



กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน

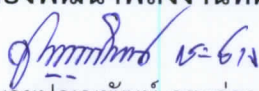
ว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการห้วยหมากกลาง
ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน 1 โครงการ

กลุ่มดำเนินการและบำรุงรักษา

กองพัฒนาพลังงานทดแทน



(ว่าที่ร้อยตรี วรพจน์ รักสูง)
วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการพิเศษ



(นายปัญญาพัฒน์ กระจ่าง)
วิศวกรปฏิบัติการ



(นางสาวมารีกา หลายแห่ง)
วิศวกรปฏิบัติการ



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน
ว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ
โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการห้วยหมากกลาง
ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน 1 โครงการ

1. ความเป็นมา

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้ก่อสร้าง โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการห้วยหมากกลาง ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำขนาดกำลังผลิต 25 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง แล้วเสร็จและเริ่มดำเนินการผลิตและจ่ายไฟฟ้าให้กับราษฎรบ้านห้วยหมากกลาง และ บ้านห้วยห้วย ตั้งแต่วันที่ 12 ตุลาคม 2548 เป็นต้นมา ปัจจุบัน พพ. ได้ตรวจสอบพบว่าเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ ชำรุดตามอายุการใช้งาน ดังนั้น พพ. จึงมีความประสงค์จะว่าจ้างปรับปรุงเพื่อให้สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

พพ. มีความประสงค์จะว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการห้วยหมากกลาง ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ขนาดกำลังผลิต 25 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ และให้โครงการฯ สามารถผลิต-จำหน่ายพลังงานไฟฟ้า ได้ตามแผนผลิตพลังงาน ซึ่งเป็นการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนร้อยละ 30 ของพลังงานขั้นสุดท้าย ตามแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกของประเทศไทย พ.ศ. 2561-2580 (AEDP 2018) ซึ่งเป็นการลดการปล่อยก๊าซ CO₂ ที่ก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน ซึ่งเป็นการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามนโยบายรัฐบาล และเป็นการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามยุทธศาสตร์ชาติ

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ พ.ว. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้ผู้เข้าร่วมรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณ งาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้ผู้เข้าร่วมรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมรายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือ หนังสือเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

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

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเป็นผู้ที่มีผลงานในการติดตั้ง หรือ ซ่อมปรับปรุง หรือจัดทำ Hydro Turbine ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 13 กิโลวัตต์ต่อเครื่อง โดยจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือ บริษัทเอกชน ที่ พ.พ. พิจารณาแล้วเชื่อถือได้

4. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น 2 ส่วน คือ

4.1 ส่วนที่ 1 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

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

(2) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่ได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(3) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนา สัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (1) หรือ (2) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(4) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นสำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม สำเนาหนังสือแสดงวัตถุประสงค์ในการทำการค้าหรือประกอบธุรกิจของนิติบุคคลนั้น ๆ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

4.2 ส่วนที่ 2 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(2) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

(3) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

(3.1) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นใบเสนอราคา ที่มีรายละเอียดปริมาณงาน (Bill of Quantities , BOQ) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(3.2) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นหนังสือรับรองผลงาน สัญญาหรือใบสั่งซื้อ (Purchase Order ,PO) ข้อกำหนดรายละเอียด (TOR) และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแสดงว่าเป็นผู้ที่มีผลงานในการติดตั้ง หรือ ซ่อม ปรับปรุง หรือจัดทำ Hydro Turbine ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 13 กิโลวัตต์ต่อเครื่อง โดยจะต้องเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานราชการ หรือ รัฐวิสาหกิจ หรือ บริษัทเอกชนที่ พพ. พิจารณาแล้วเชื่อถือได้ เพื่อประกอบการพิจารณา ทั้งนี้หากผู้เสนอราคามีรายละเอียดผลงานไม่ครบถ้วน พพ. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาเอกสารใด ๆ ของผู้เสนอราคา

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) 45 เมตร อัตราการไหลของน้ำ 90 ลิตร/วินาที ความเร็วรอบ 750 รอบ/นาที ท่อส่งน้ำชนิด PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร ความยาวแนวท่อส่งน้ำ 950 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 ซึ่งออกแบบให้มีความยาว ขนาด ท่อลดหลั่นตามพื้นที่หน้าตัดท่อที่เปลี่ยนไป โดยคำนึงถึงปริมาณน้ำที่เข้าต้องเท่ากับปริมาณน้ำที่ออกทั้ง 2 ทาง

รวมกัน ให้เหมาะสมตามหลักวิชาการ เพื่อลดการสูญเสียภายในท่อให้มากที่สุด และต้องสามารถใช้จุดยึด (PCD) และร่อง Seal ร่วมกับข้อต่อซ่อมบำรุง (Dismantling Joint) เดิมได้ดีโดยไม่มีการรั่วซึมของน้ำ โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ รายการคำนวณ ให้ พพ. พิจารณาก่อนอนุมัติก่อนดำเนินการ

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Needle Valve พร้อม Hydraulic Cylinder หรือ Servo Motor จำนวน 2 ชุด Needle Valve ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ASTM-A564-XM25 หรือคุณภาพเทียบเท่า ขึ้นรูปทั้งตัวหัวฉีดและแต่งผิวให้เรียบ แกนหัวฉีดทำจากเหล็ก ST45 มี Bushing ทำด้วย Bronze อย่างดีมีปะเก็นกันน้ำรั่วเป็นชนิดสำเร็จรูป รูปวงแหวนทำด้วยเชือกชุบ ตัวก้าน Needle ต่อกับชุด Hydraulic Cylinder หรือ Servo Motor สำหรับควบคุมการทำงานของ Needle Valve ให้ทำงานตามสภาวะการเปลี่ยนแปลงของโหลด โดยต้องปรับตั้งและทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Nozzle จำนวน 2 ชุด โดยยึดติดกับ Flow Strengthenner และ Nozzle Cap ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ASTM-A743 CA6NM หรือคุณภาพเทียบเท่า โดยต้องปรับตั้งและทดสอบให้สามารถใช้งานได้

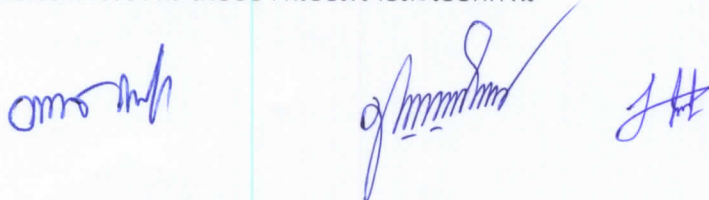
- จัดหาพร้อมติดตั้งชุดเบี่ยงทิศทางหัวฉีด (Deflector) จำนวน 2 ชุด ต่อกันด้วย Mechanism Link ให้สามารถทำงานร่วมกับ Hydraulic Cylinder หรือ Servo Motor จำนวน 1 ชุด สำหรับควบคุมการทำงานของ Deflector ให้ทำงานตามสภาวะการเปลี่ยนแปลงของโหลด และเบี่ยงทิศทางน้ำออกจาก Runner โดยทันทีในกรณี Emergency Shutdown โดยต้องปรับตั้งและทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Runner ชนิด Turgo ขนาด Runner Diameter ไม่น้อยกว่า 345 มิลลิเมตร ซึ่งทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ASTM-A743 CA6NM หรือคุณภาพเทียบเท่า ขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีการผลิตที่ได้มาตรฐานที่ไม่ก่อให้เกิดโพรงอากาศ (Bubble) และรอยร้าว (Crack) ในเนื้อโลหะ เจียรแต่งผิวและเชื่อมต่อเข้ากับจาน (Disc) ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม ASTM-A743 CA6NM หรือเทียบเท่า และต้องทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยวิธีการ Penetrant Testing (PT) โดยผู้รับจ้างต้องแนบภาพถ่ายขณะทำการ Penetrant Testing (PT) ให้ พพ. พิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้งที่โครงการ

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

- จัดหาพร้อมติดตั้งฝาครอบ และเสื้อของชุด Turbine ชนิด Turgo จำนวน 1 ชุด ทำด้วยเหล็กเหนียว เชื่อมขึ้นรูปแข็งแรง ไม่บิดเบี้ยว Machine ผิวอย่างมีคุณภาพ พร้อมปะเก็นสำเร็จรูปกันน้ำรั่วซึมหรือ O-ring กันน้ำรั่ว และให้สามารถประกอบเข้ากันได้อย่างมั่นคงแข็งแรง โดยปะเก็นกันน้ำรั่ว ระหว่างเพลลากับเสื้อเครื่องกังหันน้ำ ต้องเป็นปะเก็นชนิด Mechanical Seal

- จัดทำ Name Plate Turbine ให้มีขนาดที่เหมาะสมชัดเจนสวยงามและผลิตจากวัสดุโลหะผิวด้านมีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมการใช้งาน 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 : 2 ชนิด V-Belt หรือ Narrow V-Belt หน้าตัด C โดยกำหนดให้ Small Pulley ต้องมีขนาด Pitch Diameter (P.D.) ไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร และจำนวน ร่องสายพานไม่น้อยกว่า 4 ร่อง ให้มีอัตราทดความเร็วรอบและความสามารถในการส่งกำลังเหมาะสมต่อการใช้งาน โดยการยึด Pulley ให้ติดแน่นกับเพลาดังด้วยตัวล็อกเพลลา (Bushings and Hubs) ชนิด Taper bushing สามารถใช้งานและทนแรงบิดได้เป็นอย่างดี จำนวน 1 ชุด โดยสายพานต้องได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 146-2556 หรือเทียบเท่า พร้อมจัดหาสายพานสำรองไว้ใช้งานอีก จำนวน 4 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 AND 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 ให้ใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพดังเดิม หรือหากพบว่ามีการชำรุดเสียหาย จนไม่สามารถซ่อมปรับปรุงให้ดังเดิมได้ให้เปลี่ยน Inlet Valve ใหม่ทดแทนของเดิมที่ชำรุด พร้อมเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ ภายหลังการซ่อมปรับปรุงหรือเปลี่ยนใหม่ ต้องทำการทดสอบ Hydrostatic Test ที่แรงดัน 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานปกติ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที โดยต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำ พร้อมทาสี Coal Tar Epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสน้ำอย่างน้อย 2 ชั้น โดยผู้รับจ้างต้องเชิญเจ้าหน้าที่ของ พพ. เข้าร่วมดำเนินการตรวจสอบและทดสอบด้วย

- จัดหาพร้อมติดตั้งระบบควบคุมการทำงานของ Hydraulic Cylinder หรือ Servo Motor ของชุด Inlet Valve เพื่อให้ Inlet Valve สามารถทำงานร่วมกับ Hydraulic Power Unit ในการควบคุมการเปิด-ปิดน้ำได้ จำนวน 1 ชุด โดยอย่างน้อยต้องประกอบไปด้วย Solenoid Valve พร้อมคอยล์ไฟฟ้า, Check Valve, Pressure Gauge, สาย Hydraulic พร้อมทั้งวาล์ว หัวต่อ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่และได้มาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต เมื่อประกอบเข้ากันแล้วต้องปรับตั้งและทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี พร้อมส่งมอบ Solenoid Valve พร้อมคอยล์ไฟฟ้าไว้ใช้งานอีก จำนวน 1 ชุด โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบและรายละเอียดอุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ

อมร ทรัพย์

จ. ทรัพย์
 จ. ทรัพย์

- 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 ทำด้วยเหล็ก AISI 4140 หรือเทียบเท่า จำนวน 1 ชุด และเมื่อประกอบเข้าด้วยกันกับ Flywheel แล้วต้องตรวจสอบและปรับปรุง Dynamic Balance ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน **โดยผู้รับจ้างต้องแนบผลการทำ Dynamic Balance ให้ พพ. พิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้งที่โครงการ**

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Flywheel Guard พร้อมนอตยึดให้มั่นคงแข็งแรง จำนวน 1 ชุด

5.6 BASE PLATE

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

5.8 COUPLING AND GUARD

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Coupling ชนิด Grid Coupling แบบ Horizontal Split Cover ขนาด 1080 หรือเทียบเท่า พร้อมอุปกรณ์จับยึดยึดห่อ SKF, LIFEMAX, LOVEJOY หรือคุณภาพเทียบเท่า 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) หรือ Water-Oil Heat Exchanger ชนิด Shell and Tube Heat Exchanger โดยมีชุด Hydraulic Pump รับกำลังขับโดยตรงจากเพลารองกังหันน้ำ หรือ ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) พร้อมติดตั้ง Accumulator Tank ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร 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 ไว้ใช้งานอีก จำนวน 1 ชุด

5.10 GENERATOR

- จัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 30 kW (37.5 kVA) จำนวน 1 ชุด โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบรายละเอียดให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ 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 30 kW (37.5 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
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนสาย Power Cable Generator จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปตู้แผงสวิตช์ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยชนิดสายไฟฟ้า NYY ขนาดไม่น้อยกว่า 25 ตารางมิลลิเมตร ใหม่ทั้งหมด โดยติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) โดยสายไฟฟ้าส่วนที่อยู่เหนือพื้นอาคารโรงไฟฟ้า ต้องสวมด้วยท่ออ่อนชนิดกันน้ำได้ตลอดเส้น
- จัดทำ Name Plate Generator ให้มีขนาดเป็นไปตามมาตรฐานดูสวยงามและวัสดุมีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมการใช้งาน (ในกรณีที่ไม่มี Name Plate จากโรงงานผู้ผลิต สูญหาย หรือชำรุด) โดยอย่างน้อยมีรายละเอียดดังนี้

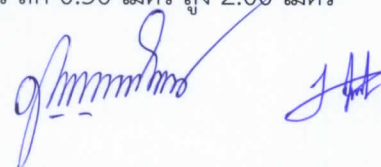
Type Generator		
Output	kVA	(kW)
Volts	Amps	Hz
PF	Phase	Rpm
Insulation Class		
MFG. Date	dd/mm/yy	
Manufactured by	(Company Name)	

5.11 GENERATOR CONTROL CUBICLE

- จัดหาพร้อมติดตั้ง และทดสอบตู้แผงสวิตช์ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบ รายละเอียดอุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ 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
- (4) ขนาดของตู้จะต้องไม่น้อยกว่า กว้าง 0.80 เมตร ลึก 0.50 เมตร สูง 2.00 เมตร
- (5) ฐานของตู้เป็นเหล็ก Channel

(6) การระบายอากาศ มีช่องระบายอากาศที่ผนังด้านข้างทั้งสองด้านทั้งตอนบนและตอนล่าง ช่องระบายอากาศทุกช่อง ต้องบุด้วย ตะแกรงรูกกลม 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 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 โดยจะต้องเสนอแบบ พร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พ.พ. พิจารณออนุมัติก่อนดำเนินการ เพื่อทำงานร่วมกับ Hydraulic Power Unit ในการควบคุม Needle Valve และ Deflector ให้เปิด-ปิดน้ำตามปริมาณการรับโหลดจริง เพื่อรักษาความเร็วรอบของ เครื่องกังหันน้ำให้อยู่ในระดับปกติตลอดเวลา โดยผู้รับจ้างต้องทดสอบและปรับตั้ง Electronic Governor ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ โดยทุกสถานะการเปลี่ยนแปลงของโหลด 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 mm^2 สีสนวนเป็นไปตามมาตรฐาน 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 สัญญาณเสียงจะดับแต่หลอดยังคงติดอยู่จนกว่า Fault จะหมดไปจึงกด Fault Reset Switch หลอดไฟจึงจะดับสามารถทดสอบสัญญาณเสียงและหลอดได้โดยกด 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 27/59, 50/51, 50N/51N และ 81 โดยติดตั้งไว้ด้านหน้าหรือภายในตู้ Gen Control Board พร้อมทดสอบใช้งานระบบ Protection Relay ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ

- Generator Circuit Breaker & Power Cable มีพิกัดขนาดและการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) เพื่อใช้งานกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 30 kW (37.5 kVA) 400 V โดย Generator Circuit Breaker มี Shunt Trip และ Closing Coil 24 VDC

- ทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ

5.11.2.3 อุปกรณ์แสดงผลเชื่อมต่อกับชุดอุปกรณ์ระบบควบคุม (HMI Panel)

ติดตั้งอุปกรณ์แสดงผล Human Machine Interface (HMI) เชื่อมต่อกับชุดอุปกรณ์ระบบควบคุม PLC แบบอุตสาหกรรมเพื่อแสดงผลเป็นกราฟฟิกส์ และควบคุมพร้อมบันทึกข้อมูล รองรับการทำงานเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นหน้าจอสีแบบ Touch Screen Color Graphics
- มี Port Ethernet และ Port USB
- มี Serial Port RS422/RS485
- มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
- สามารถควบคุมการทำงานและแจ้งเตือนสถานะการทำงานที่ผิดปกติได้

- สามารถเก็บบันทึกข้อมูล และดาวน์โหลดออกมาได้ โดยบันทึกข้อมูลอย่างน้อยดังนี้
ค่ากำลังไฟฟ้า (kW, kVar), ค่าพลังงานไฟฟ้า (kWh), ค่าตัวประกอบกำลัง (PF), กระแสไฟฟ้าแต่ละเฟส (A) ,
แรงดันไฟฟ้าแต่ละเฟส (V), ความถี่ (Hz)

5.11.3 ELECTRICAL WIRING REGULATIONS

- การเดินสายไฟฟ้าระหว่างอุปกรณ์ในระบบควบคุม Turbine Control System, Hydraulic Power Unit, Generator Control Cubicle และอุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ต้องใช้ชนิดสายไฟฟ้าและการติดตั้ง ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) เปลือกนอกของสายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีรหัสหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวม ยาก แก่การลอกหลุดหาย และต้องเดินสายไฟร้อยในท่อโลหะร้อยสายไฟ (EMT) หรือ ท่อพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ตลอดเส้นทั้งหมด ยกเว้นบริเวณที่ต้องมีการเคลื่อนไหวให้ใช้สายอ่อนชนิดกันน้ำได้ พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

- การเดินสายระหว่าง Metering & Instrument ต้องใช้สายคอนโทรลมีชีลด์ (Shield Cable) ชนิดสายสัญญาณป้องกันการรบกวนสำหรับอุปกรณ์ Metering & Instrument ทั้งหมด เปลือกนอกของสายคอนโทรลทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีรหัสหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวม ยาก แก่การลอกหลุดหาย และต้องเดินสายคอนโทรลร้อยในท่อโลหะร้อยสายไฟ (EMT) หรือ ท่อพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ตลอดเส้นทั้งหมด ยกเว้นบริเวณที่ต้องมีการเคลื่อนไหวให้ใช้สายอ่อนชนิดกันน้ำได้ พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้

5.12 DC 24 V SYSTEM

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุง DC 24 V System จำนวน 1 ชุด โดยจะต้องเสนอ Catalog อุปกรณ์ให้ พ.พ. พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการ ดังมีรายละเอียด ดังนี้

- จัดหาพร้อมติดตั้งแบตเตอรี่ 12 V ขนาด 100 Ah ชนิด Maintenance Free จำนวน 2 ลูก
- จัดหาพร้อมติดตั้งแบตเตอรี่ ชาร์จเจอร์ Input 220 VAC Output 24 VDC 30 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 TRANSFORMER

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุง บำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 40 kVA จำนวน 1 ลูก และขนาด 20 kVA จำนวน 3 ลูก รวมเป็น 4 ลูก ให้สามารถใช้งานได้ดี โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนน้ำมันหม้อแปลงใหม่ทั้งหมด และทำการตรวจวัดค่าความเป็นฉนวนของน้ำมันหม้อแปลง ให้ได้ค่าตามมาตรฐานน้ำมันหม้อแปลงใหม่
- ตรวจวัดค่าความเป็นฉนวนของขดลวดแรงสูง – แรงต่ำ
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนปะเก็นฝาถัง และ Bushing ทั้งหมด

- ตรวจสอบข้อต่อสายแรงสูง – แรงต่ำ (ทำความสะอาด/ขันสลักเกลียว)
- ตรวจสอบภายนอกของหม้อแปลง/ครีประบายความร้อน และสภาพการติดตั้ง
- ตรวจสอบบุชชิ่งแรงสูง – แรงต่ำ และทำความสะอาด
- ตรวจสอบระดับน้ำมันในถังอะไหล่
- ตรวจสอบพร้อมแก้ไขจุดต่อสายดินและสายนิวตรอน
- ซ่อมบำรุงรักษาสี ด้วยคุณภาพและเฉดสีดั้งเดิม

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 3 เส้น และสำรองไว้ใช้งานจำนวน 15 เส้น

- จัดหาพร้อมติดตั้ง Lightning Arrester จำนวน 12 ตัว ในระบบสายส่งไฟฟ้า 3.5 kV ก่อนหม้อแปลงไฟฟ้า ทั้ง 4 ลูก

- จัดหาพร้อมเปลี่ยน LT Switch 0.5 kV 400 A พร้อมฟิวส์ จำนวน 9 ชุด พร้อมส่งมอบฟิวส์ไว้ใช้งานอีก จำนวน 9 ชุด รวมทั้งสิ้น จำนวน 18 ชุด

- จัดหาเสาไฟฟ้าคอนกรีตอัดแรง (คอน.) ขนาด 9 เมตร จำนวน 10 ต้น

- จัดหาคอนสปีน ชนิดคอนกรีตอัดแรง (Crossarm Spun Prestressed Concrete) พร้อมเหล็กประกบคอน (Flat Crossarm Brace) ขนาดตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พร้อมอุปกรณ์ประกอบหัวเสาสำหรับใช้งานกับเสาไฟฟ้า 9 เมตร จำนวน 10 ชุด

- จัดหาสายไฟฟ้าแรงสูงชนิดตัวนำอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือยเสริมแกนเหล็ก ACSR : Aluminium Conductor Steel Reinforced ขนาดไม่น้อยกว่า 35 Sq mm ความยาว 1,000 เมตร

- จัดทำพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กบริเวณฐานหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 40 kVA และทำรั้วกัน Switch Yard ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และมีความปลอดภัยตามมาตรฐานวิศวกรรม

- จัดหาพร้อมเปลี่ยนสาย Power Cable Transformer จากหม้อแปลงไฟฟ้าบริเวณอาคารโรงไฟฟ้าไปตู้แผงสวิตช์ควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยชนิดสายไฟฟ้า NYY ขนาดไม่น้อยกว่า 25 ตารางมิลลิเมตรใหม่ทั้งหมด โดยติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (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 ให้อยู่ในพิสัยที่เหมาะสม

- ตรวจสอบและปรับตั้ง Alignment ของเครื่องกังหันน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในแนวระนาบและอยู่ในพิสัยมาตรฐาน

- ตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง Noise and Vibration ของเครื่องกังหันน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในแนวระนาบและอยู่ในพิสัยมาตรฐาน

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

เพื่อแสดงให้เห็นว่าเครื่องกังหันน้ำ ได้รับการปรับปรุงแล้วให้อยู่ในสภาพที่ดี สามารถใช้งาน ได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยการทดสอบต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำ, น้ำมัน, จาระบี ไม่มีการสั่น หรือ อาการผิดปกติอื่นๆ อันเนื่องมาจากการดำเนินงานที่ขาดคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน หรือใช้วัสดุไม่ดี

5.16 บำรุงรักษาสีเครื่องกังหันน้ำ และพื้นโรงไฟฟ้า

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

- ซ่อมปรับปรุงพื้นบริเวณ Machine Hall และภายในอาคารโรงไฟฟ้า โดยทำการบำรุงรักษา ซ่อมแซมพื้นเดิม ให้เรียบเนียน ได้ระดับ และมีความลาดเอียงที่เหมาะสมต่อการระบายน้ำให้ไหลลงร่องระบายน้ำ รอบบริเวณฐานแท่นเครื่อง (Base Plate) หรือ ลาดเอียงออกบริเวณทางเข้าอาคารโรงไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี พร้อมจัดทำร่องระบายน้ำรอบบริเวณฐานแท่นเครื่องกังหันน้ำ (Turbine Base Plate) ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี พร้อมทั้งทาสีพื้นด้วยกรรมวิธีและคุณภาพของสีที่ได้มาตรฐาน โดยต้องเสนอผลิตภัณฑ์สีให้ พพ. เห็นชอบก่อน

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

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

5.17 ซ่อมปรับปรุงอาคารโรงไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องซ่อมปรับปรุงอาคารโรงไฟฟ้า โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

- ตรวจสอบสภาพและปรับปรุงโครงสร้างผนังอาคารโรงไฟฟ้าให้มีความแข็งแรง
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนประตูไม้เนื้อแข็งบานคู่พร้อมวงกบไม้เนื้อแข็ง จำนวน 1 ชุด
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนกระจกบานเกล็ดพร้อมวงกบของหน้าต่างใหม่ทั้งหมด
- จัดหาพร้อมติดตั้งเหล็กดัดกันขโมยบริเวณหน้าต่างกระจกบานเกล็ด จำนวน 1 ชุด
- จัดหาพร้อมเปลี่ยนแผ่นไม้บริเวณหน้าจั่วด้านหน้าและด้านหลังของอาคารโรงไฟฟ้า
- รื้อถอนพร้อมกองเก็บกระเบื้องหลังคาที่อยู่ในสภาพดี และขนทิ้งกระเบื้องหลังคาที่เสียหาย

- 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 4 ตำแหน่ง และครอบสันหลังคา ชนิดปรับมุม ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ตราช้าง, ตราเพชร, SCG หรือเทียบเท่า พร้อมอุปกรณ์ยึดใหม่ทั้งหมด

- จัดทำซีเมนต์อุดช่องว่างบริเวณรอยต่อระหว่างกระเบื้องมุงหลังคาและพื้นภายในอาคารโรงไฟฟ้า ทั้ง 2 ด้าน ให้มีความแข็งแรง เรียบเนียน และสวยงาม โดยไม่มีการรั่วซึมของน้ำ

- จัดทำรางระบายน้ำรอบอาคารโรงไฟฟ้าให้มีขนาดเพียงพอต่อการระบายน้ำได้เป็นอย่างดี

- งานระบบไฟฟ้าภายในอาคารโรงไฟฟ้าทั้งหมดให้ผ่านสะพานไฟ (Circuit Breaker) แยกออกจากระบบผลิตอย่างอิสระต่อกัน

- 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 โดยต้องเดินสายไฟร้อยในท่อโลหะร้อยสายไฟ (EMT) หรือ ท่อพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ทั้งหมด

- จัดหาพร้อมติดตั้งระบบไฟฟ้ากำลังประกอบด้วยชุดเต้ารับคู่แบบมีกราวด์ จำนวน 3 จุด โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 166-2549 หรือเทียบเท่า โดยต้องเดินสายไฟร้อยในท่อโลหะร้อยสายไฟ (EMT) หรือ ท่อพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ทั้งหมด

- จัดหาพร้อมติดตั้งระบบประปา ก๊อกชักล้างชนิดก๊อกสนาม และมินิบอลวาล์ว โดยติดตั้งนอกอาคารโรงไฟฟ้า จำนวน 1 จุด และภายในอาคารโรงไฟฟ้า จำนวน 1 จุด โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งระบบประปา

ผู้รับจ้างต้องซ่อมบำรุงรักษาสีอาคารโรงไฟฟ้า ตามกำหนดดังนี้

สีภายนอกอาคาร(คอนกรีต)

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

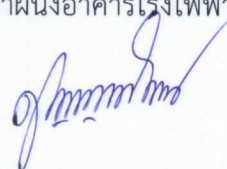
สีภายในอาคาร(คอนกรีต)

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

สีภายนอกและในอาคาร(ไม้)

- บำรุงรักษาสีเนื้อไม้ด้วยคุณภาพสีใช้กับงานไม้

หมายเหตุ ในกรณีที่อาคารโรงไฟฟ้าเดิมมีพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการติดตั้งเครื่องกังหันน้ำพร้อมอุปกรณ์ ให้ขยายอาคารโรงไฟฟ้าเดิม โดยปรับปรุงโครงสร้างเสา คาน และพื้นอาคาร ให้มีความแข็งแรง เพื่อรองรับการติดตั้งเครื่องกังหันน้ำใหม่ พร้อมปรับปรุงวัสดุที่ใช้ในการทำผนังอาคารโรงไฟฟ้าในบริเวณที่ขยายให้เหมาะสม


5.18 INTAKE VALVE & SLUICE GATE & PENSTOCK

- ตรวจสอบสภาพ ซ่อมแซม และทำความสะอาด Intake Valve ชนิด Gate Valve ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด อย่างน้อยผู้รับจ้างต้องจัดหาและเปลี่ยน Seal และ ชุดควบคุมการเปิด-ปิด ฯลฯ ให้ใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพดังเดิม พร้อมทาสี Coal Tar Epoxy บริเวณส่วนที่สัมผัสน้ำอย่างน้อย 2 เทียว และทาสีรองพื้นกันสนิม (Red Oxide) อย่างน้อย 1 เทียว และพ่นสีจริง (Enamel) อย่างน้อย 2 เทียว บริเวณภายนอกให้ดูเรียบร้อยสวยงาม

- ตรวจสอบสภาพ ซ่อมแซม และทำความสะอาด ประตูระบายตะกอนทรายหน้าฝาย (Sluice Gate) จำนวน 1 ชุด พร้อมราวเหล็กกันตก และตะแกรงกันขยะ ให้สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพดังเดิม พร้อมบำรุงรักษาสีให้ดูเรียบร้อยสวยงาม

- จัดทำฐานคอนกรีต (Pipe Support) เพื่อรองรับแนวท่อส่งน้ำ (Penstock) ที่ชำรุดเสียหาย จำนวน 1 จุด โดยผู้ว่าจ้างจะกำหนดจุดที่ทำการซ่อมแซมภายหลัง

- ซ่อมปรับปรุงฐานคอนกรีต (Support) ที่ชำรุดเสียหาย จำนวน 1 จุด โดยผู้ว่าจ้างจะกำหนดจุดที่ทำการซ่อมแซมภายหลัง

- จัดหาอุปกรณ์เพื่อซ่อมปรับปรุงแนวท่อส่งน้ำ (Penstock) ชนิด PVC ที่ชำรุด พร้อมจัดส่งไปยังสถานที่ที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ซึ่งอย่างน้อยผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์เบื้องต้นดังต่อไปนี้

(1) ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร ความยาว 4 เมตร แบบปลายบานหรือปากระฆัง ชนิดต่อด้วยแหวนยาง (PVC Pipe one End with Rubber Ring Socket) Class 8.5 จำนวน 5 ท่อน

(2) ข้อต่อยิบโบลท์ ชนิด PVC – PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร จำนวน 3 ชุด

5.19 ELECTRICAL METERING DEVICES

- จัดหาเครื่องทดสอบ Insulation Tester ยี่ห้อ HIOKI IR 4056-21, FLUKE 1503, SONEC MIC-10 หรือเทียบเท่า จำนวน 1 ชุด

- จัดหา Digital Multimeter ยี่ห้อ HIOKI DT4282 True-RMS, FLUKE 87V MAX, GOSSEN METRAWATT METRAHIT AM XTRA (M240A) หรือเทียบเท่า จำนวน 1 ชุด

- จัดหา Digital Clamp Meter ชนิด Clamp On AC/DC ยี่ห้อ HIOKI 3288-20, FLUKE 324, SONEC CMP-1015-PV หรือเทียบเท่า จำนวน 1 ชุด

- จัดหา Thermal Imaging Camera ชนิด Infrared Scanner ย่านวัดอุณหภูมิ ไม่น้อยกว่า - 20 °C ถึง 350 °C ยี่ห้อ UNI-T UTi260B, FLUKE VT06, FLIR TG267 หรือเทียบเท่า จำนวน 1 ชุด

- จัดหา Insulated Screwdriver Set แบบจัดชุด ชุดละไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น ยี่ห้อ STANLEY, WERA, KNIPEX หรือเทียบเท่า จำนวน 1 ชุด

- จัดหารอกสลิงดิ่งสายไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 ตัน พร้อมก๊ีบจับสลิงดิ่งสายไฟ จำนวน 1 ชุด

6. การเสนอราคา

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

6.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน

6.3 ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวงไว้แล้ว

6.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่ยื่นเอกสารอันเป็นเท็จแก่ส่วนราชการหากส่วนราชการตรวจพบในขณะพิจารณาผลการเสนอราคาหรือภายหลังจากนั้น ส่วนราชการสามารถตัดสิทธิ์ โดยไม่พิจารณาราคาของผู้เสนอราคารายนั้น หรือตัดสิทธิ์การเป็นผู้ชนะการเสนอราคาโดยไม่เรียกผู้เสนอราคารายนั้นมาทำสัญญาและสามารถลงโทษเป็นผู้ทำงานได้

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 รายงานปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ 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 ที่โครงการแม่ฮ่องสอน ตำบลผาป่อง อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ได้จัดเตรียมไว้ให้

สมรส นพ

สมรส นพ

สมรส นพ

9. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาในการปฏิบัติงานต้องแล้วเสร็จภายใน 240 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

10. วงเงินในการว่าจ้าง

การว่าจ้างปรับปรุงเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการห้วยหมากกลาง ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน 1 โครงการ ในครั้งนี้มีวงเงินทั้งสิ้น 2,551,000.00 บาท

11. การจ่ายเงิน

11.1 **งวดที่ 1** จำนวนเงินร้อยละ 25 ของราคาว่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการจัดหาอุปกรณ์ ตามข้อกำหนดรายละเอียดข้อ 5.11 และ 5.12 ครบถ้วน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

11.2 **งวดที่ 2** จำนวนเงินร้อยละ 30 ของราคาว่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการจัดหาเครื่องกังหันน้ำพร้อมอุปกรณ์ ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.1 – 5.9 ครบถ้วน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

11.3 **งวดที่ 3** จำนวนเงินร้อยละ 20 ของราคาว่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการจัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบบสายส่งพร้อมอุปกรณ์ ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.10 และ 5.13 ครบถ้วน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

11.4 **งวดที่ 4 (สุดท้าย)** จำนวนเงินร้อยละ 25 ของราคาว่าจ้าง เมื่อดำเนินการประกอบติดตั้งตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.1 - 5.13 พร้อมเดินเครื่องทดสอบ ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.14 - 5.15 และ ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดรายละเอียดข้อ 5.16 - 5.19 และงานส่วนที่เหลือแล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

หมายเหตุ ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง แผนงาน กรรมวิธี แบบฟอร์ม การตรวจสอบ ทดสอบ พร้อมวิศวกรควบคุมงาน และได้รับอนุมัติจาก พพ. ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 8.1 ให้แล้วเสร็จจึงจะสามารถเบิกเงินค่าจ้างได้ โดยผู้รับจ้างสามารถขอเบิกค่าจ้างงวดที่ 1, 2, และ 3 งวดใดก่อนก็ได้โดยไม่ต้องเรียงลำดับ

12. อัตราค่าปรับ

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

13. กำหนดยี่นราคาและระยะเวลารับประกันผลงาน

13.1 ผู้เสนอราคาต้องกำหนดยี่นราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน

13.2 วัสดุ อุปกรณ์ อะไหล่ ที่ใช้ในงานปรับปรุงในครั้งนี้นี้ต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานเป็นของใหม่ ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน โดยผู้รับจ้างต้องรับประกันความเสียหายของงานและการเกิดชำรุดบกพร่อง อันเนื่องมาจากการดำเนินการของผู้รับจ้างที่ขาดคุณภาพ หรือใช้วัสดุไม่ดีพอในการปฏิบัติงานในครั้งนี้เป็นระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ พพ. ได้ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย ทั้งนี้หากพบข้อชำรุดบกพร่องในระยะเวลาประกัน

ผลงานผู้รับจ้างต้องรีบดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 14 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

13.3 การถอด ประกอบ และติดตั้ง พร้อมทดสอบ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้นที่ต้องดำเนินการให้ได้มาตรฐานทางวิศวกรรม และตามหนังสือคู่มือของบริษัทผู้ผลิต

13.4 ผู้รับจ้างต้องใช้ความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน โดยมีให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของทางราชการและเอกชน รวมทั้งสาธารณูปโภคต่างๆ ความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเองทั้งหมด

14. การสงวนสิทธิ

14.1 พพ. สงวนสิทธิที่จะเลือกใช้ชนิด ขนาดและเปลี่ยนแปลงปริมาณงาน และส่วนประกอบอื่นๆ ตลอดจนการเพิ่มหรือลดรายการ และหากผู้เสนอราคาแนบเอกสารตามที่กำหนดในข้อ 4 ไม่ครบถ้วน พพ. สงวนสิทธิที่จะตัดสิทธิในการเข้าเสนอราคาของผู้เสนอราคารายนั้นๆ

14.2 ปริมาณงานและรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ในข้อกำหนดรายละเอียด เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการเสนอราคาเท่านั้น วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ แม้มิได้ระบุไว้ แต่มีความจำเป็นในการดำเนินการเพื่อให้สามารถใช้งาน ได้ดีเป็นไปตามวัตถุประสงค์ก็ให้ถือรวมอยู่ในการเสนอราคาด้วย ผู้เสนอราคาไม่อาจนำมากล่าวอ้างขอเพิ่มวงเงิน หรือเวลาตามที่ระบุในสัญญาได้ ปริมาณงานและข้อมูลรายละเอียดที่แท้จริงผู้เสนอราคาสามารถเดินทางไปดูสถานที่ พร้อมทั้งสำรวจสภาพหน้างาน เพื่อเป็นข้อมูลในการเสนอราคาได้

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

หมายเหตุ การจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงได้ต่อเมื่อ พ.ร.บ.งบประมาณ 2567 มีผลใช้บังคับและได้รับอนุมัติจัดสรรเงินงบประมาณ จากสำนักงบประมาณแล้ว สำหรับกรณีที่มิได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดหาในครั้งดังกล่าว สามารถยกเลิกการจัดหาได้ ทั้งนี้ผู้ประสงค์จะเสนอราคาไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น

อมร ทรัพย์

จ. ภูมิวิทย์

จ. ภูมิวิทย์