

## ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

### ๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ ชื่อโครงการ **ประกวดราคาจ้างก่อสร้างโครงการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาล บ้านวารีเกษม หมู่ที่ ๒ ตำบลคูอี่ง องค์การบริหารส่วนตำบลคูอี่ง อำเภอนองฮี จังหวัดร้อยเอ็ด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)**

#### ๑.๒ ความเป็นมา

องค์การบริหารส่วนตำบลคูอี่ง ได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗ ในงบประมาณเงินอุดหนุนสำหรับก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภค บริโภค ในพื้นที่ตำบลคูอี่ง ได้แก่โครงการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาล บ้านวารีเกษม หมู่ที่ ๒ ตำบล คูอี่ง อำเภอนองฮี จังหวัดร้อยเอ็ด รายละเอียดตามแบบองค์การบริหารส่วนตำบลคูอี่งกำหนด

#### ๑.๓ วัตถุประสงค์

๑.๓.๑ เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภค บริโภค ของประชาชนในพื้นที่บ้านวารีเกษม หมู่ที่ ๒ ตำบลคูอี่ง อำเภอนองฮี จังหวัดร้อยเอ็ด

๑.๓.๒ เพื่อก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านให้มีระบบผลิตน้ำประปาที่ได้มาตรฐาน

๑.๔ งบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร **๙,๙๔๒,๐๐๐.๐๐ บาท (เก้าล้านเก้าแสนสี่หมื่นสองพันบาทถ้วน)**

### ๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็น**นิติบุคคล** ผู้มีอาชีพ**รับจ้างงาน**ที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ **องค์การบริหารส่วนตำบลคูอี่ง** ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับผลงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๔,๙๗๑,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านเก้าแสนเจ็ดหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ องค์การบริหารส่วนตำบลคูอิง เชื่อถือ

๒.๑๑ กิจการร่วมค้าที่ผู้ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ผู้ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กิจการร่วมค้าที่ผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะต้องเป็นผู้ประกอบการงานก่อสร้างในสาขาที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมบัญชีกลาง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่เพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค่าประกัน ตาม

ประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

(๕.๓) งานจ้างก่อสร้าง ที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีผลใช้บังคับ

### ๓. แบบรูปรายการงานก่อสร้างที่จะดำเนินการจ้างก่อสร้าง และเอกสารแนบท้ายอื่น ๆ

3.1 ดำเนินการก่อสร้างตามแบบรูปรายการงานก่อสร้าง องค์การบริหารส่วนตำบลคู่อ้อยกำหนด ดังนี้  
ปริมาณงาน 3.1.1. ก่อสร้างอาคารติดตั้งระบบผลิตน้ำดื่ม RO ขนาด 1.20 x 2.30 เมตร

3.1.2 ก่อสร้างโรงคลุมปั้มน้ำและระบบกรองน้ำสะอาด ขนาด 3.00 x 3.00 เมตร

3.1.3 ก่อสร้างรางระบายน้ำ คอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป ( U-Ditch) ขนาดกว้างภายใน 0.20 เมตร ยาว 29.00 เมตร

3.1.4 ก่อสร้างฐานราก ถังแฉกเปื้อน ขนาดจุ 15 ลูกบาศก์เมตร สูง 20.00 เมตร (ฐานรากตอกเสาเข็ม)

3.1.5 ก่อสร้างฐานรากถังเก็บน้ำ คอนกรีตเสริมเหล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง 21.86 เมตร หนา 0.30 เมตร (ฐานรากตอกเสาเข็ม)

3.1.6 ก่อสร้างโครงสร้างรองรับแผงโซลาร์เซลล์ ตามแบบรูปรายการที่กำหนด

3.1.7 ก่อสร้างโครงสร้างรอบรั้วโครงการ ตามแบบรูปรายการที่กำหนด

3.1.8 งานระบบท่อและอุปกรณ์ตามรายการที่กำหนด ในบัญชีแสดงรายการ ปริมาณวัสดุ

3.1.9 งานติดตั้งชุดแผ่นป้ายพร้อมโครงสร้าง ตามแบบรูปรายการที่กำหนด

3.1.10 งานเจาะบ่อบาดาล แบบท่อกรูบ่อ พีวีซี. ชั้น 13.5 ชุดเจาะตามแบบรูปรายการที่กำหนด

3.1.11 งานครุภัณฑ์จัดซื้อพร้อมติดตั้ง ดังนี้

1.งานชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 400 W ชนิด Crystalline Silicon ได้รับมาตรฐาน มอก.

1.1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.61215 และ มอก.

2580

1.2. ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Mono Crystalline silicon ลักษณะการต่อเซลล์ภายในเป็นแบบต่ออนุกรม - ขนาน (Case PS) มีพิกัดกำลังไฟฟ้าขาออกสูงสุด (Maximum Power Output) ไม่น้อยกว่า 400 วัตต์ต่อแผง และมีประสิทธิภาพในการทำงาน (Module efficiency) ไม่น้อยกว่า

20% หรือดีกว่า ที่เงื่อนไขการทดสอบตามมาตรฐาน STC (Standard Test Condition) ได้แก่ ที่พลังงานแสงแดด (Irradiance condition) 1,000 วัตต์ต่อตารางเมตร ที่อุณหภูมิโดยรอบ 25 องศาเซลเซียส และ ที่ค่าสเปกตรัมของแสงผ่านชั้นบรรยากาศหนา 1.5 เท่า (Air mass = 1.5) และแผงฯต้องมีค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุดในระบบเมื่อต่ออนุกรม (Maximum system voltage) ไม่น้อยกว่า 1,000 โวลต์

1.3. กระຈกแพมเปอร์ชนิด AR coating pattern tempered glass เป็นส่วนทับหน้ำที่ไ้ทำแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแบบบังคับต้องไ้รับการรับรองมาตรฐานมอก.965-2560 โดยต้องแนบเอกสารมาตรฐานจาก สมอ.

1.4. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ภายในต้องมีการผนึกด้วยด้วยสารกันชื้น (Ethylene Vinyl Acetate: EVA) หรือวัสดุที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ด้านหน้าแผงฯปิดทับด้วยกระຈกนิรภัยแบบใส (Tempered glass) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่าและทนต่อรังสีอัลตราไวโอเลต (UV) ไ้ตลอดอายุการใช้งานของแผงฯ ด้านหลังของแผงฯติดตั้งกล่องรวมสายไฟ (Junction Box หรือ Terminal Box) ที่มั่นคงแข็งแรงทนต่อสภาพอากาศและสภาวะแวดล้อมการใช้งานภายนอกอาคารไ้ดี มีอายุการใช้งานยืนยาวเทียบเท่าแผงฯ และมีระดับมาตรฐานการป้องกันการซึมของน้ำ IP67 ซึ่งผลิตพร้อมมาจากโรงงานผู้ผลิตแผงฯ กล่องรวมสายไฟจะต้องมีบายพาสไดโอดเบ็ดเสร็จ (Integrated Bypass Diode) ต่ออยู่ภายในเพื่อช่วยให้การไหลของกระแสไฟฟ้าเป็นปกติกรณีเกิดเงาบังทับเซลล์ใดเซลล์หนึ่ง (Hot spot) การประกอบขั้วต่อสายกล่องรวมสายไฟต้องมีการประกอบภายในขบวนการผลิตเดียวกันกับแผงฯตั้งแต่นั้นจนจบถึงขั้นตอนบรรจุทับห่อ กรอบของแผงฯต้องทำจากวัสดุโลหะปลอดสนิม (Anodized Aluminum) น้ำหนักต่อแผงฯไม่เกิน 22.5 กิโลกรัม ความสูงขอบเฟรมไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร

1.5. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกชุดที่เสนอราคาต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน มีรุ่นการผลิตเดียวกัน มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเหมือนกัน มีหนังสือรับรองคุณภาพแผงฯ (Product Warranty) ไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีหนังสือยืนยันการรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้า (Linear performance warranty) ไม่น้อยกว่า 80% ในช่วงเวลา 25 ปี รับรองโดยโรงงานผู้ผลิตแผงฯ เพื่อให้คณะกรรมการตรวจพิจารณาในวันที่ยื่นเอกสารพร้อมใบเสนอราคา

1.6. โรงงานผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องจดทะเบียนนิติบุคคลภายใต้กฎหมายไทย สถานที่ผลิตต้องอยู่ในประเทศไทย ต้องไ้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001 และ ISO 45001 พร้อมยื่นเอกสารแสดงข้อมูลดังกล่าวลงนามรับรองโดยผู้มีอำนาจ พร้อมหนังสือรับรองนิติบุคคลที่ออกไม่เกิน 6 เดือน เพื่อให้คณะกรรมการตรวจพิจารณาในวันที่ยื่นเอกสารพร้อมใบเสนอราคา

1.7. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอราคาต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไ้รับการรับรองว่าผลิตในประเทศไทยและไ้รับการรับรอง MiT (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และผลิตจากโรงงานที่เป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMES) ตามรายการสินค้าที่มีรายชื่อตามที่สำคัญงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมได้ขึ้นบัญชีไว้ โดยต้องมีสำเนาเอกสารแสดงหนังสือรับรองดังกล่าว ลงนามโดยผู้มีอำนาจผลิตแผงฯ หรือตัวแทนจำหน่ายแผงฯที่ไ้รับการแต่งตั้ง ส่งให้กรรมการตรวจพิจารณาในวันที่ยื่นเอกสารพร้อมใบเสนอราคา

## 2.ปั๊มบาดาล ขนาดไม่น้อยกว่า 4 กิโลวัตต์

2.1. เครื่องสูบน้ำจะต้องเป็นชนิด Submersible ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO และได้รับเครื่องหมายมาตรฐานสากล UL หรือ CE มอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำขนาดไม่น้อยกว่า 4 กิโลวัตต์ ผู้รับจ้างจะต้องแนบหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำด้วยว่า เครื่องสูบน้ำและมอเตอร์เมื่อประกอบกันเป็นชุดแล้ว มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดของทางราชการ โดยหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต เอกสารรับรองสำเนาลงนามโดยผู้มีอำนาจครบถ้วนถูกต้องมาพร้อมโดยมีรายละเอียดดังนี้

### 2.2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

2.2.1. สามารถสูบน้ำได้ปริมาณ (Q) ไม่น้อยกว่า 7 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง (m<sup>3</sup>/hr)

2.2.2. ที่ความสูงส่งรวม (TDH) ไม่น้อยกว่า 100 เมตร

2.2.3. ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 5.5 แรงม้า (4 kW)

2.2.4. ใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ต

2.2.5. ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าและเครื่องสูบน้ำจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบและพัฒนา มาเพื่อใช้สำหรับระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

2.2.6. รายละเอียดส่วนประกอบที่สำคัญของตัวเครื่องสูบน้ำ ต้องประกอบด้วย

- 1) ตัวเรือนสูบ (CASING) ทำด้วย ทำด้วย STAINLESS STEEL หรือดีกว่า
- 2) ใบพัด (IMPELLER) ทำด้วย STAINLESS STEEL หรือดีกว่า
- 3) เพลา (SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL หรือดีกว่า

## 3. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Solar Pump Inverter) ขนาดไม่น้อยกว่า 5.5 กิโลวัตต์

เป็นอุปกรณ์จ่ายพลังงาน ควบคุม ตัดต่อ ป้องกัน และแสดงผล ของระบบเครื่องสูบน้ำมอเตอร์ โดยใช้พลังงานไฟฟ้า จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ หรือใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ AC 3PH- 380 โวลต์ ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter) ขนาดไม่น้อยกว่า 5.5 กิโลวัตต์ กล่องควบคุม Inverter ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO และผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน CE หรือ UL ผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาแสดงเอกสารดังกล่าว ที่ลงนามโดยผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งในประเทศไทย และประทับตรารับรอง พร้อมหนังสือรับรองนิติบุคคลของผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ออกไม่เกิน 6 เดือน เพื่อให้คณะกรรมการตรวจพิจารณาในวันที่ยื่นเอกสารพร้อมใบเสนอราคา เอกสารประกอบการรับรองมาตรฐานอย่างครบถ้วน ข้อมูลรายละเอียดอุปกรณ์มีดังนี้

3.1. ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter) จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ DC ใช้กับเครื่องสูบน้ำแบบไฟฟ้ากระแสสลับ AC แบบ 3 เฟส ที่แรงดันระหว่าง 380-440 โวลต์ 50/60 เฮิร์ต

3.2. มีระบบฟังก์ชันแบบ MPPT (Maximum power point tacking) สามารถทำงานได้ มี

ประสิทธิภาพ ถึง 99%

3.3. มีฟังก์ชันแสดงสถานะการทำงานของระบบสูบน้ำ เช่น ชั่วโมงการทำงาน แรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำ พร้อมปุ่มควบคุม ( display and keypad buttons) รวมถึง ระบบป้องกันความเสียหายตามมาตรฐานสากลเช่น Over voltage, Under voltage, No load, Overload, Overcurrent, Dry-run

3.4. ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter) สามารถทำงานที่สภาวะอากาศ -10 ถึง +50 องศาเซลเซียส

3.5. ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter) มีประสิทธิภาพการแปลงกระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 97% ของชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter)

3.6. ระบบควบคุมต้องสามารถตัดต่อการทำงานของเครื่องสูบน้ำ เมื่อพลังงานแสงอาทิตย์ไม่เพียงพอ (Low Power Protection) และสามารถกลับมาเริ่มทำงานใหม่ได้ด้วยตัวเอง (Automatic Re-Start)

3.7. ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter) ต้องป้องกันฝุ่นและน้ำ ตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่า IP20

3.8. มีจอแสดงผลแบบ LCD ซึ่งสามารถแสดง วันที่ เวลา แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ความถี่ และสถานะผิดปกติ

3.9. มีฟังก์ชันควบคุม (Voltage Limits) ไม่ให้แรงดันสูงหรือต่ำกว่าที่กำหนด (Under voltage) ป้องกันความเสียหายสูงเกินค่ากำหนดและมีระบบป้องกันกรณีน้ำไม่ให้ไหลเข้าปั๊ม (Dry run protection)

3.10. ระบบสามารถตัดการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ในกรณีน้ำในถังเก็บน้ำขาด (Dry Run) หรือเมื่อน้ำเต็มถึงเก็บน้ำ (Overflow)

3.11. รองรับแหล่งจ่ายไฟ AC แบบกริด เพื่อตอบสนองความต้องการใช้งานตลอด 24 ชั่วโมงทุกสภาพอากาศ

3.12. ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter) สามารถใช้งานได้ 3 ระบบ โดยการผสมไฟฟ้าและเลือกใช้ DC และ AC และ Hybrid

#### 4.อุปกรณ์ติดตามผลระยะไกล (Remote Monitoring)

เป็นอุปกรณ์และระบบติดตาม ตรวจสอบ ควบคุมการทำงานของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีการรายงานผลเป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลการทำงาน และควบคุมการทำงานของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้ App. Mobile ที่ทำงานบน Smartphone หรือ Tablet หรือ Computer PC ได้ มีรายละเอียด ดังนี้

4.1. ชุดสื่อสารระยะไกลสามารถใช้ SIM Card (IoT) หรือ APN SIM ในประเทศไทยและสามารถใช้งานได้โดย ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในระบบ ระยะเวลา 2 ปี โดยสามารถนำข้อมูล

ต่างๆ ที่บันทึกไว้มาจัดทำเป็นรายงาน ตลอดระยะเวลาการใช้งาน

4.2. อุปกรณ์ติดตามผลระยะไกล ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter) สามารถใส่ซิมการ์ด IOT รองรับเครือข่ายสัญญาณเคลื่อนที่ เพื่อส่งสัญญาณ

4.3. สามารถแสดงข้อมูลสถานะการทำงานปัจจุบันของระบบสูบน้ำ ซึ่งอย่างน้อยได้แก่ แรงดันไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ กระแสไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ กำลังไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ กระแสไฟฟ้ามอเตอร์ อุณหภูมิกล่องควบคุม อัตราการไหลน้ำ ความเร็วรอบมอเตอร์ การสูญเสียในสายไฟ การผลิตกำลังไฟฟ้ารายวัน รายเดือน รายปี, อัตราการไหลของน้ำ และสถานะผิดปกติของกล่องควบคุมอุปกรณ์

4.4. สามารถแสดงข้อมูลสถิติสถานะการทำงานย้อนหลังของระบบสูบน้ำ ซึ่งอย่างน้อยได้แก่ แรงดันไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ กระแสไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ กำลังไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ กระแสไฟฟ้ามอเตอร์ อุณหภูมิกล่องควบคุม อัตราการไหลน้ำ ความเร็วรอบมอเตอร์ โดยสามารถเลือกช่วงระยะเวลาการแสดงผลได้

4.5. สามารถแสดงข้อมูลสะสมของระบบสูบน้ำ ซึ่งอย่างน้อยได้แก่ จำนวนพลังงานปริมาณน้ำที่สูบ และ จำนวนเวลาทำงาน โดยสามารถเลือกหมวดแสดงผลเป็น วัน เดือน หรือปี

4.6. สามารถควบคุมให้ระบบสูบน้ำ ทำงาน หยุดการทำงาน หรือ รีเซ็ตระบบ ผ่านระบบออนไลน์

4.7. อุปกรณ์ติดตามผลระยะไกลและกล่องควบคุมต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันและได้รับมาตรฐาน IP (International Protection) ไม่น้อยกว่า IP55

4.8. ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนและผ่านการทดสอบ จาก กสทช. (สำนักงานกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ) และผ่านการทดสอบ ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (PTEC) ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารสำเนารับรองเอกสารดังกล่าว ที่ลงนามโดยผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งในประเทศไทย และประทับตรารับรอง พร้อมหนังสือรับรองนิติบุคคลของผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ออกไม่เกิน 6 เดือน เพื่อให้คณะกรรมการตรวจพิจารณาในวันที่ยื่นเอกสารพร้อมใบเสนอราคา

5.ปั๊มสูบน้ำ แบบ Centrifugal Pump ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลวัตต์

5.1. เป็นเครื่องสูบน้ำผิวดินแบบ Centrifugal Pump ซึ่งได้รับเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มอก.1548 – 2551 มอเตอร์ของเครื่องสูบน้ำขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลวัตต์ ผู้รับจ้างจะต้องแนบหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำ ด้ยว่า เครื่องสูบน้ำและมอเตอร์เมื่อประกอบกันเป็นชุดแล้ว มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดของทางราชการ โดยหนังสือรับรองจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต เอกสารรับรองสำเนา ลงนามโดยผู้มีอำนาจครบถ้วนถูกต้องมาพร้อมโดยมีรายละเอียดดังนี้

## 5.2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

5.2.1. เป็นปั๊มน้ำชนิดสูบน้ำผิวดิน (Surface pump) ชนิด Centrifugal Pump

5.2.2. สามารถสูบน้ำได้ปริมาณ (Q) ไม่น้อยกว่า 12 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่ความสูงส่งรวม(TDH) ไม่น้อยกว่า 25 เมตร และรอบมอเตอร์ที่ไม่เกิน 3,000 รอบ / นาที

5.2.3. ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำทำจากวัสดุเหล็กหล่อ (Cast Iron) หรือดีกว่า

5.2.4. ใบพัด (Impeller) ทำจาก Brass หรือดีกว่า

5.2.5. เพลา (Shaft) ทำจาก STAINLESS STEEL หรือดีกว่า

5.2.6. ตัวมอเตอร์เป็นแบบ TEFC, Insulation Class F

5.2.7. มอเตอร์สามารถใช้ได้ในอุณหภูมิภายนอกสูงถึง 40 องศาเซลเซียส

5.2.8. มอเตอร์ของปั๊มน้ำขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 kW

5.2.9. แรงดันไฟฟ้า เป็นชนิด 1 เฟส 220 V ความถี่ 50 Hz

5.2.10. มีระดับป้องกันไม่น้อยกว่า IP45

6. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Solar Pump Inverter) ขนาดไม่น้อยกว่า 2.2 กิโลวัตต์ เป็นอุปกรณ์จ่ายพลังงาน ควบคุม ตัดต่อ ป้องกัน และแสดงผล ของระบบเครื่องสูบน้ำมอเตอร์ โดยใช้พลังงานไฟฟ้า จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ หรือใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ AC 1PH- 220 โวลต์ ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter) ขนาดไม่น้อยกว่า 2.2 กิโลวัตต์ กล่องควบคุม Inverter ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO และผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน CE หรือ UL ผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาแสดงเอกสารดังกล่าว ที่ลงนามโดยผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งในประเทศไทย และประทับตรารับรอง พร้อมหนังสือรับรองนิติบุคคลของผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ออกไม่เกิน 6 เดือน เพื่อให้คณะกรรมการตรวจพิจารณาในวันที่ยื่นเอกสารพร้อมใบเสนอราคา เอกสารประกอบการรับรองมาตรฐานอย่างครบถ้วน ข้อมูลรายละเอียดอุปกรณ์มีดังนี้

6.1. ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter) จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ DC ใช้กับเครื่องสูบน้ำแบบไฟฟ้ากระแสสลับ AC แบบ 1 เฟส ที่แรงดันระหว่าง 220 โวลต์ 50/60 เฮิร์ต

6.2. มีระบบฟังก์ชันแบบ MPPT (Maximum power point tacking) สามารถทำงานได้ มีประสิทธิภาพ ถึง 99%

6.3. มีฟังก์ชันแสดงสถานะการทำงานของระบบสูบน้ำ เช่น ชั่วโมงการทำงาน แรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำ พร้อมปุ่มควบคุม ( display and keypad buttons) รวมถึงระบบป้องกันความเสียหายตามมาตรฐานสากลเช่น Over voltage, Under voltage, No load, Overload, Overcurrent, Dry-run

6.4. ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter) สามารถทำ



งานที่สภาวะอากาศ -10 ถึง +50 องศาเซลเซียส

6.5. ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter) มีประสิทธิภาพการแปลงกระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 96% ของชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter)

6.6. ระบบควบคุมต้องสามารถตัดต่อการทำงานของเครื่องสูบน้ำ เมื่อพลังงานแสงอาทิตย์ไม่เพียงพอ (Low Power Protection) และสามารถกลับมาเริ่มทำงานใหม่ได้ด้วยตัวเอง (Automatic Re-Start)

6.7. ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter) ต้องป้องกันฝุ่นและน้ำ ตามมาตรฐานไม่น้อยกว่า IP20

6.8. มีจอแสดงผลแบบ LCD ซึ่งสามารถแสดง วันที่ เวลา แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ความถี่ และสถานะผิดปกติ

6.9. มีฟังก์ชันควบคุม (Voltage Limits) ไม่ให้แรงดันสูงหรือต่ำกว่าที่กำหนด (Under voltage) ป้องกันความเสียหายสูงเกินค่ากำหนดและมีระบบป้องกันกรณีน้ำไม่ให้ไหลเข้าปั๊ม (Dry run protection)

6.10. ระบบสามารถตัดการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ในกรณีน้ำในถังเก็บน้ำขาด (Dry Run) หรือเมื่อน้ำเต็มถังเก็บน้ำ (Overflow)

6.11. รองรับแหล่งจ่ายไฟ AC แบบกริด เพื่อตอบสนองความต้องการใช้งานตลอด 24 ชั่วโมงทุกสภาพอากาศ

6.12. ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Solar Pump Inverter) สามารถใช้งานได้ 3 ระบบ โดยการผสมไฟฟ้าและเลือกใช้ DC และ AC และ Hybrid

7. ชุดควบคุมการทำงานของระบบเครื่องสูบน้ำบาดาลและเครื่องสูบน้ำขึ้นถังแชมเปญ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

7.1. ตู้โลหะสามารถป้องกันน้ำ มีหลังคา ได้พร้อมมีช่องระบายอากาศ

7.2. ในตู้โลหะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ดังนี้ Inverter Solar Pump , อุปกรณ์ป้องกันระบบ AC กระแสสลับ, อุปกรณ์ป้องกันระบบ DC กระแสตรง,พัดลมระบายอากาศ Ventilation Fan 220/380VAC ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว อุปกรณ์มีคุณภาพดีกว่า หรือเทียบเท่า

7.3. อุปกรณ์ป้องกันระบบ DC กระแสตรง สามารถรับแรงดันและกระแสไฟฟ้าไฟจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ มีลักษณะแบบยกขึ้นลงหรือแบบมือบิด มีอุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge Protection) ผลิตตามมาตรฐานสากลอุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐานสากลมีคุณภาพดีกว่าหรือเทียบเท่า

7.4. อุปกรณ์ป้องกันระบบ AC กระแสสลับ อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐานสากลมีคุณภาพดีกว่า หรือเทียบเท่า

7.5. อุปกรณ์ป้องกันระบบ DC กระแสตรง อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐานสากล

ต้องมีคุณภาพดีกว่าหรือเทียบเท่า

7.6. สายไฟใช้ประกอบตู้ต้องมีมาตรฐานสากล เช่น ISO, IEC , EN,TUV หรือ มอก. อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐานสากล ต้องมีคุณภาพดีกว่า หรือเทียบเท่า

7.7. ปรับเปลี่ยนได้ตามหลักวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ต้องมีการขออนุญาตก่อนติดตั้ง พร้อมแนบเอกสารและใบราคาให้ครบถ้วน อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เป็นไปตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้า ตามความเหมาะสมมาตรฐานสากล ต้องมีคุณภาพดีกว่า หรือเทียบเท่า ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารการออกแบบระบบไฟฟ้า (Single line Diagram) และมีวิศวกรไฟฟ้ารับรองแบบ

8.ชุดตู้ควบคุมการจ่ายไฟพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับวาล์วอัตโนมัติในระบบ เป็นตู้สำหรับวาล์วอัตโนมัติจะต้องสามารถสำรองไฟฟ้าไว้ในระบบได้ โดยมีแบตเตอรี่สำรองไฟฟ้า จ่ายไฟฟ้าให้กับตู้ควบคุมวาล์วอัตโนมัติ และสามารถผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ไปจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับวาล์วอัตโนมัติทั้งหมดได้ โดยไม่ต้องอาศัยจากแหล่งจ่ายไฟอื่น โดยมีคุณสมบัติดังนี้

8.1. ภายในตู้จ่ายไฟฟ้า ต้องมีอุปกรณ์ตัดต่อไฟฟ้า Circuit Breaker ขนาดไม่น้อยกว่า 32 แอมป์ 500 โวลท์ หรือดีกว่า และป้องกันกระแสไฟฟ้า ทั้งในด้านแรงดันขาเข้า รวมทั้งแบตเตอรี่ และโหลดของระบบ

8.2. มีระบบป้องกันไฟกระชากหรือฟ้าผ่า ( Surge or Lightning Protector ) ภายในตู้ มีการแสดงผลแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าขณะทำงาน เป็นแบบเข็ม (Analog) หรือ ดิจิตอล (Digital)

8.3. แบตเตอรี่สำรองไฟฟ้า เป็นชนิด Deep Cycle Gel ขนาดไม่ต่ำกว่า 100 Ah หรือดีกว่า

8.4. ตู้ควบคุมมีระบบการอัดประจุกลับ (Control Charger) เพื่อสำรองไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 20 A ต่อ 1 ชั่วโมง โดยใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์เท่านั้น

9.ชุดวาล์วอัตโนมัติ และชุดควบคุม สำหรับกรองเศษทราย และวาล์วระบายตะกอน

9.1. ชุดวาล์วสามารถควบคุมระบบการเปิด-ปิดการระบายตะกอนในถังกักเก็บน้ำ และควบคุมการเปิด-ปิด อุปกรณ์กรองน้ำสำหรับใช้ในชุดกรองเศษทราย โดยตัววาล์วมีขนาดตามขนาดเส้นท่อในแบบ และประกอบด้วยหัวขับไฟฟ้ามีคุณสมบัติดังนี้

9.1.1. ตัวเรือนวาล์วสำหรับบอลวาล์วซึ่งใช้กับชุดกรองเศษทราย เป็นชนิด โครงสร้างสองชิ้น (2 pcs body) ติดตั้งเข้ากับระบบท่อโดยวิธีการขันเกลียว มาตรฐานเกลียว BSPT ผลิตจากวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด A351 Gr. CF8 ลูกบอลเป็นชนิดโลหะทรงตันเจาะรูชนิดรูเต็ม (solid ball & full bore) ผลิตจากวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด SUS304 ก้านวาล์วผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด A182 F304 บารองรับลูกบอลซึ่งทำหน้าที่กันรั่วผลิตจากฟลูออโรพอลิเมอร์สังเคราะห์ชนิดเสริมความแข็งแรง มีแป้นสำหรับจับยึดกับหัวขับเป็นชนิดหล่อติดกับตัวเรือนวาล์วในตัวและเจาะรูแป้นจับยึดตามมาตรฐาน ISO 5211 ทั้งนี้เพื่อ

ความสะดวกในการจับยึดกับหัวขับแบบยึดติดได้โดยตรง (direct mount) โดยไม่ต้องอาศัยชิ้นส่วนเสริม

9.1.2. ตัวเรือนวาล์วสำหรับวาล์วปีกผีเสื้อที่ใช้สำหรับการระบายตะกอนในถังเก็บน้ำ ชนิดลอนเต็ม ผลิตจากวัสดุเหล็กหล่อ เกรด A126-B ลึนวาล์วผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด A351 CF8 ก้านวาล์วผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด A182 F304 ยางกันรั่วผลิตจากยางสังเคราะห์ ชนิด EPDM มีแป้นสำหรับจับยึดกับหัวขับเป็นชนิดหล่อติดกับตัวเรือนวาล์วในตัวและเจาะรูแป้นจับยึดตามมาตรฐาน ISO 5211 ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการจับยึดกับหัวขับแบบยึดติดได้โดยตรง (direct mount) โดยไม่ต้องอาศัยชิ้นส่วนเสริม

9.1.3. หัวขับไฟฟ้าต้องมีความสามารถในการป้องกันน้ำ ระดับ IP67 ระดับการป้องกันการสั่นสะเทือนตามมาตรฐาน JB/T8219 ออกแบบสำหรับการทำงานที่ช่วงอุณหภูมิ -25 ถึง 70 องศาเซลเซียส มีค่าความเป็นฉนวนของขดลวดมอเตอร์เป็นระดับ Class F ซึ่งสามารถทนอุณหภูมิ +135 C หรือมากกว่า สามารถใช้งานกับกระแสไฟฟ้าชนิดกระแสตรงที่จ่ายจากระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้

9.1.4. หัวขับไฟฟ้าต้องมีชุดมือหมุนลักษณะเป็นพวงมาลัยติดตั้งอยู่ด้านข้าง เพื่อให้สามารถเปิด-ปิดวาล์วได้ด้วยมือ ในกรณีที่ระบบไม่สามารถจ่ายไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ให้กับหัวขับได้

## 10.ถังกรองสนิมเหล็ก 5 ลบ.ม./ชม. พร้อมสารกรอง

### 10.1. รายละเอียดทั่วไป

10.1.1. ถังกรองสนิมเหล็กระบบ Pressure Sand Filter กรองน้ำได้ไม่น้อยกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง มีอุปกรณ์สำหรับล้าง (Back Wash) ได้ในตัว

10.1.2. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ทำถังกรองสนิมเหล็กมีท่อน้ำเชื่อมต่อข้อและวาล์ว ที่นำมาประกอบกับถังกรองต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) จากกระทรวงอุตสาหกรรมเท่านั้น

10.1.3. การเชื่อมต่อชิ้นส่วน ให้ใช้วิธีเชื่อมด้วยไฟฟ้าให้แข็งแรงพร้อมทั้งแต่งแนวเชื่อมให้เรียบร้อย

### 10.2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะถังกรองสนิมเหล็ก

10.2.1. เป็นถังกรองสนิมเหล็กระบบ Pressure Sand Filter รูปทรงกระบอก ขนาดไม่น้อยกว่า 0.6 เมตร ความสูง 1.80 เมตร ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. วางในแนวตั้ง

10.2.2. ก้นถังเป็นรูปกระโถนคว่ำ รัศมีความโค้ง 1.00 เมตร เหล็กหนา 6 มม. ประกอบกับตัวถังเชื่อมทั้งด้านในและด้านนอก ส่วนก้นถังภายในให้เทคอนกรีตและติดตั้งท่อน้ำภายในตามแบบ

10.2.3. ฝาถังกรองเป็นรูปกระโถนคว่ำ รัศมีความโค้ง 1.00 เมตร เหล็กหนา 6 มม. เชื่อมปิดกับตัวถังเฉพาะด้านนอก มีช่องสำหรับเปิด-ปิดเพื่อใส่สารกรอง โดยมีส่วนประกอบครบถ้วนตามแบบที่กำหนดประกอบติดเป็นชิ้นสำเร็จรูป

10.2.4. ช่องเติมสารกรองด้านบน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 ซม. ปิดด้วยแผ่น

เหล็กหนา 9 มม. กันรั่วด้วยประเก็นยาง หนา 6 มม. และขันยึดด้วยสลักเกลียวขนาด 12 x 30 มม.

10.2.5. ขาถังกรอง เชื่อมติดกับกันถังจำนวน 3 ขา พร้อมตกแต่งตะเข็บเรียบร้อย

10.2.6. มาตรวัดแรงดัน (Pressure gauge) ขนาดหน้าปัดไม่น้อยกว่า 50 มม.

สามารถวัดความดันได้ระหว่าง 0 - 4 Kg/cm<sup>2</sup> เป็นชนิดที่มีน้ำมันกลีเซอริน เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนของเข็ม จำนวน 1 ตัว

10.2.7. วัสดุที่ใช้ชุดกระจายน้ำ ท่อรวมน้ำและชุดท่อกรองน้ำจะต้องผลิตจากวัสดุพลาสติก PP, UPVC หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า ฉีดขึ้นรูป โดยต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะสามารถรับแรงดันจากชั้นสารกรองได้โดยเป็นวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดสนิมและจะต้องไม่มีสารละลายที่มีพิษปนเปื้อนละลายกับน้ำที่จะใช้

10.2.8. อุปกรณ์ท่อน้ำภายนอกถัง ต้องติดตั้งให้ครบทุกประการตามแบบ

10.2.9. การเคลือบกันสนิม ก่อนการทาสีถังกรองสนิมเหล็กต้องขัดทำความสะอาดที่ระดับ SA2.5 เพื่อขัดสนิมออกทั้งภายนอกและภายใน องค์ประกอบทุกชิ้นของถังกรองสนิมเหล็ก (ยกเว้นอุปกรณ์ที่เป็นทองเหลืองหรือเหล็กอาบสังกะสี) ภายในต้องทาสีด้วยอีพ็อกซีสำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำ ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 1048-2539

10.2.10. สารกรองที่ใช้เป็นวัสดุกรองน้ำ ประกอบด้วยสารกรองแอนทราไซด์ สารกรองแมงกานีส กรีนแซนด์ และกรวดทรายเรียงขนาดบรรจุไว้ในถังกรองสนิมเหล็ก จัดวางสารกรองตามแบบ

10.2.11. รายละเอียดอื่นๆ ที่มีได้กล่าวถึง หรือหากรายการที่กำหนดนี้กับแบบขัดแย้งกัน ให้ยึดถือตามแบบเป็นสำคัญ

## 11.ชุดวาล์วอัตโนมัติ และชุดควบคุม สำหรับถังกรองสนิมเหล็ก

11.1. ชุดวาล์วสามารถควบคุมระบบการเปิด-ปิด การระบายตะกอนสำหรับใช้ในชุดถังกรองสนิมเหล็ก มีจำนวน 5 ตัว เป็นวาล์วชนิดบอลวาล์วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยตัววาล์วมีคุณสมบัติดังนี้

11.1.1. ตัวเรือนวาล์วสำหรับบอลวาล์วซึ่งใช้กับชุดวาล์วควบคุมตรงตำแหน่งหน้าถังกรองสนิมเหล็ก เป็นชนิดโครงสร้างสองชิ้น (2 pcs body) ติดตั้งเข้ากับระบบท่อโดยวิธีการขันเกลียว มาตรฐานเกลียว BSPT ผลิตจากวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด A351 Gr. CF8 ลูกบอลเป็นชนิดโลหะทรงตันเจาะรูชนิดเต็ม (solid ball & full bore) ผลิตจากวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด SUS304 ก้านวาล์วผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด A182 F304 บารองรับลูกบอลซึ่งทำหน้าที่กันรั่วผลิตจากฟลูออโรพอลิเมอร์สังเคราะห์ชนิดเสริมความแข็งแรง มีแป้นสำหรับจับยึดกับหัวขับเป็นชนิดหล่อติดกับตัวเรือนวาล์วในตัวและเจาะรูแป้นจับยึดตามมาตรฐาน ISO 5211 ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการจับยึดกับหัวขับแบบยึดติดได้โดยตรง (direct mount) โดยไม่ต้องอาศัยชิ้นส่วนเสริม

11.1.2. หัวขับไฟฟ้าต้องมีความสามารถในการป้องกันน้ำ ระดับ IP67 ระดับการป้องกันการสั่นสะเทือนตามมาตรฐาน JB/T8219 ออกแบบสำหรับการใช้งานที่ช่วงอุณหภูมิ -25 ถึง

70 องศาเซลเซียส มีค่าความเป็นฉนวนของขดลวดมอเตอร์เป็นระดับ Class F ซึ่งสามารถทนอุณหภูมิ +135 C หรือมากกว่า สามารถใช้งานกับกระแสไฟฟ้าชนิดกระแสตรงที่จ่ายจากระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้

11.1.3. หัวขับไฟฟ้าต้องมีชุดมือหมุนลักษณะเป็นพวงมาลัยติดตั้งอยู่ด้านข้าง เพื่อให้สามารถเปิด-ปิดวาล์วได้ด้วยมือ ในกรณีที่ระบบไม่สามารถจ่ายไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ให้กับหัวขับได้

## 12.ชุดกรองเกษตร ขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว

ชุดกรองน้ำเกษตรเป็นชนิดแผ่นดิสก์ สามารถรับแรงดันน้ำได้ไม่ต่ำกว่า 8 บาร์ มีความละเอียดไส้กรอง ไม่น้อยกว่า 130 ไมครอน (120 MESH)

## 13.ถังเก็บน้ำ 1,000 ลบ.ม.

13.1. เป็นถังน้ำที่สมบูรณ์แบบทั้งระบบ สามารถประกอบหรือถอดได้ โดยใช้สลักเกลียว/แป้นเกลียวและแหวน (Tank Bolts / Nuts) สามารถจับยึดแผ่นถัง และอุปกรณ์ประกอบ มีวัสดุทึบกันเป็นถังเก็บน้ำที่สมบูรณ์แบบทั้งระบบ สามารถถอดประกอบได้ ด้วยวิธีการขันด้วยน็อต (ยกเว้นฐานราก) มีวัสดุทึบกันน้ำอยู่ภายใน (Liner) ที่สามารถทำการโยกย้ายได้ หรือขยายความจุของถังน้ำในอนาคตต่อไปได้ (โดยไม่ต้องรื้อทำลายถังเก็บน้ำเดิม) ถังเก็บน้ำมีลักษณะเป็นถังทรงกระบอก โดยมีปริมาตรความจุ ไม่น้อยกว่า 1,000 ลูกบาศก์เมตร มีความสูงไม่น้อยกว่า 3 เมตร

### 13.2. ชิ้นส่วนของตัวถังเก็บน้ำ จะต้องมีความสมบูรณ์ ดังนี้

13.2.1. ผลิตจากแผ่นเหล็กเกรดพิเศษ G300 หรือวัสดุที่ดีกว่าหรือเทียบเท่า มาตัดโค้ง (มีกำลังแรงดึงสูงพิเศษ) โดยมีความหนาของแผ่นถังไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร

13.2.2. ผิวแผ่นเหล็กจะต้องทำการเคลือบโลหะด้วยวิธีการจุ่มร้อน ( Hot dip ) เนื้อผิวเคลือบโลหะ ประกอบด้วย สังกะสี อลูมิเนียม และ แมกนีเซียม เพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากสภาพแวดล้อม ตามมาตรฐานการทดสอบความทนทานต่อการกัดกร่อน ( SALT SPRAY TEST ) โดยต้องมีผลการทดสอบไม่น้อยกว่า 2,000 ชั่วโมง

13.3. โรงงานผู้ผลิตถัง จะต้องเป็นโรงงานที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

### 13.4. ตัวถังเก็บน้ำ ประกอบด้วยอุปกรณ์ (Ancillaries) ดังนี้

13.4.1. หน้างานน้ำล้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

13.4.2. หน้างานน้ำเข้า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด (ระดับบนถัง)

13.4.3. หน้างานน้ำออก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด (ระดับล่างถัง)

13.4.4. บันไดขึ้นถึงเก็บน้ำ เป็นวัสดุประเภทอลูมิเนียม จำนวน 1

ชุด 13.4.5. ช่องเซอร์วิส เป็นเหล็กปลอดภัยความหนาไม่น้อยกว่า 0.35 มม. ขนาดฝาเปิดปิดไม่น้อยกว่า 60x60 เซนติเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

13.4.6. ชุดปิดขอบถังเก็บน้ำ (Facade) ขนาดหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร และมีความหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ปิดรอบขอบถัง

13.4.7. รอยต่อ (Joints) โครงสร้างถังเก็บน้ำ ใช้สลักเกลียว/แป้นเกลียว และแหวน (Tank Bolts/Nuts) ขนาดไม่น้อยกว่า M12 เป็นวัสดุประเภท Galvanized

13.5. วัสดุทึบกันน้ำ (ผ้าใบเคลือบ) ชนิด PVC ซึ่งจะต้องมีการผลิตเป็นสำเร็จรูปขึ้นเดี่ยวจากโรงงานผู้ผลิตความหนาไม่น้อยกว่า 0.60 มม.

13.6. โครงสร้างฝาทรงถังเก็บน้ำเป็น เหล็กชุบกัลป์วาไนซ์ แผ่นหลังคามีความหนาไม่น้อยกว่า 0.35 มิลลิเมตร

13.7. ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นแบบพร้อมรายการคำนวณโครงสร้างถังเก็บน้ำพร้อมลงนามรับรอง โดยวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรโยธา (สย.) ยื่นมาพร้อมกับเอกสารประกวดราคาทางอิเล็กทรอนิกส์

13.8. มีหนังสือรับรองประกอบการใช้งานจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย

14. ถังเก็บน้ำแบบหอสอง(แชมเปญ) ขนาด 15 ลบ.ม. ความสูง 20 เมตร

14.1 เป็นหอดังกล่าวสำเร็จรูปแบบทรงแชมเปญ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 15 ลูกบาศก์เมตร ความสูง 20 เมตร มีระบบเพิ่มระดับอากาศ ( oxidation ) ตรงทางคนลอดตอนบน ( ตามแบบ )

14.2 วัสดุสร้างหอดัง เป็นแผ่นเหล็กกล้ารีดร้อนผลิตตามมาตรฐาน มอก. เลขที่ 528-2540 ความหนาของแผ่นเหล็ก ตั้งแต่ 3 – 6 มิลลิเมตร ( ตามแบบ )

14.3 ส่วนประกอบอื่นๆ

14.3.1 ทางคนลอด

- มีทางคนลอดเข้า-ออก จำนวน 2 ชุด ด้านบนสุดและด้านล่าง

14.3.2 ทางน้ำเข้า

- ภายนอกหอดังสูง ( รูปทรงแชมเปญ ) ติดเชควาล์วทองเหลืองขนาด # 50 มิลลิเมตร ( 2 นิ้ว ) จำนวน 1 ตัว

- ภายในติดตั้งท่อพีวีซีแข็ง ชั้นคุณภาพ 13.5 สีฟ้า ขนาด # 50 มิลลิเมตร ( 2 นิ้ว ) ความยาวประมาณ 20 เมตร ต่อกับชุดโปรยน้ำ การเดินท่อต้องติดตั้งด้วยความชำนาญ และประณีตถูกต้องตามหลักวิชาการ ท่อต้องติดตั้งให้ได้แนวเป็นระเบียบ ท่อทุกท่อต้องมี Hanger และ Support ยึดติดกับผนังหอดังด้านในทุกระยะ 3.5 เมตร

14.3.3 ทางน้ำออก

- มีข้อต่อตรงเหล็ก ขนาด # 50 มิลลิเมตร ( 2 นิ้ว ) จำนวน 1 ชุด ท่อออกอยู่เหนือแผ่นฐาน

เหล็ก 80 เซนติเมตร และประตุน้ำแบบโกลบวาล์วขนาด ขนาด # 50 มิลลิเมตร ( 2 นิ้ว ) จำนวน 1 ชุด

#### 14.3.4 ทางน้ำล้น

- ภายนอก ติดข้อต่อตรงเหล็กขนาด ขนาด # 50 มิลลิเมตร ( 2 นิ้ว ) สำหรับต่อกับท่อพีวีซี
- ภายในถึงต่อท่อพีวีซีแข็งชั้นคุณภาพ 13.5 สีฟ้าขนาด # 50 มิลลิเมตร ( 2 นิ้ว ) ติดข้อต่อตรงเหล็กขนาด ขนาด # 50 มิลลิเมตร ( 2 นิ้ว ) ความยาวประมาณ 20 เมตร การเดินท่อต้องติดตั้งด้วยความชำนาญ และประณีตถูกต้องตามหลักวิชาการ ท่อต้องติดตั้งให้ได้แนวเป็นระเบียบ ท่อทุกท่อต้องมี Hanger และ Support ยึดติดกับผนังหรือถึงด้านในทุกระยะ 3.5 เมตร

#### 14.3.5 ทางน้ำทิ้ง

- มีข้อต่อตรงเหล็กและประตุน้ำทองเหลือง ขนาด # 50 มิลลิเมตร ( 2 นิ้ว ) จำนวน 1 ชุด ระดับกึ่งกลางทางน้ำทิ้ง สูงจากระดับบนเหล็กฐาน 50 มิลลิเมตร

#### 14.3.6 สวิตช์ควบคุมระดับน้ำ (Pressure Control) และเครื่องวัดแรงดัน (Pressure gauge)

- สวิตช์ควบคุมระดับน้ำ แบบมีสเกลแสดงย่านการวัด (Range) สามารถปรับให้ต่อ (Cut in) และให้ตัด (Cut out) หน้าปัดแสดงหน่วยวัด 2 หน่วย สามารถปรับตั้งเพื่อตัดการทำงานที่ความดันน้ำระหว่าง 2-15 Psi มีสวิตช์สะพานไฟฟ้า โดยปรับตั้งระดับน้ำให้เครื่องสูบน้ำทำงานที่ระดับลดลงไม่น้อยกว่า 6 เมตร นับจากแผ่นเหล็กฐานหอดัง และให้เครื่องสูบน้ำหยุดทำงาน ที่ระดับไม่เกินกว่าระดับความสูงของท่อน้ำล้นเป็นไปอย่างอัตโนมัติ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองจากมาตรฐาน ANSI, NEMA, JIS, UL หรือ SA

- เครื่องวัดแรงดัน Pressure Gauge ขนาดไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว 50 mm สามารถอ่านค่าความดันน้ำในหอดังพักน้ำที่ระดับความสูง 5 ถึง 20 เมตร ได้อย่างชัดเจน เป็นชนิดที่มีน้ำมันกลีเซอรินเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนของเข็ม

- สวิตช์ควบคุมระดับน้ำ Pressure control และเครื่องวัดแรงดัน Pressure Gauge ติดตั้งไว้ในกล่องเหล็กขนาดไม่น้อยกว่า 28 x 40 x 20 เซนติเมตร

#### 14.3.7 บันไดภายในใช้เหล็ก DB 25 มิลลิเมตร

#### 14.3.8 การทาสี ให้ดำเนินการตามกรรมวิธีของผู้ผลิตสีหรือตามหลักวิชาการงานทาสี

- ภายใน ผิวโลหะให้ขัดรอยเชื่อมให้เรียบปราศจากสนิมทำความสะอาดผิวหน้าไม่ให้มีไขมันหรือน้ำมันจับทาด้วยสีรองพื้นอีพ็อกซีสำหรับเคลือบท่อเหล็กกล้าส่งน้ำที่ผลิตตามมาตรฐาน 1048-2539 และทาทับด้วย ฟลินโค้ท ผสมเสร็จหรือเทียบเท่า 3 ชั้น

- ภายนอก ผิวโลหะให้ขัดรอยต่อเชื่อม ให้เรียบปราศจากสนิม ทำความสะอาด ผิวหน้าไม่ให้มีไขมันหรือน้ำมันจับแล้วทาสีรองพื้นกันสนิมประเภท anti-corrosive primer Pigmented with red lead จำนวน 2 ครั้ง ทาทับหน้าด้วยสีประเภท Alkyd Base semi gross Enamel จำนวน 2 ครั้ง

#### 14.3.9 ส่วนประกอบอื่น

- ติดตั้งหัวล่อฟ้า 3 แฉก (Air Terminal) บริเวณด้านบนสุดของหอดังสูง (รูปทรงแหลมแปญ) ด้านล่างฝังแทงดิน (grounding electrode) แบบหลักดินแห่งเดียวจะต้องมีค่าความต้านทานระบบต่อลงดินตามมาตรฐานติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พศ. 2545 ระบบต่อลงดินจะต้องมีค่าความต้านทานไม่เกิน 5

โอห์ม ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือวัดค่าความต้านทานและวัดค่าความต้านทานระบบต่อลงดิน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือวัดค่าความต้านทานและวัดค่าความต้านทานระบบต่อลงดินเดินสายล่อฟ้า ชนิดทองแดง ขนาด 25 ตารางมิลลิเมตร ภายนอกห่อหุ้มสูง รูปทรงแหลมเป็ญโดยเดินสายร้อยท่อ PVC ประเภท 1 สีเหลืองและเชื่อมเหล็ก RB # 6 มิลลิเมตร ยึดทุกระยะ 2 เมตร ด้านบนเชื่อมต่อกับหัวล่อฟ้าด้านล่างเชื่อมต่อกับหลักดิน ( grounding electrode ) โดยใช้อุปกรณ์สายล่อฟ้าเป็นตัวเชื่อม

15.เสาไฟแบบรอกสลิงหมุนยกพร้อมโคมไฟถนนแอลอีดีประกอบแบตเตอรี่ และ อุปกรณ์การประจุแบตเตอรี่ในตัวแบบใช้พลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์แยกส่วน ขนาด 40W

15.1 เสาไฟถนนมีความสูง 6 เมตร ชุบกัลวาไนซ์ (Hot Dip Galvanized) ใช้เหล็กกล่องขนาด 4 x 4 นิ้ว สูง 6 เมตร ที่ผ่านการทดสอบโดยมีค่าความต้านแรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 387 เมกะปาสคาล ความต้านทานแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 321.5 เมกะปาสคาล ความยืดไม่น้อยกว่าร้อยละ 27

15.2 เหล็กที่นำมาทำเสาไฟ ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก.107-2533

15.3 ลวดสลิงที่นำมาประกอบกับเสาไฟถนนมีแรงดึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 9.5 กิโลนิวตัน

15.4 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำมาประกอบเป็นชนิดผลึกซิลิคอน ให้กำลังสูงสุด 130 วัตต์  $\pm 5\%$  ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก.1843-2553 และ มาตรฐานเลขที่ มอก. 2580 เล่ม 2 – 2555

15.5 โคมไฟ LED Street Light 40 วัตต์ ที่มีอุปกรณ์ควบคุมการอัดประจุแบตเตอรี่ และแบตเตอรี่ในตัว

15.6 โคมไฟ LED Street Light มีน้ำหนักรวมประมาณ 8.3 กิโลกรัม

15.7 โคมไฟ LED Street Light มีการป้องกันระดับแรงกระแทกทุกทิศทาง ระดับ IK08 อ้างอิงวิธีทดสอบมาตรฐาน IEC 62262 : 2002 (IK08)

15.8 โคมไฟ LED Street Light มีการป้องกันฝุ่นและน้ำ ระดับ IP66 อ้างอิงวิธีทดสอบมาตรฐาน มอก. 513 - 2553 (IP66)

15.9 การวัดทางไฟฟ้า อ้างอิงหัวข้อตามมาตรฐานวิธีทดสอบ IES LM - 79 – 08

15.9.1 มีค่าฟลักซ์การส่องสว่างรวมไม่น้อยกว่า 5,290 ลูเมน มีประสิทธิภาพการส่องสว่างไม่น้อยกว่า 129 ลูเมนต่อวัตต์ มีค่าอุณหภูมิสีสมมูลประมาณ 5,500 เคลวิน

15.10 โคมไฟ LED Street Light ผ่านมาตรฐานการทดสอบขีดจำกัดอันตรายเนื่องจากการเปิดรับแสง อ้างอิงวิธีทดสอบมาตรฐาน IEC 62471 : 2006

15.11 โคมไฟ LED Street Light ผ่านการทดสอบโหลดสลิต ที่ความสูง 6 เมตร อ้างอิงวิธีทดสอบมาตรฐาน IEC 60598 – 2 – 3 : 2002 + A1 : 2011

15.12 อุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ พร้อมฟังก์ชัน Maximum Power Point Tracking



(MPPT) ตั้งค่าทางไฟฟ้าผ่านรีโมท (Remote) ที่นำมาประกอบผ่านมาตรฐาน IEC 62093 : 2005 เครื่องสามารถรับแรงดันไฟฟ้าเปิดวงจรที่ 39 VDC โดยไม่เกิดความเสียหาย

15.13 แบตเตอรี่ ที่นำมาประกอบเป็นชนิด Lithium Iron Phosphate (LiFePO<sub>4</sub>) ขนาด 12.8 โวลต์ 32 แอมแปร์ชั่วโมง ผ่านการทดสอบอ้างอิงวิธีทดสอบมาตรฐาน มอก. 2217 – 2548 ไม่เกิดประกายไฟ และการระเบิด ที่อุณหภูมิ 20°C และ 50°C

15.14 MC4 Connect มีการป้องกันฝุ่นและน้ำ ระดับ IP67 อ้างอิงวิธีทดสอบมาตรฐาน มอก. 513 - 2553 (IP67)

15.15 ระยะเวลาส่องสว่างจากพลังงานแบตเตอรี่ อ้างอิงจากการทดสอบประสิทธิภาพการจ่ายประจุ

ของแบตเตอรี่(Discharge) ด้วย Load 100% ที่กำลังไฟฟ้า 40 วัตต์ ได้ 3 ชั่วโมง และที่ Load 80% ที่กำลังไฟฟ้า 32 วัตต์ ได้ 9 ชั่วโมง รวมระยะเวลาในการ Discharge 12 ชั่วโมง

15.16 ค่าความส่องสว่างเฉลี่ย อ้างอิงการทดสอบวัดค่าความสว่างภาคสนามและวัดค่าคุณลักษณะเฉพาะทางไฟฟ้าที่การติดตั้งระยะห่างระหว่างโคม 16 เมตร ความสูงในการติดตั้งประมาณ 6 เมตร ระยะยื่นของโคมจากขอบถนน 0.5 เมตร มุมเงย 15 องศา ความกว้างถนน 7 เมตร จำนวน 2 ช่องจราจร จำนวนโคมที่ติดตั้ง 2 โคม

15.16.1 ผลทดสอบที่ค่ากำลังไฟฟ้าพิกัด (100%) กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย 40 W.

15.16.1.1 ค่าความส่องสว่างเฉลี่ย (Eavg) 32 lux ค่าความสว่างต่ำสุด (Emin) 20 lux ค่าความสว่างสูงสุด (Emax) 48 lux

15.16.1.2 ค่าความส่องสว่างต่ำสุดต่อความส่องสว่างเฉลี่ย  $U0(Emin/Eavg)$  0.61

15.16.1.3 ค่าความส่องสว่างต่ำสุดต่อค่าความสว่างสูงสุด  $U1(Emin/Emax)$  0.41

15.16.2 ผลทดสอบที่ค่ากำลังไฟฟ้าพิกัด (80%) กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย 32 W

15.16.2.1 ค่าความส่องสว่างเฉลี่ย (Eavg) 26 lux ค่าความสว่างต่ำสุด (Emin) 15 lux ค่าความสว่างสูงสุด (Emax) 39lux

15.16.2.2 ค่าความส่องสว่างต่ำสุดต่อความส่องสว่างเฉลี่ย  $U0(Emin/Eavg)$  0.60

15.16.2.3 ค่าความส่องสว่างต่ำสุดต่อค่าความสว่างสูงสุด  $U1(Emin/Emax)$  0.40

## 16.ระบบกรองน้ำดื่ม RO 6,000 ลิตร/วัน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาล

### 16.1. รายละเอียดทั่วไป

ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ได้มาตรฐานน้ำดื่มด้วยวิธี Reverse Osmosis (RO) อัตราการผลิตไม่น้อยกว่า 250 ลิตรต่อชั่วโมง (หรือ 6,000 ลิตรต่อวัน)

### 16.2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาล ระบบ Reverse Osmosis (RO) ตามรูปแบบการก่อสร้าง ประกอบด้วย

1) ถังเก็บน้ำ PE บรรจุน้ำดิบ ขนาดความจุ 1000 ลิตร	1 ถัง
2) เครื่องสูบน้ำแบบอัตโนมัติสำหรับสูบน้ำเข้าเครื่องกรอง	1 เครื่อง
3) ชุดถังกรองสแตนเลส ACTIVATED CARBON	1 ชุด
4) ชุดกรองละเอียดขนาด 1 ไมครอน	1 ชุด
5) ระบบป้องกันการตกผลึกหน้าเมมเบรน (ถังขนาด 50 ลิตร)	1 ชุด
6) ชุดเครื่องกรองระบบ REVERSE OSMOSIS (RO) อัตรากรอง 250 ลิตร/ชั่วโมง	1 ชุด
7) ถัง PE บรรจุน้ำดี ขนาดความจุ 550 ลิตร	1 ถัง
8) เครื่องสูบน้ำแบบอัตโนมัติสำหรับสูบน้ำเข้าเครื่องบรรจุ	1 เครื่อง
9) ชุดกรองละเอียด ขนาด 0.3 ไมครอน (ไส้เซรามิก)	1 ชุด
10) ระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยอัลตราไวโอเลต (UV)	1 ชุด
11) ชุดบรรจุน้ำถังขนาด 20 ลิตร 1 หัวจ่าย (ก๊อกทองเหลือง)	1 ชุด
12) ตู้ควบคุม (CONTROL) เฉพาะชุดเบรกเกอร์	1 ชุด
13) วัสดุอุปกรณ์ประกอบระบบฯ (ถังน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ใบ, เครื่องวัด TDS แบบปากกา จำนวน 1 ด้าม, ไส้กรองละเอียดขนาด 1 ไมครอน และสารเคมีป้องกัน	1 ชุด
การตกผลึกหน้าเมมเบรน (Anti-scalant) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ลิตร)	
14) ก๊อกจ่ายน้ำดื่มทำจากทองเหลืองชุบเกรด A ชนิดหัวกด ขนาด 1/2 นิ้ว	7 ถัง

#### 16.2.1. รายละเอียดถังบรรจุน้ำดิบ

ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 1000 ลิตร ทรงแท่งทำจากวัสดุ Polymer Elixir , Poly composite หรือ Polyethylene คุณสมบัติไม่มีสารพิษก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ มี UV Stabilizer ระดับ 8 สามารถใช้กลางแจ้งได้ คุณภาพสูงทนทานไม่แตกกรอบ ไม่มีสารตกค้าง ไม่เกิดตะไคร่น้ำ ไม่เป็นสนิม มีอายุการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 ปี มีท่อน้ำทิ้ง เพื่อปล่อยตะกอนที่กักกั้นทิ้ง ขอดอน้ำเข้าออก ผลิตด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิม ทนทานต่อสภาพอากาศ ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารยืนยันคุณสมบัติของถังน้ำให้คณะกรรมการตรวจสอบด้วย

#### 16.2.2. รายละเอียดเครื่องสูบน้ำเข้าเครื่องกรอง

เครื่องสูบน้ำเป็นแบบ Centrifugal pump เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรป อเมริกา ประเทศญี่ปุ่น หรือประเทศไทย โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO 9001 ซึ่งต้องอยู่ในช่วงเวลาที่ได้รับการรับรองและได้รับการรับรอง CE mark เรือนเครื่องสูบน้ำ ใบพัด ใบรีดน้ำ และทุกส่วนที่สัมผัสกับน้ำ ต้องทำด้วยสแตนเลส S304 หรือดีกว่า ระบบป้องกันการรั่วซึมเป็นแบบ Mechanical Seal ความสามารถในการสูบน้ำมากกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่แรงดันส่ง 20 เมตร (TDH) 2 บาร์ มอเตอร์ใช้กับไฟฟ้าเฟสเดียว 220v/50Hz มอเตอร์ต่อปั๊มแบบ Close-Coupled ประกอบพร้อมชุดควบคุมแรงดัน ติดต่อบั๊มอัตโนมัติ และ pressure gauge

การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ ให้ติดตั้งบนฐานรองเครื่องสูบน้ำที่ทำจากวัสดุสแตนเลสยึดติดแน่นกับพื้น รายละเอียดตามแบบ

#### 16.2.3. รายละเอียดถัง ACTIVATED CARBON

เป็นถึงรูปทรงกระบอกแบบรับแรงดัน ทำด้วยสแตนเลส S304 ภายในทาสีรองพื้น 2 ชั้น ทาทับด้วยสี EPOXY 2 ชั้น ที่ทนต่อการกัดกร่อนของน้ำและสารเคมี สามารถใช้งานและล้างสารกรองได้ภายในตัวเครื่อง โดยการเปิด-ปิดวาล์วเท่านั้น

รูปแบบถังมีรายละเอียดดังนี้ เส้นผ่าศูนย์กลางตัวถังไม่น้อยกว่า 30 ซม. ส่วนทรงกระบอกสูงไม่น้อยกว่า 120 ซม. (เฉพาะตัวไม่รวมขา) ความสูงทั้งหมดไม่น้อยกว่า 150 ซม. ความหนา 1.5 มม. ท่อน้ำเข้า - ออก PVC ขนาด 1 นิ้ว วาล์ว PVC ขนาด 1 นิ้ว สามารถทนแรงดัน 70 ปอนด์/ตารางนิ้ว อุปกรณ์ประกอบด้วยมาตรวัดแรงดันน้ำ 1 ชุด ก๊อกเก็บตัวอย่างน้ำ 1 ชุด มีแฮนด์โฮล บน 1 ชุด และล่าง 1 ชุด

ขนาดเม็ดสารกรอง ACTIVATED CARBON 0.6-2.36 มม. Hardness Number (%) Min 98 Iodine Number (mg/g) ไม่น้อยกว่า 1,250 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (PH Range) 9-11 ต้องมีใบรับรองคุณสมบัติของ ACTIVATED CARBON จากสถาบันที่ได้มาตรฐาน หรือหน่วยงานราชการบรรจุสารกรอง ACTIVATED CARBON มีปริมาณไม่น้อยกว่า 60% ของปริมาตรถังกรอง

#### 16.2.4. รายละเอียดชุดกรองละเอียดขนาด 1 ไมครอน

ประกอบด้วยเครื่องกรองน้ำขนาดกรองได้ละเอียด 1 ไมครอน จำนวน 2 เครื่องต่อขนานกัน ตัวเครื่องทำด้วย Polypropylene บรรจุไส้กรองสังเคราะห์ชนิดโพลีโพรไพลีน (Polypropylene Yam) ขนาดกรองได้ละเอียด 1 ไมครอน ยาว 20 นิ้ว มีทางน้ำเข้า-น้ำออก ไม่เล็กกว่า 34 นิ้ว

#### 16.2.5. ระบบป้องกันการตกผลึกหน้าเมมเบรน

ประกอบด้วยระบบป้อนสารเคมีป้องกันการเกิดตะกอนหน้า Membrane ซึ่งทำงานพร้อมกับการทำงานของเครื่อง Reverse Osmosis ซึ่งประกอบด้วยถังบรรจุสารเคมีป้องกันการตกผลึกหน้าเมมเบรน (Anti-scalant) ขนาด 50 ลิตร ตัวถังทำด้วย Polyethylene (PE) หนา 4.5 มิลลิเมตร มีขีดบอกปริมาตร บั้มสารเคมี (Metering Pump) ซึ่งสามารถปรับอัตราการไหลให้เหมาะสมกับสภาพน้ำได้ โดยที่บั้มสารเคมีจะถูกควบคุมการทำงานด้วยชุดควบคุมของเครื่อง Reverse Osmosis และ เริ่ม/หยุดการทำงานพร้อมกับเครื่อง Reverse Osmosis

#### 16.2.6. รายละเอียดเครื่องกรองระบบ REVERSE OSMOSIS (RO) มีคุณสมบัติ ดังนี้

ปริมาณการกรองน้ำไม่น้อยกว่า 250 ลิตร/ชั่วโมง (หรือ 6,000 ลิตร/วัน) สามารถจัดปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำได้ไม่น้อยกว่า 95% (salt Rejection) และจัดปริมาณฟลูออไรด์ได้ไม่น้อยกว่า 94% มีเครื่องสูบน้ำแรงดันสูงชนิด Horizontal Multistage Centrifugal Pumps เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น หรือประเทศไทย โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO 9001 ซึ่งต้องอยู่ในช่วงเวลาที่ได้รับการรับรองและได้รับการรับรอง CE mark มีอัตราการสูบน้ำไม่น้อยกว่า 1 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่ระยะส่งสูง 47 เมตร (TDH) ที่ความเร็วรอบ 2,800-3,000 รอบ/นาที มีแรงดันสูงสุด (Shut Off Head) ไม่น้อยกว่า 55 เมตร ระบบป้องกันการรั่วซึมเป็นแบบ Mechanical Seal ซึ่งมีหน้าสัมผัสเป็น Tungsten Carbide และ Carbon หรือเป็น Carbon และ Ceramics เรือนเครื่องสูบน้ำ ใบพัด ใบรีดน้ำ และทุกส่วนที่สัมผัสกับน้ำต้องทำด้วยสแตนเลส S304 หรือดีกว่า ข้อต่อของเครื่องสูบน้ำเป็นชนิดเกลียว ใช้กับไฟฟ้าเฟสเดียว 220 V/50HZ ไส้กรอง Membrane เป็นชนิด Polyamide Thin film Composite ใช้งาน

ได้ที่ PH ระหว่าง 4-11 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว ยาว 40 นิ้ว จำนวน 1 ท่อน สามารถทนแรงดันใช้งานได้ถึง 100 Psi และทนแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 250 Psi มีตัวใส่เมมเบรน (Vessel) จำนวน 1 ท่อน ทำด้วย stainless steel และมีฝาครอบเมมเบรนทำด้วยสแตนเลสสตีล หรือวัสดุอื่นที่ทนการกัดกร่อนทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 400 Psi มี Inlet Shut Off Valve และ Low Inlet Pressure Switch เพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ในกรณีที่แรงดันน้ำต่ำกว่าที่เครื่องกำหนดไว้ มีเกวียดแรงดันน้ำ จำนวน 4 ตัว เพื่อวัดแรงดันน้ำก่อนเข้าและออกจาก Pre-filler และก่อนเข้าและออกจาก Membrane โดยแสดงที่หน้าปัดของเครื่อง REVERSE OSMOSIS (RO) ติด Flow Meter จำนวน 2 ตัว สำหรับวัดอัตราการไหลของน้ำ Permeate และ Concentrate โดย Flow Meter ทั้ง 2 ตัว ต้องแสดงที่หน้าปัดของเครื่อง REVERSE OSMOSIS (RO) มีวาล์วปรับความเข้มข้นของน้ำทั้งจาก Membrane และวาล์วปรับปริมาณน้ำหมุนเวียน (Recycle) อย่างละ 1 ตัว มีระบบล้างไส้กรอง (RO Membrane) โดยอัตโนมัติ (Auto Flushing System) ซึ่งจะทำการล้างไส้กรองทั้งก่อนเริ่มการกรองและก่อนหยุดการกรอง และสามารถตั้งเวลาให้เครื่องทำการล้างตามเวลาที่ต้องการได้ เครื่องกรองระบบ Reverse Osmosis จะต้องประกอบอยู่บนแท่นฐานเดียวกัน ตัวแท่นฐานจะต้องทำด้วย สแตนเลส S304

เครื่องกรองระบบ Reverse Osmosis จะต้องติดตั้งพร้อมต่อระบบท่อและวาล์วสำหรับใช้ในการล้างเมมเบรนด้วยสารเคมีในระบบได้ทันที (Clean In Place)

#### 16.2.7. รายละเอียดถังบรรจุน้ำดื่มหรือน้ำสะอาด

ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 550 ลิตร ทำจากวัสดุ Polymer Elixir, Poly composite หรือ Polyethylene คุณสมบัติไม่มีสารพิษก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ มี UV Stabilizer ระดับ 8 สามารถใช้กลางแจ้งได้ คุณภาพสูงทนทานไม่แตกกรอบ ไม่มีสารตกค้าง ไม่เกิดตะไคร่น้ำ ไม่เป็นสนิม มีอายุการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 ปี มีท่อน้ำทิ้ง เพื่อปล่อยตะกอนที่ก้นถังทิ้ง ขอต่อน้ำเข้า-ออก ผลิตด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิม ทนทานต่อสภาพอากาศ ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารยืนยันคุณสมบัติของถังน้ำให้คณะกรรมการตรวจสอบด้วย

#### 16.2.8. รายละเอียดชุดกรองเซรามิค ขนาด 0.3 ไมครอน

ประกอบด้วยเครื่องกรองน้ำขนาดกรองได้ละเอียด 0.3 ไมครอน จำนวน 2 เครื่องต่อขนานกันตัวเครื่องทำด้วย Polypropylene บรรจุไส้กรองเซรามิค ขนาดกรองได้ละเอียด 0.3 ไมครอน ยาว 20 นิ้ว มีทางน้ำเข้า-น้ำออก ขนาดไม่เล็กกว่า 14 นิ้ว

#### 16.2.9. รายละเอียดระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยอัลตราไวโอเลต (UV)

ตัวเครื่องเป็นรูปทรงกระบอกยาวไม่น้อยกว่า 35 ทำด้วยสแตนเลส 304 มีหลอดอัลตราไวโอเลต อย่างน้อย 1 หลอด ขนาด 30 วัตต์ หุ้มด้วยหลอดควอทซ์ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในตัวเครื่องใช้ไฟ 220 V/50 Hz. ต้องมีช่องเพื่อใช้มองการทำงานของหลอดอัลตราไวโอเลต มีหลอดไฟแสดงการทำงานขณะใช้งาน ตัวเครื่องจะต้องมีความยาวรวมไม่น้อยกว่า 35 นิ้ว กว้างไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว สูงรวมไม่น้อยกว่า 7.5 นิ้ว มีทางน้ำเข้า-ออก ขนาด 1 นิ้ว และต้องมีช่องระบายน้ำออกจากตัวเครื่องได้

#### 16.2.10. รายละเอียดเครื่องสูบน้ำแบบอัตโนมัติสำหรับสูบน้ำเข้าเครื่องบรรจุ

เครื่องสูบน้ำเป็นแบบ Centrifugal pump เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรป อเมริกา ประเทศญี่ปุ่นหรือประเทศ

ไทย โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO 9001 ซึ่งต้องอยู่ในช่วงเวลาที่ได้รับการรับรองและได้รับการรับรอง CE mark เรือนเครื่องสูบน้ำ ใบพัด ใบรีดน้ำ และทุกส่วนที่สัมผัสกับน้ำ ต้องทำด้วยสแตนเลส 304 หรือดีกว่า ระบบป้องกันการรั่วซึมเป็นแบบ Mechanical Seal ความสามารถในการสูบน้ำมากกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่แรงดันสูง 20 เมตร (TDH) 2 บาร์ มอเตอร์ใช้กับไฟฟ้าเฟสเดียว 220v/50Hz. มอเตอร์ต่อปั๊มแบบ Close-Coupled ประกอบพร้อมชุดควบคุมแรงดัน ดัดต่อปั๊มอัตโนมัติ และ pressure gauge

การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ ให้ติดตั้งบนฐานรองเครื่องสูบน้ำที่ทำจากวัสดุสแตนเลสยึดติดแน่นกับพื้น รายละเอียดตามแบบ

#### 16.2.11. รายละเอียดหัวจ่ายน้ำดื่ม

อุปกรณ์ท่อเชื่อมระบบใช้ท่อ PVC ชั้น 13.5 1 นิ้ว วาล์วควบคุมเป็นชนิดพีวีซี เชื่อมต่อกับ

- หัวจ่ายน้ำ (ก๊อกทองเหลือง) ท่อหัวจ่าย ขนาด 1 นิ้ว สำหรับบรรจุน้ำดื่มใส่ถังบรรจุ 20 ลิตร จำนวน 1 หัวจ่าย

- หัวจ่ายน้ำ (ก๊อกทองเหลือง) แรงดัน 200 ปอนด์ ท่อหัวจ่าย ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 7 หัวจ่าย

#### 16.2.12. รายละเอียดตู้ควบคุม (CONTROL) การทำงานทั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาล ได้แก่

ชุดควบคุม เครื่องสูบน้ำดิบ เครื่องสูบน้ำดื่ม และระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาล อุปกรณ์แต่ละชุด

ประกอบด้วยตำแหน่ง ประกอบอยู่ในตู้เหล็กชั้นเดียว เบอร์ 2 (ขนาดประมาณ 35 x 52 x 17 เซนติเมตร)

การทำงาน หลังจากที่น้ำเข้าถังเก็บน้ำดิบแล้ว จะมีปั๊มสูบน้ำเข้าระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำโดยจะผ่านระบบถังกรอง ACTIVATED CARBON ชุดกรองละเอียดขนาด 1 ไมครอน เครื่องกรองระบบ REVERSE OSMOSIS (RO) จนได้น้ำสะอาดคุณภาพดี พร้อมทั้งจะใช้รีโมทได้เข้าบรรจุไว้ในถังเก็บน้ำดื่มจากนั้นจะมีปั๊มสูบน้ำจากถังเก็บน้ำดื่ม PE เข้าสู่ชุดกรองเซรามิคขนาด 0.3 ไมครอน แล้วผ่านเข้าสู่เครื่องฆ่าเชื้อด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต ก่อนจะเข้าสู่ หัวสำหรับจ่ายน้ำดื่มต่อไป ซึ่งขบวนการทำงานต่างๆ จะเป็นไปโดยอัตโนมัติ กล่าวคือ จะมีการใส่ อุปกรณ์ตรวจเช็คระดับน้ำไว้ในถังเก็บน้ำดิบ และถังเก็บน้ำดื่ม เมื่อใดก็ตามที่ระดับน้ำในถังเก็บน้ำดื่ม มีระดับต่ำจนถึงจุดที่ตั้งไว้ให้ปั๊มทำงาน ปั๊มน้ำก็จะทำการสูบน้ำจากถังเก็บน้ำดิบไปเข้าสู่กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ จนได้น้ำสะอาดเก็บไว้ในถังเก็บน้ำดื่ม จนกระทั่งน้ำในถังเก็บน้ำดื่มมีปริมาณมากเพียงพอถึงจุดสูงสุดที่ตั้งไว้ ปั๊มน้ำก็จะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ แต่ระบบการทำงานก็ต้องสัมพันธ์กับระดับน้ำในถังเก็บน้ำดิบ ถ้าระดับน้ำในถังเก็บน้ำดิบมีระดับต่ำปั๊มน้ำก็จะไม่ทำงาน (ซึ่งสามารถตั้งค่าระดับน้ำต่ำสุดที่ต้องการให้ปั๊มหยุดทำงาน และระดับน้ำที่ต้องการให้ปั๊มเริ่มทำงานได้) ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเกิดความเสี่ยงภัย เนื่องจากการทำงานเมื่อมีการเปิดก๊อกน้ำเพื่อใช้น้ำ จะมีปั๊มน้ำแบบอัตโนมัติสำหรับสูบน้ำเข้าเครื่องบรรจุน้ำ เป็นตัวช่วยจ่ายน้ำให้มีปริมาณน้ำเพียงพอและแรงดันน้ำคงที่ เมื่อเปิดก๊อกจ่ายน้ำออก ณ อัตราการไหลค่าหนึ่ง และปั๊มน้ำจะหยุดโดยอัตโนมัติ เมื่อปิดก๊อกน้ำแล้ว นอกจากนี้ยังสามารถตัดการทำงานของปั๊มน้ำได้โดยอัตโนมัติ เมื่อปริมาณน้ำในถังเก็บน้ำดื่มแห้ง ทำให้ไม่มีน้ำไหลผ่านเข้าท่อทางดูดของปั๊มน้ำเพื่อป้องกันปั๊มน้ำเสียหาย ทั้งนี้กระแสไฟฟ้าในระบบเป็นกระแสตรงแรงเคลื่อน ไฟฟ้าไม่เกิน 24 โวลต์ เพื่อความปลอดภัย ต่อผู้ใช้งาน

#### 16.2.13. ระบบท่อ

ให้ติดตั้งระบบท่อต่างๆสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 10 ซม. โดยให้ทำขาจับและรัดท่อด้วยกิ๊บรัดท่อพีวีซี ทุกระยะไม่เกิน 1.2 เมตร ตามความเหมาะสม

16.2.14. รายละเอียดวัสดุประกอบระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำฯ ประกอบด้วย

ถังสำหรับบรรจุน้ำดื่มชนิดพลาสติกแข็งปริมาตรบรรจุประมาณ 20 ลิตร จำนวน 2 ถัง ใส์กรองชนิดโพลีโพรไพลีน (Polypropylene Yam) ขนาดกรองได้ละเอียด 1 ไมครอน ยาว 20 นิ้ว จำนวน 6 ชั้น ใส์กรองเซรามิค ขนาดกรองได้ละเอียด 0.3 ไมครอน ยาว 20 นิ้ว จำนวน 2 ชั้น สารเคมีป้องกันการตกผลึกหน้าเมมเบรน (Anti-scalant) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ลิตร เครื่องวัดปริมาณสารที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS) แบบปากกา 1 เครื่อง มีค่าความถูกต้อง +2% ของมาตรเต็มและสามารถสอบเทียบได้ 1 จุด

17. สายไฟฟ้า

17.1. มีอุปกรณ์ตัวจอร์แดนเซลล์แสงอาทิตย์ไปยังอุปกรณ์ควบคุม (Control set) เป็นสายไฟชนิด Photovoltaic wire ที่สามารถทนอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 80 C หรือเป็นสายไฟฟ้าชนิด 0.6/1 KV CV ตามมาตรฐาน IEC 60754-1 และ IEC 60754-2 หรือสายชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่า

17.2. สายไฟฟ้าจากอุปกรณ์ควบคุม (Control Set) ไปยังปั๊มน้ำหรือมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นสายไฟฟ้าชนิด NYY หรือ VCT ได้มาตรฐาน มอก 11-2553 หรือ มอก 11-2531 หรือสายชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่า

17.3. ท่อร้อยสายไฟฟ้า เป็นท่อ PVC หรือ Polyethylene ชนิดความหนาแน่นสูง (high Density polyethylene Pipe , HDPE ) ชั้นคุณภาพ PN 6 และเป็นผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรอง มอก 216-2524

4.2 ต้องใช้เหล็กหรือเหล็กกล้าที่เป็นวัสดุส่งเสริมการผลิตภายในประเทศก่อน ซึ่งต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของมูลค่าหรือปริมาณเหล็กหรือเหล็กกล้าที่ใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมด และต้องใช้วัสดุในงานก่อสร้างที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง

4.3 ต้องจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ และแผนการใช้วัสดุในงานก่อสร้างที่ผลิตภายในประเทศตามแบบและระยะเวลาที่หน่วยงานกำหนด (กรณีวงเงินไม่เกิน 500,000 บาท หรือมีระยะเวลาการทำงานของสัญญาเกิน 60 วัน ต้องใส่หัวข้อนี้ลงไป)

เอกสารแนบ ๑ แบบรูปและรายการละเอียด จำนวน ๒๘ แผ่น

#### ๔. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๕. งานวัดงานและการจ่ายเงิน

องค์การบริหารส่วนตำบลคูอิง จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วโดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดจ่ายเงินเป็นจำนวน ๒ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานเป็นจำนวนอัตราร้อยละ ๒๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้างงานโครงสร้างก่อสร้างอาคารติดตั้งระบบผลิตน้ำดื่ม RO ขนาด ๑.๒๐ x ๒.๓๐ เมตร ,ก่อสร้างโรงคลุมปั้มน้ำและระบบกรองน้ำสะอาด ขนาด ๓.๐๐ x ๓.๐๐ เมตร , ก่อสร้างรางระบายน้ำ คอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป (U-Ditch) ขนาดกว้างภายใน ๐.๒๐ เมตร ยาว ๒๙.๐๐

เมตร, ก่อสร้างฐานราก ถึงเข็มแป้น ขนาดจุ ๑๕ ลูกบาศก์เมตร สูง ๒๐.๐๐ เมตร (ฐานรากตอกเสาเข็ม), ก่อสร้างโครงสร้างรองรับแผงโซลาร์เซลล์ ตามแบบรูปรายการที่กำหนด ,ก่อสร้างโครงสร้างรอบรั้วโครงการ ตามแบบรูปรายการที่กำหนด,งานระบบท่อและอุปกรณ์ตามรายการที่กำหนด ในบัญชีแสดงรายการปริมาณวัสดุ , งานติดตั้งชุดแผ่นป้ายพร้อมโครงสร้าง ตามแบบรูปรายการที่กำหนด,งานเจาะบ่อบาดาล แบบท่อกรูบ่อ พีวีซี. ชั้น ๑๓.๕ ขุดเจาะตามแบบรูปรายการที่กำหนด

ให้แล้วเสร็จภายใน ๖๐ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๘๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานจ่ายเป็นจำนวนเงิน อัตรา ๘๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการส่งมอบครุภัณฑ์จัดซื้อพร้อมติดตั้ง และงานอื่นๆ ทั้งหมด ให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญาจ้าง รวมทั้งทำความสะอาดสถานที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานไว้ถูกต้องแล้ว ภายใน ๑๒๐ วัน (รวมระยะเวลาก่อสร้าง ๑๒๐ วัน)

#### หมายเหตุ

- ผู้รับจ้างสามารถส่งมอบงานงวดใดก่อนก็ได้ หากไม่กระทบต่อความมั่นคงแข็งแรง หรือขั้นตอนการทำงานทางวิชาการ หรือจะส่งมอบพร้อมกันที่หลายงวดก็ได้ ทั้งนี้ เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างงานนั้นแล้วเสร็จเรียบร้อยครบถ้วนโดยสมบูรณ์ ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในผู้รับจ้างสามารถส่งมอบงานงวดใดก่อน หรือจะส่งมอบพร้อมกันที่หลายงวดก็ได้ ทั้งนี้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างงานนั้นแล้วเสร็จเรียบร้อยครบถ้วนโดยสมบูรณ์ ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแต่ละงวดงาน ให้แล้วเสร็จภายใน ๑๒๐ วัน

- ทุกงวดงานการคิดค่าปรับที่กำหนดไว้ตามสัญญาจะคิดค่าปรับในกรณี เมื่อผู้รับจ้างทำงานไม่แล้วเสร็จตามระยะเวลาของสัญญาทั้งโครงการฯ เท่านั้น แต่หากผู้รับจ้างทำงานไม่แล้วเสร็จตามระยะเวลาในแต่ละงวดงานย่อย (ยกเว้นงวดสุดท้าย) นั้น มิได้ถือว่าผู้รับจ้างผิดเงื่อนไขสัญญาไม่นำไปคิดค่าปรับ

## **๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ**

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ องค์การบริหารส่วนตำบลคูอิง จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

## **๗. อัตราค่าปรับ**

๗.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก องค์การบริหารส่วนตำบลคูอิง จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ ของวงเงินจ้างช่วงนั้น

๗.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้าง องค์การบริหารส่วนตำบลคูอิง จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคางาน

## **๘. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง**

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปีนับถัดจากวันที่องค์การบริหารส่วนตำบลคูอิง ได้รับมอบงานโดยจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

## **๙. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง**

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามหลักสูตรการปรับราคาดังระบุในเอกสารแนบท้าย จะนำมาใช้ในกรณีที่ค่า  
งานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่  
๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการ  
คณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่ องค์การ  
บริหารส่วนตำบลถูกอิง ได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุไว้ในเอกสารแนบท้าย โดยสูตร  
ต่อไปนี้

สูตร งานอาคาร

$$\text{ใช้สูตร } K \text{ ๑} = ๐.๒๕ + ๐.๑๕ * (It / Io) + ๐.๑๐ * Ct / Co + ๐.๔๐ * Mt / Mo + ๐.$$

$$๑๐ * St / So$$

สูตร งานสาธารณูปโภค งานวางท่อ AC และ PVC

$$\text{ใช้สูตร } K = ๐.๔๐ + ๐.๑๐ It / Io + ๐.๑๐ Mt / Mo + ๐.๔๐ PVC Ct / PVC$$

#### ๑๐. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่อองค์การบริหารส่วนตำบลถูกอิงได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้างและได้ตกลงจ้างก่อสร้าง  
ตามประกาศนี้แล้วผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตกลงว่าในการปฏิบัติงานก่อสร้างดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีและใช้  
ผู้มีวุฒิบัตรระดับ ปวช. ปวส. และปวท. หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้  
ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ ของแต่ละสาขาช่างแต่จะต้องมีจำนวนช่างอย่างน้อย ๑ คน ในแต่ละสาขาช่าง ดัง  
ต่อไปนี้

๑๐.๑ ปวส.ช่างสำรวจ หรือ ช่างโยธา หรือ ช่างก่อสร้าง

(ลงชื่อ)

ประธานกรรมการ

(นายภาสพงษ์ เล่ห์กล)

ผู้อำนวยการกองช่าง

(ลงชื่อ)

กรรมการ

(นายทศพล เพี้ยโคตร)

หัวหน้าสำนักปลัด

(ลงชื่อ)

กรรมการ



(จ.ส.ต.สุรียา สีสาวแห)

นายช่างโยธาชำนาญงาน