

- ขนาดของเครื่องสูบน้ำไม่น้อยกว่า ๑,๔๐๐ W
 - อุปกรณ์แปลงกระแสตรงให้เป็นกระแสสลับ (Inverter) และชุดควบคุม (Control unit) ต้องประกอบมาเป็นชิ้นเดียวกับมอเตอร์ (Integrated motor-electronic control unit)
 - ชุดมอเตอร์ต้องสามารถใช้ได้กับทั้งไฟกระแสตรง (DC) และไฟกระแสสลับ (AC) โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ใดเพิ่มเติม
 - มอเตอร์สามารถทำงานได้โดยไม่เสียหาย หากต่อขั้วบวก (+) และลบ (-) สลับกัน
 - ใช้สายไฟลงบ่อเพื่อต่อกับมอเตอร์ไม่เกิน ๓ เส้น (รวมสายดิน ๑ เส้นแล้ว)
 - มี Electrode ป้องกัน Dry-running มาพร้อมกับสายไฟมอเตอร์
 - สามารถสื่อสารข้อมูลของมอเตอร์ กับกล่องควบคุมเครื่องสูบน้ำผ่านสายไฟ มอเตอร์ปกติได้โดยไม่ต้องมีสายไฟเพิ่มเติม
 - มีฟังก์ชัน MPPT-Maximum Power Point Tracking มาพร้อมกับชุดมอเตอร์ เพื่อที่เครื่องสูบน้ำจะใช้พลังงานได้ประสิทธิภาพสูงสุดตลอดเวลา
 - มอเตอร์มีค่า power factor (PF) = ๑ และชุดอิเล็กทรอนิกส์ที่ติดตั้งมาพร้อม ในมอเตอร์จะต้องสามารถป้องกันมอเตอร์จากสาเหตุต่างๆต่อไปนี้ได้โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริมใดๆ
 - มีระบบป้องกันความเสียหายจากการทำงานเมื่อน้ำขาด (Dry-running)
 - มีระบบป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกิน และแรงดันไฟฟ้าตก (Over-and under voltage)
 - มีระบบป้องกันภาระเกินกำลัง (Overload)
 - มีระบบป้องกันอุณหภูมิเกิน (Over temperature)
- มอเตอร์ปั้มน้ำจะต้องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้
- การหล่อลื่นภายในมอเตอร์โดยใช้น้ำ
 - ความเร็วรอบของมอเตอร์ปรับเปลี่ยนได้ ๕๐๐ - ๓,๖๐๐ RPM โดยขึ้นกับพลังงานไฟฟ้าและภาระ
 - เป็นมอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวร (Permanent-magnet motor)
 - สามารถใช้แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดโดยที่มอเตอร์ไม่ชำรุดเสียหาย ซึ่งสามารถใช้ไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์โดยตรงแรงดันไฟฟ้า ๓๐ - ๓๐๐ VDC หรือสามารถใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับโดยตรง ๙๐-๒๔๐ VAC -๑๐%/+๖%, ๕๐/๖๐Hz, PE
 - รองรับการต่อไฟกระแสตรงผิดขั้วบวก/ลบ (+/-) หรือต่อไฟกระแสสลับสลับ N/Line
 - วัสดุของเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้า ต้องเป็น Stainless Steel, DIN W.-Nr ๑.๔๓๐๑ (AISI ๓๐๔) หรือดีกว่า

/๓.๒ เครื่องควบคุม...




๓.๒ เครื่องควบคุมเครื่องสูบน้ำ (Control Unit)

ติดตั้งกล่องควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (Control unit) เพื่อให้เครื่องสูบน้ำทำงานอัตโนมัติ โดยรับคำสั่งจากสวิทช์ลูกลอยที่ถังเก็บน้ำ นอกจากนี้กล่องควบคุมการทำงาน ต้องสามารถแสดงสถานะการทำงานของเครื่องสูบน้ำ เช่น แสดงพลังงานที่ใช้ (input power) มีหลอดไฟแสดงสถานะว่าเครื่องสูบน้ำกำลังทำงาน มีหลอดไฟแสดงหากน้ำเต็มถังน้ำ หลอดไฟแสดงหากน้ำในบ่อบาดาลหรือบ่อพักรอสูบแห้ง (Dry Running) และหากเกิดข้อขัดข้องต้องสามารถแสดงรหัสให้ตรวจเช็คได้

๓.๓ ชุดสายสลิงยึดเครื่องสูบน้ำ

ชุดสลิงสำหรับยึดปั๊ม สามารถรองรับน้ำหนักของตัวปั๊มสูบน้ำ ท่อน้ำ และปริมาณน้ำที่อยู่ในท่อ โดยขนาดของลวดสลิงที่ใช้ต้องสามารถรองรับน้ำหนักดังกล่าวได้ไม่น้อยกว่า ๓ เท่า

๔. ชุดท่อน้ำ

ท่อน้ำที่ใช้ต้องเป็นท่อน้ำที่ใช้ต้องเป็นชนิดที่ใช้สำหรับบริโภคน้ำดื่มได้เท่านั้นและรายละเอียดข้อกำหนดดังนี้

- ท่อเชื่อมต่อระหว่างปั๊มสูบน้ำมายังถังเก็บมีขนาดสอดคล้องกับเครื่องสูบน้ำและต้องได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม ๑๗-๒๕๓๒
- ท่อน้ำที่ใช้ต้องมีขนาดชั้นคุณภาพไม่น้อยกว่า ๘.๕ กรณีที่มีความลึกมากกว่า ๓๐ เมตรให้ใช้คุณภาพชั้น ๑๓.๕
- ข้อต่อต่างๆ ให้ใช้ขนาดที่สอดคล้องและคุณภาพชั้นเดียวกันกับท่อน้ำ และต้องใช้การสำหรับการเชื่อมต่อท่อน้ำโดยจำเพาะ โดยกาวที่ใช้ต้องมีคุณภาพดี

๕. ถังเก็บน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป ความจุรวมไม่น้อยกว่า ๒๐ ลบ.ม.

- ถังกักเก็บน้ำทำจากแท่งคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป สำหรับบรรจุน้ำบริโภคและอุปโภคเท่านั้น
- ขนาดและรูปทรงของถังน้ำขึ้นอยู่กับความเหมาะสม แต่ต้องมีความจุรวมไม่น้อยกว่า ๒๐ ลูกบาศก์เมตร ตามแบบที่สำนักงานพลังงานจังหวัดพะเยากำหนด
- มีการติดตั้งวาล์วลูกลอย ก้านทองเหลือง สำหรับควบคุมการเติมน้ำเข้า
- การติดตั้งต้องมีความมั่นคงแข็งแรงและไม่รั่วซึม
- ภายถังกักเก็บน้ำต้องมีการฉาบขี้ผึ้งกันรั่วซึม
- ฐานหอดังกักเก็บน้ำต้องตั้งอยู่บนพื้นที่ที่มีความมั่นคงแข็งแรงสามารถรองรับน้ำหนักบรรจุได้อย่างมั่นคงปลอดภัย
- โครงสร้างฐานหอดังคอนกรีตเสริมเหล็กเป็นแบบตอกเสาเข็มหรือไม่ตอกเสาเข็มขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของชั้นดิน โดยผู้รับจ้างจะต้องออกแบบฐานรากที่สามารถรองรับน้ำหนักของน้ำและแท่งคอนกรีตเสริมเหล็กรูปได้ และมีวิศวกรโยธาที่ได้รับอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ.๒๕๔๒ เป็นผู้ออกแบบและรับรอง

/๖.ผู้ควบคุม...




๖. ตู้ควบคุมระบบสูบน้ำ

- เป็นตู้โลหะ ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๕x๕๕ เซนติเมตร ทำจากแผ่นโลหะ ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร ทาสีกันสนิมและพ่นสีพื้นเป็นสีเทาหรือสีโทนสีอ่อน ด้านหลังตู้เป็นโครงเหล็กเจาะรูสำหรับใช้ยึดติดตั้งกับผนัง

- ด้านหน้าตู้เป็นฝาเปิด-ปิดด้านเดียว มีตัวล็อกฝาปิดเป็นแบบกดปุ่มพื้นฝาดัดเป็นช่องที่มี สัดส่วนเหมาะสม โดยติดกรอบยางหรือวัสดุอื่นๆ ที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า

๗. สายไฟเชื่อมต่อระบบ

- สายไฟที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระบบจากแผงโซลาร์เซลล์เชื่อมต่อกับเครื่องควบคุมเป็นชนิด ๒C ๐.๖/๑ KV ขนาด ๒x๔ มม.^๒ กรณีมีระยะทางจากแผงโซลาร์เซลล์ถึงตัวปั้มน้ำไม่เกิน ๓๐ เมตร หากมีระยะมากกว่าให้ใช้สายไฟ ๒x๖ มม.^๒

- สายไฟที่ใช้มีคุณภาพดี ทนต่อสภาพอากาศได้เป็นอย่างดี

๘. การต่อเชื่อมแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และการเดินระบบสายไฟ

- มีการเชื่อมต่อแผงของแต่ละชุดก่อนที่จะนำมาขนานกันต้องต่ออุปกรณ์ป้องกันการย้อนกลับของกระแสไฟของแต่ละชุด เช่น Power diode ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕ แอมป์

- มีการเดินสายวงจรไฟฟ้าภายในตู้ต้องเป็นระเบียบ สวยงาม กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VCT หุ้มฉนวน PVC มีคุณสมบัติใช้งานแรงดัน ๗๕๐ V ๗๐ °C ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า ๒x๒.๕ มม.^๒ และต้องสามารถทนกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ไหลผ่านสายไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า ได้อย่างปลอดภัย การต่อสายต้องยึดด้วยสกรูบน Terminal box ที่ติดตั้งอย่างเป็นระเบียบ แข็งแรงและปลอดภัย

- ท่อร้อยสายไฟที่ใช้เป็นชนิดใช้สำหรับการติดตั้งระบบไฟฟ้าโดยเฉพาะ

๙. รั้วตาข่ายพร้อมประตู

รั้วตาข่ายทำจากวัสดุขึ้นรูปด้วยการถัก ประกอบด้วยเสาปูน และประตูเหล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ x ๑๐ เมตร ความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒ เมตร รายละเอียดตามแบบที่สำนักงานพลังงานจังหวัดพะเยากำหนด

๑๐. การติดตั้งระบบ มีรายละเอียดดังนี้

- การติดตั้งชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ กำหนดให้ติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ หันด้านหน้ารับแสงอาทิตย์ และวางเอียงทำมุมกับแนวระนาบทิศอาทิตย์เหนือ-ใต้ ประมาณ ๑๕-๒๐ องศา ตำแหน่งที่ติดตั้งต้องอยู่ในที่โล่งไม่เกิดการบังเงาเนื่องจากต้นไม้ อาคารหรือสิ่งกีดขวางอื่นใดบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ตั้งแต่เช้า จรดเย็นและต้องปรับระดับพื้นดินบริเวณใต้ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ โดยให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน

/วัสดุ...

- วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และที่ใช้ยึดชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จะต้องเป็นสแตนเลสหรือเหล็กชุบกำลาไนท์และมีขนาดที่เหมาะสม

- การติดตั้งสายดิน จะต้องต่อหลักดิน (Grounding equipment) โดยใช้สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน PVC ชนิด THW แกนเดี่ยว ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า ๑๐ sq.mm. ต่อกับ Ground rod ชนิดแท่งโลหะเคลือบทองแดง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๕/๘ นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า ๕ ฟุต จำนวน ๑ อัน จุดต่อสายหลักดินและจุดต่อร่วมต้องมีความมั่นคง แข็งแรง ตามหลักวิชาการ

- การเดินสายต่อวงจรไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องจัดเก็บสายไฟฟ้าให้เป็นระเบียบสวยงามและแสดง Code สีของสายไฟฟ้าอย่างชัดเจน จุดต่อรวมสายไฟของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ หรือ DC junction box ต้องยึดบนขั้วต่อสายที่มั่นคง แข็งแรงและจัดเก็บอยู่ในกล่องพลาสติกหรือกล่องโลหะชนิดใช้งานภายนอกที่สามารถป้องกันฝุ่นและน้ำได้และติดตั้งอย่างเหมาะสมมั่นคงและแข็งแรง

- การเดินสายไฟระหว่างจุดต่อรวมสายไฟของชุดแผงเซลล์ฯหรือ DC junction box กับ Safety switch กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้า ชนิด VCT ๒ แกน หุ้มฉนวน PVC พิกัดแรงดัน ๗๕๐ V. oC ขนาดสายไฟฟ้าต้องสามารถทนกระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแส Imp ของชุดแผงเซลล์ฯ

- การเดินสายไฟระหว่างอุปกรณ์ประกอบระบบฯ แต่ละชนิดภายในอาคารโรงคลุมอุปกรณ์ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด THW หรือชนิด VCT ขนาดทนพิกัดกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า ของกระแสสูงสุดที่ไหลผ่านวงจร โดยต้องจัดสายไฟฟ้าอย่างเป็นระเบียบและเดินสายภายในท่อหรือ Wire way สำหรับงานไฟฟ้าที่มีขนาดเป็นไปตามหลักวิชาการเดินสายไฟฟ้าในท่อหรือ Wire way ที่มีฝาปิด ตำแหน่งเจาะช่องเปิดสำหรับสายฟ้าเข้าหรือออกจากท่อหรือ Wire way ต้องลบบรอยเจาะและอุดปิดด้วยกาวซิลิโคนให้เรียบร้อย

๑๑. แผ่นป้ายโครงการ จำนวน ๑ ป้าย มีรายละเอียดดังนี้

- แผ่นป้ายทำด้วยเหล็กแผ่นเรียบ ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร ขนาด ๑๒๐x๒๔๐ เซนติเมตร หรือขนาด ๔x๘ ฟุต

- ขัดพื้นและพ่นสีกันสนิมคุณภาพดี ๒ ครั้ง ก่อนพ่นสีพื้นเป็นสีเขียว ชนิดที่มีคุณภาพสูงใช้งานกลางแจ้ง สามารถทนแดดและฝนอย่างน้อย ๒ ครั้ง

- ด้านหลังของแผ่นป้ายเชื่อมติดกับโครงเหล็กสี่เหลี่ยมขนาด ๑x๑ นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า ๒.๓ มิลลิเมตร พ่นสีกันสนิมคุณภาพดี ๒ ชั้น ก่อนพ่นหรือเคลือบสีพื้นเป็นสีเขียวอย่างน้อย ๒ ครั้ง

- ขนาดตัวอักษรบนแผ่นป้ายชื่อโครงการ มีความเหมาะสมสอดคล้องกับขนาดของแผ่นป้าย และตัวอักษรเป็น Sticker สีขาวชนิดใช้งานกลางแจ้ง มีความทนทานต่อแสงแดดและฝนได้นานไม่น้อยกว่า ๒ ปี

/เสาป้าย...




- เสापาย ทำด้วยท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized steel pipe) ประเภท BS-M ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๓ นิ้ว ความยาวท่อนละ ๓.๕๐ เมตร ฟันหรือทาดด้วยสี่ขาที่มีคุณสมบัติใช้งานกลางแจ้งสามารถทนต่อแดดและฝน จำนวนอย่างน้อย ๓ ชั้น หัวเสาสวมด้วยไม้กลึงหรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ทาดด้วยสี่ขาและยึดกับหัวเสาด้วยตะปูเกลียวอย่างมั่นคงแข็งแรง

- Nut และ Bolt สำหรับยึดแผ่นป้ายกับเสापาย เป็นวัสดุทำจากสแตนเลส หรือเหล็กชุบกำลวานท์

๗. เงื่อนไขการส่งมอบงานและจ่ายเงิน

ผู้รับจ้างต้องก่อสร้างพร้อมติดตั้งระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ วัตต์ จำนวน ๑๓ ระบบ ให้แล้วเสร็จภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยมีรายละเอียดดังนี้

๗.๑ การส่งมอบ

ผู้รับจ้างต้องก่อสร้างพร้อมติดตั้งระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ วัตต์ จำนวน ๑๓ ระบบ ที่ถูกต้องครบถ้วนทุกรายการตามรายละเอียดข้อกำหนดฯ ข้อ ๖. และทดสอบให้สามารถใช้งานได้จริงตามข้อกำหนดฯ ทุกประการ

๗.๒ การจ่ายเงิน

สำนักงานพลังงานจังหวัดพะเยา จะจ่ายเงินให้กับผู้รับจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงาน ครบถ้วนตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้พิจารณาตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว ตามเงื่อนไขของสัญญา

๘. เงื่อนไขการยกเลิกการว่าจ้าง

เงื่อนไขการยกเลิกการจ้างเหมาก่อสร้างพร้อมติดตั้งระบบน้ำสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อประปาชุมชนครั้งนี้ จะทำการยกเลิกหากดำเนินการตามระเบียบฯ ว่าด้วย การพัสดุแล้ว ไม่สามารถจัดจ้างได้ โดยผู้เสนอราคา หรือผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จาก สำนักงานพลังงานจังหวัดพะเยา

๙. ราคาากลาง

วงเงินราคาากลาง รวมทั้งสิ้น ๖,๗๖๐,๐๐๐ บาท (หกล้านเจ็ดแสนหกหมื่นบาทถ้วน)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นายศราวุธ แก้ววิเชียร)

พลังงานจังหวัดพะเยา

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายปรีชา มะยาระ)

นายช่างเทคนิคชำนาญงาน

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายศักดิ์รินทร์ อัมพฐ)

วิศวกรปฏิบัติการ