

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

งานว่าจ้างโครงการส่งเสริมระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับสนับสนุนกิจกรรม
โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน
(ค่าติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 2 กิโลวัตต์ จำนวน 7 ระบบ)

1. ความเป็นมา

สุศาลาพระราชทาน เป็นหน่วยงานตามพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่จะพัฒนาหน่วยพยาบาลที่มีอยู่ในพื้นที่ชนบทห่างไกล ให้เป็นที่พึ่งด้านสุขภาพของพสกนิกรเพื่อให้ได้รับการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ด้วยพระราชปณิธานจึงได้เกิดความร่วมมือของสำนักงานโครงการสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้น้อมนำกระแสพระราชดำริเป็นแนวทางในการดำเนินงาน โครงการสนับสนุนการจัดตั้งสุศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน เพื่อเป็นศูนย์กลางของแหล่งบริการด้านสาธารณสุขในพื้นที่ที่มีการเข้าถึงบริการเป็นไปด้วยความยากลำบาก เพื่อสนองต่อพระราชปณิธานในการให้บริการสาธารณสุขขั้นพื้นฐาน ทั้งด้านการปฐมพยาบาลและการรักษาพยาบาลเบื้องต้น พร้อมทั้งการป้องกันและเฝ้าระวังควบคุมโรค

การบริการขั้นพื้นฐานของสุศาลาพระราชทาน เป็นการให้บริการแบบผสมผสาน เป็นแหล่งเรียนรู้และสื่อสารสุขภาพ รวมทั้งเป็นหน่วยบริการสุขภาพที่เชื่อมต่อระหว่างสถานอนามัยกับศูนย์สาธารณสุขมูลฐานชุมชน การมีวัสดุครุภัณฑ์และเวชภัณฑ์ที่จำเป็น จึงเป็นความจำเป็นขั้นต้นที่ต้องมีความพร้อมในการให้บริการ เช่น เครื่องมือทำแผล ชุดทำคลอด อุปกรณ์ช่วยหายใจ ยาปฏิชีวนะ (วัคซีน) รวมทั้งระบบการรักษาพยาบาลด้วยการสื่อสารทางไกล (Telemedicine) และระบบการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีอื่นๆ เพื่อให้สามารถรักษาผู้ป่วยฉุกเฉินได้ แหล่งพลังงานจึงเป็นปัจจัยหลักในการส่งเสริม สนับสนุนในการบริการ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (กรมฯ) เป็นหน่วยงานหลักที่มีภารกิจในการส่งเสริม สนับสนุน การใช้พลังงานทดแทน ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของความมีเสถียรภาพด้านพลังงานไฟฟ้าสำหรับหน่วยงานอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ที่ตั้งในพื้นที่ชนบทห่างไกลที่การไฟฟ้าไม่สามารถขยายเขตไฟฟ้าเข้าถึง เทคโนโลยีพลังงานทดแทนการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ จึงเป็นเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมในการสนับสนุนให้แก่หน่วยงานในเขตพื้นที่ชนบทห่างไกล เพื่อให้มีพลังงานไฟฟ้าใช้ในการปฏิบัติการกิจให้สำเร็จ ลุล่วงตามพระราชปณิธาน

2. วัตถุประสงค์

จัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ให้กับโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน เพื่อให้มีไฟฟ้าใช้ในการปฏิบัติการกิจสถานบริการสาธารณสุขที่ให้บริการสาธารณสุขขั้นพื้นฐานแบบผสมผสาน ทั้งด้านการรักษาพยาบาลและปฐมพยาบาลเบื้องต้น การส่งเสริมสุขภาพและการฟื้นฟูสภาพ การป้องกันและเฝ้าระวังโรค

3. เป้าหมาย

สุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน จำนวน 7 แห่ง (7 ระบบ) ซึ่งมีรายชื่อตามตารางแนบท้าย

อนึ่ง กรมฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรายชื่อโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนที่จะดำเนินการจัดตั้งระบบฯ ตามรายชื่อตามตารางแนบท้าย หรือเปลี่ยนแปลงสถานที่ติดตั้งระบบฯ แห่งใหม่ได้ตามความจำเป็น เพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการ

4. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 210 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. งบประมาณ

วงเงินราคากลาง จำนวนเงินรวมทั้งสิ้น 5,105,990 บาท (ห้าล้านหนึ่งแสนห้าพันเก้าร้อยเก้าสิบบาทถ้วน) รายละเอียดดังนี้

5.1 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านปิล็อกคี ตำบลปิล็อก อำเภอดงพญาเย็น จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 1 ระบบ เป็นเงิน 729,020 บาท

5.2 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านผู้หญิงประไพ ศิวะโกเศศ ตำบลสบโขง อำเภอมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ระบบ เป็นเงิน 725,580 บาท

5.3 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนรางวัลอินทราคารณ์ ตำบลแม่ตั้น อำเภอมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ระบบ เป็นเงิน 724,440 บาท

5.4 ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านปอหม้อ ตำบลแม่คง อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 1 ระบบ เป็นเงิน 751,920 บาท

5.5 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านแสนคำลือ ตำบลถ้ำลอด อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 1 ระบบ เป็นเงิน 723,290 บาท

5.6 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านทีโลป่า ตำบลไล่โว่ อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 1 ระบบ เป็นเงิน 730,160 บาท

5.7 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านแพรกตะคร้อ ตำบลบึงนคร อำเภอห้วยหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 1 ระบบ เป็นเงิน 721,580 บาท

6. ลักษณะระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับสนับสนุนกิจกรรมโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ขนาดกำลังการผลิต 2 กิโลวัตต์ ประกอบด้วย ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้ากระแสตรงเมื่อได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ และจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่เพื่อประจุกระแสไฟฟ้าเก็บไว้ในชุดแบตเตอรี่ และจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านอุปกรณ์แปลงไฟฟ้านิโคอิสระเพื่อเปลี่ยนเป็นไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 Phase 220 V 50 Hz และจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ภาระทางไฟฟ้าของโครงการ

7. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

7.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

7.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

7.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

7.4 คู่สัญญาต้องรับ และจ่ายผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

ทั้งนี้ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก หากมีการทำสัญญาซึ่งมีมูลค่าตั้งแต่ 2,000,000.- บาท (สองล้านบาท) ขึ้นไปกับกรมฯ ต้องจัดทำบัญชีแสดงรายรับรายจ่ายและยื่นต่อกรมสรรพากร และต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554 และฉบับที่ 3 พ.ศ. 2555 และกรมสงวนสิทธิที่จะไม่ก่อนนิติสัมพันธ์กับบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งได้มีการระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ เว้นแต่ บุคคลหรือนิติบุคคลนั้นจะได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายตามประกาศดังกล่าว หรือได้มีการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง และมีการเพิกถอนรายชื่อจากบัญชีดังกล่าวแล้ว

7.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลหรือกิจการร่วมค้า

7.5.1 กรณีผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่เป็นกิจการร่วมค้าที่ได้จดทะเบียนนิติบุคคล ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องแสดงผลงานในนามของกิจการร่วมค้าที่ได้จดทะเบียนมาแสดง แต่จะต้องเป็นผลงานในลักษณะเดียวกัน และวงเงินของผลงานไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 7.6

7.5.2 กรณีผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่เป็นกิจการร่วมค้าที่ไม่ได้จดทะเบียน ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องแสดงผลงานของผู้ร่วมค้าในแต่ละรายครบถ้วนตามที่กรมฯ กำหนดตามข้อ 7.6 เว้นแต่มีการตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษร กำหนดให้ผู้ร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอรากับทางราชการและแสดงหลักฐานดังกล่าว กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้ร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้ แต่จะต้องเป็นผลงานในลักษณะเดียวกัน และวงเงินของผลงานไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 7.6

7.6 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องเป็นผู้มีผลงานและแนบหนังสือรับรองผลงานเป็นงานว่าจ้างงานด้านติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ในสัญญาหนึ่งไม่น้อยกว่า 2.0 ล้านบาท ทั้งนี้ ผลงานดังกล่าวจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่กรมฯ เชื่อถือ และจะต้องเป็นผลงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญาและได้รับมอบงานแล้ว ทั้งนี้ สำเนาหนังสือรับรองผลงาน สำเนาสัญญาและเอกสารแสดงปริมาณงาน ตามที่กำหนดไว้จะต้องรับรองสำเนาถูกต้องมาพร้อมด้วย

7.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

๑

7.8 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

8. การเสนอราคา

8.1 ผู้ประสงค์จะเสนอต้องจัดทำเอกสารหลักฐานสำหรับใช้ในการเสนอราคา ในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท Network Printer Definition File (PDF File) โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ที่จะเสนอให้แล้วเสร็จก่อนกำหนดวันยื่นเสนอราคา

8.2 ให้ผู้เสนอราคานำข้อมูล PDF ที่ได้จัดเตรียมไว้ตาม 8.1 มาดำเนินการ บันทึกและส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ส่วนราชการผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ภายในวัน และเวลาที่ประกาศกำหนด โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้องในการบันทึกและส่งข้อมูล (Upload) ของตน ก่อนการยืนยันการเสนอราคา

8.3 เมื่อผู้เสนอราคาได้ยืนยันการเสนอในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ห้ามดำเนินการแก้ไขข้อมูลหรือส่งข้อมูลใดๆ เพิ่มเติมผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์อีก

8.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่ยื่นเอกสารอันเป็นเท็จแก่ส่วนราชการ หากส่วนราชการตรวจพบในขณะพิจารณาผลการเสนอราคาหรือภายหลังจากนั้น ส่วนราชการสามารถตัดสิทธิ์ โดยไม่พิจารณาราคาของผู้เสนอการายนั้น หรือตัดสิทธิ์การเป็นผู้ชนะการเสนอราคาโดยไม่เรียกผู้เสนอการายนั้นมาทำสัญญาและสามารถลงโทษเป็นผู้ทำงานได้

8.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องกำหนดระยะเวลาดำเนินงานทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อยภายใน 210 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และต้องกำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า 120 วัน นับตั้งแต่วันยืนยันราคาสุดท้าย และผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องรับผิดชอบที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

8.6 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องส่งข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก จำนวน 4 รายการ ซึ่งประกอบด้วย แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า และแบตเตอรี่ โดยข้อเสนอทางเทคนิคต้องประกอบด้วยเอกสารแคตตาล็อก (Catalog) ที่แสดงคุณสมบัติตามข้อกำหนดอย่างครบถ้วน โดยระบุยี่ห้อ รุ่นของอุปกรณ์ที่เสนอ พร้อมให้ทำเครื่องหมายบ่งชี้ตรงกับข้อความที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดแต่ละข้อใน catalog อย่างชัดเจน และให้ผู้ประสงค์จะเสนอราคาลงนามกำกับใน catalog ทุกหน้าพร้อมประทับตราบริษัท/ ห้าง (ถ้ามี) พร้อมทั้งให้แนบเอกสารประกอบข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก มีรายละเอียด ดังนี้

8.6.1 รูปแบบไดอะแกรม (Diagram) ที่แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์หลักจำนวน 4 รายการ ประกอบด้วย ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ และอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า เข้าด้วยกันเป็นระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ พร้อมแนบรายการคำนวณค่าทางไฟฟ้าเพื่อประกอบการพิจารณาให้เชื่อได้ว่า อุปกรณ์หลัก ยี่ห้อ และรุ่น ที่เสนอ จำนวน 4 รายการ มีคุณสมบัติตามที่กำหนด และสามารถทำงานได้จริงตามหลักวิชาการและเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด

8.6.2 หนังสือรับรองที่ออกให้โดยผู้ผลิตอุปกรณ์หลัก 4 รายการ กรณีที่ผลิตในต่างประเทศ ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และต้องรับรองว่าเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ รุ่น ที่ปัจจุบันมีจำหน่ายอยู่จริง ยังมีได้ยกเลิกการผลิตแต่อย่างไร

8.6.3 หนังสือรับรองที่ออกให้โดยผู้ผลิตอุปกรณ์หลัก 4 รายการ กรณีที่ผลิตภายในประเทศ ต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และต้องรับรองว่าเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ รุ่น ที่ปัจจุบันมีจำหน่ายอยู่จริง ยังมีได้ยกเลิกการผลิตแต่อย่างไร

๑

8.6.4 ต้องแนบหนังสือรับประกันคุณภาพการใช้งานของวัสดุ อุปกรณ์ ที่เสนอทุกรายการตามข้อ ก. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากส่งมอบงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญาว่าจ้าง และต้องรับรองว่าวัสดุ อุปกรณ์ ที่เสนอเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

8.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องยื่นเอกสารตามตารางรายละเอียดปริมาณและราคาวัสดุ พร้อมส่วนประกอบอื่นๆ ของการดำเนินงาน ของค่าติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับสนับสนุนกิจกรรมโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุทธศาสตร์พระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน จำนวน 7 ระบบ ที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e - Government Procurement: e-GP) โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้ การเสนอราคาต้องเป็นเงินบาท และรวมภาษีมูลค่าเพิ่มไว้เรียบร้อยแล้วโดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดแต่ไม่ได้กำหนดแยกจากรายการในใบเสนอราคา อาทิเช่น การสำรวจพื้นที่ การจัดทำรายละเอียดระบบ การทดสอบการทำงานของระบบ การสร้างโรงเก็บวัสดุอุปกรณ์ชั่วคราวก่อนติดตั้ง เป็นต้น ให้ถือรวมอยู่ในรายการต่างๆ ที่กำหนดในใบเสนอราคาของค่าติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับสนับสนุนกิจกรรมโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุทธศาสตร์พระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน จำนวน 7 ระบบ ด้วยแล้ว

9. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

9.1 กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา โดยเลือกใช้หลักเกณฑ์ราคา (Price)

9.2 หากผู้ประสงค์จะเสนอราคารายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ 7 หรือยื่นเอกสารไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนตามข้อ 8 แล้ว คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาจะไม่รับการพิจารณาของผู้เสนอราคารายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือผิดพลาดเพียงเล็กน้อยหรือผิดแผกไปจากเงื่อนไขของเอกสารในส่วนที่มีสาระสำคัญ ทั้งเฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเกิดประโยชน์ต่อกรมฯ เท่านั้น

9.3 กรมฯ ขอสงวนสิทธิในการเลือกพิจารณาจากราคารวมทั้งสิ้น และอาจพิจารณาเลือกว่าการจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคา โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินใจของ พพ. เป็นเด็ดขาด ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ไม่ได้

ก. รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุ อุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีดังนี้

ก.1 ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.1.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นชนิดผลึก (Crystalline silicon) มีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้

ก.1.2 แผงเซลล์ฯ ทุกแผงต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นที่มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกัน

ก.1.3 ชุดแผงเซลล์ฯ ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งไม่น้อยกว่า 2,000 Wp ต่อชุด โดยคำนวณ

ตามเงื่อนไขกำหนดข้อ ค.7.2.1

ก.1.4 มีขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 200 Wp ต่อแผง ที่สภาวะ STC

ก.1.5 คุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1843 โดยมีเอกสารแสดงประกอบการ

พิจารณา

ก.1.6 มีกรอบแผงเซลล์ฯ (Frame) เป็นโลหะที่แข็งแรง ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อสภาพแวดล้อม และสภาพภูมิอากาศได้ดี

ก.1.7 ด้านหลังของแผงเซลล์ฯ ติดตั้งขั้วต่อสาย (Terminal box) ที่มีการปิดผนึก และติดตั้งสายไฟฟ้ามาพร้อมแผงเซลล์ฯ อย่างมั่นคง แข็งแรง หรือติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box) ที่มีขั้วต่อสายไฟที่ติดตั้งภายในกล่องอย่างมั่นคง แข็งแรง และมีฝาปิดล็อกกล่องสามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำ

ก.2 โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.2.1 เสาของชุดโครงสร้างฯ เป็นเหล็ก และต้องชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanizing) ตามมาตรฐาน ASTM

ก.2.2 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างฯ ต้องเป็นเหล็กเคลือบสังกะสีเช่นเดียวกับข้อ ก.2.1 หรือเป็นวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงและมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า

ก.2.3 ส่วนประกอบโครงสร้างฯ ต้องสามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนและประกอบได้อย่างสะดวก และติดตั้งชุดแผงเซลล์ฯ ทำมุมเอียงกับแนวระนาบ 15-20 องศา

ก.2.4 ชุดโครงสร้างฯ ต้องติดตั้งบนตอม่อคอนกรีตเสริมเหล็ก และยึดด้วย J - Bolt ชนิดสแตนเลส (Stainless steel) โดยพื้นบนของเสาตอม่อต้องมีรูปแบบที่รองรับหน้าแปลนล่างของเสาโครงสร้างฯ ได้อย่างมั่นคง แข็งแรง และสามารถรับน้ำหนักตามเงื่อนไขการคำนวณข้อ ก.2.6

ก.2.5 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้จับยึดแผงเซลล์ฯ และใช้ยึดชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ จะต้องมีความเหมาะสมและเป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลส (Stainless steel)

ก.2.6 กำหนดให้ชุดโครงสร้างฯ หลังจากติดตั้งชุดแผงเซลล์ฯ ต้องสามารถรับน้ำหนักและสามารถต้านทานต่อแรงลมปะทะที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 20 เมตร ต่อวินาที

ก.3 อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.3.1 มีพิกัดกำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่ากำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

ก.3.2 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าปกติด้านขาเข้า (Input Voltage) สามารถรับค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุด (V_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

ก.3.3 สามารถรับแรงดันไฟฟ้าเปิดวงจร (V_{oc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

ก.3.4 แรงดันไฟฟ้าขาออก (Output voltage) สามารถประจุกระแสไฟฟ้าเข้าชุดแบตเตอรี่ที่ต่อวงจรให้มีค่าแรงดันขั้วปกติ (Nominal Voltage) ชนิด 48 V_{dc}

ก.3.5 มีฟังก์ชัน Maximum power point tracking (MPPT) ที่ช่วงแรงดันทำงานครอบคลุมแรงดันไฟฟ้าสูงสุด (V_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

ก.3.6 มีระบบปรับการประจุแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ เช่น Boost charge หรือ Bulk charge, Float charge หรือ Absorb charge

๑

ก.3.7 สามารถป้องกันความเสียหายจากกระแสไฟฟ้าชุดแบตเตอรี่ เมื่อด้าน Input อยู่ในสถานะเปิดวงจร (Open circuit)

ก.3.8 มีระบบป้องกัน Overcharge battery และระบบป้องกันการต่อแบตเตอรี่กลับขั้ว (Reverse polarity)

ก.3.9 มีไฟสัญญาณ LED หรือจอ LCD แสดงสถานภาพการทำงาน และสามารถแสดงค่าหรือแสดงสัญญาณระดับแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ได้

ก.3.10 มีระบบระบายความร้อนด้วยพัดลมโดยอัตโนมัติ หรือรูปแบบอื่นที่ดีกว่า

ก.3.11 มีฟังก์ชันหรือระบบที่สามารถทำงานตัดวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (Low voltage cut off) ที่ระดับแรงดันไม่ต่ำกว่า 1.80 V/cell และสามารถต่อวงจรคืนกลับ (Reconnect) โดยอัตโนมัติ ที่ระดับแรงดันไม่ต่ำกว่า 2.0 V/cell

ก.3.12 มีหน้าจอ LCD หรือแบบอื่น ที่สามารถแสดงข้อมูลทางไฟฟ้าแบบตัวเลขในขณะที่อุปกรณ์ทำงานประจุแบตเตอรี่ได้อย่างน้อย 3 รายการ ประกอบด้วย ค่าพลังงานไฟฟ้าประจุแบตเตอรี่แบบสะสม (Accumulated DC kWh) ค่าแรงดันไฟฟ้าชั่วขณะ (Real time DC Volt) และค่ากระแสไฟฟ้าชั่วขณะ (Real time DC Current)

หากอุปกรณ์ควบคุมการประจุ ไม่สามารถทำงานได้ตามข้อ ก.3.11 และหรือข้อ ก.3.12 ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์เพิ่มที่สามารถทำงานได้จริงตามเงื่อนไขดังกล่าว โดยให้แสดงรูปแบบการติดตั้งที่สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมการประจุ และเสนอให้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานพิจารณาให้ความเห็นชอบ ก่อนจัดหาอุปกรณ์ดังกล่าวไปติดตั้งให้สามารถทำงานได้จริง

ก.4 อินเวอร์เตอร์ จำนวน 1 เครื่องต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.4.1 เป็นชนิดที่สามารถทำงานแบบอิสระ (Stand Alone)

ก.4.2 เป็นชนิด 1 Phase ที่มี Output transformer หรือ Galvanic Isolation

ก.4.3 แรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Nominal input voltage) เป็นชนิด 48 V_{dc}.

ก.4.4 แรงดันไฟฟ้าขาออก (Nominal output voltage) เป็นชนิด 220 V 50 Hz

ก.4.5 Output voltage regulation ไม่เกิน 5% ที่ Steady state

ก.4.6 ฮาร์โมนิกของแรงดัน (Total harmonic distortion, THDv) ไม่เกิน 4% (ที่ 0.8 Lagging power factor)

ก.4.7 มีพิกัดกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 2 kW (ที่ Unity power factor)

ก.4.8 Maximum surge power ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของพิกัดกำลังไฟฟ้าปกติ

ก.4.9 รูปสัญญาณแรงดันไฟฟ้า Output เป็นแบบ Real sine wave หรือ Pure sine wave

ก.4.10 ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 90% ที่พิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด (Full load) และประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 90% เมื่อจ่ายกำลังไฟฟ้า 50% ของพิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด

ก.4.11 มีระบบป้องกัน Overload, Short circuit, Over input voltage

ก.5 อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge protector) จำนวน 1 เครื่องต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.5.1 เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 1 Phase 220 V 50 Hz

ก.5.2 พิกัดแรงดันไฟฟ้าใช้งานระหว่าง 190 - 260 V หรือดีกว่า

ก.5.3 สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายไฟเนื่องจากฟ้าผ่าที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 15 kA ที่รูปคลื่นมาตรฐาน 8/20 μ Sec

ก.5.4 มีคุณสมบัติในการป้องกัน Phase กับ Ground (L-G), Neutral กับ Ground (N-G), Phase กับ Neutral (L-N)

๑

ก.5.5 มีหลอดไฟสัญญาณ LED หรือจอ LCD แสดงสถานภาพการทำงานในสภาวะปกติและสภาวะผิดปกติ

ก.5.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/IEEE C62.41-1991 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ก.6 แบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.6.1 เป็นแบตเตอรี่ชนิด Maintenance Free, Valve Regulated Lead – Acid, มีค่าแรงดันขั้ว (Nominal voltage) 2 V/Cell

ก.6.2 ชุดแบตเตอรี่มีค่าความจุพลังงานไฟฟ้าที่ 100 ชั่วโมง (Total Capacity at C100) ไม่น้อยกว่า 20 kWh (พิจารณาตามเงื่อนไขกำหนดข้อ ค.7.1.3)

ก.6.3 มีค่าแรงดันไฟฟ้าสุดท้ายที่ 100 ชั่วโมง (Discharge end voltage at C100) ไม่ต่ำกว่า 1.80 V/cell (พิจารณาตามเงื่อนไขกำหนดข้อ ค.7.1.2)

ก.6.4 แผ่น Plate ที่ขั้วบวกเป็นแบบ Tubular

ก.6.5 มีกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Cycle life และ DOD โดย Cycle life ไม่น้อยกว่า 4,000 ครั้ง ที่ค่า DOD 20%

ก.6.6 ค่า Self discharge rate ไม่เกิน 3%/month ที่อุณหภูมิแวดล้อม 20 °C หรือไม่เกิน 5%/month ที่อุณหภูมิแวดล้อม 30 °C

ก.6.7 ตัวถังแบตเตอรี่ผลิตจากวัสดุที่แข็งแรง ทนต่อการกระแทก และเป็นอย่างดี

ก.6.8 แบตเตอรี่ต้องมี Pressure relief/ Safety Valve เพื่อป้องกันมิให้อากาศภายนอกเข้าไปในตู้ Cell ได้ แต่อากาศภายในตู้ Cell สามารถระบายออกภายนอกได้เมื่อเกิดความดันสูงภายใน Cell

ก.6.9 Electrolyte ของแบตเตอรี่ เป็นชนิด Gel Type

ก.6.10 ผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

ก.7 ชุดไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน 10 ชุดต่อระบบ ประกอบด้วย

ก.7.1 โคมไฟฟ้า จำนวน 10 โคม มีรายละเอียดดังนี้

ก.7.1.1 ชนิดใช้ติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36 W จำนวน 1 หลอด

ก.7.1.2 มีแผ่นสะท้อนแสง (Reflector plate) ชนิดที่มีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงรวม (Total reflectance) ไม่น้อยกว่า 95% ตามมาตรฐาน DIN 5036-3 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ก.7.1.3 ขายึดหลอดไฟฟ้าเป็นแบบสปริงกวดที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.344

ก.7.1.4 มีสตาร์ทเตอร์ (Starter) ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.183

ก.7.1.5 โครงขาหลอดผลิตมาจากวัสดุที่เป็นโลหะ

ก.7.2 หลอดไฟฟ้า จำนวน 1 หลอด มีรายละเอียดดังนี้

ก.7.2.1 เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ แบบหลอดผอม (T8) ชนิด Day light หรือ Cool daylight ขนาด 36 W

ก.7.2.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.236 และ มอก.956

ก.7.3 บัลลัสต์ (Ballast) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

ก.7.3.1 เป็นชนิด Low loss ballast

ก.7.3.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.23

ก.7.3.3 ใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36 W จำนวน 1 หลอด

ก.7.3.4 มีค่าความสูญเสียกำลังไฟฟ้าไม่เกิน 6 W ที่อุณหภูมิ 20 °C

ก.7.4 สวิตช์ จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

ก.7.4.1 เป็นสวิตช์เดี่ยว มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 10 A แรงดันไฟฟ้า 220 V

๑

ก.7.4.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.824

ก.7.4.3 ติดตั้งบนกล่องพลาสติกแบบมีฝาปิด หรือแบบอื่นที่ดีกว่า

ก.8 เติร์บไฟฟ้า จำนวน 10 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.8.1 เป็นเต่ารับเดี่ยว มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 10 A แรงดันไฟฟ้า 220 V จำนวน 2 ตัว ต่อชุด

ก.8.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.166

ก.8.3 ติดตั้งเต่ารับ บนกล่องพลาสติกสำหรับเต่ารับไฟฟ้า ชนิดมีฝาปิดครอบ

ก.9 อุปกรณ์ตัดต่อไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 1 ชุดต่อระบบ ประกอบด้วย

ก.9.1 กล่องยึดฟิวส์ (Fuse Holders) มีคุณสมบัติดังนี้

ก.9.1.1 เป็นชนิดที่ติดตั้งใช้งานด้วยระบบ DIN-Rail Mounting

ก.9.1.2 เป็นชนิดสำหรับติดตั้งฟิวส์

ก.9.1.3 เป็น Fuse switch สามารถปลดฟิวส์ตัดวงจรไฟฟ้าหรือตรวจสอบสภาพ

ฟิวส์ได้สะดวก

ก.9.1.4 สามารถป้องกันการสัมผัสฟิวส์ตาม Index Protection, IP20 หรือดีกว่า

ก.9.2 ฟิวส์ (Fuse) มีคุณสมบัติดังนี้

ก.9.2.1 เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (DC Fuse) หรือชนิด AC/DC Fuse

ก.9.2.2 เป็นแบบ Cylindrical Fuse ขนาด 10x38 มม. หรือเป็นแบบ/ขนาดอื่นที่

เหมาะสมกว่า

ก.9.2.3 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่าแรงดันวงจรเปิด (V_{oc}) ของ

ชุดแผงเซลล์ฯ ที่ต่อวงจรอนุกรม (PV string)

ก.9.2.4 มีพิกัดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่ากระแสลัดวงจร (I_{sc}) ของชุด

แผงเซลล์ฯ ที่ต่อวงจรอนุกรม และต้องทนกระแสได้ไม่น้อยกว่าขนาด Series fuse ของแผงเซลล์ฯ ที่ระบุโดยผู้ผลิต (ถ้ามี)

ก.9.2.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC, UL, VDE หรือมาตรฐานอื่น

ที่เทียบเท่า

ก.9.2.6 ติดตั้งชุดฟิวส์ภายในตู้ชนิดใช้งานภายนอก (Out door type) ที่สามารถป้องกันสิ่งรบกวนตาม Index Protection ระดับ IP 54 หรือดีกว่า และมีฝาปิดตู้ที่สามารถปิดล็อกได้

ก.9.3 Circuit Breaker จำนวน 1 ตัว มีคุณสมบัติดังนี้

ก.9.3.1 เป็นชนิด 2 Poles

ก.9.3.2 เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (DC circuit breaker) หรือเป็นชนิด AC/DC circuit breaker

ก.9.3.3 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่าแรงดันวงจรเปิด (V_{oc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ

ก.9.3.4 มีพิกัดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่ากระแสลัดวงจร (I_{sc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ

ก.9.3.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตาม IEC 60947 หรือ IEC 60898 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ก.9.3.6 ติดตั้งภายในกล่องโลหะหรือพลาสติกแข็ง มีช่องเปิดสำหรับควบคุม ON/OFF

ก.10 Main Circuit Breaker จำนวน 1 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.10.1 เป็นชนิด Molded case circuit breaker

ก.10.2 เป็นชนิด 2 poles ใช้กับระบบไฟฟ้าชนิด 1 Phase 220 V 50 Hz

ก.10.3 มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสสูงสุดที่ไหลผ่านวงจร และมีค่า IC ไม่น้อยกว่า 5 kA

ก.10.4 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 (IEC 898) หรือ IEC 60947-2 (IEC 947-2)

ก.10.5 ติดตั้งภายในกล่องโลหะหรือพลาสติกแข็ง มีช่องเปิดสำหรับควบคุม ON/OFF

ก.11 แผงควบคุมไฟฟ้าหลัก จำนวน 1 ชุดต่อระบบ ประกอบด้วย

ก.11.1 Circuit breaker ตัวหลัก (Main circuit breaker) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

ก.11.1.1 เป็นชนิด Miniature circuit breaker

ก.11.1.2 ชนิด 2 Poles ใช้กับระบบไฟฟ้า 1 Phase 220 V 50 Hz

ก.11.1.3 มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสสูงสุดที่ไหลผ่านวงจร และมีค่า IC ไม่น้อยกว่า 5 kA

ก.11.1.4 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60898 (IEC 898) หรือ IEC 60947-2 (IEC 947-2)

ก.11.2 Circuit breaker ตัวย่อย (Branch circuit breaker) มีรายละเอียดดังนี้

ก.11.2.1 เป็นชนิด Miniature circuit breaker

ก.11.2.2 ชนิด 1 Pole ใช้กับระบบไฟฟ้า 1 Phase 220 V 50 Hz

ก.11.2.3 มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสสูงสุดที่ไหลผ่านวงจร และมีค่า IC ไม่น้อยกว่า 5 kA

ก.11.2.4 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60898 (IEC 898) หรือ IEC 60947-2

ก.11.3 กล่องโลหะ หรือ Consumer unit สำหรับติดตั้ง Circuit breaker ใช้กับระบบไฟฟ้า 1 Phase 220 V

ก.12 ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า จำนวน 1 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.9.1 เป็นตู้โลหะขนาดไม่น้อยกว่า 50x60 เซนติเมตร ทำจากแผ่นโลหะความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทาสีกันสนิมและพ่นสีพื้นเป็นสีเทา ด้านหลังตู้เป็นโครงเหล็กสามารถใช้ติดตั้งกับผนังได้

ก.9.2 ด้านหน้าตู้เป็นฝาเปิด-ปิดด้านเดียว มีตัวล็อกฝาปิดเป็นแบบกดปุ่ม ฝาตัดเป็นช่องที่มีสัดส่วนเหมาะสมสำหรับติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า

ก.9.3 ติดตั้งเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้าบนฝาตู้พร้อมแสดงชื่อของเครื่องมืออย่างครบถ้วนเป็นระเบียบ โดยมีเครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้า ดังนี้

ก.9.3.1 DC Voltmeter, DC Ammeter ใช้แสดงค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสตรงด้าน Output ของชุดแผงเซลล์ฯ

ก.9.3.2 AC Voltmeter, AC Ammeter ใช้แสดงค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสสลับด้าน Output ของอินเวอร์เตอร์

ก.9.3.3 AC kWh meter หรือมาตรพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2336 ใช้แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าสะสมที่อุปกรณ์อินเวอร์เตอร์จ่ายออก

๑

ก.9.4 เครื่องมือแสดงค่าทางไฟฟ้าตามข้อ ก.9.3.1 – ข้อ ก.9.3.2 มีคุณสมบัติดังนี้

ก.9.4.1 เป็นชนิด Moving coil panel meter หรือ Moving iron ขนาด 96x96 มิลลิเมตร

ก.9.4.2 Accuracy class 2.0 หรือดีกว่า

ก.9.4.3 ขนาด Scale range มีความเหมาะสมทางเทคนิคกับพิกัดทางไฟฟ้าที่ตรวจวัด

ก.9.4.4 เป็นอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น DIN หรือ JIS หรือ EN หรือ IEEE หรือ IEC หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า โดยอุปกรณ์จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ รุ่น ยี่ห้อเดียวกัน ทั้งนี้ หากผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาได้ ผู้รับจ้างต้องเสนอแคตตาล็อกผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ รุ่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า เพื่อให้กรมฯ พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อน และชื่อย่อไว้ในข้อกำหนดข้อ ก.9.3.5 ให้ดำเนินการจัดหาในยี่ห้อ รุ่นที่แตกต่างกันได้

ก.9.5 การเดินสายวงจรไฟฟ้าภายในตู้ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VCT หรือ VSF ชนิดแกนเดี่ยว และมีพิกัดกระแสของสายที่สามารถรองรับกระแสในวงจรนั้นๆ ได้อย่างเหมาะสม การต่อสายต้องยึดด้วยสกรูบน Terminal box สำหรับงานไฟฟ้าอย่างมั่นคงเป็นระเบียบและปลอดภัย

ก.13 โรงคลุมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

โรงคลุมอุปกรณ์ กำหนดให้เป็นไปตามแบบที่กรมฯ กำหนดตามเอกสารแนบท้าย

ก.14 ชุดแผ่นป้าย 1 รายการ จำนวน 1 ชุดต่อระบบ ประกอบด้วย

ก.14.1 ป้ายแสดงชื่อโครงการ มีลักษณะและขนาดตามรูปที่ 3 จำนวน 1 ป้าย มีรายละเอียดดังนี้

ก.14.1.1 แผ่นป้ายทำด้วยเหล็กแผ่นเรียบ ขัดพื้นและพ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียวโดยใช้สีชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถทนต่อแสงแดดและฝน

ก.14.1.2 ด้านหลังของแผ่นป้ายเชื่อมติดกับโครงเหล็กสี่เหลี่ยม พ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียวเช่นเดียวกับแผ่นป้าย

ก.14.1.3 ข้อมูลบนแผ่นป้ายเป็นไปตามแบบรูปที่ 2 ตัวอักษรเป็น Sticker สีขาวชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) ทนต่อแสงแดดและฝน มีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดของแผ่นป้าย

ก.14.1.4 เสาป้าย ทำด้วยท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized steel pipe) ประเภท BS-M พ่นหรือทาสีขาวชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) ทนต่อแสงแดดและฝน หัวเสาปิดด้วยไม้กลึงตามแบบรูปที่ 3 หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ทาด้วยสีขาวและสวมปิดหัวเสา ยึดไว้อย่างมั่นคงแข็งแรง

ก.14.1.5 Nut และ Bolt สำหรับยึดแผ่นป้ายกับเสาป้าย เป็นวัสดุทำจากสแตนเลส และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว

ก.14.2 ป้ายแสดงข้อมูลทางเทคนิค มีลักษณะและขนาดตามรูปที่ 4 จำนวน 1 ป้าย มีรายละเอียดดังนี้

ก.14.2.1 แผ่นป้ายทำด้วยเหล็กแผ่นเรียบ ขัดพื้นและพ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียวโดยใช้สีชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถทนต่อแสงแดดและฝน

ก.14.2.2 ด้านหลังของแผ่นป้ายเชื่อมติดกับโครงเหล็กสี่เหลี่ยม พ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียวเช่นเดียวกับแผ่นป้าย

ก.14.2.3 ข้อความบนแผ่นป้ายแสดงข้อมูลทางเทคนิค ต้องระบุยี่ห้อ รุ่นและคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก เช่น แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า รวมทั้ง Diagram ระบบฯ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ก.14.2.4 ขนาดตัวอักษรต้องมีความเหมาะสม ตัวอักษรและลายเส้นเป็น Sticker สีขาวชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถทนต่อแสงแดดและฝน

๑

ก.14.2.5 เสাপ้าย ทำด้วยท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized steel pipe) ประเภท BS-M ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว เชื่อมปิดปลายหัวเสา ฟันหรือทาดด้วยสีกวซนิตคุณสมบัติใช้งานภายนอก ฐานเสาเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก

ก.14.2.6 Nut และ Bolt สำหรับยึดแผ่นป้ายกับเสา เป็นวัสดุทำจากสแตนเลส และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3/8 นิ้ว

ก.14.3 ป้ายแสดงขั้นตอนการใช้งาน จำนวน 1 ป้าย มีรายละเอียดดังนี้

ก.14.3.1 แผ่นป้าย มีขนาดไม่น้อยกว่า 40x50 เซนติเมตร ทำจากแผ่นพลาสติกแข็ง ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

ก.14.3.2 ข้อมูลบนแผ่นป้าย แสดงข้อความพร้อมรูปภาพ (ถ้ามี) ประกอบความเข้าใจ ประกอบด้วย

(1) Diagram ระบบฯ

(2) ลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดใช้งานระบบฯ

(3) การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก

(4) ข้อสังเกตความผิดปกติของอุปกรณ์หลัก และข้อควรระวัง

(5) ปัญหาเบื้องต้นและการแก้ไข

(6) ระบุชื่อสำนักพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน พร้อมรายละเอียดสถานที่สำหรับการติดต่อ กรณีเกิดปัญหาการใช้งานระบบ

ก.15 อุปกรณ์ซ่อมบำรุงแบบกระเป๋าทัวร์ จำนวน 1 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.15.1 ชุดคีมงานไฟฟ้าผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า ความยาวไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว ประกอบด้วย คีมอเนกประสงค์ 1 อัน คีมปากเฉียงหรือคีมปากสายไฟ 1 อัน และคีมปากแหลม 1 อัน

ก.15.2 ไชคอง/สว่านไฟฟ้าไร้สาย

ก.15.2.1 ชุดชาร์จไฟสำรอง พร้อมแบตเตอรี่ชนิด Li - lon จำนวน 2 ก้อน

ก.15.2.2 สามารถเจาะได้ทั้งเหล็ก ไม้ และปูน ซึ่งสามารถปรับความเร็วรอบได้

ก.15.3 ไชคองงานไฟฟ้าความยาวไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว จำนวน 2 อัน ประกอบด้วย ไชคองแบบปลายแฉก 1 อัน และไชคองแบบปลายแบน 1 อัน

ก.15.4 ไชคองทดสอบไฟฟ้ามีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ไม่น้อยกว่า 400 V จำนวน 1 อัน

ก.15.5 ค้อนงานช่างไฟฟ้าขนาดน้ำหนักหัวค้อนไม่น้อยกว่า 300 กรัม จำนวน 1 อัน

ก.15.6 ชุดประแจปากตายผลิตจากโลหะ Chrome vanadium steel หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ตัว มีขนาดความกว้างเล็กสุดตั้งแต่ 6 มิลลิเมตร ขึ้นไป

ก.15.7 เครื่องมือวัดไฟฟ้า Digital multimeter อย่างน้อยต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

ก.15.7.1 พิกัดวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสูงสุดไม่น้อยกว่า 400 V และพิกัดวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 V

ก.15.7.2 พิกัดวัดค่ากระแสไฟฟ้าสลับไม่น้อยกว่า 10 A และพิกัดวัดค่ากระแสไฟฟ้ากระแสตรงไม่น้อยกว่า 10 A

ก.15.7.3 พิกัดวัดค่าความต้านทานทางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 30 M Ω

ก.15.7.4 พิกัดวัดความถี่ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 20 kHz

ก.15.7.5 มีสวิตช์ปิด-เปิดเครื่อง และใช้พลังงานจากแบตเตอรี่

ก.15.8 เครื่องมือวัดไฟฟ้า Digital Clamp meter อย่างน้อยต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

ก.15.8.1 พิกัดวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสูงสุดไม่น้อยกว่า 600 V และพิกัดวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุดไม่น้อยกว่า 600 V

ก.15.8.2 พิกัดวัดค่ากระแสไฟฟ้าสลับไม่น้อยกว่า 400 A และพิกัดวัดค่ากระแสไฟฟ้ากระแสตรงไม่น้อยกว่า 400 A

ก.15.8.3 พิกัดวัดค่าความต้านทานทางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 40 K Ω

ก.15.8.4 มีระบบป้องกัน โดยสามารถปิดเครื่องอัตโนมัติ หากไม่ได้ใช้งานเป็นเวลานาน

ก.15.9 มีกล่องโลหะหรือกล่องพลาสติกแข็ง ชนิดมีหูหิ้ว สำหรับใส่อุปกรณ์ซ่อมบำรุงทั้งหมด

ข. ข้อกำหนดเงื่อนไขการจัดทำและนำเสนอเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานตามสัญญาและนำเสนอกรมฯ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบหรือพิจารณาอนุมัติ มีรายละเอียดดังนี้

ข.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงานหลักและเสนอต่อกรมฯ ภายใน 10 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ โดยแสดงกิจกรรมและวัน เดือน ปี การดำเนินงานแต่ละกิจกรรม แผนงานหลักอย่างน้อยประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

ข.1.1 การเสนอขอความเห็นชอบแผนปฏิบัติงานเข้าสำรวจพื้นที่

ข.1.2 การดำเนินงานสำรวจพื้นที่แต่ละแห่งตามสัญญา

ข.1.3 การจัดทำรายงานผลการสำรวจและนำเสนอขอความเห็นชอบ

ข.1.4 การเสนอขออนุมัติคุณสมบัติคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ระบบตามข้อกำหนด

ข.1.5 การเสนอขออนุมัติบุคลากรดำเนินงานและยานพาหนะ

ข.1.6 การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ระบบและอื่นๆ ตามข้อกำหนด

ข.1.7 การเสนอขออนุมัติรายชื่อหน่วยงานและรายละเอียดการทดสอบอุปกรณ์หลัก 4 รายการ

ข.1.8 การเสนอสู่มตัวอย่างอุปกรณ์หลัก และการดำเนินงานทดสอบตามข้อกำหนด

ข.1.9 การเสนอขอความเห็นชอบแผนปฏิบัติงานและการดำเนินงานจัดตั้งระบบในพื้นที่ตามสัญญา

ข.1.10 การเสนอขอความเห็นชอบร่างเอกสารคู่มือ และเอกสารฝึกอบรม

ข.1.11 การนำส่งเอกสารคู่มือและเอกสารฝึกอบรม

ข.1.12 การทดสอบการทำงานของระบบที่ติดตั้งแล้วเสร็จ

ข.1.13 การฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาระบบในพื้นที่ใช้งาน

ข.1.14 การส่งมอบงานแต่ละงวด และการแจ้งขอเบิกจ่ายเงิน

ข.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนสำรวจโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนแต่ละรายการ โดยระบุชื่อโครงการแต่ละลำดับ วัน เดือน ปีที่ดำเนินการสำรวจ เสนอกรมฯ ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และก่อนถึงกำหนดไม่น้อยกว่า 5 วัน ทำการ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนเข้าดำเนินการ

ข.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการสำรวจ เสนอกรมฯ ภายใน 15 วัน หลังจากดำเนินการสำรวจตามแผนแล้วเสร็จ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ โดยเอกสารรายงานต้องประกอบด้วย

ข.3.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป เช่น ชื่อและสถานที่ตั้ง จำนวนเจ้าหน้าที่ รายชื่อผู้รับผิดชอบ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลและเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงาน รายละเอียดสถานที่ติดต่อ เป็นต้น

ข.3.2 แผนที่เส้นทางคมนาคมเข้าถึงโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุขศาลาพระราชทาน โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน เริ่มตั้งแต่จังหวัด ถึงอำเภอ ถึงตำบลจนกระทั่งถึงหมู่บ้านและที่ตั้งของพื้นที่เป้าหมาย โดยให้ระบุสถานที่สำคัญเป็นข้อสังเกตตลอดระยะทาง

ข.3.3 แผนผังบริเวณโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน โดยแสดงรายละเอียดตำแหน่งของอาคาร สิ่งปลูกสร้าง พร้อมทั้งระบุชนิด ขนาดและระยะทางระหว่างอาคาร สิ่งปลูกสร้างแต่ละหลังอย่างชัดเจน

ข.3.4 หนังสือยินยอมอนุญาตให้ใช้พื้นที่ที่เหมาะสมในการจัดตั้งระบบฯ ซึ่งลงนามโดยผู้มีอำนาจลงนามของโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน หรือผู้ได้รับมอบอำนาจให้ทำการแทน และมีผู้ลงนามเป็นพยานอย่างน้อย 2 คน

ข.4 ผู้รับจ้างต้องเสนอวัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดข้อ ก. (ยกเว้นอุปกรณ์หลัก 4 รายการตามข้อ ก.1 ก.3 ก.4 และก.6) และต้องใช้ในการจัดตั้งระบบฯ ตามสัญญาเสนอต่อกรมฯ ภายใน 30 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดหา โดยดำเนินการดังนี้

ข.4.1 จัดทำตารางแสดงรายการวัสดุ อุปกรณ์ที่เสนอ โดยเรียงลำดับชื่อวัสดุ อุปกรณ์แต่ละรายการอย่างชัดเจน พร้อมแนบ Catalogue ฉบับจริง และหรือเอกสารแสดงรายละเอียดคุณสมบัติต่างๆ ฉบับจริงของวัสดุ อุปกรณ์แต่ละรายการ โดยผู้รับจ้างต้องทำเครื่องหมายใน Catalogue ตรงข้อความที่ระบุชื่อยี่ห้อ รุ่น และข้อความที่ระบุคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ดังกล่าวที่เป็นไปตามข้อกำหนดอย่างชัดเจนทุกข้อ

ข.4.2 Catalogue และหรือเอกสารแสดงคุณสมบัติวัสดุ อุปกรณ์หรือเอกสารประกอบใดๆ ที่ผู้รับจ้างเสนอเพื่อขอความเห็นชอบทุกหน้าต้องลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจตามกฎหมาย หรือลงนามโดยผู้จัดการโครงการ ที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว พร้อมประทับตราบริษัท (ถ้ามี)

ข.4.3 วัสดุ อุปกรณ์ใดที่กำหนดให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน มอก. ต้องมีสำเนาใบรับรอง มอก. หรือมีเอกสารทางราชการที่แสดงถึงการได้รับรอง มอก. ของผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ รุ่นที่เสนอประกอบการพิจารณา ส่วนวัสดุ อุปกรณ์ที่กำหนดให้เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานอื่นต้องมีชื่อมาตรฐานดังกล่าวปรากฏอยู่ใน Catalogue หรือมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตรับรองว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานที่กำหนดแนบประกอบการพิจารณาด้วย

ทั้งนี้ กรมฯ ขอสงวนสิทธิ์ใช้เวลาพิจารณาตรวจสอบคุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์ให้แล้วเสร็จ และจะมีหนังสือแจ้งผู้รับจ้างทราบภายใน 15 วันทำการนับถัดจากวันที่กรมฯ ได้รับเอกสารทั้งหมดถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไขกำหนดทุกรายการ ทั้งนี้ การพิจารณาจะคำนึงถึงความถูกต้องตามเงื่อนไขข้อกำหนดประกอบกับหลักวิชาการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าข้อสรุปผลการพิจารณาของกรมฯ เป็นที่สิ้นสุด

ข.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดรูปแบบงานโครงสร้างพร้อมรายละเอียดการคำนวณ เสนอกรมฯ พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำ มีรายละเอียดดังนี้

ข.5.1 โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ ที่สามารถติดตั้งแผงเซลล์ฯ ยี่ห้อ รุ่นที่เสนอได้ตามข้อกำหนด โดยแสดงรายละเอียดรูปแบบในกระดาษขนาด A3 พร้อมระบุชนิด ขนาดวัสดุที่ใช้ในการจัดทำและตามข้อกำหนดข้อ ก.2 โดยให้มีผู้เขียน ผู้ตรวจสอบและวิศวกรสาขาที่เกี่ยวข้องและเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมระดับภาคีวิศวกรขึ้นไป ลงนามใน Title Block พร้อมทั้งแนบรายละเอียดการคำนวณตามเงื่อนไขข้อ ก.2.6

ข.5.2 ชุดขาตั้งรองรับชุดแบตเตอรี่ที่สามารถติดตั้งแบตเตอรี่ ยี่ห้อ รุ่นที่เสนอได้ตามข้อกำหนด โดยแสดงรูปแบบพร้อมระบุชนิดและขนาดวัสดุที่ใช้ในการจัดทำอย่างชัดเจน พร้อมแนบรายละเอียดการคำนวณการรับน้ำหนักชุดแบตเตอรี่

ทั้งนี้ กรมฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงรูปแบบและรายละเอียดตามข้อ ข.5.1 และข้อ ข.5.2 หรืออาจเลือกใช้รูปแบบและรายละเอียดตามที่กรมฯ กำหนดภายหลังก็ได้

๑

ข.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการบุคลากรและยานพาหนะที่จะต้องดำเนินงานตามสัญญา เสนอกรมฯ ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อให้พิจารณาให้ความเห็นชอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ข.6.1 ผู้จัดการโครงการ จำนวน 1 คน ต้องเป็นเจ้าหน้าที่ประจำของผู้รับจ้าง เป็นผู้ที่มีคุณวุฒิ การศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ และมีประสบการณ์เคยผ่านงานบริหารโครงการในลักษณะเดียวกันกับ โครงการตามสัญญานี้ไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยแนบสำเนาปริญญาบัตรหรือสำเนาเอกสารรายงานผลการศึกษา พร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง และแนบหนังสือลงนามยืนยันรับเป็นผู้จัดการโครงการพร้อมข้อมูลผลงาน ประสบการณ์ เพื่อปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้บริหารการดำเนินงานโครงการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย รวมทั้งเป็น ผู้ประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องของกรมฯ

ข.6.2 วิศวกรควบคุมโครงการ ประกอบด้วย วิศวกรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน 1 คน และ วิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธา หรือสาขาวิศวกรรมโครงสร้าง จำนวน 1 คน ต้องเป็นเจ้าหน้าที่ประจำของผู้รับจ้าง เป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ เป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับภาคีวิศวกรขึ้นไป โดยแนบสำเนาปริญญาบัตรหรือสำเนาเอกสารรายงานผลการศึกษา และแนบสำเนา ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง และแนบหนังสือลงนามยืนยันรับเป็นวิศวกร ควบคุมโครงการเพื่อปฏิบัติหน้าที่ในการควบคุมโครงการให้ดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบ รูปแบบและ ข้อกำหนดของสัญญา

ข.6.3 ช่างควบคุมงาน ประกอบด้วย สาขาช่างไฟฟ้าและสาขาช่างก่อสร้าง จำนวนอย่างน้อย สาขาละ 1 คน ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมงานแต่ละแห่ง โดยให้ระบุรายชื่อช่างควบคุมงานและช่วงเวลาการ ปฏิบัติงานแต่ละแห่งในช่วงเวลาที่ไม่ทับซ้อนกัน เป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ขึ้นไป และช่างควบคุมงานสาขาช่างไฟฟ้า จะต้องมียกย่องรับรองความรู้ความสามารถตามกฎหมายหากมีการบังคับ ใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องต่อไป พร้อมทั้งแนบสำเนาใบประกาศนียบัตรหรือสำเนาใบรายงานผลการศึกษาพร้อม ลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง และหนังสือลงนามยืนยันรับเป็นผู้ควบคุมงาน เพื่อปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ควบคุมงาน โครงการ ทั้งนี้ ช่างควบคุมงานจะต้องจัดทำสรุปรายงานความก้าวหน้าการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางแก้ไขเสนอต่อผู้ควบคุมงานของกรมฯ ทุกสัปดาห์ ตั้งแต่เริ่มดำเนินงานจนแล้วเสร็จ

ข.6.4 ยานพาหนะที่จะใช้ในการดำเนินงานตามสัญญา อย่างน้อยต้องประกอบด้วย รถยนต์บรรทุก ขนาดไม่น้อยกว่า 1 ตัน ชนิดขับเคลื่อน 4 ล้อ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คัน โดยแนบสำเนาเอกสารความเป็นเจ้าของ รถยนต์หรือสำเนาหนังสือสัญญาเช่า และเอกสารแสดงหมายเลขทะเบียนรถยนต์

ข.7 ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารแสดงรูปแบบการก่อสร้างและติดตั้งระบบฯ เสนอกรมฯ ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยแสดงรายละเอียดประกอบด้วย

ข.7.1 Single line diagram และ Wiring diagram ระบบไฟฟ้า

ข.7.2 ตำแหน่งที่ติดตั้งระบบฯ ประกอบกับแผนผังของโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน

ข.7.3 แผนผังแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบฯ ภายในโรงคลุมอุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก ตู้แสดงค่าทาง ไฟฟ้า แบตเตอรี่ เป็นต้น

ข.7.4 แผนผังแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ทางไฟฟ้า เช่น แผงควบคุมไฟฟ้าหลัก แผง ควบคุมไฟฟ้าอาคาร โคมไฟ สวิตช์ เตารีด เป็นต้น

ข.7.5 แบบแสดงแนวการติดตั้งสายไฟฟ้า ระบุชนิด ขนาด ของสายไฟและท่อร้อยสายไฟ พร้อมทั้งรายการคำนวณค่าแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า (Voltage Drop) ตามข้อกำหนดข้อ ข.8

ข.8 ค่าแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า (Voltage Drop) มีข้อกำหนดดังนี้

๑

ข.8.1 ด้านระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Side) กำหนดให้สายไฟฟ้าจากจุดรวมสายภายในกล่องติดตั้งชุดพิวส์กระแสตรง ถึงอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ มีค่าแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายไม่เกินร้อยละ 2 ที่พิกัดกระแสไฟฟ้าจ่ายออกสูงสุด (I_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ฯ โดยเทียบกับค่าแรงดันสูงสุด (V_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

ข.8.2 ด้านระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Side) กำหนดให้สายไฟฟ้าจาก Output ของอุปกรณ์แปลงไฟฟ้าถึงแผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร มีแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายไม่เกินร้อยละ 2 โดยเทียบกับค่าแรงดันไฟฟ้าด้าน Output ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าที่จ่ายกระแสตามพิกัดที่ Unity power factor

ข.9 ขนาดสายไฟฟ้า ต้องมีพิกัดทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสสูงสุดผ่านวงจรและมีค่าแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า (Voltage Drop) ไม่เกินข้อกำหนดข้อ ข.8

ข.10 ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือขอเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ โดยแนบแผนปฏิบัติงานที่ระบุชื่อสถานที่ ช่วงเวลาการปฏิบัติงาน ชื่อกิจกรรมดำเนินงาน และรายชื่อผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างอย่างครบถ้วน เสนอต่อกกรมฯ ล่วงหน้าก่อนถึงกำหนดวันเริ่มดำเนินงานตามแผนไม่น้อยกว่า 5 วัน ทำการ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนเข้าปฏิบัติงานทุกครั้ง กรณีผู้รับจ้างได้รับการอนุมัติแผนปฏิบัติงานแล้วและมีความจำเป็นจะต้องเปลี่ยนแปลงแผนปฏิบัติงานดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้กรมฯ ทราบโดยเร็วเพื่อประสานการปรับแผนปฏิบัติงาน

ข.11 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานการปฏิบัติงาน (Activity report) เป็นรายเดือนนับตั้งแต่ลงนามในสัญญาจนกระทั่งดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผ่านผู้ควบคุมงานของกรมฯ โดยให้รายงานผลการดำเนินงานในรอบเดือนที่ผ่านมา ปัญหา อุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางการแก้ไข และแสดงกิจกรรมที่จะดำเนินการในเดือนต่อไป

ข.12 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรูปแบบข้อความชุดแผ่นป้าย 3 รายการตามข้อกำหนดข้อ ก.15 เสนอกกรมฯ พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำ โดยกรมฯ ขอสงวนสิทธิในการปรับปรุง เพิ่มเติมรายละเอียดข้อความของแต่ละแผ่นป้ายได้ตามความเหมาะสม และการกำหนดตำแหน่งติดตั้งแผ่นป้ายให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

ข.13 ผู้รับจ้างต้องฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ที่ดูแลระบบฯ ของโครงการทุกแห่ง โดยจัดทำแผนการฝึกอบรมที่แสดงรายละเอียด กำหนดวัน เวลา สถานที่ และรายชื่อโครงการในการฝึกอบรม เสนอต่อกกรมฯ พิจารณาให้ความเห็นชอบ

ข.14 ผู้รับจ้างต้องจัดทำร่างคู่มือ เสนอกกรมฯ พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำฉบับจริงและกรมฯ ขอสงวนสิทธิในการแก้ไข ปรับปรุงข้อความหรือรูปแบบได้ตามความเหมาะสม โดยร่างคู่มือประกอบด้วย

ข.14.1 ร่างคู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีเนื้อหาดังนี้

ข.14.1.1 Single line diagram

ข.14.1.2 ข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก ประกอบด้วย แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า และแบตเตอรี่

ข.14.1.3 หลักการทำงานของระบบฯ ลำดับขั้นตอนการใช้งาน การเปิด-ปิดระบบฯ

ข.14.1.4 การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก

ข.14.1.5 ข้อสังเกตการทำงานในภาวะปกติและไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น

ข.14.2 ร่างคู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีเนื้อหาดังนี้

ข.14.2.1 ความเป็นมาและวัตถุประสงค์การจัดตั้งระบบฯ

ข.14.2.2 ข้อมูลพื้นฐานของโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนแต่ละแห่ง

๑

ข.14.2.3 แผนที่เส้นทางคมนาคมเข้าสู่โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนแต่ละแห่ง

ข.14.2.4 Single line diagram และ Wiring diagram ระบบไฟฟ้า พร้อมทั้งแผนผังโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน

ข.14.2.5 หลักการทำงาน ลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดระบบฯ

ข.14.2.6 การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก

ข.14.2.7 การสังเกตการทำงานในภาวะปกติ และไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น

ข.14.2.8 ข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์แต่ละรายการ ระบุยี่ห้อ รุ่น พร้อมสำเนา Catalogue

ข.14.2.9 หมายเลขประจำเครื่องหรือ Serial number ของอุปกรณ์หลัก

ข.14.2.10 รายละเอียดการคำนวณหาขนาดวัสดุ อุปกรณ์จัดตั้งระบบฯ

ข.14.2.11 รูปแบบชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ และรูปแบบชุดขาตั้งรองรับแบตเตอรี่ พร้อมข้อมูลการคำนวณในการจัดทำ

ข.14.2.12 รูปแบบโรงคลุมอุปกรณ์

ข.15 ผู้รับจ้างต้องจัดทำคู่มือฉบับจริงหลังจากกรมฯ พิจารณาเห็นชอบร่างคู่มือตามข้อ ข.14.1 และข้อ ข.14.2 เรียบร้อยแล้ว และต้องมีหนังสือนำเสนอคู่มือฉบับจริงทั้งหมดให้กรมฯ ก่อนหรือพร้อมกับการส่งมอบงานงวดสุดท้าย ประกอบด้วย

ข.15.1 คู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 5 เล่มต่อแห่ง

ข.15.2 คู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 5 เล่ม

ข.15.3 จัดทำคู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์และคู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ในรูปแบบไฟล์ข้อมูลโดยบันทึกข้อมูลลงใน ฮาร์ดดิสแบบพกพา (External Harddisk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 เทระไบต์ (TB) จำนวน 1 ชุดต่อแห่ง

ข.16 ผู้รับจ้างต้องได้รับหนังสือแจ้งให้ความเห็นชอบหรือได้รับอนุมัติจากกรมฯ ในข้อเสนอดังกล่าวตามข้อ ข. ที่ผู้รับจ้างได้เสนอก่อนฯ พิจารณาแล้ว จึงจะสามารถดำเนินการตามรายการที่เสนอนั้นต่อไปได้ ห้ามผู้รับจ้างจัดหาหรือจัดทำหรือดำเนินการตามข้อเสนอดังกล่าวไปก่อนที่จะได้รับแจ้งให้ความเห็นชอบหรือได้รับอนุมัติจากกรมฯ โดยเด็ดขาด

ข.17 กรณีเกิดอุปสรรคทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างและติดตั้งระบบได้ตามสัญญา ผู้รับจ้างต้องมีหนังสือแจ้งกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานภายใน 45 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ทั้งนี้ กรมฯ ขอสงวนสิทธิในการตัดงานและมูลค่างานที่ไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จตามสัญญาจ้างได้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับทางราชการ โดยอุปสรรคที่กรมฯ จะพิจารณาและแนวทางที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ มีรายละเอียดดังนี้

ข.17.1 ระบบจำหน่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้าถึงโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนแล้ว ให้ผู้รับจ้างแนบหนังสือยืนยันจากผู้อำนวยการโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนหรือผู้ได้รับมอบอำนาจ ระบุข้อมูลว่ามีไฟฟ้าใช้แล้ว เช่น ปี พ.ศ. ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจ่ายไฟฟ้าให้โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน หรือหมายเลขของผู้ใช้ไฟฟ้า หรือหมายเลขของมาตรวัดพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น

ข.17.2 ไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ให้ก่อสร้างระบบฯ ในพื้นที่เป้าหมาย ให้ผู้รับจ้างแนบหนังสือยืนยันจากผู้อำนวยการโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนหรือผู้ได้รับมอบอำนาจ ระบุเหตุผลความจำเป็นที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างระบบฯ

ข.17.3 มีอุปสรรคสำคัญจากภัยธรรมชาติที่ทำให้ไม่สามารถเข้าดำเนินการในพื้นที่ได้และคาดว่าจะไม่สามารถก่อสร้างได้ทันภายในระยะเวลาสัญญาจ้าง ให้ผู้รับจ้างแนบเอกสารที่ออกโดยหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ระบุถึงอุปสรรคสำคัญจากภัยธรรมชาติที่ส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างระบบฯ ได้

ค. ข้อกำหนดการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ค.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์หลัก 4 รายการ ประกอบด้วย

ค.1.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์

ค.1.2 อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่

ค.1.3 แบตเตอรี่

ค.1.4 อินเวอร์เตอร์

ค.2 ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อหน่วยงานทดสอบ เพื่อทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์หลัก โดยเสนอต่อกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานภายใน 45 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ โดยกำหนดให้หน่วยงานทดสอบต้องเป็นหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานในกำกับของรัฐ ซึ่งมีห้องปฏิบัติการทดสอบอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่มีเครื่องมือที่มีคุณภาพในการทดสอบอุปกรณ์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ โดยให้เสนอชื่อหน่วยงานทดสอบพร้อมทั้งแนบเอกสารประกอบการพิจารณา ดังนี้

ค.2.1 รายการคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ที่จะดำเนินการทดสอบตามข้อกำหนด

ค.2.2 วิธีการหรือขั้นตอนการทดสอบ โดยมีรูปแบบวงจรหรือ Diagram แสดงประกอบ

ค.2.3 ชื่อมาตรฐานอ้างอิงในการทดสอบ (ถ้ามี)

ค.3 ผู้รับจ้างต้องมีหนังสือถึงกรมฯ แจ้งกำหนดวัน เวลา และสถานที่สุ่มตัวอย่างอุปกรณ์หลัก เพื่อกรมฯ จะมอบหมายเจ้าหน้าที่ดำเนินการสุ่มตัวอย่างอุปกรณ์ตามข้อกำหนด ให้ผู้รับจ้างจัดทำบันทึกผลการสุ่มตัวอย่างอุปกรณ์โดยระบุชื่ออุปกรณ์ ยี่ห้อ รุ่น จำนวน หมายเลขประจำเครื่องหรือ Serial number พร้อมทั้งลงนามผู้นำสุ่มตัวอย่างในบันทึกดังกล่าวก่อนมอบให้แก่เจ้าหน้าที่ของกรมที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการสุ่มตัวอย่างไว้เป็นหลักฐาน และผู้รับจ้างต้องจัดส่งอุปกรณ์ที่สุ่มตัวอย่างแล้วให้หน่วยงานทดสอบที่ได้รับความเห็นชอบทันทีหลังจากดำเนินการสุ่มตัวอย่างแล้วเสร็จแต่ละครั้ง เพื่อดำเนินการทดสอบตามขั้นตอนที่ได้รับความเห็นชอบไว้แล้ว

ค.4 การสุ่มตัวอย่างอุปกรณ์หลัก กำหนดจำนวนร้อยละ 3 (ยกเว้น แผงเซลล์แสงอาทิตย์ กำหนดจำนวนร้อยละ 5) ของจำนวนอุปกรณ์ที่ต้องใช้ติดตั้งตามสัญญา

ค.5 การพิจารณาผลการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์หลัก กำหนดเงื่อนไขประกอบกันดังนี้

ค.5.1 อุปกรณ์หลักที่สุ่มตัวอย่างตามเงื่อนไขกำหนดจะต้องมีผลการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์แต่ละรายการตามข้อ ค.7 ถูกต้องครบถ้วนและเป็นไปตามเงื่อนไขกำหนดครบทุกข้อ

ค.5.2 กรณีผลการทดสอบของอุปกรณ์หลักรายการใด มีคุณสมบัติเฉพาะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดข้อใด ข้อหนึ่ง จะถือว่าอุปกรณ์รายการนั้นมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ชุดใหม่เป็นชนิดและรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่ต้องใช้ติดตั้งทั้งหมดตามสัญญา พร้อมทั้งแจ้งกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานดำเนินการสุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบโดยหน่วยงานและวิธีการตามเงื่อนไขเดิม จนได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนด

ค.6 รายงานผลการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์หลักแต่ละรายการ อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วยข้อมูลผลการทดสอบคุณสมบัติตามเงื่อนไขกำหนดทดสอบของแต่ละอุปกรณ์ตามข้อ ค.7 และให้มีรูปภาพในขณะดำเนินการทดสอบอุปกรณ์แสดงประกอบข้อมูลผลการทดสอบด้วย

๑

ค.7 การทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์หลัก มีรายละเอียดดังนี้

ค.7.1 การทดสอบแบตเตอรี่ ให้ทดสอบคุณสมบัติเฉพาะและกำหนดเกณฑ์พิจารณาดังนี้

ค.7.1.1 ทดสอบค่าความจุพลังงานไฟฟ้าที่ 100 ชั่วโมง (Capacity test at C_{100}) โดยอ้างอิงกระบวนการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60896-21 ที่อุณหภูมิอากาศ 20°C

ค.7.1.2 แบตเตอรี่ที่สุ่มตัวอย่างทดสอบทุกลูก ต้องมีผลการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าสุดท้ายไม่ต่ำกว่า 1.8 V ที่ 100 ชั่วโมง (End discharge voltage at C_{100}) หากพบว่า ค่าแรงดันไฟฟ้าสุดท้ายต่ำกว่า 1.8 V ให้ถือว่า แบตเตอรี่ยี่ห้อ รุ่น ที่สุ่มตัวอย่างทดสอบมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ไม่สามารถใช้ติดตั้งระบบฯ ได้

ค.7.1.3 ค่าความจุพลังงานไฟฟ้ารวมตามกำหนดข้อ ก.6.2 คำนวณจากผลการทดสอบค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าของแบตเตอรี่ ประกอบด้วย ค่ากระแสไฟฟ้าจ่ายออกคงที่ (Discharge current at C_{100}) คูณด้วยค่าเฉลี่ยของแรงดันไฟฟ้าสุดท้าย (at C_{100}) ของแบตเตอรี่ที่สุ่มทดสอบ คูณด้วยชั่วโมงทดสอบ 100 ชั่วโมง และคูณด้วยจำนวนแบตเตอรี่ที่ต้องใช้ติดตั้ง

ค.7.2 การทดสอบแผงเซลล์ฯ ให้ทดสอบคุณสมบัติเฉพาะ 3 ข้อ และกำหนดเกณฑ์พิจารณาคุณสมบัติดังนี้

ค.7.2.1 การทดสอบค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (Maximum power determination) ตามมาตรฐาน IEC 61215 ข้อ 10.2 (หรือตามมาตรฐาน IEC 61646 ข้อ 10.2 กรณีเป็นแผงเซลล์ฯ ที่มีใช้ Crystalline silicon) โดยกำหนดข้อพิจารณาดังนี้

(1) ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (P_{mp}) ของแผงเซลล์ฯ ยี่ห้อและรุ่นที่สุ่มตัวอย่างแต่ละแผง มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดต่ำกว่าที่ระบุไว้ใน Catalog ไม่เกินร้อยละ 10 หากพบว่า แผงเซลล์ฯ ที่สุ่มตัวอย่างแผงใดแผงหนึ่งหรือหลายแผงมีผลการทดสอบค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดต่ำกว่าที่ระบุใน Catalog มากกว่าร้อยละ 10 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบแผงเซลล์ฯ ทุกแผงของรุ่นนั้น และคัดเลือกเอาเฉพาะแผงเซลล์ฯ ที่ผ่านตามเงื่อนไขที่กำหนดนี้ จนครบจำนวนที่ต้องใช้ติดตั้งระบบฯ ตามสัญญา

(2) ค่าเฉลี่ยกำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงเซลล์ฯ ที่สุ่มตัวอย่างทดสอบ กำหนดให้เป็นค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงเซลล์ฯ ชนิดและรุ่นนั้นๆ เฉพาะงานตามสัญญานี้เท่านั้น

(3) ในกรณีค่าเฉลี่ยกำลังไฟฟ้าสูงสุดของตัวอย่างแผงเซลล์ฯ ที่ได้จากการทดสอบนี้มีผลให้ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบฯ ลดลงไม่เป็นไปตามกำหนดข้อ ก.1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแผงเซลล์ฯ ที่เป็นชนิดและรุ่นเดียวกันพร้อมทั้งจัดทำรูปแบบการปรับปรุงโครงสร้างรองรับฯ และการติดตั้งแผงเซลล์ฯ เพิ่มเติมอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบฯ ทุกระบบไม่น้อยกว่าข้อกำหนดดังกล่าว โดยเสนอให้กรมพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานดังกล่าว โดยไม่สามารถเรียกร้องเอาจากกรมและไม่สามารถอ้างเอาระยะเวลาที่สูญเสียไปในการจัดหาแผงเซลล์ฯ ติดตั้งเพิ่มเติม มาเป็นข้ออ้างในการขอขยายอายุสัญญา

ค.7.2.2 การทดสอบ Mechanical load test กำหนดให้สุ่มแผงเซลล์ฯ จำนวน 1 แผง จากแผงเซลล์ฯ ที่สุ่มตัวอย่างทดสอบตามข้อ ค.7.2.1 แล้ว หรือสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มแผงเซลล์ฯ ที่ต้องใช้ติดตั้งตามสัญญา กำหนดเงื่อนไขการทดสอบและการพิจารณาผลทดสอบ ดังนี้

(1) แผงเซลล์ฯ ชนิด Crystalline silicon ต้องดำเนินการทดสอบ Mechanical load test ตามมาตรฐาน IEC 61215 ข้อ 10.16 และผลการทดสอบต้องผ่านเกณฑ์กำหนดตามมาตรฐาน IEC 61215 ข้อ 10.16.5

ค.7.2.3 การทดสอบ Hail test กำหนดให้สุ่มแผงเซลล์ฯ จำนวน 1 แผง จากแผงเซลล์ฯ ที่สุ่มตัวอย่างทดสอบตามข้อ ค.7.2.1 แล้ว หรือสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มแผงเซลล์ฯ ที่ต้องใช้ติดตั้งตามสัญญา กำหนดเงื่อนไขการทดสอบและการพิจารณาผลทดสอบ ดังนี้

(1) แผงเซลล์ฯ ชนิด Crystalline silicon ต้องดำเนินการทดสอบ Hail test ตามมาตรฐาน IEC 61215 ข้อ 10.17 และต้องผ่านเกณฑ์กำหนดตามมาตรฐาน IEC 61215 ข้อ 10.17.5

ค.7.2.4 ผลการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของแผงเซลล์ฯ ตามข้อ ค.7.2.1, ค.7.2.2 และ ค.7.2.3 ต้องผ่านเกณฑ์กำหนดทดสอบครบทั้ง 3 ข้อ จึงถือว่าแผงเซลล์ฯ ยี่ห้อและรุ่นที่เสนอมีคุณสมบัติถูกต้อง สามารถใช้ติดตั้งระบบฯ ตามสัญญาได้ ในกรณีผลการทดสอบคุณสมบัติไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง ให้ถือว่าแผงเซลล์ฯ ที่ผู้รับจ้างจัดหาและเสนอให้สุมตัวอย่างทดสอบมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อกำหนด และไม่สามารถนำไปใช้ติดตั้งระบบฯ ตามสัญญา

ค.7.2.5 แผงเซลล์ฯ ที่ใช้ทดสอบคุณสมบัติตามข้อ ค.7.2.2 และข้อ ค.7.2.3 แล้ว ไม่นับรวมกับแผงเซลล์ฯ ที่ต้องนำไปใช้ในการติดตั้งระบบฯ ตามสัญญานี้

ค.7.3 การทดสอบอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ ให้ทดสอบค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ เพื่อพิจารณาคุณสมบัติเฉพาะ ข้อมูลผลทดสอบอย่างน้อยต้องประกอบด้วย

ค.7.3.1 ค่ากำลังไฟฟ้าขาเข้า (Input power) ต้องมีพิกัดไม่ต่ำกว่ากำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุด ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

ค.7.3.2 ค่าแรงดันไฟฟ้าด้านขาเข้า (Input Voltage) ต้องสามารถรับค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุด (V_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

ค.7.3.3 ค่าแรงดันไฟฟ้าด้านขาเข้า (Input Voltage) ต้องสามารถรับค่าแรงดันไฟฟ้าเปิด วงจร (V_{oc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

ค.7.3.4 การทำงานประจุไฟฟ้าเข้าชุดแบตเตอรี่ ที่ค่าแรงดันขั้วปกติ (Nominal Voltage) ต้องเป็นเป็นชนิด 24 V_{dc} หรือ 48 V_{dc}

ค.7.3.5 การทำงานของ Maximum power point tracking (MPPT)

ค.7.3.6 การทำงานระบบปรับการประจุแบตเตอรี่ ต้องสามารถทำงานแบบ Boost charge หรือ Bulk charge และ Float charge หรือ Absorb charge

ค.7.3.7 ความสามารถป้องกันความเสียหายจากกระแสไฟฟ้าชุดแบตเตอรี่ เมื่อด้าน Input อยู่ในสถานะเปิดวงจร (Open circuit)

ค.7.3.8 การทำงานของระบบป้องกัน Overcharge battery

ค.7.3.9 การทำงานของระบบป้องกันการต่อแบตเตอรี่กลับขั้ว (Reverse polarity)

ค.7.3.10 การทำงานของไฟสัญญาณที่แสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์

ค.7.3.11 การทำงานตัดวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (Low voltage cut off) โดยอัตโนมัติ ต้องทำงานที่แรงดัน 1.80 V/cell หรือสูงกว่า

ค.7.3.12 การทำงานต่อวงจรคืนกลับ (Reconnect) โดยอัตโนมัติ ต้องทำงานที่แรงดัน 2.0 V/cell หรือสูงกว่า

ค.7.3.13 การทำงานของจอแสดงข้อมูลแบบ LCD หรือแบบอื่น ที่แสดงข้อมูลแบบ ตัวเลขอย่างน้อยประกอบด้วย ค่าพลังงานไฟฟ้าประจุแบตเตอรี่สะสม (DC kWh) ค่าแรงดันไฟฟ้าแบบ Real time ค่ากระแสไฟฟ้าแบบ Real time

ค.7.4 การทดสอบอินเวอร์เตอร์ ให้ทดสอบค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์เพื่อพิจารณา คุณสมบัติเฉพาะ ข้อมูลผลทดสอบอย่างน้อยต้องประกอบด้วย

ค.7.4.1 การทำงานจ่ายไฟฟ้าแบบอิสระได้ (Stand Alone)

ค.7.4.2 ค่าแรงดันไฟฟ้าขาเข้า เป็นชนิด 24 V_{dc} หรือ 48 V_{dc}

ค.7.4.3 ค่าแรงดันไฟฟ้าขาออก เป็นชนิด 220 V 50 Hz

๑

ค.7.4.4 ค่า Output voltage regulation ต้องไม่เกิน 5 % ที่ Steady state load

ค.7.4.5 ค่าฮาร์โมนิกของแรงดัน Total harmonic distortion (THDv) ต้องไม่เกิน 4 % เมื่อจ่ายภาระไฟฟ้าที่ 0.8 Lagging power factor

ค.7.4.6 การจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องแก่ภาระไฟฟ้า (Load) ชนิด Unity power factor ($\text{pf} = 1$) ต้องสามารถจ่ายไฟฟ้าต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 3 kW

ค.7.4.7 การทำงาน Maximum surge power ต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่าของพิกัดกำลังไฟฟ้าปกติ

ค.7.4.8 รูปสัญญาณแรงดันไฟฟ้า Out put ต้องเป็นชนิด Real sine wave หรือ Pure sine wave

ค.7.4.9 ประสิทธิภาพเมื่อจ่ายกำลังไฟฟ้าที่พิกัดสูงสุด (Full load) ต้องไม่น้อยกว่า 90 %

ค.7.4.10 ประสิทธิภาพเมื่อจ่ายกำลังไฟฟ้า 50 % ของพิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด ที่ภาระไฟฟ้าชนิด Unity power factor ต้องไม่น้อยกว่า 90 %

ค.7.4.11 การทำงานของระบบป้องกัน เช่น Over load, Short circuit, Over input voltage

ค.8 ผู้รับจ้างไม่สามารถนำอุปกรณ์หลักไปติดตั้งระบบฯ ในพื้นที่ หากยังไม่ได้ได้รับความเห็นชอบรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติอุปกรณ์ตามเงื่อนไขข้อกำหนดและยังไม่ได้ได้รับความเห็นชอบรูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

หากผู้รับจ้างนำอุปกรณ์หลักไปติดตั้งระบบฯ ในพื้นที่โดยยังไม่ได้ได้รับความเห็นชอบรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติจากกรมฯ และกรมฯ ตรวจพบภายหลังว่าอุปกรณ์หลักที่นำไปติดตั้งมีผลการทดสอบคุณสมบัติไม่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาตามข้อกำหนดหรือการติดตั้งอุปกรณ์ไม่เป็นไปตามรูปแบบที่กรมฯ พิจารณาเห็นชอบ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการรื้อถอนอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งไปแล้วดังกล่าวและดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ชุดใหม่ที่ได้ทดสอบคุณสมบัติตามข้อกำหนดและได้รับความเห็นชอบรายงานผลการทดสอบจากกรมฯ แล้ว และต้องติดตั้งตามรูปแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมฯ

ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เพิ่มขึ้นจากการดำเนินงานตามวรรคสองดังกล่าวจากกรมฯ และไม่สามารถอ้างเอาระยะเวลาที่สูญเสียไปจากการดำเนินงานดังกล่าวมาเป็นเหตุผลในการขอขยายเวลาสัญญา

ง. ข้อกำหนดการดำเนินงาน

ง.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการสำรวจพื้นที่เป้าหมายทุกแห่งตามสัญญา และดำเนินการตามเงื่อนไขกำหนดข้อ ข.3

ง.2 ผู้รับจ้างต้องไม่ดำเนินการก่อสร้างและหรือติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ใดๆ ก่อนที่กรมฯ พิจารณาให้ความเห็นชอบคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ มิฉะนั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการแก้ไข เปลี่ยนแปลงหรือรื้อถอนวัสดุ อุปกรณ์รายการที่ยังไม่ได้รับความเห็นชอบ โดยที่ผู้รับจ้าง ไม่สามารถเรียกร้องค่าชดเชยจากกรมฯ ได้อย่างใด

ง.3 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการก่อสร้างและติดตั้งระบบฯ ในพื้นที่ของโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุขศาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนแต่ละแห่ง ตามรายละเอียดรูปแบบการก่อสร้างและติดตั้งระบบฯ ที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมฯ แล้วเท่านั้น กรณีจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบการก่อสร้างและติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอเหตุผลความจำเป็นและรายละเอียดที่เปลี่ยนแปลงให้กรมฯ พิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างไม่สามารถอ้างเอาระยะเวลาที่สูญเสียไปจากการพิจารณารายการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมาเป็นเหตุผลขอขยายสัญญาและไม่สามารถเรียกร้องค่าชดเชยจากกรมฯ ได้อย่างใด

ง.4 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและการเดินสายไฟฟ้าภายในอาคารต้องเป็นระเบียบและปลอดภัยตามหลักวิชาการ หรือให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 (ฉบับแก้ไขปรับปรุง พ.ศ. 2551) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ง.5 การติดตั้งแผงเซลล์ฯ บนโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ กำหนดให้ด้านรับแสงอาทิตย์ของแผงเซลล์ฯ หันไปทางทิศใต้ และวางเอียงทำมุมกับแนวระนาบทิศเหนือ-ใต้ ประมาณ 15-20 องศา และต้องอยู่ในพื้นที่โล่งไม่เกิดการบังเงาบนแผงเซลล์ฯ และควรปรับปรุงพื้นที่บริเวณติดตั้งชุดแผงเซลล์ฯ ให้เหมาะสมและสามารถดูแลบำรุงรักษาชุดแผงเซลล์ฯ ได้อย่างสะดวก

ง.6 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเชื่อม Bolt และ Nut เฉพาะที่ใช้สำหรับยึดแผงเซลล์ฯ กับโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ เท่านั้น โดยใช้ลวดเชื่อมไฟฟ้าหรือใช้การติดโลหะชนิดทนแรงบิดสูง เพื่อให้ Bolt และ Nut ยึดติดกันจนไม่สามารถคลายออกได้สะดวก

ง.7 ที่ฐานเสาโลหะของโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ ต้องต่อหลักดิน (Grounding system) โดยใช้สายไฟชนิดทองแดงหุ้มฉนวน ขนาดไม่น้อยกว่า 10 sq.mm. ต่อจาก Ground rod ชนิดแท่งโลหะเคลือบทองแดง หรือแท่งโลหะหุ้มทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า 5 ฟุต ไปยังฐานเสา การยึดสายไฟกับ Ground rod และฐานเสาต้องมั่นคง แข็งแรง

ง.8 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแบตเตอรี่บนชุดขาตั้งรองรับชุดแบตเตอรี่ภายในโรงคลุมอุปกรณ์ ตามรูปแบบที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว และต่อวงจรระหว่างขั้วแบตเตอรี่ให้ถูกต้อง มั่นคงแข็งแรง โดยใช้แท่งทองแดงหรือแท่งโลหะ (Bus bar) ที่มีฉนวนหุ้ม หรือใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน (Insulated copper cables) สำหรับต่อเชื่อมขั้วแบตเตอรี่

ง.9 ผู้รับจ้างต้องแจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้างทราบกำหนดวัน เดือน ปี การประจุแบตเตอรี่ครั้งแรก (Initial charge) เพื่อบอঝายเจ้าหน้าที่ของกรมฯ เข้าร่วมสังเกตการณ์ โดยผู้รับจ้างต้องประจุแบตเตอรี่ครั้งแรกด้วยเครื่องประจุแบตเตอรี่ (Battery charger) และตรวจวัดบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องจนแบตเตอรี่มีความจุพลังงานไฟฟ้าเต็ม (Full capacity) และต้องส่งบันทึกข้อมูลดังกล่าวให้คณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนนำแบตเตอรี่ไปติดตั้ง

ง.10 การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบอื่นๆ เช่น อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า Main circuit breaker เป็นต้น ให้ติดตั้งอยู่ในโรงคลุมอุปกรณ์หรืออาคารสถานที่ที่กรมฯ กำหนด

ทั้งนี้ ผู้ควบคุมงานของกรมฯ หรือเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากกรมฯ จะเป็นผู้กำหนดตำแหน่งติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์ตัดต่อไฟฟ้ากระแสตรง แผงควบคุมไฟฟ้าหลัก แผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร ชุดไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น รวมทั้งกำหนดแนวการเดินสายไฟฟ้าของแต่ละวงจรด้วย

ง.11 สายไฟฟ้าที่ใช้ติดตั้งระบบฯ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.11-2531 หรือ มอก. 11-2553 เล่ม 101 หรือตามมาตรฐานเกี่ยวข้อง เช่น IEC 60502-1, UL 4703 เป็นต้น เป็นท่อ PVC สำหรับร้อยสายไฟฟ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.216 โดยขนาดท่อและจำนวนสายไฟฟ้าที่ร้อยท่อต้องเป็นไปตามหลักวิชาการ

ง.12 การเดินสายไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์ฯ แต่ละแผง ให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อมกับ Terminal box ของแผงเซลล์ฯ ต่อวงจรให้ถูกต้อง แข็งแรง หรือใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire หรือขนาดสายตามคู่มือของผู้ผลิตแผงเซลล์ฯ (ถ้ามี) และการต่อสายไฟฟ้าให้ใช้ PV connector หรือแบบอื่นที่ดีกว่า

๑

ง.13 สายไฟฟ้าของชุดแผงเซลล์ฯ แต่ละสาขา (PV String) ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire หรือดีกว่า และต้องแสดงสัญลักษณ์ขั้วของแผงเซลล์ฯ ก่อนต่อเข้ากับขั้วต่อสายของชุดพิวส์ไฟฟ้ากระแสตรง โดยอ้างอิงรูปแบบการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 2572 กำหนดให้ชุดพิวส์ไฟฟ้ากระแสตรงติดตั้งภายในกล่องอย่างถูกต้องปลอดภัยและยึดเข้ากับเสาโครงสร้างรองรับแผงเซลล์ฯ ในตำแหน่งที่กำหนดโดยผู้ควบคุมงานของกรมฯ

ง.14 การเดินสายไฟฟ้าระหว่างชุดพิวส์ไฟฟ้ากระแสตรงถึงอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด 0.6/1.0 kV CV หรือดีกว่า มีขนาดทนพิกัดกระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่ากระแสลัดวงจร (I_{sc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ และต้องเป็นไปตามข้อกำหนดข้อ ข.8

ง.15 การเดินสายไฟฟ้าระหว่างอุปกรณ์ประกอบระบบฯ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคารโรงคลุมอุปกรณ์ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด 0.6/1.0 kV CV หรือชนิดอื่นที่ดีกว่า ขนาดพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่ากระแสสูงสุดผ่านวงจร และต้องจัดเก็บสายไฟฟ้าใน Wire way ชนิดที่มีฝาปิดและมีขนาดเป็นไปตามหลักวิชาการ ตำแหน่งเจาะช่องเพื่อเดินสายไฟฟ้าเข้าหรือออก Wire way ต้องมีการป้องกันฉนวนสายไฟฟ้าชำรุดและปิดช่องเจาะด้วยกาวยาสีคอน

ง.16 การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง Main circuit breaker กับแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก ขนาดสายต้องสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่ากระแสจ่ายออกสูงสุดของอุปกรณ์แปลงไฟฟ้าและต้องเป็นไปตามข้อกำหนดข้อ ข.8

ง.17 สายไฟฟ้าระหว่าง Main Circuit Breaker กับแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก และสายไฟฟ้าระหว่างแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก กับแผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่มีความยาวต่อเนื่อง หากจำเป็นต้องต่อเชื่อมสายไฟฟ้าต้องยึดปลายสายด้วยหางปลาโลหะและต่อกับขั้วต่อสายที่ติดตั้งภายในกล่องชนิด Outdoor อย่างมั่นคงแข็งแรง และให้ติดตั้งกล่องต่อสายในสถานที่ที่เหมาะสม โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมฯ

ง.18 การเดินสายที่ติดตั้งแผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด THW แกนเดี่ยวหรือสายชนิดอื่นที่ดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 sq.mm. โดยเดินสายภายในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด PVC ยึดกับอาคารอย่างมั่นคงเป็นระเบียบ สวยงาม หรือให้เดินสายอย่างเป็นระเบียบ ปลอดภัยโดยดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมฯ

ง.19 การเดินสายวงจรเต้ารับ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด THW ขนาดสายต้องไม่เล็กกว่า 2.5 sq.m.

ง.20 การเดินสายวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด THW ขนาดสายต้องไม่เล็กกว่า 1.5 sq.mm.

ง.21 อุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะและอุปกรณ์ที่ระบุให้มีการต่อสายดิน จะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วน โดยให้ดำเนินการตามหลักวิชาการและอ้างอิงตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 (ฉบับแก้ไขปรับปรุง พ.ศ. 2551) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

๑

จ. การส่งมอบงาน การจ่ายเงิน และการหักเงินประกันผลงาน

จ.1 การส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานโครงการส่งเสริมระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สนับสนุนกิจกรรมโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริสุทธศาสตร์พระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน (ค่าติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 2 กิโลวัตต์ จำนวน 7 ระบบ) ครบถ้วนทุกแห่ง ภายใน 210 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงานแต่ละแห่งของโครงการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 หมวด ดังนี้

หมวดที่ 1 งานก่อสร้างโรงคลุมอุปกรณ์ และชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ผู้รับจ้าง ต้องส่งมอบงานโรงคลุมอุปกรณ์ และชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่ก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยผู้รับจ้างสามารถส่งมอบงานได้หลายครั้ง แต่ละครั้งไม่น้อยกว่า 1 แห่ง

หมวดที่ 2 งานจัดหาพัสดุและอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ผู้รับจ้าง ต้องส่งมอบงานรายการอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ครบทุกแห่งของสัญญาของแต่ละรายการ ตามข้อกำหนดข้อ ก.1 หรือ ก.3 หรือ ก.4 หรือ ก.5 หรือ ก.6 หรือ ก.7 หรือ ก.8 หรือ ก.9 หรือ ก.10 หรือ ก.11 หรือ ก.12 โดยผู้รับจ้างต้องจัดส่งอุปกรณ์ประกอบระบบฯ ไปยังสถานที่ที่กรมฯ เห็นชอบ หรือ ที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงพื้นที่เป้าหมาย หรือ จัดส่งในพื้นที่แต่ละรายการ โดยให้มีโรงเก็บวัสดุอุปกรณ์ชั่วคราว และเมื่อผู้รับจ้างมีความพร้อมก็ให้เบิกจ่ายนำไปใช้ในการติดตั้งตามสัญญาต่อไป โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายตามมูลค่าทรัพย์สินในกรณีที่มีการสูญหายก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

หมวดที่ 3 งานจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ผู้รับจ้าง ต้องส่งมอบงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแห่ง รวมทั้งติดตั้งชุดป้ายโครงการตามข้อ ก.14 และอุปกรณ์ตามข้อ ก.15 พร้อมทั้งการทดสอบระบบ และฝึกอบรมให้เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ สามารถใช้งานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ และส่งมอบอุปกรณ์ที่เหลือจนครบถ้วนทุกรายการของโครงการฯ แต่ละแห่ง โดยผู้รับจ้างสามารถส่งมอบงานได้หลายครั้ง แต่ละครั้งไม่น้อยกว่า 1 แห่ง และงวดสุดท้ายต้องส่งมอบงานที่เหลือจนครบถ้วนทุกรายการตามที่สัญญากำหนด

ทั้งนี้ ผู้รับจ้างสามารถส่งมอบงานในหมวดที่ 1 – 3 รายการใดก่อนก็ได้ หรือจะส่งมอบครั้งละหลายรายการ หรือทั้งหมดพร้อมกันของโครงการฯ แห่งใดแห่งหนึ่ง หรือหลายแห่งพร้อมกันก็ได้ โดยต้องคำนึงถึงผลสำเร็จของงานแต่ละแห่งให้สามารถใช้งานได้ดีตามวัตถุประสงค์ และงานงวดสุดท้ายต้องส่งมอบงานที่เหลือจนครบถ้วนทุกรายการ และตามจำนวนโครงการฯ แต่ละแห่งที่ระบุในสัญญา ซึ่งกรมฯ จะจ่ายค่าจ้างตามรายการที่ส่งมอบ

จ.2 การจ่ายเงิน

จ.2.1 การจ่ายเงินล่วงหน้า

กรมฯ จะจ่ายเงินล่วงหน้าจำนวนร้อยละ 15 ของวงเงินในสัญญาจ้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้าเต็มตามจำนวนเงิน หลักประกันดังกล่าวจะต้องเป็นพันธบัตรไทย หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศไทย หรือของบรรษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย บริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ส่วนราชการต่างๆ ทราบ โดยกรมฯ จะหักคืนเป็นจำนวนร้อยละ 20 ของทุกงวดงานตามผลงานที่ส่งมอบจนกว่าจะได้รับคืนครบ (ตามจำนวนเงินจ่ายล่วงหน้า)

จ.2.2 การจ่ายเงินค่าจ้าง

1. งานว่าจ้างจัดตั้งระบบฯ เป็นสัญญาเหมาจ่าย การเบิกจ่ายเงินค่าว่าจ้างจัดตั้งระบบฯ จะต้องไม่เกินวงเงินสัญญา

2. กรมฯ จะจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้าง ตามผลงานและราคางานของแต่ละรายการที่ผู้รับจ้างจัดทำได้จริง และได้รับการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจการจ้างถูกต้องเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 กรมฯ จะจ่ายเงินค่าผลงาน จำนวนร้อยละ 70 ของวงเงินแต่ละรายการ เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานตามรายการ ในข้อกำหนด จ.1 หมวดที่ 1 และ/หรือหมวดที่ 2

2.2 กรมฯ จะจ่ายเงินค่าผลงาน จำนวนร้อยละ 30 ของวงเงินแต่ละรายการ เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานตามรายการ ในข้อกำหนด จ.1 หมวดที่ 3 และกรมฯ จะจ่ายเงินงวดสุดท้ายเมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานส่วนที่เหลือตามสัญญาทั้งหมด และคณะกรรมการตรวจการจ้าง ได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

ฉ. เงื่อนไขการยกเลิกการว่าจ้าง

การว่าจ้างฯ ครั้งนี้ จะทำการยกเลิกหากไม่ได้รับอนุมัติเงินงบประมาณจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน หรือปฏิบัติตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติมแล้ว ไม่สามารถว่าจ้างได้ โดยผู้เสนอราคาหรือผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ตารางรายชื่อสถานที่เป้าหมาย
โครงการส่งเสริมระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับสนับสนุนกิจกรรมโครงการอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริสุชาลาพระราชทานโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน
(ค่าติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 2 กิโลวัตต์ จำนวน 7 ระบบ)
กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน งบประมาณประจำปี พ.ศ. 2559 (เพิ่มเติม)

ที่	ชื่อสถานที่จัดตั้ง	ที่ตั้ง		
		ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
1	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านปิล็อกคี	ปิล็อก	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี
2	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนท่าม่วงประไพ ศิวะโกเศศ	สบโขง	อมก๋อย	เชียงใหม่
3	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนรางวัลอินทราคารนธิ	แม่ต๋น	อมก๋อย	เชียงใหม่
4	ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านปอหมื่อ	แม่คง	แม่สะเรียง	แม่ฮ่องสอน
5	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านแสนคำลือ	ถ้ำลอด	ปางมะผ้า	แม่ฮ่องสอน
6	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านทีไ่ลป่า	ไ่ลไ่	สังขละบุรี	กาญจนบุรี
7	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านแพรกตะคร้อ	บึงนคร	ห้วยหิน	ประจวบคีรีขันธ์

หมายเหตุ การก่อสร้างโรงคลุมอุปกรณ์ กำหนดให้เป็นไปตามแบบที่กรมฯ กำหนด โดยไม่ก่อสร้างรั้ว

๑

240 ซม.



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน



กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

โครงการส่งเสริมระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับสนับสนุนกิจกรรมโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สุโขทัยพระราชนิเวศน์โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน
(คำติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 2 กิโลวัตต์)

(ชื่อสถานที่)

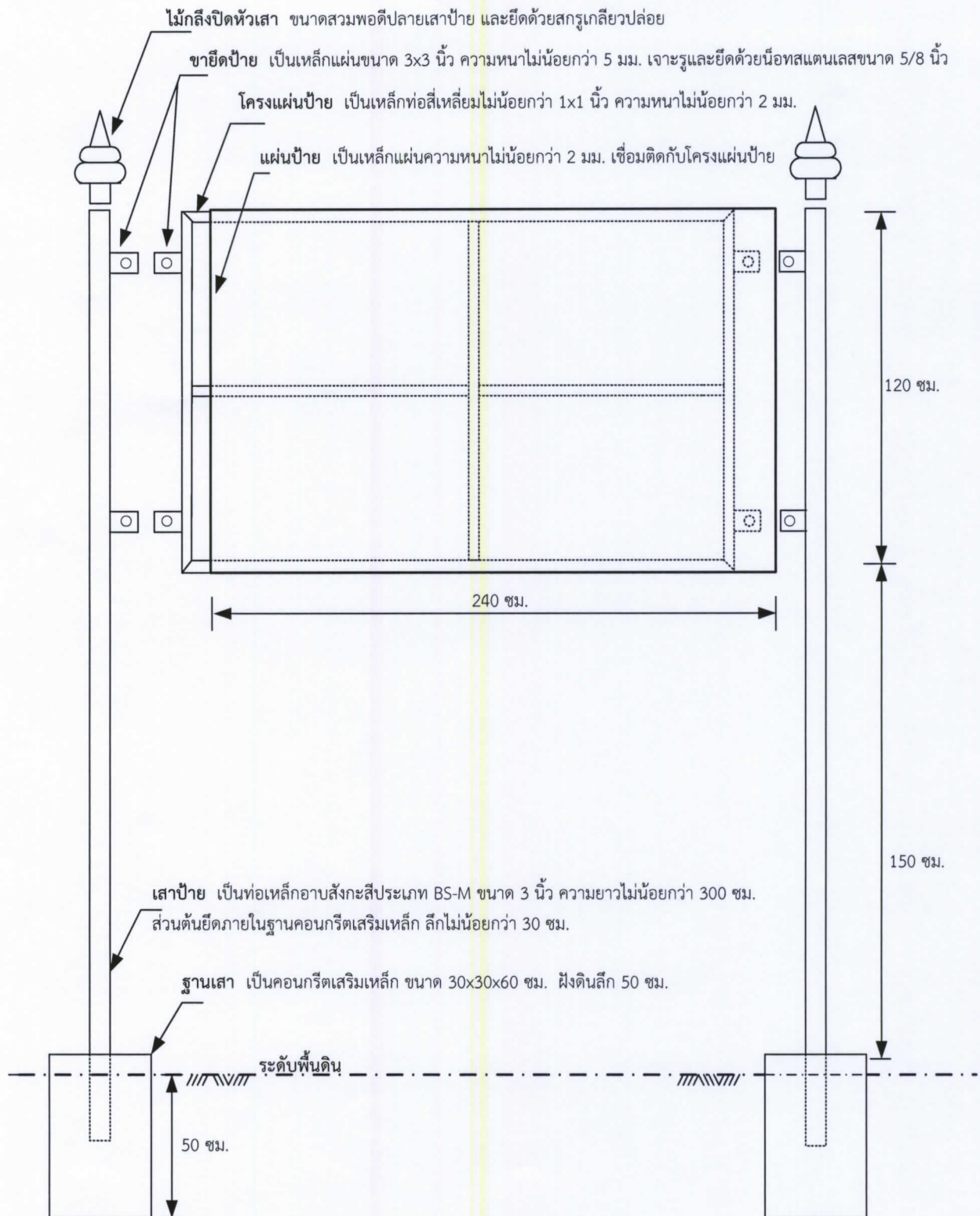
หมู่ที่ ตำบล อำเภอ จังหวัด

ดำเนินการโดย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน
ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 เพิ่มเติม

120 ซม.

รูปที่ 2 รูปแบบข้อความป้ายชื่อโครงการ

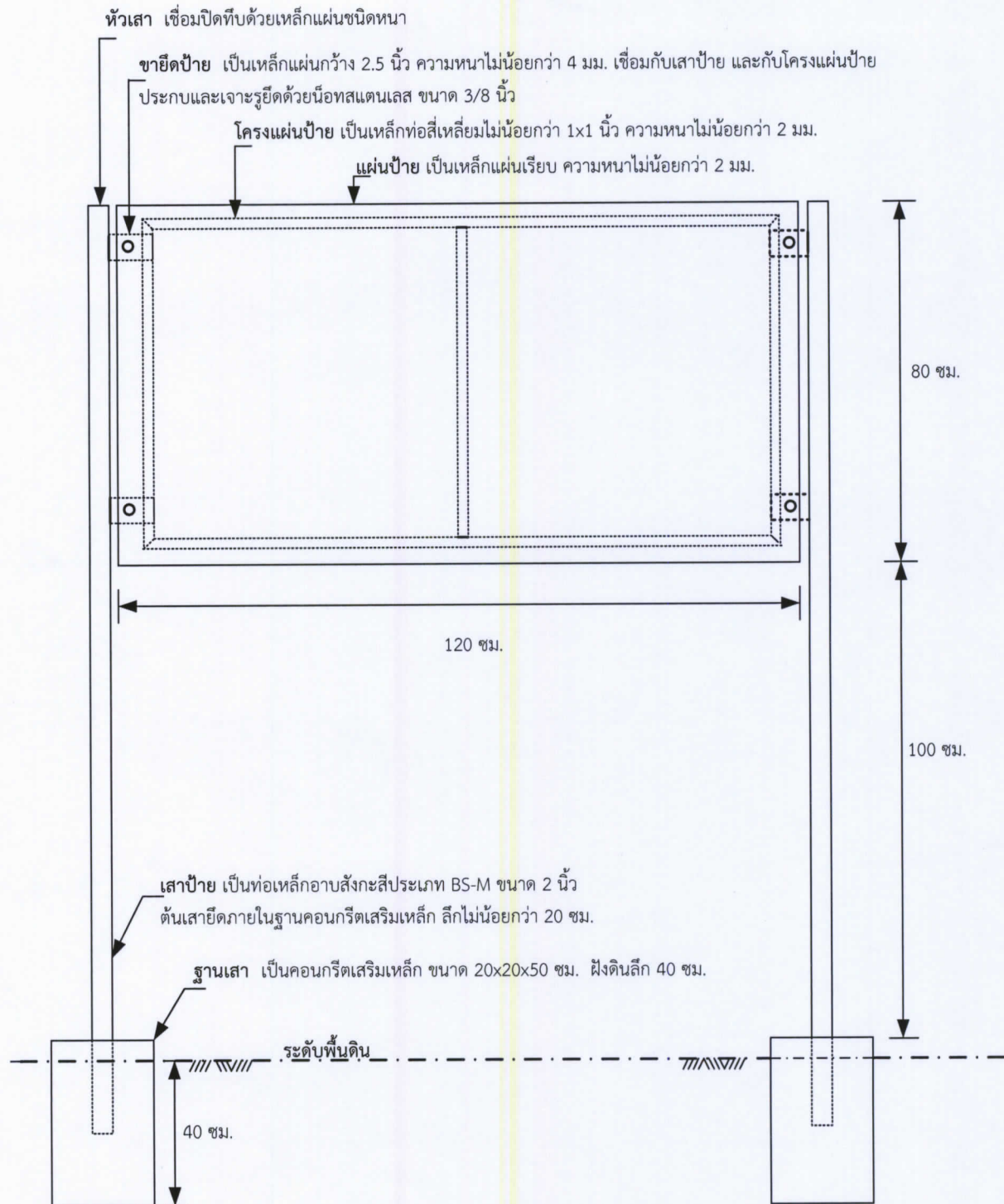
๑



รูปที่ 3 ลักษณะรูปแบบโครงสร้างป้ายชื่อโครงการ

(หมายเหตุ รูปนี้ไม่ได้แสดงอัตราส่วน)

๑



รูปที่ 4 ลักษณะป้ายแสดงข้อมูลทางเทคนิค
(รูปนี้ไม่ได้แสดงอัตราส่วน)

๑

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

1. ทางไปรษณีย์
ส่งถึง อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
ถนนพระราม 1 แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
2. โทรศัพท์ 0 2223 0021-9 ต่อ 1458
3. โทรสาร 0 2221 7841
4. ทางเว็บไซต์ <http://www.dede.go.th>