



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน



ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะงาน
ว่าจ้างโครงการส่งเสริมระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
สำหรับสนับสนุนกิจกรรมโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
(เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว)
จำนวน 12 แห่ง

สำนักพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
ปีงบประมาณ 2560

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะงาน
ว่าจ้างโครงการส่งเสริมระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับสนับสนุนกิจกรรม
โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว)
จำนวน 12 แห่ง

1. ความเป็นมา

โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นโครงการซึ่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ และสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี ทรงจัดตั้งขึ้นเพื่อส่งเสริมคุณภาพการศึกษาให้กับเด็กและเยาวชนในถิ่นทุรกันดารที่ยังไม่ได้รับการศึกษา และการพัฒนาอาชีพให้กับประชาชนในพื้นที่ โดยทรงมีพระเมตตาต่อพสกนิกรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ห่างไกลที่ยังขาดโอกาสทางการศึกษา และการประกอบอาชีพ เพื่อเป็นการปรับปรุงคุณภาพชีวิตของพสกนิกรให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ทั้งยังเป็นโครงการตัวอย่างเพื่อขยายผลและเผยแพร่โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริที่ประสบผลสำเร็จแล้ว ไปสู่พสกนิกรทั่วประเทศเพื่อนำไปปรับใช้ประโยชน์ ซึ่งโครงการพระราชดำริต่างๆ ที่ทรงจัดตั้งขึ้นแล้วและอยู่ระหว่างการจัดตั้งขึ้นอีกหลายโครงการ ซึ่งตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ชนบทห่างไกลที่ยังขาดแหล่งพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้งานในพื้นที่ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ จึงเป็นเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่เหมาะสมที่ถูกออกแบบขึ้นเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับชุมชนในพื้นที่ชนบทห่างไกล อีกทั้งยังเป็นพลังงานสะอาด เพื่อเป็นการสนับสนุนตามแนวพระราชดำริให้บรรลุเป้าหมายตามพระราชประสงค์ได้โดยเร็วและเป็นตัวอย่างเพื่อการเผยแพร่และส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนให้กับประชาชนได้อย่างกว้างขวางต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ในพื้นที่โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ พร้อมทั้งการสาธิต เผยแพร่เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์

3. เป้าหมาย

จัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ในรูปแบบและขนาดกำลังผลิตต่างๆ ตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และความจำเป็นต่อการใช้งานในพื้นที่โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จำนวน 12 แห่ง ประกอบด้วย ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิตไม่น้อยกว่า 2,000 วัตต์ (Wp) (ระบบขนาด 2,000 วัตต์) จำนวน 3 แห่ง ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิตไม่น้อยกว่า 3,000 วัตต์ (Wp) (ระบบขนาด 3,000 วัตต์) จำนวน 6 แห่ง และระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิตไม่น้อยกว่า 2,000 วัตต์ (Wp) (ระบบสูบน้ำขนาด 2,000 วัตต์) จำนวน 3 แห่ง ซึ่งมีรายชื่อตามตารางแนบท้าย

อนึ่ง กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (กรมฯ) ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรายชื่อที่จะดำเนินการติดตั้งระบบฯ ตามตารางแนบท้าย หรือเปลี่ยนสถานที่ติดตั้งระบบฯ แห่งใหม่ ได้ตามความจำเป็น เพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการ

4. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 210 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. งบประมาณ

วงเงินราคากลางรวมทั้งสิ้น 9,265,570 บาท (เก้าล้านสองแสนหกหมื่นห้าพันห้าร้อยเจ็ดสิบบาทถ้วน) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ค่าติดตั้งระบบฯ ศูนย์ปฏิบัติการโครงการขยายผลโครงการหลวงเพื่อแก้ปัญหาพื้นที่ปลูกฝิ่นอย่างยั่งยืนบ้านป่าเกี๊ยะใหม่ ตำบลเมืองคอง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิต 2,000 วัตต์ ราคากลางเป็นเงิน 643,110 บาท
2. ค่าติดตั้งระบบฯ ศูนย์ปฏิบัติการโครงการขยายผลโครงการหลวงเพื่อแก้ปัญหาพื้นที่ปลูกฝิ่นอย่างยั่งยืนบ้านห้วยโป่งพัฒนา ตำบลแม่ทะลบ อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิต 2,000 วัตต์ ราคากลางเป็นเงิน 644,210 บาท
3. ค่าติดตั้งระบบฯ สถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามแนวพระราชดำริห้วยเมืองงาม ตำบลท่าตอน อำเภอแม่ฮ่ม อำเภอแม่ฮ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิต 3,000 วัตต์ ราคากลางเป็นเงิน 919,700 บาท
4. ค่าติดตั้งระบบฯ สถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามแนวพระราชดำริดอยอมพาย ตำบลปางหินฝน อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิต 3,000 วัตต์ ราคากลางเป็นเงิน 895,120 บาท
5. ค่าติดตั้งระบบฯ สถานีสาธิตและถ่ายทอดการเกษตรป่าไม้สิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากพระราชดำริ บ้านแพกแซม ตำบลเปียงหลวง อำเภอเวียงแหง จังหวัดเชียงใหม่ ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิต 2,000 วัตต์ ราคากลางเป็นเงิน 625,540 บาท
6. ค่าติดตั้งระบบฯ โครงการพัฒนาป่าไม้ตามแนวพระราชดำริดอยกิ่วลม ตำบลทุ่งยาว อำเภอป่าเย็บ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิต 2,000 วัตต์ ราคากลางเป็นเงิน 631,200 บาท
7. ค่าติดตั้งระบบฯ ศูนย์ปฏิบัติการโครงการขยายผลโครงการหลวงเพื่อแก้ปัญหาพื้นที่ปลูกฝิ่นอย่างยั่งยืนบ้านเลอตอ ตำบลแม่ตื่น อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิต 2,000 วัตต์ ราคากลางเป็นเงิน 641,010 บาท
8. ค่าติดตั้งระบบฯ ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนปางสนุก ตำบลไล่โว่ อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิต 3,000 วัตต์ ราคากลางเป็นเงิน 921,750 บาท
9. ค่าติดตั้งระบบฯ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านโป่งลึก ตำบลห้วยแม่เพรียง อำเภอแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิต 2,000 วัตต์ ราคากลางเป็นเงิน 616,600 บาท
10. ค่าติดตั้งระบบฯ ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านดินเสมอ ตำบลคลองท่อม อำเภอคลองท่อม จังหวัดกระบี่ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิต 3,000 วัตต์ ราคากลางเป็นเงิน 910,340 บาท
11. ค่าติดตั้งระบบฯ ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านหลังอ้ายหมี่ ตำบลวังอ่าง อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิต 3,000 วัตต์ ราคากลางเป็นเงิน 905,460 บาท
12. ค่าติดตั้งระบบฯ ชุดเฝ้าตรวจชายแดนที่ 4180 บ้านเกาะตาครุฑ ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดระนอง ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดกำลังการผลิต 3,000 วัตต์ ราคากลางเป็นเงิน 911,530 บาท

6. ลักษณะงานของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

6.1 ลักษณะของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ประกอบด้วย ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้า กระแสตรงเมื่อได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ และจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ เพื่อควบคุมและประจุกระแสไฟฟ้าเก็บไว้ในชุดแบตเตอรี่ และจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านอินเวอร์เตอร์ ชนิด Stand alone inverter เพื่อเปลี่ยนเป็นไฟฟ้ากระแสสลับระบบ 1 Phase 220 V 50 Hz เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับภาระ หรือโหลดไฟฟ้าต่อไป

6.2 ลักษณะของระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ประกอบด้วย ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้า กระแสตรง เมื่อได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ และจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อม อุปกรณ์ควบคุมการทำงานเพื่อสูบน้ำจากแหล่งน้ำและส่งผ่านท่อส่งน้ำไปยังถังเก็บน้ำสำหรับเก็บกักน้ำไว้ใช้จ่าย ให้แก่ประชาชนต่อไป

7. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

7.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทาง อิเล็กทรอนิกส์

7.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้กระษุเชื่อว่า เป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับ รายจ่าย หรือแสดงรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่ บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554

7.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ได้ลงทะเบียนในระบบ อิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

7.4 คู่สัญญาต้องรับ และจ่ายผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกิน สามหมื่นบาท 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 และกรมฯ สงวนสิทธิที่จะไม่ก่อนิติสัมพันธ์กับบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งได้มีการระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับ รายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ เว้นแต่บุคคลหรือนิติบุคคลนั้นจะได้ แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายตามประกาศดังกล่าว หรือได้มีการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง และมีการเพิกถอนรายชื่อ จากบัญชีดังกล่าวแล้ว

7.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลหรือกิจการร่วมค้า

7.5.1 กรณีผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่เป็นกิจการร่วมค้าที่ได้จดทะเบียนนิติบุคคล ผู้ประสงค์ จะเสนอราคาจะต้องแสดงผลงานในนามของกิจการร่วมค้าที่ได้จดทะเบียนมาแสดง แต่จะต้องเป็นผลงานใน ลักษณะเดียวกัน และวงเงินของผลงานไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 7.6

7.5.2 กรณีผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่เป็นกิจการร่วมค้าที่ไม่ได้จดทะเบียน ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องแสดงผลงานของผู้ร่วมค้าในแต่ละรายครบถ้วนตามที่กรมฯ กำหนดตามข้อ 7.6 เว้นแต่มีการตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษร กำหนดให้ผู้ร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการ

เข้าเสนอราคากับทางราชการและแสดงหลักฐานดังกล่าว กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้ร่วมค้าหลักรายเดียว เป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้ แต่จะต้องเป็นผลงานในลักษณะเดียวกัน และวงเงินของผลงานไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 7.6

7.6 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องเป็นผู้มีผลงานและแนบหนังสือรับรองผลงานเป็นงานเช่นเดียวกันกับการว่าจ้างประกวดราคาครั้งนี้ ซึ่งต้องมีวงเงินในสัญญาหนึ่งไม่น้อยกว่า 3,500,000 บาท (สามล้านห้าแสนบาทถ้วน) ทั้งนี้ ผลงานดังกล่าวจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ และจะต้องเป็นผลงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญาและได้รับมอบงานแล้วในช่วงระยะเวลา 5 ปี ย้อนหลัง อีกทั้งต้องเป็นสัญญาจ้างโดยตรง ซึ่งมีไม่ผลงานอันเกิดจากการรับจ้างช่วง โดยสำเนาหนังสือรับรองผลงาน สำเนาสัญญา และเอกสารแสดงปริมาณงาน จะต้องรับรองสำเนาถูกต้องมาพร้อมด้วย

7.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุนชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

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) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ส่วนราชการผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ภายในวัน และเวลาที่ประกาศกำหนด โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง ในการบันทึกและส่งข้อมูล (Upload) ของตน ก่อนการยืนยันการเสนอราคา

8.3 เมื่อผู้เสนอราคาได้ยืนยันการเสนอในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ห้ามดำเนินการแก้ไขข้อมูลหรือส่งข้อมูลใดๆ เพิ่มเติมผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์อีก

8.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่ยื่นเอกสารอันเป็นเท็จแก่ส่วนราชการ หากส่วนราชการตรวจพบในขณะพิจารณาผลการเสนอราคาหรือภายหลังจากนั้น ส่วนราชการสามารถตัดสิทธิ์ โดยไม่พิจารณาราคาของผู้เสนอการายนั้น หรือตัดสิทธิ์การเป็นผู้ชนะการเสนอราคาโดยไม่เรียกผู้เสนอการายนั้นมาทำสัญญาและสามารถลงโทษเป็นผู้ทำงานได้



8.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องกำหนดระยะเวลาดำเนินงานทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อยภายใน 210 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และต้องกำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า 120 วัน นับตั้งแต่วันยื่นราคาสุดท้าย และผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องรับผิดชอบที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

8.6 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องส่งข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์ จำนวน 5 รายการ ประกอบด้วย ข้อ ก.1 ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ข้อ ก.3.1 อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ ข้อ ก.3.2 อินเวอร์เตอร์ ข้อ ก.3.4 แบตเตอรี่ และข้อ ก.4.1 ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน โดยข้อเสนอทางเทคนิคต้องประกอบด้วยเอกสารแคตตาล็อก (Catalog) ที่แสดงคุณสมบัติตามข้อกำหนดอย่างครบถ้วน โดยระบุยี่ห้อ รุ่น ของอุปกรณ์ที่เสนอในการจัดตั้งระบบขนาด 2,000 วัตต์ ระบบขนาด 3,000 วัตต์ และระบบสูบน้ำ ขนาด 2,000 วัตต์ พร้อมให้ทำเครื่องหมายบ่งชี้ตรงกับข้อความที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดแต่ละข้อใน catalog อย่างชัดเจน และให้ผู้ประสงค์จะเสนอราคาลงนามกำกับใน catalog ทุกหน้าพร้อมประทับตราบริษัท/ห้าง (ถ้ามี) พร้อมทั้งแนบเอกสารประกอบข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์ มีรายละเอียด ดังนี้

8.6.1 รูปแบบไดอะแกรม (Diagram) ที่แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์หลักของแต่ละระบบ ได้แก่ ระบบขนาด 3,000 วัตต์ และระบบขนาด 2,000 วัตต์ ซึ่งประกอบด้วย ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ และอินเวอร์เตอร์ และระบบสูบน้ำ ขนาด 2,000 วัตต์ ซึ่งประกอบด้วย ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน โดยการแสดงการต่อวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์เข้าด้วยกันเป็นระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ของระบบ พร้อมแนบรายการคำนวณค่าทางไฟฟ้าเพื่อประกอบการพิจารณาให้เชื่อได้ว่า อุปกรณ์ ยี่ห้อ และรุ่น ที่เสนอมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนด และสามารถทำงานได้จริงตามหลักวิชาการและเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด

8.6.2 หนังสือรับรองอุปกรณ์ จำนวน 5 รายการ ข้างต้น กรณีที่ผลิตในต่างประเทศ ต้องมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ออกให้โดยผู้ผลิตอุปกรณ์ และต้องรับรองว่าเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ รุ่น ที่ปัจจุบันมีจำหน่ายอยู่จริง ยังมีศักยภาพการผลิตแต่อย่างใด

8.6.3 หนังสือรับรองอุปกรณ์ จำนวน 5 รายการ ข้างต้น กรณีที่ผลิตภายในประเทศ ต้องมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ออกให้โดยผู้ผลิตอุปกรณ์ และต้องรับรองว่าเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ รุ่น ที่ปัจจุบันมีจำหน่ายอยู่จริง ยังมีศักยภาพการผลิตแต่อย่างใด

8.6.4 ต้องแนบหนังสือรับประกันคุณภาพการใช้งานของวัสดุ อุปกรณ์ ที่เสนอทุก รายการตามข้อ ก. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากส่งมอบงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญาว่าจ้าง และต้องรับรองว่าวัสดุอุปกรณ์ที่เสนอเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

8.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องยื่นเอกสารตามตารางรายละเอียดใบแสดงปริมาณงานและราคา พร้อมส่วนประกอบอื่นๆ ของการดำเนินงานโครงการฯ ที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e - Government Procurement: e-GP) โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้ การเสนอราคาต้องเป็นเงินบาท และรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายที่พึงปวงไว้ด้วยแล้ว โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดแต่ไม่ได้กำหนดแยกจากรายการในใบเสนอราคา อาทิเช่น การสำรวจพื้นที่ การจัดทำรายละเอียดระบบ การทดสอบการทำงานของระบบ การสร้างโรงเก็บวัสดุอุปกรณ์ชั่วคราวก่อนติดตั้ง เป็นต้น ให้ถือรวมอยู่ในรายการต่างๆ ที่กำหนดในใบแสดงปริมาณงานและราคา ด้วยแล้ว

9. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

9.1 กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา โดยเลือกใช้หลักเกณฑ์ราคา (Price)

9.2 หากผู้ประสงค์จะเสนอราคารายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ 7 หรือยื่นเอกสารไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนตามข้อ 8 แล้ว คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาจะไม่รับการพิจารณาของผู้เสนอราคารายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือผิดพลาดเพียงเล็กน้อยหรือผิดแผกไปจากเงื่อนไขของเอกสารในส่วนที่มีสาระสำคัญ ทั้งเฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเกิดประโยชน์ต่อกรมฯ เท่านั้น

9.3 กรมฯ ขอสงวนสิทธิในการเลือกพิจารณาจากราคารวมทั้งสิ้น โดยราคาที่เสนอในแต่ละรายการจะต้องไม่สูงกว่าวงเงินงบประมาณที่ได้รับของแต่ละรายการ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินใจของกรมฯ เป็นเด็ดขาดผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้

ก. รายละเอียดเฉพาะของอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ และระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีดังนี้

ก.1 ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุดต่อระบบ (แห่ง) มีรายละเอียดดังนี้

ก.1.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นชนิดผลึก (Crystalline silicon)

ก.1.2 แผงเซลล์ฯ ทุกแผงต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นที่มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกัน

ก.1.3 ขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งของชุดแผงเซลล์ฯ ของแต่ละระบบ มีรายละเอียด ดังนี้

(1) สำหรับระบบขนาด 3,000 วัตต์ ชุดแผงเซลล์ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งไม่น้อยกว่า 3,000 Wp ต่อระบบ

(2) สำหรับระบบขนาด 2,000 วัตต์ ชุดแผงเซลล์ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งไม่น้อยกว่า 2,000 Wp ต่อระบบ

(3) สำหรับระบบสูบน้ำขนาด 2,000 วัตต์ ชุดแผงเซลล์ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งไม่น้อยกว่า 2,000 Wp ต่อระบบ

โดยการคำนวณตามข้อ (1) (2) และ (3) เงื่อนไขกำหนดข้อ ค.7.2.1

ก.1.4 มีขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 200 Wp ต่อแผง ที่สภาวะ STC

ก.1.5 คุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1843 และมอก. 2580 โดยมีเอกสารแสดงประกอบการพิจารณา

ก.1.6 มีกรอบแผงเซลล์ฯ (Frame) เป็นโลหะที่แข็งแรง ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี

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

ก.1.8 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001

ก.2 โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 1 ระบบ (แห่ง) มีรายละเอียด ดังนี้

ก.2.1 เสาของชุดโครงสร้างฯ เป็นเหล็ก จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เสา และต้องชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanizing) ตามมาตรฐาน ASTM และกำหนดให้ชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ สำหรับระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ให้เป็นไปตามแบบมาตรฐานกรมฯ แบบเลขที่ สทส.04/48

ก.2.2 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างฯ ต้องเป็นเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanizing) ตามมาตรฐาน ASTM หรือเป็นวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงและมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า

ก.2.3 ส่วนประกอบโครงสร้างฯ ต้องสามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วน และประกอบได้อย่างสะดวก 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 ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 2,000 วัตต์ และระบบขนาด 3,000 วัตต์

ก.3.1 อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ จำนวน 1 เครื่อง ต่อระบบ (แห่ง) มีรายละเอียดดังนี้

ก.3.1.1 มีพิกัดกำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่ากำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

ก.3.1.2 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าปกติด้านขาเข้า (Input Voltage) สามารถรับค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุด (V_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

ก.3.1.3 สามารถรับแรงดันไฟฟ้าเปิดวงจร (V_{oc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

ก.3.1.4 แรงดันไฟฟ้าขาออก (Output voltage) สามารถประจุกระแสไฟฟ้าเข้าชุดแบตเตอรี่ ที่ต้องวงจรให้มีค่าแรงดันขั้วปกติ (Nominal Voltage) เป็นชนิด 48 V_{dc}

ก.3.1.5 มีฟังก์ชัน Maximum power point tracking (MPPT) ที่ช่วงแรงดันทำงานครอบคลุมแรงดันไฟฟ้าสูงสุด (V_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

ก.3.1.6 มีระบบปรับการประจุแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ เช่น Boost charge หรือ Bulk charge, Float charge หรือ Absorb charge

ก.3.1.7 สามารถป้องกันความเสียหายจากกระแสไฟฟ้าชุดแบตเตอรี่ เมื่อด้าน Input อยู่ในสถานะเปิดวงจร (Open circuit)

ก.3.1.8 มีระบบป้องกัน Over charge และระบบป้องกันการต่อแบตเตอรี่กลับขั้ว (Reverse polarity)

ก.3.1.9 มีระบบระบายความร้อนด้วยพัดลมโดยอัตโนมัติ

ก.3.1.10 มีฟังก์ชันหรือระบบที่สามารถทำงานตัดวงจรการจ่ายกระแสไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (Low voltage cut off) ที่ระดับแรงดันต่ำกว่า 1.80 V/cell และสามารถต่อวงจรคืนกลับ (Reconnect) โดยอัตโนมัติ ที่ระดับแรงดันไม่ต่ำกว่า 2.0 V/cell

ก.3.1.11 มีหน้าจอ LCD หรือแบบอื่น ที่สามารถแสดงข้อมูลทางไฟฟ้าแบบตัวเลขในขณะอุปกรณ์ทำงานประจุแบตเตอรี่ ได้อย่างน้อย 3 รายการ ประกอบด้วย ค่าพลังงานไฟฟ้าประจุแบตเตอรี่แบบสะสม (Accumulated DC kWh) ค่าแรงดันไฟฟ้าชั่วขณะ (Real time DC Volt) และค่ากระแสไฟฟ้าชั่วขณะ (Real time DC Current)

ก.3.2 อินเวอร์เตอร์ จำนวน 1 เครื่อง ต่อระบบ (แห่ง) มีรายละเอียดดังนี้

ก.3.2.1 เป็นชนิดที่สามารถทำงานแบบอิสระ (Stand Alone)

ก.3.2.2 เป็นชนิด 1 Phase ที่มี Output transformer หรือ Galvanic Isolation

ก.3.2.3 แรงดันไฟฟ้าขาเข้า (Nominal input voltage) เป็นชนิด 48 V_{dc}

ก.3.2.4 แรงดันไฟฟ้าขาออก (Nominal output voltage) เป็นชนิด 220 V 50 Hz

ก.3.2.5 Output voltage regulation ไม่เกิน 5% ที่ Steady state load

ก.3.2.6 ฮาร์มอนิกของแรงดัน Total harmonic distortion (THDv) ไม่เกิน 4% (ที่ 0.8 Lagging power factor)

ก.3.2.7 พิกัดกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (Continuous power) มีรายละเอียด ดังนี้

ก.3.2.7.1 สำหรับระบบขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 วัตต์ มีพิกัดกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (Continuous power) ไม่น้อยกว่า 3,000 VA หรือไม่น้อยกว่า 3,000 W (ที่ Unity power factor)

ก.3.2.7.2 สำหรับระบบขนาดไม่น้อยกว่า 2,000 วัตต์ มีพิกัดกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (Continuous power) ไม่น้อยกว่า 2,000 VA หรือไม่น้อยกว่า 2,000 W (ที่ Unity power factor)

ก.3.2.8 Maximum surge power ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของพิกัดกำลังไฟฟ้าปกติ

ก.3.2.9 รูปสัญญาณแรงดันไฟฟ้า Out put เป็น Real sine wave หรือ Pure sine wave

ก.3.2.10 ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 90% ที่พิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด (Full load) และประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 90% เมื่อจ่ายกำลังไฟฟ้า 50% ของพิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด

ก.3.2.11 มีระบบป้องกัน Over load, Short circuit, Over input voltage

ก.3.3 อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge protector) จำนวน 1 เครื่อง ต่อระบบ (แห่ง) มีรายละเอียดดังนี้

ก.3.3.1 เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 1 Phase 220V 50 Hz

ก.3.3.2 พิกัดแรงดันไฟฟ้าใช้งานระหว่าง 190-260 V หรือดีกว่า

ก.3.3.3 สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายไฟเนื่องจากฟ้าผ่าที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 15 kA ที่รูปคลื่นมาตรฐาน 8/20 μ Sec

ก.3.3.4 มีคุณสมบัติในการป้องกัน Phase กับ Ground (L-G), Neutral กับ Ground (N-G), Phase กับ Neutral (L-N)

ก.3.3.5 มีหลอดไฟสัญญาณ LED หรือจอ LCD แสดงสถานภาพการทำงานในสภาวะปกติและสภาวะผิดปกติ

ก.3.3.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/ IEEE C62.41-1991 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ก.3.4 แบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด (จำนวน 24 ลูก) ต่อระบบ (แห่ง) มีรายละเอียดดังนี้

ก.3.4.1 เป็นแบตเตอรี่ชนิด Maintenance Free, Valve Regulated Lead – Acid, มีค่าแรงดันขั้ว (Nominal voltage) 2 V/Cell โดยระบบขนาด 3,000 วัตต์ จะต้องมีความจุของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 800 Ah/ ลูก ที่อัตราการคายประจุไฟฟ้า 10 ชั่วโมง (Capacity at C_{10}) และระบบขนาด 2,000 วัตต์ จะต้องมีความจุแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 420 Ah/ ลูก ที่อัตราการคายประจุไฟฟ้า 10 ชั่วโมง (Capacity at C_{10})

ก.3.4.2 แผ่น Plate ที่ขั้วบวกเป็นแบบ Tubular

ก.3.4.3 มีกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Cycle life และ DOD โดย Cycle life ไม่น้อยกว่า 4,000 ครั้ง ที่ค่า DOD 20%

ก.3.4.4 ค่า Self discharge rate ไม่เกิน 3%/month ที่อุณหภูมิแวดล้อม 20 °C หรือไม่เกิน 5%/month ที่อุณหภูมิแวดล้อม 30 °C

ก.3.4.5 ตัวถังแบตเตอรี่ ผลิตจากวัสดุที่แข็งแรง ทนต่อการด และแรงกระแทก ได้เป็นอย่างดี

ก.3.4.6 แบตเตอรี่ต้องมี Pressure relief/ Safety Valve เพื่อป้องกันมิให้อากาศภายนอกเข้าไปในตัว Cell ได้ แต่อากาศภายในตัว Cell สามารถระบายออกภายนอกได้เมื่อเกิดความดันสูงภายใน Cell

ก.3.4.7 Electrolyte ของแบตเตอรี่ เป็นชนิด Gel Type

ก.3.4.8 ผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

ก.3.4.9 แบตเตอรี่ได้รับการผลิตตามมาตรฐาน IEC 61427-2005 และ IEC 60896-21

ก.3.5 ชุดไฟฟ้าแสงสว่าง ประกอบด้วย

ก.3.5.1 หลอดไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

(1) เป็นหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งมีบัลลาสต์ภายใน ให้แสงสว่าง Day light หรือ Cool Day light มีกำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า 500 ลูเมนส์

(2) ขั้วหลอดชนิด E27 สามารถติดตั้งผนังหรือฝ้าเพดานได้

(3) อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง

(4) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 956 หรือ มอก. 2234 หรือ มอก. 1955

ก.3.5.2 สวิตช์ มีรายละเอียดดังนี้

(1) เป็นสวิตช์เดี่ยวมีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 10 A แรงดันปกติ 220 V 50 Hz

(2) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.824

(3) ติดตั้งบนกล่องพลาสติกแบบมีฝาปิด 1 ช่อง หรือแบบอื่นที่ดีกว่า

ก.3.5.3 เต้ารับไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

(1) เป็นเต้ารับเดี่ยว มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 10 A แรงดันปกติ 220 V จำนวน 2 ตัวต่อชุด

(2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.166

(3) ติดตั้งเต้ารับ บนกล่องพลาสติกสำหรับเต้ารับไฟฟ้า ชนิดมีฝาปิดครอบ

ก.3.6 อุปกรณ์ตัดต่อไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 1 ชุด ต่อระบบ ประกอบด้วย

ก.3.6.1 กล่องยึดฟิวส์ (Fuse Holders) มีคุณสมบัติดังนี้

(1) เป็นชนิดที่ติดตั้งใช้งานด้วยระบบ DIN-Rail Mounting

(2) เป็นชนิดสำหรับติดตั้งฟิวส์

(3) เป็น Fuse switch สามารถปลดฟิวส์ตัดวงจรไฟฟ้าหรือตรวจสอบสภาพฟิวส์ได้

สะดวก

(4) สามารถป้องกันการสัมผัสฟิวส์ตาม Index Protection, IP20 หรือดีกว่า

ก.3.6.2 ฟิวส์ (Fuse) มีคุณสมบัติดังนี้

(1) เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (DC Fuse) หรือชนิด AC/DC Fuse

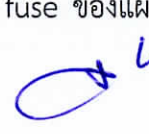
(2) เป็นแบบ Cylindrical Fuse ขนาด 10x38 มิลลิเมตร หรือเป็นแบบ/ ขนาดอื่นที่

เหมาะสมกว่า

(3) มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ค่าแรงดันวงจรเปิด (V_{oc})

ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่ต่อวงจรอนุกรม (PV string)

(4) มีพิกัดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่ากระแสลัดวงจร (I_{sc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่ต่อวงจรอนุกรมและต้องทนกระแสได้ไม่น้อยกว่าขนาด Series fuse ของแผงเซลล์ฯ ที่ระบุโดยผู้ผลิต (ถ้ามี)



(5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC หรือ UL หรือ VDE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

(6) ติดตั้งชุดฟิวส์ภายในตู้ชนิดใช้งานภายนอก (Out door type) ที่สามารถป้องกันสิ่งรบกวนตาม Index Protection ระดับ IP 54 หรือดีกว่า และมีฝาปิดตู้ที่สามารถปิดล็อกได้

ก.3.6.3 DC Circuit Breaker จำนวน 2 ตัว ได้แก่

ก.3.6.3.1 DC Circuit Breaker ตัดต่อวงจรไฟฟ้าระหว่างชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์กับอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- (1) เป็นชนิด 2 Poles
- (2) เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (DC circuit breaker)
- (3) มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ค่าแรงดันวงจรเปิด

(V_{oc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ

- (4) มีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่ากระแสลัดวงจร

(I_{sc}) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงเซลล์ฯ

- (5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตาม IEC 60947 หรือ IEC 60898 หรือมาตรฐาน

อื่นที่เทียบเท่า

(6) ติดตั้งภายในกล่องโลหะขนาดไม่น้อยกว่า 30x45x15 เซนติเมตร มีช่องเปิดสำหรับควบคุมสวิตช์ ON/ OFF และมีฝาปิดตู้ที่สามารถปิดล็อกได้ พร้อมกับชุดแสดงค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าชนิด Moving coil panel meter ขนาด 96x96 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณภาพที่ได้รับการรับรองหรือผลิตตามมาตรฐาน เช่น DIN, JIS, EN, IEEE, IEC หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ก.3.6.3.2 DC Circuit Breaker ตัดต่อวงจรไฟฟ้าของชุดแบตเตอรี่ ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- (1) เป็นชนิด 2 Poles
- (2) เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (DC circuit breaker)
- (3) มีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ค่าแรงดันวงจรเปิด

(V_{oc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ

- (4) มีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่ากระแสลัดวงจร

(I_{sc}) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงเซลล์ฯ

- (5) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตาม IEC 60947 หรือ IEC 60898 หรือมาตรฐาน

อื่นที่เทียบเท่า

(6) ติดตั้งภายในกล่องโลหะ มีช่องเปิดสำหรับควบคุมสวิตช์ ON/ OFF และมีฝาปิดตู้ที่สามารถปิดล็อกได้

ก.3.7 Main Circuit Breaker จำนวน 1 ชุดต่อระบบ (แห่ง) มีรายละเอียดดังนี้

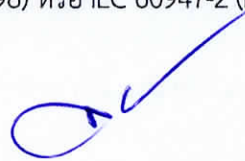
ก.3.7.1 เป็นชนิด Molded case circuit breaker

ก.3.7.2 เป็นชนิด 2 poles ใช้กับระบบไฟฟ้าชนิด 1 Phase 220 V 50 Hz

ก.3.7.3 มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสสูงสุดที่ไหลผ่านวงจร และมีค่า IC

ไม่น้อยกว่า 5 kA

ก.3.7.4 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898 (IEC 898) หรือ IEC 60947-2 (IEC 947-2)



ก.3.7.5 ติดตั้งภายในกล่องโลหะขนาดไม่น้อยกว่า 30x45x15 เซนติเมตร มีช่องเปิดสำหรับควบคุมสวิตช์ ON/ OFF และมีฝาปิดตู้ที่สามารถปิดล็อคได้ พร้อมกับชุดแสดงค่าทางไฟฟ้า ประกอบด้วยค่าแรงดันไฟฟ้า ค่ากระแสไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้า และมาตรวัดพลังงานไฟฟ้า ด้าน Output ของอินเวอร์เตอร์ ชนิด Digital meter และสามารถแสดงค่าทางไฟฟ้าพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 2 ค่า ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีได้รับการรับรองหรือผลิตตามมาตรฐาน เช่น DIN, JIS, EN, IEEE, IEC หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ก.3.8 แผงควบคุมไฟฟ้าหลัก จำนวน 1 ชุดต่อระบบ (แห่ง) ประกอบด้วย

ก.3.8.1 Circuit breaker ตัวหลัก (Main circuit breaker) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- (1) เป็นชนิด Miniature circuit breaker
- (2) ชนิด 2 Poles ใช้กับระบบไฟฟ้า 1 Phase 220 V 50 Hz
- (3) มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสสูงสุดที่ไหลผ่านวงจร และมีค่า IC ไม่น้อยกว่า 5 kA
- (4) มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60898 (IEC 898) หรือ IEC 60947-2 (IEC 947-2)

ก.3.8.2 Circuit breaker ตัวย่อย (Branch circuit breaker) จำนวน 4 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

- (1) เป็นชนิด Miniature circuit breaker
- (2) ชนิด 1 Pole ใช้กับระบบไฟฟ้า 1 Phase 220 V 50 Hz
- (3) มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสสูงสุดที่ไหลผ่านวงจร และมีค่า IC ไม่น้อยกว่า 5 kA
- (4) มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60898 (IEC 898) หรือ IEC 60947-2

ก.3.8.3 กล่องโลหะ หรือ Consumer unit สำหรับติดตั้ง Circuit breaker ใช้กับระบบไฟฟ้า

1 Phase 220 V

ก.3.9 แผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร (Load center, LC)

ก.3.9.1 เป็นชนิด 2 Pole ใช้กับระบบไฟฟ้า 1 Phase 220 V 50 Hz

ก.3.9.2 มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสสูงสุดที่ไหลผ่านวงจร และมีค่า

IC ไม่น้อยกว่า 5 kA

ก.3.9.3 มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60898 (IEC898) หรือ IEC 60947-2

ก.3.9.4 กล่องโลหะหรือพลาสติกแข็ง สำหรับติดตั้ง Circuit breaker มีช่องเปิดสำหรับ

ควบคุม ON/OFF

ก.3.10 โรงคลุมอุปกรณ์

ดำเนินการสร้างโรงคลุมอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบขนาด 3,000 วัตต์ และระบบขนาด 2,000 วัตต์ ตามแบบกรมฯ เลขที่ 5 (สพส.03/53) โดยยกเว้นการสร้างรั้วลวดตาข่ายถัก

ก.4 ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด ต่อระบบ (แห่ง) มีรายละเอียดดังนี้

ก.4.1 ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน มีรายละเอียดดังนี้

ก.4.1.1 เครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานแต่ละระบบ จะต้องได้รับการออกแบบและพัฒนามาเพื่อใช้งานสำหรับระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์โดยเฉพาะ

ก.4.1.2 โรงงานผลิตต้องได้รับรองมาตรฐานระบบการบริหารงานคุณภาพ มอก.9001 หรือ ISO 9001 โดยมีเอกสารแสดงประกอบการพิจารณา

ก.4.1.3 วัสดุที่ใช้ผลิตเป็นเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้า ชนิดเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) ซึ่งมีความสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานของวัสดุ เช่น DIN, ANSI, JIS, IEC, NEMA หรือมาตรฐานอื่นๆ โดยระบุหมายเลขมาตรฐานใน Catalogue หรือมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตแสดงอย่างชัดเจน

ก.4.1.4 มีความสามารถป้องกันมอเตอร์รับภาระโหลดเกิน (Over Load) ป้องกัน อุณหภูมิสูงกว่าปกติ (High Temperature) และมีระบบป้องกันความเสียหายจากสภาวะน้ำแห้ง (Dry-running protection)

ก.4.1.5 เป็นเครื่องสูบน้ำแบบบ่อลึก (Submersible Type) โดยมีกราฟแสดงลักษณะการทำงาน (Performance Curve) หรือตารางแสดงสมรรถนะการทำงาน หรือรายละเอียดการคำนวณที่แสดงให้เห็นว่าชุดเครื่องสูบน้ำสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่าปริมาณน้ำและระดับความสูงสุทธิที่กำหนดแต่ละสถานที่ โดยกำหนดให้ความสามารถในการสูบน้ำต่อระบบของระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ในโครงการฯ ที่ความเข้มแสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 4.5 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อวัน และกำลังไฟฟ้าติดตั้งของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า 2,000 วัตต์ ดังนี้

(1) กรณีระยะ Head รวมไม่เกิน 45 เมตร ปริมาณน้ำที่สูบได้ไม่น้อยกว่า 20 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

(2) กรณีระยะ Head รวมระหว่าง 45.1 – 55 เมตร ปริมาณน้ำที่สูบได้ไม่น้อยกว่า 18.5 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

(3) กรณีระยะ Head รวมระหว่าง 55.1 – 65 เมตร ปริมาณน้ำที่สูบได้ไม่น้อยกว่า 17.0 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

(4) กรณีระยะ Head รวมระหว่าง 65.1 – 75 เมตร ปริมาณน้ำที่สูบได้ไม่น้อยกว่า 15.0 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

(5) กรณีระยะ Head รวมระหว่าง 75.1 – 85 เมตร ปริมาณน้ำที่สูบได้ไม่น้อยกว่า 12.5 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

(6) กรณีระยะ Head รวมระหว่าง 85.1 – 95 เมตร ปริมาณน้ำที่สูบได้ไม่น้อยกว่า 6.0 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

ก.4.1.6 อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน

(1) เป็นเครื่องแปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ หรือเป็นเครื่องสำหรับควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่มีความเหมาะสมกับการทำงานตามชนิด และรุ่นของมอเตอร์ที่เลือก

(2) มีฟังก์ชัน Maximum Power Point Tracking (MPPT)

ก.4.2 อุปกรณ์ตัดต่อวงจรไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

อุปกรณ์ตัดต่อวงจรไฟฟ้าเป็น Main Circuit Breaker มีความสมบัติตามมาตรฐานสากล IEC 60898 (IEC 898) หรือเทียบเท่า มีขนาดทนกระแสใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของชุดมอเตอร์สูบน้ำไฟฟ้า ขณะใช้งานตามพิกัด (Full Load Current) ใช้สำหรับการตัดต่อวงจรไฟฟ้าระหว่างชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และชุดมอเตอร์สูบน้ำไฟฟ้า โดยติดตั้งภายในกล่องรวมสายชนิดกันน้ำ และยึดติดบริเวณเสาของชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์อย่างมั่นคง และมีความเหมาะสม

ก.4.3 ชุดตรวจสอบปริมาตรน้ำ จำนวน 1 ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ชุดตรวจสอบปริมาตรน้ำ ประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญ คือ มิเตอร์วัดปริมาตรน้ำ (Flow Rate Meter) มีหน่วยวัดเป็นลูกบาศก์เมตร เครื่องวัดความดันน้ำขนาด 10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร สวิทช์แรงดัน เกจวาล์ว เป็นต้น โดยติดตั้งภายในกล่องโครงตาข่ายเหล็ก มีรายละเอียดการติดตั้งเป็นไปตามแบบมาตรฐานกรมฯ แบบเลขที่ สพส.04/48

ก.4.4 ท่อส่งน้ำ มีรายละเอียดดังนี้

ท่อส่งน้ำ เป็นท่อ PVC ชนิดใช้งานระบบน้ำประปา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (Nominal Size) ไม่น้อยกว่า 2 ½ นิ้ว คุณภาพความหนาอย่างน้อยชั้น 8.5 และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.17 หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า และสามารถทนต่อแรงดันน้ำตามระดับ Total Head ได้

ก.4.5 ถังเก็บน้ำ จำนวน 1 ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.4.5.1 ถังเก็บน้ำ เป็นถังคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 2 ถังต่อระบบ ขนาดความจุถังละ ไม่น้อยกว่า 10 ลูกบาศก์เมตร ลักษณะรูปแบบการติดตั้งและอุปกรณ์ประกอบ เป็นไปตามแบบมาตรฐานกรมฯ แบบเลขที่ สพส.04/48

ก.4.5.2 แบบหล่อ (Form Casing) สำหรับงานโครงสร้างคอนกรีตต้องทำจากวัสดุที่แข็งแรงทนทาน เช่น เหล็กหรือไม้ กรณีที่ทำจากเหล็ก ผิวหน้าของแบบหล่อที่สัมผัสกับคอนกรีตต้องเรียบและสะอาด กรณีที่ทำจากไม้ ผิวหน้าต้องกรุด้วยไม้อัดชนิดกันความชื้น ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. โครงเคร่า และค้ำยันที่ใช้ยึดแบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะป้องกันการบิดหรือโก่งตัวของแบบขณะเทคอนกรีต การเข้าแบบระหว่างแผ่นต้องเข้าแบบให้สนิทเพื่อกันน้ำปูนรั่ว ก่อนเข้าแบบเทคอนกรีตให้ทาผิวหน้าของแบบหล่อด้วยน้ำมันหรือน้ำมันยาเคลือบแบบ กรณีใช้น้ำมันยาเคลือบแบบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ Sika Form-oil WB2 (SIKA), Concrete Mould Oil (FOSROC), UA723 (UNION) หรือคุณภาพเทียบเท่า โดยปริมาณการใช้ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และคราบน้ำยาเคลือบแบบที่ติดกับผิวหน้าของคอนกรีตจะต้องล้างออกให้หมด ก่อนสูบน้ำเข้าถังเก็บน้ำ

ก.4.5.3 น้ำมันผสมกันซึม (Water Proofing) โครงสร้างถังที่ใช้เก็บน้ำ ให้ผสมสารกันซึมลงในคอนกรีตที่ใช้เทโดยสารผสมกันซึมต้องเป็นสารชนิด Water Reducing and Retarding Admixture (ASTM C 494 Type G) ผลิตภัณฑ์ Sikament 520 (SIKA), Conplast SP 337 (FOSROC), Hydraplast Supper G (ACT) หรือคุณภาพเทียบเท่า ปริมาณน้ำต่อซีเมนต์ (W/C) ต้องลดลงตามส่วนของสารผสมที่ใช้ในคอนกรีตสำหรับปริมาณสารผสมที่ใช้ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

ก.4.6 โครงเหล็กยึดท่อน้ำ จำนวน 1 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

โครงเหล็กยึดท่อน้ำ มีรายละเอียดไปตามแบบมาตรฐานกรมฯ แบบเลขที่ สพส.04/48

ก.4.7 รั้วตาข่ายเหล็กถักพร้อมประตู

ยกเว้นการสร้างรั้วลวดตาข่ายถักพร้อมประตู ตามแบบมาตรฐานกรมฯ แบบเลขที่ สพส.04/48

ก.5 ชุดแผ่นป้าย จำนวน 3 รายการ ต่อระบบ (แห่ง) ประกอบด้วย

ก.5.1 ป้ายแสดงชื่อโครงการ มีลักษณะ และขนาดตามรูปที่ 1 และ 2 จำนวน 2 ชุด ต่อแห่ง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) แผ่นป้ายทำด้วยเหล็กแผ่นเรียบ ขัดพื้น และพ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียวโดยใช้สีชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถทนต่อแสงแดด และฝน

(2) ด้านหลังของแผ่นป้ายเชื่อมติดกับโครงเหล็กสี่เหลี่ยม พ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียวเช่นเดียวกับแผ่นป้าย

(3) ข้อมูลบนแผ่นป้ายเป็นไปตามแบบรูปที่ 1 ตัวอักษรเป็น Sticker สีขาว ชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) ทนต่อแสงแดด และฝน มีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดของแผ่นป้าย

(4) เสาป้ายทำด้วยท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized steel pipe) ประเภท BS-M พ่นหรือทาสีขาวชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) ทนต่อแสงแดด และฝน หัวเสาปิดด้วยไม้กลึง ตามแบบรูปที่ 2 หรือวัสดุอื่น ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ทาสีขาว และสวมปิดหัวเสา ยึดไว้อย่างมั่นคงแข็งแรง

(5) Nut และ Bolt สำหรับยึดแผ่นป้ายกับเสาป้าย เป็นวัสดุทำจากสแตนเลส และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว

ก.5.2 ป้ายแสดงข้อมูลทางเทคนิค มีลักษณะ และขนาดตามรูปที่ 3 จำนวน 1 ชุด ต่อแห่ง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) แผ่นป้ายทำด้วยเหล็กแผ่นเรียบ ขัดพื้น และพ่นสีกันสนิม โดยก่อนพ่น หรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียวโดยใช้สีชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถทนต่อแสงแดด และฝน

(2) ด้านหลังของแผ่นป้ายเชื่อมติดกับโครงเหล็กสี่เหลี่ยม พ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียวเช่นเดียวกับแผ่นป้าย

(3) ข้อความบนแผ่นป้ายแสดงข้อมูลทางเทคนิค ต้องระบุชื่อ รุ่นและคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของอุปกรณ์หลักเช่น แผงเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (อินเวอร์เตอร์) รวมทั้ง Diagram ระบบฯ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

(4) ขนาดตัวอักษรต้องมีความเหมาะสม ตัวอักษรและลายเส้นเป็น Sticker สีขาว ชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถทนต่อแสงแดดและฝน

(5) เสาป้าย ทำด้วยท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized steel pipe) ประเภท BS-M ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว เชื่อมปิดปลายหัวเสา พ่น หรือทาสีขาว ชนิดคุณสมบัติใช้งานภายนอก ฐานเสาเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก

(6) Nut และ Bolt สำหรับยึดแผ่นป้ายกับเสา เป็นวัสดุทำจากสแตนเลส และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3/8 นิ้ว

ก.5.3 ป้ายแสดงขั้นตอนการใช้งาน จำนวน 1 ชุด ต่อแห่ง มีรายละเอียดดังนี้

(1) แผ่นป้าย มีขนาดไม่น้อยกว่า 40x50 เซนติเมตร ทำจากแผ่นพลาสติกแข็งความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

(2) ข้อมูลบนแผ่นป้ายแสดงข้อความพร้อมรูปภาพ (ถ้ามี) ประกอบความเข้าใจประกอบด้วย

1) Diagram ระบบฯ

2) ลำดับขั้นตอนการเปิด -- ปิด ใช้ระบบฯ

3) การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก

4) ข้อสังเกตความผิดปกติของอุปกรณ์หลัก และข้อควรระวัง

5) ปัญหาเบื้องต้น และการแก้ไข

6) ระบุชื่อสำนักพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน พร้อมรายละเอียดสถานที่สำหรับการติดต่อ กรณีเกิดปัญหาการใช้งานระบบ

ก.6 อุปกรณ์ซ่อมบำรุงแบบกระเป๋าหิ้ว (Tool Kit) จำนวน 1 ชุด ต่อระบบ (แห่ง) มีรายละเอียดของวัสดุ อุปกรณ์ ดังนี้

ก.6.1 ชุดคีมงานไฟฟ้าผลิตจากเหล็ก Carbon steel หรือดีกว่า ความยาวไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว ประกอบด้วย คีมเอนกประสงค์ 1 อัน คีมปากเฉียง หรือคีมปากสายไฟ 1 อัน และคีมปากแหลม 1 อัน

ก.6.2 ไขควงสลักด้ามความยาวไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว ผลิตจากโลหะ Chrome vanadium molybdenum alloy steel หรือดีกว่าชนิดปลายแบนและปลายแฉก จำนวน 1 อัน

ก.6.3 ไขควงงานไฟฟ้าความยาวไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว จำนวน 2 อัน ประกอบด้วย ไขควงแบบปลายแฉก 1 อัน และไขควงแบบปลายแบน 1 อัน

ก.6.4 ไขควงทดสอบไฟฟ้ามีพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ไม่น้อยกว่า 250 V จำนวน 1 อัน

ก.6.5 ค้อนงานช่างไฟฟ้าขนาดน้ำหนักหัวค้อนไม่น้อยกว่า 300 กรัม จำนวน 1 อัน

ก.6.6 ชุดประแจปากตายผลิตจากโลหะชนิด Chrome vanadium steel หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ตัว มีขนาดความกว้างปากประแจ ตั้งแต่ 6 มิลลิเมตร ขึ้นไป

ก.6.7 เครื่องมือวัดไฟฟ้า Digital multimeter อย่างน้อยต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(1) พิกัดวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสูงสุดไม่น้อยกว่า 400 V และพิกัดวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสตรงสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 V

(2) พิกัดวัดค่ากระแสไฟฟ้าสลับไม่น้อยกว่า 10 A และพิกัดวัดค่ากระแสไฟฟ้า กระแสตรงไม่น้อยกว่า 10 A

(3) พิกัดวัดค่าความต้านทานทางไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 30 เมกะโอห์ม (M Ω)

(4) พิกัดวัดความถี่ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 20 kHz

(5) มีสวิตช์ปิด - เปิดเครื่อง และใช้พลังงานจากแบตเตอรี่

ก.6.8 มีกล่องโลหะหรือกล่องพลาสติกแข็ง ชนิดมีหูหิ้ว สำหรับใส่อุปกรณ์ซ่อมบำรุงทั้งหมดได้ อย่างเป็นระเบียบ

ข. ข้อกำหนดเงื่อนไขการจัดทำและนำเสนอเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานตามสัญญาและนำเสนอกรมฯ เพื่อพิจารณา ให้ความเห็นชอบหรือพิจารณาอนุมัติ มีรายละเอียดดังนี้

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

ข.1.1 การเสนอขอความเห็นชอบแผนปฏิบัติงานเข้าสำรวจพื้นที่

ข.1.2 การดำเนินงานสำรวจพื้นที่แต่ละแห่งตามสัญญา

ข.1.3 การจัดทำรายงานผลการสำรวจและนำเสนอขอความเห็นชอบ

ข.1.4 การเสนอขออนุมัติคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ระบบตามข้อกำหนด

ข.1.5 การเสนอขออนุมัติบุคลากรดำเนินงานและยานพาหนะ

ข.1.6 การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ระบบและอื่นๆ ตามข้อกำหนด

ข.1.7 การเสนอขออนุมัติรายชื่อหน่วยงานและรายละเอียดการทดสอบอุปกรณ์หลัก

ข.1.8 การเสนอคุณสมบัติอย่างอุปกรณ์หลัก 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 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนสำรวจ พื้นที่เป้าหมายแต่ละรายการ โดยระบุชื่อโครงการแต่ละลำดับ วัน เดือน ปี ที่ดำเนินการสำรวจ 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 ผู้อำนวยการโครงการ และเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงาน รายละเอียดสถานที่ติดต่อ เป็นต้น

ข.3.2 แผนที่เส้นทางคมนาคมเข้าถึงพื้นที่เป้าหมายแต่ละรายการ เริ่มตั้งแต่จังหวัด ถึงอำเภอ ถึงตำบลจนกระทั่งถึงหมู่บ้านและที่ตั้งของพื้นที่เป้าหมาย โดยให้ระบุสถานที่สำคัญเป็นข้อสังเกตตลอดระยะทาง

ข.3.3 แผนผังบริเวณพื้นที่เป้าหมายแต่ละรายการ โดยแสดงรายละเอียดตำแหน่งของอาคาร สิ่งปลูกสร้าง พร้อมทั้งระบุชนิด ขนาดและระยะทางระหว่างอาคาร สิ่งปลูกสร้างแต่ละหลังอย่างชัดเจน

ข.3.4 หนังสือยินยอมอนุญาตให้ใช้พื้นที่ที่เหมาะสมในการจัดตั้งระบบฯ ซึ่งลงนามโดยผู้มีอำนาจลงนามของโครงการหรือผู้ได้รับมอบอำนาจให้ทำการแทน และมีผู้ลงนามเป็นพยานอย่างน้อย 2 คน

ข.4 ผู้รับจ้างต้องเสนอวัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดข้อ ก. (ยกเว้นอุปกรณ์หลัก 5 รายการตามข้อ ก.1 ก.3.1 ก.3.2 ก.3.4 และ ก.4.1) 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 หรือมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต รับรองว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานที่กำหนดแนบประกอบการพิจารณาด้วย

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 พร้อมทั้งแนบรายละเอียดการคำนวณ

ข.5.2 ชุดขาตั้งรองรับชุดแบตเตอรี่ที่สามารถติดตั้งแบตเตอรี่ ยี่ห้อ รุ่นที่เสนอได้ตามข้อกำหนด โดยแสดงรูปแบบพร้อมระบุชนิดและขนาดวัสดุที่จะใช้ในการจัดทำอย่างชัดเจน พร้อมแนบรายละเอียดการคำนวณการรับน้ำหนักชุดแบตเตอรี่

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

ข.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการบุคลากรและยานพาหนะที่จะต้องดำเนินงานตามสัญญา เสนอกรมฯ ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อให้พิจารณาให้ความเห็นชอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ข.6.1 ผู้จัดการโครงการ จำนวน 1 คน ต้องเป็นเจ้าหน้าที่ประจำของผู้รับจ้าง เป็นผู้ที่มีคุณวุฒิ การศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ และมีประสบการณ์เคยผ่านงานบริหารโครงการในลักษณะเดียวกันกับโครงการตามสัญญานี้ไม่น้อยกว่า 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 2 คน ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมงานแต่ละแห่ง โดยให้ระบุรายชื่อช่างควบคุมงานและช่วงเวลาการ ปฏิบัติงานแต่ละแห่งในช่วงเวลาที่ไม่ทับซ้อนกัน เป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ขึ้นไป และช่างควบคุมงานสาขาช่างไฟฟ้า จะต้องมียกย่องรับรองความรู้ความสามารถตามกฎหมายหากมีการบังคับ ใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องต่อไป พร้อมทั้งแนบสำเนาใบประกาศนียบัตรหรือสำเนาใบรายงานผลการศึกษาพร้อม ลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง และหนังสือลงนามยืนยันรับเป็นผู้ควบคุมงาน เพื่อปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ควบคุมงาน โครงการ ทั้งนี้ ช่างควบคุมงานจะต้องจัดทำสรุปรายงานความก้าวหน้าการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางแก้ไขเสนอต่อกรมฯ ตั้งแต่เริ่มดำเนินงานจนแล้วเสร็จ

ข.6.4 ยานพาหนะที่จะใช้ในการดำเนินงานตามสัญญา อย่างน้อยต้องประกอบด้วย รถยนต์บรรทุก ขนาดไม่น้อยกว่า 1 ตัน ชนิดขับเคลื่อน 4 ล้อ จำนวน 2 คัน โดยแนบสำเนาเอกสารความเป็นเจ้าของรถยนต์หรือ สำเนาหนังสือสัญญาเช่า และเอกสารแสดงหมายเลขทะเบียนรถยนต์

ข.7 ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารแสดงรูปแบบการก่อสร้างและติดตั้งระบบฯ เสนอกรมฯ ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยแสดงรายละเอียดประกอบด้วย

ข.7.1 Single line diagram และ Wiring diagram ระบบไฟฟ้า

ข.7.2 ตำแหน่งที่ติดตั้งระบบฯ ประกอบกับแผนผังของโครงการ

ข.7.3 แผนผังแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบฯ ภายในโรงคลุมอุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ อินเวอร์เตอร์ อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก แบตเตอรี่ เป็นต้น

ข.7.4 แผนผังแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ทางไฟฟ้า เช่น แผงควบคุมไฟฟ้าหลัก แผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร ชุดไฟฟ้าแสงสว่าง สวิตช์ เ้ารับ เป็นต้น

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

ข.8 ค่าแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า (Voltage Drop) มีข้อกำหนดดังนี้

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 ของอินเวอร์เตอร์ถึงแผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร มีแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายไม่เกินร้อยละ 2 โดยเทียบกับค่าแรงดันไฟฟ้าด้าน Output ของอินเวอร์เตอร์ที่จ่ายกระแสตามพิกัดที่ Unity power factor

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

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

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

ข.12 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรูปแบบข้อความชุดแผ่นป้าย 3 รายการตามข้อกำหนดข้อ ก.5 เสนอกรมฯ พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำ โดยกรมฯ ขอสงวนสิทธิในการปรับปรุง เพิ่มเติมรายละเอียดข้อความของแต่ละแผ่นป้ายได้ตามความเหมาะสม และการกำหนดตำแหน่งติดตั้งแผ่นป้ายให้อยู่ในดุลยพินิจของกรมฯ

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

ข.14 ผู้รับจ้างต้องจัดทำร่างคู่มือ เสนอกรมฯ พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำฉบับจริง และกรมฯ ขอสงวนสิทธิในการแก้ไข ปรับปรุงข้อความหรือรูปแบบได้ตามความเหมาะสม โดยร่างคู่มือประกอบด้วย

ข.14.1 ร่างคู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีเนื้อหา ดังนี้

ข.14.1.1 Single line diagram

ข.14.1.2 ข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์

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 ข้อมูลพื้นฐานของโครงการพื้นที่เป้าหมายแต่ละแห่ง
 - ข.14.2.3 แผนที่เส้นทางคมนาคมเข้าสู่โครงการพื้นที่เป้าหมายแต่ละแห่ง
 - ข.14.2.4 Single line diagram และ Wiring diagram ระบบไฟฟ้า พร้อมทั้งแผนผังโครงการพื้นที่เป้าหมายแต่ละแห่ง
 - 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 ผู้รับจ้างต้องจัดทำคู่มือฉบับจริง หลังจากกรมฯ พิจารณาเห็นชอบร่างคู่มือ (Draft) ตามข้อ ข.14.1 และข้อ ข.14.2 เรียบร้อยแล้ว และต้องมีหนังสือนำเสนอเอกสารฉบับจริงทั้งหมดให้กรมฯ ก่อน หรือพร้อมกับการส่งมอบงานงวดสุดท้าย ประกอบด้วย
 - ข.15.1 คู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 5 เล่ม ต่อโครงการ พร้อมแผ่น CD ROM บันทึกข้อมูลคู่มือการฝึกอบรมฯ ในรูปแบบ Portable document format (PDF) จำนวน 5 แผ่น ต่อโครงการ
 - ข.15.2 คู่มือระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโครงการ พร้อมแผ่น CD ROM บันทึกข้อมูลคู่มือระบบฯ ในรูปแบบ PDF จำนวน 5 ชุด
- ข.16 ผู้รับจ้างต้องได้รับหนังสือแจ้งให้ความเห็นชอบหรือได้รับอนุมัติจากกรมฯ ในข้อเสนอแต่ละรายการตามข้อ ข. ที่ผู้รับจ้างได้เสนอกกรมฯ พิจารณาแล้ว จึงจะสามารถดำเนินการตามรายการที่เสนอนั้นต่อไปได้ ห้ามผู้รับจ้างจัดหาหรือจัดทำหรือดำเนินการตามข้อเสนอใดๆ ไปก่อนที่จะได้รับแจ้งให้ความเห็นชอบหรือได้รับอนุมัติจากกรมฯ โดยเด็ดขาด
- ข.17 กรณีเกิดอุปสรรคทำให้ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างและติดตั้งระบบได้ตามสัญญา ผู้รับจ้างต้องมีหนังสือแจ้งกรมฯ ภายใน 45 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ทั้งนี้ กรมฯ ขอสงวนสิทธิในการตัดสินใจ และมูลค่างานที่ไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จตามสัญญาจ้างได้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับทางราชการ โดยอุปสรรคที่กรมฯ จะพิจารณาและแนวทางที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ มีรายละเอียดดังนี้
 - ข.17.1 ระบบจำหน่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้าถึงโครงการแล้ว ให้ผู้รับจ้างแนบหนังสือยืนยันจากผู้อำนวยการโครงการหรือผู้ได้รับมอบอำนาจ ระบุข้อมูลว่ามีไฟฟ้าใช้แล้ว เช่น ปี พ.ศ. ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจ่ายไฟฟ้าให้โครงการ หรือหมายเลขของผู้ใช้ไฟฟ้า หรือหมายเลขของมาตรวัดพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น
 - ข.17.2 ไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ให้ก่อสร้างระบบฯ ในพื้นที่เป้าหมาย ให้ผู้รับจ้างแนบหนังสือยืนยันจากผู้อำนวยการโครงการหรือผู้ได้รับมอบอำนาจ 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 พร้อมทั้งลงนามผู้นำสุ่มตัวอย่างในบันทึกดังกล่าวก่อนมอบให้แก่เจ้าหน้าที่ของกรมฯ ที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการสุ่มตัวอย่างไว้เป็นหลักฐาน และผู้รับจ้างต้องจัดส่งอุปกรณ์ที่สุ่มตัวอย่างแล้วให้หน่วยงานทดสอบที่ได้รับความเห็นชอบทันทีหลังจากดำเนินการสุ่มตัวอย่างแล้วเสร็จแต่ละครั้ง เพื่อดำเนินการทดสอบตามขั้นตอนที่ได้รับ ความเห็นชอบไว้แล้ว

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 มีคุณสมบัติเฉพาะไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ข้อใด ข้อหนึ่ง จะถือว่าอุปกรณ์รายการนั้นมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ชุดใหม่เป็นชนิดและรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่ต้องใช้ติดตั้งทั้งหมดตามสัญญา พร้อมทั้งแจ้งกรมฯ ดำเนินการสุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบโดยหน่วยงานและวิธีการตามเงื่อนไขเดิม จนได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนด

ค.6 รายงานผลการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์หลักแต่ละรายการ อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย ข้อมูลผลการทดสอบคุณสมบัติตามเงื่อนไขกำหนดทดสอบของแต่ละอุปกรณ์ตามข้อ ค.7 และให้มีรูปภาพ ในขณะที่ดำเนินการทดสอบอุปกรณ์แสดงประกอบข้อมูลผลการทดสอบด้วย

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

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.7.2 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 ตัวอย่างเช่น ผู้รับจ้างเสนอแผงเซลล์ฯ มีขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุดตาม Catalog 100 Wp แต่ผลจากการทดสอบค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดที่สุ่มตัวอย่างจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 พบว่า มีค่าเฉลี่ยกำลังไฟฟ้าสูงสุดเพียง 95 Wp (ลดลง 5 Wp) กรมจะกำหนดให้แผงเซลล์ฯ ที่ผู้รับจ้างเสนอมีกำลังไฟฟ้าสูงสุด 95 Wp เท่านั้น มิใช่ 100 Wp ตามที่ผู้รับจ้างเสนอ และกรมฯ จะถือเอาค่าเฉลี่ยกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ได้จากผลการทดสอบนี้รวมกันตามจำนวนแผงที่ต้องใช้ติดตั้งระบบฯ ในการพิจารณาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดตามข้อ ก.1.3

(3) ในกรณีค่าเฉลี่ยกำลังไฟฟ้าสูงสุดของตัวอย่างแผงเซลล์ฯ ที่ได้จากการทดสอบนี้มีผลให้ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบฯ ลดลงไม่เป็นไปตามกำหนดข้อ ก.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแผงเซลล์ฯ ที่เป็นชนิดและรุ่นเดียวกันพร้อมทั้งจัดทำรูปแบบการปรับปรุงโครงสร้างรองรับฯ และการติดตั้งแผงเซลล์ฯ เพิ่มเติมอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบฯ ทุกระบบไม่น้อยกว่าข้อกำหนดดังกล่าว โดยเสนอให้กรมพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานดังกล่าว โดยไม่สามารถเรียกร้องเอาจากกรมและไม่สามารถอ้างเอาระยะเวลาที่สูญเสียไปในการจัดหาแผงเซลล์ฯ ติดตั้งเพิ่มเติม มาเป็นข้ออ้างในการขอขยายอายุสัญญา

ค.7.2.2 การทดสอบ Mechanical load test กำหนดให้สุ่มแผงเซลล์ฯ จำนวน 1 แผงจากแผงเซลล์ฯ ที่สุ่มตัวอย่างทดสอบตามข้อ ค.7.2.1 แล้ว หรือสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มแผงเซลล์ฯ ที่ต้องใช้ติดตั้งตามสัญญา กำหนดเงื่อนไขการทดสอบและการพิจารณาผลทดสอบ คือ 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 คือ 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 ที่ผู้รับจ้างจัดหาและเสนอให้สุ่มตัวอย่างทดสอบมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและไม่สามารถนำไปใช้ติดตั้งระบบฯ ตามสัญญา

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

ค.7.3 การทดสอบอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ ให้ทดสอบค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์เพื่อพิจารณาคุณสมบัติเฉพาะ ข้อมูลผลทดสอบอย่างน้อยต้องประกอบด้วย

ค.7.3.1 ค่ากำลังไฟฟ้าขาเข้า (Input power) ต้องมีพิกัดไม่ต่ำกว่ากำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC

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

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

ค.7.3.4 การทำงานประจุไฟฟ้าเข้าชุดแบตเตอรี่ ที่ค่าแรงดันขั้วปกติ (Nominal Voltage) ต้องเป็นชนิด 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 ที่แสดงข้อมูลแบบตัวเลขอย่างน้อยประกอบด้วย ค่าพลังงานไฟฟ้าประจุแบตเตอรี่สะสม (DC kWh) ค่าแรงดันไฟฟ้าแบบ Real time ค่ากระแสไฟฟ้าแบบ Real time



ค.7.4 การทดสอบอินเวอร์เตอร์ ให้ทดสอบค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์เพื่อพิจารณาคุณสมบัติเฉพาะ ข้อมูลผลทดสอบอย่างน้อยต้องประกอบด้วย

ค.7.4.1 การทำงานจ่ายไฟฟ้าแบบอิสระได้ (Stand Alone)

ค.7.4.2 ค่าแรงดันไฟฟ้าขาเข้า เป็นชนิด 48 V_{dc}

ค.7.4.3 ค่าแรงดันไฟฟ้าขาออก เป็นชนิด 220 V 50 Hz

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

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

ค.7.4.6 การจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่องแก่ภาระไฟฟ้า (Load) ชนิด Unity power factor (pf = 1) ต้องสามารถจ่ายไฟฟ้าต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 3 kW (สำหรับระบบขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 W) หรือ ไม่น้อยกว่า 2 kW (สำหรับระบบขนาดไม่น้อยกว่า 2,000 W)

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 Overload, 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 และจัดทำรายงานผลการสำรวจตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในข้อ ข.3

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

ง.3 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งระบบฯ ในพื้นที่ของโครงการแต่ละแห่ง ตามรายละเอียดรูปแบบ ที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมฯ แล้วเท่านั้น กรณีจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบการติดตั้ง 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 โดยใช้ลวดเชื่อมไฟฟ้าหรือใช้กาวติดโลหะชนิดทนแรงบิดสูง เพื่อให้ Bolt และ Nut ยึดติดกันจนไม่สามารถคลายออกได้สะดวก

ง.7 ฐานเสาโลหะของโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ 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 และต้องวางระยะห่างขั้วแบตเตอรี่ให้ถูกต้อง มั่นคงแข็งแรง โดยใช้แท่งทองแดงหรือแท่งโลหะ (Bus bar) ที่มีฉนวนหุ้ม หรือใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน (Insulated copper cables) สำหรับต่อเชื่อมขั้วแบตเตอรี่

ง.9 ผู้รับจ้างต้องแจ้งกรมฯ เพื่อกำหนดวัน เดือน ปี การประจุแบตเตอรี่ครั้งแรก (Initial charge) เพื่อมอบหมายเจ้าหน้าที่ของกรมฯ เข้าร่วมสังเกตการณ์ โดยผู้รับจ้างต้องประจุแบตเตอรี่ครั้งแรกด้วยเครื่องประจุแบตเตอรี่ (Battery charger) และตรวจวัดบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องจนแบตเตอรี่มีความจุพลังงานไฟฟ้าเต็ม (Full capacity) และต้องส่งบันทึกข้อมูลดังกล่าวให้กรมฯ ก่อนนำแบตเตอรี่ไปติดตั้ง

ง.10 การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบอื่นๆ เช่น อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ อินเวอร์เตอร์ Main circuit breaker เป็นต้น ให้ติดตั้งอยู่ภายในโรงคลุมอุปกรณ์หรืออาคารสถานที่ที่กรมฯ กำหนด

ทั้งนี้ เจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากกรมฯ 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 และท่อ PVC ร้อยสายไฟฟ้า เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.216 โดยขนาดท่อและจำนวนสายไฟฟ้าที่ร้อยท่อต้องเป็นไปตามหลักวิชาการ

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

ง.13 สายไฟฟ้าของชุดแผงเซลล์ฯ แต่ละสาขา (PV String) ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire หรือดีกว่า และต้องแสดงสัญลักษณ์ขั้วของแผงเซลล์ฯ ก่อนต่อเข้ากับขั้วต่อสายของชุดไฟฟ้ากระแสตรง โดยอ้างอิงรูปแบบการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 2572 กำหนดให้ชุดไฟฟ้ากระแสตรงติดตั้งภายในกล่องอย่างถูกต้องปลอดภัยและยึดเข้ากับเสาโครงสร้างรองรับแผงเซลล์ฯ ในตำแหน่งที่กรมฯ กำหนด

ง.14 การเดินสายไฟฟ้าด้านไฟฟ้ากระแสตรงให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด 0.6/1.0 kV CV หรือดีกว่า โดยให้ร้อยสายไฟฟ้าภายในท่อชนิด HDPE ในส่วนของการเดินสายไฟฟ้าภายในโรงคลุมอุปกรณ์ให้จัดเก็บสายไฟฟ้าใน Wire way ชนิดที่มีฝาปิดและมีขนาดเป็นไปตามหลักวิชาการ ตำแหน่งเจาะช่องเพื่อเดินสายไฟฟ้าเข้าหรือออก Wire way ต้องมีการป้องกันฉนวนสายไฟฟ้าชำรุดและปิดช่องเจาะด้วยกาวซิลิโคน ยกเว้นชุดแสงสว่างภายในโรงคลุมอุปกรณ์ให้เดินสายไฟฟ้าภายในท่อร้อยสายชนิดท่อ PVC

ง.15 การเดินสายไฟฟ้าที่ใช้ต่อดึงระหว่างชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์หรืออุปกรณ์ควบคุมการทำงานกับชุดมอเตอร์สูบน้ำกำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด NYY หรือที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 6 sq.mm. หรือเป็นไปตามข้อกำหนดของรุ่นเครื่องมอเตอร์สูบน้ำที่เสนอ การเดินสายไฟฟ้าจากชุดควบคุมไปยังมอเตอร์สูบน้ำ ให้เดินสายภายในท่อพลาสติกชนิดหนาสำหรับเดินสายไฟฟ้า โดยฝังอยู่ใต้ดินมีความลึกไม่น้อยกว่า 50 cm (วัดจากผิวดินเดิม) และเดินสายภายในท่อร้อยสายยึดกับโครงเหล็กยึดเครื่องสูบน้ำ (กรณีที่ใช้เครื่องสูบน้ำชนิด Submersible Type) ตามแบบที่กรมฯ กำหนด โดยจุดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ภายในกล่องรวมสายมีความมั่นคง แข็งแรง และปลอดภัยตามมาตรฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ห้ามต่อสายไฟฟ้าในช่วงอยู่ในท่อร้อยสายไฟอย่างเด็ดขาด

ง.16 การเดินสายไฟฟ้าด้านไฟฟ้ากระแสสลับให้ดำเนินการ ดังนี้

ง.16.1 การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง Main circuit breaker กับแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด THW ขนาดสายต้องสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่ากระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์โดยเดินสายภายในท่อร้อยสายชนิด PVC และต้องเป็นไปตามข้อกำหนดข้อ ข.8

ง.16.2 การเดินสายที่ติดตั้งแผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด THW แกนเดี่ยวหรือสายชนิดอื่นที่ดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 sq.mm. โดยเดินสายภายในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด PVC ยึดกับอาคารอย่างมั่นคง เป็นระเบียบ สวยงาม หรือให้เดินสายอย่างเป็นระเบียบ ปลอดภัยโดยดุลยพินิจของกรมฯ

ง.16.3 การเดินสายวงจรเดิน ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด THW ขนาดสายต้องไม่เล็กกว่า 2.5 sq.mm.

ง.16.4 การเดินสายวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด THW ขนาดสายต้องไม่เล็กกว่า 1.5 sq.mm.

ง.17 การเดินท่อส่งน้ำไปยังถังเก็บน้ำต้องมีจุดยึดท่ออย่างมั่นคง แข็งแรง และต้องเดินท่อฝังดินที่มีความลึกไม่น้อยกว่า 50 cm (วัดจากพื้นผิวดิน) ตามแบบมาตรฐานกรมฯ แบบเลขที่ สพส.04/48 ในกรณีที่ไม่สามารถเดินท่อ PVC ฝังดินได้ อันเนื่องมาจากสภาพภูมิประเทศ ให้เดินท่อลอยบนผิวดินได้โดยเปลี่ยนจากท่อส่งน้ำ PVC เป็นท่อเหล็กอาบสังกะสีอย่างหนาซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.277 ในขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เท่ากัน และมีฐานรองรับท่อเหล็กที่แข็งแรงเป็นไปตามมาตรฐานทางวิศวกรรม โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมฯ

ง.18 อุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะและอุปกรณ์ที่ระบุให้มีการต่อสายดินจะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วน โดยให้ดำเนินการตามหลักวิชาการและอ้างอิงตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 (ฉบับแก้ไขปรับปรุง พ.ศ. 2551) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

จ.เงื่อนไขการส่งมอบงาน การจ่ายเงินและการหักเงินค่าประกันผลงาน

จ.1 การส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงาน ครบถ้วนทุกรายการ ภายใน 210 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา กำหนดส่งมอบงาน แบ่งออกเป็น 3 งวด ดังนี้

จ.1.1 ส่งมอบงานงวดที่ 1 ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานจัดตั้งระบบฯ จำนวน 12 แห่ง ประกอบด้วย

- 1) แผนงานหลัก ตามข้อ ข.1
- 2) รายงานผลการสำรวจ ตามข้อ ข.3
- 3) งานจัดหาอุปกรณ์ประกอบระบบฯ ตามข้อ ก.1 ก.3 (ข้อ ก.3.1-ก.3.3 และข้อ ก.3.5-ก.3.9) และ ก.4 (ข้อ ก.4.1-ก.4.4) โดยผู้รับจ้างต้องจัดส่งอุปกรณ์ประกอบระบบฯ ครบทุกรายการ ได้ที่สถานที่ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายตามมูลค่าทรัพย์สินในกรณีที่มีการสูญหายก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

จ.1.2 ส่งมอบงานงวดที่ 2 ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยต้องส่งมอบงานประกอบด้วย

- 1) งานจัดหาอุปกรณ์ประกอบระบบฯ ตามข้อ ก.3.4 โดยผู้รับจ้างต้องจัดส่งอุปกรณ์ประกอบระบบฯ ได้ที่สถานที่ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายตามมูลค่าทรัพย์สินในกรณีที่มีการสูญหายก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย
- 2) งานโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ตามข้อ ก.2 งานโรงคลุมอุปกรณ์ตามข้อ ก.3.10 และงานถังเก็บน้ำ ตามข้อ ก.4.5 ครบถ้วนในรายการที่ต้องดำเนินการตามรายชื่อเป้าหมาย โดยต้องมีการดำเนินงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของงานแต่ละแห่งตามสัญญา

จ.1.3 ส่งมอบงานงวดที่ 3 (งวดสุดท้าย) ภายใน 210 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานแล้วเสร็จครบถ้วนสมบูรณ์ทุกรายการครบตามจำนวนที่กำหนดตามสัญญา

จ.2 การจ่ายเงิน

จ.2.1 การจ่ายเงินล่วงหน้า กรมฯ จะจ่ายเงินล่วงหน้าจำนวนร้อยละ 15 (สิบห้า) ของวงเงินในสัญญาจ้างตามสถานที่ในแต่ละรายการ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้าเต็มตามจำนวนวงเงิน หลักประกันดังกล่าวจะต้องเป็นพันธบัตรไทย หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศ หรือของบริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย บริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ส่วนราชการต่างๆ ทราบ โดยกรมฯ จะหักคืนเป็นจำนวนร้อยละ 20 (ยี่สิบ) ของทุกงวดงานตามผลงานที่ส่งมอบจนกว่าจะได้รับคืนครบ (ตามจำนวนเงินจ่ายล่วงหน้า)

จ.2.2 การจ่ายเงินค่าจ้าง กรมฯ จะจ่ายเงินค่าจ้างแก่ผู้รับจ้างตามสัญญาจ้าง ซึ่งมีสถานที่ในแต่ละรายการ โดยในแต่ละรายการแบ่งออกเป็น 3 งวด ดังนี้

จ.2.2.1 จำนวนร้อยละ 30 (สามสิบ) ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้จัดส่งมอบงานงวดที่ 1 ตามข้อ จ.1.1 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

จ.2.2.2 จำนวนร้อยละ 40 (สี่สิบ) ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้จัดส่งมอบงานงวดที่ 2 ตามข้อ จ.1.2 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

จ.2.2.3 จำนวนร้อยละ 30 (สามสิบ) ของวงเงินตามสัญญา หรือจำนวนเงินที่คงเหลือตามสัญญา หลังจากผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดที่ 3 (งวดสุดท้าย) ตามข้อ จ.1.3 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

ข. เงื่อนไขการยกเลิกการว่าจ้าง

การว่าจ้างฯ ครั้งนี้ จะทำการยกเลิกหากไม่ได้รับอนุมัติวงเงินหรือได้รับความเห็นชอบจาก
กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน หรือตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และ
แก้ไขเพิ่มเติม ไม่สามารถว่าจ้างได้ โดยผู้เสนอราคาหรือผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากกรมฯ



รายชื่อสถานที่เป้าหมาย
ว่าจ้างจัดตั้งโครงการส่งเสริมระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับสนับสนุนกิจกรรม
โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว)
จำนวน 12 แห่ง

ที่	สถานที่เป้าหมาย	ที่ตั้ง			หมายเหตุ
		ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	
1	ศูนย์ปฏิบัติการโครงการขยายผลโครงการหลวงเพื่อแก้ปัญหาพื้นที่ปลูกฝิ่นอย่างยั่งยืนบ้านป่าเกี๊ยะใหม่	เมืองคอง	เชียงดาว	เชียงใหม่	ระบบผลิตไฟฟ้า ขนาด 2,000 วัตต์
2	ศูนย์ปฏิบัติการโครงการขยายผลโครงการหลวงเพื่อแก้ปัญหาพื้นที่ปลูกฝิ่นอย่างยั่งยืนบ้านห้วยโป่งพัฒนา	แม่ทะลบ	ไชยปราการ	เชียงใหม่	ระบบผลิตไฟฟ้า ขนาด 2,000 วัตต์
3	สถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามแนวพระราชดำริห้วยเมืองงาม	ท่าตอน	แม่อาย	เชียงใหม่	ระบบผลิตไฟฟ้า ขนาด 3,000 วัตต์
4	สถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามแนวพระราชดำริดอยอมพาย	ปางหินฝน	แม่แจ่ม	เชียงใหม่	ระบบผลิตไฟฟ้า ขนาด 3,000 วัตต์
5	สถานีสาธิตและถ่ายทอดการเกษตรป่าไม้สิ่งแวดล้อมตามพระราชดำริบ้านแพกแซม	เปียงหลวง	เวียงแหง	เชียงใหม่	ระบบสูบน้ำ ขนาด 2,000 วัตต์
6	โครงการพัฒนาป่าไม้ตามแนวพระราชดำริดอยกิ่วลม	ทุ่งยาว	ปาย	แม่ฮ่องสอน	ระบบสูบน้ำ ขนาด 2,000 วัตต์
7	ศูนย์ปฏิบัติการโครงการขยายผลโครงการหลวงเพื่อแก้ปัญหาพื้นที่ปลูกฝิ่นอย่างยั่งยืนบ้านเลอตอ	แม่ต๋น	แม่ระมาด	ตาก	ระบบผลิตไฟฟ้า ขนาด 2,000 วัตต์
8	ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านปางสนุก	ไล่โว่	สังขละบุรี	กาญจนบุรี	ระบบผลิตไฟฟ้า ขนาด 3,000 วัตต์
9	โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านโป่งลึก	ห้วยแม่เพรียง	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	ระบบสูบน้ำ ขนาด 2,000 วัตต์
10	ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านดินเสมอ	คลองท่อม	คลองท่อม	กระบี่	ระบบผลิตไฟฟ้า ขนาด 3,000 วัตต์
11	ศูนย์การเรียนรู้ตำรวจตระเวนชายแดนบ้านหลังอ้ายหมี่	วังอ่าง	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	ระบบผลิตไฟฟ้า ขนาด 3,000 วัตต์
12	ชุดเฝ้าตรวจชายแดนที่ 4180 บ้านเกาะตาครุฑ	ปากน้ำ	เมือง	ระนอง	ระบบผลิตไฟฟ้า ขนาด 3,000 วัตต์

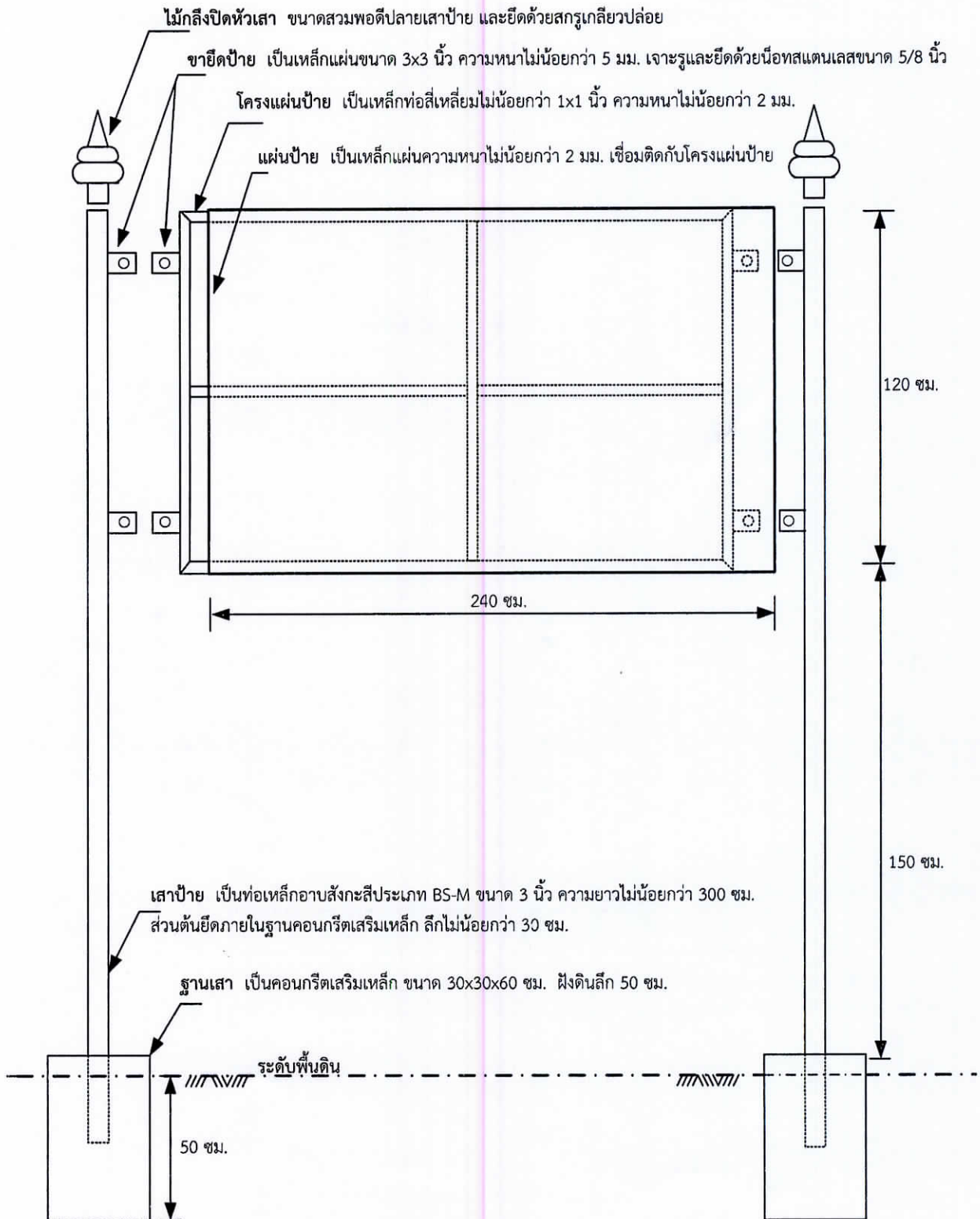
240 ซม.

			
กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน		กองทุนส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	
กระทรวงพลังงาน			
โครงการส่งเสริมระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับสนับสนุนกิจกรรมโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว) (ชื่อสถานที่) หมู่ที่.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด..... ดำเนินการโดย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560			

120 ซม.

รูปที่ 1 รูปแบบข้อความป้ายชื่อโครงการ

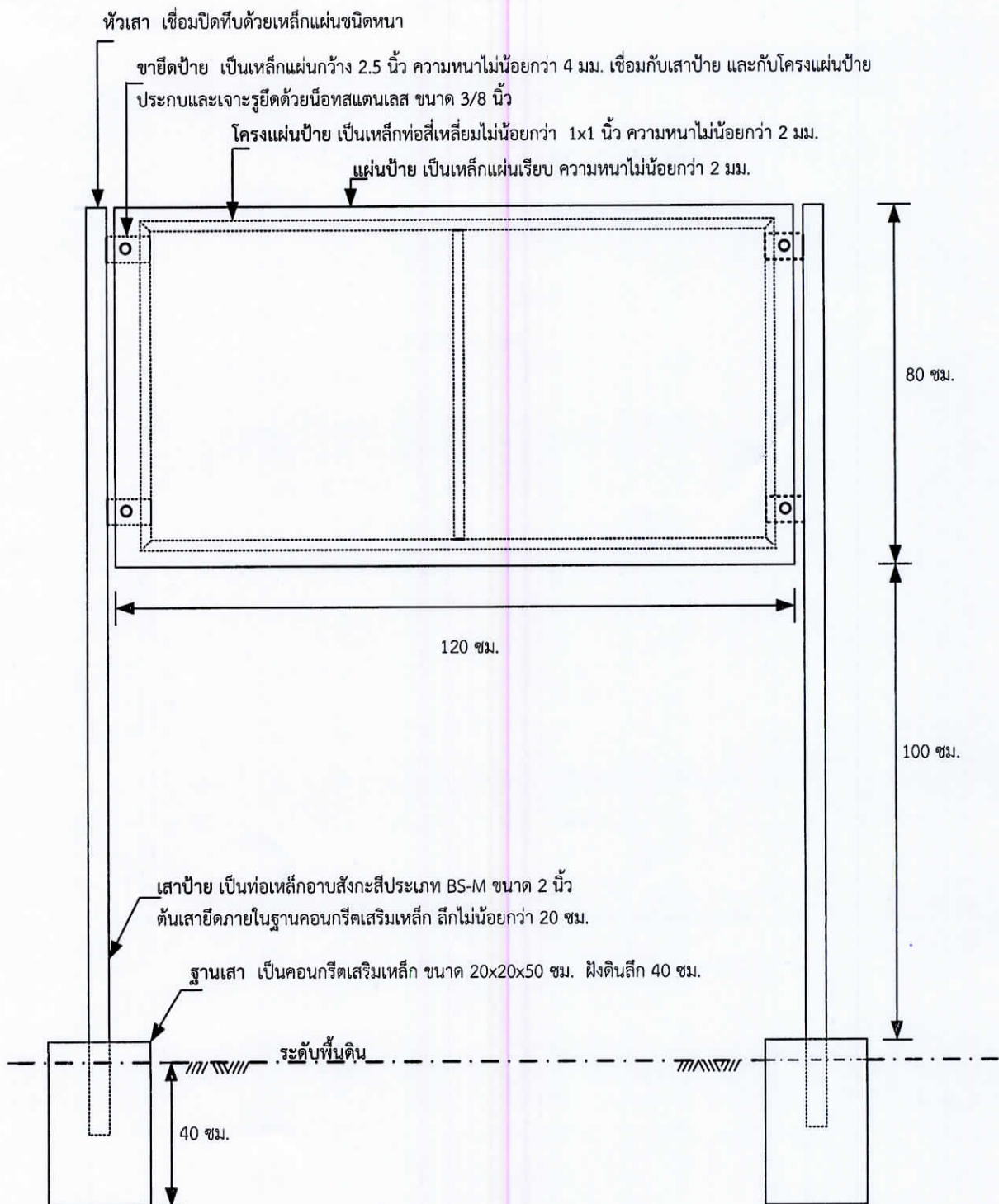




รูปที่ 2 ลักษณะรูปแบบโครงสร้างป้ายชื่อโครงการ

(หมายเหตุ รูปนี้ไม่ได้แสดงอัตราส่วน)

[Handwritten signature]



รูปที่ 3 ลักษณะป้ายแสดงข้อมูลทางเทคนิค
(รูปนี้ไม่ได้แสดงอัตราส่วน)

OK