

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงานว่าจ้าง โครงการติดตั้งระบบ ผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์พื้นที่มูลนิธิ ดิ อาร์ค จังหวัดเชียงใหม่

๑. หลักการและเหตุผล

มูลนิธิ ดิ อาร์ค จังหวัดเชียงใหม่ เป็นพื้นที่ที่ก่อตั้งขึ้นเพื่อให้การช่วยเหลือและเป็นแหล่งพักพิงของสัตว์จรจัด ให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดี ไม่สร้างปัญหาความเดือดร้อนแก่สังคม โดยเฉพาะสุนัขและแมวจรจัดที่พิการ ถูกทิ้ง และถูกทำร้าย และในปัจจุบันมูลนิธิ ดิ อาร์คยังไม่มีกระแสไฟฟ้าเข้าถึง เพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในพื้นที่มูลนิธิ ดิ อาร์ค

กระทรวงพลังงาน โดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน จึงมีแนวคิดในการดำเนินงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนพื้นที่ มูลนิธิ ดิ อาร์ค เพื่อเป็นการศึกษา ทดลอง สาธิต และระบบเทคโนโลยี อีกทั้งยังเป็นโครงการตัวอย่างเพื่อขยายผลและเผยแพร่โครงการพระราชดำริที่ประสบผลสำเร็จไปสู่พสกนิกรทั่วประเทศนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งโครงการพระราชดำริต่างๆ ที่ได้จัดตั้งขึ้นแล้วและกำลังจะจัดตั้งขึ้นใหม่อีกหลายโครงการ ยังขาดแหล่งพลังงานหรือเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่เหมาะสมเพื่อการสาธิตและส่งเสริมตลอดจนสนับสนุนแนวพระราชดำริให้บรรลุเป้าหมายตามพระราชประสงค์ได้อย่างรวดเร็วและเป็นตัวอย่างสาธิตเพื่อการเผยแพร่และส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนให้กับประชาชนทั่วประเทศได้รับทราบ

๒. วัตถุประสงค์

๑. เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในพื้นที่มูลนิธิ ดิ อาร์ค
๒. เพื่อติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ kWp
๓. เพื่อจัดตั้งระบบกักเก็บพลังงาน ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐ kwh

๓. เป้าหมาย

ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาดไม่น้อยกว่า 10 kwp ในพื้นที่มูลนิธิ ดิ อาร์ค จังหวัดเชียงใหม่ ตามแบบแนบท้าย (ผังบริเวณก่อสร้างโครงการ)

๔. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จภายใน ๒๗๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. งบประมาณ

เป็นไปตามวงเงินราคากลาง จำนวนเงินรวมทั้งสิ้น ๒,๕๓๖,๘๐๐.- บาท (สองล้านห้าแสนสามหมื่นหกพันแปดร้อยบาทถ้วน) ซึ่งประกอบด้วย

๖. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- ๖.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีความสามารถตามกฎหมายไทย
- ๖.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๖.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๖.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว

เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๖.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงาน ของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๖.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๖.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคา อย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๖.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๖.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานติดตั้งประเภทระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์แบบไม่เชื่อมต่อสายส่ง (Off grid)ราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐,๐๐๐บาท (หนึ่งล้านห้าแสนบาทถ้วน) ในสัญญาเดียว มาแล้วไม่เกิน ๕ ปี และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือ หน่วยงานเอกชนที่ผ่านการรับรองจากหน่วยงานของรัฐแล้ว พร้อมแนบหนังสือรับรองผลงานและ สำเนาคู่สัญญา มาพร้อมกับเอกสารเสนอราคา

๖.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ กิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้เสนอราคาในนาม "กิจการร่วมค้า" ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานก่อสร้าง กิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงเป็นผลงาน ก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้าทุก รายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มี ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้า เสนอราคากับหน่วยงานของรัฐ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัด จ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงาน ก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอได้ทั้งนี้ "กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่" หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็น นิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

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

๖.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๖.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่าย ไม่ ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๖.๑๕ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๗. ขอบเขตการดำเนินการ

งานจัดซื้อพร้อมติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ kWp ตามรายละเอียดข้อกำหนดเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยมีขอบเขตงานดังนี้

๗.๑ การจัดหาอุปกรณ์ ต้องตรงตามเงื่อนไขและข้อมูลด้านเทคนิคในการของบประมาณ หรือดีกว่าเท่านั้น

๗.๒ จัดหาอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นที่เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๗.๓ ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ และอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็น พร้อมทั้งเดินสายไฟมูลนิธิ ดิ อาร์ค ให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรมศาสตร์ และทดสอบการใช้งาน

๗.๔ ผู้รับจ้างต้องจัดอบรมการใช้งาน การบำรุงรักษาเบื้องต้น ของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ทั้งระบบให้กับเจ้าหน้าที่ที่ดูแลบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าของ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้สามารถเข้าไประบบฯ และดูแลบำรุงรักษาระบบเบื้องต้นได้

๘. การเสนอราคา และเงื่อนไขการพิจารณา

๘.๑ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องกำหนดระยะเวลาดำเนินการทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อย ภายใน ๒๗๐ วัน (สองร้อยเจ็ดสิบวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และต้องกำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน (เก้าสิบวัน) นับตั้งแต่วันยื่นราคาสุดท้าย

๘.๒ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องทำการสำรวจหน้างานติดตั้ง โดยแสดงรายละเอียดรูปแบบในกระดาษ A๓ พร้อม ระบุผังบริเวณ , ชนิด และขนาดวัสดุที่ใช้ในการติดตั้ง , โครงสร้างโรงจอดรถ และการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา และ ตำแหน่งติดตั้งอินเวอร์เตอร์ โดยให้มี ผู้เขียน และ ผู้ตรวจสอบ เป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมระดับภาคีวิศวกร ลงนามใน Title Block โดยเสนอเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมดไปพร้อมกับเอกสารในวันที่ยื่นเสนอราคา และ หากผู้ประสงค์จะเสนอราคารายใดได้เป็นคู่สัญญา จะต้องทำการถอดแบบ (Shop drawing) และ จัดทำรายการคำนวณทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง เสนอคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผ่านผู้ควบคุมงานขออนุมัติก่อนการติดตั้ง

๘.๓. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องส่งข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก ๔ รายการ ประกอบด้วย ข้อ ๑. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ข้อ ๒. อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ ข้อ ๓. อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า และ ข้อ ๔. แบตเตอรี่ โดยเสนอไปพร้อมกับเอกสารส่วนที่ ๑ และเอกสารส่วนที่ ๒ ในวันที่ยื่นเอกสารเสนอราคา ข้อเสนอทางเทคนิคต้องประกอบไปด้วยเอกสารแค็ตตาล็อก (Catalog) ที่แสดงคุณสมบัติตามข้อกำหนดครบถ้วน โดยให้ระบุยี่ห้อ รุ่นของอุปกรณ์ที่เสนอและให้ทำเครื่องหมายตรงข้อความที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตามกำหนดแต่ละข้อใน Catalog อย่างชัดเจนและ หนังสือหรือเอกสารรับรองต่าง พร้อมทั้งให้ผู้ประสงค์จะเสนอราคาลงนามกำกับใน Catalog ที่เสนอทุกหน้าพร้อมประทับตราลายบริษัท/ห้าง (ถ้ามี) พร้อมทั้งให้แนบเอกสารประกอบข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก โดยมีรายละเอียดดังนี้

๘.๓.๑ ต้องเสนอรูปแบบไดอะแกรม (Diagram) แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์หลัก ๕ รายการ เป็นระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ประกอบด้วย ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) และระบบจัดเก็บข้อมูล และมอนิเตอร์ริง

๘.๓.๒ ต้องแนบหนังสือรับรองที่ออกให้โดยผู้ผลิตอุปกรณ์หลัก ๔ รายการ หรือออกให้โดยผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์ในประเทศไทยที่มีหนังสือได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต โดยต้องรับรองว่าเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ

รุ่นที่ผลิตในประเทศไทยหรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย และรับรองว่าเป็นผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ รุ่น ที่ปัจจุบันมีจำหน่ายอยู่จริง

๘.๓.๓ ต้องแนบหนังสือรับประกันคุณภาพการใช้งานของวัสดุ อุปกรณ์ที่เสนอทุกรายการตาม ข้อ ๘.๓. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี หลังจากส่งมอบงานที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญา และต้องรับรองว่าวัสดุ อุปกรณ์ที่เสนอเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

๘.๔ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีบุคลากร ระดับ ภาควิศวกร จำนวน ๑ คน พร้อมมีหนังสือยินยอม เป็น วิศวกรโครงการและแนบวุฒิการศึกษา ใบประกอบวิชาชีพ (กว.) และสำเนาบัตรประชาชนและเอกสารที่เกี่ยวข้องพร้อมเซ็นรับรอง ยื่นประกอบการเสนอราคาด้วย

๘.๕ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเสนอราคาเป็นเงินบาทและรวมภาษีมูลค่าเพิ่มไว้เรียบร้อยแล้ว รวมทั้ง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดแต่ไม่ได้กำหนดแยกจากรายการในใบเสนอราคา อาทิ การสำรวจพื้นที่ การจัดทำรายละเอียดระบบ การอบรมการใช้งาน เป็นต้น ให้ถือว่ารวมอยู่ในรายการต่างๆ ที่กำหนด ในใบและหรือการเสนอราคาด้วยแล้ว

๘.๖ ในการเสนอราคาผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเสนอราคาขั้นต่ำไม่สูงกว่าราคากลาง

๘.๗ ในการจัดจ้างครั้งนี้ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ขอสงวนสิทธิ์ในการเลือก พิจารณาจากราคารวมทั้งสิ้น และอาจพิจารณาเลือกกว่าจ้างฯ ในจำนวนหรือขนาดหรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการ ใด หรืออาจจะยกเลิกการประมูลราคาโดยไม่พิจารณาว่าจ้างเลยก็ได้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ

๙. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

๙.๑ กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา โดยใช้หลักเกณฑ์ราคา (Price)

๙.๒ ผู้ที่ประสงค์จะเสนอราคาต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเทคนิคที่เกี่ยวข้องทั้งหมด กับรายละเอียดที่เสนอราคาโดยระบุเอกสารอ้างอิงแค่ตลิ่งให้ถูกต้องในเอกสารอ้างอิง และแค่ตลิ่งต้อง ระบุจำนวนหมายเลขที่อ้างอิงให้ชัดเจน หากไม่จัดทำ คณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้เสนอราคาราย นั้น ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

๙.๓ หากผู้เสนอราคารายใดมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อกำหนดหรือยื่นเอกสารไม่ถูกต้องหรือไม่ ครบถ้วน คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาจะไม่รับพิจารณาของผู้เสนอราคารายนั้น เว้นแต่เป็น ข้อผิดพลาดหรือผิดเพียงเล็กน้อย หรือผิดแผกไปจากเงื่อนไขเอกสารในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญ ทั้งเฉพาะในกรณีที่ เห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ซื้อเท่านั้น

รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุ อุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด ๑๐ กิโลวัตต์

ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับ ประกอบด้วยชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ทำหน้าที่ ผลิตไฟฟ้ากระแสตรงเมื่อได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ และจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ เพื่อประจุกระแสไฟฟ้าเก็บไว้ในชุดแบตเตอรี่ และจ่ายไฟกระแสตรงผ่านอินเวอร์เตอร์ เพื่อเปลี่ยนระบบไฟฟ้า กระแสสลับชนิด ๑ Phase ๒๒๐/๒๓๐ V ๕๐ Hz อินเวอร์เตอร์มีคุณสมบัติสามารถเชื่อมต่อเพื่อเพิ่มกำลังไฟฟ้า รวมในอนาคตได้ และอินเวอร์เตอร์ที่เสนอสามารถป้อนไฟฟ้าย้อนกลับเข้าระบบไฟฟ้าหลัก (๒๒๐/๒๓๐Vac) ได้

๑๐.ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และโครงสร้างโรงคลุมอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ kWp ประกอบด้วย รายละเอียดดังต่อไปนี้

๑๐.๑ ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ kWp

๑๐.๑.๑ แผงเซลล์ฯมีกำลังผลิตไฟฟ้ารวมไม่น้อยกว่า ๑๐ kwp ทุกแผงต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นที่มีค่า กำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกัน

๑๐.๑.๒ กรณีเป็นแผงเซลล์ฯ เป็นชนิดผลึก (Crystalline silicon) มีขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุด ไม่ต่ำกว่า ๓๑๐ วัตต์สูงสุด (Wp) ต่อแผง ที่สภาวะ Standard test condition, STC (ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ๑,๐๐๐ W/m^๒ อุณหภูมิแผงเซลล์ฯ ๒๕°C, Air mass ๑.๕)

๑๐.๑.๓ เป็นแผงเซลล์ฯ ที่ได้รับการรับรองคุณสมบัติด้านการออกแบบและรับรองแบบ ตาม คุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๘๔๓ และ มอก.๒๕๘๐ โดยมีเอกสารการรับรองที่ออกให้ โดย สมอ. ยื่นมาพร้อมเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑๐.๑.๔ มีค่าแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด V_{oc} ของแผงเซลล์ฯ ไม่น้อยกว่า ๔๕ V_{dc} แรงดันไฟฟ้าที่ กำลังไฟฟ้าสูงสุด V_{mp} ไม่น้อยกว่า ๓๗.๐ V ที่สภาวะ STC

๑๐.๑.๕ มีค่า Maximum system voltage ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ V_{dc}

๑๐.๑.๖ มีกรอบแผงเซลล์ฯ (Frame) เป็นโลหะที่แข็งแรง ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อ สภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี

๑๐.๑.๗ แผงโซลาร์เซลล์มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า ๑๖%

๑๐.๑.๘ ด้านหลังของแผงเซลล์ฯ ติดตั้งขั้วต่อสาย (Terminal box) ที่มีการปิดผนึก และติดตั้ง สายไฟฟ้ามาพร้อมแผงเซลล์ฯ อย่างมั่นคง แข็งแรง หรือติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box) ที่มีขั้วต่อ สายไฟที่ติดตั้งภายในกล่องอย่างมั่นคง แข็งแรง และมีฝาที่ปิดล็อกกล่องสามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำ

๑๐.๒. โครงสร้างโรงเก็บอุปกรณ์/โครงสร้างที่จอดรถรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ต้องจัดทำรายละเอียดแบบของอาคารควบคุมระบบฯ และเก็บแบตเตอรี่ที่ก่อสร้างภายในบริเวณสถานที่ ของมูลนิธิ ดิ อาร์ค ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้พื้นที่ของมูลนิธิ ดิ อาร์ค พร้อมรายงานโครงสร้าง และมีวิศวกรสาขาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ลงนามรับรอง ของแบบทุกแผ่น ในกระดาษขนาด A3 เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง อย่างไรก็ตาม กรมพัฒนา พลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงรูปแบบและรายละเอียด หรืออาจเลือกใช้รูปแบบ และรายละเอียดตามที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานภายหลังก็ได้ รูปแบบโครงสร้างฯ มีรายละเอียด ดังนี้

๑๐.๒.๑ โรงเก็บอุปกรณ์ (รายละเอียดตามแบบโครงการติดตั้งพลังงานไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์)

(๑) เป็นโครงสร้างเหล็กรูปพรรณไม่น้อยกว่า ๒.๕ เมตร x ๓ เมตร x ๒.๓ เมตร (กว้าง x ยาว x สูง)

(๒) ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบขัดมัน

(๓) ประตูรวมวงกบ ขนาด ๑.๐๐ x ๒.๐๐ เมตร

- วงกบ ไม้เนื้อแข็ง หรือ UPVC

- อุปกรณ์ อื่นๆ บานพับ กลอน เหล็ก ลูกบิด สแตนเลส

(๔) หน้าบานกระจกใสติดตาย ๑.๒๐ x ๑.๑๐ เมตร กรอบอะลูมิเนียมสีดำ กระจก

สามารถมองผ่านเข้าไปในห้องควบคุมได้ จำนวน ๒ บาน

- วงกบ อลูมิเนียมสีดำ

- กรอบบาน อลูมิเนียมสีดำ

- ลูกฟัก ช่องแสง กระจกใสเขียวตัดแสง หนา ๖ มม

(๕) หลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร ผสมน้ำยากันซึม

๑๐.๓ โครงสร้างที่จอดรถรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (รายละเอียดตามแบบโครงการ ติดตั้งพลังงานไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์)

(๑) โครงสร้างเหล็กรูปพรรณ พร้อมทำสี สามารถรองรับน้ำหนักแผงโซลาร์เซลล์ขนาด ๑๐ kwp ได้ มีพื้นที่ใช้สอยไม่น้อยกว่า ๖๖ ตารางเมตร

(๒) วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้จับยึดแผงเซลล์ฯ และใช้ยึดชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ เป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลส (Stainless steel) ติดตามมาตรฐานผู้ผลิต

(๓) มีการคำนวณความสามารถรับน้ำหนักชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และแรงลมปะทะได้อย่างปลอดภัยพร้อมแนบเอกสารในการคำนวณพร้อมทั้งมีวิศวกร ระดับไม่น้อยกว่า ภาควิศวกรเซ็นรับรองเอกสาร

๑๐.๓ ป้ายแสดงขั้นตอนการใช้งาน มีรายละเอียดดังนี้

๑๐.๓.๑ แผ่นป้าย มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐x๕๐ เซนติเมตร ทำจากแผ่นพลาสติกแข็งความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

๑๐.๓.๒ ข้อมูลบนแผ่นป้าย แสดงข้อความพร้อมรูปภาพ(ถ้ามี) ประกอบความเข้าใจ ประกอบด้วย

- (๑) Diagram ระบบฯ
- (๒) ลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดใช้งานระบบฯ
- (๓) การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก เช่น แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ชุดแบตเตอรี่ อุปกรณ์ควบคุมการตัดต่อวงจรไฟฟ้า
- (๔) ข้อสังเกตความผิดปกติของอุปกรณ์หลักแต่ละชนิด
- (๕) ปัญหาเบื้องต้นและการแก้ไข

๑๑.ระบบกักเก็บพลังงาน (Lithium ion Battery)

๑๑.๑. อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ (Charger & Controller) จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- ๑๑.๑.๑ เป็นเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ แบบ MPPT (Maximum power point tracking)
- ๑๑.๑.๒ วัสดุโครงสร้างผลิตจากอลูมิเนียมป่นหรือฉีดยาขึ้นรูปพร้อมทำสี พาวเดอร์โค้ท (powder-coated)
- ๑๑.๑.๓ เครื่องชาร์จประจุจะมีจำนวน ๑ หน่วยหรือหลายหน่วยต้องมีฟังก์ชันกำลังกระแสไฟฟ้าไม่ต่ำกว่ากำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สถานะ STC
- ๑๑.๑.๔ มีฟังก์ชันแรงดันไฟฟ้าปกติด้านขาเข้า (Input Voltage) รับแรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๑๔๐ Vdc
- ๑๑.๑.๕ ใช้พลังงานในส่วน of ระบบควบคุมแต่ละหน่วยไม่เกิน ๑ วัตต์
- ๑๑.๑.๖ แรงดันไฟฟ้าขาออก (Output voltage) สามารถประจุกระแสไฟฟ้าให้แก่ชุดแบตเตอรี่ (Battery Bank) ที่มีค่าแรงดันขั้วปกติ (Nominal Voltage) เป็นชนิด ๔๘ V_{dc}
- ๑๑.๑.๗ มีระบบปรับการประจุแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ เช่น Bulk charge, Float charge และ Equalization
- ๑๑.๑.๘ มีระบบป้องกัน Over charge battery และ Over discharge
- ๑๑.๑.๙ แต่ละหน่วยมีจอแสดงผลชนิด LCD Digital ติดตั้งภายในตัวเครื่อง สามารถแสดงแรงดัน, กระแส, กำลังผลิต (Watt) และกำลังผลิตไฟฟ้าสะสม (kWh) ของแผงโซลาร์เซลล์ได้
- ๑๑.๑.๑๐ มีหน่วยความจำในตัวเครื่องสามารถดูข้อมูลย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน
- ๑๑.๑.๑๑ มีสายวัดอุณหภูมิของแบตเตอรี่และสามารถตัดวงจรเครื่องควบคุมการชาร์จได้ กรณีที่แบตเตอรี่มีอุณหภูมิการทำงานสูงเกิน ๔๕ องศา

๑๑.๒.ชุดแบตเตอรี่ (Battery Bank)

- ๑๑.๒.๑ เป็นแบตเตอรี่ชนิด Lithium Iron Phosphate (LiFePO₄)
- ๑๑.๒.๒ เซลล์แบตเตอรี่เป็นชนิดทรงกระบอก Cylindrical cell
- ๑๑.๒.๓ ชุดแบตเตอรี่มีค่าแรงดันขั้วปกติ (Nominal Voltage) ๔๘ V_{dc}
- ๑๑.๒.๔ มีค่าความจุพลังงานไฟฟ้ารวม (Total Capacity) ไม่น้อยกว่า ๒๐ kWh
- ๑๑.๒.๕ Cycle life ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ ครั้ง ที่ระดับคายประจุ (Deep of Discharge) ๘๐ % หรือสูงกว่า

๑๑.๒.๖ ค่าการคายประจุปกติ (Self discharge rate) ที่อุณหภูมิ ๒๕ C ไม่เกิน ๓% ต่อเดือน

๑๑.๒.๗ มีวงจรป้องกันจัดการพลังงานภายในชุดแบตเตอรี่ (BMS) สามารถป้องกัน Overcharge protection, Over discharge protection, Overcurrent protection, Temperature protection, Balance function, Short circuit protection.

๑๑.๒.๘ มีขาตั้งสำหรับรองรับชุดแบตเตอรี่ ทำด้วยโลหะหรือวัสดุที่แข็งแรง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม และสามารถรับน้ำหนักชุดแบตเตอรี่ได้อย่างปลอดภัย ผู้เสนอราคาต้องแสดงรูปร่างและขนาดของชุดแบตเตอรี่ที่เสนอเพื่อประกอบการพิจารณา

๑๑.๒.๙ มีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตว่าเป็นสินค้าที่มีจำหน่ายอยู่จริง มิได้ประกอบขึ้นเฉพาะกาล และรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๒ ปี และรับรองให้ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนในการรับประกันสินค้านี้

๑๒. อินเวอร์เตอร์ (Inverter)

๑๒. อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) จำนวน ๑ ชุด

๑๒.๑ เป็นชนิดที่สามารถทำงานแบบ Grid interactive ไม่เชื่อมต่อสายส่ง (Off grid) และมีฟังก์ชันสามารถป้อนไฟฟ้าส่วนเกินเข้าระบบสายส่ง (Grid Connect) ได้ ตัวเครื่องผลิตจากวัสดุผลิตจากอลูมิเนียมฉีดยาหรือ ปั้นขึ้นรูป มีความคงทนแข็งแรง ป้องกันการกัดกร่อนจากสภาพอากาศภายนอกได้ดี โดยผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ที่ผ่านหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียน ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๑๒.๒ เป็นชนิด ๑ Phase ที่มี สัญญาณรูปคลื่นที่ผลิตออกมาได้เป็นแบบ True sine wave หรือ Real sine wave

๑๒.๓ แรงดันไฟฟ้าขาเข้ากระแสตรง (DC, Nominal input voltage) เป็นชนิด ๔๘ V_{dc}.

๑๒.๔ แรงดันไฟฟ้าขาออก nominal output voltage เป็นชนิด ๒๒๐/๒๓๐ V ๕๐ Hz

๑๒.๕ Output voltage regulation ไม่เกิน ๕% ที่ Steady state load

๑๒.๖ ฮาร์โมนิกของแรงดัน Total harmonic distortion (THDv) ไม่เกิน ๕% เมื่อจ่ายภาระไฟฟ้าที่ ๐.๘ Lagging power factor

๑๒.๗ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องรวมสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ kVA หรือ ๑๐ kWatt

๑๒.๘ ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า ๙๓% ที่พิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด (Peak efficiency)

๑๒.๙ มีระบบป้องกัน Over load, Short circuit, Over input voltage

๑๒.๑๐ สามารถชาร์จไฟฟ้าจากเครื่องปั่นไฟ หรือไฟฟ้าปรกติที่มีแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐/๒๓๐ VAC ๕๐Hz ผ่านอินเวอร์เตอร์ไปยังชุดแบตเตอรี่ได้

๑๒.๑๑ รองรับระบบเชื่อมต่อเพื่อเพิ่มกำลังการทำงานในอนาคต (String Inverter) ได้ และสามารถส่งไฟฟ้าส่วนเกินกลับเข้าไปสู่ระบบไฟฟ้าหลักได้ (Grid back up) ได้

๑๒.๑๒ มีสัญญาณไฟ แสดงการทำงาน และแสดงผลเมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น

๑๒.๑๓ ตัวเครื่องต้องมีตะแกรงหรือวัสดุเทียบเท่าที่สามารถป้องกัน มดหรือแมลงเข้าสู่ด้านในตัวเครื่องได้เป็นอย่างดี

๑๒.๑๔ มีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตว่าเป็นสินค้าที่มีจำหน่ายอยู่จริงในท้องตลาดไม่น้อยกว่า ๓ ปี มิได้ประกอบขึ้นเฉพาะกาล และรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า ๒ ปี และรับรองให้ผู้เสนอราคาเป็นตัวแทนในการรับประกันสินค้านี้

๑๒.๑ ชุดอุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชากกระแสสลับ (AC Surge protector)

๑๒.๑.๑. ชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz

๑๒.๑.๒. พิกัดแรงดันไฟฟ้าใช้งานสำหรับ ๒๒๐ Vac ๕๐Hz

๑๒.๑.๓.สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายไฟ เนื่องจากฟ้าผ่าที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕ kA ที่รูปคลื่นมาตรฐาน ๘/๒๐ μ Sec

๑๒.๑.๔.มีสัญญาณแสดงสถานะการทำงานในสภาวะปกติและสภาวะผิดปกติ

๑๒.๑.๕.เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC, CE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

๑๒.๒ ชุดอุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกกระแสตรง (DC Surge protector)

๑๒.๒.๑. ต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกกระแสตรง ทุกชุดสตริงค์ของระบบโซลาร์เซลล์ ก่อนเข้าเครื่องควบคุมการชาร์จ

๑๒.๒.๒.ชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง อย่างน้อย ๐-๖๐๐ VDC

๑๒.๒.๓.สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายไฟ เนื่องจากฟ้าผ่าที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕ kA ที่รูปคลื่นมาตรฐาน ๘/๒๐ μ Sec

๑๒.๒.๔.มีสัญญาณแสดงสถานะการทำงานในสภาวะปกติและสภาวะผิดปกติ

๑๒.๒.๕.เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC, CE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

๑๒.๓ กล่องรวม PV combination

มีจำนวนตามชุดสตริงค์รวมแผงโซลาร์เซลล์แต่ละชุด กล่องโครงสร้างทำจากโลหะหรือกล่องพลาสติก ภายในประกอบด้วย

๑๒.๓.๑ กล่องยึดฟิวส์ (Fuse Holders) มีคุณสมบัติดังนี้

(๑) เป็นชนิดที่ติดตั้งใช้งานแบบโมดูลสามารถประจุฟิวส์ไว้ภายในได้ (MCC)

(๒) เป็นชนิดสำหรับติดตั้งฟิวส์ ที่มีคุณสมบัติตามข้อ ก. ๘.๑.๒

(๓) เป็น Fuse switch สามารถปลดฟิวส์ตัดวงจรไฟฟ้าหรือตรวจสอบสภาพฟิวส์ได้สะดวก

๑๒.๓.๒ ฟิวส์ (Fuse) มีคุณสมบัติดังนี้

(๑) เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (DC Fuse)

(๒) เป็นแบบ Cylindrical Fuse

(๓) มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า ของค่าแรงดันวงจรเปิด (Voc)

ของชุดแผงเซลล์ที่ต่อวงจรอนุกรม (PV string)

(๔) มีพิกัดกระแสไฟฟ้า ๑.๒๕ เท่าหรือสูงกว่า ค่ากระแสลัดวงจร (Isc) ของชุดแผงเซลล์ที่ต่อวงจรอนุกรมและต้องทนกระแสได้ไม่น้อยกว่าขนาด Series fuse ของแผงเซลล์ฯ ที่ระบุโดยผู้ผลิต (ถ้ามี)

๑๗.๘.๒.๓ Power Diode ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕A ติดตั้งภายในกล่อง PV combination box อย่างน้อย ๑ หน่วยละ ๑ ตัว

๑๒.๔ DC Circuit Breaker๑

ติดตั้งระหว่างชุดแผงโซลาร์เซลล์กับเครื่องชาร์จประจุ แต่ละหน่วยต้องติดตั้งอุปกรณ์ตัด-ต่อไฟฟ้า กระแสตรง มีรายละเอียดดังนี้

๑๒.๔.๑ เป็นชนิด ๒ Poles

๑๒.๔.๒ เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (DC circuit breaker) สามารถรับแรงดันได้ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ Vdc

๑๒.๔.๓ มีพิกัดกระแสAmpere trip, AT ๑.๒๕ เท่าหรือสูงกว่า ค่ากระแสลัดวงจร (Isc) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงเซลล์ฯ

๑๒.๔.๔ ติดตั้งภายในกล่องสำหรับงานระบบไฟฟ้าชนิดฝากรอบมีช่องเปิดสำหรับควบคุมสวิตช์ ON/OFF ของ circuit breaker

๑๒.๕ DC Circuit Breaker๒

ติดตั้งระหว่างชุดเครื่องชาร์จประจุ กับชุดแบตเตอรี่ แต่ละหน่วยต้องติดตั้งอุปกรณ์ตัด-ต่อไฟฟ้า กระแสตรง มีรายละเอียดดังนี้

๑๒.๕.๑ เป็นชนิด ๒ Poles

๑๒.๕.๒ เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (DC circuit breaker) สามารถรับแรงดันได้ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ Vdc

๑๒.๕.๓ มีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ๑.๒๕ เท่าหรือสูงกว่า ค่ากระแสลัดวงจร (Isc) ที่สถานะ STC ของชุดแผงเซลล์ฯ

๑๒.๖ DC Circuit Breaker

ติดตั้งระหว่างชุดแบตเตอรี่กับเครื่องแปลงไฟ (inverter) แต่ละหน่วยต้องติดตั้งอุปกรณ์ตัด-ต่อไฟฟ้ากระแสตรง มีรายละเอียดดังนี้

๑๒.๖.๑ เป็นชนิด ๒ Poles

๑๒.๖.๒ เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (DC circuit breaker) สามารถรับแรงดันได้ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ Vdc

๑๒.๖.๓ มีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ๑.๒๕ เท่าหรือสูงกว่า ค่ากระแสลัดวงจร (Isc) ที่สถานะ STC ของชุดแผงเซลล์ฯ

๑๒.๖.๔ ติดตั้งภายในกล่องสำหรับงานระบบไฟฟ้าชนิดฝาครอบมีช่องเปิดสำหรับควบคุมสวิตช์ ON/OFF ของ circuit breaker

๑๒.๗ AC Circuit Breaker จำนวน ๑ ชุด ติดตั้งภายในตู้ AC มีรายละเอียดดังนี้

๑๒.๗.๑ เป็นชนิด Molded case circuit breaker, MCCB.

๑๒.๗.๒ เป็นชนิด ๒ poles ใช้กับระบบไฟฟ้าชนิด ๑ Phase ๒๒๐/๒๓๐ Vac ๕๐ Hz

๑๒.๗.๓ มีพิกัดกระแสลัดวงจร I_{cu} ไม่น้อยกว่า ๖ kA และมีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ๑.๒๕ เท่าหรือสูงกว่า ของค่ากระแสจ่ายออกสูงสุด (ที่ $pf = 1$) ของอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า (inverter)

๑๒.๗.๔ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC ๖๐๙๔๗ หรือ IEC ๖๐๘๘๘

๑๒.๘ อุปกรณ์สลับการใช้ไฟฟ้าอัตโนมัติ (Auto transfers switch, ATS)

ติดตั้งใช้งานเพื่อหากเกิดข้อผิดพลาดของระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถทำงานได้ ระบบไฟฟ้าหลักจะสามารถจ่ายไฟฟ้าตรงสู่โหลดโดยตรงอัตโนมัติ ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

๑๒.๘.๑ เป็นชนิดสลับไฟฟ้า ๒๒๐/๒๓๐ Vac ๕๐ Hz อัตโนมัติ

๑๒.๘.๒ สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๓๘๐ Vac

๑๒.๘.๓ เวลาในการสลับน้อยกว่า ๕ วินาที

๑๒.๘.๔ อัตรา Short Circuit Breaking ๓KA

๑๒.๙ กล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก (Consumer unit) ประกอบด้วย

ติดตั้ง Circuit breaker ตัวหลัก จำนวน ๑ ตัว มีรายละเอียดดังนี้

(๑) เป็น Miniature circuit breaker, MCB ชนิด ๒ Poles

(๒) ใช้กับระบบไฟฟ้า ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz

(๓) มีพิกัดกระแส Breaking Capacity, I_{cu} ไม่น้อยกว่า ๕ kA

(๔) พิกัดกระแส AT ๓๒ A หรือ ๑.๒๕ เท่า ของกระแสที่พิกัดกำลังจ่ายออกสูงสุด (Rated power ที่ $pf = 1$) ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า

(๕) มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๘๙๘ หรือ IEC ๙๔๗-๒

(๖) ใช้สำหรับตัด-ต่อวงจรระหว่าง Main circuit breaker

ติดตั้ง Circuit breaker ตัวย่อย จำนวน ๓ ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- (๑) เป็น Miniature circuit breaker, MCBs ชนิด ๑ Pole
- (๒) ใช้กับระบบไฟฟ้า ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz
- (๓) มีพิกัดกระแส Breaking Capacity, I_{cu} ไม่น้อยกว่า ๒.๕ kA
- (๔) พิกัดกระแส AT ๑๖ A. หรือ ๑.๒๕ เท่า ของกระแสสูงสุดผ่านวงจร
- (๕) มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๘๘๘ หรือ IEC ๙๔๗-๒
- (๖) ใช้สำหรับตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าระหว่าง Circuit breaker ตัวหลัก

กล่องควบคุมไฟฟ้าหลัก มีคุณสมบัติดังนี้

- (๑) ชนิดใช้กับระบบไฟฟ้า ๑ Phase ๒๒๐ V ๕๐ Hz
- (๒) ได้รับการรับรองมาตรฐานตาม มอก. ๑๔๓๖-๒๕๔๐
- (๓) ทำด้วยโลหะเคลือบสีป้องกันสนิม
- (๔) ติดตั้ง Circuit breaker ตัวหลักและตัวย่อย ตามจำนวนกำหนด
- (๕) ด้านหน้ากล่องมีฝาปิดครอบ Circuit breaker เป็นพลาสติกแข็งชนิดโปร่งแสง

๑๒.๑๐ ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้าและใส่อุปกรณ์ป้องกัน จำนวน ๑ ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

๑๒.๑๐.๑ เป็นตู้โลหะขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐x๖๐ เซนติเมตร ทำจากแผ่นโลหะความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ทาสีกันสนิมและพ่นสีพื้นเป็นสีเทา ด้านหลังตู้เป็นโครงเหล็กสามารถใช้ติดตั้งกับผนังได้

๑๒.๑๐.๒ ด้านหน้าตู้เป็นฝาเปิด-ปิดด้านเดียว มีตัวล็อกฝาปิดเป็นแบบกดปุ่ม ฝาตัดเป็นช่องที่มีสัดส่วนเหมาะสมสำหรับติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า

๑๒.๑๐.๓ ติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้าบนฝาตู้พร้อมแสดงชื่อของเครื่องมืออย่างครบถ้วนเป็นระเบียบ โดยมีเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า ดังนี้

๑). DC Voltmeter ใช้แสดงค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสตรงด้าน Output ของชุดแผงเซลล์ฯ

๒). AC Voltmeter ใช้แสดงค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสสลับ ด้าน Output ของ

อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า

๓). AC kWh meter หรือมาตรวัดพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๒๓๓๖-๒๕๕๐ หรือมาตรฐานสากล ใช้แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าสะสมที่อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าจ่ายออก

๑๒.๑๐.๔ การเดินสายวงจรไฟฟ้าภายในตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VCT หรือ VSF ชนิดแกนเดี่ยว ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm. และมีขนาดทนต่อกระแสไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสไฟฟ้าสูงสุดต่อเนื่อง การต่อสายต้องยึดด้วยสกรูบน Terminal box สำหรับงานไฟฟ้าอย่างมั่นคงเป็นระเบียบและปลอดภัย

๑๒.๑๑ ชุดเครื่องตรวจวัด บันทึกและส่งสัญญาณติดตามข้อมูลทำงานระบบแบบ Real Time

๑๒.๑๑.๑ สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆในระบบได้คือ อุปกรณ์ควบคุมการประจุ (Charger & Controller) อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) และสามารถรับข้อมูลพร้อมแสดงผลการทำงานของระบบผลิตกระแสไฟฟ้าแบบ Real time ได้

๑๒.๑๑.๒ มีแหล่งเก็บข้อมูลภายในตัวเครื่อง (Flash RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ MB

๑๒.๑๑.๓ สามารถส่งข้อมูลที่วัดมาแสดงผลผ่านระบบ inverter ได้

๑๒.๑๑.๔ รองรับแหล่งเก็บข้อมูลภายนอกแบบ SD Memory Card อย่างน้อย ๒ GB

๑๒.๑๑.๕ สามารถ upgrade ผ่านคอมพิวเตอร์ หรือ SD Memory Card ได้

๑๒.๑๑.๖ มีหน้าจอแสดงผล LED สามารถแสดงได้ทั้ง Text และ Graph มีความสามารถแสดงผลได้อย่างน้อยดังนี้

- ๑). วัดค่าของไฟฟ้าที่ผลิตจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ได้แก่กำลังไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- ๒). วัดค่าของไฟฟ้าที่อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ ได้แก่ แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสตรงด้านขาเข้าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสตรงด้านขาออก
- ๓). วัดค่าไฟฟ้าที่อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ได้แก่ กำลังไฟฟ้านด้านขาออกแรงดันไฟฟ้า กระแสสลับและกระแสสลับด้านขาออก
- ๔). วัดค่าไฟฟ้าที่แบตเตอรี่ ได้แก่แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ กระแสไฟฟ้าด้านขาเข้า และขาออกของแบตเตอรี่

๑๒.๑๑.๗ หน้าจอแสดงผล LED ต้องสามารถแสดงผลเหล่านี้ได้พร้อมๆกัน คือ

- ๑). กำลังการผลิตไฟฟ้าจากชุดแผงเซลล์ (kW)
- ๒). ค่า SOC ของแบตเตอรี่ (%)
- ๓). ค่า Uncompensated battery voltage (V)
- ๔). กำลังไฟฟ้าที่เข้าหรือออกจาก Inverter ในกรณีที่ชาร์จหรือ ดิสชาร์จ (kW)
- ๕) สามารถแสดงผลแยกรายอุปกรณ์ คือ อุปกรณ์ควบคุมการประจุ (Charger & Controller) และอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) แบตเตอรี่

๑๒.๑๑.๘ มีความสามารถบันทึกค่าต่างๆได้ดังนี้

- ๑) สามารถเก็บข้อมูลเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไว้ในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า ๓๖๕ วัน
- ๒) สามารถเลือกเก็บข้อมูลการทำงาน ลงใน Memory card ได้
- ๓) ข้อมูลที่จะจัดเก็บใน Memory card สามารถจัดเก็บในรูปแบบ EXE หรือ นามสกุล .CSV ซึ่งข้อมูลที่เก็บต้องมีเวลา และวันที่ ต่างๆ ที่เก็บข้อมูลแสดงอยู่ด้วย

๑๒.๑๑.๙ มีความสามารถแสดงผลข้อมูลดังนี้

- ๑) สามารถเชื่อมต่อและแสดงผลกับคอมพิวเตอร์โดยตรงได้
- ๒) สามารถเชื่อมต่อระบบผ่านเครือข่ายภายในของสถานศึกษาได้ (Inverter router to an intranet) กรณีมีสัญญาณอินเทอร์เน็ต)
- ๓) สามารถเชื่อมต่อระบบแสดงผลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ (External through the internet) (กรณีสถานศึกษามีสัญญาณอินเทอร์เน็ต)

๑๒.๑๑.๑๐ อุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อระบบแสดงผลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ (External through the internet) เพื่อแสดงผลการทำงานระบบแบบ Real time โดย Application บน Smart Phone หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ และสามารถแสดงผลให้ทราบถึงการทำงานของอุปกรณ์หลักของระบบหรือการทำงานของระบบ ในสภาวะปกติและในกรณีสภาวะผิดปกติได้

๑๒.๑๒ อุปกรณ์แสดงผล

- ๑๒.๑๒.๑ เป็นจอ LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๔ นิ้ว (ทแยง)
- ๑๒.๑๒.๒ ความละเอียดระดับ Full HD (๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ พิกเซล)
- ๑๒.๑๒.๓ รองรับการใช้งาน Web Browser
- ๑๒.๑๒.๔ รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต Wi-Fi ๘๐๒.๑๑n และ LAN
- ๑๒.๑๒.๕ พร้อม Antenna Booster รับสัญญาณได้ดีแม้ในพื้นที่ที่มีสัญญาณต่ำ

๑๓.ข้อกำหนดเงื่อนไขการจัดทำและนำเสนอเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดการคำนวณแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า(Voltage Drop, VD) ประกอบกับ Wiring diagram ที่แสดงข้อมูลระยะทางในการเดินสายไฟฟ้าและชนิด ขนาดของสายฟ้า โดยกำหนดข้อพิจารณา ดังนี้

๑๓.๑ ด้านระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Side) กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าจากจุดรวมสายภายใน
กล่องติดตั้งชุดพิวส์กระแสตรง ถึงอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ มีขนาดสายที่ค่าแรงดันไฟฟ้าสูญเสียไม่เกิน
ร้อยละ ๓ ที่พิกัดกระแสไฟฟ้าสูงสุด(Imp)ที่ผลิตและจ่ายออกจากชุดแผงเซลล์ฯ โดยเทียบกับค่าแรงดันสูงสุด
(Vmp) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะSTC

๑๓.๒ ด้านระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Side) กำหนดให้สายไฟฟ้าจาก Output ของอุปกรณ์
แปลงผันไฟฟ้าถึงแผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร (LC) แต่ละวงจรมีขนาดสายที่แรงดันไฟฟ้าสูญเสียไม่เกินร้อยละ ๓
เทียบกับค่าแรงดันไฟฟ้าด้านOutput ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าที่จ่ายกระแสตามพิกัดที่ Unity power factor

๑๓.๓ ขนาดสายไฟฟ้าหลังจากคำนวณตามหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องแล้ว ต้องสามารถทน
กระแสไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่าพิกัดกระแสทำงานของอุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรไฟฟ้า

๑๔. เงื่อนไขการส่งมอบงาน การจ่ายเงินและการหักเงินค่าประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงาน ครบถ้วนทุกรายการ ภายใน ๒๗๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา กำหนด
ส่งมอบงาน แบ่งออกเป็น ๓ งวด ดังนี้

๑๔.๑ ส่งมอบงานงวดที่ ๑ ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยผู้รับจ้างต้องส่งมอบ
งาน ประกอบด้วย

๑) แผนงานหลัก

๒) รายงานผลการสำรวจ

๑๔.๒ ส่งมอบงานงวดที่ ๒ ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยต้องส่งมอบงาน
ประกอบด้วย

๑) ทำการเสนอโครงสร้าง, ทำโครงสร้างมีลักษณะเป็นโรงจอดรถ ติดตั้งแผงโซลาร์
เซลล์ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายตามมูลค่าทรัพย์สินในกรณีที่มีการสูญหายก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

๒) งานโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ งานโรงคลุมอุปกรณ์ตาม
ข้อกำหนด และงาน ครบถ้วนในรายการที่ต้องดำเนินการตามเป้าหมาย โดยต้องมีผลการดำเนินงานไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของงานตามสัญญา

๑๔.๓ ส่งมอบงานงวดที่ ๓ (งวดสุดท้าย) ภายใน ๒๗๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยผู้รับ
จ้างต้องส่งมอบงานแล้วเสร็จครบถ้วนสมบูรณ์ทุกรายการครบตามจำนวนที่กำหนดตามสัญญา

การจ่ายเงิน

๑. การจ่ายเงินล่วงหน้า กรณฯ จะจ่ายเงินล่วงหน้าจำนวนร้อยละ ๑๕ (สิบห้า) ของวงเงินใน
สัญญาจ้างตามสถานที่ในแต่ละรายการ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้าเต็มตามจำนวนวงเงิน
หลักประกันดังกล่าวจะต้องเป็นพันธบัตรไทย หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศ หรือของบริษัท
เงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย บริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการ
เงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัท
เงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ส่วนราชการต่างๆ ทราบ โดยกรณฯ จะหักคืนเป็นจำนวนร้อยละ ๒๐
(ยี่สิบ) ของทุกงวดงานตามผลงานที่ส่งมอบจนกว่าจะได้รับคืนครบ (ตามจำนวนเงินจ่ายล่วงหน้า)

๒. การจ่ายเงินค่าจ้าง กรณฯ จะจ่ายเงินค่าจ้างแก่ผู้รับจ้างตามสัญญาจ้าง ซึ่งมีสถานที่ในแต่ละ
รายการ โดยในแต่ละรายการแบ่งออกเป็น ๓ งวด ดังนี้

๒.๑ จำนวนร้อยละ ๒๐ (ยี่สิบ) ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้จัดส่งมอบงาน
งวดที่ ๑ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

๒.๒ จำนวนร้อยละ ๕๐ (ห้าสิบ) ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้จัดส่งมอบงาน
งวดที่ ๒ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

๒.๓ จำนวนร้อยละ ๓๐ (สามสิบ) ของวงเงินตามสัญญา หรือจำนวนเงินที่คงเหลือตามสัญญา หลังจากผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดที่ ๓ (งวดสุดท้าย) และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

๑๕. อัตราค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนิน การก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามกำหนดของสัญญาและทางกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ไม่ได้ยกเลิกสัญญา ผู้ก่อสร้างยินยอมให้โครงการฯ ปรับเป็นรายวัน วันละ ๐.๑ ของราคาก่อสร้างทั้งหมด

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

๑. ทางไปรษณีย์

ส่งถึงอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ถนนพระราม ๑แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ ๑๐๓๓๐

๒. โทรศัพท์ ๐ ๒๒๒๓ ๐๐๒๑ - ๙ ต่อ ๑๓๙๗, ๑๒๗๗

๓. โทรสาร ๐ ๒๒๒๑ ๗๘๔๑

๔. ทางเว็บไซต์ <http://www.dede.go.th>

๕. e-mail procure@dede.go.th

-୧୫-

