

ก. 25/61



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

ข้อกำหนดรายละเอียด

ปรับปรุงเครื่องกั้นน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน
โครงการหลวงห้วยแก้ว ตำบลเทพเสด็จ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ 1 โครงการ



ข้อกำหนดรายละเอียด
ปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน
โครงการหลวงห้วยแก้ว ตำบลเทพเสด็จ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ 1 โครงการ

1. ความเป็นมา

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้ก่อสร้างโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการหลวงห้วยแก้ว ตำบลเทพเสด็จ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ โดยติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ ขนาดกำลังผลิต 20 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง แล้วเสร็จและได้เดินเครื่องจ่ายไฟฟ้าให้กับราษฎรบ้านห้วยแก้ว ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงป่าเมี่ยง ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2546 ปัจจุบัน พพ. ได้ตรวจสอบพบว่าเครื่องกังหันน้ำ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบชำรุดตามอายุการใช้งาน ดังนั้น พพ. จึงมีความประสงค์จะว่าจ้าง ปรับปรุงเพื่อให้สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน มีความประสงค์จะ ว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ขนาดกำลังผลิต 20 กิโลวัตต์ ของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการหลวงห้วยแก้ว ตำบลเทพเสด็จ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ

3. เอกสารประกอบการเสนอราคาและคุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 เอกสารแสดงว่าเป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทย ซึ่งมีอาชีพรับจ้างในงานสอบราคา ว่าจ้างในครั้งนี้

3.2 เอกสารรับรองผลงาน ซึ่งแสดงว่าเป็นผู้เสนอราคาที่มีผลงานในการติดตั้ง หรือ ซ่อมปรับปรุง หรือจัดทำ Hydro turbine ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 10 กิโลวัตต์ โดยจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือ บริษัทเอกชน ที่ พพ. พิจารณาแล้วเชื่อถือได้พร้อมแนบสัญญา และข้อกำหนดรายละเอียด หรือเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบการพิจารณา

4. ข้อกำหนดรายละเอียดทางเทคนิค

งานว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด ในครั้งนี้จะต้องดำเนินการจัดหาและปรับปรุง ซ่อมแซม พร้อมทดสอบเครื่องกังหันน้ำ ให้สามารถใช้งานได้ดี และมีประสิทธิภาพ ดังมีรายการซ่อมปรับปรุงดังนี้

4.1 TURBINE

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำพร้อมอุปกรณ์ประกอบให้สามารถใช้งานได้ดี โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบ รายละเอียดอุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ และจะต้องเชิญ เจ้าหน้าที่ของ พพ. เข้าร่วมตรวจสอบ ทดสอบ ณ โรงงาน ซึ่งอย่างน้อยต้องดำเนินการดังนี้

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน ฝาครอบ, เลื้อ และ Reducer ของชุด Turbine จำนวน 1 ชุด ทำด้วยเหล็กเหนียว เชื่อมขึ้นรูปแข็งแรง ไม่บิดเบี้ยว และให้สามารถประกอบเข้ากันได้อย่างมั่นคงแข็งแรง
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Guide Vane จำนวน 1 ชุด ทำด้วย Stainless SUS 304 หรือเทียบเท่า เชื่อมขึ้นรูป และ MACHINE ผิวอย่างมีคุณภาพ มี BUSH ทำด้วยบรอนซ์อย่างดีและประเก็นสำเร็จรูปกันน้ำรั่วซึม พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการปิดเปิด
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Runner ซึ่งทำด้วยเหล็กเหนียว เชื่อมขึ้นรูปขนาด Runner Diameter ไม่น้อยกว่า 320 มิลลิเมตร พร้อมเพลลาเครื่องกังหันน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 55 มิลลิเมตร ซึ่งทำด้วยเหล็ก AISI 4140 หรือเทียบเท่า และเมื่อประกอบเข้าด้วยกันแล้ว จะต้องตรวจสอบและปรับปรุง Dynamic Balance ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

4.2 SPEED INCREASE

- จัดหาพร้อมติดตั้งชุดสายพานทอรอบ และ Pulley อัตราทด 1 : 2 ชนิด V-Belt หน้าตัด C โดยกำหนด ให้จำนวนร่องสายพานไม่น้อยกว่า 2 ร่อง, การยึด Pulley ให้ติดแน่นกับเพลลา โดยการล็อกด้วยปลอกปรับขนาด เพลลา (Adapter Sleeves) ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต มีอัตราทดความเร็ว รอบใช้งานและสามารถทนแรงบิดได้เป็นอย่างดี โดยสายพาน และ Pulley ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน จำนวน 1 ชุด พร้อม จัดหาสายพานไว้ใช้งาน อีกจำนวน 2 เส้น
- การปรับความตึงสายพาน ทำโดยวิธีการเลื่อน (Slide) ฐาน Generator & Flywheel ไปพร้อมๆ กัน เพื่อให้ได้ความตึงสายพานที่เหมาะสม (ระยะการเลื่อนที่สามารถปรับได้ จะต้องไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร)
- จัดหาพร้อมติดตั้งชุดครอบสายพานพร้อมน็อตยึดให้มั่นคงแข็งแรง จำนวน 1 ชุด

4.3 INLET VALVE & SERVO

- ซ่อมปรับปรุง Butterfly Valve ขนาด Ø 300 มิลลิเมตร และอุปกรณ์ประกอบ 1 ชุด อย่างน้อย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและเปลี่ยน Seal, สาย Hydraulic และ Pressure gauge ฯลฯ ให้สามารถใช้งานได้ดี และมีประสิทธิภาพดังเดิม ภายหลังการซ่อมปรับปรุงจะต้องทำการทดสอบ Hydrostatic Test ที่แรงดันใช้งานปกติ โดยจะต้องไม่มีการรั่วของน้ำ พร้อมทาสี COALTAR EPOXY บริเวณส่วนที่สัมผัสน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น โดยผู้รับจ้าง จะต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ พ.ป.ร.ร่วมดำเนินการตรวจสอบและทดสอบด้วย
- ปรับปรุง Hydraulic Hand Pump จำนวน 1ชุด โดยจะต้องจัดหาพร้อมเปลี่ยน Solenoid Valve พร้อมคอยล์ไฟฟ้า, Check Valve , Pressure gauge, สาย Hydraulic พร้อมทั้งวาล์ว หัวต่อ และอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ใหม่ทั้งหมดซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน ของโรงงานผลิต ประกอบเข้ากันแล้วจะต้องใช้งานได้เป็นอย่างดี พร้อมส่งมอบ Solenoid Valve พร้อมคอยล์ไฟฟ้าไว้ใช้งานอีกจำนวน 1 ชุด
- ถอดตรวจสอบสภาพทำความสะอาดชุด Servo Motor พร้อมอุปกรณ์ประกอบของชุดควบคุม Inlet Valve โดยอย่างน้อยผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยน Seal และทำการซ่อมปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ดีไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน
- จัดหาพร้อมติดตั้ง Pressure Relief Valve ด้วยผลิตภัณฑ์ มาตรฐาน ขนาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด พร้อมจัดหาและติดตั้งท่อน้ำทิ้งให้แข็งแรงสวยงาม

4.4 BEARING

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนลูกปืน และปลอกปรับขนาดเพลลา พร้อมตึกตาของชุด Turbine และ Flywheel ยี่ห้อ SKF หรือคุณภาพเทียบเท่า จำนวน 4 ชุด

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนแท่นรองรับตุ้กดตา ของชุด Turbine และ Flywheel จำนวน 4 ชุด

4.5 FLYWHEEL & SHAFT

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Flywheel เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 700 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร พร้อมเปลี่ยนอุปกรณ์จับยึด จำนวน 1 ชุด และเปลี่ยนเพลานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 55 มิลลิเมตร ซึ่งทำด้วยเหล็ก AISI 4140 หรือเทียบเท่า และเมื่อประกอบเข้าด้วยกัน แล้วจะต้องตรวจสอบและปรับปรุง Dynamic Balance ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
- จัดทำ Flywheel Guard พร้อมน็อตยึดให้มั่นคงแข็งแรง จำนวน 1 ชุด

4.6 BASE PLATE

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนแท่นเครื่อง (Base plates) และ J-bolt ใหม่ เป็นเหล็กรูปพรรณเชื่อมเข้ากับแผ่นเหล็กหนาอย่างมั่นคงแข็งแรง และมีขนาดกว้างเพียงพอต่อการวางเครื่องกังหันน้ำ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์อยู่บนฐานเดียวกัน โดยยึดด้วย Anchor bolt และเหล็กเสริมเข้ากับพื้นโรงไฟฟ้าพร้อมติดตั้งให้มั่นคงแข็งแรงสวยงาม

4.7 PRESSURE GAUGE

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Pressure Gauge ชนิด Bourdon Tube แบบ Oil Filled Pressure Gauge พร้อมวาล์ว Range 0-10 kg/cm² ขนาดหน้าปัดไม่น้อยกว่า Ø 100 มิลลิเมตร สำหรับติดตั้งที่ท่อ Penstock จำนวน 1 ชุด และหน้าปัดไม่น้อยกว่า Ø 50 มิลลิเมตร สำหรับติดตั้งที่ Casing จำนวน 1 ชุดรวมจำนวน 2 ชุด

4.8 COUPLING AND GUARD

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Coupling ชนิด Flexible coupling จำนวน 1 ชุด
- จัดหาพร้อมติดตั้ง Coupling Guard พร้อมน็อตยึดให้มั่นคงแข็งแรง จำนวน 1 ชุด

4.9 HYDRAULIC POWER UNIT

- จัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบ Hydraulic Power Unit โดย Oil Tank มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ซึ่งรับกำลังขับ Hydraulic pump โดยตรงจาก Turbine Shaft หรือ ขับด้วย motor จำนวน 1 ชุด ซึ่งถูกควบคุมการทำงานโดย Turbine load control โดยมี Accumulator Tank ในกรณีใช้ Motor ขับชุด Hydraulic Pump พร้อมชุด Hydraulic Hand pump และอุปกรณ์อื่นที่จำเป็นเพื่อใช้ควบคุม Guide Vane โดยมีขนาดและกำลังเพียงพอสำหรับการใช้งาน

4.10 GENERATOR

- ซ่อมปรับปรุงและบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 25 kVA. จำนวน 1 ชุด โดยอย่างน้อยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการต่อไปนี้
- ถอดทำความสะอาดชุด Stator Rotor และชุด Excite พร้อมอาบน้ำยาวานิช CLASS F และทำการอบแห้ง และทดสอบ Insulation test
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Power cable ด้วยชนิดสายไฟฟ้า NYY โดยมีพิกัดขนาดและการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

- ตรวจสอบพร้อมแก้ไข Generator terminal ให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ
- จัดหาและเปลี่ยนลูกปืนหัวท้ายจำนวน 2 ลูก
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน AVR ยี่ห้อ Universal หรือเทียบเท่า จำนวน 1 ชุด และส่งมอบไว้ใช้งานจำนวน 1 ชุด รวม 2 ชุด

4.11 GENERATOR CONTROL CUBICLE

- จัดหาพร้อมติดตั้ง และทดสอบตู้แผงสวิตช์ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบ รายละเอียดอุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ และจะต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ พพ. เข้าร่วมตรวจสอบ ทดสอบ ณ โรงงานก่อนนำไปติดตั้ง ซึ่งผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งสิ้น ดังมีรายละเอียด ดังนี้

4.11.1 ลักษณะโดยทั่วไป

- (1) โครงของตู้เป็นเหล็กฉากพับ ขนาดไม่น้อยกว่า 40 x 40 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร สามารถรับน้ำหนักของตู้และอุปกรณ์ในตู้ทั้งหมดได้
- (2) ผนังตู้ด้านข้าง ด้านหลัง เป็นเหล็กแผ่น หนาไม่น้อยกว่า 1.60 มิลลิเมตร
- (3) บานประตู หลังคา และแผ่นด้านล่างเป็นเหล็กแผ่น หนาไม่น้อยกว่า 1.60 มิลลิเมตร
- (4) ขนาดของตู้จะต้องไม่น้อยกว่า กว้าง 0.80 เมตร ลึก 0.50 เมตร สูง 2.00 เมตร
- (5) ฐานของตู้เป็นเหล็ก Channel
- (6) การระบายอากาศ มีช่องระบายอากาศที่ผนังด้านข้างทั้งสองด้าน และด้านหลังทั้งตอนบนและตอนล่าง ช่องระบายอากาศทุกช่อง ต้องบุด้วย ตะแกรงรูกลม ขนาดไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร ด้านใน
- (7) ระบบล๊อคบานประตู ให้มีกุญแจสำหรับล๊อคประตูได้
- (8) การ Seal ตู้ บานประตูจะต้องมียางสำหรับ Seal ระหว่างบานประตูกับตู้ด้วยยางจะต้องวางอยู่ในรางเหล็ก หรือมีการบังคับอย่างอื่น ที่ป้องกันไม่ให้ยางหลุด หรือเลื่อนไปจากแนวที่ Seal ได้โดยง่าย
- (9) ช่องสายไฟเข้า-ออก ให้ทำช่องทางเข้า-ออกของสายไฟฟ้าที่แผ่นปิดพื้นด้านล่างของตู้
- (10) เหล็กแผ่นที่ใช้ทำตู้ จะต้องเป็นชนิดชุบ Zince ด้วยไฟฟ้า
- (11) การทาสี
 - จะต้องมีการเตรียมทำความสะอาดพื้นผิวให้เรียบ สะอาด ปราศจากสนิม ไขมัน และพื้นผิวอบแห้ง
 - รองพื้นด้วยสีพื้นชนิด Zince Rich Primer 1 ครั้ง แล้วอบสีให้แห้ง
 - สีเคลือบ (Body Coat) ใช้สี Epoxy Resin
 - สีทับหน้า (Finishing Coat) ใช้สี Polyurethane ทับหน้า 2 ครั้ง
 - เมื่อทำเสร็จแล้ว สีจะต้องมีผิวแห้งและแข็ง ทนต่อการขีดข่วน ทนน้ำมัน ทนไข และทนความร้อน
- (12) เป็นตู้แผงสวิตช์ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อควบคุมระบบการผลิตและจ่ายกระแสไฟฟ้าของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ
- (13) เป็นตู้ย่น ตั้งบนพื้นคอนกรีต หรือแบบตั้งบนขาตั้ง พร้อมขาตั้ง

4.11.2 OPERATION CONTROL AND PROTECTION FUNCTION

4.11.2.1 OPERATION CONTROL

- ระบบควบคุมของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ จะต้องสามารถเดินเครื่อง ได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic สั่งงานควบคุมเครื่องจากตู้ควบคุม มีหลอดไฟสัญญาณแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง มี Switch ควบคุมอย่างเพียงพอโดยจะต้องจัดหาอุปกรณ์ ที่จำเป็นทั้งหมด

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Turbine load control เป็นแบบชนิด Electronic Governor หรือ Programmable Logic Controller (PLC) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐาน โดยจะต้องเสนอแบบพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ.พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ เพื่อควบคุม Guide Vane ให้ใช้ปริมาณน้ำตามสภาพการจ่าย Load ด้วยระบบ Hydraulic Power Unit พร้อมทดสอบและปรับตั้งให้สามารถใช้งานได้และมีประสิทธิภาพ

- การติดตั้งให้จัดทำตู้ควบคุมใหม่ เป็นชนิดที่สามารถปิด-เปิดได้จากด้านหน้าตู้ และมีขนาดเหมาะสมและได้มาตรฐาน

- ทดสอบใช้งานระบบควบคุม ให้สามารถใช้งานได้และมีประสิทธิภาพ อุปกรณ์ระบบควบคุม มีข้อกำหนดทางเทคนิคอย่างน้อยดังนี้

(1) Auxiliary Relay Contact Rating 5 A. 3-4 NO. and 3-4 NC.

(2) Speed Detector & Display Detect the Speed by 1 or 2 Proximity Switch, Speed Detecting Set 0 - 3,000 rpm, Output Signal 4 - 20 mA., Output Contact Hi or Low Speed Detecting 2 Channel, Power Supply 24 VDC.

(3) สายไฟสำหรับ DC. Control Circuit ขนาดให้เหมาะสมกับอุปกรณ์และเป็นไปตามมาตรฐาน วสท.

(4) สายไฟสำหรับ AC. Control Circuit ขนาดให้เหมาะสมกับอุปกรณ์และเป็นไปตามมาตรฐาน วสท.

(5) สายไฟสำหรับ AC. Metering Circuit ขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 mm² สิ้นวนเป็นไปตามมาตรฐาน วสท.

(6) Current Transformer Rated 5 VA. Class 0.5 สำหรับ measuring และ. Class 5P20 สำหรับ Protection หรือเหมาะสม Secondary 5 หรือ 1 A.

(7) Directional Digital Multi Display Meter, Input 3 Phase 400 VAC. Rated Current 5 หรือ 1 A. (Can be Range Setting), Output Display อย่างน้อย : Volt Line to Line, Line to Neutral, Amp, Watt, Var, VA, Watt-Hour Import, Watt-Hour Export, Frequency

- ระบบ Annunciator มี Lamp Test Switch, Alarm Reset Switch และ Fault Reset Switch สัญญาณเตือนจะต้องมีทั้งสัญญาณเสียงและหลอดไฟกระพริบ เมื่อกด Alarm Reset Switch สัญญาณเสียงจะดับ แต่หลอดยังคงติดอยู่ จนกว่า Fault จะหมดไป จึงกด Fault Reset Switch หลอดไฟ จึงจะดับ สามารถทดสอบสัญญาณเสียงและหลอดได้โดยกด Lamp Test Switch โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบ ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

- การติดตั้งให้ติดตั้ง Annunciator System ไว้ที่หน้าตู้ Gen Control Board ให้เพียงพอกับการใช้งานพร้อมทดสอบใช้งานระบบ Annunciator ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

4.11.2.2 PROTECTION FUNCTION

- ระบบ Relay Protection อย่างน้อยดังนี้ 27/29, 50/51, 50N/51N และ 81 โดยติดตั้งไว้ด้านหน้าหรือภายในตู้ Gen Control Board พร้อมทดสอบใช้งานระบบ Protection Relay ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- Generator Circuit Breaker & Power Cable มีพิกัดขนาดและการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) เพื่อใช้งานกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 25 KVA. 400 V. โดย Generator Circuit Breaker มี Shunt Trip 24 VDC.

- ทดสอบ Operation & Function test ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ

4.12 DC 24 V. System

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุง DC 24 V. System จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- จัดหาพร้อมติดตั้งแบตเตอรี่ 12 V ขนาด 100 Ah จำนวน 2 ลูก

- จัดหาพร้อมติดตั้งแบตเตอรี่ ชาร์จเจอร์ Input 220 VAC Output 24 VDC 25 A จำนวน 1 ชุด โดยสามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติ

- Battery Rack ทำด้วยวัสดุแข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อน หากเป็น Sheet Steel จะต้องทาด้วย Epoxy อย่างน้อย 2 ชั้น มีระยะห่างระหว่างแบตเตอรี่เหมาะสม สามารถยกออกบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนได้โดยง่าย จำนวน 1 Rack

- ติดตั้ง MCCB ในระบบ DC Supply จำนวนเพียงพอต่อการใช้งานและจัดหาไว้ใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ตัว

4.13 TRANSFORMER

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุง บำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 62.5 kVA. จำนวน 1 ลูก และ 20 kVA. จำนวน 1 ลูก รวมจำนวน 2 ลูก ให้สามารถใช้งานได้ดี โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนน้ำมันหม้อแปลงใหม่ทั้งหมด และทำการตรวจวัดค่าความเป็นฉนวนของน้ำมันหม้อแปลง ต้องได้มาตรฐานน้ำมันหม้อแปลงใหม่
- ตรวจวัดค่าความเป็นฉนวนของขดลวดแรงสูง – แรงต่ำ
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนสารดูดความชื้น SILICA-GEL
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนประกันฝาถัง และ Bushing ทั้งหมด
- ตรวจสอบขั้วต่อสายแรงสูง – แรงต่ำ (ทำความสะอาด/ขันสลักเกลียว)
- ตรวจสอบภายนอกของหม้อแปลง/ครีบบระบายความร้อน และสภาพการติดตั้ง
- ตรวจสอบบุชชิ่งแรงสูง – แรงต่ำ และทำความสะอาด
- ตรวจสอบระดับน้ำมันในถังอะไหล่
- ตรวจสอบพร้อมแก้ไขจุดต่อสายดินและสายนิวตรอน
- ซ่อมบำรุงรักษาด้วยสีดั้งเดิม
- จัดทำพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กเพื่อใช้วางหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 62.5 KVA และทำรั้วกัน

Switch Yard สูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร ระยะห่างระหว่างรั้วกับหม้อแปลงอย่างน้อย 1 เมตร โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Dropout Fuse ใช้กับระบบไฟ 3.5 KV 10 KA พร้อม Fuse Link จำนวน 3 ชุด และ Lightning Arrester 3 ชุดในระบบสายส่งไฟฟ้า 3.5 KV ก่อนหม้อแปลงไฟฟ้า 62.5 KVA
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน LT Switch 0.5 KV 400 V พร้อมฟิวส์ จำนวน 3 ชุด
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Power Cable จาก Control Cubicle ถึง Transformer โดยใช้ สาย NYY มีพิกัดขนาดและการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

4.14 ALIGNMENT VIBRATION & DYNAMIC BALANCE

- ตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง Dynamic balance ของ Runner & Flywheel ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
- ปรับ Alignment ของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ให้อยู่ในแนวระนาบและอยู่ในพิกัดมาตรฐาน

4.15 งานทดสอบเครื่องกังหันน้ำ

ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ให้จ่าย Load ตามสภาพน้ำ โดยจะต้องมีเวลาสะสมในการเดินเครื่องจ่าย Load ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง รวมทั้งทดสอบ

- Start operation test
- Normal & Quick stop test
- No load bearing heat run test
- Load bearing heat run test
- Load reject test

เพื่อแสดงให้เห็นว่าเครื่องกังหันน้ำฯ ได้รับการปรับปรุงแล้วให้อยู่ในสภาพที่ดี สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยการทดสอบจะต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำ, น้ำมัน, จาระบี ไม่มีการสั่น หรืออาการผิดปกติอื่นๆ อันเนื่องมาจากการดำเนินงานที่ขาดคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน หรือใช้วัสดุไม่ดี

4.16 บำรุงรักษาเครื่องกังหันน้ำ ฯ และพื้นโรงไฟฟ้า

- ทำสีเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์, Water system ทั้งหมดโดยใช้รหัสสีตามมาตรฐานของโรงไฟฟ้า และต้องเสนอผลิตภัณฑ์สีให้ พพ. เห็นชอบก่อน โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนกรรมวิธีที่ผู้ผลิตแนะนำ และจะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานทุกระยะขั้นตอน

- ซ่อมปรับปรุงพื้นบริเวณ Machine hall โดยทำการบำรุงรักษาซ่อมแซมพื้นเดิม พร้อมทั้งทาสีพื้นด้วยกรรมวิธีและคุณภาพของสีที่ได้มาตรฐาน โดยจะต้องเสนอผลิตภัณฑ์สีให้ กรมฯ เห็นชอบก่อน

- สีพื้นโรงไฟฟ้า ทาด้วยสีรองพื้น อีพอกซี ชนิดใช้กับพื้นคอนกรีต 2 ชั้น และทาด้วยสี CHUGOKU CS-771 (สีเขียว) สีทับหน้าประเภท อีพอกซีโพลีเอไมด์ สี HIFLOOR 900 (เงา) หรือเทียบเท่า อีก 2 ชั้น

- สีฝาร่อง Trench ทาด้วยสีรองพื้น อีพอกซี ชนิดใช้กับพื้นเหล็ก 2 ชั้น และทาด้วยสี CHUGOKU CS-613 (สีเทา) สีทับหน้าประเภท อีพอกซีโพลีเอไมด์ สี HIFLOOR 900 (เงา) หรือเทียบเท่า รวมความหนาไม่น้อยกว่า 300 ไมครอน

4.17 ซ่อมปรับปรุงอาคารโรงไฟฟ้า

ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมปรับปรุงอาคารโรงไฟฟ้า โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนประตูไม้เนื้อแข็งบานคู่พร้อมวงกบไม้เนื้อแข็ง จำนวน 1 ชุด
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนกระจกบานเกล็ดของหน้าต่างใหม่ทั้งหมด
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนกระเบื้องแผ่นเรียบเพดานแทนแผ่นเดิมที่ชำรุด
- ซ่อมปรับปรุงพื้นคอนกรีตภายในโรงไฟฟ้าให้เรียบและได้ระดับ พร้อมจัดทำรางระบายน้ำรอบโรงไฟฟ้าให้มีขนาดเพียงพอต่อการระบายน้ำได้เป็นอย่างดี
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนกระเบื้องมุงหลังคาลอนคู่และครอบหลังคาชนิดปรับมุมใหม่
- ซ่อมปรับปรุงบันไดคอนกรีตขึ้นโรงไฟฟ้าให้แข็งแรงและสวยงาม

ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมบำรุงรักษาสีอาคารโรงไฟฟ้า ตามกำหนดดังนี้

สีภายนอกอาคาร(คอนกรีต)

- ทาหรือกลิ้งสีรองพื้น อย่างน้อย 1 เที่ยว
- ทาหรือกลิ้งสีทับหน้าชั้นที่หนึ่งด้วยสีน้ำอะคริลิก อย่างน้อย 1 เที่ยว
- ทาหรือกลิ้งสีทับหน้าชั้นที่สองด้วยสีน้ำอะคริลิก อย่างน้อย 1 เที่ยว

สีภายในอาคาร(คอนกรีต)

- ทาหรือกลิ้งสีรองพื้นชนิด Epoxy Varnish อย่างน้อย 1 เที่ยว
- ทาหรือกลิ้งสีทับหน้าชั้นที่หนึ่งด้วย Epoxy H.B.Finish อย่างน้อย 1 เที่ยว
- ทาหรือกลิ้งสีทับหน้าชั้นที่สองด้วย Epoxy Finish อย่างน้อย 1 เที่ยว

5. งานเอกสารที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนงาน กรรมวิธีการปฏิบัติงาน บุคลากร วิศวกรผู้ควบคุมงาน พร้อมแบบฟอร์มการตรวจสอบและทดสอบ ให้ พพ. พิจารณานุมัติภายใน 30 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยให้จะต้องวางแผนหยุดให้น้อยที่สุด

5.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือแจ้งให้ พพ. ทราบก่อนล่วงหน้า เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 วัน ก่อนเข้าปฏิบัติงานที่หน้างาน ทั้งนี้ในการปฏิบัติงานประจำวัน ผู้รับจ้างจะต้องส่ง Daily request เพื่อขออนุญาตเข้าปฏิบัติงานต่อผู้ควบคุมงานก่อนเข้าปฏิบัติงานในแต่ละวัน

5.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำรายงานการปฏิบัติงาน ส่งให้คณะกรรมการ จำนวน 3 ชุด ต้นฉบับเอกสาร 1 ชุด สำเนาเอกสาร 1 ชุด และรายงานในรูปแบบ Electronic file 1 ชุด ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย โดยในรายงานอย่างน้อยจะต้องประกอบไปด้วย รายงานกรรมวิธีการซ่อมปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ผลการตรวจสอบและผลการทดสอบต่างๆ พร้อมภาพถ่ายการปฏิบัติงาน

5.4 วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างรื้อถอนเพื่อนำของใหม่มาใช้งานทดแทน จะต้องจัดเก็บใส่ลังไม้ให้เรียบร้อย และทำบัญชีรายการสภาพของวัสดุอุปกรณ์ พร้อมขนย้ายมาเก็บไว้สถานที่ ที่โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน อำเภอสนทราย จังหวัดเชียงใหม่ ได้จัดเตรียมไว้ให้

6. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาในการปฏิบัติงานต้องแล้วเสร็จภายใน 240 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

7. การจ่ายเงิน

7.1 เงินล่วงหน้า จำนวนร้อยละ 15 ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ลงนามในสัญญาเรียบร้อยแล้ว โดยผู้รับจ้างจะต้องวางหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าเป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศ หรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือบริษัทเงินทุน

หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย เท่ากับจำนวนเงินที่เบิกไป โดยกรมฯ จะหักคืนเงินล่วงหน้าจำนวนร้อยละ 20 ของวงเงินที่ผู้รับจ้างเบิกเงินในแต่ละงวด และจะคืนหลักประกันล่วงหน้าให้กับผู้รับจ้าง เมื่อหักคืนเงินล่วงหน้าครบถ้วนแล้ว

7.2 **งวดที่ 1** จำนวนเงินร้อยละ 20 ของราคาวางจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้จัดส่ง แผนงาน กรรมวิธี แบบฟอร์ม การตรวจสอบ ทดสอบ พร้อมวิศวกรควบคุมงาน และได้รับอนุมัติจาก พพ. และผู้รับจ้างได้ดำเนินการ ตามข้อกำหนด รายละเอียดข้อ 4.11 และ 4.12 แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

7.3 **งวดที่ 2** จำนวนเงินร้อยละ 40 ของราคาวางจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการซ่อมปรับปรุง เครื่องกังหันน้ำพร้อมอุปกรณ์ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 4.1 – 4.9 แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

7.4 **งวดที่ 3** จำนวนเงินร้อยละ 25 ของราคาวางจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการซ่อมปรับปรุงเครื่อง กังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 4.10 และ 4.13 แล้วเสร็จ และ คณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

7.5 **งวดที่ 4 (สุดท้าย)** จำนวนเงินร้อยละ 15 ของราคาวางจ้าง เมื่อดำเนินการประกอบติดตั้งและเดินเครื่องทดสอบแล้วเสร็จตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 4.14 - 4.17 แล้วเสร็จ และงานส่วนที่เหลือแล้วเสร็จ ครบถ้วนตามสัญญา และคณะกรรมการได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

8. กำหนดยี่นราคาและระยะเวลารับประกันผลงาน

8.1 ผู้เสนอราคาจะต้องกำหนดยี่นราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน

8.2 วัสดุ อุปกรณ์ อะไหล่ ที่จะใช้ในงานปรับปรุงในครั้งนี้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานเป็นของใหม่ ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน โดยผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความเสียหายของงานและการเกิดชำรุดบกพร่อง อันเนื่องมาจากการดำเนินการของผู้รับจ้างที่ขาดคุณภาพ หรือใช้วัสดุไม่ดีพอในการปฏิบัติงานในครั้งนี้เป็นระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ พพ. ได้ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย

8.3 การถอด ประกอบ และติดตั้ง พร้อมทดสอบ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้นที่จะต้องดำเนินการ ให้ได้มาตรฐานทางวิศวกรรม และตามหนังสือคู่มือของบริษัทผู้ผลิต

8.4 ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน โดยมีให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สิน ของทางราชการและเอกชน รวมทั้งสาธารณูปโภคต่าง ๆ ความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการ ปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองทั้งหมด

9. การสงวนสิทธิ

9.1 พพ. สงวนสิทธิที่จะเลือกใช้ชนิด ขนาดและเปลี่ยนแปลงปริมาณงาน และส่วนประกอบอื่นๆ ตลอดจนการเพิ่มหรือลดรายการ และหากผู้เสนอราคาแนบเอกสารตามที่กำหนดในข้อ 3 ไม่ครบถ้วน พพ. สงวนสิทธิที่จะตัดสิทธิในการเข้าเสนอราคาของผู้เสนอราคานั้นๆ

9.2 ปริมาณงานและรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ในข้อกำหนดรายละเอียด เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการ เสนอราคาเท่านั้น วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ แม้มีได้ระบุไว้ แต่มีความจำเป็นในการดำเนินการเพื่อให้สามารถใช้งาน ได้ดีเป็นไปตามวัตถุประสงค์ก็ให้อักรวมอยู่ในการเสนอราคาด้วย ผู้เสนอราคาไม่อาจนำมากล่าวอ้างขอเพิ่มวงเงิน หรือเวลาตามที่ระบุในสัญญาได้ ปริมาณงานและข้อมูลรายละเอียดที่แท้จริงผู้เสนอราคาสามารถเดินทางไปดู สถานที่ พร้อมทั้งสำรวจสภาพหน้างาน เพื่อเป็นข้อมูลในการเสนอราคาได้





กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

ใบเสนอราคา

ว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ

โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน

โครงการหลวงห้วยแก้ว ตำบลเทพเสด็จ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ 1 โครงการ

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)
1	TURBINE	1	งาน		
2	SPEED INCREASE	1	งาน		
3	INLET VALVE AND SERVO	1	งาน		
4	BEARING	1	งาน		
5	FLYWHEEL AND SHAFT	1	งาน		
6	BASE PLATE	1	งาน		
7	PRESSURE GUAGE	1	งาน		
8	COUPLING AND GUARD	1	งาน		
9	HYDRAULIC POWER UNIT	1	งาน		
10	GENERATOR	1	งาน		
11	GENERATOR CONTROL CUBICLE	1	งาน		
12	DC 24 V. SYSTEM	1	งาน		
13	TRANSFORMER	1	งาน		
14	ALIGNMENT VIBRATION AND DYNAMIC BALANCE	1	งาน		
15	งานทดสอบเครื่องกังหันน้ำ	1	งาน		
16	บำรุงรักษาสีเครื่องกังหันน้ำ และพื้นโรงไฟฟ้า	1	งาน		
17	ซ่อมปรับปรุงอาคารโรงไฟฟ้า	1	งาน		
	รวม				
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%				
	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น				

จำนวนเงิน (ตัวอักษร).....

ลงนาม.....

()

วันที่.....

ประทับตรา บริษัท,ห้าง,ร้าน (ถ้ามี)