

จากวัสดุที่ทำจากโลหะปลอดสนิม (Clear anodized aluminum) มีความมั่นคงแข็งแรงทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี

2.1.8 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอราคาจะต้องได้รับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า 10 ปี (Product Warranty) และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้าจะไม่น้อยกว่า 80% (Linear Performance Warranty) ในช่วงเวลา 25 ปี

2.1.9 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากโรงงานผลิตที่ได้รับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 9001-2008 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1843 - 2553 (ต้องมีหลักฐานหรือใบรับรองแสดงโดยชัดเจน)

2.2 โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

2.2.1 โครงสร้างเหล็กชุบสังกะสี

2.2.2 ประกอบและติดตั้งกับชุดแผงเซลล์ได้ถูกต้องเหมาะสม

2.2.3 สามารถประกอบและติดตั้งกับฐานคอนกรีตเสริมเหล็กได้อย่างมั่นคง ถูกต้องเหมาะสม

2.2.4 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ยึดแผงเซลล์ฯ และที่ใช้ยึดชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ จะต้องมีความเหมาะสมและเป็นวัสดุที่ชุบด้วยวัสดุป้องกันสนิม

2.3 ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน

2.3.1 โรงงานผู้ผลิตชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ต้องเป็นโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐานระบบการบริหารงานคุณภาพ มอก. 9001 หรือ ISO 9001

2.3.2 ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำ และอุปกรณ์แปลงกระแสตรงให้เป็นกระแสสลับ (Inverter) และชุดควบคุม (Control Unit) ต้องประกอบเป็นชิ้นเดียวกันกับมอเตอร์ (Integrated motor-electronic control unit) เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีเครื่องหมาย CE Mark หรือ UL บนผลิตภัณฑ์

2.3.3 เป็นมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำแบบบ่อลึก (Submersible Type) และต้องมีกราฟแสดงคุณลักษณะการทำงาน (Performance Curve) หรือตารางแสดงสมรรถนะการสูบน้ำ หรือมีรายละเอียดการคำนวณที่แสดงให้เห็นว่าชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำสามารถสูบน้ำสะสมได้ไม่น้อยกว่า 20 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ที่ระดับความสูงส่งน้ำสุทธิ (Total Dynamic head, TDH) ตามที่กำหนดข้อ 2.3.4

2.3.4 มีอัตราการสูบน้ำสูงสุดที่สภาวะ STC. ไม่สูงกว่าอัตราน้ำไหลของบ่อบาดาล (m^3/hr) ที่ระบุตามคุณสมบัติเฉพาะของบ่อบาดาลของแต่ละแห่ง และต้องสามารถสูบน้ำมีปริมาณสะสมตลอดวัน โดยแสดงข้อมูลหรือกราฟที่บอกถึงปริมาณการผลิตน้ำ เทียบกับปริมาณความสูงที่ส่งน้ำได้ของมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำเป็นหน่วยเมตร

2.3.5 ปริมาณน้ำตามเงื่อนไขกำหนด ข้อ 2.3.3 กำหนดให้ใช้ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้ง (P_{max} ที่ STC.) ไม่น้อยกว่า 2,500 Wp โดยที่อุปกรณ์ควบคุมการทำงานต้องสามารถปรับให้มอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำทำงานได้โดยไม่เกิดความเสียหาย

2.3.6 ปริมาณสูบน้ำตามเงื่อนไขข้อ 2.3.3 กำหนดที่ค่าความเข้มแสงอาทิตย์เฉลี่ยรายวัน 4.5 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ต่อตารางเมตร ต่อวัน

2.3.7 ชุดมอเตอร์ต้องสามารถใช้ได้กับทั้งไฟกระแสตรง (DC) และไฟกระแสสลับ (AC) และมีระบบป้องกันมอเตอร์เสียหายจากสาเหตุดังต่อไปนี้

- มีระบบป้องกันความเสียหายจากการทำงานเมื่อน้ำขาด (Dry-running)
- มีระบบป้องกันภาระเกินกำลัง (Overload)
- ระบบป้องกันอุณหภูมิเกิน (Over temperature)
- มีระบบป้องกัน Underload และ Undervoltage

2.3.8 มอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวร (Permanent-magnet motor) หรือเป็นมอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำ (Induction motor) มีค่า power factor (PF) = 1 และมีระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นละออง IP68

2.3.9 มอเตอร์สามารถปรับความเร็วรอบ ตามพลังงานไฟฟ้าและภาระ และมีฟังก์ชัน MPPT- Maximum Power Point Tracking มาพร้อมกับชุดมอเตอร์ เพื่อที่เครื่องสูบน้ำจะใช้พลังงานได้ประสิทธิภาพสูงสุดตลอดเวลา

2.3.10 วัสดุของเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าต้องเป็น Stainless Steel

2.4 อุปกรณ์ตัด-ต่อไฟฟ้า

2.4.1 เป็น Circuit Breaker ชนิด 2 Poles

2.4.2 เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (DC circuit breaker) หรือเป็นชนิด AC/DC circuit breaker

2.4.3 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่าแรงดันวงจรเปิด (Voc) ชุดแผงเซลล์ฯ ที่ STC

2.4.4 มีพิกัดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่ากระแสลัดวงจร (Isc) ชุดแผงเซลล์ฯ ที่ STC

2.4.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตาม IEC 60947 หรือ IEC 60898 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

2.4.6 มีตู้ชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor type) ที่มีระดับการป้องกันสิ่งรบกวนตาม Index Protection ระดับ IP 54 หรือดีกว่า และมีฝาปิดตู้ที่สามารถปิดล็อกได้ สำหรับใช้ติดตั้ง circuit breaker

2.5 สายไฟฟ้า จำนวน 1 ชุดต่อระบบ เป็นสายไฟฟ้าที่ได้รับรองมาตรฐาน มอก.

2.6 ท่อส่งน้ำ

3.6.1 ท่อส่งน้ำติดตั้งกับชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำ ต้องเป็นท่อ PVC Class 8.5 ใช้กับระบบน้ำอุปโภค บริโภคหรือน้ำประปาและได้รับการรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมีขนาดตามที่คุณผลิตเครื่องมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำระบุไว้ (ถ้ามี)

2.6.2 ข้อต่อต่างๆ ให้ใช้ขนาดที่สอดคล้องและคุณภาพชั้นเดียวกันกับท่อน้ำ และต้องใช้กาวสำหรับการเชื่อมต่อท่อน้ำโดยจำเพาะ โดยกาวที่ใช้ต้องมีคุณภาพดี

2.7 ชุดสายสลิงยึดเครื่องสูบน้ำ

ชุดสลิงส์แตนเลสสำหรับยึดปั๊ม สามารถรองรับน้ำหนักของตัวปั๊มสูบน้ำ ท่อน้ำ และ ปริมาณน้ำที่อยู่ในท่อ โดยขนาดของลวดสลิงส์ที่ใช้ต้องสามารถรองรับน้ำหนักดังกล่าวได้ไม่น้อยกว่า 3 เท่า

2.8 ตู้ควบคุมระบบสูบน้ำ

2.8.1 เป็นตู้โลหะขนาดไม่น้อยกว่า 30 x 45 เซนติเมตร ทำจากแผ่นโลหะความหนาไม่น้อยกว่า 1.00 มิลลิเมตร ทาสีกันสนิมและพ่นสีพื้นเป็นสีเทาหรือสีทอนสีอ่อน ด้านหลังตู้เป็นโครงเหล็กเจาะรูสำหรับใช้ยึดติดตั้งกับผนัง

2.8.2 ด้านหน้าตู้เป็นฝาเปิด-ปิดด้านเดียว มีตัวล็อกฝาปิดเป็นแบบกดปุ่ม พื้นฝาตัดเป็นช่องที่มีสัดส่วนเหมาะสม โดยติดกรอบยางหรือวัสดุอื่นๆ ที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า

2.9 สายไฟเชื่อมต่อระบบ

2.9.1 สายไฟที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระบบจากแผงโซลาร์เซลล์เชื่อมต่อกับเครื่องควบคุมประจุเป็นชนิด VCT แบบ 2x4 มม² กรณีมีระยะทางจากแผงโซลาร์เซลล์ถึงตัวปั้มน้ำไม่เกิน 30 เมตร หากมีระยะมากกว่าให้ใช้สายไฟ 2x6 มม²

2.9.2 สายไฟที่ใช้มีคุณภาพดี ทนต่อสภาพอากาศได้เป็นอย่างดี

2.10 อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge protector)

2.10.1 เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง.

2.10.2 สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายตัวนำเนื่องจากฟ้าผ่า ที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 15 kA

2.10.3 มีคุณสมบัติการป้องกันหรือระบุ Mode of protection ต้องสามารถป้องกัน Phase กับ Ground (L-G), Neutral กับ Ground(N-G). Phase กับ Neutral (L-N)

2.10.4 มีหลอดไฟสัญญาณแสดงสถานะการทำงานในสภาวะปกติและสภาวะผิดปกติ

2.10.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติ หรือผลิตตามมาตรฐาน ANSI/IEEE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

2.11 โครงสร้างรองรับถังสูบน้ำ

2.11.1. ผู้รับจ้างต้องเสนอราคาห่อถังเหล็กที่มีโครงสร้าง และฐานราก ให้ดำเนินการก่อสร้างห่อถังเหล็กที่มีโครงสร้างฐานรากเป็นแบบตอกเสาเข็ม โดยผู้รับจ้างสามารถใช้ข้อมูลการทดสอบความหนาแน่นของชั้นดินในหน่วยงานรัฐของเขตพื้นที่ก่อสร้างที่สามารถเชื่อถือได้หรือทำการทดสอบชั้นดิน เพื่อนำมาออกแบบฐานรากแบบตอกเสาเข็ม โดยมีวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม สาขาวิศวกรรมโยธา จากสภาวิศวกร ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 เป็นผู้ออกแบบและรับรอง และให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบและให้ความเห็นชอบ ก่อนดำเนินการก่อสร้าง

2.11.2 โครงสร้างรองรับถังกักเก็บน้ำต้องมีความสูงระหว่างพื้นดินกับถังกักเก็บน้ำต้องไม่น้อยกว่า 12 เมตร รายละเอียดเป็นตามแบบมาตรฐานที่กำหนด

2.11.3 ท่อเหล็กที่เป็นโครงสร้างใช้ท่อเหล็กออบสังกะสีชนิดปานกลาง ประกอบโครงสร้างด้วยการเชื่อม รายละเอียดเป็นตามแบบมาตรฐานที่กำหนด

2.11.4 การทาสีโครงสร้าง ให้ใช้สีกันสนิม 2 ชั้น และทาทับด้วยสีน้ำมัน สำหรับโครงสร้างไม่ให้ทาสีกันปลวกตลอดทั่วผิว รายละเอียดเป็นตามแบบมาตรฐานที่กำหนด

3. ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า 5,000 วัตต์ สำหรับระบบประปาหมู่บ้าน

ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า 5,000 วัตต์ สำหรับระบบประปาหมู่บ้าน ขนาดไม่น้อยกว่า 5,000 วัตต์ โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์มีกำลังผลิตของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่า 5,000 วัตต์ และมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำต้องเป็นระบบที่ใช้กับระบบสูบน้ำโดยจำเพาะสามารถสูบน้ำจากแผงโซลาร์เซลล์ โดยไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ ขนาดไม่น้อยกว่า 2.2 กิโลวัตต์ วัสดุและอุปกรณ์ที่ส่งมอบงานตามข้อกำหนดขอบเขต และเงื่อนไข ของสัญญาจ้างต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

3.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์

3.1.1 แผงเซลล์ฯ เป็นชนิดผลึกเดี่ยวหรือผลึกผสม Crystalline Silicon

3.1.2 ที่สภาวะ STC (Standard Test Conditions) ความเข้มของแสงอาทิตย์ (Irradiance Condition) $1,000 \text{ W/m}^2$ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 25 องศาเซลเซียส และ Air mass 1.5 แผงเซลล์ฯ แต่ละแผงมีค่าแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (Voc) ไม่น้อยกว่า 20 V แรงดันไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด (Vmp) ไม่น้อยกว่า 17 V

3.1.3 มีค่า Maximum system voltage ไม่น้อยกว่า 600 V ค่า Module Efficiency ต้องไม่น้อยกว่า 15.3 % และค่า Power Tolerance $\pm 3 \text{ Wp}$

3.1.4 มีกรอบแผงเซลล์ฯ (Frame) เป็นโลหะที่แข็งแรง ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี

3.1.5 ด้านหลังของแผงเซลล์ฯ ติดตั้งขั้วต่อสาย (Terminal box) ที่มีการปิดผนึก และติดตั้งสายไฟฟ้ามาพร้อมแผงเซลล์ฯ อย่างมั่นคง แข็งแรง หรือติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box) ที่มีขั้วต่อสายไฟที่ติดตั้งภายในกล่องอย่างมั่นคง แข็งแรง และมีฝาปิดล็อกกล่องสามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำ

3.1.6 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ภายในจะต้องมีการผนึกด้วยสารกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือ ดีกว่า ด้านหน้าแผงเซลล์ฯ ปิดทับด้วยกระจกนิรภัยแบบใส Tempered Glass หรือ วัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่าและทนต่อแสง UV

3.1.7 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงต้องมี Integrated bypasses diode ต่ออยู่ในกล่องต่อสายไฟ (Junction box) หรือขั้วต่อสาย (Terminal box) หรือติดตั้งอยู่ในแผงเซลล์ กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องทำจากวัสดุที่ทำจากโลหะปลอดสนิม (Clear anodized aluminum) มีความมั่นคงแข็งแรงทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี

3.1.8 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอราคาจะต้องได้รับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า 10 ปี (Product Warranty) และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้าจะไม่น้อยกว่า 80% (Linear Performance Warranty) ในช่วงเวลา 25 ปี

3.1.9 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากโรงงานผลิตที่ได้รับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 9001-2008 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1843 - 2553 (ต้องมีหลักฐานหรือใบรับรองแสดงโดยชัดเจน)



3.2 โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

3.2.1 โครงสร้างเหล็กชุบสังกะสี

3.2.2 ประกอบและติดตั้งกับชุดแผงเซลล์ได้ถูกต้องเหมาะสม

3.2.3 สามารถประกอบและติดตั้งกับฐานคอนกรีตเสริมเหล็กได้อย่างมั่นคง ถูกต้องเหมาะสม

3.2.4 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ยึดแผงเซลล์ฯ และที่ใช้ยึดชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ จะต้องมีความเหมาะสมและเป็นวัสดุที่ชุบด้วยวัสดุป้องกันสนิม

3.3 ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน

3.3.1 โรงงานผู้ผลิตชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ต้องเป็นโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐานระบบการบริหารงานคุณภาพ มอก. 9001 หรือ ISO 9001

3.3.2 ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำ และอุปกรณ์แปลงกระแสตรงให้เป็นกระแสสลับ (Inverter) และชุดควบคุม (Control Unit) ต้องประกอบเป็นชิ้นเดียวกันกับมอเตอร์ (Integrated motor-electronic control unit) เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกัน และมีเครื่องหมาย CE Mark หรือ UL บนผลิตภัณฑ์

3.3.3 เป็นมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำแบบบ่อลึก (Submersible Type) และต้องมีกราฟแสดงคุณลักษณะการทำงาน (Performance Curve) หรือตารางแสดงสมรรถนะการสูบน้ำ หรือมีรายละเอียดการคำนวณที่แสดงให้เห็นว่าชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า 20 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ที่ระดับความสูงส่งน้ำสุทธิ (Total Dynamic head, TDH) ตามที่กำหนดข้อ 3.3.4

3.3.4 มีอัตราการสูบน้ำสูงสุดที่สภาวะ STC. ไม่สูงกว่าอัตราน้ำไหลของบ่อบาดาล (m^3/hr) ที่ระบุตามคุณสมบัติเฉพาะของบ่อบาดาลของแต่ละแห่ง และต้องสามารถสูบน้ำมีปริมาณสะสมตลอดวัน โดยแสดงข้อมูลหรือกราฟที่บอกถึงปริมาณการผลิตน้ำ เทียบกับปริมาณความสูงที่ส่งน้ำได้ของมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำเป็นหน่วยเมตร

3.3.5 ปริมาณน้ำตามเงื่อนไขกำหนด ข้อ 3.3.3 กำหนดให้ใช้ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้ง (P_{max} ที่ STC.) ไม่น้อยกว่า 5,000 Wp โดยที่อุปกรณ์ควบคุมการทำงานต้องสามารถปรับให้มอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำทำงานได้โดยไม่เกิดความเสียหาย

3.3.6 ปริมาณสูบน้ำตามเงื่อนไขข้อ 3.3.3 กำหนดที่ค่าความเข้มแสงอาทิตย์เฉลี่ยรายวัน 4.5 กิโลวัตต์-ชั่วโมง ต่อตารางเมตร ต่อวัน

3.3.7 ชุดมอเตอร์ต้องสามารถใช้ได้กับทั้งไฟกระแสตรง (DC) และไฟกระแสสลับ (AC) และมีระบบป้องกันมอเตอร์เสียหายจากสาเหตุดังต่อไปนี้

- มีระบบป้องกันความเสียหายจากการทำงานเมื่อน้ำขาด (Dry-running)
- มีระบบป้องกันภาระเกินกำลัง (Overload)
- ระบบป้องกันอุณหภูมิเกิน (Over temperature)
- มีระบบป้องกัน Underload และ Undervoltage

3.3.8 มอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวร (Permanent-magnet motor) หรือเป็นมอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำ (Induction motor) มีค่า power factor (PF) = 1 และมีระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นละออง IP68

3.3.9 มอเตอร์สามารถปรับความเร็วรอบ ตามพลังงานไฟฟ้าและภาระ และมีฟังก์ชัน MPPT- Maximum Power Point Tracking มาพร้อมกับชุดมอเตอร์ เพื่อที่เครื่องสูบน้ำจะใช้พลังงานได้ประสิทธิภาพสูงสุดตลอดเวลา

3.3.10 วัสดุของเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าต้องเป็น Stainless Steel



3.4 อุปกรณ์ตัด-ต่อไฟฟ้า

- 3.4.1 เป็น Circuit Breaker ชนิด 2 Poles
- 3.4.2 เป็นชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (DC circuit breaker) หรือเป็นชนิด AC/DC circuit breaker
- 3.4.3 มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่าแรงดันวงจรเปิด (Voc) ชุดแผงเซลล์ฯ ที่ STC
- 3.4.4 มีพิกัดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของค่ากระแสลัดวงจร (Isc) ชุดแผงเซลล์ฯ ที่ STC
- 3.4.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตาม IEC 60947 หรือ IEC 60898 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- 3.4.6 มีตู้ชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor type) ที่มีระดับการป้องกันสิ่งรบกวนตาม Index Protection ระดับ IP 54 หรือดีกว่า และมีฝาปิดตู้ที่สามารถปิดล็อกได้ สำหรับใช้ติดตั้ง circuit breaker

3.5 สายไฟฟ้า จำนวน 1 ชุดต่อระบบ เป็นสายไฟฟ้าที่ได้รับรองมาตรฐาน มอก.

3.6 ท่อส่งน้ำ

3.6.1 ท่อส่งน้ำติดตั้งกับชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำ ต้องเป็นท่อ PVC Class 8.5 ใช้กับระบบน้ำอุปโภค บริโภคหรือน้ำประปาและได้รับการรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมีขนาดตามที่คุณผลิตเครื่องมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำระบุไว้ (ถ้ามี)

3.6.2 ข้อต่อต่างๆ ให้ใช้ขนาดที่สอดคล้องและคุณภาพชั้นเดียวกันกับท่อน้ำ และต้องใช้กาวสำหรับการ เชื่อมต่อท่อน้ำโดยจำเพาะ โดยกาวที่ใช้ต้องมีคุณภาพดี

3.7 ชุดสายสลิงยึดเครื่องสูบน้ำ

ชุดสลิงสแตนเลสสำหรับยึดปั๊ม สามารถรองรับน้ำหนักของตัวปั๊มสูบน้ำ ท่อน้ำ และ ปริมาณน้ำที่อยู่ในท่อ โดยขนาดของลวดสลิงที่ใช้ต้องสามารถรองรับน้ำหนักดังกล่าวได้ไม่น้อยกว่า 3 เท่า

3.8 ตู้ควบคุมระบบสูบน้ำ

3.8.1 เป็นตู้โลหะขนาดไม่น้อยกว่า 44 x 61 เซนติเมตร ทำจากแผ่นโลหะความหนา ไม่น้อย กว่า 1.00 มิลลิเมตร ทาสีกันสนิมและพ่นสีพื้นเป็นสีเทาหรือสีทอนสีอ่อน ด้านหลังตู้เป็นโครงเหล็กเจาะ รูสำหรับใช้ยึดติดตั้งกับผนัง

3.8.2 ด้านหน้าตู้เป็นฝาเปิด-ปิดด้านเดียว มีตัวล็อกฝาปิดเป็นแบบกดปุ่ม ฝาปิดเป็น ช่องที่มีสัดส่วนเหมาะสม โดยติดกรอบยางหรือวัสดุอื่นๆ ที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า

3.9 สายไฟเชื่อมต่อระบบ

3.9.1 สายไฟที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระบบจากแผงโซลาร์เซลล์เชื่อมต่อกับเครื่องควบคุมประจุ เป็นชนิด VCT แบบ 2x4 มม² กรณีมีระยะทางจากแผงโซลาร์เซลล์ถึงตัวปั๊มน้ำไม่เกิน 30 เมตร หากมีระยะ มากกว่าให้ใช้สายไฟ 2x6 มม²

3.9.2 สายไฟที่ใช้มีคุณภาพดี ทนต่อสภาพอากาศได้เป็นอย่างดี

3.10 อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge protector)

3.10.1 เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง.



3.10.2 สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายตัวนำเนื่องจากฟ้าผ่า ที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 15 kA

3.10.3 มีคุณสมบัติการป้องกันหรือระบุ Mode of protection ต้องสามารถป้องกัน Phase กับ Ground (L-G), Neutral กับ Ground (N-G). Phase กับ Neutral (L-N)

3.10.4 มีหลอดไฟสัญญาณแสดงสถานภาพการทำงานในสภาวะปกติและสภาวะผิดปกติ

3.10.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติ หรือผลิตตามมาตรฐาน ANSI/IEEE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

4. งานติดตั้งและงานระบบ

4.1 มีการเชื่อมต่อแผงโซล่าเซลล์ของแต่ละชุดก่อนที่จะนำมาขนานกันต้องต่ออุปกรณ์ป้องกันการย้อนกลับของกระแสไฟของแต่ละชุดเช่น Power diode ขนาดไม่น้อยกว่า 25 แอมป์

4.2 มีการเดินสายวงจรไฟฟ้าภายในตู้ต้องเป็นระเบียบ สวยงาม กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VCT. หุ้มฉนวน PVC มีคุณสมบัติใช้งานแรงดัน 750 V. 70 °C และได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. หรือสายไฟฟ้าชนิดอื่นที่ดีกว่า ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 4 sq.mm. และต้องสามารถทนกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ไหลผ่านสายไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ได้อย่างปลอดภัย การต่อสายต้องยึดด้วยสกรูบน Terminal box ที่ติดตั้งอย่างเป็นระเบียบ แข็งแรงและปลอดภัย

4.3 มีการเดินสายจากแผงโซล่าเซลล์เพื่อเข้าระบบ ต้องใช้สายไม่น้อยกว่า 4 sq.mm. เดินสายในท่อ PVC หรือ ท่อโลหะมีความเรียบร้อยและสวยงาม

4.4 ให้มีสายดิน จะต้องต่อหลักดิน (Grounding equipment) โดยใช้สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน PVC ชนิด THW แกนเดี่ยว ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 10 sq.mm. ต่อกับ Ground rod ชนิดแท่งโลหะเคลือบทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า 5 ฟุต จำนวน 1 อัน จุดต่อสายหลักดินและจุดต่อร่วมต้องมีความมั่นคงแข็งแรงตามหลักวิชาการ

4.5 การเดินสายต่อวงจรไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์ฯ จะต้องต่อวงจรแบบอนุกรมและก่อนต่อเข้าขนานให้ใช้ Power diode ที่มีค่าไม่น้อยกว่า 25 Am และให้พิกัดแรงดันไฟฟ้า Output และกระแสไฟฟ้ามามีค่าเหมาะสมสอดคล้องกับ Nominal input voltage และ Input current ของอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ โดยใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อม Terminal box ของแผงเซลล์ฯ ต่อวงจรให้เรียบร้อย แข็งแรง หรือใช้สายไฟฟ้าชนิด VCT. หุ้มฉนวน PVC พิกัดแรงดัน 750 V. 70 °C ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 4 sq.mm. ต้องจัดเก็บสายไฟฟ้าให้เป็นระเบียบ สวยงามและแสดง Code สีของสายไฟฟ้าอย่างชัดเจน จุดต่อรวมสายไฟของชุดแผงเซลล์หรือ DC junction box ต้องยึดบนขั้วต่อสายที่มั่นคง แข็งแรงและจัดเก็บอยู่ภายในกล่องพลาสติกหรือกล่องโลหะชนิดใช้งานภายนอกที่สามารถป้องกันฝุ่นและน้ำได้ และติดตั้งอย่างเหมาะสมมั่นคงและแข็งแรง

4.6 การเดินสายไฟฟ้าระหว่างจุดต่อรวมสายไฟของชุดแผงเซลล์ฯ หรือ DC junction box กับ Safety switch กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้า ชนิด VCT 2 แกน หุ้มฉนวน PVC พิกัดแรงดัน 750 V. 70 °C ขนาดสายไฟฟ้าต้องสามารถทนกระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของพิกัดกระแส Imp ของชุดแผงเซลล์ฯ

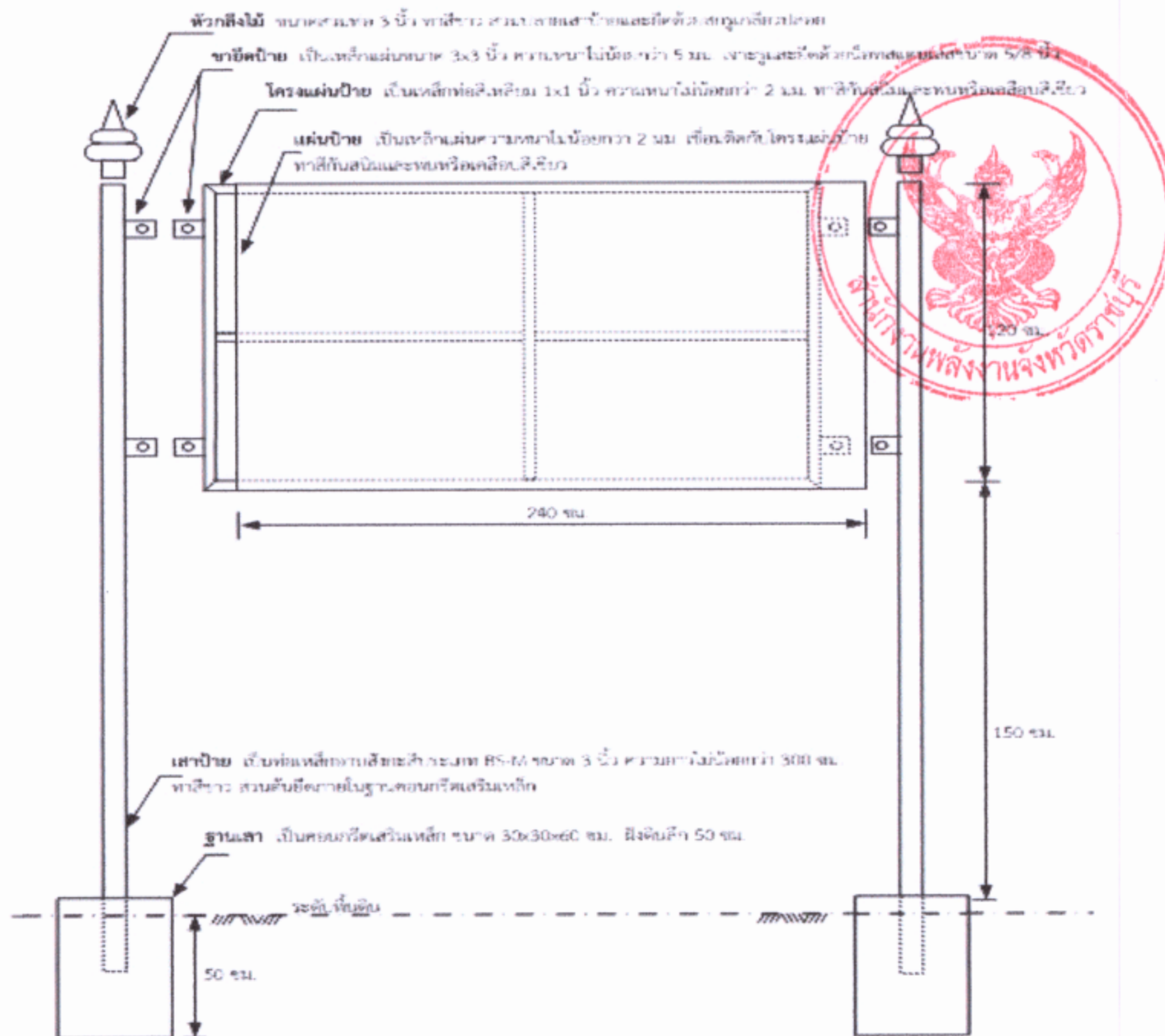
5. อื่นๆ

5.1 รั้วตาข่ายเหล็กถักพร้อมประตู

รั้วตาข่ายเหล็ก ขนาดตาข่ายไม่น้อยกว่า 1.5 x1.5 นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า 1.20 ม. ด้านล่างห่างจากพื้นไม่เกิน 20 ซม. ระยะห่างระหว่างเสา ปรับตามความแข็งแรงของระยะห่าง (ปรับปรุงได้ตามความเหมาะสม)

5.2 ป้ายโครงการ

ป้ายโครงการ ต้องระบุรายละเอียดข้อความบนแผ่นป้าย ตามรูปที่ 1 และมีลักษณะรูปแบบเมื่อประกอบติดตั้งแล้ว ตามรูปที่ 3



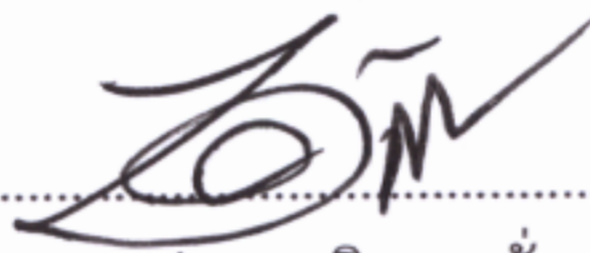
รูปที่ 2 ลักษณะรูปแบบโครงสร้างป้ายชื่อโครงการ
(หมายเหตุ รูปไม่ได้แสดงอัตราส่วน)

หมายเหตุ

ประชาชนผู้สนใจสามารถวิจารณ์เสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงาน (TOR) นี้ เป็นลายลักษณ์อักษร โดยไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่หัวหน้าเจ้าหน้าที่พัสดุ สำนักงานพลังงานจังหวัดราชบุรี 178 หมู่ 1 ตำบลหินกอง อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี 70000 โทร./โทรสาร. 032-334864-7 หรือส่งทาง E-Mail Address ratchaburi@energy.mail.go.th โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ ที่สามารถติดต่อได้



..... ประธานกรรมการ
(นายปรีชา ขวัญเมือง)
พลังงานจังหวัดราชบุรี



..... กรรมการ
(นายเกริก มั่นคง)
นักวิชาการพลังงานชำนาญการ



..... กรรมการ
(นายอาทิตย์ จิระสมหวัง)
นักวิชาการพลังงานชำนาญการ