.๔ ตู้รวมสายไฟโซลาร์เซลล์ (DC Combiner Box)

๘.๔.๑ เป็นตู้รวมสายไฟกระแสตรง (DC) สำหรับระบบโซลาร์เซลล์ที่ออกแบบมาเพื่อรองรับการเชื่อมต่อแผงโซลาร์เซลล์ได้ไม่น้อยกว่า ๘ สตริง (Strings) สามารถติดตั้งภายนอกอาคารได้

๘.๔.๒ อุปกรณ์ภายใน ประกอบด้วย ฟิวส์กระแสตรงพร้อมฐานยึด (DC Fuse + Fuse Holder) ตามจำนวนสตริง ทนกระแสทางเข้าไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุดสำหรับแต่ละสตริงไม่น้อยกว่า ๑๕A รองรับระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุด ๑,๐๐๐Vdc ทนกระแสทางออกไฟฟ้ากระแสตรงไม่น้อยกว่า ๓๐๐A หรือดีกว่า

๘.๔.๓ มีมาตรฐาน...

๘.๔.๓ มีมาตรฐานการป้องกันฝุ่นและป้องกันน้ำได้ไม่น้อยกว่าระดับ IP๖๕

๘.๔.๔ มีอุปกรณ์ส่วนควบอื่นให้ระบบสามารถใช้งานได้

๘.๕ งานระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Electrical Work)

๘.๕.๑ มีอุปกรณ์หลัก ประกอบด้วย สายไฟโซลาร์เซลล์ (Solar Cable), หัวต่อสายไฟ, สายดิน และอุปกรณ์ส่วนควบที่จำเป็น

๘.๕.๒ สายไฟโซลาร์เซลล์ (Solar Cable) มีคุณลักษณะ ดังนี้

- เป็นสายไฟสำหรับงานโซลาร์เซลล์โดยเฉพาะ (Solar Cable)
- ขนาดพื้นที่หน้าตัดของตัวนำไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๔ ตารางมิลลิเมตร (SQ.MM.)
- มีสีกำหนดขั้วของแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง โดย สีแดงสำหรับขั้วบวก สีดำสำหรับขั้วลบ
- ตัวนำไฟฟ้าทองแดงชนิดสายอ่อน เคลือบดีบุก สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า

กระแสสลับได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐Vac สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐Vdc

- มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๒๙๓๐:๒๐๑๗, EN ๕๐๖๑๘:๒๐๑๔, IEC ๖๐๒๒๘ Class ๕, RoHS เป็นอย่างน้อย

๘.๕.๓ หัวต่อสายไฟ (PV Solar Connector)

- เป็นหัวต่อสายไฟโซลาร์เซลล์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขั้วสัมผัสภายใน ๔ มิลลิเมตร (Multi-Contact ๔mm : MC๔)

- ทนทานต่อสภาพแวดล้อม การป้องกันฝุ่นและละอองน้ำไม่น้อยกว่าระดับ IP๖๘

- สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ถึง ๑,๕๐๐Vdc สามารถรองรับกระแสไฟได้ถึง ๓๐ แอมป์ มีระบบล็อก เพื่อป้องกันการหลุด

- ขั้วเชื่อมต่อ (Pin Contact) ทำจากทองแดงเคลือบดีบุก เพื่อการนำสัญญาณที่ดี และป้องกันการเกิดออกไซด์

- ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL๙๔-HB, UL๙๔-VO, TUV, IEC ๖๒๘๕๒, RoHS เป็นอย่างน้อย

๘.๕.๔ สายดินระบบไฟฟ้ากระแสตรง เป็นสายไฟชนิด IEC๐๑ หรือ THW สายทองแดงหุ้มฉนวน PVC ชั้นเดียว ทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๗๐ องศาเซลเซียส (°C) สามารถแรงดันไฟฟ้าได้ ๔๕๐Volts between Line to Earth/๗๕๐Volts between Line to Line พื้นที่หน้าตัดของตัวนำไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๖ ตารางมิลลิเมตร (SQ.MM.) ได้รับมาตรฐาน มอก.๑๑ เป็นอย่างน้อย หรือสายไฟชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่า

๘.๕.๕ อุปกรณ์ควบคุมการตัดต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อระบบ ดังนี้

๘.๕.๕.๑ กรณีเป็น Safety Switch มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่าดังนี้

- เป็นชนิด Fusible Type ๑ Phase ๒ Wires หรือชนิดอื่นที่ดีกว่า
- โครงสร้างเป็นโลหะ มีฝาปิดป้องกันการเปิดเมื่อคันโยกสวิตช์ อยู่ตำแหน่ง ON
- ติดตั้งฟิวส์ชนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC Fuse) และฟักัดกระแสไฟฟ้า (Rated

current) ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของฟักัดกระแสลัดวงจร (Isc) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๘.๕.๕.๒ กรณีเป็น...

๘.๕.๕.๒ กรณีเป็น Circuit Breaker มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่าดังนี้

- เป็นชนิด PV Miniature circuit breaker, PV MCB
- เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๘๘ หรือ IEC ๖๐๘๔๗-๒ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

- รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ Vdc หรือดีกว่า
- พิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร (Isc) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงเซลล์ แสงอาทิตย์

๘.๕.๕.๓ กรณีเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งมาพร้อมกับอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) มีคุณสมบัติอย่างน้อยหรือดีกว่า ดังนี้

- รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ Vdc หรือดีกว่า
- พิกัดกระแสไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร (Isc) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๘.๖ งานระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Electrical Work)

๘.๖.๑ มีอุปกรณ์หลัก ประกอบด้วย ตู้คอนโทรลรวมและกระจายไฟฟ้ากระแสสลับในระบบโซล่าเซลล์ (Alternating Current Solar Distribution Board : AC Solar DB), การเชื่อมต่ออินเวอร์เตอร์ (AC Tie-in), ช่องเดินสาย (Raceway), สายนำกระแสไฟฟ้า, สายดิน และอุปกรณ์ส่วนควบที่จำเป็น

๘.๖.๒ ตู้คอนโทรลรวมและกระจายไฟฟ้ากระแสสลับในระบบโซล่าเซลล์ (Alternating Current Solar Distribution Board : AC Solar DB) มีคุณลักษณะ ดังนี้

- สามารถใช้งานได้กับกระแสไฟฟ้า ๓ เฟส ๓๘๐Vac ได้
- มี Main Circuit Breaker ทนกระแสสูงสุด ๒๐๐A และ Miniature Circuit Breaker ทนกระแสสูงสุด ๒๐๐A จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว
- เชื่อมต่อกระแสไฟฟ้าระหว่าง Main Circuit Breaker และ Miniature Circuit Breaker ด้วยบัสบาร์ทำด้วยทองแดง

- Circuit Breaker ได้รับมาตรฐาน IEC/CB, TUV, CE, ROHS เป็นอย่างน้อย
- สามารถติดตั้งใช้งานภายนอกอาคารได้
- ติดตั้งอุปกรณ์ส่วนควบอื่นที่จำเป็น

๘.๖.๓ การเชื่อมต่ออินเวอร์เตอร์ (AC Tie-in) เป็นการเชื่อมต่ออินเวอร์เตอร์ (Inverter) เข้ากับระบบโครงข่ายไฟฟ้าจากการไฟฟ้าโดยตรง เพื่อขนานกระแสไฟฟ้า

๘.๖.๔ สายนำกระแสไฟฟ้า ชนิด CV-FD เป็นสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวน XLPE ไม่ลามไฟ (Flame Retardant) ทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ องศาเซลเซียส (°C) และมีเปลือกนอกหุ้มด้วย FRPVC หรือดีกว่า สามารถแรงดันไฟฟ้าได้ ๖๐๐Volts between Line to Earth / ๑,๐๐๐Volts between Line to Line พื้นที่หน้าตัดของตัวนำไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๕๐ ตารางมิลลิเมตร (SQ.MM.) ได้รับมาตรฐาน IEC๖๐๕๐๒-๑, IEC๖๐๓๓๒-๓ (Cat.C) เป็นอย่างน้อย

๘.๖.๕ สายดินระบบไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นสายไฟชนิด IEC๐๑ หรือ THW สายทองแดงหุ้มฉนวน PVC ชั้นเดียว หรือดีกว่า ทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๗๐ องศาเซลเซียส (°C) สามารถแรงดันไฟฟ้าได้ ๔๕๐Volts between Line to Earth/๗๕๐Volts between Line to Line พื้นที่หน้าตัดของตัวนำไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒๕ ตารางมิลลิเมตร (SQ.MM.) ได้รับมาตรฐาน มอก.๑๑ เป็นอย่างน้อย มีแท่งหลักดิน (Ground Rod) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕/๘ นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า ๒.๔๐ เมตร พร้อมอุปกรณ์ส่วนควบ

๘.๖.๖ อุปกรณ์ควบคุม...

๘.๖.๖ อุปกรณ์ควบคุมการตัดต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับต่อระบบ ดังนี้

- เป็นชนิด Molded case circuit breaker, MCCB

- เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗-๒ หรือมาตรฐานอื่น

ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

- พิกัดกระแส (Ampere trip: AT) ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของค่ากระแสที่พิกัดกำลัง

จ่ายออกสูงสุด (Rate power ที่ PF. = ๑) ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า

๘.๗ ระบบทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์ด้วยน้ำ (PV WATER CLEANING SYSTEM) ประกอบด้วย

๘.๗.๑ ถังบรรจุน้ำขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ลิตร ตัวถังผลิตจาก POLYMER ELIXIR FOOD GRADE ทนต่อรังสี UV ขนาดท่อน้ำเข้าและท่อน้ำออกไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว มีฝาปิดถัง ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสำหรับถังเก็บน้ำ มอก.๑๓๗๙-๒๕๕๑/มอก.๘๑๖-๒๕๕๗ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า รับประกันจากโรงงานผู้ผลิตไม่น้อยกว่า ๑๕ ปี

๘.๗.๒ ปั๊มน้ำขนาดกำลังไม่น้อยกว่า ๓๐๐ วัตต์ ระยะดูดไม่น้อยกว่า ๘ เมตร ระยะส่งสูงไม่น้อยกว่า ๒๐ เมตร ปริมาณน้ำไม่น้อยกว่า ๖๐ ลิตรต่อนาที ท่อน้ำทางดูดและทางจ่ายขนาดไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว มีระบบตัดการทำงานเมื่ออุณหภูมิของมอเตอร์ปั๊มน้ำสูงขึ้น ในกรณีที่ไม่มีน้ำเข้าในตัวเครื่อง ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบบริหารงานคุณภาพ หรือ ISO๙๐๐๑ และระบบจัดการด้านสิ่งแวดล้อม หรือ ISO ๑๔๐๐๑ หรือดีกว่า รับประกันมอเตอร์จากโรงงานผู้ผลิตไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี

๘.๗.๓ อุปกรณ์ส่วนควบอื่นให้ระบบสามารถใช้งานได้

๘.๘ ระบบโครงสร้างเพื่อการซ่อมบำรุง ตรวจเช็ค ประกอบด้วย แผ่นทางเดินบนหลังคาตามมีความยาวไม่น้อยกว่าการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ความกว้างไม่น้อยกว่า ๔๐๐ มิลลิเมตร บันไดลิงมีความสูงตามการใช้งานจริง ความกว้างไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตร ขานพักบันไดพร้อมราวกันตก ทำด้วยเหล็กกันสนิมผ่านการรับรองมาตรฐาน ASTM A๑๖๓ หรือดีกว่า และอุปกรณ์ส่วนควบอื่นที่จำเป็น

๙. พื้นที่ดำเนินโครงการ

สำนักงานเทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ เลขที่ ๒ หมู่ ๑๓ ตำบลบัวขาว อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

๑๐. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้เสนอราคาต้องกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน นับแต่วันยื่นราคาสุดท้าย โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าวผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบราคาที่ตนเองเสนอไว้ กำหนดแล้วเสร็จภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๑๑. หลักเกณฑ์ข้อพิจารณาข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา ในการคัดเลือกการรวมต่ำสุดเป็นผู้ชนะการซื้อหรือจ้าง โดยมีเงื่อนไขดังนี้

(๑) หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ เทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ จะจัดซื้อจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่เรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

อนึ่ง การพิจารณาผลตามเงื่อนไขเอกสารประกวดราคาจัดซื้อ เทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ จะพิจารณาจากเอกสารสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) เท่านั้น

(๒) หากผู้ยื่น...

(๒) หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งตามกฎหมายของต่างประเทศ ไม่เกินร้อยละ ๓ เทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ จะจัดซื้อจากผู้ยื่นเสนอซึ่งเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ดังกล่าว

๑๓. วงเงินงบประมาณ

ภายในวงเงินงบประมาณ ๑,๘๘๕,๐๐๐.-บาท (หนึ่งล้านแปดแสนแปดหมื่นห้าพันบาทถ้วน) ซึ่งสภาเทศบาลได้ให้ความเห็นชอบใช้จ่ายเงินสะสม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔

๑๔. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน

เทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ จะจ่ายค่าจัดซื้อซึ่งได้รวมการติดตั้ง ภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอื่น และค่าจ่ายทั้งปวง โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดการจ่ายเงินเมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้เสร็จเรียบร้อยตามสัญญา หรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ และเทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ ได้ตรวจรับมอบงานซื้อ

๑๕. อัตราค่าปรับ

กรณีที่ผู้ขายปฏิบัติผิดสัญญา จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัว ในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

๑๖. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่เทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ได้รับมอบสิ่งของ โดยต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๗. เงื่อนไขการรับประกัน

๑๗.๑ หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถของเครื่องอุปกรณ์ และการติดตั้งว่าใช้งานได้ดีเป็นเวลา ๒ ปี นับจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว

๑๗.๒ ผู้ขายจะต้องทำการบำรุงรักษาระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) รวมถึงการล้างทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยน้ำ ปัสะ ๒ ครั้ง เป็นระยะเวลา ๒ ปี พร้อมจัดส่งรายงานผลการบำรุงรักษาทั้งหมดในช่วงเวลารับประกัน ๒ ปี โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นถือเป็นความรับผิดชอบของผู้ขาย

๑๗.๓ หากเทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ ตรวจพบว่าผู้ขายจัดนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง หรือมีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อย ผู้ขายต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้ถูกต้องโดยทันที

๑๗.๔ ในกรณีที่วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เกิดการชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิต หรือการติดตั้งในระหว่างเวลารับประกัน ผู้ขายต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพการใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า

๑๗.๕ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับการรับรองคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี (Product warranty) และรับประกันกำลังการผลิตไฟฟ้าไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ในระยะเวลา ๒๕ ปี นับจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว

๑๗.๖ อุปกรณ์...

๑๗.๖ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าต้องรับประกันการใช้งานอย่างน้อย ๑๐ ปี นับจากวันลงนามในเอกสาร
รับมอบงานแล้ว โดยมีเอกสารรับประกันจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้อง

๑๗.๗ ผู้ขายต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้แจ้งจากเทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ ให้เปลี่ยนหรือแก้ไข
เครื่องจักรและอุปกรณ์ตามสัญญารับประกัน มิฉะนั้นเทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ ขอสงวนลิขสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่น
มาดำเนินการโดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

๑๘. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

เทศบาลเมืองกุฉินารายณ์ ตำบลบัวขาว อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

หมายเลขโทรศัพท์ ๐-๔๓๘๕-๑๕๐๖ ต่อ ๑๖ โทรสาร ๐-๔๓๘๕-๑๗๒๓

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban_๐๔๔๖๐๕๐๒@dla.go.th

เว็บไซต์ : [www. kuchinarai-municipality.go.th](http://www.kuchinarai-municipality.go.th)

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(นายประวิช สุทธศรี)

ผู้อำนวยการกองช่าง

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายเกียรติ สัตย์เชื้อ)

นักทรัพยากรบุคคล ชำนาญการ

จ.อ.กรรมการ

(สาคร แสนสุข)

เจ้าพนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ชำนาญงาน