



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

ร่างขอบเขตของงาน (TERMS OF REFERENCE, TOR)
งานค่าจัดตั้งระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ในเขตพื้นที่ชนบท 5 แห่ง

กลุ่มออกแบบ มาตรฐานและทดสอบ
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ข้อกำหนด ขอบเขตของงาน (Term of Reference, TOR)
งานการจัดตั้งระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ในเขตพื้นที่ชนบท 5 แห่ง

1. ความเป็นมา

ปัจจุบัน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยังไม่สามารถดำเนินการขยายเขตจำหน่ายไฟฟ้าได้ครอบคลุมทุกพื้นที่ในประเทศ ด้วยข้อจำกัดในเรื่องของภูมิประเทศ ด้านกฎหมายและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ทำให้ประชาชนในชนบทบางพื้นที่ที่อาศัยแหล่งน้ำผิวดินในการอุปโภคบริโภคได้รับความเดือดร้อน ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเนื่องจากแหล่งน้ำผิวดินดังกล่าวอยู่ห่างไกลจากแนวสายส่งไฟฟ้าแรงต่ำ จึงทำให้ไม่สามารถใช้เครื่องสูบน้ำชนิดใช้ไฟฟ้าในการทำงานมาใช้ในการสูบน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินเพื่อการอุปโภคบริโภคได้ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน จึงเล็งเห็นว่าการนำระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ในการสูบน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินเพื่อกักเก็บน้ำไว้ในถังเก็บน้ำสำหรับเป็นแหล่งน้ำไว้ใช้จ่ายให้ประชาชนในพื้นที่ชนบทได้ใช้จะเป็นการช่วยแก้ปัญหาและบรรเทาความเดือดร้อนให้กับประชาชนในชนบทได้ เนื่องจากระบบดังกล่าวสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องใช้แหล่งพลังงานจากระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าและยังเป็นการช่วยส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนได้อีกประการหนึ่ง

2. วัตถุประสงค์

ต้องการว่าจ้างก่อสร้างระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ในเขตพื้นที่ชนบท จำนวน 5 แห่ง ขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบไม่น้อยกว่า 2,000 วัตต์ต่อระบบ (1 ระบบต่อแห่ง) เพื่อให้ประชาชนในเขตพื้นที่ชนบทได้มีน้ำไว้สำหรับใช้ในการอุปโภคและบริโภค

อนึ่ง กรมฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรายชื่อสถานที่จัดตั้งระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ที่จะดำเนินการจัดตั้งระบบฯ ตามตารางรายชื่อแนบท้าย หรือเปลี่ยนแปลงสถานที่จัดตั้งระบบฯ แห่งใหม่ได้ตามความจำเป็น เพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดต่อทางราชการ

3. เป้าหมาย

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างพร้อมติดตั้งระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ในเขตพื้นที่ชนบทจำนวน 5 แห่ง ตามตารางรายชื่อแนบท้าย

4. ระยะเวลาดำเนินการ

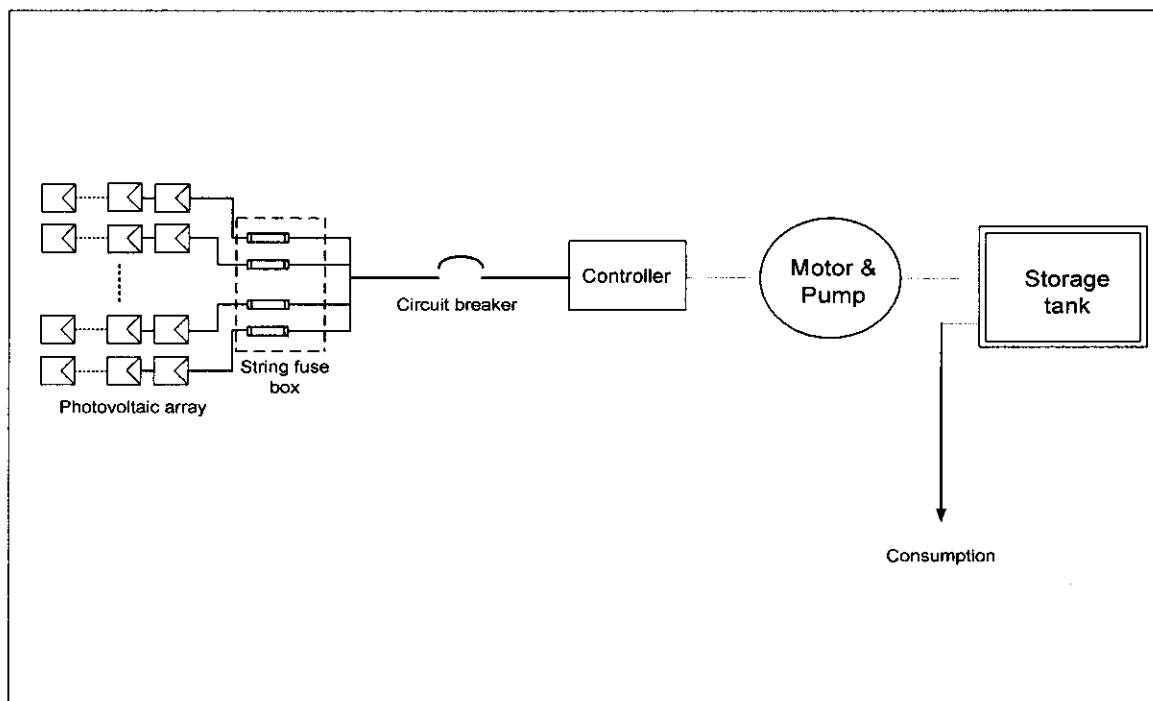
กำหนดระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. งบประมาณที่ใช้ในการจัดหา

เป็นไปตามวงเงินราคากลาง รวมทั้งสิ้น 3,744,800.- บาท

6. ลักษณะระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ประกอบด้วย ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้ากระแสตรงเมื่อได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ และจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเพื่อสูบน้ำจากแหล่งน้ำแบบผิวดินและส่งผ่านท่อส่งน้ำไปยังถังเก็บน้ำสำหรับเก็บกักน้ำไว้ใช้จ่ายให้แก่ประชาชนในหมู่บ้านได้ใช้ประโยชน์ ตามรูปที่ 1



รูปที่ 1 ไดอะแกรมลักษณะของระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

7. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

7.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างตามลักษณะงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

7.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุง้อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อไว้แล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

7.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

7.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

7.5 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554

7.6 ผู้เสนอราคาต้องเป็นบุคคลหรือนิติบุคคลที่ได้ลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

7.7 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดได้ก็ได้

ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก หากมีการทำสัญญาซึ่งมีมูลค่าตั้งแต่ 2,000,000.- บาท (สองล้านบาท) ขึ้นไปกับกรม ต้องจัดทำบัญชีแสดงรายรับรายจ่ายและยื่นต่อกรมสรรพากร และต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดง

บัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554 และฉบับที่ 3 พ.ศ. 2555 และกรมสงวนสิทธิที่จะไม่ก่อนิติสัมพันธ์กับบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งได้มีการระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ เว้นแต่ บุคคลหรือนิติบุคคลนั้นจะได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายตามประกาศดังกล่าว หรือได้มีการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง และมีการเพิกถอนรายชื่อจากบัญชีดังกล่าวแล้ว

7.8 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลหรือกิจการร่วมค้า

7.8.1 กรณีผู้เสนอราคาที่เป็นกิจการร่วมค้าที่ได้จดทะเบียนนิติบุคคล ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงผลงานในนามของกิจการร่วมค้าที่ได้จดทะเบียนมาแสดง แต่จะต้องเป็นผลงานในลักษณะเดียวกันและวงเงินของผลงานไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 7.9

7.8.2 กรณีผู้เสนอราคาที่เป็นกิจการร่วมค้าที่ไม่ได้จดทะเบียน ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องแสดงผลงานของผู้ร่วมค้าในแต่ละรายครบถ้วนตามที่กรมฯ กำหนดตามข้อ 7.9 เว้นแต่ มีการตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษร กำหนดให้ผู้ร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอราคากับทางราชการและแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมของแสดงคุณสมบัติในการยื่นประมูลจ้าง กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้ร่วมค้าหลักรายเดียว เป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้ แต่จะต้องเป็นผลงานในลักษณะเดียวกันและวงเงินของผลงานไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 7.9

7.9 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้มีผลงานและแนบหนังสือรับรองผลงานเป็นงานว่าจ้างด้านโยธา หรืองานด้านติดตั้งระบบไฟฟ้า หรืองานด้านติดตั้งระบบเครื่องกล หรืองานด้านติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ในสัญญาหนึ่งไม่น้อยกว่า 1.1 ล้านบาท ทั้งนี้ ผลงานดังกล่าวจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่กรมเชื่อถือและจะต้องเป็นผลงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญาและได้รับมอบงานแล้ว

7.10 ผู้เสนอราคาจะต้องแนบหลักฐานการอนุมัติการลงทะเบียนผู้ค้ากับภาครัฐ เพื่อประกอบการพิจารณา

ผู้เสนอราคาที่ขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามข้อ 7 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานจะถือว่าเป็นผู้ขาดคุณสมบัติตามข้อกำหนดและเงื่อนไขการว่าจ้างครั้งนี้

8. การเสนอราคา และเงื่อนไขการพิจารณา

8.1 ผู้เสนอราคาต้องกำหนดระยะเวลาดำเนินงานทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อย ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และต้องกำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า 120 วัน นับตั้งแต่วันยื่นย่นราคาสุดท้าย

8.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์จำนวน 2 รายการ ได้แก่ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ความคุมการทำงาน โดยเสนอไปพร้อมกับเอกสารส่วนที่ 1 และเอกสารส่วนที่ 2 ในวันที่ยื่นเอกสารเสนอราคา ทั้งนี้ ข้อเสนอทางเทคนิคต้องประกอบด้วยเอกสารแค็ตตาล็อก (Catalog) ที่แสดงคุณสมบัติตามข้อกำหนดข้อ ก. 1 และ ก.3 ครบถ้วน โดยให้ระบุยี่ห้อ รุ่นของอุปกรณ์ที่เสนอ และให้ทำเครื่องหมายตรงข้อความที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดแต่ละข้อในแค็ตตาล็อกอย่างชัดเจนและให้ผู้ประสงค์จะเสนอราคาลงนามกำกับในแค็ตตาล็อกที่เสนอทุกหน้าพร้อมประทับตราบริษัท/ห้าง (ถ้ามี) และต้องแนบเอกสารเพิ่มเติมประกอบข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์ดังกล่าว มีรายละเอียด ดังนี้

8.2.1 ต้องแนบหนังสือรับรองที่ออกให้โดยผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ความคุมการทำงาน หรือออกให้โดยผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์ดังกล่าวในประเทศไทยที่มีหนังสือได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต โดยต้องรับรองว่า เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ รุ่นที่ผลิตในประเทศไทยหรือเป็น

ผลิตภัณฑ์ที่มีผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย และรับรองว่าเป็นผลิตภัณฑ์ห่อ รุ่น ที่ปัจจุบันมีจำหน่ายอยู่จริง ยังไม่ได้ยกเลิกการผลิต

8.2.2 ต้องแนบหนังสือรับประกันคุณภาพการใช้งานของวัสดุอุปกรณ์ที่เสนอทุกรายการตามข้อ ก. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากส่งมอบงานที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญา และต้องรับรองว่าวัสดุอุปกรณ์ที่เสนอเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

8.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเสนอราคาเป็นเงินบาทและรวมภาษีมูลค่าเพิ่มไว้เรียบร้อยแล้ว โดยใช้จ่ายต่างๆ ที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดแต่ไม่ได้กำหนดแยกจากรายการในใบเสนอราคา อาทิเช่น การสำรวจพื้นที่ การจัดทำรายละเอียดระบบ การทดสอบคุณสมบัติอุปกรณ์ การทดสอบการทำงานของระบบ เป็นต้น ให้ถือว่ารวมอยู่ในรายการต่างๆ ที่กำหนดในใบเสนอราคาด้วยแล้ว

8.4 ในการเสนอราคา ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเสนออัตราค่าขั้นต่ำ (Minimum Bid) ไม่น้อยกว่า ครั้งละ 7,000.- บาท จากราคากลางงานจัดตั้งระบบฯ และการเสนออัตราค่าครั้งถัดๆ ไป ต้องเสนออัตราค่าครั้ง ละ ไม่น้อยกว่า 7,000.- บาท จากราคาคครั้งสุดท้ายที่เสนอแล้ว

8.5 ในการว่าจ้างครั้งนี้ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานขอสงวนสิทธิ์ในการเลือกพิจารณาจากരാครวมทั้งสิ้น และอาจพิจารณาเลือกว่าจ้างฯ ในจำนวนหรือขนาดหรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประมูลราคาโดยไม่พิจารณาว่าจ้างเลยก็ได้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเสนอเอกสารทั้งหมดไปพร้อมกับแบบใบยื่นข้อเสนอประกวดราคา ประกอบด้วย เอกสารต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา 4 ชุด รวมเป็น 5 ชุด

ผู้ชนะการประมูลต้องแสดงปริมาณงานและราคาที่เสนอทุกรายการในแบบใบเสนอราคาต้นฉบับที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกำหนด ภายใน 3 วัน นับถัดจากวันที่ชนะการเสนอราคาประมูล

ก. รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะของวัสดุ อุปกรณ์ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีดังนี้

ก.1 ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.1.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้

ก.1.1.1 แผงเซลล์ฯ ทกแผงต้องเป็นยี่ห้อและรุ่นที่มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกัน

ก.1.1.2 ชุดแผงเซลล์ฯ ต้องมีขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้งไม่น้อยกว่า 2,000 Wp ต่อชุด โดยคำนวณตามเงื่อนไขกำหนดข้อ ค.7.2.1

ก.1.1.3 แผงเซลล์ฯ แต่ละแผงมีค่าแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (V_{oc}) ไม่น้อยกว่า 20 V แรงดันไฟฟ้าที่ กำลังไฟฟ้าสูงสุด (V_{mp}) ไม่น้อยกว่า 17 V ที่สภาวะ Standard test condition, STC (ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ $1,000 \text{ W/m}^2$ อุณหภูมิแผงเซลล์ฯ 25°C , Air mass 1.5)

ก.1.1.4 มีค่า Maximum system voltage ไม่น้อยกว่า 600 V

ก.1.1.5 มีกรอบแผงเซลล์ฯ (Frame) เป็นโลหะที่แข็งแรง ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี

ก.1.1.6 ด้านหลังของแผงเซลล์ฯ ติดตั้งขั้วต่อสาย (Terminal box) ที่มีการปิดผนึก และติดตั้งสายไฟฟ้ามาพร้อมแผงเซลล์ฯ อย่างมั่นคง แข็งแรง หรือติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box) ที่มี ขั้วต่อสายไฟที่ติดตั้งภายในกล่องอย่างมั่นคง แข็งแรง และมีฝาปิดล็อกกล่องสามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำ

ก.1.2 ชนิดของแผงเซลล์ฯ มีรายละเอียดดังนี้

ก.1.2.1 กรีนแพนเซลล์ เป็นชนิดผลึก (Crystalline silicon) มีคุณสมบัติเฉพาะดังนี้

(1) มีขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 100 Wp ต่อแผง ที่สภาวะ STC

(2)* มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1843 โดยมีเอกสารแสดงประกอบการพิจารณา

ก.1.2.2 ฟิล์มเซลล์ฯ เป็นชนิดฟิล์มบาง (Thin film) หรือชนิดอื่นที่ไม่ใช่ชนิดผลึก (Crystalline silicon) มีคุณสมบัติเฉพาะดังนี้

(1) มีขนาดกำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 40 Wp ต่อแผง ที่สภาวะ STC

(2)* มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 2210 โดยมีเอกสารแสดงประกอบการพิจารณา

ก.2 โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ มีรายละเอียดตามแบบของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน แบบเลขที่ สพส.04/48

ก.3 ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.3.1 ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานจะต้องได้รับการออกแบบและพัฒนามาเพื่อใช้งานสำหรับระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยเฉพาะ

ก.3.2 โรงงานผลิตต้องได้รับรองมาตรฐานระบบการบริหารงานคุณภาพ มอก.9001 หรือ ISO 9001

ก.3.3 เป็นเครื่องสูบน้ำแบบบ่อลึก (Submersible Type) โดยมีกราฟแสดงลักษณะการทำงาน (Performance Curve) หรือตารางแสดงสมรรถนะการทำงาน หรือรายละเอียดการคำนวณที่แสดงให้เห็นว่าชุดเครื่องสูบน้ำสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่าปริมาณน้ำและระดับความสูงสุทธิที่กำหนดของแต่ละสถานที่/พื้นที่ชนบทตามเอกสารแนบท้าย (คำนวณที่ความเข้มแสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 4.5 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อวัน และกำลังไฟฟ้าติดตั้งของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 2,000 Wp)

ก.3.4 อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน

ก.3.4.1 เป็นเครื่องแปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ หรือเป็นเครื่องสำหรับควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่มีความเหมาะสมกับการทำงานตามชนิดและรุ่นของมอเตอร์ไฟฟ้าที่เสนอ

ก.3.4.2 มีฟังก์ชัน Maximum Power Point Tracking (MPPT)

ก.3.5 มีคุณสมบัติสามารถป้องกัน Over Load, High Temperature, Dry running

ก.3.6 วัสดุห่อหุ้มเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้า จะต้องเป็นโลหะชนิดทนต่อการกัดกร่อนจากสภาพแวดล้อม ไม่เป็นสนิม

ก.4 อุปกรณ์ตัดต่อไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 1 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.4.1 กล่องยึดฟิวส์ (Fuse Holders) มีคุณสมบัติดังนี้

ก.4.1.1 เป็นชนิดที่ติดตั้งใช้งานด้วยระบบ DIN-Rail Mounting

ก.4.1.2 เป็นชนิดสำหรับติดตั้งฟิวส์

ก.4.1.3 เป็น Fuse switch สามารถปลดฟิวส์ตัดวงจรไฟฟ้าหรือตรวจสอบสภาพฟิวส์ได้สะดวก

ก.4.1.4 สามารถป้องกันการสัมผัสฟิวส์ตาม Index Protection, IP20 หรือดีกว่า

ก.4.2 ฟิวส์ (Fuse) มีคุณสมบัติดังนี้

ก.4.2.1 เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (DC Fuse) หรือชนิด AC/DC Fuse

ก.4.2.2 เป็นแบบ Cylindrical Fuse ขนาด 10x38 มม. หรือเป็นแบบ/ขนาดอื่นที่เหมาะสมกว่า

ก.4.2.3 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่าแรงดันวงจรเปิด (V_{oc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่ต่อวงจรอนุกรม (PV string)

ก.4.2.4 มีพิกัดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่ากระแสลัดวงจร (I_{sc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่ต่อวงจรอนุกรม และต้องทนกระแสได้ไม่น้อยกว่าขนาด Series fuse ของแผงเซลล์ฯ ที่ระบุโดยผู้ผลิต (ถ้ามี)

ก.4.2.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC, UL, VDE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ก.4.2.6 ติดตั้งชุดพิวส์ภายในตู้ชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor type) ที่สามารถป้องกันสิ่งรบกวนตาม Index Protection ระดับ IP 54 หรือดีกว่า และมีฝาปิดตู้ที่สามารถปิดล็อคได้

ก.4.3 Circuit Breaker จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

ก.4.3.1 เป็นชนิด 2 Poles

ก.4.3.2 เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (DC circuit breaker) หรือเป็นชนิด AC/DC circuit breaker

ก.4.3.3 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่าแรงดันวงจรเปิด (V_{oc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ

ก.4.3.4 มีพิกัดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่ากระแสลัดวงจร (I_{sc}) ของชุดแผงเซลล์ฯ

ก.4.3.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตาม IEC 60947 หรือ IEC 60898 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

ก.4.3.6 ติดตั้งภายในเครื่องห่อหุ้ม (Enclosure)

ก.5 ชุดทดสอบปริมาตรน้ำ จำนวน 1 ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ชุดทดสอบปริมาตรน้ำ ประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญ ได้แก่ มิเตอร์วัดปริมาตรน้ำ (Flow Rate Meter) มีหน่วยวัดเป็นลูกบาศก์เมตร เครื่องวัดความดันน้ำที่วัดความดันได้ถึง 10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) สวิตช์แรงดัน เกจวาล์ว เป็นต้น มีรายละเอียดเป็นไปตามแบบของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน แบบเลขที่ สฟส. 04/48

ก.6 ท่อส่งน้ำ มีรายละเอียดดังนี้

เป็นท่อ PVC มีคุณภาพความหนาอย่างน้อยชั้น 8.5 ได้รับการรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. สำหรับใช้งานระบบน้ำประปา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง(Nominal Size) ไม่เล็กกว่า 2½ นิ้ว

ก.7 ถังเก็บน้ำ จำนวน 1 ชุด ต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

ก.7.1 ถังเก็บน้ำ เป็นถังคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 2 ถัง ขนาดความจุถังละไม่น้อยกว่า 10 ลูกบาศก์เมตร มีรายละเอียดเป็นไปตามแบบของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน แบบเลขที่ สฟส. 04/48

ก.7.2 แบบหล่อ (Form Casing) สำหรับงานโครงสร้างคอนกรีตต้องทำจากวัสดุที่แข็งแรงทนทาน เช่น เหล็กหรือไม้ กรณีที่ทำจากเหล็ก ผิวหน้าของแบบหล่อที่สัมผัสกับคอนกรีตต้องเรียบและสะอาด ถ้าเป็นแบบหล่อที่ทำจากไม้ ผิวหน้าต้องกรุด้วยไม้อัดชนิดกันความชื้น ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. โครงคร่าวและค้ำยันที่ใช้ยึดแบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะป้องกันการบิดหรือโก่งตัวของแบบขณะเทคอนกรีต การเข้าแบบระหว่างแผ่นต้องเข้าแบบให้สนิทเพื่อกันน้ำปูนรั่ว ก่อนเข้าแบบเทคอนกรีตให้ทาผิวหน้าของแบบหล่อด้วยน้ำมันหรือน้ำยาเคลือบแบบ กรณีใช้น้ำยาเคลือบแบบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ Sika Form-oil WB2 (SIKA), Concrete Mould

Oil(FOSROC), UA723(UNION) หรือคุณภาพเทียบเท่า ปริมาณการใช้ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต คราบน้ำยาเคลือบแบบที่ติดกับผิวหน้าของคอนกรีตจะต้องล้างออกให้หมด ก่อนสูบน้ำเข้าถังเก็บน้ำ

ก.7.3 น้ำยาผสมกันซึม (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) ต้องลดลงตามส่วนของสารผสมที่ใช้ในคอนกรีต สำหรับปริมาณสารผสมที่ใช้ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

ก.8 โครงเหล็กยึดท่อน้ำ จำนวน 1 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

โครงเหล็กยึดท่อน้ำ มีรายละเอียดเป็นไปตามแบบของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน แบบเลขที่ สผส.04/48

ก.9 รั้วตาข่ายเหล็กถักพร้อมประตู จำนวน 1 ชุดต่อระบบ มีรายละเอียดดังนี้

รั้วตาข่ายเหล็กถักพร้อมประตู มีรายละเอียดเป็นไปตามแบบของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน แบบเลขที่ สผส.04/48 สำหรับพื้นที่ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์และขนาดรั้วล้อมรอบบริเวณติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดเป็นไปตามแบบของกรมฯ แบบเลขที่ สผส.04/48 และรูปที่ 5 หรือรูปที่ 6

ก.10 แผ่นป้าย จำนวน 2 รายการ มีรายละเอียดดังนี้

ก.10.1 แผ่นป้ายแสดงชื่อโครงการพร้อมเสา จำนวน 3 แผ่นป้ายต่อระบบ มีลักษณะและขนาดตามรูปที่ 3 มีรายละเอียดดังนี้

ก.10.1.1 แผ่นป้ายทำด้วยเหล็กแผ่นเรียบ ขัดพื้นและพ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียวโดยใช้สีชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถทนต่อแสงแดดและฝน

ก.10.1.2 ด้านหลังของแผ่นป้ายเชื่อมติดกับโครงเหล็กสี่เหลี่ยม พ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียวเช่นเดียวกับแผ่นป้าย

ก.10.1.3 ข้อมูลบนแผ่นป้ายเป็นไปตามแบบรูปที่ 2 ตัวอักษรเป็น Sticker สีขาวชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) ทนต่อแสงแดดและฝน มีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดของแผ่นป้าย

ก.10.1.4 เสาป้าย ทำด้วยท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized steel pipe) ประเภท BS-M พ่นหรือทาด้วยสีขาวชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) ทนต่อแสงแดดและฝน หัวปิดเสาเป็นไม้กลึงตามแบบรูปที่ 3 หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ทาด้วยสีขาว สวมหัวเสาและยึดด้วยตะปูเกลียวอย่างมั่นคง

ก.10.1.5 Nut และ Bolt สำหรับยึดแผ่นป้ายกับเสาป้าย เป็นวัสดุทำจากสแตนเลส และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว

ก.10.2 แผ่นป้ายแสดงข้อมูลทางเทคนิคพร้อมเสา จำนวน 1 แผ่นป้ายต่อระบบ มีลักษณะและขนาดตามรูปที่ 4 มีรายละเอียดดังนี้

ก.10.2.1 แผ่นป้ายทำด้วยเหล็กแผ่นเรียบ ขัดพื้นและพ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียวโดยใช้สีชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถทนต่อแสงแดดและฝน

ก.10.2.2 ด้านหลังของแผ่นป้ายเชื่อมติดกับโครงเหล็กสี่เหลี่ยม พ่นสีกันสนิม ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียวเช่นเดียวกับแผ่นป้าย

ก.10.2.3 ข้อความบนแผ่นป้ายแสดงข้อมูลทางเทคนิค ต้องระบุชื่อ รุ่น และคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก เช่น แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชุดเครื่องสูบน้ำและชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ รวมทั้ง Diagram ระบบฯ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ก.10.2.4 ขนาดตัวอักษรต้องมีความเหมาะสม ตัวอักษรและลายเส้นเป็น Sticker สีขาวชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor) สามารถทนต่อแสงแดดและฝน

ก.10.2.5 เสাপ้าย ทำด้วยท่อเหล็กอบสังกะสี (Galvanized steel pipe) ประเภท BS-M ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว เชื่อมปิดปลายหัวเสา ฟันหรือทาด้วยสืขาวชนิดคุณสมบัติใช้งานภายนอก ฐานเสาเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก

ก.10.2.6 Nut และ Bolt สำหรับยึดแผ่นป้ายกับเสา เป็นวัสดุทำจากสแตนเลส และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3/8 นิ้ว

ข. ข้อกำหนดเงื่อนไขการจัดทำและนำเสนอเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานตามสัญญาและนำเสนอกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบหรือพิจารณาอนุมัติ มีรายละเอียดดังนี้

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

- ข.1.1 การเสนอขอความเห็นชอบแผนปฏิบัติงานเข้าสำรวจพื้นที่
- ข.1.2 การดำเนินงานสำรวจพื้นที่แต่ละแห่งตามสัญญา
- ข.1.3 การจัดทำรายงานผลการสำรวจและนำเสนอขอความเห็นชอบ
- ข.1.4 การเสนอขออนุมัติคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ระบบตามข้อกำหนด
- ข.1.5 การเสนอขออนุมัติบุคลากรดำเนินงานและยานพาหนะ
- ข.1.6 การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ระบบและอื่นๆ ตามข้อกำหนด
- ข.1.7 การเสนอขออนุมัติรายชื่อหน่วยงานและรายละเอียดการทดสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- ข.1.8 การเสนอสู่มตัวอย่างแผงเซลล์ฯ และการดำเนินงานทดสอบตามข้อกำหนด
- ข.1.9 การเสนอขอความเห็นชอบแผนปฏิบัติงานและการดำเนินงานจัดตั้งระบบสูบน้ำฯ ในพื้นที่
- ข.1.10 การเสนอขอความเห็นชอบร่างเอกสารคู่มือ
- ข.1.11 การนำส่งเอกสารคู่มือฉบับจริง
- ข.1.12 การทดสอบการทำงานของระบบที่ติดตั้งแล้วเสร็จ
- ข.1.13 การฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาระบบในพื้นที่ใช้งาน
- ข.1.14 การส่งมอบงานแต่ละงวด และการแจ้งขอเบิกจ่ายเงิน

ข.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนสำรวจพื้นที่ติดตั้งระบบสูบน้ำฯ แต่ละแห่ง โดยระบุชื่อพื้นที่โครงการ วัน เดือน ปี ที่ดำเนินการสำรวจ เสนอกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และก่อนถึงกำหนดวันเดินทางจริงไม่น้อยกว่า 5 วัน ทำการ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนเข้าดำเนินการ

ข.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการสำรวจ เสนอกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ภายใน 15 วัน หลังจากดำเนินการสำรวจตามแผนแล้วเสร็จ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ โดยเอกสารรายงานต้องประกอบด้วย

ข.3.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป เช่น ชื่อและสถานที่ตั้ง จำนวนเจ้าหน้าที่ รายชื่อผู้รับผิดชอบในพื้นที่โครงการ เจ้าหน้าที่ผู้ประสานงาน และรายละเอียดสถานที่ติดต่อ เป็นต้น

ข.3.2 แผนที่เส้นทางคมนาคมเข้าถึงพื้นที่โครงการ เริ่มตั้งแต่จังหวัด ถึงอำเภอ ถึงตำบล จนกระทั่งถึงหมู่บ้านและที่ตั้งของพื้นที่โครงการเป้าหมาย โดยให้ระบุสถานที่สำคัญเป็นข้อสังเกตตลอดระยะทาง

ข.3.3 แผนผังบริเวณพื้นที่โครงการ โดยแสดงรายละเอียดสถานที่ตั้งของอาคาร สิ่งปลูกสร้างหรือบ้านของประชาชนในหมู่บ้าน ที่ตั้งของแหล่งน้ำ พร้อมทั้งระบุระยะทางระหว่างอาคาร สิ่งปลูกสร้าง และที่ตั้งแหล่งน้ำอย่างชัดเจน

ข.3.4 หนังสือยินยอมอนุญาตให้ใช้พื้นที่ที่เหมาะสมในการจัดตั้งระบบฯ ซึ่งลงนามโดยผู้มีอำนาจลงนามของพื้นที่โครงการหรือผู้ได้รับมอบอำนาจให้ทำการแทน และมีผู้ลงนามเป็นพยานอย่างน้อย 2 คน

ข.4 ผู้รับจ้างต้องเสนอวัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดข้อ ก. (ยกเว้นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน) และต้องใช้ในการจัดตั้งระบบฯ ตามสัญญาเสนอต่อกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน 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 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานขอสงวนสิทธิ์ใช้เวลาพิจารณาตรวจสอบคุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์ให้แล้วเสร็จ และจะมีหนังสือแจ้งผู้รับจ้างทราบภายใน 15 วันทำการนับถัดจากวันที่กรมฯ ได้รับเอกสารทั้งหมดถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไขกำหนดทุกรายการ ทั้งนี้ การพิจารณาจะคำนึงถึงความถูกต้องตามเงื่อนไขข้อกำหนดประกอบกับหลักวิชาการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าข้อสรุปผลการพิจารณาของกรมฯ เป็นที่สิ้นสุด

ข.5 ผู้รับจ้างต้อง**จัดทำรายการบุคลากรและยานพาหนะ**ที่จะต้องดำเนินงานตามสัญญา เสนอกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อให้พิจารณาให้ความเห็นชอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ข.5.1 ผู้จัดการโครงการ จำนวน 1 คน ต้องเป็นเจ้าหน้าที่ประจำของผู้รับจ้าง เป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ และมีประสบการณ์เคยผ่านงานบริหารโครงการในลักษณะเดียวกันกับโครงการตามสัญญานี้ไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยแนบสำเนาปริญญาบัตรหรือสำเนาเอกสารรายงานผลการศึกษาร่วมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง และแนบหนังสือลงนามยืนยันรับเป็นผู้จัดการโครงการพร้อมข้อมูลผลงานประสบการณ์ เพื่อปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้บริหารการดำเนินงานโครงการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย รวมทั้งเป็น ผู้ประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องของกรมฯ

ข.5.2 วิศวกรควบคุมโครงการ ประกอบด้วย วิศวกรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน 1 คน และ วิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธา หรือสาขาวิศวกรรมโครงสร้าง จำนวน 1 คน ต้องเป็นเจ้าหน้าที่ประจำของผู้รับจ้าง เป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ เป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมระดับภาคีวิศวกรขึ้นไป โดยแนบสำเนาปริญญาบัตรหรือสำเนาเอกสารรายงานผลการศึกษา และแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพพร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง และแนบหนังสือลงนามยืนยันรับเป็นวิศวกรควบคุมโครงการเพื่อปฏิบัติหน้าที่ในการควบคุมโครงการให้ดำเนินงานให้เป็นไปตามแบบ รูปแบบและข้อกำหนดของสัญญา

ข.5.3 ช่างควบคุมงาน ประกอบด้วย สาขาช่างไฟฟ้าและสาขาช่างก่อสร้าง จำนวนอย่างน้อย สาขาละ 1 คน ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมงานแต่ละแห่ง โดยให้ระบุรายชื่อช่างควบคุมงานและช่วงเวลาการปฏิบัติงาน แต่ละแห่งในช่วงเวลาที่ไม่ทับซ้อนกัน เป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ขึ้นไป พร้อมทั้งแนบสำเนาใบประกาศนียบัตรหรือสำเนาใบรายงานผลการศึกษาร่วมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง และ หนังสือลงนามยืนยันรับเป็นผู้ควบคุมงาน เพื่อปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้ควบคุมงานโครงการ ทั้งนี้ ช่างควบคุมงาน จะต้องจัดทำสรุปรายงานความก้าวหน้าการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรค(ถ้ามี) พร้อมแนวทางแก้ไขเสนอต่อผู้ ควบคุมงานของกรมฯ ทุกสัปดาห์ ตั้งแต่เริ่มดำเนินงานจนแล้วเสร็จ

ข.5.4 ยานพาหนะที่จะใช้ในการดำเนินงานตามสัญญา อย่างน้อยต้องประกอบด้วย รถยนต์ บรรทุกขนาดไม่น้อยกว่า 1 คัน ชนิดขับเคลื่อน 4 ล้อ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คัน โดยแนบสำเนาเอกสารความเป็น เจ้าของรถยนต์หรือสำเนาหนังสือสัญญาเช่า และเอกสารแสดงหมายเลขทะเบียนรถยนต์

ข.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารแสดงรูปแบบการก่อสร้างและติดตั้งระบบฯ เสนอกรมพัฒนาพลังงาน ทดแทนและอนุรักษ์พลังงานภายใน 45 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยแสดงรายละเอียดประกอบด้วย

ข.6.1 Wiring diagram ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ข.6.2 แผนผังแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ รั้ว ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ ไฟฟ้า ถังเก็บน้ำ และที่ตั้งแหล่งน้ำ

ข.6.3 แบบแสดงแนวการติดตั้งสายไฟฟ้าจากชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ถึงชุดเครื่องสูบน้ำและ มอเตอร์ไฟฟ้า พร้อมทั้งระบุชนิดและขนาดสายไฟ และแบบแสดงแนวการติดตั้งท่อส่งน้ำจากชุดทดสอบปริมาตร น้ำถึงถังเก็บน้ำ พร้อมทั้งระบุชนิดและขนาดท่อ

ข.7 ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือขอเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ โดยแนบแผนปฏิบัติงานที่ระบุชื่อสถานที่ ช่วงเวลาการปฏิบัติงาน ชื่อกิจกรรมดำเนินงาน และรายชื่อผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างอย่างครบถ้วน เสนอต่อกรม พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานล่วงหน้าก่อนถึงกำหนดวันเริ่มดำเนินงานตามแผนไม่น้อยกว่า 5 วัน ทำการ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนเข้าปฏิบัติงานทุกครั้ง กรณีผู้รับจ้างได้รับการอนุมัติแผนปฏิบัติงานแล้วและมีความ จำเป็นจะต้องเปลี่ยนแปลงแผนปฏิบัติงานดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้กรมฯ ทราบโดยเร็วเพื่อประสานการปรับ แผนปฏิบัติงาน

ข.8 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานการปฏิบัติงาน (Activity report) เป็นรายเดือนนับตั้งแต่ลงนามใน สัญญาจนกระทั่งดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์เสนอต่อประธานคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยให้รายงาน ผลการดำเนินงานในรอบเดือนที่ผ่านมา ปัญหา อุปสรรค (ถ้ามี) พร้อมแนวทางการแก้ไข และแสดงกิจกรรมที่จะ ดำเนินการในเดือนต่อไป

ข.9 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรูปแบบข้อความชุดแผ่นป้าย 2 รายการ ตามข้อกำหนดข้อ ก.10 เสนอกรมพัฒนา พลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำ โดยกรมขอสงวนสิทธิ์ในการ ปรับปรุง เพิ่มเติมรายละเอียดข้อความของแต่ละแผ่นป้ายได้ตามความเหมาะสม และการกำหนดตำแหน่งติดตั้ง แผ่นป้ายให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

ข.10 ผู้รับจ้างต้องฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ที่ดูแลระบบฯ ทุกแห่ง โดยจัดทำแผนการฝึกอบรมที่แสดง รายละเอียด กำหนดวัน เวลา สถานที่ และรายชื่อพื้นที่โครงการในการฝึกอบรม เสนอกรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงานพิจารณาให้ความเห็นชอบ โดยต้องมีเอกสารและเจ้าหน้าที่ของกรมฯ เข้าร่วมอบรมด้วย

ข.11 ผู้รับจ้างต้องจัดทำร่างคู่มือ เสนอกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานพิจารณาให้ความ เห็นชอบก่อนดำเนินการจัดทำฉบับจริง และกรมฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไข ปรับปรุงข้อความหรือรูปแบบได้ตาม ความเหมาะสม โดยร่างคู่มือประกอบด้วย

ข.11.1 ร่างคู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีเนื้อหาดังนี้

ข.11.1.1 Wiring diagram

ข.11.1.2 ข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก ได้แก่ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้า อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน

ข.11.1.3 หลักการทำงานของระบบฯ ลำดับขั้นตอนการใช้งาน การเปิด-ปิดระบบฯ

ข.11.1.4 การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก

ข.11.1.5 ข้อสังเกตการทำงานในภาวะปกติและไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น

ข.11.2 ร่างคู่มือระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ มีเนื้อหาดังนี้

ข.11.2.1 ความเป็นมาและวัตถุประสงค์การจัดตั้งระบบฯ

ข.11.2.2 ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่โครงการแต่ละแห่ง

ข.11.2.3 แผนที่เส้นทางคมนาคมเข้าสู่พื้นที่โครงการแต่ละแห่ง

ข.11.2.4 Wiring diagram

ข.11.2.5 หลักการทำงาน ลำดับขั้นตอนการเปิด-ปิดระบบฯ

ข.11.2.6 การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์หลัก

ข.11.2.7 การสังเกตการทำงานในภาวะปกติ และไม่ปกติ และการแก้ไขเบื้องต้น

ข.11.2.8 ข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์แต่ละรายการ ระบุยี่ห้อ รุ่น พร้อมสำเนา Catalogue

ข.11.2.9 หมายเลขประจำเครื่องหรือ Serial number อุปกรณ์หลัก เช่น แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชุดเครื่องสูบน้ำ เป็นต้น

ข.12 ผู้รับจ้างต้องจัดทำคู่มือฉบับจริงหลังจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานพิจารณาเห็นชอบร่างคู่มือตามข้อ ข.11.1 และข้อ ข.11.2 เรียบร้อยแล้ว และต้องมีหนังสือนำเสนอคู่มือฉบับจริงทั้งหมดให้กรมฯ ก่อนหรือพร้อมกับการส่งมอบงานงวดสุดท้าย ประกอบด้วย

ข.12.1 คู่มือการฝึกอบรมการใช้งานระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 5 เล่มต่อแห่ง พร้อมทั้งแผ่น CD ROM ที่บันทึกข้อมูลคู่มือการฝึกอบรมฯ ดังกล่าว ในรูปแบบ Portable document format (PDF) จำนวน 3 แผ่นต่อแห่ง

ข.12.2 คู่มือระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 5 เล่ม พร้อมทั้งแผ่น CD ROM ที่บันทึกข้อมูลคู่มือระบบฯ ดังกล่าวในรูปแบบ Portable document format (PDF) จำนวน 5 แผ่น

ข.13 ผู้รับจ้างต้องได้รับหนังสือแจ้งให้ความเห็นชอบหรือได้รับอนุมัติจากกรมฯ ในข้อเสนอแต่ละรายการตามข้อ ข. ที่ผู้รับจ้างได้เสนอกกรมฯ พิจารณาแล้ว จึงจะสามารถดำเนินการตามรายการที่เสนอนั้นต่อไปได้ ห้ามผู้รับจ้างจัดหาหรือจัดทำหรือดำเนินการตามข้อเสนอใดๆ ไปก่อนที่จะได้รับแจ้งให้ความเห็นชอบหรือได้รับอนุมัติจากกรมฯ โดยเด็ดขาด

ค. ข้อกำหนดการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ค.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

ค.2 ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อหน่วยงานทดสอบ เพื่อทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 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 ผู้รับจ้างต้องมีหนังสือถึงกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน แจ้งกำหนดวัน เวลา และ สถานที่สุ่มตัวอย่างอุปกรณ์หลัก เพื่อกรมจะมอบหมายเจ้าหน้าที่ดำเนินการสุ่มตัวอย่างอุปกรณ์ตามข้อกำหนด ให้ผู้รับจ้างจัดทำบันทึกผลการสุ่มตัวอย่างอุปกรณ์โดยระบุชื่ออุปกรณ์ ยี่ห้อ รุ่น จำนวน หมายเลขประจำเครื่องหรือ Serial number พร้อมทั้งลงนามผู้นำสุ่มตัวอย่างในบันทึกดังกล่าวก่อนมอบให้แก่เจ้าหน้าที่ของกรมฯ ที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการสุ่มตัวอย่างไว้เป็นหลักฐาน และผู้รับจ้างต้องจัดส่งอุปกรณ์ที่สุ่มตัวอย่างแล้วให้หน่วยงานทดสอบที่ได้รับความเห็นชอบทันทีหลังจากดำเนินการสุ่มตัวอย่างแล้วเสร็จแต่ละครั้ง เพื่อดำเนินการทดสอบตามขั้นตอนที่ได้รับความเห็นชอบไว้แล้ว

ค.4 การสุ่มตัวอย่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ กำหนดจำนวนร้อยละ 5ของจำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ต้องใช้ติดตั้งตามสัญญา

ค.5 การพิจารณาผลการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ กำหนดเงื่อนไขประกอบกันดังนี้

ค.5.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สุ่มตัวอย่างตามเงื่อนไขกำหนดจะต้องมีผลการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์แต่ละรายการตามข้อ ค.7 ถูกต้องครบถ้วนและเป็นไปตามเงื่อนไขกำหนดครบทุกข้อ

ค.5.2 กรณีผลการทดสอบของแผงเซลล์ฯ รายการใด มีคุณสมบัติเฉพาะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดข้อใด ข้อหนึ่ง จะถือว่าแผงเซลล์ฯ นั้นมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแผงเซลล์ฯชุดใหม่เป็นชนิดและรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่ต้องใช้ติดตั้งทั้งหมดตามสัญญา พร้อมทั้งแจ้งกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานดำเนินการสุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบโดยหน่วยงานและวิธีการตามเงื่อนไขเดิม จนได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนด

ค.6 รายงานผลการทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของแผงเซลล์ฯ แต่ละรายการ อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย ข้อมูลผลการทดสอบคุณสมบัติตามเงื่อนไขกำหนดทดสอบของแต่ละอุปกรณ์ตามข้อ ค.7 และให้มีรูปภาพในขณะที่ดำเนินการทดสอบอุปกรณ์แสดงประกอบข้อมูลผลการทดสอบด้วย

ค.7 การทดสอบคุณสมบัติเฉพาะของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้ทดสอบคุณสมบัติเฉพาะ 3 ข้อ และกำหนดเกณฑ์พิจารณาคุณสมบัติดังนี้

ค.7.1 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 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