



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน

ว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการน้ำแม่โขง
ตำบลนาเกียน อำเภอมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ 1 โครงการ

จ.ส.

กลุ่มดำเนินการและบำรุงรักษา
กองพัฒนาพลังงานทดแทน

อ.ท. พ.ว.
จ.น. จ.ท.พ.



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน
ว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการน้ำแม่โขง
ตำบลนาเกียน อำเภอมวกก่อ จังหวัดเชียงใหม่ 1 โครงการ

1. ความเป็นมา

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้ก่อสร้าง โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการน้ำแม่โขง ตำบลนาเกียน อำเภอมวกก่อ จังหวัดเชียงใหม่ โดยติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำขนาดกำลังผลิต 25 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง แล้วเสร็จและเริ่มดำเนินการผลิตและจ่ายไฟฟ้าให้กับราษฎรบ้านแม่โขง ตั้งแต่วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2538 เป็นต้นมา ปัจจุบัน พพ. ได้ตรวจสอบพบว่าเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ชำรุดตามอายุการใช้งาน ดังนั้น พพ. จึงมีความประสงค์จะว่าจ้างปรับปรุงเพื่อให้สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

พพ. มีความประสงค์จะว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการน้ำแม่โขง ตำบลนาเกียน อำเภอมวกก่อ จังหวัดเชียงใหม่ ขนาดกำลังผลิต 25 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ และให้โครงการฯ สามารถผลิต-จำหน่ายพลังงานไฟฟ้า ได้ตามแผนผลิตพลังงาน ซึ่งเป็นการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนร้อยละ 30 ของพลังงานขั้นสุดท้าย ตามแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกของประเทศ ซึ่งเป็นการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน ซึ่งเป็นการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามนโยบายรัฐบาล และเป็นการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามยุทธศาสตร์ชาติ

3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

[Signature]

[Signature] [Signature] [Signature]

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ พพ. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเป็นผู้ที่มีผลงานในการติดตั้ง หรือ ซ่อมปรับปรุง หรือจัดทำ Hydro Turbine ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 12.5 กิโลวัตต์ต่อเครื่อง โดยจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือ บริษัทเอกชน ที่ พพ. พิจารณาแล้วเชื่อถือได้

4. เอกสารประกอบการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

4.1 ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

4.2 ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีโชคนิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่ได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

4.3 ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (4.1) หรือ (4.2) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

4.4 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นสำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม สำเนาหนังสือแสดงวัตถุประสงค์ในการทำการค้าหรือประกอบธุรกิจของนิติบุคคลนั้นๆ พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

4.5 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นหนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมายในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้ผู้อื่นทำการแทน

4.6 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นใบเสนอราคา ที่มีรายละเอียดปริมาณงาน (Bill of Quantities , BOQ) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

4.7 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นหนังสือรับรองผลงาน สัญญาหรือใบสั่งซื้อ (Purchase Order ,PO) ข้อกำหนดรายละเอียด (TOR) และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแสดงว่าเป็นผู้ที่มีผลงานในการติดตั้ง หรือ ซ่อมปรับปรุง หรือจัดทำ Hydro Turbine ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 12.5 กิโลวัตต์ต่อเครื่อง โดยจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือ บริษัทเอกชนที่ พพ. พิจารณาแล้วเชื่อถือได้ เพื่อประกอบการพิจารณา ทั้งนี้หากผู้เสนอราคามีรายละเอียดผลงานไม่ครบถ้วน พพ. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาเอกสารใดๆ ของผู้เสนอราคา

๕๕

[Handwritten signatures and initials]

5. ข้อกำหนดรายละเอียดทางเทคนิค

งานว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด ในครั้งนี้ต้องดำเนินการจัดหาและปรับปรุง ซ่อมแซม พร้อมทดสอบเครื่องกังหันน้ำฯ ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ ดังมีรายการซ่อมปรับปรุงดังนี้

5.1 TURBINE (TURGO)

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ชนิด Turgo Turbine ให้สามารถใช้งานได้ดี จำนวน 1 เครื่อง ข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบ คือ ความสูงหัวน้ำสุทธิ (Net Head) 72 เมตร อัตราการไหลของน้ำ 100 ลิตร/วินาที ความเร็วรอบ 1,000 รอบ/นาที ท่อส่งน้ำชนิด PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร ความยาวแนวท่อส่งน้ำ 600 เมตร โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ รายการคำนวณ และรายละเอียดอุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ และต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ พพ. เข้าร่วมดำเนินการตรวจสอบและทดสอบ ณ โรงงาน ซึ่งอย่างน้อยต้องดำเนินการดังนี้

- จัดหาพร้อมติดตั้งท่อแยกหลักรูปตัววายก่อนเข้าหัวฉีดเครื่องกังหันน้ำ (Bifercation Y-Branch) จำนวน 1 ชุด ทำด้วยเหล็กเหนียว JIS G3101 SS400 หรือคุณภาพเทียบเท่า โดยมีวาล์วระบายน้ำ (Drain Valve) ขนาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบเกลียวหรือปลั๊กอุด จำนวน 1 ชุด ซึ่งออกแบบให้ความยาว ขนาด ท่อลดหลั่นตามพื้นที่หน้าตัดท่อที่เปลี่ยนไป โดยคำนึงถึงปริมาณน้ำที่เข้าต้องเท่ากับปริมาณน้ำที่ออกทั้ง 2 ทาง รวมกัน ให้เหมาะสมตามหลักวิชาการ เพื่อลดการสูญเสียภายในท่อให้มากที่สุด และต้องสามารถใช้จุดยึด (PCD) และร่อง Seal ร่วมกับข้อต่อซ่อมบำรุง (Dismantling Joint) เดิมได้ดีโดยไม่มีการรั่วซึมของน้ำ โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ รายการคำนวณ ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Needle Valve พร้อม Hydraulic Cylinder หรือ Servo Motor จำนวน 2 ชุด Needle Valve ทำด้วยเหล็ก ASTM-A564-XM25 หรือคุณภาพเทียบเท่า หล่อขึ้นรูปทั้งตัวหัวฉีดและแต่งผิวให้เรียบ แกนหัวฉีดทำจากเหล็ก ST45 มี Bushing ทำด้วย Bronze อย่างดีมีประกันทันน้ำรั่วเป็นชนิดสำเร็จรูป รูปวงแหวนทำด้วยเชือกชุบ ตัวก้าน Needle ต่อกับชุด Hydraulic Cylinder หรือ Servo Motor สำหรับควบคุมการทำงานของ Needle Valve ให้ทำงานตามสภาวะการเปลี่ยนแปลงของโหลด โดยต้องปรับตั้ง และทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Nozzle จำนวน 2 ชุด โดยยึดติดกับ Flow Strengtheners และ Nozzle Cap ทำด้วยเหล็ก ASTM-A743 CA6NM หรือคุณภาพเทียบเท่า โดยต้องปรับตั้งและทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมติดตั้งชุดเบี่ยงทิศทางหัวฉีด (Deflector) จำนวน 2 ชุด ต่อถึงกันด้วย Mechanism Link ให้สามารถทำงานร่วมกับ Hydraulic Cylinder หรือ Servo Motor จำนวน 1 ชุด สำหรับควบคุมการทำงานของ Deflector ให้ทำงานตามสภาวะการเปลี่ยนแปลงของโหลด และเบี่ยงทิศทางน้ำออกจาก Runner โดยทันทีในกรณี Emergency Shutdown โดยต้องปรับตั้งและทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Runner ชนิด Turgo ขนาด Runner Diameter ไม่น้อยกว่า 340 มิลลิเมตร ซึ่งทำด้วยเหล็ก ASTM-A743 CA6NM หรือคุณภาพเทียบเท่า ขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการผลิตที่ได้มาตรฐานที่ไม่ก่อให้เกิดโพรงอากาศ (Bubble) และรอยร้าว (Crack) ในเนื้อโลหะ เจียรแต่งผิวและเชื่อมต่อเข้ากับจาน (Disc) ทำจากเหล็ก ASTM-A743 CA6NM หรือเทียบเท่า และต้องทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยวิธีการ Penetrant Testing (PT) โดยผู้รับจ้างต้องแนบภาพขณะการทำ Penetrant Testing (PT) ให้ พพ. พิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้งที่โครงการ

๕

๑๕

๑๖

๑๗

- จัดหาพร้อมติดตั้งเพลาคีรื่องกังหันน้ำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร ซึ่งทำด้วยเหล็ก AISI 4140 หรือเทียบเท่า โดยออกแบบให้สามารถติดตั้งเข้ากับ Runner ได้ตามมาตรฐานงานติดตั้งเพลา และเมื่อประกอบเพลาคีรื่องกังหันน้ำเข้ากับ Runner แล้ว ต้องตรวจสอบและปรับปรุง Dynamic Balance ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยผู้รับจ้างต้องแนบผลการทำ Dynamic Balance ให้ พพ. พิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้งที่โครงการ

- จัดหาพร้อมติดตั้งฝาคีรื่อง, เสื้อ และ Draft Tube ของชุด Turbine ชนิด Turgo จำนวน 1 ชุด ทำด้วยเหล็กเหนียว เชื่อมขึ้นรูปแข็งแรง ไม่บิดเบี้ยว Machine ผิวอย่างมีคุณภาพ พร้อมประเก็นสำเร็จรูปกันน้ำรั่วซึมหรือ O-ring กันน้ำรั่ว และให้สามารถประกอบเข้ากันได้อย่างมั่นคงแข็งแรง โดยประเก็นกันน้ำรั่ว ระหว่างเพลากับเสื้อกีรื่องกังหันน้ำ ต้องเป็นประเก็นชนิด Mechanical Seal

- จัดทำ Name Plate Turbine ให้มีขนาดเป็นไปตามมาตรฐานดูสวยงามและวัสดุมีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมการใช้งาน โดยอย่างน้อยมีรายละเอียดดังนี้

Type Turgo Turbine
Output (kW)
Net Head Designed (m)
Flow Rate Designed (L/sec)
Rate Speed (rpm)
Penstock Length (m)
MFG. Date dd/mm/yy
Manufactured by (Company Name)

5.2 SPEED INCREASE

- จัดหาพร้อมติดตั้งชุดสายพานหดรอบ และ Pulley อัตราทด 1 : 1.5 ชนิด V-Belt หรือ Narrow V-Belt หน้าตัด C โดยกำหนดให้ Small Pulley ต้องมีขนาด Pitch Diameter (P.D.) ไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร และจำนวนร่องสายพานไม่น้อยกว่า 4 ร่อง, การยึด Pulley ให้ติดแน่นกับเพลา โดยการล๊อคด้วยปลอกปรับขนาดเพลา (Adapter Sleeves) มีอัตราทดความเร็วรอบ สามารถใช้งานและทนแรงบิดได้เป็นอย่างดี จำนวน 1 ชุด โดยสายพานต้องได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 146-2556 หรือเทียบเท่า พร้อมจัดหาสายพานไว้ใช้งานอีก จำนวน 4 เส้น ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต โดยต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ

- การปรับความตึงสายพาน ทำโดยวิธีการเลื่อน (Slide) ฐาน Generator & Flywheel ไปพร้อมกัน เพื่อให้ได้ความตึงสายพานที่เหมาะสม (ระยะการเลื่อนที่สามารถปรับได้ต้องไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร)

- จัดหาพร้อมติดตั้งชุดหดรอบสายพานหดรอบพร้อมน็อตยึดให้มั่นคงแข็งแรง จำนวน 1 ชุด

5.3 INLET VALVE AND SERVO

- ซ่อมปรับปรุง Inlet Valve ชนิด Butterfly Valve ขนาด $\varnothing$ 300 มิลลิเมตร และข้อต่อซ่อมบำรุง (Dismantling Joint) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด อย่างน้อยผู้รับจ้างต้องจัดหาและเปลี่ยน Seal, สาย Hydraulic และ Pressure Gauge ฯลฯ ให้ใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพดังเดิม ภายหลังการซ่อมปรับปรุงต้องทำการทดสอบ Hydrostatic Test ที่แรงดัน 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานปกติ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที

55

55

โดยต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำ พร้อมทาสี Coal Tar Epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น โดยผู้รับจ้างต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ พพ. เข้าร่วมดำเนินการตรวจสอบและทดสอบด้วย

- ถอดตรวจสอบสภาพ ซ่อมแซม และทำความสะอาดชุด Hydraulic Hand Pump จำนวน 1 ชุด โดยต้องจัดหาพร้อมเปลี่ยน Solenoid Valve พร้อมคอยล์ไฟฟ้า, Check Valve, Pressure Gauge, สาย Hydraulic พร้อมทั้งวาล์ว หัวต่อ และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องใหม่ทั้งหมด ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต เมื่อประกอบเข้ากันแล้วต้องใช้งานได้เป็นอย่างดี พร้อมส่งมอบ Solenoid Valve พร้อมคอยล์ไฟฟ้าไว้ใช้งานอีก จำนวน 1 ชุด

- ถอดตรวจสอบสภาพ ซ่อมแซม และทำความสะอาดชุด Hydraulic Cylinder หรือ Servo Motor พร้อมอุปกรณ์ประกอบของชุดควบคุม Inlet Valve โดยอย่างน้อยผู้รับจ้างต้องเปลี่ยน Seal และทำการซ่อมปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้ดีไม่มีการรั่วซึมของน้ำมัน

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Pressure Relief Valve ด้วยผลิตภัณฑ์มาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต ให้ครอบคลุมช่วงแรงดันใช้งานปกติ ขนาดไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด และติดตั้งวาล์วระบายน้ำ (Drain Valve) ขนาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบเกลียวหรือปลั๊กอุด จำนวน 1 ชุด โดยต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ พร้อมจัดหาและติดตั้งท่อน้ำทิ้งหรือรางระบายน้ำ ให้แข็งแรงสวยงาม

5.4 BEARING

- จัดหาพร้อมติดตั้งตลับลูกปืน (Bearing) เสื้อตลับลูกปืน (Bearing Housing) ปลอกปรับขนาดเพลลา (Adapter Sleeves) และอุปกรณ์จับยึดของชุด Turbine และ Flywheel ยี่ห้อ SKF, NSK, NTN หรือคุณภาพเทียบเท่า ให้เพียงพอต่อการใช้งาน โดยตลับลูกปืน (Bearing) ต้องเป็นแบบ Spherical Roller Bearing ชนิดใช้งานหนัก (Heavy Duty) พร้อมเสื้อตลับลูกปืน (Bearing Housing) โดยต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ

- จัดหาพร้อมติดตั้งแท่นรองรับเสื้อตลับลูกปืน (Bearing Housing) ของชุด Turbine และ Flywheel ให้มั่นคงแข็งแรงสามารถใช้งานได้ดี และเพียงพอต่อการใช้งาน

5.5 FLYWHEEL AND SHAFT

- จัดหาพร้อมติดตั้งล้อช่วยแรง (Flywheel) โดยมีขนาดและน้ำหนักเพียงพอ ไม่ให้ Speed Rise เกิน 25 % ทำด้วยเหล็กเหนียวหล่อหรือเหล็ก JIS G 3101 SS41 ขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการผลิตที่ได้มาตรฐานพร้อมเปลี่ยนอุปกรณ์จับยึด จำนวน 1 ชุด โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบและรายการคำนวณ ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ

- จัดหาพร้อมติดตั้งเพลาล้อช่วยแรง (Flywheel Shaft) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด ทำด้วยเหล็ก AISI 4140 หรือเทียบเท่า และเมื่อประกอบเข้าด้วยกันกับ Flywheel แล้วต้องตรวจสอบและปรับปรุง Dynamic Balance ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยผู้รับจ้างต้องแนบผลการทำ Dynamic Balance ให้ พพ. พิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้งที่โครงการ

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Flywheel Guard พร้อมน็อตยึดให้มั่นคงแข็งแรง จำนวน 1 ชุด

— 45

14

๓๓๓ ๓๓

๑๓๓๓

5.6 BASE PLATE

- จัดหาพร้อมติดตั้งแท่นเครื่อง (Base Plates) และ J-Bolt ใหม่ เป็นเหล็กรูปพรรณเชื่อมเข้ากับแผ่นเหล็กหนาอย่างมั่นคงแข็งแรง และมีขนาดกว้างเพียงพอต่อการวางเครื่องกังหันน้ำ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์อยู่บนฐานเดียวกัน โดยยึดด้วย Anchor Bolt และเหล็กเสริมเข้ากับพื้นโรงไฟฟ้าพร้อมติดตั้งให้มั่นคงแข็งแรงสวยงาม จำนวน 1 ชุด

5.7 PRESSURE GAUGE

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Pressure Gauge ชนิด Bourdon Tube แบบ Oil Filled Pressure Gauge Range 0-16 kg/cm² ขนาดหน้าปัดไม่น้อยกว่า Ø 100 มิลลิเมตร พร้อมวาล์ว ชนิด Ball Valve และ Syphon Pipe ติดตั้งที่ท่อ Penstock ก่อน Inlet Valve จำนวน 1 ชุด

5.8 COUPLING AND GUARD

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Coupling ชนิด Grid Coupling จำนวน 1 ชุด ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต โดยต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ
- จัดหาพร้อมติดตั้ง Coupling Guard พร้อมน็อตยึดให้มั่นคงแข็งแรง จำนวน 1 ชุด

5.9 HYDRAULIC POWER UNIT

จัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบ Hydraulic Power Unit มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Cooling Water System) ติดตั้งภายในถังเก็บน้ำมัน (Sump Tank) โดยชุด Hydraulic Pump รับกำลังขับโดยตรงจาก Turbine Shaft หรือ ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) พร้อมจัดทำ Accumulator Tank เพื่อรักษาแรงดันในระบบ Hydraulic System ให้คงที่ ซึ่งสามารถสร้างแรงดันน้ำมันในระบบได้ไม่น้อยกว่า 50 kg/cm² จำนวน 1 ชุด โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบและรายละเอียดอุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ โดยมีหลักการทำงานและอุปกรณ์เบื้องต้นดังต่อไปนี้

(1) ในขณะเริ่มเดินเครื่องต้องมี Manual Pump และอุปกรณ์อื่นที่จำเป็น จำนวน 1 ชุด เพื่อใช้ควบคุมการทำงานของ Needle Valve และ Deflector ให้เปิดน้ำเข้า Turbine จนกว่าเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะถึงความเร็วรอบตามพิกัด (Synchronous Speed) จากนั้น Needle Valve และ Deflector จะถูกควบคุมการเปิด-ปิดน้ำด้วย Turbine Load Control และ Hydraulic Power Unit

(2) ในสภาวะการทำงานปกติชุด Hydraulic Power Unit จะถูกควบคุมการทำงานโดย Turbine Load Control เพื่อสั่งการ Needle Valve และ Deflector ให้เปิด-ปิดน้ำตามสภาวะการเปลี่ยนแปลงของโหลด เพื่อควบคุมความเร็วรอบเครื่องกังหันน้ำให้อยู่ในช่วงมาตรฐาน พร้อมปรับตั้งและทดสอบให้สามารถทำงานร่วมกับระบบ Operation Control and Protection Function ได้ดีและมีประสิทธิภาพ

(3) ในกรณีที่ตรวจพบความผิดปกติทางไฟฟ้าหรือทางกล ต้องมี Shutdown Solenoid และอุปกรณ์อื่นที่จำเป็น จำนวน 1 ชุด เพื่อสั่ง Deflector ให้เบี่ยงทิศทางน้ำออกจาก Runner และสั่ง Emergency Shutdown ทันที พร้อมปรับตั้งและทดสอบให้สามารถทำงานร่วมกับระบบ Operation Control and Protection Function ได้ดีและมีประสิทธิภาพ พร้อมส่งมอบ Shutdown Solenoid ไวใช้งานอีก จำนวน 1 ชุด






5.10 GENERATOR

- จัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 50 kW (62.5 kVA) จำนวน 1 ชุด โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบรายละเอียดให้ พพ. พิจารณออนุมัติก่อนดำเนินการ และต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ พพ. เข้าร่วมตรวจสอบ ทดสอบ ณ โรงงาน ซึ่งผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งสิ้น โดยต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- ชนิด Synchronous Generator, Horizontal-shaft, Revolving Field, Brushless Excitation System, Open Ventilation System พร้อม AVR (Automatic Voltage Regulation)

- ขนาดไม่น้อยกว่า 50 kW (62.5 kVA) 3 Phase 50 Hz แรงดัน 380 V Power Factor 0.8

- Speed ไม่เกิน 1,500 rpm

- Efficiency ไม่น้อยกว่า 87 %

- Stator and Rotor Winding Insulation ไม่ต่ำกว่า Class F

- จัดหาพร้อมส่งมอบ AVR (Automatic Voltage Regulator) ยี่ห้อ Universal, Stamford, Leroy-Somer หรือเทียบเท่า จำนวน 1 ชุด และส่งมอบไว้ใช้งาน จำนวน 1 ชุด รวมจำนวน 2 ชุด

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Power Cable Generator ด้วยชนิดสายไฟฟ้า NYY โดยมีพิกัดขนาดและการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) โดยสายไฟฟ้าส่วนที่อยู่เหนือพื้นโรงไฟฟ้า ต้องสวมด้วยท่ออ่อนชนิดกันน้ำได้ตลอดเส้น

- จัดทำ Name Plate Generator ให้มีขนาดเป็นไปตามมาตรฐานดูสวยงามและวัสดุมีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมการใช้งาน (ในกรณีที่ไม่มี Name Plate จากโรงงานผู้ผลิต สูญหาย หรือชำรุด) โดยอย่างน้อยมีรายละเอียดดังนี้

Type Generator

Output kVA (kW)

Volts Amps Hz

PF Phase RPM

Insulation Class

MFG. Date dd/mm/yy

Manufactured by (Company Name)

5.11 GENERATOR CONTROL CUBICLE

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

5.11.1 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

๓๕

๑๐๖๖

๑๐๖๖

- (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 Zinc ด้วยไฟฟ้า
- (11) การทาสี
 - จะต้องมีการเตรียมทำความสะอาดพื้นผิวให้เรียบ สะอาด ปราศจากสนิม ไขมัน และพื้นผิวบวมแห้ง
 - รองพื้นด้วยสีพื้นชนิด Zinc 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) เป็นตู้แผงสวิทช์ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อควบคุมระบบการผลิตและจ่ายกระแสไฟฟ้าของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ
- (13) เป็นตู้ยูนิต ตั้งบนพื้นคอนกรีต หรือแบบตั้งบนขาตั้ง พร้อมขาตั้ง

5.11.2 OPERATION CONTROL AND PROTECTION FUNCTION

5.11.2.1 OPERATION CONTROL

- ระบบควบคุมของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ จะต้องสามารถเดินเครื่องได้ทั้งแบบ 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 พ.พ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ เพื่อทำงานร่วมกับ Hydraulic Power Unit ในการควบคุม Needle Valve และ Deflector ให้เปิด-ปิดน้ำตามปริมาณการรับโหลดจริง เพื่อรักษาความเร็วรอบของเครื่องกังหันน้ำให้อยู่ในระดับปกติตลอดเวลา โดยผู้รับจ้างต้องทดสอบและปรับตั้ง Electronic Governor ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ โดยทุกสภาวะการเปลี่ยนแปลงของโหลด ต้องควบคุมแรงดันน้ำในท่อ Penstock ไม่ให้ Pressure Rise เกิน 25 %
- การติดตั้งให้จัดทำตู้ควบคุมใหม่ เป็นชนิดที่สามารถปิด-เปิดได้จากด้านหน้าตู้ และมีขนาดเหมาะสมและได้มาตรฐาน
- ทดสอบใช้งานระบบควบคุม ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ อุปกรณ์ระบบควบคุม มีข้อกำหนดทางเทคนิคอย่างน้อยดังนี้

๕๕

๑๖

๑๗

๑๘

- (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 สีสันเป็นไปตามมาตรฐาน 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 สามารถทดสอบสัญญาณเสียงและหลอดไฟได้โดยกด Lamp Test Switch โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบ ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ
 - การติดตั้งให้ติดตั้ง Annunciator System ไว้ที่หน้าตู้ Generator Control Board ให้เพียงพอกับการใช้งานพร้อมทดสอบใช้งานระบบ Annunciator ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.11.2.2 PROTECTION FUNCTION

- ระบบ Relay Protection ให้เพียงพอสำหรับการป้องกันตามมาตรฐานวิศวกรรมอย่างน้อย ดังนี้ 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 50 kW (62.5 kVA) 400 V โดย Generator Circuit Breaker มี Shunt Trip และ Closing Coil 24 VDC
- ทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ

5.12 DC 24 V SYSTEM

- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุง DC 24 V System จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- จัดหาพร้อมติดตั้งแบตเตอรี่ 12 V ขนาด 100 Ah ชนิด Maintenance Free 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

5.13 DISTRIBUTION SYSTEM

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุง บำรุงรักษาระบบจำหน่ายไฟฟ้า (DISTRIBUTION SYSTEM) ขนาดแรงดัน 400 V ให้สามารถใช้งานได้ดี โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Lightning Arrester จำนวน 6 ตัว ในระบบสายส่งไฟฟ้าแรงต่ำ 400/230 V ตำแหน่งต้นทางและปลายทาง จำนวน 2 จุด
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน LT Switch 0.5 kV 400 V พร้อมฟิวส์ จำนวน 6 ชุด ในระบบสายส่งไฟฟ้าแรงต่ำ 400/230 V ตำแหน่งต้นทางและปลายทาง จำนวน 2 จุด
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Power Cable จาก Generator Control Cubicle ถึงจุดเชื่อมต่อกับระบบสายส่งไฟฟ้าแรงต่ำบริเวณที่ติดตั้ง LT Switch ของอาคารโรงไฟฟ้า โดยใช้สาย NYY มีพิกัดขนาดและการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

5.14 INSPECTION DYNAMIC BALANCE AND ALIGNMENT

- ตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง Dynamic Balance ของ Runner & Flywheel ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
- ตรวจสอบ Operation and Function และปรับตั้ง Dimension and Clearance ของอุปกรณ์ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.1 – 5.9 ให้อยู่ในพิกัดที่เหมาะสม
- ตรวจสอบและปรับตั้ง Alignment and Levelling ของเครื่องกังหันน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในแนวระนาบและอยู่ในพิกัดมาตรฐาน
- ตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง Noise and Vibration ของเครื่องกังหันน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในแนวระนาบและอยู่ในพิกัดมาตรฐาน

5.15 TEST AND COMMISSIONING

ผู้รับจ้างต้องทดสอบเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ให้จ่าย Load ตามสภาพน้ำ โดยต้องมีเวลาสะสมในการเดินเครื่องจ่าย 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 สามารถใช้งาน ได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยการทดสอบต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำ, น้ำมัน, จาระบี ไม่มีการสั่น หรือ อาการผิดปกติอื่นๆ อันเนื่องมาจากการดำเนินงานที่ขาดคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน หรือใช้วัสดุไม่ดี

5.16 บำรุงรักษาสีเครื่องกังหันน้ำฯ และพื้นโรงไฟฟ้า

- ทำสีเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์, Water System, Hydraulic System Cooling System ทั้งหมดโดยใช้รหัสสีตามมาตรฐานของโรงไฟฟ้า และต้องเสนอผลิตภัณฑ์สีให้ พพ. เห็นชอบก่อน โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามขั้นตอนกรรมวิธีที่ผู้ผลิตแนะนำ และต้องได้รับการ ตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานทุกระยะขั้นตอน

- ซ่อมปรับปรุงพื้นบริเวณ Machine Hall โดยทำการบำรุงรักษาซ่อมแซมพื้นเดิม จัดทำร่องระบายน้ำรอบบริเวณฐานแท่นเครื่อง (Base Plate) ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี พร้อมทั้งทาสีพื้นด้วย กรรมวิธีและคุณภาพของสีที่ได้มาตรฐาน โดยต้องเสนอผลิตภัณฑ์สีให้ พพ. 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 รวมความหนาสี ไม่น้อยกว่า 300 ไมครอน

5.17 ซ่อมปรับปรุงอาคารโรงไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องซ่อมปรับปรุงอาคารโรงไฟฟ้า โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

- ตรวจสอบสภาพและปรับปรุงโครงสร้างผนังอาคารโรงไฟฟ้าให้มีความแข็งแรง
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนประตูไม้เนื้อแข็งบานคู่พร้อมวงกบไม้เนื้อแข็ง จำนวน 1 ชุด
- จัดหาพร้อมติดตั้งหน้าต่างไม้เนื้อแข็งบานเปิดคู่พร้อมวงกบไม้เนื้อแข็ง จำนวน 4 ชุด
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนแผ่นไม้บริเวณหน้าจั่วด้านหน้าและด้านหลังของอาคารโรงไฟฟ้า
- รื้อถอนพร้อมกองเก็บกระเบื้องมุงหลังคาที่อยู่ในสภาพดี และขนทิ้งกระเบื้องมุงหลังคาที่เสียหาย
- ลอกขัดสีเหล็กโครงสร้างอาคารโรงไฟฟ้า และโครงหลังคาเดิม เตรียมผิวของเหล็กให้แห้ง ไม่มีสนิม ไม่มีคราบน้ำมัน พร้อมพ่นสีรองพื้นกันสนิม (Red Oxide) อย่างน้อย 1 เที่ยว และพ่นสีจริง (Enamel) อย่างน้อย 2 เที่ยว

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนกระเบื้องมุงหลังคาอาคารโรงไฟฟ้า ชนิดลอนคู่ ขนาด 50x120 เซนติเมตร หนาไม่น้อยกว่า 5.5 มิลลิเมตร, กระเบื้องแผ่นโปรงแสงแบบใส ชนิดลอนคู่ ขนาด 50x120 เซนติเมตร หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร มุงไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง และครอบสันหลังคา ชนิดปรับมุม ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดต้อง เป็นต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ตราช้าง, ตราเพชร, SCG หรือเทียบเท่า พร้อมอุปกรณ์ยึดใหม่ ทั้งหมด

- ซ่อมปรับปรุงพื้นคอนกรีตภายในโรงไฟฟ้าให้เรียบและได้ระดับ พร้อมจัดทำรางระบายน้ำรอบ โรงไฟฟ้าให้มีขนาดเพียงพอต่อการระบายน้ำได้เป็นอย่างดี

- จัดหาพร้อมติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างประกอบด้วยชุดหลอด LED ประเภท Tube T8 ขั้วชนิด G13 ขนาดความยาวหลอด 60 เซนติเมตร ใช้กำลังไฟรวม ไม่เกิน 10 วัตต์ และสวิตช์ จำนวน 1 จุด และ 120

เซนติเมตร ใช้กำลังไฟรวมไม่เกิน 20 วัตต์ และสวิตช์ จำนวน 3 จุด โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1955-2551 หรือเทียบเท่า

- จัดหาพร้อมติดตั้งระบบไฟฟ้ากำลังประกอบด้วยชุดเต้ารับคู่แบบมีกราวด์ จำนวน 2 จุด พร้อมใช้วัสดุอุปกรณ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 166-2549 หรือเทียบเท่า

- งานระบบไฟฟ้าภายในโรงไฟฟ้าทั้งหมดให้ผ่านสะพานไฟ (Circuit Breaker) แยกออกจากระบบผลิตอย่างอิสระต่อกัน

- จัดหาพร้อมติดตั้งระบบประปา ก๊อกชักล้างชนิดก๊อกสนาม และมินิบอลวาล์ว โดยติดตั้งนอกโรงไฟฟ้า จำนวน 1 จุด โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งระบบประปา

- จัดหาอุปกรณ์เพื่อซ่อมปรับปรุงแนวท่อส่งน้ำ (Penstock) ชนิด PVC ที่ชำรุด ซึ่งอย่างน้อย ผู้รับจ้างต้องจัดหาข้อต่ออีโบลท์ ชนิด PVC – PVC Class 8.5 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร จำนวน 8 ชุด

ผู้รับจ้างต้องซ่อมบำรุงรักษาอาคารโรงไฟฟ้า ตามกำหนดดังนี้

สีภายนอกอาคาร(คอนกรีต)

- ทาหรือกลิ้งสีรองพื้น อย่างน้อย 1 เที่ยว
- ทาหรือกลิ้งสีทับหน้าชั้นที่หนึ่งด้วยสีน้ำอะครีลิก อย่างน้อย 1 เที่ยว
- ทาหรือกลิ้งสีทับหน้าชั้นที่สองด้วยสีน้ำอะครีลิก 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

สีภายนอกและในอาคาร(ไม้)

- บำรุงรักษาสีเนื้อไม้ด้วยคุณภาพสีใช้กับงานไม้

หมายเหตุ ในกรณีที่อาคารโรงไฟฟ้าเดิมมีพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการติดตั้งเครื่องกังหันน้ำพร้อมอุปกรณ์ ให้ขยายอาคารโรงไฟฟ้าเดิม โดยปรับปรุงโครงสร้างเสา คาน และพื้นอาคาร ให้มีความแข็งแรงเพื่อรองรับการติดตั้งเครื่องกังหันน้ำใหม่ พร้อมปรับปรุงวัสดุที่ใช้ในการทำผนังอาคารโรงไฟฟ้าในบริเวณที่ขยายให้เหมาะสม

6. การเสนอราคา

6.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่ยื่นยื่นการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ พพ. ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

6.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน

6.3 ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง

— จ.จ.

— จ.จ. — จ.จ. — จ.จ.

ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวงไว้แล้ว

7. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

ใช้หลักเกณฑ์ราคา (Price) ในการพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา โดยพิจารณาจากราคารวมต่ำสุด และถูกต้องตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน

8. งานเอกสารที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ

8.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนงาน กรรมวิธีการปฏิบัติงาน บุคลากร วิศวกรผู้ควบคุมงาน พร้อมแบบฟอร์มการตรวจสอบและทดสอบ ให้ พพ. พิจารณานุมัติภายใน 30 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยในการปฏิบัติงานต้องวางแผนหยุดเดินเครื่องให้น้อยที่สุด

8.2 ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือแจ้งให้ พพ. ทราบก่อนล่วงหน้า เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 วัน ก่อนเข้าปฏิบัติงานที่หน้างาน ทั้งนี้ในการปฏิบัติงานประจำวัน ผู้รับจ้างต้องส่ง Daily Request เพื่อขออนุญาตเข้าปฏิบัติงานต่อผู้ควบคุมงานก่อนเข้าปฏิบัติงานในแต่ละวัน

8.3 ผู้รับจ้างต้องทำรายงานการปฏิบัติงาน ส่งให้คณะกรรมการ จำนวน 4 ชุด ต้นฉบับเอกสาร 1 ชุด สำเนาเอกสาร 1 ชุด และรายงานในรูปแบบ Electronic File 2 ชุด โดยในรายงาน อย่างน้อยต้องประกอบไปด้วย สัญญา รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน แผนงาน แบบ รายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ รายงานกรรมวิธีการซ่อมปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ผลการตรวจสอบและผลการทดสอบต่างๆ พร้อมภาพถ่ายการปฏิบัติงาน

8.4 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบ (Drawing) ของงานที่ดำเนินการปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน และต้องมีวิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สามารถลงลายมือพร้อมกับผู้รับจ้างด้วย โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบรายละเอียดให้ พพ. พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ และก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างต้องพร้อมส่งมอบให้ พพ. ในรูปแบบกระดาษ A3 อย่างละ 2 ชุด และ รูปแบบ PDF File กับ Autocad File มาด้วย 1 ชุด โดยอย่างน้อยต้องประกอบไปด้วย Single Line Diagram, Control Wiring Diagram, Piping and Instrumentation Diagram และ Protection Wiring Diagram

8.5 วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างรื้อถอนเพื่อนำของใหม่มาใช้งานทดแทน ต้องจัดเก็บใส่ลังไม้ให้เรียบร้อย และทำบัญชีรายการสภาพของวัสดุอุปกรณ์ พร้อมขนย้ายมาเก็บไว้สถานที่ ที่โครงการแม่ตั้นอำเภอแม่อมก้อย จังหวัดเชียงใหม่ ได้จัดเตรียมไว้ให้

9. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาในการปฏิบัติงานต้องแล้วเสร็จภายใน 240 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

10. วงเงินในการว่าจ้าง

การว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการน้ำแม่โขง ตำบลนาเกียน อำเภออมก้อย จังหวัดเชียงใหม่ 1 โครงการ ในครั้งนี้ มีวงเงินทั้งสิ้น 1,733,000 บาท

๕๕

๑๔

๑๓๕ ๒๗

๑๓๕ ๒๗

11. การจ่ายเงิน

11.1 **เงินล่วงหน้า** จำนวนเงินร้อยละ 15 ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ลงนามในสัญญาเรียบร้อยแล้ว โดยผู้รับจ้างจะต้องวางหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าเป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศ หรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย เท่ากับจำนวนเงินที่เบิกไป โดย พพ. จะหักคืนเงินล่วงหน้า จำนวนร้อยละ 20 ของวงเงินที่ผู้รับจ้างเบิกเงินในแต่ละงวด และจะคืนหลักประกันล่วงหน้าให้กับผู้รับจ้าง เมื่อหักคืนเงินล่วงหน้าครบถ้วนแล้ว

11.2 **งวดที่ 1** จำนวนเงินร้อยละ 20 ของราคาว่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้จัดส่ง แผนงาน กรรมวิธี แบบฟอร์ม การตรวจสอบ ทดสอบ พร้อมวิศวกรควบคุมงาน และได้รับอนุมัติจาก พพ. และผู้รับจ้างได้ดำเนินการตามข้อกำหนด รายละเอียดข้อ 5.11 และ 5.12 แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

11.3 **งวดที่ 2** จำนวนเงินร้อยละ 30 ของราคาว่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการซ่อมปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำพร้อมอุปกรณ์ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.1 – 5.9 แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

11.4 **งวดที่ 3** จำนวนเงินร้อยละ 20 ของราคาว่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการซ่อมปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.10 และ 5.13 แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

11.5 **งวดที่ 4 (สุดท้าย)** จำนวนเงินร้อยละ 30 ของราคาว่าจ้าง เมื่อดำเนินการประกอบติดตั้งและเดินเครื่องทดสอบแล้วเสร็จตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.14 - 5.17 แล้วเสร็จ และงานส่วนที่เหลือแล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

หมายเหตุ ค่าจ้างงวดที่ 2, 3 ผู้รับจ้างสามารถขอเบิกเงินงวดไหนก่อนก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงลำดับ

12. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา และ พพ. มิได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างต้องชำระค่าปรับให้ พพ. เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.10 (ศูนย์จุดหนึ่งศูนย์) ของวงเงินว่าจ้างตามสัญญา

13. กำหนดยีนราคาและระยะเวลารับประกันผลงาน

13.1 ผู้เสนอราคาต้องกำหนดยีนราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน

13.2 วัสดุ อุปกรณ์ อะไหล่ ที่ใช้ในงานปรับปรุงในครั้งนี้ต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานเป็นของใหม่ ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน โดยผู้รับจ้างต้องรับประกันความเสียหายของงานและการเกิดชำรุดบกพร่อง อันเนื่องมาจากการดำเนินการของผู้รับจ้างที่ขาดคุณภาพ หรือใช้วัสดุไม่ดีพอในการปฏิบัติงานในครั้งนี้เป็นระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ พพ. ได้ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย ทั้งนี้หากพบข้อชำรุดบกพร่องในระยะเวลารับประกันผลงานผู้รับจ้างต้องรีบดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน 14 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

13.3 การถอด ประกอบ และติดตั้ง พร้อมทดสอบ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้นที่ต้องดำเนินการให้ได้มาตรฐานทางวิศวกรรม และตามหนังสือคู่มือของบริษัทผู้ผลิต

13.4 ผู้รับจ้างต้องใช้ความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน โดยมีให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของทางราชการและเอกชน รวมทั้งสาธารณูปโภคต่างๆ ความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเองทั้งหมด

14. การสงวนสิทธิ

14.1 พพ. สงวนสิทธิ์ที่จะเลือกใช้ชนิด ขนาดและเปลี่ยนแปลงปริมาณงาน และส่วนประกอบอื่นๆ ตลอดจนการเพิ่มหรือลดรายการ และหากผู้เสนอราคาแนบเอกสารตามที่กำหนดในข้อ 4 ไม่ครบถ้วน พพ. สงวนสิทธิ์ที่จะตัดสิทธิ์ในการเข้าเสนอราคาของผู้เสนอราคารายนั้นๆ

14.2 ปริมาณงานและรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ในข้อกำหนดรายละเอียด เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้น สำหรับการเสนอราคาเท่านั้น วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ แม้มีได้ระบุไว้ แต่มีความจำเป็นในการดำเนินการเพื่อให้สามารถใช้งาน ได้ดีเป็นไปตามวัตถุประสงค์ก็ให้ถือรวมอยู่ในการเสนอราคาด้วย ผู้เสนอราคาไม่อาจนำมากล่าวอ้างขอเพิ่มเงิน หรือเวลาตามที่ระบุในสัญญาได้ ปริมาณงานและข้อมูลรายละเอียดที่แท้จริงผู้เสนอราคาสามารถเดินทางไปดูสถานที่ พร้อมทั้งสำรวจสภาพหน้างาน เพื่อเป็นข้อมูลในการเสนอราคาได้

14.3 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในระหว่างดำเนินการ เช่น ค่าป้ายโครงการ ค่าน้ำประปา ค่ากระแสไฟฟ้า และการทดสอบทุกชนิด ตลอดจนการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค รวมถึงการขุดติดตั้งและใช้ไฟฟ้าชั่วคราว โทรศัพท์ชั่วคราว น้ำประปาชั่วคราว และการรื้อถอนออกไปเมื่องานแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบติดต่อชำระค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

หมายเหตุ การจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงได้ต่อเมื่อ พ.ร.บ. งบประมาณ 2565 มีผลบังคับใช้และได้รับอนุมัติจัดสรรเงินงบประมาณ จากสำนักงบประมาณแล้ว สำหรับกรณีที่ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดหาในครั้งดังกล่าว สามารถยกเลิกการจัดหาได้ ทั้งนี้ผู้ประสงค์จะเสนอราคาไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น

५८

emk. gammal



ว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการน้ำแม่โขง
ตำบลนาเกียน อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดเชียงใหม่ 1 โครงการ

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)
1	TURBINE (TURGO)	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 GAUGE	1	งาน		
8	COUPLING AND GUARD	1	งาน		
9	HYDRAULIC POWER UNIT	1	งาน		
10	GENERATOR 50 kW (62.5 kVA.) 380 V. 3 Ph. 0.8 Pf.	1	งาน		
11	GENERATOR CONTROL CUBICLE	1	งาน		
12	DC 24 V. SYSTEM	1	งาน		
13	DISTRIBUTION SYSTEM	1	งาน		
14	INSPECTION DYNAMIC BALANCE AND ALIGNMENT	1	งาน		
15	TEST AND COMMISSIONING	1	งาน		
16	บำรุงรักษาเครื่องกังหันน้ำฯ และพื้นโรงไฟฟ้า	1	งาน		
17	ซ่อมปรับปรุงอาคารโรงไฟฟ้า	1	งาน		
	รวม				
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%				
	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น				

ประเภทตรา บริษัท,ห้าง,ร้าน (ถ้ามี)

Ans M. *gammata*
R