



ข้อกำหนดการจ้าง (Terms of Reference : TOR)
จ้างเหมาติดตั้งระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์
โครงการระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์สู่ภัยแล้ง

สำนักงานพลังงานจังหวัดประจวบคีรีขันธ์
สำนักงานปลัดกระทรวงพลังงาน
งบประมาณจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ประจำปี ๒๕๕๙

ข้อกำหนดการจ้าง (Terms of Reference : TOR)
จ้างเหมาติดตั้งระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์
โครงการระบบการสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์สู້ภัยแล้ง

๑. หลักการและเหตุผล

ที่ผ่านมามีการผลิตและใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในภาคครัวเรือน เพื่ออุปโภคและการเกษตรของประเทศ ไทยมีน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับศักยภาพที่มีอยู่ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีและ แหล่งทุน การเพิ่มการผลิตและใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในภาคครัวเรือนจะช่วยให้เกษตรกรลดค่าใช้จ่ายและลด การพึ่งพาพลังงานจากภายนอก ตลอดจนช่วยลดผลกระทบของภาวะโลกร้อนที่เกิดจากการใช้พลังงานที่ผลิต จากเชื้อเพลิงฟอสซิล

ปัจจุบันประเทศไทยประสบวิกฤตการณ์ด้านภัยแล้ง ซึ่งทำให้ประชาชนหรือเกษตรกรประสบปัญหาไม่ สามารถหาน้ำเพื่อการบริโภคอุปโภคและเพาะปลูกได้ มีผลทำให้เกิดการละทิ้งถิ่นฐาน ซึ่งเป็นปัญหาต่อ เศรษฐกิจและสังคม จึงเป็นพันธกิจของรัฐบาลที่ต้องเข้าไปช่วยเหลือ แต่การจัดหาน้ำจากแหล่งภายนอกพื้นที่ ไปช่วยเหลือ เป็นไปโดยยากและมีค่าใช้จ่ายสูง การพึ่งพาแหล่งน้ำผิวดินไม่อาจกระทำได้อย่างยั่งยืน ดังนั้นการ ใช้แหล่งน้ำใต้ดินในพื้นที่โดยระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นพลังงานที่ได้มาโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย อีกทั้งมีความสะดวกในการใช้งานและง่ายต่อการบำรุงรักษาที่บุคลากรในท้องถิ่นสามารถดำเนินการเองได้ จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขวิกฤติภัยแล้งนี้ ตามทฤษฎีการตลาดในเรื่องต้นทุนต่ำ (Low Cost) และ มีความสะดวก (Convenience) ซึ่งจะนำไปสู่การยอมรับในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในภาคประชาชนและ การเกษตรอย่างกว้างขวางและยั่งยืน

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อว่าจ้างจัดตั้งระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ช่วยบรรเทาปัญหาวิกฤติภัยแล้งของประชาชนและ เกษตรกร

๓. ขอบเขตของงาน

ต้องการว่าจ้างจัดตั้งระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน ๑๐ ระบบ (๑ ระบบ ต่อแห่ง) รายชื่อพื้นที่ เป้าหมาย รายละเอียดดังต่อไปนี้

พื้นที่ดำเนินงานโครงการ					
ลำดับ	บ้าน	หมู่ ที่	ตำบล	อำเภอ	รูปแบบการใช้ประโยชน์
๑	หนองหญ้าปล้อง (๑)	๑	อ่าวน้อย	เมืองประจวบฯ	เกษตรกรรม
๒	หนองหญ้าปล้อง (๒)	๑	อ่าวน้อย	เมืองประจวบฯ	เกษตรกรรม
๓	วังไทรตั้ง (๑)	๘	อ่าวน้อย	เมืองประจวบฯ	เกษตรกรรม
๔	วังไทรตั้ง (๒)	๘	อ่าวน้อย	เมืองประจวบฯ	เกษตรกรรม
๕	ย่านซื่อ	๑๒	อ่าวน้อย	เมืองประจวบฯ	เกษตรกรรม
๖	พุทวาย	๑๒	อ่าวน้อย	เมืองประจวบฯ	ประปาหมู่บ้าน
๗	น้ำโจน	๑๒	อ่าวน้อย	เมืองประจวบฯ	ประปาหมู่บ้าน
๘	ทุ่งยาว	๑๓	อ่าวน้อย	เมืองประจวบฯ	เกษตรกรรม
๙	หนองตาเย็น	๒	หนองตาแต้ม	ปราณบุรี	เกษตรกรรม
๑๐	หนองยิงหมี่	๗	หนองตาแต้ม	ปราณบุรี	เกษตรกรรม

๔. ระยะเวลาการดำเนินงาน

ดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วน ภายใน (....๙๐.....) วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. งบประมาณ

ภายในวงเงิน ๕,๐๖๐,๐๐๐.- บาท (ห้าแสนหกหมื่นบาทถ้วน)

๖. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๖.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้าง

๖.๒ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

๖.๓ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

๖.๔ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๖.๕ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด

๖.๖ ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลและมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้าง (ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์) ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐,๐๐๐ บาท โดยที่จำนวนสัญญาไม่มากกว่า ๑ สัญญา และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์เชื่อถือ

๖.๗ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๖.๘ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๖.๙ คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๗. การเสนอราคา

๗.๑ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องจัดทำเอกสารหลักฐานสำหรับใช้ในการเสนอราคา ในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท Netware Printer Definition File (PDF File) โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ที่จะเสนอให้แล้วเสร็จก่อนกำหนดวันยื่นเสนอราคา

๗.๒ ให้ผู้เสนอราคานำข้อมูล PDF ที่ได้จัดเตรียมไว้ตาม ๗.๑ มาดำเนินการ บันทึกและส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ส่วนราชการผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ภายในวันและเวลาที่ประกาศกำหนด โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้องในการบันทึกและส่งข้อมูล (Upload) ของตน ก่อนการยืนยันการเสนอราคา

๗.๓ เมื่อผู้เสนอราคาได้ยืนยันการเสนอในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์แล้วห้ามดำเนินการแก้ไขข้อมูลหรือส่งข้อมูลใดๆ เพิ่มเติมผ่านระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์อีก

๗.๔ ผู้เสนอราคาต้องไม่ยื่นเอกสารอันเป็นเท็จแก่ส่วนราชการ หากส่วนราชการตรวจพบในขณะพิจารณาผลการเสนอราคาหรือภายหลังจากนั้น ส่วนราชการสามารถตัดสิทธิ์ โดยไม่พิจารณาราคาของผู้เสนอราคารายนั้น หรือตัดสิทธิ์การเป็นผู้ชนะการเสนอราคาโดยไม่เรียกผู้เสนอราคารายนั้นมาทำสัญญาและสามารถลงโทษเป็นผู้ที่ทำงานได้

๗.๕ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องกำหนดระยะเวลาดำเนินงานทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อยภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และต้องกำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันยื่นยื่นราคาสุดท้าย และผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องรับผิดชอบที่ตนได้เสนอไว้และจะถือการเสนอราคามาได้

๗.๖ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องส่งข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก ซึ่งประกอบด้วย ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน โดยข้อเสนอทางเทคนิคต้องประกอบด้วยเอกสารแคตตาล็อก (Catalog) ที่แสดงคุณสมบัติตามข้อกำหนดอย่างครบถ้วน โดยระบุยี่ห้อ รุ่นของอุปกรณ์ที่เสนอ พร้อมให้ทำเครื่องหมายบ่งชี้ตรงกับข้อความที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดแต่ละข้อใน catalog อย่างชัดเจน และให้ผู้ประสงค์จะเสนอราคาลงนามกำกับใน catalog ทุกหน้าพร้อมประทับตราบริษัท/ห้าง (ถ้ามี) พร้อมทั้งให้แนบเอกสารประกอบข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก มีรายละเอียด ดังนี้

๗.๖.๑ รูปแบบไดอะแกรม (diagram) ที่แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์หลัก ซึ่งประกอบด้วย ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเข้าด้วยกัน เป็นระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมแนบรายการคำนวณเพื่อประกอบการพิจารณาให้เชื่อได้ว่า อุปกรณ์หลักยี่ห้อ และรุ่น ที่เสนอมีคุณสมบัติตามที่กำหนด และสามารถทำงานได้จริงตามหลักวิชาการและเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด

๑๐. การควบคุมงาน ความรับผิดชอบผู้รับจ้าง และการรับประกันคุณภาพ

๑๐.๑ การควบคุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างต้องควบคุมงานที่รับจ้างอย่างเอาใจใส่ด้วยประสิทธิภาพและความชำนาญ และในระหว่างทำงานที่รับจ้าง จะต้องจัดให้มีผู้แทน ซึ่งทำงานเต็มเวลาเป็นผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงานดังกล่าวจะต้องเป็นผู้แทน ที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้รับจ้าง คำสั่ง หรือคำแนะนำต่างๆ ที่ผู้ว่าจ้างได้แจ้งแก่ผู้ควบคุมงาน ให้ถือว่าเป็นคำสั่งหรือคำแนะนำที่ได้แจ้งแก่ผู้รับจ้าง การแต่งตั้งผู้ควบคุมงานนั้นจะต้องทำเป็นหนังสือและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนตัว หรือแต่งตั้งผู้ควบคุมงานใหม่ จะทำได้ หากไม่ได้รับความเห็นชอบ จากผู้ว่าจ้างก่อน

ผู้ว่าจ้าง มีสิทธิที่จะขอให้เปลี่ยนตัวผู้ควบคุมงาน โดยแจ้งเป็นหนังสือไปยัง ผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนตัวโดยพลัน โดยไม่คิดราคาเพิ่ม หรืออ้างเป็นเหตุเพื่อขยายอายุ สัญญาอันเนื่องมาจากเหตุนี้

๑๐.๒ ความรับผิดชอบผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ ความเสียหาย หรือภัยอันตรายใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายจากการกระทำของลูกจ้างของผู้รับจ้างด้วย

๑๐.๓ การรับประกันคุณภาพ

ผู้รับจ้างจะต้องประกันคุณภาพการใช้งานระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจการจ้าง/ตรวจรับพัสดุ ลงนามรับมอบงาน ซึ่งการรับประกันประกอบด้วย การให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขปัญหา รวมถึงการปรับเปลี่ยน/ปรับปรุงอุปกรณ์ต่างๆ ที่ชำรุดหรือเสียหาย ทั้งนี้ ยกเว้นกรณีความเสียหายที่เกิดขึ้นจากภัยธรรมชาติ

๑๑. เงื่อนไขการส่งมอบงาน การจ่ายเงิน และบทปรับ

๑๑.๑ การส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ตามข้อ ๓ ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ณ พื้นที่ในเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน ๑๐ ระบบ ตามที่สำนักงานพลังงานจังหวัดประจวบคีรีขันธ์กำหนด การส่งมอบงานแบ่งออกเป็น ...๓... งวดโดยมีรายละเอียดดังนี้

งวดที่ ๑ ติดตั้งเครื่องสูบน้ำแบบซับเมอร์ส ชุดแผงพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมรั้ว และป้ายโครงการ จำนวน ๒ ระบบ สำหรับบ่อประปา

งวดที่ ๒ ติดตั้งเครื่องสูบน้ำแบบซับเมอร์ส ชุดแผงพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมรั้ว ถังเก็บน้ำขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ ลูกบาศก์เมตร และป้ายโครงการ จำนวน ๔ ระบบ สำหรับบ่อเกษตร

งวดที่ ๓ ติดตั้งเครื่องสูบน้ำแบบซับเมอร์ส ชุดแผงพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมรั้ว ถังเก็บน้ำขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ ลูกบาศก์เมตร และป้ายโครงการ จำนวน ๔ ระบบ สำหรับบ่อเกษตร

๑๑.๒ การจ่ายเงิน

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์จะจ่ายเงินให้กับผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานก่อสร้างระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ครบถ้วนตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้พิจารณาตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดการจ่ายเงินเป็น ...๓... งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ จ่ายร้อยละ ๒๐ ตามวงเงินการจัดซื้อจัดจ้าง ติดตั้งเครื่องสูบน้ำแบบซับเมอร์ส ชุดแผงพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมรั้ว และป้ายโครงการ จำนวน ๒ ระบบ สำหรับบ่อประปา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการได้ผลงานไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๐ เบิกจ่ายภายใน ๓๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

งวดที่ ๒ จ่ายร้อยละ ๔๐ ตามวงเงินการจัดซื้อจัดจ้าง ติดตั้งเครื่องสูบน้ำแบบซับเมอร์ส ชุดแผงพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมรั้ว ถึงเก็บน้ำขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ ลูกบาศก์เมตร และป้ายโครงการ จำนวน ๔ ระบบ สำหรับบ่อเกษตร เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการได้ผลงานไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ เบิกจ่ายภายใน ๖๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

งวดที่ ๓ จ่ายร้อยละ ๔๐ ตามวงเงินการจัดซื้อจัดจ้าง ติดตั้งเครื่องสูบน้ำแบบซับเมอร์ส ชุดแผงพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมรั้ว ถึงเก็บน้ำขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ ลูกบาศก์เมตร และป้ายโครงการ จำนวน ๔ ระบบ สำหรับบ่อเกษตร เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการได้ผลงานแล้วเสร็จ ๑๐๐% เบิกจ่ายภายใน ๙๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

หมายเหตุ ๑ การเบิกจ่ายจะจ่ายตามจริง ตามวงเงินการจัดซื้อจัดจ้าง (E-Bidding) หาผู้รับจ้างของแต่ละแห่ง

๑๑.๓ บทปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบงานตามระยะเวลาที่กำหนดในข้อ ๕ ผู้ว่าจ้างจะคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของวงเงินในสัญญาจ้าง

๑๒. การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินแต่ละงวด ผู้ว่าจ้างจะหักเงินจำนวนร้อยละ ๑๐ ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้นเพื่อเป็นประกันผลงาน ในกรณีที่เงินประกันผลงานจะต้องถูกหักไว้ทั้งสิ้นไม่ต่ำกว่า ๖ เดือน (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาต่อหน่วย) หรือของค่าจ้างทั้งหมด (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาเหมารวม)

ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืน โดยผู้รับจ้างจะต้องวางหนังสือค้ำประกันของธนาคาร ซึ่งออกโดยธนาคารภายในประเทศตามแบบหนังสือค้ำประกัน หรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาต ให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ซึ่งได้แจ้งชื่อไว้ในส่วนราชการต่างๆ ทราบแล้ว โดยอนุมัติให้ใช้ตามแบบหนังสือค้ำประกัน มาวางไว้ต่อผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันแทนก็ได้

ผู้ว่าจ้างจะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารดังกล่าวให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินงวดสุดท้าย

๑๓. กรรมสิทธิ์

ผู้ว่าจ้างเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ในผลงานที่ผู้รับจ้างได้ทำงานตามสัญญานี้ และผู้รับจ้างจะนำผลงานและรายละเอียดของงานตามสัญญานี้ไปใช้ หรือเผยแพร่ในกิจการอื่น นอกเหนือจากที่ได้ระบุไว้ในสัญญานี้ไม่ได้ เว้นแต่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างก่อน

/๑๔. เดือนไข...

๑๔. เงื่อนไขอื่นๆ

๑๔.๑ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ทรงไว้ซึ่งสิทธิในการปรับปรุงรูปแบบและแผนการดำเนินงานรวมทั้งปรับเปลี่ยนแผนงานให้สอดคล้องกับสถานการณ์และผู้เสนอราคาพร้อมแก้ไขตามที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์เห็นสมควรเพื่อความเหมาะสมอันเป็นประโยชน์แก่ทางราชการ

๑๔.๒ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนงานให้จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พิจารณาก่อนดำเนินงาน กรณีมีการประชุมหารือร่วมกัน ผู้รับจ้างจะต้องเข้าร่วมหารือกับจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ได้ตลอดเวลาก่อนการดำเนินงานทุกครั้งจะต้องเสนอข้อมูลให้จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ตรวจสอบ หากมีการแก้ไขจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยด่วนและให้จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ตรวจสอบอีกครั้ง รวมทั้งก่อนดำเนินการเผยแพร่หรือจัดกิจกรรมใดๆ ต้องได้รับความเห็นชอบจากจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ทุกครั้ง

เอกสารแนบท้าย

๑. ข้อกำหนดทั่วไป

๑.๑ วัสดุ อุปกรณ์ทุกรายการที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และหากกำหนดให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) และได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก. ฉบับที่ประกาศใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยมีเอกสารแสดงประกอบการพิจารณา

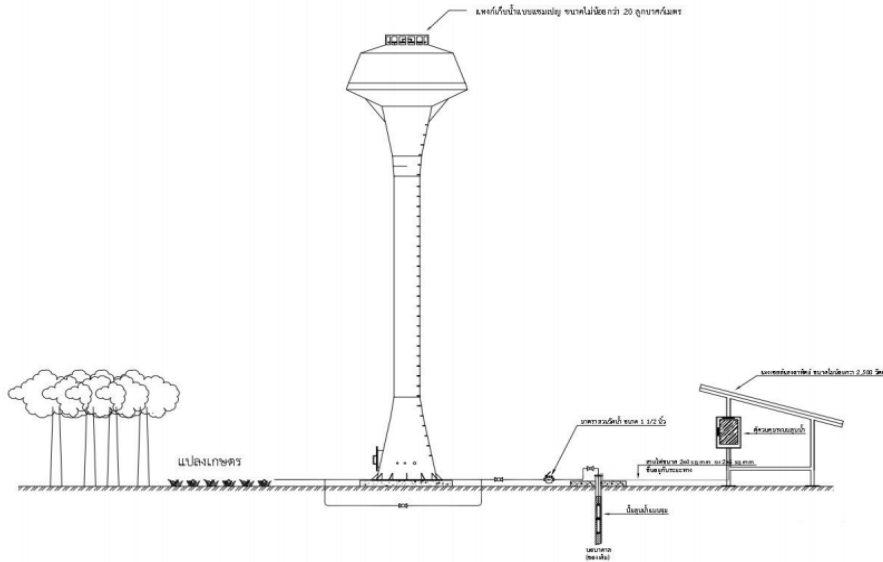
๑.๒ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

๑.๓ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องตรวจสอบข้อมูลคุณสมบัติข้อบอการทุกแห่ง เพื่อให้พิจารณาได้ว่าระบบฯ สามารถสูบน้ำได้ตามเงื่อนไขกำหนด

๑.๔ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีเอกสารคู่มือหรือเอกสารแนะนำในการติดตั้งชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน รวมทั้งลักษณะการต่อวงจรทางไฟฟ้าที่ถูกต้องตามผู้ผลิตกำหนดหรือแนะนำ

๒. ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ วัตต์ แบบหอดังแฮมเปญ สำหรับระบบด้านเกษตรกรรม

ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ วัตต์ แบบหอดังแฮมเปญ สำหรับระบบเกษตรสามารถสูบน้ำ โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์มีกำลังผลิตของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ วัตต์ และมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำต้องเป็นระบบที่ใช้กับระบบสูบน้ำโดยจำเพาะสามารถสูบน้ำจากแผงโซล่าเซลล์โดยไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ สามารถสูบน้ำได้ปริมาณไม่น้อยกว่า ๒๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน วัสดุและอุปกรณ์ที่ส่งมอบงานตามข้อกำหนดขอบเขตและเงื่อนไข ของสัญญาจ้างต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและมีรายละเอียดแต่ละรายการดังนี้



รูปที่ ๑. ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ วัตต์ แบบหอดังแฮมเปญ สำหรับระบบเกษตร

/๒.๑ แผงเซลล์...

๒.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์

๒.๑.๑ แผงเซลล์ฯ เป็นชนิดผลึกเดี่ยวหรือผลึกผสม Crystalline Silicon

๒.๑.๒ ที่สภาวะ STC (Standard Test Conditions) ความเข้มของแสงอาทิตย์ (Irradiance Condition) $1,000 \text{ W/m}^2$ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 25°C องศาเซลเซียส และ Air mass ๑.๕ แผงเซลล์ฯ แต่ละแผงมีค่าแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (Voc) ไม่น้อยกว่า ๒๐ V แรงดันไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด (Vmp) ไม่น้อยกว่า ๑๗ V

๒.๑.๓ มีค่า Maximum system voltage ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ V ค่า Module Efficiency ต้องไม่น้อยกว่า ๑๕.๓ % และค่า Power Tolerance $\pm 3 \text{ Wp}$

๒.๑.๔ มีกรอบแผงเซลล์ฯ (Frame) เป็นโลหะที่แข็งแรง ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี

๒.๑.๕ ด้านหลังของแผงเซลล์ฯ ติดตั้งขั้วต่อสาย (Terminal box) ที่มีการปิดผนึก และติดตั้งสายไฟที่มามีพารามิเตอร์แผงเซลล์ฯ อย่างมั่นคง แข็งแรง หรือติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box) ที่มีขั้วต่อสายไฟที่ติดตั้งภายในกล่องอย่างมั่นคง แข็งแรง และมีฝาปิดล็อกกล่องสามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำ

๒.๑.๖ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ภายในจะต้องมีการฉนวนกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือ ดีกว่า ด้านหน้าแผงเซลล์ฯ ปิดทับด้วยกระจกนิรภัยแบบใส Tempered Glass หรือ วัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่าและทนต่อแสง UV

๒.๑.๗ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงต้องมี Integrated bypasses diode ต่ออยู่ภายในกล่องต่อสายไฟ (Junction box) หรือขั้วต่อสาย (Terminal box) หรือติดตั้งอยู่ในแผงเซลล์ กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องทำจากวัสดุที่ทำจากโลหะปลอดสนิม (Clear anodized aluminum) มีความมั่นคงแข็งแรง ทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี มีความสูงของขอบเฟรมไม่น้อยกว่า ๓๕ mm. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันปัญหาจากแรงลมยก (Wind Load) ที่จะมีผลต่อโครงสร้าง

๒.๑.๘ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอราคาจะต้องได้รับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี (Product Warranty) และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้าจะไม่น้อยกว่า ๘๐% (Linear Performance Warranty) ในช่วงเวลา ๒๕ ปี

๒.๑.๙ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากโรงงานผลิตที่ได้รับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO ๙๐๐๑-๒๐๐๘ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๘๔๓ - ๒๕๕๓ (ต้องมีหลักฐานหรือใบรับรองแสดงโดยชัดเจน)

๒.๒ โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๒.๒.๑ โครงสร้างเหล็กชุบสังกะสี

๒.๒.๒ ประกอบและติดตั้งกับชุดแผงเซลล์ได้ถูกต้องเหมาะสม

๒.๒.๓ สามารถประกอบและติดตั้งกับฐานคอนกรีตเสริมเหล็กได้อย่างมั่นคง ถูกต้องเหมาะสม

๒.๒.๔ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ยึดแผงเซลล์ฯ และที่ใช้ยึดชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ จะต้องมีความเหมาะสมและเป็นวัสดุที่ชุบด้วยวัสดุป้องกันสนิม

๒.๓ ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน

๒.๓.๑ โรงงานผู้ผลิตชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ต้องเป็นโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐานระบบการบริหารงานคุณภาพ มอก. ๙๐๐๑ หรือ ISO ๙๐๐๑

/๒.๓.๒ ชุดมอเตอร์...

๒.๓.๒ ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน (Control Unit) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาามาเพื่อใช้สำหรับระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และมีเครื่องหมาย CE Mark หรือ UL บนผลิตภัณฑ์ และมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน

๒.๓.๓ เป็นมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำแบบบ่อลึก (Submersible Type) และต้องมีกราฟแสดงคุณลักษณะการทำงาน (Performance Curve) หรือตารางแสดงสมรรถนะการสูบน้ำ หรือมีรายละเอียดการคำนวณที่แสดงให้เห็นว่าชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำสามารถสูบน้ำสะสมได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ที่ระดับความสูงส่งน้ำสุทธิ (Total Dynamic head, TDH) ตามที่กำหนดข้อ ๒.๓.๔

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

๒.๓.๕ ปริมาณน้ำตามเงื่อนไขกำหนด ข้อ ๒.๓.๓ กำหนดให้ใช้ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้ง (P_{max} ที่ STC.) ไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ Wp โดยที่อุปกรณ์ควบคุมการทำงานต้องสามารถปรับให้มอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำทำงานได้โดยไม่เกิดความเสียหาย

๒.๓.๖ ปริมาณสูบน้ำตามเงื่อนไขข้อ ๒.๓.๓ กำหนดที่ค่าความเข้มแสงอาทิตย์เฉลี่ยรายวัน ๔.๕ กิโลวัตต์-ชั่วโมง ต่อตารางเมตร ต่อวัน

๒.๓.๗ ชุดมอเตอร์ต้องสามารถใช้ได้กับทั้งไฟกระแสตรง (DC) และไฟกระแสสลับ (AC) และมีระบบป้องกันมอเตอร์เสียหายจากสาเหตุดังต่อไปนี้

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

๒.๓.๘ มอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวร (Permanent-magnet motor) หรือเป็นมอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำ (Induction motor) มีค่า power factor (PF) = ๑ และมีระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นละออง IP๖๘

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

๒.๓.๑๐ วัสดุของเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าต้องเป็น Stainless Steel

๒.๔ อุปกรณ์ตัด-ต่อไฟฟ้า

๒.๔.๑ เป็น Circuit Breaker ชนิด ๒ Poles

๒.๔.๒ เป็นชนิดใช้กับไฟกระแสตรง (DC circuit breaker) หรือเป็นชนิด AC/DC circuit breaker

๒.๔.๓ มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของค่าแรงดันวงจรเปิด (Voc) ชุดแผงเซลล์ฯ ที่ STC

๒.๔.๔ มีพิกัดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของค่ากระแสลัดวงจร (Isc) ชุดแผงเซลล์ฯ ที่ STC

๒.๔.๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตาม IEC ๖๐๙๔๗ หรือ IEC ๖๐๘๙๘ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

๒.๔.๖ มีตู้ชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor type) ที่มีระดับการป้องกันสิ่งรบกวนตาม Index Protection ระดับ IP ๕๔ หรือดีกว่า และมีฝาปิดตู้ที่สามารถปิดล็อกได้ สำหรับใช้ติดตั้ง circuit breaker

๒.๕ สายไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุดต่อระบบ เป็นสายไฟฟ้าที่ได้รับรองมาตรฐาน มอก.

๒.๖ ท่อส่งน้ำ

๓.๖.๑ ท่อส่งน้ำติดตั้งกับชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำ ต้องเป็นท่อ PVC Class ๘.๕ ใช้กับระบบน้ำอุปโภค บริโภคหรือน้ำประปาและได้รับการรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมีขนาดตามผู้ผลิตเครื่องมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำระบุไว้ (ถ้ามี)

๒.๖.๒ ข้อต่อต่างๆ ให้ใช้ขนาดที่สอดคล้องและคุณภาพชั้นเดียวกันกับท่อน้ำ และต้องใช้กาวสำหรับการเชื่อมต่อท่อน้ำโดยจำเพาะ โดยกาวที่ใช้ต้องมีคุณภาพดี

๒.๗ ชุดสายสลิงคีบเครื่องสูบน้ำ

ชุดสลิงส์สแตนเลสสำหรับยึดปั๊ม สามารถรองรับน้ำหนักของตัวปั๊มสูบน้ำ ท่อน้ำ และ ปริมาณน้ำที่อยู่ในท่อ โดยขนาดของลวดสลิงที่ใช้ต้องสามารถรองรับน้ำหนักดังกล่าวได้ไม่น้อยกว่า ๓ เท่า

๒.๘ ตู้ควบคุมระบบสูบน้ำ

๒.๘.๑ เป็นตู้โลหะขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ x ๔๕ เซนติเมตร ทำจากแผ่นโลหะความหนา ไม่น้อย กว่า ๑.๐๐ มิลลิเมตร ทาสีกันสนิมและพ่นสีพื้นเป็นสีเทาหรือสีโทนสีอ่อน ด้านหลังตู้เป็นโครงเหล็ก เเจาะรูสำหรับไขยึดติดตั้งกับผนัง

๒.๘.๒ ด้านหน้าตู้เป็นฝาเปิด-ปิดด้านเดียว มีตัวล็อคฝาปิดแบบกดปุ่ม พื้นฝาตัดเป็น ของที่มีสัดสวนเหมาะสม โดยติดกรอบยางหรือวัสดุอื่นๆ ที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๙ สายไฟเชื่อมต่อระบบ

๒.๙.๑ สายไฟที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระบบจากแผงโซล่าเซลล์เชื่อมต่อกับเครื่องควบคุมประจุ เป็นชนิด VCT แบบ ๒x๔ มม^๒ กรณีมีระยะทางจากแผงโซล่าเซลล์ถึงตัวปั๊มน้ำไม่เกิน ๓๐ เมตร หากมีระยะ มากกว่าให้ใช้สายไฟ ๒x๖ มม^๒

๒.๙.๒ สายไฟที่ใช้มีคุณภาพดี ทนต่อสภาพอากาศได้เป็นอย่างดี

๒.๑๐ อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge protector)

๒.๑๐.๑ เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง.

๒.๑๐.๒ สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำใน สายตัวนำเนื่องจากฟ้าผ่า ที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕ kA

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

๒.๑๐.๔ มีหลอดไฟสัญญาณแสดงสภาพการทำงานในสภาวะปกติและสภาวะผิดปกติ

๒.๑๐.๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติ หรือผลิตตามมาตรฐาน ANSI/IEEE หรือมาตรฐานอื่น ที่เทียบเท่า

๒.๑๑ โครงสร้างรองรับถังสูบน้ำ

๒.๑๑.๑. ผู้รับจ้างต้องเสนอราคาหอดังเหล็กที่มีโครงสร้าง และฐานราก ให้ดำเนินการก่อสร้างหอดังเหล็กที่มีโครงสร้างฐานรากเป็นแบบตอกเสาเข็ม โดยผู้รับจ้างสามารถใช้ข้อมูลการทดสอบความหนาแน่นของชั้นดินในหน่วยงานรัฐของเขตพื้นที่ก่อสร้างที่สามารถเชื่อถือได้หรือทำการทดสอบชั้นดิน เพื่อนำมาออกแบบฐานรากแบบตอกเสาเข็ม โดยมีวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม สาขาวิศวกรรมโยธา จากสภาวิศวกร ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ เป็นผู้ออกแบบและรับรอง และให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบและให้ความเห็นชอบ ก่อนดำเนินการก่อสร้าง

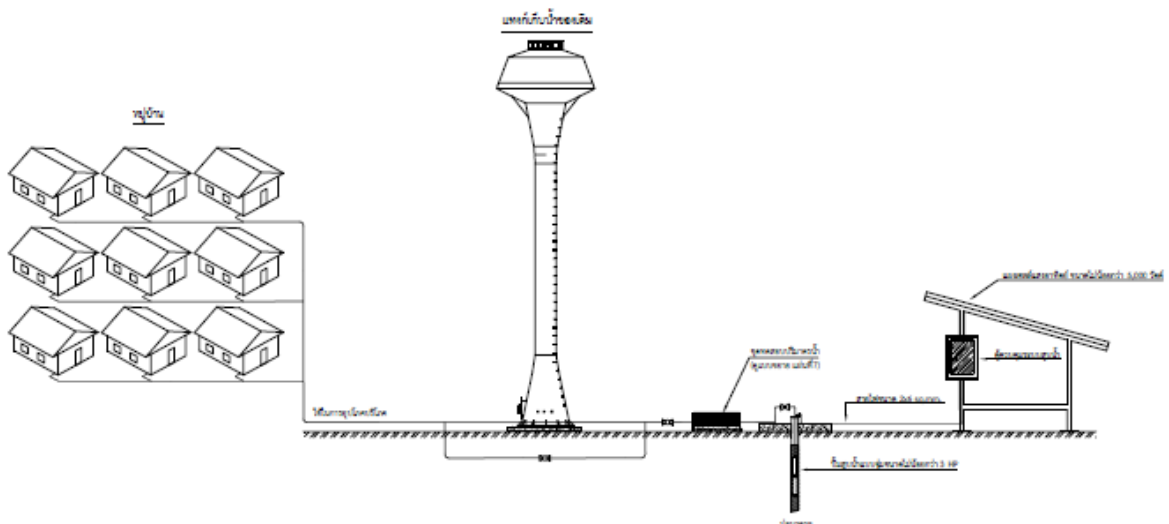
๒.๑๑.๒ โครงสร้างรองรับถังถังเก็บน้ำต้องมีความสูงระหว่างพื้นดินกับถังเก็บน้ำต้องไม่น้อยกว่า ๑๒ เมตร รายละเอียดเป็นตามแบบมาตรฐานที่กำหนด

๒.๑๑.๓ ท่อเหล็กที่เป็นโครงสร้างใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีชนิดปานกลาง ประกอบโครงสร้างด้วยการเชื่อม รายละเอียดเป็นตามแบบมาตรฐานที่กำหนด

๒.๑๑.๔ การทาสีโครงสร้าง ให้ใช้สีกันสนิม ๒ ชั้น และทาพัตด้วยสีน้ำมัน สำหรับโครงสร้างไม้ให้ทาสีกันปลวกตลอดทั่วผิว รายละเอียดเป็นตามแบบมาตรฐานที่กำหนด

๓. ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ วัตต์ สำหรับระบบประปาหมู่บ้าน

ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ วัตต์ สำหรับระบบประปาหมู่บ้าน ขนาดไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ วัตต์ โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์มีกำลังผลิตของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ วัตต์ และมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำต้องเป็นระบบที่ใช้กับระบบสูบน้ำโดยจำเพาะสามารถสูบน้ำจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๒ กิโลวัตต์ วัสดุและอุปกรณ์ที่ส่งมอบงานตามข้อกำหนดขอบเขตและเงื่อนไข ของสัญญาจ้างต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและมีรายละเอียดแต่ละรายการดังนี้



รูปที่ ๒. ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ วัตต์ สำหรับระบบประปาหมู่บ้าน

๓.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์

๓.๑.๑ แผงเซลล์ฯ เป็นชนิดผลึกเดี่ยวหรือผลึกผสม Crystalline Silicon

๓.๑.๒ ที่สภาวะ STC (Standard Test Conditions) ความเข้มของแสงอาทิตย์ (Irradiance Condition) $1,000 \text{ W/m}^2$ อุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 25°C องศาเซลเซียส และ Air mass ๑.๕ แผงเซลล์ฯ แต่ละแผงมีค่าแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (Voc) ไม่น้อยกว่า ๒๐ V แรงดันไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าสูงสุด (Vmp) ไม่น้อยกว่า ๑๗ V

๓.๑.๓ มีค่า Maximum system voltage ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ V ค่า Module Efficiency ต้องไม่น้อยกว่า ๑๕.๓ % และค่า Power Tolerance $\pm 3 \text{ Wp}$

๓.๑.๔ มีกรอบแผงเซลล์ฯ (Frame) เป็นโลหะที่แข็งแรง ไม่เป็นสนิมและทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี

๓.๑.๕ ด้านหลังของแผงเซลล์ฯ ติดตั้งขั้วต่อสาย (Terminal box) ที่มีการปิดผนึก และติดตั้งสายไฟที่มามีพร้อมแผงเซลล์ฯ อย่างมั่นคง แข็งแรง หรือติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box) ที่มีขั้วต่อสายไฟที่ติดตั้งภายในกล่องอย่างมั่นคง แข็งแรง และมีฝาปิดล็อกกล่องสามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำ

๓.๑.๖ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ภายในจะต้องมีการฉนวนกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือ ดีกว่า ด้านหน้าแผงเซลล์ฯ ปิดทับด้วยกระจกนิรภัยแบบใส Tempered Glass หรือ วัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่าและทนต่อแสง UV

๓.๑.๗ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงต้องมี Integrated bypasses diode ต่ออยู่ภายในกล่องต่อสายไฟ (Junction box) หรือขั้วต่อสาย (Terminal box) หรือติดตั้งอยู่ในแผงเซลล์ กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องทำจากวัสดุที่ทำจากโลหะปลอดสนิม (Clear anodized aluminum) มีความมั่นคงแข็งแรง ทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศได้ดี มีความสูงของขอบเฟรมไม่น้อยกว่า ๓๕ mm. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันปัญหาจากแรงลมยก (Wind Load) ที่จะมีผลต่อโครงสร้าง

๓.๑.๘ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอราคาจะต้องได้รับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี (Product Warranty) และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้าจะไม่น้อยกว่า ๘๐% (Linear Performance Warranty) ในช่วงเวลา ๒๕ ปี

๓.๑.๙ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากโรงงานผลิตที่ได้รับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO ๙๐๐๑-๒๐๐๘ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๘๔๓ - ๒๕๕๓ (ต้องมีหลักฐานหรือใบรับรองแสดงโดยชัดเจน)

๓.๒ โครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

๓.๒.๑ โครงสร้างเหล็กชุบสังกะสี

๓.๒.๒ ประกอบและติดตั้งกับชุดแผงเซลล์ฯ ได้ถูกต้องเหมาะสม

๓.๒.๓ สามารถประกอบและติดตั้งกับฐานคอนกรีตเสริมเหล็กได้อย่างมั่นคง ถูกต้องเหมาะสม

๓.๒.๔ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ยึดแผงเซลล์ฯ และที่ใช้ยึดชุดโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์ฯ จะต้องมีความเหมาะสมและเป็นวัสดุที่ชุบด้วยวัสดุป้องกันสนิม

๓.๓ ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน

๓.๓.๑ โรงงานผู้ผลิตชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ต้องเป็นโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐานระบบการบริหารงานคุณภาพ มอก. ๙๐๐๑ หรือ ISO ๙๐๐๑

๓.๓.๒ ชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน (Control Unit) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบและพัฒนามาเพื่อใช้สำหรับระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และมีเครื่องหมาย CE Mark หรือ UL บนผลิตภัณฑ์ และมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน

๓.๓.๓ เป็นมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำแบบบ่อลึก (Submersible Type) และต้องมีกราฟแสดงคุณลักษณะการทำงาน (Performance Curve) หรือตารางแสดงสมรรถนะการสูบน้ำ หรือมีรายละเอียดการคำนวณที่แสดงให้เห็นว่าชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำสามารถสูบน้ำสะสมได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ที่ระดับความสูงส่งน้ำสุทธิ (Total Dynamic head, TDH) ตามที่กำหนดข้อ ๓.๓.๔

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

๓.๓.๕ ปริมาณน้ำตามเงื่อนไขกำหนด ข้อ ๓.๓.๓ กำหนดให้ใช้ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดกำลังไฟฟ้าติดตั้ง (P_{max} ที่ STC.) ไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ Wp โดยที่อุปกรณ์ควบคุมการทำงานต้องสามารถปรับให้มอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำทำงานได้โดยไม่เกิดความเสียหาย

๓.๓.๖ ปริมาณสูบน้ำตามเงื่อนไขข้อ ๓.๓.๓ กำหนดที่ค่าความเข้มแสงอาทิตย์เฉลี่ยรายวัน ๔.๕ กิโลวัตต์-ชั่วโมง ต่อตารางเมตร ต่อวัน

๓.๓.๗ ชุดมอเตอร์ต้องสามารถใช้ได้กับทั้งไฟกระแสตรง (DC) และไฟกระแสสลับ (AC) และมีระบบป้องกันมอเตอร์เสียหายจากสาเหตุดังต่อไปนี้

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

๓.๓.๘ มอเตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวร (Permanent-magnet motor) หรือเป็นมอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำ (Induction motor) มีค่า power factor (PF) = ๑ และมีระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นละออง IP๖๘

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

๓.๓.๑๐ วัสดุของเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้าต้องเป็น Stainless Steel

๓.๔ อุปกรณ์ตัด-ต่อไฟฟ้า

๓.๔.๑ เป็น Circuit Breaker ชนิด ๒ Poles

๓.๔.๒ เป็นชนิดใช้กับไฟกระแสตรง (DC circuit breaker) หรือเป็นชนิด AC/DC circuit breaker

๓.๔.๓ มีพิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของค่าแรงดันวงจรเปิด (Voc) ชุดแผงเซลล์ฯ ที่ STC

๓.๔.๔ มีพิกัดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของค่ากระแสลัดวงจร (Isc) ชุดแผงเซลล์ฯ ที่ STC

๓.๔.๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตาม IEC ๖๐๙๔๗ หรือ IEC ๖๐๘๙๘ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

/๓.๔.๖ มีตู้ชนิด...

๓.๔.๖ มีตู้ชนิดใช้งานภายนอก (Outdoor type) ที่มีระดับการป้องกันสิ่งรบกวนตาม Index Protection ระดับ IP ๕๔ หรือดีกว่า และมีฝาปิดตู้ที่สามารถปิดล็อกได้ สำหรับใช้ติดตั้ง circuit breaker

๓.๕ สายไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุดต่อระบบ เป็นสายไฟฟ้าที่ได้รับรองมาตรฐาน มอก.

๓.๖ ท่อส่งน้ำ

๓.๖.๑ ท่อส่งน้ำติดตั้งกับชุดมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำ ต้องเป็นท่อ PVC Class ๘.๕ ใช้กับระบบน้ำอุปโภค บริโภคหรือน้ำประปาและได้รับการรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมีขนาดตามที่คุณผลิตเครื่องมอเตอร์ไฟฟ้าสูบน้ำระบุไว้ (ถ้ามี)

๓.๖.๒ ข้อต่อต่างๆให้ใช้ขนาดที่สอดคล้องและคุณภาพชั้นเดียวกันกับท่อน้ำ และต้องใช้กาวสำหรับการเชื่อมต่อท่อน้ำโดยจำเพาะ โดยกาวที่ใช้ต้องมีคุณภาพดี

๓.๗ ชุดสายสลิงยึดเครื่องสูบน้ำ

ชุดสลิงส์สแตนเลสสำหรับยึดปั๊ม สามารถรองรับน้ำหนักของตัวปั๊มสูบน้ำ ท่อน้ำ และปริมาณน้ำที่อยู่ในท่อ โดยขนาดของลวดสลิงส์ที่ใช้ต้องสามารถรองรับน้ำหนักดังกล่าวได้ไม่น้อยกว่า ๓ เท่า

๓.๘ ตู้ควบคุมระบบสูบน้ำ

๓.๘.๑ เปนตู้โลหะขนาดไม่น้อยกว่า ๔๔ x ๖๑ เซนติเมตร ทำจากแผ่นโลหะความหนา ไม่น้อยกว่า ๑.๐๐ มิลลิเมตร ทาสีกันสนิมและพ่นสีพื้นเป็นสีเทาหรือสีโตนสีอ่อน ด้านหลังตู้เป็นโครงเหล็ก เเจาะรูสำหรับไขยึดติดตั้งกับผนัง

๓.๘.๒ ด้านหน้าตู้เป็นฝาเปิด-ปิดด้านเดียว มีตัวล็อคฝาปิดแบบกดปุ่ม ฝาตัดเปิดของที่มี สัดสวนเหมาะสม โดยติดกรอบยางหรือวัสดุอื่นๆ ที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า

๓.๙ สายไฟเชื่อมต่อระบบ

๓.๙.๑ สายไฟที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระบบจากแผงโซล่าเซลล์เชื่อมต่อกับเครื่องควบคุมประจุ เป็นชนิด VCT แบบ ๒x๔ มม^๒ กรณีมีระยะทางจากแผงโซล่าเซลล์ถึงตัวปั๊มน้ำไม่เกิน ๓๐ เมตร หากมีระยะมากกว่าให้ใช้ สายไฟ ๒x๖ มม^๒

๓.๙.๒ สายไฟที่ใช้มีคุณภาพดี ทนต่อสภาพอากาศได้เป็นอย่างดี

๓.๑๐ อุปกรณ์ป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอก (Surge protector)

๓.๑๐.๑ เป็นชนิดที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง.

๓.๑๐.๒ สามารถป้องกันคลื่นไฟฟ้ากระชอกแบบ Transient และแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายตัวนำ เนื่องจากฟ้าผ่า ที่กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕ kA

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

๓.๑๐.๔ มีหลอดไฟสัญญาณแสดงสถานการณ์การทำงานในสถานะปกติและสถานะผิดปกติ

๓.๑๐.๕ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติ หรือผลิตตามมาตรฐาน ANSI/IEEE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

๔. งานติดตั้งและงานระบบ

๔.๑ มีการเชื่อมต่อแผงโซลาร์เซลล์ของแต่ละชุดก่อนที่จะนำมาขนานกันต้องต่ออุปกรณ์ป้องกันการย้อนกลับของกระแสไฟของแต่ละชุดเช่น Power diode ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕ แอมป์

๔.๒ มีการเดินสายวงจรไฟฟ้าภายในตู้ต้องเป็นระเบียบ สวยงาม กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด VCT. หุ้มฉนวน PVC มีคุณสมบัติใช้งานแรงดัน ๗๕๐ V. ๗๐ °C และได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. หรือสายไฟฟ้าชนิดอื่นที่ดีกว่า ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm. และต้องสามารถทนกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ไหลผ่านสายไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า ได้อย่างปลอดภัย การต่อสายต้องยึดด้วยสกรูบน Terminal box ที่ติดตั้งอย่างเป็นระเบียบ แข็งแรงและปลอดภัย

๔.๓ มีการเดินสายจากแผงโซลาร์เซลล์เพื่อเข้าระบบ ต้องใช้สายไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm. เดินสายในท่อ PVC หรือ ท่อโลหะมีความเรียบร้อยและสวยงาม

๔.๔ ให้มีสายดิน จะต้องต่อหลักดิน (Grounding equipment) โดยใช้สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน PVC ชนิด THW แกนเดี่ยว ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า ๑๐ sq.mm. ต่อกับ Ground rod ชนิดแท่งโลหะเคลือบทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๕/๘ นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า ๕ ฟุต จำนวน ๑ อัน จุดต่อสายหลักดินและจุดต่อร่วมต้องมีความมั่นคงแข็งแรงตามหลักวิชาการ

๔.๕ การเดินสายต่อวงจรไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์ฯ จะต้องต่อวงจรแบบอนุกรมและก่อนต่อเข้าขนานให้ใช้ Power diode ที่มีค่าไม่น้อยกว่า ๒๕ Am และให้พิกัดแรงดันไฟฟ้า Output และกระแสไฟฟ้ามีค่าเหมาะสมสอดคล้องกับ Nominal input voltage และ Input current ของอุปกรณ์ควบคุมการประจุแบตเตอรี่ โดยใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อม Terminal box ของแผงเซลล์ฯ ต่อวงจรให้เรียบร้อย แข็งแรง หรือใช้สายไฟฟ้าชนิด VCT. หุ้มฉนวน PVC พิกัดแรงดัน ๗๕๐ V. ๗๐ °C ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า ๔ sq.mm. ต้องจัดเก็บสายไฟฟ้าให้เป็นระเบียบ สวยงามและแสดง Code สีของสายไฟฟ้าอย่างชัดเจน จุดต่อรวมสายไฟของชุดแผงเซลล์หรือ DC junction box ต้องยึดบนขั้วต่อสายที่มั่นคง แข็งแรงและจัดเก็บอยู่ภายในกล่องพลาสติกหรือกล่องโลหะชนิดใช้งานภายนอกที่สามารถป้องกันฝุ่นและน้ำได้ และติดตั้งอย่างเหมาะสมมั่นคงและแข็งแรง

๔.๖ การเดินสายไฟฟ้าระหว่างจุดต่อรวมสายไฟของชุดแผงเซลล์ฯ หรือ DC junction box กับ Safety switch กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้า ชนิด VCT ๒ แกน หุ้มฉนวน PVC พิกัดแรงดัน ๗๕๐ V. ๗๐ °C ขนาดสายไฟฟ้าต้องสามารถทนกระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแส Imp ของชุดแผงเซลล์ฯ

๕. อื่นๆ

๕.๑ รั้วตาข่ายเหล็กถักพร้อมประตู

รั้วตาข่ายเหล็ก ขนาดตาข่ายไม่น้อยกว่า ๑.๕ x ๑.๕ นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ ม. ด้านล่างห่างจากพื้นไม่เกิน ๒๐ ซม. ระยะห่างระหว่างเสา ปรับตามความแข็งแรงของระยะห่าง (ปรับปรุงได้ตามความเหมาะสม)

๕.๒ ป้ายโครงการ

ป้ายโครงการ ต้องระบุรายละเอียดข้อความบนแผ่นป้าย ตามรูปที่ ๑ และมีลักษณะรูปแบบเมื่อประกอบติดตั้งแล้ว ตามรูปที่ ๓

โครงการสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์สู้อย่าง
บ้าน.....
หมู่ที่.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

ดำเนินการโดย
สำนักงานพลังงานจังหวัด..... กระทรวงพลังงาน

สนับสนุนงบประมาณ โดย
กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

สนับสนุนข้อมูลเทคนิคและวิชาการ โดย
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

กระทรวงพลังงาน
พ.ศ. 2559

