

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการดำเนินงานตามข้อกำหนดดังกล่าว โดยไม่สามารถเรียกร้องเพิ่มเติมเอาจากกรมและไม่สามารถอ้างเอาระยะเวลาที่สูญเสียไปมาขอขยายอายุสัญญา

ค.6 รายงานผลการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์หลักแต่ละรายการ อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย ข้อมูลผลการทดสอบคุณสมบัติตามเงื่อนไขกำหนดทดสอบของแต่ละอุปกรณ์ตามข้อ ค.7 และให้มีรูปภาพที่เกี่ยวข้องขณะดำเนินการทดสอบอุปกรณ์ แสดงประกอบข้อมูลผลการทดสอบด้วย

ค.7 การทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์หลัก มีรายละเอียดดังนี้

ค.7.1 การทดสอบแบตเตอรี่ ให้ทดสอบคุณสมบัติเฉพาะและกำหนดเกณฑ์พิจารณาดังนี้

ค.7.1.1 ทดสอบค่าความจุพลังงานไฟฟ้าที่ 100 ชั่วโมง (Capacity test at C_{100}) โดยอ้างอิงกระบวนการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60896-11 ที่อุณหภูมิ น้ำกรด 20°C

ค.7.1.2 แบตเตอรี่ที่สุ่มตัวอย่างทดสอบทุกลูก ต้องมีผลการตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้าสุดท้ายไม่ต่ำกว่า 1.80 V ที่ 100 ชั่วโมง (End discharge voltage at C_{100}) หากพบมีค่าแรงดันไฟฟ้าสุดท้ายต่ำกว่า 1.80 V ถือว่า แบตเตอรี่ยี่ห้อ รุ่น ที่สุ่มตัวอย่างทดสอบมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ไม่สามารถใช้ติดตั้งระบบฯ ได้

ค.7.1.3 ค่าความจุพลังงานไฟฟ้ารวมตามกำหนดข้อ ก.6.2 คำนวณจากผลการทดสอบค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าของแบตเตอรี่ ประกอบด้วย ค่ากระแสไฟฟ้าจ่ายออกคงที่ (Discharge current at C_{100}) ค่าเฉลี่ยของแรงดันไฟฟ้าสุดท้าย (at C_{100}) ของแบตเตอรี่ที่สุ่มทดสอบ จำนวนชั่วโมงทดสอบ 100 ชั่วโมง และจำนวนแบตเตอรี่ที่ต้องใช้ติดตั้งระบบฯ ตามรูปแบบที่ได้รับความเห็นชอบ ($\text{kWh} = I_{C100} \times V_{C100} \times 100 \text{ h} \times \text{No. of batt.}$)

ค.7.2 การทดสอบแผงเซลล์ฯ ให้ทดสอบคุณสมบัติเฉพาะ 3 ข้อ และกำหนดเกณฑ์พิจารณาคุณสมบัติดังนี้

ค.7.2.1 การทดสอบค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (Maximum power determination) ตามมาตรฐาน มอก.1843 ข้อ 10.2 (หรือตามมาตรฐาน มอก.2210 ข้อ 10.2 กรณีเป็นแผงเซลล์ฯ ที่มีใช้ Crystalline silicon) โดยกำหนดข้อพิจารณาดังนี้

(1) ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (P_{mp}) ของแผงเซลล์ฯ ยี่ห้อและรุ่นที่สุ่มตัวอย่างแต่ละแผง มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดต่ำกว่าที่ระบุไว้ใน Catalog ไม่เกินร้อยละ 10 หากพบว่า แผงเซลล์ฯ ที่สุ่มตัวอย่างแผงใดหรือหลายแผงมีผลการทดสอบค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดต่ำกว่าที่ระบุใน Catalog มากกว่าร้อยละ 10 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบแผงเซลล์ฯ ทุกแผงของรุ่นนั้น และคัดเลือกเอาเฉพาะแผงเซลล์ฯ ที่ผ่านตามเงื่อนไขที่กำหนดนี้จนครบจำนวนที่ต้องใช้ติดตั้งระบบฯ 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 และ

กรมจะถือเอาค่าเฉลี่ยกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ได้จากผลการทดสอบนี้รวมกันตามจำนวนแผงที่ต้องใช้ติดตั้งระบบฯ ในการพิจารณาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดตามข้อ ก.1.1.2

(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 มอก.1843 ข้อ 10.16 และผลการทดสอบต้องผ่านเกณฑ์กำหนดตามมาตรฐาน มอก.1843 ข้อ 10.16.5

(2) แผงเซลล์ฯ ที่มีใช้ชนิด Crystalline silicon ต้องดำเนินการทดสอบ Mechanical load test ตามมาตรฐาน มอก.2210 ข้อ 10.16 และผลการทดสอบต้องผ่านเกณฑ์กำหนดตามมาตรฐาน มอก.2210 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 มอก.1843 ข้อ 10.17 และต้องผ่านเกณฑ์กำหนดตามมาตรฐาน มอก.1843 ข้อ 10.17.5

(2) แผงเซลล์ฯ ที่มีใช้ชนิด Crystalline silicon ต้องดำเนินการทดสอบ Hail test ตามมาตรฐาน มอก.2210 ข้อ 10.17 และต้องผ่านเกณฑ์กำหนดตามมาตรฐาน มอก.2210 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 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามเงื่อนไขกำหนดข้อ ค.5

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

ค.7.2.6 ในกรณีที่แผงเซลล์ฯ มิได้เป็นชนิด Crystalline silicon ผู้รับจ้างจะต้องนำแผงเซลล์ฯ ที่สุ่มตัวอย่างแล้วทั้งหมด ให้หน่วยงานทดสอบติดตั้งกลางแจ้งรับแสงอาทิตย์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 วัน ก่อนดำเนินการทดสอบคุณสมบัติตามข้อกำหนด

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) 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 Over charge battery

ค.7.3.9 การทำงานของระบบป้องกันการต่อแบตเตอรี่กลับขั้ว (Reverse polarity)

ค.7.3.10 การทำงานของไฟสัญญาณที่แสดงสถานะภาพการทำงานของอุปกรณ์

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 การทดสอบอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) ให้ทดสอบค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์เพื่อพิจารณาคุณสมบัติเฉพาะ 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

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 (pf = 1) ต้องสามารถจ่ายไฟฟ้าต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 3.5 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) ไม่น้อยกว่า 90 %

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

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

ค.8 ผู้รับจ้างไม่สามารถนำอุปกรณ์หลักไปติดตั้งระบบฯ ในพื้นที่ หากกรมยังไม่ได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติอุปกรณ์ตามเงื่อนไขข้อกำหนด และยังไม่ได้รับความเห็นชอบรูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ระบบฯ

หากผู้รับจ้างนำอุปกรณ์หลักไปติดตั้งระบบฯ ในพื้นที่โดยยังไม่ได้ได้รับความเห็นชอบรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติจากกรม และกรมตรวจพบภายหลังว่าอุปกรณ์หลักที่นำไปติดตั้งมีผลการทดสอบคุณสมบัติไม่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาตามข้อกำหนด หรือการติดตั้งอุปกรณ์ไม่เป็นไปตามรูปแบบที่กรมพิจารณาเห็นชอบ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการรื้อถอนอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งไปแล้วดังกล่าวและดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ชุดใหม่ที่ได้ทดสอบคุณสมบัติตามข้อกำหนดและได้รับความเห็นชอบรายงานผลการทดสอบจากกรมแล้วและติดตั้งตามรูปแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากกรม

ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เพิ่มขึ้นจากการดำเนินงานตามวรรคสองดังกล่าวจากกรมและไม่สามารถอ้างเอาระยะเวลาที่สูญเสียไปจากการดำเนินงานดังกล่าวมาเป็นเหตุผลในการขอขยายเวลาสัญญา

จ. เงื่อนไขข้อกำหนดการดำเนินงาน

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดตั้งระบบฯ ตามสัญญาให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดในการดำเนินงานดังนี้

จ.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการสำรวจพื้นที่เป้าหมายทุกแห่งตามสัญญา โดยดำเนินการตามเงื่อนไขกำหนดข้อ ข.3

จ.2 ผู้รับจ้างต้องให้วิศวกรโยธาซึ่งเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร ดำเนินการตรวจสอบพื้นที่และจัดทำหนังสือรับรองการรับน้ำหนักของพื้นดินที่สามารถจัดตั้งโรงคลุมอุปกรณ์ตามแบบข้อ ก.10 ได้อย่างปลอดภัย ในกรณีพื้นดินไม่สามารถรับน้ำหนักโรงคลุมฯ ต้องเสนอแนวทางแก้ไขปรับปรุงให้สามารถรับน้ำหนักโรงคลุมฯ ได้อย่างปลอดภัย โดยเสนอกรมพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดตั้งโรงคลุมฯ ทุกแห่ง กรณีมีข้อสงสัยที่อาจเข้าใจคลาดเคลื่อนในแบบจัดตั้ง ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้ควบคุมงานของกรมหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาให้ความเห็นหรือให้ข้อเสนอแนะก่อนดำเนินการจัดตั้ง

จ.3 ผู้รับจ้างต้องไม่ดำเนินการจัดตั้งระบบฯ ก่อนจะได้รับความเห็นชอบแผนการเข้าปฏิบัติในพื้นที่จากกรม หากผู้รับจ้างดำเนินการไปก่อนโดยพลการ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการแก้ไข เปลี่ยนแปลงหรือรื้อถอนรายการงานที่ดำเนินการไป ตามที่ผู้ควบคุมงานของกรมวินิจฉัยว่าไม่ถูกต้องหรือไม่เป็นไปตามรูปแบบที่ได้รับความเห็นชอบ โดยที่ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าชดเชยจากกรมแต่อย่างใด

จ.4 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดตั้งระบบฯ ในพื้นที่ของโรงเรียนแต่ละแห่ง ตามรายละเอียดรูปแบบการจัดตั้งระบบฯ ที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมแล้วเท่านั้น กรณีจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอเหตุผลความจำเป็นและรายละเอียดที่เปลี่ยนแปลงให้กรมพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ ทั้งนี้ผู้รับจ้างไม่สามารถอ้างเอาระยะเวลาที่สูญเสียไปจากการพิจารณารายการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว มาเป็นเหตุผลขอขยายเวลาสัญญาและไม่สามารถเรียกร้องค่าจ้างเพิ่มหรือค่าชดเชยจากกรมแต่อย่างใด

จ.5 การติดตั้งแผงเซลล์ฯ บนชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ กำหนดให้ด้านรับแสงอาทิตย์ของแผงเซลล์ฯ หันไปทางทิศใต้ และวางเอียงทำมุมกับแนวระนาบทิศเหนือ-ใต้ ประมาณ 15-20 องศา และต้องอยู่ในพื้นที่โล่งไม่เกิดการบังเงาเนื่องจากต้นไม้หรือสิ่งปลูกสร้างใดๆ บนแผงเซลล์ฯ ตลอดช่วงกลางวัน และต้องปรับปรุงพื้นที่บริเวณติดตั้งชุดแผงเซลล์ฯ ให้เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ โดยให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานของกรม

จ.6 การเดินสายไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์ฯ แต่ละแผง (PV module) ให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อมแผงเซลล์ฯ ต้องวงจรให้ถูกต้อง มั่นคงและปลอดภัย หรือใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire หรือสายไฟฟ้าชนิด 0.6/1.0 kV CV หรือชนิด NYY ขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 sq.mm. หรือมีขนาดของสายตามคู่มือของผู้ผลิตแผงเซลล์ฯ (ถ้ามี) และต้องวงจรให้ถูกต้องครบถ้วนตามรูปแบบที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว จุดต่อสายไฟฟ้าจะต้องมั่นคง แข็งแรง สามารถป้องกันความชื้นรบกวนได้

จ.7 สายไฟฟ้าของชุดแผงเซลล์ฯ แต่ละสาขา (PV String) ต้องแสดงสัญลักษณ์ชี้ของแผงเซลล์ฯ ก่อนต่อเข้ากับหัวต่อสายของชุดฟิวส์ไฟฟ้ากระแสตรง ตามข้อ ก.8.1 (ดังรูปที่ 1) ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire หรือสายไฟฟ้าชนิด 0.6/1.0 kV CV หรือชนิด NYY มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 sq.mm. โดย

อ้างอิงรูปแบบการติดตั้งตามมาตรฐาน มอก.2572 ชุดพิวส์ไฟฟ้ากระแสตรงต้องติดตั้งภายในกล่องอย่างถูกต้อง ปลอดภัยและยึดเข้ากับเสาโครงสร้างรองรับแผงเซลล์ฯ ตำแหน่งที่กำหนดโดยผู้ควบคุมงานของกรม

ง.8 สายไฟฟ้าที่ใช้ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.11 ท่อร้อยสายไฟฟ้าเป็นชนิดพีอีความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene Pipe, HDPE) ชั้นคุณภาพ PN 8 หรือดีกว่า และต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.982 โดยขนาดของท่อและจำนวนสายไฟฟ้าที่ร้อยท่อต้องเป็นไปตามหลักวิชาการ

ง.9 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเชื่อม Bolt และ Nut ที่ใช้สำหรับยึดแผงเซลล์ฯ กับโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ เท่านั้น โดยใช้ลวดเชื่อมไฟฟ้าหรือใช้กาวติดโลหะชนิดทนแรงบิดสูง เพื่อให้ Bolt และ Nut ยึดติดกันจนไม่สามารถคลายออกได้สะดวก

ง.10 ที่ฐานเสาโลหะของชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์ฯ แต่ละชุด ต้องต่อหลักดิน (Grounding system) โดยใช้ Ground rod ชนิดแท่งโลหะเคลือบทองแดงหรือแท่งโลหะหุ้มทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า 5 ฟุต ดำเนินการต่อลงดินให้ถูกต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2556)

อุปกรณ์ของระบบฯ ที่มีโครงสร้างเป็นโลหะรวมทั้งอุปกรณ์ที่ระบุให้มีสายดิน จะต้องดำเนินการต่อลงดิน โดยใช้ Ground rod ชนิดแท่งโลหะเคลือบทองแดงหรือแท่งโลหะหุ้มทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า 5 ฟุต ดำเนินการต่อลงดินให้ถูกต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2556)

ง.11 การเดินสายไฟฟ้าระหว่างชุดพิวส์ไฟฟ้ากระแสตรงถึงอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด 0.6/1.0 kV CV หรือสายไฟฟ้าชนิด NYY 2 แกน มีขนาดที่ทนพิกัดกระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ของค่ากระแสลัดวงจร (I_{sc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ และต้องเป็นไปตามข้อ ข.9.1 และข้อ 9.3 โดยให้เดินสายภายในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด HDPE ฝังดิน ให้เหมาะสมโดยดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรม

ง.12 การเดินสายไฟฟ้าระหว่างอุปกรณ์ประกอบระบบฯ แต่ละรายการซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคาร โรงคลุมอุปกรณ์ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด 0.6/1.0 kV CV หรือสายไฟฟ้าชนิด NYY 2 แกน หรือชนิดอื่นที่ดีกว่า ขนาดพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ของค่ากระแสผ่านวงจร และต้องจัดเก็บสายไฟฟ้าใน Wire way ชนิดที่มีฝาปิด และมีขนาดเป็นไปตามหลักวิชาการ การเจาะช่องเพื่อเดินสายไฟฟ้า ต้องมีการป้องกันฉนวนสายไฟฟ้าชำรุดและปิดช่องด้วยซิลิโคน

ง.13 การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง Main circuit breaker, MCCB ซึ่งติดตั้งภายในโรงคลุมอุปกรณ์ กับแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก (Main load center, MLC) ซึ่งติดตั้งที่อาคารที่เป็นศูนย์กลางจ่ายไฟฟ้า ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด NYY 2 แกน หรือชนิดอื่นที่ดีกว่า มีขนาดสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ของค่ากระแสจ่ายออกสูงสุดของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (ที่ $pf = 0.8$) และต้องเป็นไปตามข้อ ข.9.2 และข้อ 9.3 โดยให้เดินสายภายในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด HDPE ฝังดินอย่างเหมาะสมกับพื้นที่ตามดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรม และจัดทำเครื่องหมายปิกะบุแนวท่อสายไฟฟ้าเป็นระยะอย่างชัดเจน (ใช้ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว เทคอนกรีตเต็มและฝังลึกลงในดิน 20 เซนติเมตร หากเป็นทางสัญจรให้ฝังเสมอผิวดิน)

กรณีสภาพพื้นที่ระหว่างโรงคลุมอุปกรณ์ที่ติดตั้ง MCCB กับสถานที่ติดตั้ง MLC ไม่สามารถเดินสายไฟฟ้าใต้พื้นดินตามดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรม ให้เดินสายลอยในอากาศโดยใช้สายไฟฟ้าชนิด NYY 2 แกน หรือชนิดอื่นที่ดีกว่า จุดยึดโยงสายต้องแข็งแรงและปลอดภัยตามหลักการยึดโยงสายไฟฟ้าแรงต่ำ และถ้าระยะทางการเดินสายในอากาศมากกว่า 20 เมตร จะต้องปักเสาคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 5x5 นิ้ว หรือใช้เสาท่อเหล็กอาบสังกะสี ประเภท BS-M ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว ยึดโคนเสาด้วยฐานคอนกรีตอย่างมั่นคง แข็งแรง และติดตั้งลูกถ้วยปลายเสาสำหรับยึดสายไฟฟ้าอย่างมั่นคงที่ความสูงไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร หรือที่ระดับความสูงตามดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรมทุกๆ ระยะ 20 เมตร อย่างเหมาะสมตลอดระยะทาง

ง.14 การเดินสายไฟฟ้าระหว่าง MLC กับแผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร (LC) ของแต่ละวงจร ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด NYY 2 แกน หรือชนิดอื่นที่ดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 sq.mm. และมีขนาดสายเป็นไปตามข้อ ข.10.2 และข้อ ข.10.3

กรณีมีการเดินสายระหว่างอาคารที่มีการติดตั้ง LC กับโรงเรือนหรือสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ นอกเหนือจากที่กำหนดข้างต้น ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด NYY 2 แกน หรือชนิดอื่นที่ดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 Sq.mm. ดำเนินการในทำนองเดียวกันกับเดินสายไฟฟ้าตามเงื่อนไขกำหนดข้อ ง.13

ง.15 สายไฟฟ้าระหว่าง MCCB กับ MLC และสายไฟฟ้าระหว่าง MLC กับ LC แต่ละวงจร ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่มีความยาวต่อเนื่อง หากจำเป็นต้องต่อเชื่อมสายไฟฟ้าต้องยึดปลายสายด้วยหางปลาโลหะและต่อกับขั้วต่อสายที่ติดตั้งภายในกล่องชนิด Outdoor อย่างมั่นคงแข็งแรง และให้ติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้าในสถานที่ที่เหมาะสม โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรม

ง.16 การเดินสายไฟฟ้าและการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

ง.16.1 ติดตั้งแผงควบคุมไฟฟ้าหลัก (MLC) ที่มีรายละเอียดตามข้อ ก.8.3 จำนวน 1 ชุด เป็นศูนย์กลางการจ่ายไฟฟ้าของโรงเรียน (กรณีติดตั้ง MLC ภายในอาคารที่มีการเดินสายจ่ายกระแสไฟฟ้าสามารถติดตั้ง MCBs ชนิด Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB) หรือชนิด Residual Current Circuit Breaker (RCCB) เพื่อควบคุมตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าภายในอาคารดังกล่าวแทนการติดตั้ง MCBs และแผงควบคุมไฟฟ้าอาคาร (LC) ตามรูปที่ 1 ก็ได้)

ง.16.2 ติดตั้ง LC ที่มีรายละเอียดตามข้อ ก.8.4 สำหรับควบคุมตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าภายในอาคารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทุกหลัง และอาคารที่พักแรมของนักเรียน กรณีเป็นอาคารสูงเกินหนึ่งชั้น ให้ติดตั้ง LC ควบคุมตัด-ต่อวงจรไฟฟ้าเฉพาะของแต่ละชั้น (ยกเว้น บ้านพักครู โรงเก็บพัสดุ อาคารห้องน้ำ โรงอาหาร โรงเรือนอเนกประสงค์ หรือสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ กำหนดให้ติดตั้ง Safety Circuit breaker ชนิด 2 pole 220 V 50 Hz มีฟิวส์กระแส AT ไม่เกิน 10 A ควบคุมตัด-ต่อวงจรไฟฟ้า โดยรูปแบบการติดตั้งและการเดินสายไฟฟ้าภายในสิ่งปลูกสร้างดังกล่าวให้อยู่ในดุลยพินิจของกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานของกรม)

ง.16.3 การเดินสายประธานภายในอาคารที่ติดตั้ง LC ทุกหลัง ต้องเป็นสายไฟฟ้าชนิดเดียวกัน โดยใช้สายชนิด VAF 2 แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 sq.mm. เดินสายโดยยึดด้วยเข็มขัดรัดสายกับอาคารอย่างเป็นระเบียบ หรือใช้สายไฟฟ้าชนิด THW แกนเดียวหรือชนิดอื่นที่ดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 sq.mm.

เดินสายภายในท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด HDPE ยึดกับอาคารอย่างมั่นคงเป็นระเบียบ สวยงาม หรือเดินสายโดยวิธีอื่นอย่างเป็นระเบียบ สวยงามและปลอดภัย ตามดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรม

ง.16.4 ติดตั้งชุดไฟฟ้าแสงสว่างที่มีรายละเอียดตามข้อ ก.7.1 กำหนดให้สวิทช์ 1 ตัว ควบคุมชุดไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน 1 ชุด และให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VAF 2 แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.0 sq.mm. ในการเดินวงจรไฟฟ้าแสงสว่างแต่ละชุด วิธีการเดินสายให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรม

ง.16.5 ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า ที่มีรายละเอียดตามข้อ ก.7.2 และให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VAF 2 แกน มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 sq.mm. ในการเดินวงจรไฟฟ้าของเต้ารับแต่ละจุด วิธีการเดินสายให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของกรม

ง.16.6 การติดตั้งบริภัณฑ์ไฟฟ้าและการเดินสายไฟฟ้าภายในอาคารต้องเป็นระเบียบและปลอดภัยตามหลักวิชาการ โดยอ้างอิงตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545 (ฉบับแก้ไขปรับปรุง พ.ศ. 2556) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ง.16.7 การเดินสายไฟฟ้าแต่ละวงจรหรือแต่ละช่วง ต้องเป็นชนิดและขนาดสายตามที่กำหนดหรือดีกว่า และต้องเป็นไปตามข้อ ข.10

ง.16.8 ผู้ควบคุมงานของกรม หรือเจ้าหน้าที่ของกรมที่ได้รับมอบหมายในการสำรวจพื้นที่การจัดตั้งระบบฯ เป็นผู้กำหนดตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ตัด-ต่อไฟฟ้ากระแสตรง, MLC, LC, ชุดไฟฟ้าแสงสว่าง สวิทช์ เต้ารับ รวมทั้งกำหนดเส้นทางหรือการวางแผนในการเดินสายไฟฟ้าของแต่ละวงจรด้วย

ง.16.9 ชุดไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้าที่ต้องติดตั้งภายในโรงคลุมอุปกรณ์ตามแบบ สพส. 03/53 ไม่นับรวมกับจำนวนที่ต้องติดตั้งภายในอาคารของโรงเรียน

ง.17 ผู้รับจ้างต้องแจ้งประธานกรรมการตรวจการจ้างทราบกำหนดการเติมน้ำกรดและการประจุแบตเตอรี่ครั้งแรก (Initial charge) เพื่อจะได้มอบหมายเจ้าหน้าที่เข้าร่วมสังเกตการณ์ การประจุแบตเตอรี่ครั้งแรกต้องดำเนินการตามเอกสารขออนุญาตของผู้ผลิต และตรวจวัดบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น แรงดันไฟฟ้า ค่าความถ่วงจำเพาะ อุณหภูมิน้ำกรดแบตเตอรี่ เป็นต้น จนแบตเตอรี่มีความจุพลังงานไฟฟ้าเต็ม (Full capacity) และต้องส่งบันทึกข้อมูลดังกล่าวให้ประธานกรรมการตรวจการจ้างก่อนนำแบตเตอรี่ไปติดตั้งระบบฯ

ง.18 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแบตเตอรี่บนชุดขาตั้งรองรับชุดแบตเตอรี่ภายในโรงคลุมอุปกรณ์ ตามรูปแบบที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว และต่อวงจรระหว่างขั้วแบตเตอรี่ให้ถูกต้อง มั่นคงแข็งแรง โดยใช้แท่งทองแดงหรือแท่งโลหะ (Bus bar) ที่มีฉนวนหุ้ม หรือใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน (Insulated copper cables) สำหรับต่อเชื่อมขั้วแบตเตอรี่

ง.19 การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบอื่นๆ เช่น อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ตู้แสดงค่าทางไฟฟ้า อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรไฟฟ้า เช่น Safety switch, MCCB ให้ติดตั้งอยู่ภายในโรงคลุมอุปกรณ์ตามรูปแบบที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว และเดินสายไฟฟ้าให้ถูกต้องตามข้อกำหนด

ง.20 ผู้รับจ้างต้องจัดฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาระบบฯ แก่เจ้าหน้าที่ของโรงเรียนตามสัญญาทุกแห่ง โดยให้มีคู่มือประกอบการฝึกอบรมและมีเจ้าหน้าที่ของกรมร่วมด้วย โดยฝึกอบรม 2 ขั้นตอน ดังนี้

ง.20.1 การบรรยายความรู้เบื้องต้น โดยอธิบายความรู้พื้นฐานการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ หลักการทำงานของระบบฯ ที่ดำเนินการติดตั้ง ข้อมูลอุปกรณ์ระบบฯ การใช้งานระบบฯ ที่ถูกต้องตามคุณลักษณะ ข้อห้ามและข้อจำกัดในการใช้งาน การดูแล บำรุงรักษา เป็นต้น

ง.20.2 การสาธิตใช้งานในพื้นที่จัดตั้งระบบฯ โดยแนะนำคุณลักษณะและหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละรายการ พร้อมสาธิตขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้อง การปิด-เปิดระบบฯ การใช้เครื่องมือตรวจสอบข้อขัดข้อง และตรวจวัดข้อมูลเบื้องต้น การสังเกตสถานะที่ระบบฯ ทำงานปกติและผิดปกติ เป็นต้น

ง.21 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานการปฏิบัติงาน (Activity report) เป็นรายเดือน เสนอประธานคณะกรรมการตรวจการจ้างผ่านการลงนามรับรองโดยผู้ควบคุมงานของกรม นับจากวันลงนามในสัญญาจนกระทั่งส่งมอบงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยเนื้อหารายงานประกอบด้วย ผลการดำเนินงานในช่วงรอบเดือนที่ผ่านมา ปัญหา อุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางการแก้ไข และให้แจ้งกิจกรรมหรืองานที่จะดำเนินการในเดือนต่อไป

ง.22 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียด แต่ไม่ได้กำหนดแยกจากรายการในใบตารางแสดงปริมาณงานและราคา เช่น การสำรวจพื้นที่ การจัดทำรายละเอียดของระบบ การทดสอบคุณสมบัติอุปกรณ์ การทดสอบระบบฯ การสร้างโรงเก็บวัสดุอุปกรณ์ชั่วคราวก่อนติดตั้ง เป็นต้น ให้ถือรวมอยู่ในรายการต่างๆ ที่กำหนดในการประมูลราคาด้วยแล้ว

ง.23 กรมขอสงวนสิทธิ์ใช้เวลาในการพิจารณาเอกสารใดๆ ที่ผู้รับจ้างต้องเสนอตามข้อ ข. และข้อ ค. (ยกเว้นข้อ ข.4 ให้เป็นไปตามข้อ ข.4.4) โดยพิจารณาให้แล้วเสร็จพร้อมแจ้งผู้รับจ้างทราบภายใน 10 วันทำการ นับถัดจากวันที่กรมได้รับเอกสารถูกต้องครบถ้วนตามข้อกำหนด ทั้งนี้ กรมจะพิจารณาโดยยึดถือความถูกต้องตามข้อกำหนดและหลักวิชาการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าข้อสรุปผลการพิจารณาของกรมเป็นที่สิ้นสุด

จ. เงื่อนไขการส่งมอบงาน การจ่ายเงินค่าจ้างและการหักเงินประกันผลงาน

จ.1 การส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสร็จสมบูรณ์ ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา กำหนดการส่งมอบงานแบ่งออกเป็น 3 งวด ดังนี้

จ.1.1 ส่งมอบงานงวดที่ 1 ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยผู้รับจ้างต้องส่งมอบงาน ประกอบด้วย

- 1) รายงานผลการสำรวจ ตามข้อ ข.3 และกรมให้ความเห็นชอบแล้ว
- 2) รูปแบบการจัดตั้งระบบ ตามข้อ ข.7 และกรมให้ความเห็นชอบแล้ว
- 3) อุปกรณ์ จำนวน 4 รายการ แต่ละรายการมีจำนวนของอุปกรณ์ครบถ้วนตามที่ต้อง

ใช้ในการจัดตั้งระบบตามสัญญา ประกอบด้วย

- 3.1) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ตามข้อ ก.1
- 3.2) อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ ตามข้อ ก.3
- 3.3) อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า ตามข้อ ก.4
- 3.4) อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชก ตามข้อ ก.5

อุปกรณ์รายการใดที่ต้องสุ่มทดสอบคุณสมบัติตามข้อ ค.1 ผู้รับจ้างต้องได้รับความเห็นชอบรายงานผลการทดสอบจากกรมแล้วจึงส่งมอบงานได้ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องส่งมอบอุปกรณ์ทั้งหมดในสถานที่

ซึ่งประธานกรรมการตรวจรับการจ้างกำหนดและผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการดูแลรักษาอุปกรณ์ดังกล่าวก่อนนำไปติดตั้งระบบให้เป็นไปตามเงื่อนไขสัญญาต่อไป

จ.1.2 ส่งมอบงานงวดที่ 3 ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยผู้รับจ้างต้องส่งมอบโรงคลุมอุปกรณ์และรั้วที่ดำเนินการจัดตั้งแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามข้อ ข.10 จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 (ห้าสิบ) ของจำนวนโรงคลุมอุปกรณ์และรั้วทั้งหมดตามสัญญา

จ.1.3 ส่งมอบงานงวดสุดท้าย ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยผู้รับจ้างต้องส่งมอบงาน ประกอบด้วย

- 1) จัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงเรียนชนบทที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ครบตามจำนวนที่กำหนดตามสัญญา และทดสอบระบบฯ ให้สามารถทำงานเป็นไปตามเงื่อนไขข้อกำหนด
- 2) จัดการฝึกอบรมการใช้งานแก่ผู้เกี่ยวข้องแล้วเสร็จครบถ้วน ตามข้อ ง.7
- 3) จัดส่งเอกสารคู่มือที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ครบถ้วน ตามข้อ ข.11

จ.2 การจ่ายเงิน

จ.2.1 การจ่ายเงินล่วงหน้า กรมจะจ่ายเงินล่วงหน้าจำนวนร้อยละ 15 (สิบห้า) ของวงเงินในสัญญาจ้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้าเต็มตามจำนวนวงเงิน หลักประกันดังกล่าวจะต้องเป็นพันธบัตรไทย หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศ หรือของบรรษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย บริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ส่วนราชการต่างๆทราบ โดยกรมจะหักคืนเป็นจำนวนร้อยละ 20 (ยี่สิบ) ของทุกงวดงานตามผลงานที่ส่งมอบจนกว่าจะได้รับคืนครบ (ตามจำนวนเงินจ่ายล่วงหน้า)

จ.2.2 การจ่ายเงินค่าจ้าง กรมกำหนดจ่ายเงินค่าจ้างแก่ผู้รับจ้าง แบ่งออกเป็น 3 งวด ดังนี้

จ.2.2.1 งวดที่ 1 จำนวนร้อยละ 35 (สามสิบห้า) ของวงเงินรวมตามสัญญา หลังจากผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดที่ 1 ตามข้อ จ.1.1 และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

จ.2.2.2 งวดที่ 2 จำนวนร้อยละ 35 (สามสิบห้า) ของวงเงินรวมตามสัญญา หลังจากผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดที่ 2 ตามข้อ จ.1.2 และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

จ.2.2.3 งวดสุดท้าย จำนวนร้อยละ 30 (สามสิบ) ของวงเงินรวมตามสัญญา หรือจำนวนเงินที่คงเหลือตามสัญญา หลังจากผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้ายตามข้อ จ.1.3 และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

จ.3 การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้างแต่ละงวด (ครั้ง) กรมจะหักเงินเป็นจำนวนร้อยละ 10 (สิบ) ของจำนวนเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้นเพื่อเป็นค่าประกันผลงาน ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืนโดยผู้รับจ้างจะต้องวางหนังสือค้ำประกันของธนาคารซึ่งออกโดยธนาคารในประเทศมาวางไว้ต่อกรมเพื่อเป็นหลักประกันแทน

กรมจะคืนเงินประกันผลงาน และหรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารดังกล่าวตามวรรคหนึ่ง ให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมการจ่ายเงินงวด(ครั้ง)สุดท้าย

ฉ. คุณสมบัติของบุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญา

เงื่อนไขและคุณสมบัติของบุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องปฏิบัติตามประกาศของคณะกรรมการ ป.ป.ช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554 ประกาศ ณ วันที่ 7 ธันวาคม 2554

(1) บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญา (ผู้เสนอราคา) ต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

(2) บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับกรมต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

(3) คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกเป็นผู้ชนะการประกวดราคา และหากมีการทำสัญญากับกรม ต้องจัดทำบัญชีแสดงรายรับรายจ่ายและยื่นต่อกรมสรรพากรตามประกาศของคณะกรรมการ ป.ป.ช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554 และกรมสงวนสิทธิ์ที่จะไม่ก่อนติดสัมพันธ์กับบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งได้มีการระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ เว้นแต่บุคคลหรือนิติบุคคลนั้นจะได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายตามประกาศดังกล่าว หรือได้มีการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง และมีการส่งเพิกถอนรายชื่อจากบัญชีดังกล่าวแล้ว

ช. เงื่อนไขการยกเลิกการว่าจ้าง

การว่าจ้างฯ ครั้งนี้ จะทำการยกเลิกหากไม่ได้รับอนุมัติวงเงินหรือไม่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงบประมาณ หรือดำเนินการตามประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง หลักเกณฑ์การซื้อและการจ้างโดยการประมูลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2549 แล้ว ไม่สามารถดำเนินการประมูลจ้างได้ หรือปฏิบัติตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติมแล้ว ไม่สามารถว่าจ้างได้ โดยผู้ประสงค์จะเสนอราคาหรือผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

รายชื่อโรงเรียนเป้าหมาย
งานจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงเรียนชนบท ปีงบประมาณ 2558

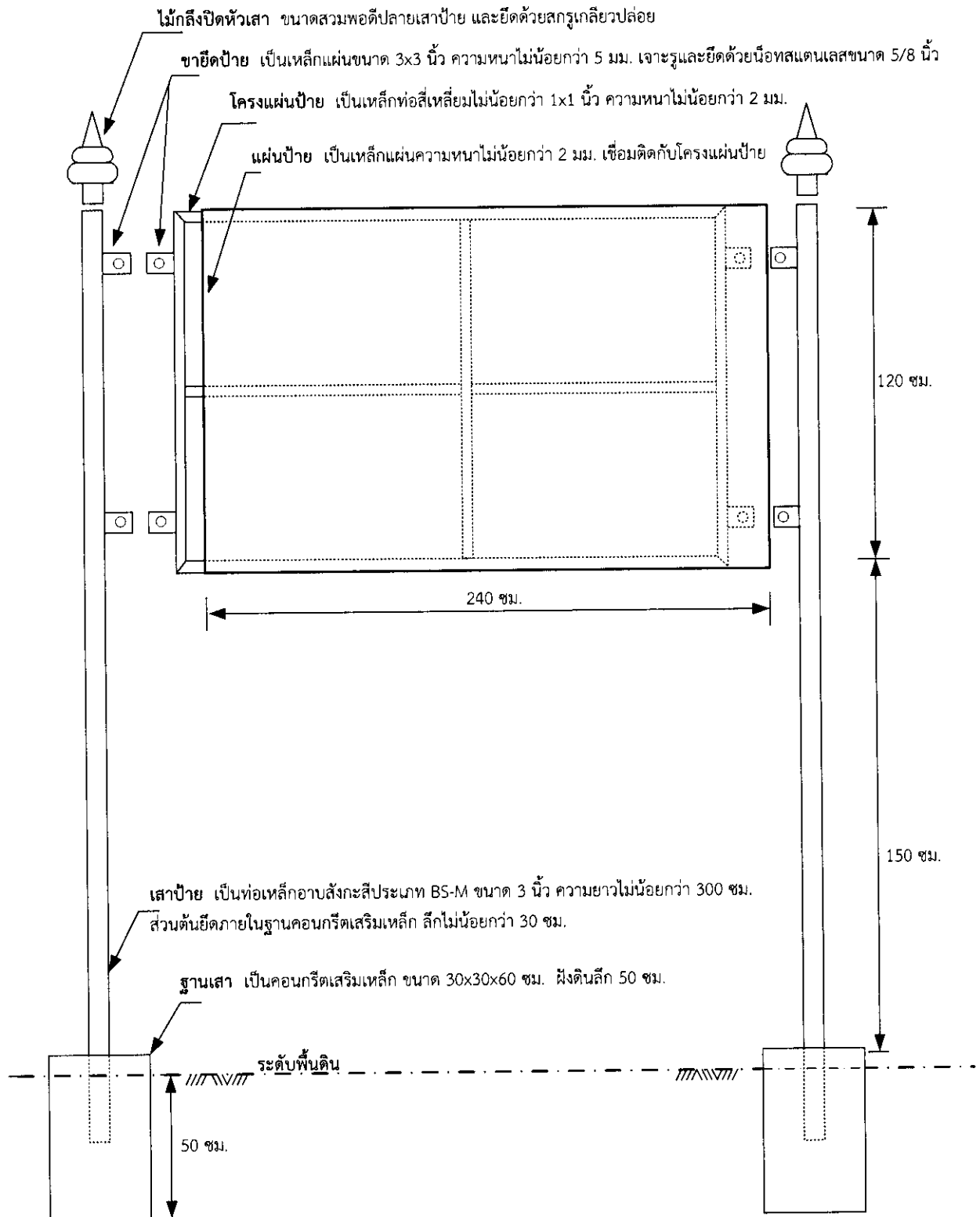
ลำดับ ที่	ชื่อโรงเรียน (เป้าหมายหลัก)	ที่ตั้ง			
		หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
1	บ้านแม่พร้าว	9	สะเอียบ	สอง	แพร่
2	บ้านแม่พลู (ห้องเรียนสาขาน้ำทิพย์)		แม่สุ	ท่าสองยาง	ตาก
3	บ้านแม่พลู (ห้องเรียนสาขาน้ำแม่สองน้อย)		แม่สุ	ท่าสองยาง	ตาก
4	บ้านสามหมื่น (สาขาน้ำห้วยขุน)		แม่ระมาด	แม่ระมาด	ตาก
5	บ้านแม่ตอละ	2	แม่สามแลบ	สบเมย	แม่ฮ่องสอน
6	บ้านห้วยกองมูล สาขาบ้านขุนแม่คะตวน	3	สบเมย	สบเมย	แม่ฮ่องสอน
7	บ้านห้วยกองมูล สาขาบ้านห้วยทิซะ	10	สบเมย	สบเมย	แม่ฮ่องสอน
8	บ้านต้นจิว สาขาบ้านห้วยเหี้ยะ	5	ป่าโป่ง	สบเมย	แม่ฮ่องสอน
9	บ้านห้วยวอก	6	กองก่อ	สบเมย	แม่ฮ่องสอน
10	บ้านห้วยหมูปิตยา	3	แม่คง	แม่สะเรียง	แม่ฮ่องสอน

หมายเหตุ ลำดับที่ 10 กำหนดให้จัดตั้งเฉพาะโรงคลุมอุปกรณ์ ตามแบบเลขที่ สพส. 03/53

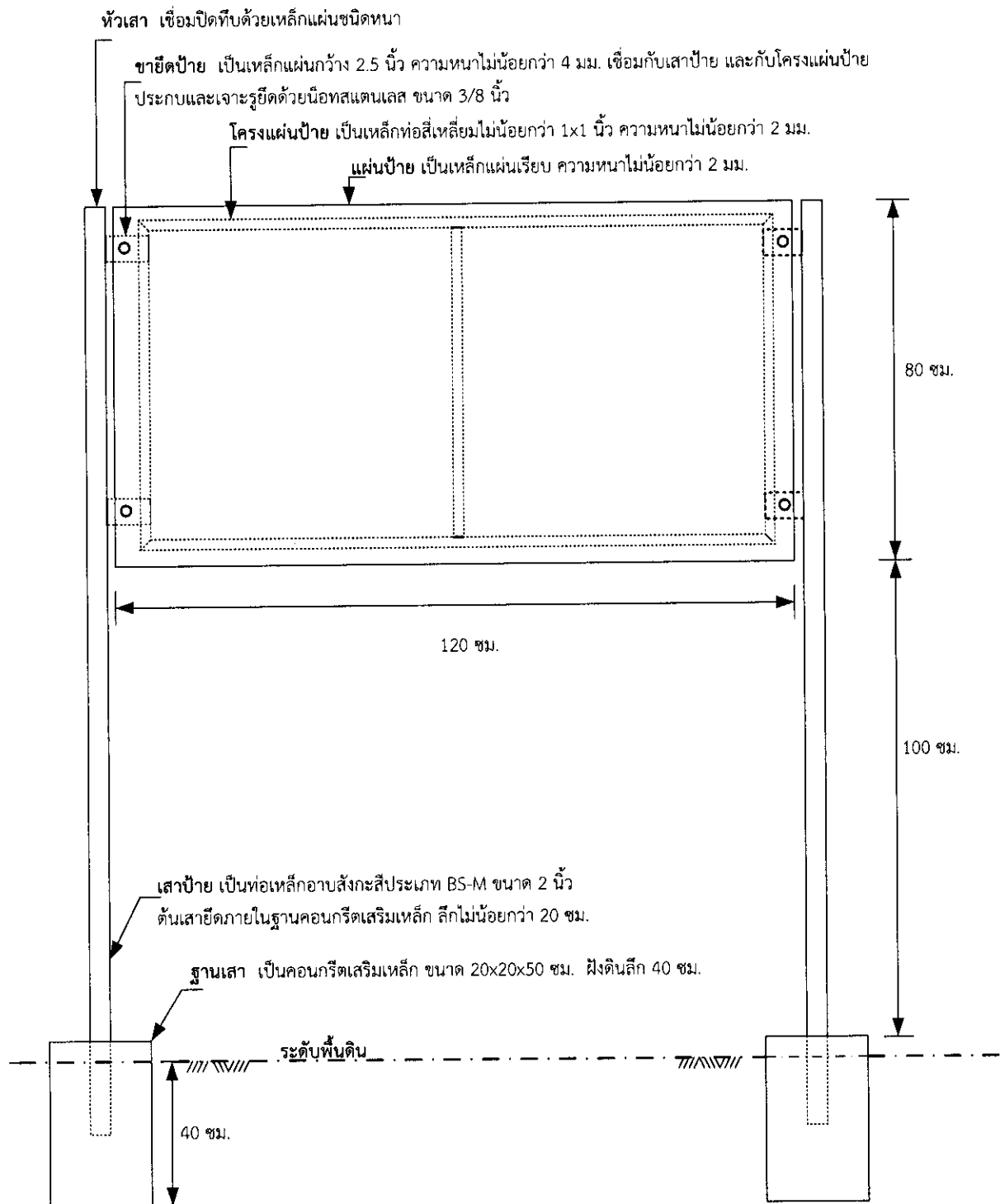
ลำดับ ที่	ชื่อโรงเรียน (สำรอง)	ที่ตั้ง			
		หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
1	บ้านแม่สะเรียง	8	แม่สะเรียง	แม่สะเรียง	แม่ฮ่องสอน
2	บ้านกองอุม	3	แม่สวด	สบเมย	แม่ฮ่องสอน
3	บ้านโพซอ ห้องเรียนบ้านอุหลู	7	แม่คง	แม่สะเรียง	แม่ฮ่องสอน
4	บ้านกะริคีรี	6	สันติคีรี	แม่ลาน้อย	แม่ฮ่องสอน
5	บ้านลุ่มน้ำ สาขาบ้านแม่ละมอเหนือ	11	แม่ลาน้อย	แม่ลาน้อย	แม่ฮ่องสอน
6	บ้านแม่เกาะ	10	บ้านกาศ	แม่สะเรียง	แม่ฮ่องสอน
7	บ้านปู่แก้ว	10	สบเมย	สบเมย	แม่ฮ่องสอน
8	บ้านหนองหลวง สาขาบ้านห้วยกระตัง	6	สามหมื่น	แม่ระมาด	ตาก
9	บ้านนาถู่	9	แม่สาบ	สะเมิง	เชียงใหม่
10	บ้านป่าเลา สาขาห้องเรียนบ้านแม่สะแงะ 10		ทากาศ	แม่ทา	ลำพูน

 กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน	
โครงการจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงเรียนชนบท โรงเรียน..... หมู่ที่.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....	
ดำเนินการโดย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน พ.ศ. 2558	

รูปที่ 2 รูปแบบข้อความป้ายชื่อโครงการ



รูปที่ 3 ลักษณะรูปแบบโครงสร้างป้ายชื่อโครงการ
(หมายเหตุ รูปนี้ไม่ได้แสดงอัตราส่วน)



รูปที่ 4 ลักษณะป้ายแสดงข้อมูลทางเทคนิค
(รูปนี้ไม่ได้แสดงอัตราส่วน)

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K)
ว่าจ้างจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับโรงเรียนชนบท

เงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานจัดตั้ง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ก. เงื่อนไขและหลักเกณฑ์

1. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่ม หรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคา ซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น หรือลดลงจากเดิม ขณะเมื่อวันเปิดซองประกวดราคา
2. การขอเงินเพิ่มค่างานจัดตั้งตามสัญญาแบบปรับราคาได้นี้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องเรียกร้อง ภายในกำหนด 90 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้าย หากพ้นกำหนดนี้ไปแล้ว ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ์ ที่เรียกร้องเงินเพิ่มค่างานจัดตั้งจากผู้ว่าจ้างได้อีกต่อไป และในกรณีที่ผู้ว่าจ้างจะต้องเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้าง ให้ผู้ว่าจ้างที่เป็นคู่สัญญารับเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างโดยเร็ว หรือให้หักค่างานของงวดต่อไป หรือให้หักเงินจากหลักประกันสัญญาแล้วแต่กรณี
3. การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตาม เงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณ และให้ถือการพิจารณา วินิจฉัยของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด

ข. ประเภทของงานจัดตั้ง และสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ให้การพิจารณาเพิ่มหรือลดราคาค่างานจ้างเหมาจัดตั้ง ให้คำนวณตามสูตร ดังนี้

$$\begin{aligned}
 P &= (Po) \times (K) \\
 \text{กำหนดให้ } P &= \text{ราคาค่างานต่อหน่วย หรือราคางานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง} \\
 Po &= \text{ราคาค่างานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้ หรือราคาค่างานเป็นงวดซึ่งระบุไว้ใน} \\
 &\text{สัญญาแล้วแต่กรณี} \\
 K &= \text{ESCALATION FACTOR ที่หักด้วย 4 \% เมื่อต้องเพิ่มค่างานหรือบวกเพิ่ม 4 \%} \\
 &\text{เมื่อต้องเรียกค่างานคืน}
 \end{aligned}$$

ESCALATION FACTOR K หาได้จากสูตร ซึ่งแบ่งตามประเภท และลักษณะงาน ดังนี้

หมวดที่ 1 งานอาคาร

งานอาคาร หมายถึง ตัวอาคาร เช่น ที่ทำการ โรงเรียน โรงพยาบาล หอพัก ที่พักอาศัย หอประชุม อิมมูนิตี้ ยิมเนเซียม สระว่ายน้ำ โรงอาหาร คลังพัสดุ โรงงาน รั้ว เป็นต้น และให้หมายความรวมถึง

- 1.1 ไฟฟ้าของอาคารบรรจุถึงสายเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงหม้อแปลงและระบบไฟฟ้าภายในบริเวณ
- 1.2 ประปาของอาคารบรรจุถึงท่อเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงระบบประปาภายในบริเวณ
- 1.3 ระบบท่อ หรือระบบสายต่าง ๆ ที่ติดตั้งหรือฝังอยู่ในส่วนของอาคาร เช่น ท่อปรับอากาศ ท่อก๊าซ สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ สายล่อฟ้า ฯลฯ
- 1.4 ทางระบายน้ำของอาคารจนถึงทางระบายน้ำภายนอก

1.5 ส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับอาคาร เฉพาะส่วนที่ติดกับอาคาร โดยต้องสร้างหรือประกอบ พร้อมกับการจัดตั้งอาคาร แต่ไม่รวมถึงเครื่องจักร หรือเครื่องมือกลที่นำมาประกอบหรือติดตั้ง เช่น ลิฟท์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องสูบน้ำ เครื่องปรับอากาศ พัดลม ฯลฯ

1.6 ทางเท้ารอบอาคาร ดินถม ดินตัก ห่างจากอาคารโดยรอบไม่เกิน 3 เมตร

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.25 + 0.15 I_t / I_o + 0.10 C_t / C_o + 0.40 M_t / M_o + 0.10 S_t / S_o$$

ดัชนีราคาที่ใช้คำนวณตามสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ จัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์

K	=	ESCALATION FACTOR
I_t	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
I_o	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
C_t	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
C_o	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
M_t	=	ดัชนีราคาวัสดุจัดตั้ง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
M_o	=	ดัชนีราคาวัสดุจัดตั้ง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
S_t	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
S_o	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
G_t	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
G_o	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
A_t	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
A_o	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
E_t	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
E_o	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
F_t	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
F_o	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
AC_t	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
AC_o	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
PVC_t	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
PVC_o	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
GIP_t	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กอบสังกะสี ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
GIP_o	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กอบสังกะสี ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
PE_t	=	ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

- PEo = ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
 Wt = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
 Wo = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

ค. วิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

1. การคำนวณค่า K จากสูตรตามลักษณะงานนั้น ๆ ให้ใช้ตัวเลขดัชนีราคาวัสดุจัดตั้งของกระทรวงพาณิชย์ โดยใช้อ้างอิงของปี 2530 เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ
2. การคำนวณค่า K สำหรับกรณีที่งานจัดตั้งหลายประเภทรวมอยู่ในสัญญาเดียวกัน จะต้องแยกค่างานจัดตั้งแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานนั้น และให้สอดคล้องกับสูตรที่ได้กำหนดไว้
3. การคำนวณค่า K กำหนดให้ใช้เลขทศนิยม 3 ตำแหน่งทุกขั้นตอน โดยไม่มีการปัดเศษ และกำหนดให้ทำเลขสัมพันธ์ (เปรียบเทียบ) ให้เป็นผลสำเร็จก่อน แล้วจึงนำผลลัพธ์ไปคูณกับตัวเลขคงที่หน้าเลขสัมพันธ์นั้น
4. ให้พิจารณาเงินเพิ่มหรือลดราคาค่างานจากราคาที่ผู้รับจ้างทำสัญญาตกลงกับผู้ว่าจ้างเมื่อค่า K ตามสูตรสำหรับงานจัดตั้งนั้น ๆ ในเดือนที่ส่งมอบงานที่ค่าเปลี่ยนแปลงไปจากค่า K ในเดือนเปิดซองราคามากกว่า 4 % ขึ้นไป โดยนำเฉพาะส่วนที่เกิน 4 % มาคำนวณปรับเพิ่ม หรือลดค่างานแล้วแต่กรณี (โดยไม่คิด 4 % แรกให้)
5. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถทำการจัดตั้งให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาสัญญา โดยเป็นความผิดของผู้รับจ้าง ค่า K ตามสูตรต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่างานให้ใช้ค่า K ของเดือนสุดท้ายตามอายุสัญญา หรือค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานจริงแล้วแต่ค่า K ตัวใดจะมีค่าน้อยกว่า
6. การจ่ายเงินแต่ละงวดให้จ่ายค่าจ้างงานที่ผู้รับจ้างทำได้แต่ละงวดตามสัญญาไปก่อน ส่วนค่างานเพิ่มหรือค่างานลดลงซึ่งจะคำนวณได้ต่อเมื่อทราบดัชนีราคาวัสดุจัดตั้ง ซึ่งนำมาคำนวณค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานงวดนั้น ๆ เป็นที่แน่นอนแล้ว เมื่อคำนวณเงินเพิ่มได้ให้ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับสำนักงบประมาณ

.....

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

1. ทางไปรษณีย์
 ส่งถึง อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
 ถนนพระราม 1 แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
2. โทรศัพท์ 0 2221 9107 0 2223 0021-9 ต่อ 1472
3. โทรสาร 0 2221 7841
4. ทางเว็บไซต์ <http://www.dede.go.th>
5. e-mail procure@dede.go.th