



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน

ว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการห้วยหารเต็ด
ตำบลนาปู่ป้อม อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน 1 โครงการ

กลุ่มดำเนินการและบำรุงรักษา
กองพัฒนาพลังงานทดแทน

อพร 5446

9/11/2557



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน

ว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการห้วยหารเต็ด
ตำบลนาปู่ป้อม อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน 1 โครงการ

1. ความเป็นมา

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้ก่อสร้าง โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการห้วยหารเต็ด ตำบลนาปู่ป้อม อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ ขนาดกำลังผลิต 25 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง แล้วเสร็จและเริ่มดำเนินการผลิตและจ่ายไฟฟ้าให้กับราษฎรบ้านโง้งหลวง ตั้งแต่วันที่ 15 กันยายน 2546 เป็นต้นมา ปัจจุบัน พพ. ได้ตรวจสอบพบว่าเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบชำรุดตามอายุการใช้งาน ดังนั้น พพ. จึงมีความประสงค์จะว่าจ้างปรับปรุง เพื่อให้สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

พพ. มีความประสงค์จะว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการห้วยหารเต็ด ตำบลนาปู่ป้อม อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน 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 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

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 ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีในนิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มีได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

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

4.4 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นสำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม สำเนาหนังสือแสดงวัตถุประสงค์ในการทำการค้าหรือประกอบธุรกิจของนิติบุคคลนั้น ๆ พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

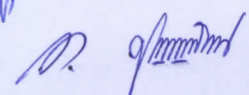
4.5 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นหนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมายในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้ผู้อื่นทำการแทน

4.6 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นใบเสนอราคา ที่มีรายละเอียดปริมาณงาน (Bill of Quantities , BOQ) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

4.7 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นหนังสือรับรองผลงาน สัญญา ข้อกำหนดรายละเอียด (TOR) และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแสดงว่าเป็นผู้ที่มีผลงานในการติดตั้ง หรือ ซ่อมปรับปรุง หรือจัดทำ Hydro Turbine ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 12.5 กิโลวัตต์ต่อเครื่อง โดยจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือ บริษัทเอกชนที่ พพ. พิจารณาแล้วเชื่อถือได้ พร้อมแนบสัญญา ข้อกำหนดรายละเอียด หรือ เอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบการพิจารณา ทั้งนี้หากผู้เสนอราคามีรายละเอียดผลงานไม่ครบถ้วน พพ. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาเอกสารใด ๆ ของผู้เสนอราคา



อภิศุภ



5. ข้อกำหนดรายละเอียดทางเทคนิค

งานว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด ในครั้งนี้ต้องดำเนินการจัดหาและปรับปรุง ซ่อมแซม พร้อมทดสอบเครื่องกังหันน้ำ ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ ดังมีรายการซ่อมปรับปรุงดังนี้

5.1 TURBINE

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ชนิด Cross Flow Turbine ให้สามารถใช้งานได้ดี จำนวน 1 เครื่อง โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ รายการคำนวณ และรายละเอียดอุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณออนุมัติก่อนดำเนินการ และต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ พพ. เข้าร่วมดำเนินการตรวจสอบและทดสอบ ณ โรงงาน ซึ่งอย่างน้อยต้องดำเนินการดังนี้

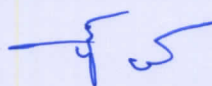
- จัดทำเครื่องกังหันน้ำพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ชนิด Cross Flow Turbine โดยข้อมูลเบื้องต้นที่ใช้ในการออกแบบ คือ ความสูงหัวน้ำสุทธิ (Net Head) 34 เมตร อัตราการไหลของน้ำ 100 ลิตร/วินาที ท่อส่งน้ำ ชนิด PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร ความยาวแนวท่อส่งน้ำ 1,200 เมตร โดยใช้ความเร็วรอบของเครื่องกังหันน้ำ 750 รอบ/นาที

- จัดหาพร้อมติดตั้งท่อลดขนาด (Reducer) มีช่องสำหรับเปิดเพื่อบำรุงรักษา (Manhold) ขนาดไม่น้อยกว่า 125 มิลลิเมตร และวาล์วระบายน้ำ (Drain Valve) ขนาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด พร้อมออกแบบให้ความยาว ขนาดท่อ ลดหลั่นตามพื้นที่หน้าตัดท่อที่เปลี่ยนไป โดยคำนึงถึงปริมาณน้ำที่เข้าต้องเท่ากับปริมาณน้ำที่ออก ให้เหมาะสมตามหลักวิชาการ เพื่อลดการสูญเสียภายในท่อให้มากที่สุด และต้องสามารถใช้จุดยึด (PCD) และร่อง Seal ร่วมกับข้อต่อซ่อมบำรุง (Dismantling Joint) เดิมได้ดีโดยไม่มีการรั่วซึมของน้ำ โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบและรายการคำนวณ ให้ พพ. พิจารณออนุมัติก่อนดำเนินการ

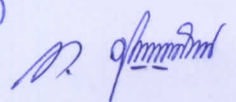
- จัดหาพร้อมติดตั้ง Guide Vane และอุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิด จำนวน 1 ชุด ทำด้วย Stainless SUS 304 หรือคุณภาพเทียบเท่า หล่อขึ้นรูปลิ้นทั้งตัวให้แข็งแรง ไม่บิดเบี้ยว และ Machine แต่งผิวให้เรียบอย่างมีคุณภาพ แกนเพลลา Guide Vane ทำจากเหล็ก ST45 มิลลิ่งร่องสลายอย่างดี เพื่อป้องกันการรูดระหว่างแกนเพลลาและก้าน Mechanism link พร้อม Bushing ทำด้วย Bronze อย่างดีมีประกันกันน้ำรั่วเป็นชนิดสำเร็จรูป ตัวก้าน Mechanism link, Lever & Rod ให้ต่อกับชุด Hydraulic Cylinder หรือ Servo Motor สำหรับควบคุมการเปิด-ปิด Guide Vane โดยต้องปรับตั้งและทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดีมี Leakage น้อยที่สุด โดยขณะเริ่มเดินเครื่องควบคุมการเปิด-ปิด ด้วย Hydraulic Hand Pump และขณะเดินเครื่องควบคุมการเปิด-ปิด ด้วย Turbine Load Control

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Runner ชนิด Cross Flow Turbine ขนาด Runner Diameter ไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด ทำด้วยเหล็กเหนียว หรือคุณภาพเทียบเท่า เชื่อมขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการผลิตที่ได้มาตรฐานที่ไม่ก่อให้เกิดโพอากาศ (Bubble) และรอยร้าว (Crack) ในเนื้อโลหะ เจียรแต่งผิวและเชื่อมต่อเข้ากับจาน (Disc) ทำจากเหล็ก ASTM-A743 CA6NM หรือเทียบเท่า และต้องทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยวิธีการ Penetrant Testing (PT) โดยผู้รับจ้างต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ พพ. เข้าร่วมดำเนินการตรวจสอบและทดสอบด้วย

- จัดหาพร้อมติดตั้งเพลลาเครื่องกังหันน้ำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด ทำด้วยเหล็ก AISI 4140 หรือเทียบเท่า โดยออกแบบให้สามารถติดตั้งเข้ากับ Runner ได้ตามมาตรฐานงานติดตั้งเพลลา และเมื่อประกอบเพลลาเครื่องกังหันน้ำเข้ากับ Runner แล้ว ต้องตรวจสอบและปรับปรุง Dynamic Balance ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยผู้รับจ้างต้องแนบผลการทำ Dynamic Balance ให้ พพ. พิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้งที่โครงการ



อภิศร ธีรพงศ์



- จัดหาพร้อมติดตั้งฝาคกรอบ, เสื้อ และ Draft Tube ของชุด Turbine ชนิด Cross Flow จำนวน 1 ชุด ทำด้วยเหล็กเหนียว เชื่อมขึ้นรูปแข็งแรง ไม่บิดเบี้ยว Machine ผิวอย่างมีคุณภาพ ฝาคกรอบสามารถเปิดเพื่อตรวจสอบสภาพของ Runner ได้ พร้อมประเก็นสำเร็จรูปกันน้ำรั่วซึมหรือ O-ring กันน้ำรั่ว และให้สามารถประกอบเข้ากันได้อย่างมั่นคงแข็งแรง โดยประเก็นกันน้ำรั่ว ระหว่างเพลากับเสื้อเครื่องกังหันน้ำ ต้องเป็นประเก็นชนิด Mechanical Seal

- จัดทำ Name Plate Turbine ให้มีขนาดเป็นไปตามมาตรฐานดูสวยงามและวัสดุมีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมการใช้งาน โดยอย่างน้อยมีรายละเอียดดังนี้

Type Cross Flow Turbine
Output (kW)
Net Head Design (m)
Flow Rate Design (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 : 2 ชนิด V-Belt หรือ Narrow V-Belt หน้าตัด C โดยกำหนดให้ Small Pulley ต้องมีขนาด Pitch Diameter (P.D.) ไม่น้อยกว่า 224 มิลลิเมตร และจำนวนร่องสายพานไม่น้อยกว่า 3 ร่อง, การยึด Pulley ให้ติดแน่นกับเพลลา โดยการล็อกด้วยปลอกปรับขนาดเพลลา (Adapter Sleeves) มีอัตราทดความเร็วรอบ สามารถใช้งานและทนแรงบิดได้เป็นอย่างดี จำนวน 1 ชุด โดยสายพานต้องได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 146-2556 หรือเทียบเท่า พร้อมจัดหาสายพานไว้ใช้งานอีก จำนวน 3 เส้น ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต โดยต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ

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

- จัดหาพร้อมติดตั้งชุดครอบสายพานหดรอบพร้อมน็อตยึดให้มั่นคงแข็งแรง จำนวน 1 ชุด

5.3 INLET VALVE & SERVO

- ซ่อมปรับปรุง Inlet Valve ชนิด Butterfly Valve ขนาด Ø 300 มิลลิเมตร และข้อต่อซ่อมบำรุง (Dismantling Joint) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด อย่างน้อยผู้รับจ้างต้องจัดหาและเปลี่ยน Seal, สาย Hydraulic และ Pressure Gauge ฯลฯ ให้ใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพดั้งเดิม ภายหลังการซ่อมปรับปรุงต้องทำการทดสอบ Hydrostatic Test ที่แรงดัน 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานปกติ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที 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 และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องใหม่ทั้งหมด ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน

ของโรงงานผู้ผลิต 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 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 & 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 แล้ว ต้องตรวจสอบและปรับปรุง Dynamic Balance ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยผู้รับจ้างต้องแนบผลการทำ Dynamic Balance ให้ พพ. พิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้งที่โครงการ

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Flywheel Guard พร้อมน็อตยึดให้มั่นคงแข็งแรง จำนวน 1 ชุด

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 0-10 kg/cm² ขนาดหน้าปัดไม่น้อยกว่า Ø 100 มิลลิเมตร พร้อมวาล์ว ชนิด Ball Valve และ Syphon Pipe ติดตั้งที่ท่อ Penstock ก่อน Butterfly Valve จำนวน 1 ชุด และติดตั้งที่ Reducer 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) ภายในถังเก็บน้ำมัน Oil Tank โดยชุด Hydraulic Pump รับกำลังขับโดยตรงจาก Turbine Shaft หรือ ขับด้วย Motor พร้อม Accumulator Tank เพื่อรักษาแรงดันในระบบ Hydraulic System ให้คงที่ ซึ่งถูกควบคุมการทำงานโดย Turbine Load Control พร้อมชุด Hydraulic Hand Pump และอุปกรณ์อื่นที่จำเป็นเพื่อใช้ควบคุม Guide Vane ให้สามารถทำงานได้ดีและมีประสิทธิภาพ โดยระบบต้องสร้างแรงดันน้ำมันใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 50 kg/cm^2 จำนวน 1 ชุด โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบและรายละเอียดอุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ
- จัดหาพร้อมติดตั้ง Shutdown Solenoid พร้อมคอยล์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่นที่จำเป็นเพื่อใช้ควบคุมการปิด Guide Vane ในกรณี Emergency Shutdown ให้สามารถทำงานร่วมกับระบบ Operation Control and Protection Function ได้ดีและมีประสิทธิภาพ จำนวน 1 ชุด

5.10 GENERATOR

- ซ่อมปรับปรุงและบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 31.5 kVA. จำนวน 1 ชุด โดยอย่างน้อยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการต่อไปนี้
 - ถอดทำความสะอาดชุด Stator, Rotor และ Exciter พร้อมอาบน้ำยาวานิช CLASS F และทำการอบแห้ง และทดสอบ Insulation Test
 - ตรวจสอบพร้อมแก้ไข Generator Terminal ให้สามารถใช้งานได้ดีตามปกติ
 - จัดหาและเปลี่ยนลูกปืนหัวท้ายจำนวน 2 ตัว
 - จัดหาพร้อมเปลี่ยน AVR ยี่ห้อ Universal รุ่น GAVR-20A Stamford, Leroy-Somer หรือเทียบเท่า จำนวน 1 ชุด และส่งมอบไว้ใช้งานจำนวน 1 ชุด รวมเป็นจำนวน 2 ชุด
 - จัดหาพร้อมเปลี่ยน Power Cable Generator ด้วยชนิดสายไฟฟ้า NYY โดยมีพิกัดขนาดและการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) โดยสายไฟฟ้าส่วนที่อยู่เหนือพื้นโรงไฟฟ้า ต้องสวมด้วยท่ออ่อนชนิดกันน้ำได้ตลอดเส้น

5.11 GENERATOR CONTROL CUBICLE

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

5.11.1 ลักษณะโดยทั่วไป

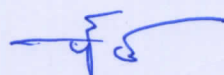
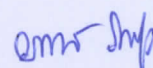
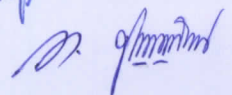
- (1) โครงของตู้เป็นเหล็กฉากพับ ขนาดไม่น้อยกว่า 40×40 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร สามารถรับน้ำหนักของตู้และอุปกรณ์ในตู้ทั้งหมดได้

- (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 และด้านหลังทั้งตอนบน และตอนล่าง ช่องระบายอากาศทุกช่อง ต้องบุด้วย ตะแกรงรูกกลม ขนาดไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร ด้านใน
- (7) ระบบล๊อคบานประตู ให้มีกุญแจสำหรับล๊อคประตูได้
- (8) การ Seal ตู้ บานประตูจะต้องมียางสำหรับ Seal ระหว่างบานประตูกับตู้ด้วยยางจะต้องวาง อยู่ในรางเหล็ก 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 ทนต่อการขีดขีด ทนน้ำมัน ทนไข และ ทนความร้อน
- (12) เป็นตู้แผงสวิทช์ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อควบคุมระบบการผลิตและจ่ายกระแสไฟฟ้า ของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ
- (13) เป็นตู้ยูนิต ตั้งบนพื้นคอนกรีต หรือแบบตั้งบนขาตั้ง พร้อมขาตั้ง

5.11.2 OPERATION CONTROL AND PROTECTION FUNCTION

5.11.2.1 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 พ.พ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ เพื่อควบคุม Guide Vane ให้ใช้ปริมาณน้ำตามสภาพ การจ่ายไหลด้วยระบบ Hydraulic Power Unit พร้อมทดสอบและปรับตั้งให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ โดยทุกสถานะการเปลี่ยนแปลงของไหล ต้องควบคุมแรงดันน้ำในท่อ Penstock ไม่ให้ Pressure Rise เกิน 25 %
- การติดตั้งให้จัดทำตู้ควบคุมใหม่ เป็นชนิดที่สามารถปิด-เปิดได้จากด้านหน้าตู้ และมีขนาดเหมาะสมและได้มาตรฐาน
- ทดสอบใช้งานระบบควบคุม ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ อุปกรณ์ระบบ ควบคุม มีข้อกำหนดทางเทคนิคอย่างน้อยดังนี้

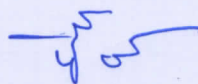
- (1) Auxiliary Relay Contact Rating 5 A 3-4 NO and 3-4 NC
- (2) Speed Detector & Display Detect the Speed by 1 or 2 Proximity Switch, Speed Detecting Set 0 - 3,000 rpm, Output Signal 4 - 20 mA, Output Contact Hi or Low Speed Detecting 2 Channel, Power Supply 24 VDC
- (3) สายไฟสำหรับ DC Control Circuit ขนาดให้เหมาะสมกับอุปกรณ์และเป็นไปตามมาตรฐาน วสท.
- (4) สายไฟสำหรับ AC Control Circuit ขนาดให้เหมาะสมกับอุปกรณ์และเป็นไปตามมาตรฐาน วสท.
- (5) สายไฟสำหรับ AC Metering Circuit ขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 mm² 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. พิจารณออนุมัติก่อนดำเนินการ
 - การติดตั้งให้ติดตั้ง Annunciator System ไว้ที่หน้าตู้ Gen Control Board ให้เพียงพอกับการใช้งานพร้อมทดสอบใช้งานระบบ Annunciator ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

5.11.2.2 PROTECTION FUNCTION

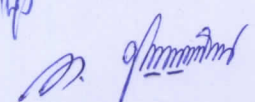
- ระบบ Relay Protection ให้เพียงพอสำหรับการป้องกันตามมาตรฐานวิศวกรรมอย่างน้อย ดังนี้ 27/29, 50/51, 50N/51N และ 81 โดยติดตั้งไว้ด้านหน้าหรือภายในตู้ Gen Control Board พร้อมทดสอบใช้งานระบบ Protection Relay ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ
- Generator Circuit Breaker & Power Cable มีพิกัดขนาดและการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) เพื่อใช้งานกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 31.25 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



อภิศร สุขุ



- 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 TRANSFORMER

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุง บำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 40 kVA จำนวน 1 ลูก และ 30 kVA จำนวน 1 ลูก และ 10 kVA จำนวน 1 ลูก รวมจำนวน 3 ลูก ให้สามารถใช้งานได้ดี โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนน้ำมันหม้อแปลงใหม่ทั้งหมด และทำการตรวจวัดค่าความเป็นฉนวนของน้ำมันหม้อแปลง ต้องได้มาตรฐานน้ำมันหม้อแปลงใหม่
- ตรวจวัดค่าความเป็นฉนวนของขดลวดแรงสูง - แรงต่ำ
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนสารดูดความชื้น SILICA-GEL
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนประเก็นฝาถัง และ Bushing ทั้งหมด
- ตรวจสอบขั้วต่อสายแรงสูง - แรงต่ำ (ทำความสะอาด/ขันสลักเกลียว)
- ตรวจสอบภายนอกของหม้อแปลง/ครีบบระบายความร้อน และสภาพการติดตั้ง
- ตรวจสอบบุชชิ่งแรงสูง - แรงต่ำ และทำความสะอาด
- ตรวจสอบระดับน้ำมันในถังอะไหล่
- ตรวจสอบพร้อมแก้ไขจุดต่อสายดินและสายนิวตรอน
- ซ่อมบำรุงรักษา สี ด้วยสีดั้งเดิม

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุง บำรุงรักษาระบบจำหน่ายไฟฟ้า (Distribution System) ขนาดแรงดัน 3.5 kV ให้สามารถใช้งานได้ดี โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Dropout Fuse ใช้กับระบบไฟ 3.5 kV 10 KA จำนวน 6 ชุด พร้อม Fuse Link ขนาด 6 A จำนวน 9 เส้น และสำรองไว้ใช้งานจำนวน 10 เส้น
- จัดหาพร้อมติดตั้ง Lightning Arrester จำนวน 9 ตัว ในระบบสายส่งไฟฟ้า 3.5 kV ก่อนหม้อแปลงไฟฟ้า ทั้ง 3 ลูก
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน LT Switch 0.5 kV 400 V พร้อมฟิวส์ จำนวน 9 ชุด
- จัดหาพร้อมเปลี่ยน Power Cable จาก Control Cubicle ถึง Transformer โดยใช้ สาย NYY มีพิกัดขนาดและการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

5.14 ALIGNMENT VIBRATION & DYNAMIC BALANCE

- ตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง Dynamic Balance ของ Runner & Flywheel ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
- ปรับ Alignment ของเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ให้อยู่ในแนวระนาบ และอยู่ในพิกัดมาตรฐาน

๕๕

สมร สม

๑/๒๒๒๒๒๒

5.15 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 หรืออาการผิดปกติอื่น ๆ อันเนื่องมาจากการดำเนินงานที่ขาดคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน หรือใช้วัสดุไม่ดี

5.16 บำรุงรักษาสีเครื่องกังหันน้ำ ฯ และพื้นโรงไฟฟ้า

- ทำสีเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์, Water System, Hydraulic System Cooling System ทั้งหมดโดยใช้รหัสสีตามมาตรฐานของโรงไฟฟ้า และต้องเสนอผลิตภัณฑ์สีให้ พพ. เห็นชอบก่อน โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนกรรมวิธีที่ผู้ผลิตแนะนำ และจะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานทุกระยะขั้นตอน

- ซ่อมปรับปรุงพื้นบริเวณ Machine Hall โดยทำการบำรุงรักษาซ่อมแซมพื้นเดิม จัดทำร่องระบายน้ำรอบบริเวณฐานแท่นเครื่องกังหันน้ำให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี พร้อมทั้งทาสีพื้นด้วยกรรมวิธีและคุณภาพของสีที่ได้มาตรฐาน โดยจะต้องเสนอผลิตภัณฑ์สีให้ พพ. เห็นชอบก่อน

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

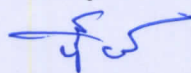
- สีผาร่อง Trench ทาด้วยสีรองพื้น อีพอกซี ชนิดใช้กับพื้นเหล็ก 2 ชั้น และทาด้วยสี CHUGOKU CS-613 (สีเทา) สีทับหน้าประเภท อีพอกซีโพลีเอไมด์ สี HIFLOOR 900 (เงา) หรือเทียบเท่า รวมความหนาสี ไม่น้อยกว่า 300 ไมครอน

5.17 ซ่อมปรับปรุงอาคารโรงไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องซ่อมปรับปรุงอาคารโรงไฟฟ้า ขนาด 4.5x5.5x3 เมตร โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

- ก่อฉาบผนังอาคารโรงไฟฟ้าบริเวณที่เสียหาย จำนวน 4 ด้าน พร้อมตรวจสอบสภาพและปรับปรุงโครงสร้างให้มีความแข็งแรง

- ซ่อมปรับปรุงประตูไม้เนื้อแข็งบานคู่พร้อมวงกบไม้เนื้อแข็ง จำนวน 1 ชุด
- ซ่อมปรับปรุงกระจกบานเกล็ดพร้อมวงกบของหน้าต่างใหม่ทั้งหมด
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนแผ่นไม้หรือแผ่นซีเมนต์บอร์ด (Cement Board) ชนิดใช้งานภายนอก หนา ไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร บริเวณหน้าจั่วด้านหน้าและด้านหลังของอาคารโรงไฟฟ้าใหม่ทั้งหมด
- รื้อถอนพร้อมกองเก็บกระเบื้องหลังคาที่อยู่ในสภาพดี และขนทิ้งกระเบื้องหลังคาที่เสียหาย



สมร งาม

สมร งาม

- 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, กระเบื้องแผ่นโปร่งแสงแบบใส ชนิดลอนคู่ ขนาด 50x120 เซนติเมตร หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร มุงไม่น้อยกว่า 2 ตำแหน่ง และครอบสันหลังคา ชนิดปรับมุม ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ตราช้าง, ตราเพชร, SCG หรือเทียบเท่า พร้อมอุปกรณ์ยึดใหม่ทั้งหมด

- ซ่อมปรับปรุงพื้นคอนกรีตภายในโรงไฟฟ้าให้เรียบและได้ระดับ พร้อมจัดทำรางระบายน้ำรอบโรงไฟฟ้าให้มีขนาดเพียงพอต่อการระบายน้ำได้เป็นอย่างดี

- 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 2 จุด โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1955-2551 หรือเทียบเท่า

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

- งานระบบไฟฟ้าภายในโรงไฟฟ้าทั้งหมดให้ผ่านสะพานไฟ (Circuit Breaker) แยกออกจากระบบผลิตอย่างอิสระต่อกัน

- จัดหาพร้อมติดตั้งระบบประปา ก๊อกชักล้างชนิดก๊อกสนาม และมินิบอลวาล์ว โดยติดตั้งนอกโรงไฟฟ้า จำนวน 1 จุด โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งระบบประปา

ผู้รับจ้างต้องซ่อมบำรุงรักษาสีอาคารโรงไฟฟ้า ตามกำหนดดังนี้

สีภายนอกอาคาร(คอนกรีต)

- ทาหรือกลึงสีรองพื้น อย่างน้อย 1 เที่ยว
- ทาหรือกลึงสีทับหน้าชั้นที่หนึ่งด้วยสีน้ำอะคริลิก อย่างน้อย 1 เที่ยว
- ทาหรือกลึงสีทับหน้าชั้นที่สองด้วยสีน้ำอะคริลิก อย่างน้อย 1 เที่ยว

สีภายในอาคาร(คอนกรีต)

- ทาหรือกลึงสีรองพื้นชนิด Epoxy Varnish อย่างน้อย 1 เที่ยว
- ทาหรือกลึงสีทับหน้าชั้นที่หนึ่งด้วย Epoxy H.B. Finish อย่างน้อย 1 เที่ยว
- ทาหรือกลึงสีทับหน้าชั้นที่สองด้วย Epoxy Finish อย่างน้อย 1 เที่ยว

สีภายนอกและในอาคาร(ไม้)

- บำรุงรักษาสีเนื้อไม้ด้วยคุณภาพสีใช้กับงานไม้

5.18 PENSTOCK

- ซ่อมปรับปรุงแนวท่อส่งน้ำ (Penstock) ชนิด PVC ที่ชำรุด จำนวน 2 จุด โดยใช้วิธีตัดท่อบริเวณส่วนที่ชำรุดออกแล้วต่อท่อใหม่ด้วยข้อต่ออีโบลท์ โดยผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดจุดที่ทำการซ่อมแซมภายหลัง ซึ่งอย่างน้อยผู้รับจ้างต้องจัดหาท่อ PVC Class 8.5 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร ความยาว 4 เมตร แบบปลายบานหรือปากกระฆัง ชนิดต่อด้วยแหวนยาง (PVC Pipe one End with Rubber Ring Socket) จำนวน 2 ท่อน และข้อต่ออีโบลท์ ชนิด PVC - PVC จำนวน 4 ชุด

6. การเสนอราคา

6.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ พพ. ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

6.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน

6.3 ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ทั้งปวงไว้แล้ว

7. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

ใช้หลักเกณฑ์ราคา (Price) ในการพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

8. งานเอกสารที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ

8.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนงาน กรรมวิธีการปฏิบัติงาน บุคลากร วิศวกรผู้ควบคุมงาน พร้อมแบบฟอร์มการตรวจสอบและทดสอบ ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติภายใน 30 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยให้จะต้องวางแผนหยุดให้น้อยที่สุด

8.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือแจ้งให้ พพ. ทราบก่อนล่วงหน้า เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 วัน ก่อนเข้าปฏิบัติงานที่หน้างาน ทั้งนี้ในการปฏิบัติงานประจำวัน ผู้รับจ้างจะต้องส่ง Daily Request เพื่อขออนุญาตเข้าปฏิบัติงานต่อผู้ควบคุมงานก่อนเข้าปฏิบัติงานในแต่ละวัน

8.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำรายงานการปฏิบัติงาน ส่งให้คณะกรรมการ จำนวน 4 ชุด ต้นฉบับเอกสาร 1 ชุด สำเนาเอกสาร 1 ชุด และรายงานในรูปแบบ Electronic File 2 ชุด โดยในรายงาน อย่างน้อยจะต้องประกอบไปด้วย รายงานกรรมวิธีการซ่อมปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อม อุปกรณ์ประกอบ ผลการตรวจสอบและผลการทดสอบต่าง ๆ พร้อมภาพถ่ายการปฏิบัติงาน

8.4 วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างรื้อถอนเพื่อนำของใหม่มาใช้งานทดแทน จะต้องจัดเก็บใส่ลังไม้ให้เรียบร้อย และทำบัญชีรายการสภาพของวัสดุอุปกรณ์ พร้อมขนย้ายมาเก็บไว้สถานที่ ที่โครงการไฟฟ้าพลังน้ำแม่สะงา อำเภอแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ได้จัดเตรียมไว้ให้

9. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาในการปฏิบัติงานต้องแล้วเสร็จภายใน 240 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

10. วงเงินในการว่าจ้าง

การว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ ระดับหมู่บ้าน โครงการห้วยหารเต็ด ตำบลนาปู่ป้อม อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน 1 โครงการ ในครั้งนี้มีวงเงินทั้งสิ้น 1,690,000.00 บาท

11. การจ่ายเงิน

11.1 เงินล่วงหน้า จำนวนร้อยละ 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 กรรมวิธีแบบฟอร์ม การตรวจสอบ ทดสอบ พร้อมวิศวกรควบคุมงาน และได้รับอนุมัติจาก พพ. และผู้รับจ้างได้ดำเนินการตามข้อกำหนด รายละเอียดข้อ 5.11 และ 5.12 แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

11.3 **งวดที่ 2** จำนวนเงินร้อยละ 40 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 20 ของราคาว่าจ้าง เมื่อดำเนินการประกอบติดตั้งและเดินเครื่องทดสอบแล้วเสร็จตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.14 - 5.18 แล้วเสร็จ และงานส่วนที่เหลือแล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญา พร้อมส่งรายงานการปฏิบัติงานฉบับสมบูรณ์ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

หมายเหตุ ค่าจ้างงวดที่ 2, 3 ผู้รับจ้างสามารถขอเบิกเงินงวดไหนก่อนก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงลำดับ

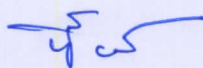
12. กำหนดยี่นราคาและระยะเวลารับประกันผลงาน

12.1 ผู้เสนอราคาจะต้องกำหนดยี่นราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน

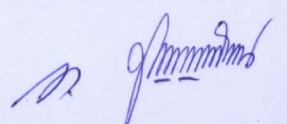
12.2 วัสดุ อุปกรณ์ อะไหล่ ที่จะใช้ในงานปรับปรุงในครั้งนี้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานเป็นของใหม่ ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน โดยผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความเสียหายของงานและการเกิดชำรุดบกพร่อง อันเนื่องมาจากการดำเนินการของผู้รับจ้างที่ขาดคุณภาพ หรือใช้วัสดุไม่ดีพอในการปฏิบัติงานในครั้งนี้เป็นระยะเวลา 1 ปี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

12.3 การถอด ประกอบ และติดตั้ง พร้อมทดสอบ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้นที่จะต้องดำเนินการให้ได้มาตรฐานทางวิศวกรรม และตามหนังสือคู่มือของบริษัทผู้ผลิต

12.4 ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน โดยมีให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของทางราชการและเอกชน รวมทั้งสาธารณูปโภคต่าง ๆ ความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองทั้งหมด



อมร สกพ



13. การสงวนสิทธิ

13.1 พพ. สงวนสิทธิที่จะเลือกใช้ชนิด ขนาดและเปลี่ยนแปลงปริมาณงาน และส่วนประกอบอื่น ๆ ตลอดจนการเพิ่มหรือลดรายการ และหากผู้เสนอราคาแนบเอกสารตามที่กำหนดในข้อ 3 ไม่ครบถ้วน พพ. สงวนสิทธิที่จะตัดสิทธิในการเข้าเสนอราคาของผู้เสนอราคารายนั้น ๆ

13.2 ปริมาณงานและรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ในข้อกำหนดรายละเอียด เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้น สำหรับการเสนอราคาเท่านั้น วัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ แม้มิได้ระบุไว้ แต่มีความจำเป็นในการดำเนินการเพื่อให้สามารถใช้งาน ได้ดีเป็นไปตามวัตถุประสงค์ก็ให้ถือรวมอยู่ในการเสนอราคาด้วย ผู้เสนอราคาไม่อาจนำมากล่าวอ้างขอเพิ่ม วงเงิน หรือเวลาตามที่ระบุในสัญญาได้ ปริมาณงานและข้อมูลรายละเอียดที่แท้จริงผู้เสนอราคาสามารถเดินทางไปดูสถานที่ พร้อมทั้งสำรวจสภาพหน้างาน เพื่อเป็นข้อมูลในการเสนอราคาได้

หมายเหตุ การจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงได้ต่อเมื่อ พรบ.งบประมาณ 2564 มีผลบังคับใช้และได้รับอนุมัติจัดสรรเงินงบประมาณ จากสำนักงบประมาณแล้ว สำหรับกรณีที่มิได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดหาในครั้งดังกล่าว สามารถยกเลิกการจัดหาได้ ทั้งนี้ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้น



อภิศ วัฒน

