กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน

จ้างปรับปรุงระบบสื่อสารและระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ 2 โครงการ

1. ปรับปรุงระบบสื่อสารและระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคิรีธาร ตำบลปัถวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี 1 โครงการ
2. ปรับปรุงระบบสื่อสารและระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองทุ่งเพล ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี 1 โครงการ

กลุ่มดำเนินการและบำรุงรักษา
กองพัฒนาพลังงานทดแทน

(ว่าที่ร้อยตรี วรพจน์ รักฝูง)

(นายสิทธิกร อ่อนบุญญะ)

(นางสาวมารีกา หลายแห่ง)

กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน
จ้างปรับปรุงระบบสื่อสารและระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ 2 โครงการ

1. ความเป็นมา

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน ได้ดำเนินการโครงการไฟฟ้าพลังน้ำคิรีธาร และโครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองทุ่งเพล เพื่อขายพลังงานไฟฟ้าเข้าระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ปัจจุบัน กฟผ. ได้ประกาศข้อกำหนดเกี่ยวกับการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2562 ดังนั้น เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตฯ พพ. มีความประสงค์จะจ้างปรับปรุงระบบสื่อสารและระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ 2 โครงการ ทั้งนี้การปรับปรุงระบบสื่อสารและระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้าจะสามารถทำให้สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ดีและมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ระบบสื่อสารและระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้าของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ 2 โครงการเป็นไปตามประกาศข้อกำหนดเกี่ยวกับการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2562 และสามารถทำให้สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ดีและมีประสิทธิภาพ

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ พพ. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้ กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

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

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ที่มีผลงานในการออกแบบติดตั้งและนำเข้าใช้งานระบบ Teleprotection หรือระบบสื่อสาร, หรือระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับโรงไฟฟ้า ที่เชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่มีวงเงินไม่น้อยกว่า 3,000,000 บาท โดยต้องเป็นผลงานสัญญาเดียวและเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วย ระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ พพ. เชื่อถือได้ ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอมีรายละเอียดผลงานไม่ครบถ้วน พพ. ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาเอกสารใดๆ ของผู้ยื่นข้อเสนอ

4. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยการเสนอราคาต้องไม่เกินวงเงินงบประมาณของแต่ละโครงการ 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) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มิใช่นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มิได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(3) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (1) หรือ (2) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(4) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นสำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม สำเนาหนังสือแสดงวัตถุประสงค์ในการทำการค้าหรือประกอบธุรกิจของนิติบุคคลนั้น ๆ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

4.2 ส่วนที่ 2 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(2) หลักประกันการเสนอราคา ตามที่ได้กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

(3) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

(4) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

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

(4.2) ผู้ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นหนังสือรับรองผลงาน สัญญา ข้อกำหนดรายละเอียด (TOR) และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแสดงว่าเป็นผู้ที่มีผลงานในการออกแบบติดตั้งและนำเข้าใช้งานระบบ Teleprotection หรือระบบสื่อสาร, หรือระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับโรงไฟฟ้า ที่เชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่มีวงเงินไม่น้อยกว่า 3,000,000 บาท โดยต้องเป็นผลงานสัญญาเดียวและเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมาย ว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ พพ. เชื่อถือได้ ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอมีรายละเอียดผลงานไม่ครบถ้วน พพ. ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาเอกสารใดๆ ของผู้ยื่นข้อเสนอ

5. ข้อกำหนดรายละเอียดทางเทคนิค

งานจ้างปรับปรุงระบบสื่อสารและระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ 2 โครงการ ในครั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงระบบสื่อสาร และระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า ให้เป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) (ฉบับปัจจุบัน) พร้อมทดสอบ Operation & Function Test ให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดติดตั้งและปรับปรุง จำนวน 2 โครงการ ดังนี้

1. โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคิรีธาร ตำบลปัถวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี
2. โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองทุ่งเพล ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี

5.1 โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคิรีธาร

งานจ้างปรับปรุงระบบสื่อสารและระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ 2 โครงการ ในครั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงระบบสื่อสาร และระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคิรีธาร ตำบลปัถวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้งและปรับปรุง พร้อมทดสอบระบบสื่อสาร และระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า ให้เป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ ดังมีรายการปรับปรุง ดังนี้

5.1.1 Communication System

ผู้รับจ้างต้องจัดหาให้มีช่องทางการสื่อสารข้อมูลระหว่างโรงไฟฟ้าและศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยระบบ Real-time พร้อมจะต้องจัดหาให้มีช่องสัญญาณสำหรับระบบ Direct Transfer Trip (DTT) ระหว่างโรงไฟฟ้าและ กฟผ. **โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนดเกี่ยวกับการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

5.1.1.1 Multiplexer : จัดหาพร้อมติดตั้ง Universal multiplexer for utility networks หรืออุปกรณ์ลักษณะเดียวกันในชื่อผลิตภัณฑ์ทางการค้าอื่น พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 2 ชุด บริเวณโรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าแรงสูงจันทบุรี ของ กฟผ. โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- Multiplexer ที่สามารถจัดการและรองรับการเชื่อมต่อ ระบบ Telecom system ,ระบบ Teleprotection และ ระบบ RTU ได้ (all in one multiservice device) ด้วยโปรโตคอลที่ได้มาตรฐานและปลอดภัยทางด้านข้อมูล

5.1.1.2 Router switch : จัดหาพร้อมติดตั้ง Router switch พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- Aggregate Throughput 50 Mbps ถึง 100 Mbps
- Onboard WAN หรือ LAN 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- สามารถรองรับ RJ-45-based จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- มี SFP-based จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- มี NIM สล็อต จำนวนไม่น้อยกว่า 2 สล็อต
- สามารถรองรับ OIR (all I/O module)
- มี Onboard ISC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 สล็อต
- มีหน่วยความจำแบบ DRAM จำนวนไม่น้อยกว่า 4 GB
- มี flash memory จำนวนไม่น้อยกว่า 4 GB
- สามารถรองรับ External USB 2.0 สล็อต (type A) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 สล็อต
- สามารถรองรับ USB console port - type B mini ซึ่งมีความเร็วได้ถึง 115.2 kbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- สามารถรองรับ Serial console port - RJ45 ซึ่งมีความเร็วได้ถึง 115.2 kbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- สามารถรองรับ Serial auxiliary port - RJ45 ซึ่งมีความเร็วได้ถึง 115.2 kbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- สามารถรองรับกับระบบแรงดันไฟฟ้า 220V

5.1.1.3 Ethernet switch : จัดหาพร้อมติดตั้ง Ethernet switch พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 2 ชุด บริเวณโรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าแรงสูงจันทบุรี ของ กฟผ. โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- เป็นอุปกรณ์ Ethernet Switch Layer 3 ที่มี Switch Fabric หรือ Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 88 Gbps, มี Throughput หรือ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 41.66 Mbps
- พอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ที่มี Interface แบบ RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต สามารถทำ Routing แบบ Static และ OSPF ทั้ง IPV4 และ IPV6 ได้
- สามารถเพิ่มโมดูลแบบ 1000 Base SX/LX/LH พร้อมพอร์ต SFP ได้ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต

- สามารถเก็บ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 MAC Address
- สามารถใช้งานจำนวน Routing Table Size หรือ Longest Prefix Match (LPM) หรือ Forwarding Information Base (FIB) หรือเทียบเท่า สำหรับ IPV4 ไม่น้อยกว่า 10,000 และสำหรับ IPV6 ไม่น้อยกว่า 5,000
- มี Console Port และสายเชื่อมต่อสำหรับการ Configuration และมีไฟ เช่น LED เป็นต้น สำหรับแสดงสถานะในแต่ละพอร์ต
- สามารถเพิ่มขยายพอร์ตด้วยวิธีการ Stack หรือ Cluster ได้ไม่น้อยกว่า 160 พอร์ต
- สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLANS หรือ VLAN ID
- มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 4 GB
- มี Flash memory ไม่น้อยกว่า 2 GB
- สามารถทำงานตามมาตรฐาน ดังต่อไปนี้
- IEEE 802.3x Flow Control
- IEEE 802.1d STP (Spanning Tree Protocol) และ IEEE 802.1w (Rapid Spanning Tree)
- IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
- IEEE 802.1Q VLAN Tagging
- EEE 802.3u 100BaseTX/Fast Ethernet
- IEEE 802.3ad Link Aggregation/Port Trunking
- สามารถตรวจสอบผู้ใช้ (Authentication) ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1x โดยใช้ชื่อผู้ใช้งานและ Password
- สามารถทำ Port Security โดยการกำหนดจำนวน MAC Address ที่สามารถใช้งานต่อพอร์ตได้
- มีโปรโตคอล SNMP V.3 หรือดีกว่า
- มีโปรโตคอล Network Time Protocol (NTP) หรือ Simple Network Time Protocol (SNTP)
- สามารถทำ Configuration โดยใช้ Command Line หรือ Web Based Management ได้
- สามารถป้องกันไม่ให้อุปกรณ์รับค่า BPDU จากอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อด้วย (BPDU Guard) และสามารถปรับพอร์ตให้อยู่ในสถานะ Discard โดยอัตโนมัติ เมื่อได้รับ BPDU ที่มีค่า Priority สูงกว่าอุปกรณ์เอง (Root Guard)
- สามารถทำงานแบบ DHCP Snooping หรือระบบป้องกันไม่ให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กับ Ethernet Switch ได้รับ IP Address จาก DHCP Server แปลกปลอม
- สามารถทำงานได้ที่สภาวะแวดล้อมดังต่อไปนี้
- อุณหภูมิ 0 ถึง 45 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ความชื้น 15% ถึง 85% หรือดีกว่า ตามลักษณะ Non-Condensing
- สามารถรองรับกับระบบไฟฟ้า 220V

5.1.1.4 Communication Panel

จัดหาพร้อมติดตั้ง Communication Panel สำหรับติดตั้งใช้งานอุปกรณ์ Communication ต่างๆ บริเวณโรงไฟฟ้า โดยมีลักษณะทั่วไปดังนี้

- Rack 19" ตู้ 19 นิ้ว โดยใช้แบบ RACK CABINET 42U มาตรฐาน ANIS/EIA, IEC, DIN พร้อมพัดลมและช่องระบายอากาศ และ Key Turn Lock ที่ประตู
- วัสดุผลิตจากเหล็ก Electro - Galvanized ความหนาไม่น้อย 1.5 mm. ซึ่งมีความแข็งแรงและป้องกันสนิม 100%
- เสายึดอุปกรณ์ ผลิตจากเหล็ก Electro - Galvanized ความหนาไม่น้อยกว่า 2 mm. สามารถปรับระยะการติดตั้งตามแนวลึกของตู้ได้
- ฐานตู้มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 mm. และฐานล้อมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ผลิตจากเหล็ก Electro - Galvanized
- บานพับประตู เป็นบานพับทำจากอลูมิเนียม
- มีขาปรับระดับ 4 ตัว สามารรถปรับระดับความสูงได้
- ด้านล่างภายในตู้มีช่องสำหรับเข้าสายพร้อมแผ่นปิดสามารถปรับระยะได้
- มีล้อ 4 ล้อ สามารถหมุนได้ 360 องศา และรับน้ำหนักได้ล้อละไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
- ชุดหลอดไฟ PL 7 W. และ Limit Switch ซึ่งไฟจะ เปิด - ปิด โดยอัตโนมัติเมื่อ เปิด – ปิดประตู
- ทุกชิ้นส่วนเชื่อมต่อถึงกัน ด้วยชุดสาย Earth Cable Kit

5.1.1.5 EGAT Communication Panel

จัดหาพร้อมติดตั้ง Communication Panel สำหรับติดตั้งใช้งานอุปกรณ์ Communication ต่างๆ บริเวณสถานีไฟฟ้าแรงสูงจันทบุรี ของ กฟผ. โดยมีลักษณะทั่วไปดังนี้

- Rack 19" ตู้ 19 นิ้ว โดยใช้แบบ RACK CABINET 42U มาตรฐาน ANIS/EIA, IEC, DIN พร้อมพัดลมและช่องระบายอากาศ และ Key Turn Lock ที่ประตู
- วัสดุผลิตจากเหล็ก Electro - Galvanized ความหนาไม่น้อย 1.5 mm. ซึ่งมีความแข็งแรงและป้องกันสนิม 100%
- เสายึดอุปกรณ์ ผลิตจากเหล็ก Electro - Galvanized ความหนาไม่น้อยกว่า 2 mm. สามารถปรับระยะการติดตั้งตามแนวลึกของตู้ได้
- ฐานตู้มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 mm. และฐานล้อมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ผลิตจากเหล็ก Electro - Galvanized
- บานพับประตู เป็นบานพับทำจากอลูมิเนียม
- มีขาปรับระดับ 4 ตัว สามารรถปรับระดับความสูงได้
- ด้านล่างภายในตู้มีช่องสำหรับเข้าสายพร้อมแผ่นปิดสามารถปรับระยะได้
- มีล้อ 4 ล้อ สามารถหมุนได้ 360 องศา และรับน้ำหนักได้ล้อละไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
- ชุดหลอดไฟ PL 7 W. และ Limit Switch ซึ่งไฟจะ เปิด - ปิด โดยอัตโนมัติเมื่อ เปิด – ปิดประตู
- ทุกชิ้นส่วนเชื่อมต่อถึงกัน ด้วยชุดสาย Earth Cable Kit

5.1.1.6 Communication Media

จัดหาพร้อมติดตั้ง Communication Media เพื่อการรับ-ส่งข้อมูลระหว่างโครงการไฟฟ้าพลังน้ำคิรีธาร, โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองทุ่งเพล และ กฟผ. ให้เหมาะสมกับลักษณะที่ตั้งและข้อจำกัดของโรงไฟฟ้า โดยรูปแบบและมาตรฐานการสื่อสารข้อมูล **ให้เป็นไปตามข้อกำหนดเกี่ยวกับการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

5.1.2 Telecom System

ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่องทางการการสื่อสารด้วยเสียงสนทนา (Voice communication) สำหรับการประสานงานในการสั่งการโดยตรงกับ กฟผ. โดยจัดหาพร้อมติดตั้งระบบ Party line โดยติดตั้งที่ห้องควบคุมของโรงไฟฟ้า เพื่อใช้ติดต่อกับ operator ของศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าแรงสูงใกล้เคียง และต้องเชื่อมต่อชุมสายโทรศัพท์ (IP-PBX) ของโรงไฟฟ้า และ กฟผ. เข้าด้วยกัน ด้วย E1 Qsig หรือ E1 CAS ในการส่งสัญญาณผ่าน Digital Trunk Interface โดยระบบชุมสายโทรศัพท์ของ กฟผ. จะเป็นตัวส่งค่าสัญญาณนาฬิกาให้กับระบบชุมสายโทรศัพท์ (Clock synchronization) เพื่อควบคุมจังหวะการรับส่งข้อมูลให้ตรงกันนอกจากนี้ ระบบชุมสายโทรศัพท์ต้องสามารถเชื่อมต่อด้วยมาตรฐาน SIP (SIP Trunk) ได้ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีเลขหมายโทรศัพท์ต่อไปนี้

• เลขหมายจากชุมสายสำหรับ Operator ที่ห้องควบคุมของโรงไฟฟ้า เพื่อติดต่อกับศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้า จำนวน 1 เลขหมายสำหรับแต่ละห้องควบคุม

• เลขหมายจากชุมสาย จำนวน 1 เลขหมาย สำหรับต่อเครื่อง Fax ที่ห้องควบคุมของโรงไฟฟ้า

• ระบบโทรศัพท์จากผู้ให้บริการสาธารณะ จำนวน 1 เลขหมาย สำหรับแต่ละห้องควบคุมของโรงไฟฟ้า

โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

5.1.2.1 PABX : จัดหาพร้อมติดตั้ง ชุดอุปกรณ์ตู้สาขาโทรศัพท์ไอพี พร้อมอุปกรณ์ประกอบจำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- ชุดอุปกรณ์ตู้สาขาโทรศัพท์ไอพี (IP-PABX) ตู้สาขาโทรศัพท์ไอพี (IP-PABX) ชนิด Server base ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีพื้นฐานแบบ IP และ รองรับการใช้งานแบบ Standard Protocol จะต้องประกอบด้วย Hardware, Software และ Licenses การใช้งานที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- SIP Phone : ไม่น้อยกว่า 64 คู่สาย
- Analog Extension : ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- Operator Console
- Ethernet port ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ท
- E1 (ISDN-PRI) (30 Voice Channels) : ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ท Channels
- SIP Trunk for PSTN : ไม่น้อยกว่า 30 Voice
- SIP Trunk for Interconnection :ไม่น้อยกว่า 30 Voice Channels
- รองรับมาตรฐาน FCC หรือ UL
- Power Supply Redundant สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 Hz (Vac) หรือ 48 Vdc ได้
- สำหรับอุปกรณ์ ทั้งหมด ต้องรองรับการเข้ารหัสสัญญาณเสียง (Voice Codec) G.711 และ G.729 ได้เป็นอย่างน้อย
- การกำหนดเลขหมายโทรศัพท์ภายใน (Numbering Plan) จะต้องสามารถกำหนดได้ตั้งแต่ 6 หลัก เป็นอย่างน้อย และต้องสามารถกำหนดให้แต่ละกลุ่ม Extension มีจำนวน Digit ที่แตกต่างกันได้
- สามารถกำหนดเลขหมายย่อยภายในระบบได้ไม่น้อยกว่า 2 - 4 หลักต่อเลขหมาย
- มีคุณสมบัติการโทร (Call Features) ดังนี้เป็นอย่างน้อย

- การโทรภายในด้วยเสียง (Internal Voice Call)
- การโอนสาย (Call Transfer)
- การรอสาย (Call Waiting)
- การรับสายแทน (Group Call Pick-up)
- การพักสาย (Call Hold)
- การแทรกสาย (Intrusion)
- การโอนสายไปยังหมายเลขอื่นในกรณีไม่รับหรือสายไม่ว่าง (Forward หรือ Divert)
- การจองสายที่ไม่ว่างให้เรียกกลับโดยอัตโนมัติ (Automatic Callback)
- การประชุมสาย (Call Conference)
- การแสดงหมายเลขผู้เรียก (Caller ID)
- Hunt Groups เมื่อมีสายเรียกเข้า
- การเรียกไปยังเลขหมายภายในที่กำหนดโดยตรงเมื่อยกหูได้ (Hotline)
- สามารถจัดแบ่งกลุ่มหรือระดับความสามารถในการโทรออกของเลขหมายภายใน (Class of Service) ให้มีความสามารถในการติดต่อออกไปเครือข่ายภายนอกที่แตกต่างกัน ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ หรือดีกว่า
- สามารถต่อเชื่อมเข้ากับโครงข่ายโทรศัพท์เดิมของ กฟผ. ด้วยการเชื่อมต่อแบบ E1 และผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตด้วย SIP Protocol สำหรับโครงข่ายระหว่างสาขา
- สามารถตั้งค่าการใช้งานของอุปกรณ์ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC/Notebook) หรือการโปรแกรม ระยะไกล (Remote Maintenance) ผ่าน Web Browser หรือโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์
- มีระบบบันทึกรายละเอียดการใช้งานโทรศัพท์ (Call Detail Record : CDR) ที่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
- วัน เดือน ปี ที่โทรออก (Date)
- เลขหมายภายในที่โทรออก (Extension Number)
- เลขหมายปลายทาง (Destination Number)
- ระยะเวลาที่ใช้ (Duration Time)
- สามารถ Show Caller Display แบบ names และ number
- สามารถทำ Echo Cancellation หรือ Echo Reduction
- สามารถใช้ Time setting แบบ SNTP หรือ NTP ได้
- สามารถทำการ Import และ Export Configuration ได้
- รองรับมาตรฐาน T.38 และ G.711 สำหรับ Fax over SIP
- ระบบบริหารจัดการต้องเป็นแบบ Web Based Graphic User Interface : GUI หรือระบบบริหารจัดการ บนระบบปฏิบัติการ Windows 7 ,8 และ 10 เป็นอย่างน้อย พร้อมเครื่องมือต่างๆ ในรูปแบบเมนูเลื่อน ขึ้น-ลง, ตัวเลือกรายการ, แบบรายการ, การนำเข้า-ส่งออกข้อมูลเป็นอย่างน้อย โดยจะต้องมีฮาร์ดแวร์และซอต์แวร์ที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์การใช้งานในการบริหารจัดการระบบอย่างครบถ้วน และมีรายละเอียดอย่าง น้อยดังต่อไปนี้
- สามารถใช้งานได้บน Web browser แบบต่างๆ ดังต่อไปนี้ Firefox, Internet Explorer, Chrome และรองรับระบบปฏิบัติการ Windows (7, 8, 10 และ 11) ได้เป็นอย่างน้อย สามารถเข้าใช้งานโดยผ่านมาตรฐานความปลอดภัย SSH หรือ HTTPS เป็นอย่างน้อย
- รองรับการแสดงผลการแจ้งเตือนผ่านโปรโตคอล SNMP ได้เป็นอย่างน้อย

- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ (IP PABX) และเครื่องโทรศัพท์ชนิด ตู้สาขาโทรศัพท์แบบไอพีได้
- สามารถแสดงผล Performance, Monitoring, Configurations ได้
- สามารถแสดง information report ทั้งแบบ Real-time และ Historical events
- สามารถเรียกดู logs ต่างๆ ของระบบได้
- รองรับการแจ้งเตือนต่างๆ ผ่านทางอีเมล์ หรือ SMS ได้
- สามารถบริหารจัดการและกำหนดหน้าที่ต่างๆ เช่น เพิ่ม ลบ แก้ไข และ ยกเลิกการใช้งาน ได้ เป็นอย่างน้อย

5.1.2.2 Telephone : จัดหาพร้อมติดตั้ง เครื่องโทรศัพท์โอเปอเรเตอร์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 2 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- เป็นเครื่องโทรศัพท์โอเปอเรเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desk Type) และมีจอแสดงผลแบบ Monochrome ขนาด ไม่ต่ำกว่า 3.2" หรือดีกว่า
- มีปุ่ม Volume สำหรับปรับความดังของเสียงกระดิ่งเรียกเข้า
- มีปุ่มชนิด Fix feature เช่น Speaker, Contacts, Mute ,History เป็นอย่างน้อย
- มีความสามารถในการรองรับการใช้งานแบบ HTTP file server หรือ TFTP หรือ FTP ได้
- มีไฟแสดงสถานะข้อความ (Message waiting indicator)
- สามารถรองรับมาตรฐาน IEEE 802.3af ได้
- Handset และ Headset ต้องรองรับการใช้งานเสียงแบบ Wideband ได้
- มี Ethemet port ชนิด 10/100/1000Mbps แบบ Switching อย่างน้อย 2 ports
- มีความสามารถในการรองรับ Local Power Supply
- มีความสามารถในการรองรับ SIP Standard Protocol (RFC3261) ได้เป็นอย่างน้อย
- สามารถรองรับการเข้ารหัสสัญญาณสียง G.711 และ G.729 ได้เป็นอย่างน้อย
- มีปุ่มใช้งานพิเศษบนตัวเครื่องพร้อม LED แสดงสถานะ อย่างน้อย 6 ปุ่ม
- มี Expansion Module ขนาดไม่น้อยกว่า 16 ปุ่ม
- รองรับมาตรฐาน FCC หรือ UL

5.1.2.3 Fax : จัดหาพร้อมติดตั้ง เครื่องแฟกซ์พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier, Scanner และ FAX ภายในเครื่องเดียวกัน
- ใช้เทคโนโลยีแบบเลเซอร์ หรือ แบบ LED
- มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 128 MB
- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base TX หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที
- มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที
- สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ และ สี) ได้
- มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)

- สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ
- สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
- สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์
- สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

5.1.3 Metering System

จัดหาและติดตั้งระบบมาตรวัดพลังงานไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ รวมทั้งบำรุงรักษาให้ระบบทำงานอย่างถูกต้องตามข้อกำหนด มาตรวัดพลังงานไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบทุกหน่วยที่ติดตั้งอยู่ในระบบมาตรวัดฯหลักและระบบมาตรวัดฯ รองจะต้องรองรับการสื่อสารข้อมูลจากระบบ Software และ Hardware ของระบบโทรมาตรซื้อขายไฟฟ้า กฟผ. (EGAT Automatic Meter Reading (AMR) System) ทั้งนี้มาตรวัดฯ และอุปกรณ์ประกอบจะต้องได้รับการ ตรวจสอบและยอมรับ (Approved) จาก กฟผ. ก่อน **โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** โดยระบบมาตรวัดพลังงานไฟฟ้าต้องประกอบอุปกรณ์และเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

5.1.3.1 Revenue meter : จัดหาพร้อมติดตั้ง มาตรวัดพลังงานไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- มาตรวัดพลังงานไฟฟ้าแต่ละหน่วยต้องเป็นชนิดอิเล็กทรอนิกส์รองรับการวัดวงจรไฟฟ้าประเภท 3 เฟส 4 สาย (3 Phase 4 Wires) โดยสามารถวัดพลังงานไฟฟ้าได้ทั้ง4 Quadrants (Export/import Active/reactive energy)
- ความแม่นยำในการวัดของมาตรวัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับ Active Energy ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน Class 0.2s ของมาตรฐาน IEC 62053-22 หรือ มาตรฐาน IEC ที่เทียบเท่ากันซึ่งเป็นฉบับล่าสุดที่ประกาศใช้งาน ณ เวลานั้น ส่วน Reactive Energy ต้องมีความแม่นยำไม่น้อยกว่า Class 0.5
- มาตรวัดพลังงานไฟฟ้าต้องสามารถวัดค่าประมวลผลและบันทึกข้อมูลพลังงานไฟฟ้าแยกตามอัตราค่าไฟฟ้า (Time of Use, TOU) ได้ไม่ต่ำกว่า 4 อัตรา สามารถบันทึกข้อมูลการ วัดประเภท Load Profile รายคาบ 1 นาที และ 15 นาที (Energy/demand) รวม ทั้งค่าพลังงานไฟฟ้ารายเดือนหรือรอบ Billing (Monthly/billing Energy) และความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดในรอบเดือนหรือรอบ Billing (Maximum Demand) แยกตาม TOU Rate อย่างไรก็ตามการบันทึกข้อมูลการวัดอาจเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับความจำเป็นของการใช้งาน
- มาตรวัดพลังงานไฟฟ้าแต่ละหน่วยต้องติดตั้งมาพร้อมกับช่องทางการติดต่อสื่อสาร (communication ports) เพื่อใช้สำหรับการสื่อสารข้อมูลไม่น้อยกว่า 2 port ที่ทำงานเป็นอิสระต่อกัน โดยเป็น Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 port รองรับการสื่อสารแบบ TCP/IP (IP-based) ใช้เป็นช่องทางการสื่อสารหลัก สำหรับช่องทางการสื่อสารที่ 2 จะเป็น Ethernet หรือ Serial port หรือที่ดีกว่า
- ต้องมีช่องการสื่อสารปรับเทียบเวลา (time synchronization port) แยกต่างหากจากช่องทางการติดต่อสื่อสาร สำหรับเชื่อมต่อกับชุดรับสัญญาณเวลามาตรฐาน

5.1.3.2 GPS Time synchronization : จัดหาพร้อมติดตั้ง GPS Time synchonization พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด โดยสามารถทำงานปรับเทียบเวลากับ Revenue meter ได้อย่างถูกต้องเที่ยงตรง และใช้งานได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- อุปกรณ์ที่รับสัญญาณเวลาจากดาวเทียม GPS โดยตัวเครื่องมีอุปกรณ์เสาอากาศและสายนำสัญญาณมาพร้อมกันกับเครื่อง
- มี Port แบบ 10Base-T/100Base-TX หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 1 Port

- มี Serial Port สำหรับตั้งค่าและมี Dual USB ports สำหรับเชื่อมต่อเพื่อ Back up และ restore ค่า Configuration ได้
- มีลักษณะการทำงานได้ทั้งแบบ Stratum 1 และ Stratum 2
- สามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้ไม่น้อยกว่า 12 Channel และรองรับ Single Satellite
- รองรับระบบ Internet Protocol ได้ทั้ง IPv4 และ IPv6
- มีค่าความแม่นยำของ GPS เท่ากับหรือดีกว่า 50 nanosecond
- มีค่า client synchronization accuracy on LAN อยู่ระหว่าง 0.5-2 millisecond
- มีค่าความเสถียร Holdover accuracy ของสัญญาณนาฬิกาไม่เกิน 21 millisecond ต่อวันเมื่อไม่สามารถรับสัญญาณ GPS ได้
- หน้าเครื่อง (Front Panel) มีไฟ LED แบบแสดง สถานะ การทำงานได้
- มีโปรโตคอลรักษาความปลอดภัย SSH,SSL,HTTPS หรือดีกว่า
- เป็นอุปกรณ์ที่สามารถติดตั้งในตู้ Rack 19 นิ้วได้ไม่ต้องคัดแปลงแปลงเพิ่ม
- รองรับมาตรฐาน FCC หรือ UL

5.1.3.3 4G Router switch : จัดหาพร้อมติดตั้ง 4G Router switch พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- รอบรับคุณสมบัติ Cellular technology อย่างน้อย GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSPA และ LTE
- สามารถรองรับ Frequency bands LTE bands 1, 3, 7, 8, 20, 28 FDD LTE 700 MHz (band 28), 800 MHz (band 20), 900 MHz (band 8), 1800 MHz (band 3), 2100 MHz (band 1), และ 2600 MHz (band 7) หรือมากกว่า
- รองรับ Protocol : UDP, TCP, IP, PPP และ Telnet
- รองรับ SIM card interface จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- Communication interface:
- รองรับ WAN interface Gigabit Ethernet (GE) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- รองรับ LAN interface Gigabit Ethernet (GE) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- รองรับ USB 2.0 สล็อต (type A) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 สล็อต
- สามารถรองรับ Serial console port - RJ45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- มีหน่วยความจำแบบ DRAM จำนวนไม่น้อยกว่า 1 GB
- Flash memory จำนวนไม่น้อยกว่า 2 GB
- รองรับ Theoretical Category 4 download/upload speeds อย่างน้อย 150 Mbps/50 Mbps

5.1.3.4 RS-485 to Ethernet Converter : จัดหาพร้อมติดตั้ง RS-485 to Ethernet Converter พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 2 ชุด โดยมีคุณลักษณะประกอบด้วย

- สามารถทำงานได้ที่สภาวะแวดล้อมดังต่อไปนี้
- อุณหภูมิ 0 ถึง 45 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ความชื้น 15% ถึง 85% หรือดีกว่า ตามลักษณะ Non-Condensing
-สามารถรองรับ Serial Interface Port ชนิด RS-422/485 ผ่าน Connector DB9 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- RS-485-4w : Tx+, Tx-, Rx+, Rx-, GND

- RS-485-2w : Data+, Data-, GND
- มีคุณสมบัติรองรับ Serial Line Protection ขนาดไม่น้อยกว่า 15 kV
- สามารถควบคุณการรับ-ส่งข้อมูลของ RS-485 แบบอัตโนมัติ (automatic data direction control)
- รองรับมาตรฐาน FCC หรือ UL
- รองรับ Network Protocols ชนิด ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, BOOTP, Telnet, DNS, SNMP V1, HTTP และ SMTP เป็นอย่างน้อย
- สามารถรองรับ Ethernet Port ความเร็วไม่น้อยกว่า 10/100 Mbps, auto MDI/MDIX ผ่าน Connector 8-pin RJ45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- built-in Magnetic Isolation Protection ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 kV
- รองรับ Baudrate 50 bps ถึง 921.6 Kbps เป็นอย่างน้อย
- มีคุณสมบัติ Automatic Reboot Trigger Built-in WDT (watchdog timer

5.1.2.5 Revenue Data Monitor at CCR : จัดหาพร้อมติดตั้ง Revenue Data Monitor พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- จัดเตรียมระบบ monitor มาตรวัดพลังงาน โดยสามารถ แสดงผลระบบโทรมาตรซื้อขายไฟฟ้าของ กฟผ. โดยจะต้องสามารถสื่อสารกับมาตรวัดพลังงานไฟฟ้าได้ทุกหน่วย เพื่อวัตถุประสงค์การรวบรวมข้อมูลที่บันทึกไว้ในมาตรวัดฯ และ/หรือ การตรวจสอบการทำงานของมาตรวัดฯ ผ่านเครือข่ายสื่อสารจากระยะไกล

5.1.4 Protection System

Relay Protection : จัดหาพร้อมติดตั้ง Relay Protection จำนวน 1 ชุด โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย **โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 21/21N : Distance Relay (With Carrier 4 Channel) Distance Protection จะต้องสามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ระบบสื่อสาร (Teleprotection Equipment) เพื่อช่วยในการสั่งปลด Circuit Breaker ที่อยู่ปลายทั้งสองข้างของ zone ที่เกิดความผิดปกติออกจากระบบพร้อมกันได้อย่างรวดเร็ว
- 21BU (include 67N) : Distance Protection (Backup) Distance Protection จะกำหนด Protection Zone เป็น 3 ระดับ โดยใน Distance Relay แต่ละชุดจะต้องมี Timing Relay สำหรับตั้งหน่วงเวลาการสั่ง Trip หากเกิด Fault ใน zone 2 และ zone 3 สำหรับการป้องกัน Ground Faults ต้องมี Dualpolarized Directional Overcurrent Relay ชนิดเวลาผกผันกับกระแส (Inverse Time) ที่สามารถตั้งให้ทำงานแบบตัดทันทีได้ด้วยโดย Directional Overcurrent Ground Protection จะเป็น Backup Protection ให้กับระบบส่งเมื่อเกิด Ground Fault ดังกล่าว นอกจากนี้ Distance Relay จะต้องมีฟังก์ชัน Out of step blocking รวมถึงติดตั้ง Line fault locator ในตัว
- Direct Transfer Tripping System แต่ละ Line Terminal จะต้องมี Direct Transfer Tripping System สำหรับสั่งปลด Circuit Breaker ที่อยู่ห่างระยะไกลที่ปลายอีกด้านหนึ่งของสายส่งให้ปลดออกจากระบบได้ทันที โดยใช้ระบบสื่อสารจำนวน 1 ช่องสื่อสาร ใน Transmission Media โดยรองรับฟังก์ชัน DTT 86B+52bx
- Carrier Recived จัดหาพร้อมติดตั้งให้เพียงพอต่อการรับ-ส่งสัญญาณ (PTT และ DEF)

5.2 โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองทุ่งเพล

งานจ้างปรับปรุงระบบสื่อสารและระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ 2 โครงการ ในครั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงระบบสื่อสาร และระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองทุ่งเพล ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้งและปรับปรุง พร้อมทดสอบระบบสื่อสาร และระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า ให้เป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) สามารถใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ ดังมีรายการปรับปรุง ดังนี้

5.2.1 Communication System

ผู้รับจ้างต้องจัดหาให้มีช่องทางการสื่อสารข้อมูลระหว่างโรงไฟฟ้าและศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยระบบ Real-time พร้อมจะต้องจัดหาให้มีช่องสัญญาณสำหรับระบบ Direct Transfer Trip (DTT) ระหว่างโรงไฟฟ้าและ กฟผ. **โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนดเกี่ยวกับการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

5.2.1.1 Multiplexer : จัดหาพร้อมติดตั้ง Universal multiplexer for utility networks หรืออุปกรณ์ลักษณะเดียวกันในชื่อผลิตภัณฑ์ทางการค้าอื่น พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด บริเวณโรงไฟฟ้า โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- Multiplexer ที่สามารถจัดการและรองรับการเชื่อมต่อ ระบบ Telecom system ,ระบบ Teleprotection และ ระบบ RTU ได้ (all in one multiservice device) ด้วยโปรโตคอลที่ได้มาตรฐานและปลอดภัยทางด้านข้อมูล

5.2.1.2 Router switch : จัดหาพร้อมติดตั้ง Router switch พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- Aggregate Throughput 50 Mbps ถึง 100 Mbps
- Onboard WAN หรือ LAN 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- สามารถรองรับ RJ-45-based จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- มี SFP-based จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- มี NIM สล็อต จำนวนไม่น้อยกว่า 2 สล็อต
- สามารถรองรับ OIR (all I/O module)
- มี Onboard ISC จำนวนไม่น้อยกว่า 1 สล็อต
- มีหน่วยความจำแบบ DRAM จำนวนไม่น้อยกว่า 4 GB
- มี flash memory จำนวนไม่น้อยกว่า 4 GB
- สามารถรองรับ External USB 2.0 สล็อต (type A) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 สล็อต
- สามารถรองรับ USB console port - type B mini ซึ่งมีความเร็วได้ถึง 115.2 kbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- สามารถรองรับ Serial console port - RJ45 ซึ่งมีความเร็วได้ถึง 115.2 kbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- สามารถรองรับ Serial auxiliary port - RJ45 ซึ่งมีความเร็วได้ถึง 115.2 kbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

- สามารถรองรับกับระบบแรงดันไฟฟ้า 220V

5.2.1.3 Ethernet Switch : จัดหาพร้อมติดตั้ง Ethernet Switch พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- เป็นอุปกรณ์ Ethernet Switch Layer 3 ที่มี Switch Fabric หรือ Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 88 Gbps, มี Throughput หรือ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 41.66 Mbps
- พอร์ตแบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ที่มี Interface แบบ RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต สามารถทำ Routing แบบ Static และ OSPF ทั้ง IPV4 และ IPV6 ได้
- สามารถเพิ่มโมดูลแบบ 1000 Base SX/LX/LH พร้อมพอร์ต SFP ได้ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- สามารถเก็บ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 MAC Address
- สามารถใช้งานจำนวน Routing Table Size หรือ Longest Prefix Match (LPM) หรือ Forwarding Information Base (FIB) หรือเทียบเท่า สำหรับ IPV4 ไม่น้อยกว่า 10,000 และสำหรับ IPV6 ไม่น้อยกว่า 5,000
- มี Console Port และสายเชื่อมต่อสำหรับการ Configuration และมีไฟ เช่น LED เป็นต้น สำหรับแสดงสถานะในแต่ละพอร์ต
- สามารถเพิ่มขยายพอร์ตด้วยวิธีการ Stack หรือ Cluster ได้ไม่น้อยกว่า 160 พอร์ต
- สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLANS หรือ VLAN ID
- มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 4 GB
- มี Flash memory ไม่น้อยกว่า 2 GB
- สามารถทำงานตามมาตรฐาน ดังต่อไปนี้
- IEEE 802.3x Flow Control
- IEEE 802.1d STP (Spanning Tree Protocol) และ IEEE 802.1w (Rapid Spanning Tree)
- IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
- IEEE 802.1Q VLAN Tagging
- EEE 802.3u 100BaseTX/Fast Ethernet
- IEEE 802.3ad Link Aggregation/Port Trunking
- สามารถตรวจสอบผู้ใช้ (Authentication) ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1x โดยใช้ชื่อผู้ใช้งานและ Password
- สามารถทำ Port Security โดยการกำหนดจำนวน MAC Address ที่สามารถใช้งานต่อพอร์ตได้
- มีโปรโตคอล SNMP V.3 หรือดีกว่า
- มีโปรโตคอล Network Time Protocol (NTP) หรือ Simple Network Time Protocol (SNTP)
- สามารถทำ Configuration โดยใช้ Command Line หรือ Web Based Management ได้
- สามารถป้องกันไม่ให้อุปกรณ์รับค่า BPDU จากอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อด้วย (BPDU Guard) และสามารถปรับพอร์ตให้อยู่ในสถานะ Discard โดยอัตโนมัติ เมื่อได้รับ BPDU ที่มีค่า Priority สูงกว่าอุปกรณ์เอง (Root Guard)
- สามารถทำงานแบบ DHCP Snooping หรือระบบป้องกันไม่ให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออยู่กับ Ethernet Switch ได้รับ IP Address จาก DHCP Server แปลกปลอม

- สามารถทำงานได้ที่สภาวะแวดล้อมดังต่อไปนี้
- อุณหภูมิ 0 ถึง 45 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ความชื้น 15% ถึง 85% หรือดีกว่า ตามลักษณะ Non-Condensing
- สามารถรองรับกับระบบไฟฟ้า 220V

5.2.1.4 Communication Panel

จัดหาพร้อมติดตั้ง Communication Panel สำหรับติดตั้งใช้งานอุปกรณ์ Communication ต่างๆ บริเวณโรงไฟฟ้า โดยมีลักษณะทั่วไปดังนี้

- Rack 19" ตู้ 19 นิ้ว โดยใช้แบบ RACK CABINET 42U มาตรฐาน ANIS/EIA, IEC, DIN พร้อมพัดลมและช่องระบายอากาศ และ Key Turn Lock ที่ประตู
- วัสดุผลิตจากเหล็ก Electro - Galvanized ความหนาไม่น้อย 1.5 mm. ซึ่งมีความแข็งแรงและป้องกันสนิม 100%
- เสายึดอุปกรณ์ ผลิตจากเหล็ก Electro - Galvanized ความหนาไม่น้อยกว่า 2 mm. สามารถปรับระยะการติดตั้งตามแนวลึกของตู้ได้
- ฐานตู้มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 mm. และฐานล้อมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 mm. ผลิตจากเหล็ก Electro - Galvanized
- บานพับประตู เป็นบานพับทำจากอลูมิเนียม
- มีขาปรับระดับ 4 ตัว สามารถปรับระดับความสูงได้
- ด้านล่างภายในตู้มีช่องสำหรับเข้าสายพร้อมแผ่นปิดสามารถปรับระยะได้
- มีล้อ 4 ล้อ สามารถหมุนได้ 360 องศา และรับน้ำหนักได้ล้อละไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
- ชุดหลอดไฟ PL 7 W. และ Limit Switch ซึ่งไฟจะ เปิด - ปิด โดยอัตโนมัติเมื่อ เปิด – ปิดประตู
- ทุกชิ้นส่วนเชื่อมต่อถึงกัน ด้วยชุดสาย Earth Cable Kit

5.2.2 Telecom System

ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่องทางการการสื่อสารด้วยเสียงสนทนา (Voice communication) สำหรับการประสานงานในการสั่งการโดยตรงกับ กฟผ. โดยจัดหาพร้อมติดตั้งระบบ Party line โดยติดตั้งที่ห้องควบคุมของโรงไฟฟ้า เพื่อใช้ติดต่อกับ operator ของศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าแรงสูงใกล้เคียง และต้องเชื่อมต่อชุมสายโทรศัพท์ (IP-PBX) ของโรงไฟฟ้า และ กฟผ. เข้าด้วยกัน ด้วย E1 Qsig หรือ E1 CAS ในการส่งสัญญาณผ่าน Digital Trunk Interface โดยระบบชุมสายโทรศัพท์ของ กฟผ. จะเป็นตัวส่งค่าสัญญาณนาฬิกาให้กับระบบชุมสายโทรศัพท์ (Clock synchronization) เพื่อควบคุมจังหวะการรับส่งข้อมูลให้ตรงกันนอกจากนี้ ระบบชุมสายโทรศัพท์ต้องสามารถเชื่อมต่อด้วยมาตรฐาน SIP (SIP Trunk) ได้ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีเลขหมายโทรศัพท์ต่อไปนี้

- เลขหมายจากชุมสายสำหรับ Operator ที่ห้องควบคุมของโรงไฟฟ้า เพื่อติดต่อกับศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้า จำนวน 1 เลขหมายสำหรับแต่ละห้องควบคุม
- เลขหมายจากชุมสาย จำนวน 1 เลขหมาย สำหรับต่อเครื่อง Fax ที่ห้องควบคุมของโรงไฟฟ้า
- ระบบโทรศัพท์จากผู้ให้บริการสาธารณะ จำนวน 1 เลขหมาย สำหรับแต่ละห้องควบคุมของโรงไฟฟ้า

5.2.2.1 PABX : จัดหาพร้อมติดตั้ง ชุดอุปกรณ์ตู้สาขาโทรศัพท์ไอพี พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- ชุดอุปกรณ์ตู้สาขาโทรศัพท์ไอพี (IP-PABX) ตู้สาขาโทรศัพท์ไอพี (IP-PABX) ชนิด Server base ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยีพื้นฐานแบบ IP และ รองรับการใช้งานแบบ Standard Protocol จะต้องประกอบด้วย Hardware, Software และ Licenses การใช้งานที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- SIP Phone : ไม่น้อยกว่า 64 คู่สาย
- Analog Extension : ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- Operator Console
- Ethernet port ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ท
- E1 (ISDN-PRI) (30 Voice Channels) : ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ท Channels
- SIP Trunk for PSTN : ไม่น้อยกว่า 30 Voice
- SIP Trunk for Interconnection :ไม่น้อยกว่า 30 Voice Channels
- รองรับมาตรฐาน FCC หรือ UL
- Power Supply Redundant สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 Hz (Vac) หรือ 48 Vdc ได้
- สำหรับอุปกรณ์ ทั้งหมด ต้องรองรับการเข้ารหัสสัญญาณเสียง (Voice Codec) G.711 และ G.729 ได้เป็นอย่างน้อย
- การกำหนดเลขหมายโทรศัพท์ภายใน (Numbering Plan) จะต้องสามารถกำหนดได้ตั้งแต่ 6 หลัก เป็นอย่างน้อย และต้องสามารถกำหนดให้แต่ละกลุ่ม Extension มีจำนวน Digit ที่แตกต่างกันได้
- สามารถกำหนดเลขหมายย่อยภายในระบบได้ไม่น้อยกว่า 2 - 4 หลักต่อเลขหมาย
- มีคุณสมบัติการโทร (Call Features) ดังนี้เป็นอย่างน้อย
- การโทรภายในด้วยเสียง (Internal Voice Call)
- การโอนสาย (Call Transfer)
- การรอสาย (Call Waiting)
- การรับสายแทน (Group Call Pick-up)
- การพักสาย (Call Hold)
- การแทรกสาย (Intrusion)
- การโอนสายไปยังหมายเลขอื่นในกรณีไม่รับหรือสายไม่ว่าง (Forward หรือ Divert)
- การจองสายที่ไม่ว่างให้เรียกกลับโดยอัตโนมัติ (Automatic Callback)
- การประชุมสาย (Call Conference)
- การแสดงหมายเลขผู้เรียก (Caller ID)
- Hunt Groups เมื่อมีสายเรียกเข้า
- การเรียกไปยังเลขหมายภายในที่กำหนดโดยตรงเมื่อยกหูได้ (Hotline)
- สามารถจัดแบ่งกลุ่มหรือระดับความสามารถในการโทรออกของเลขหมายภายใน (Class of Service) ให้มีความสามารถในการติดต่อออกไปเครือข่ายภายนอกที่แตกต่างกัน ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ หรือดีกว่า
- สามารถต่อเชื่อมเข้ากับโครงข่ายโทรศัพท์เดิมของ กฟผ. ด้วยการเชื่อมต่อแบบ E1 และผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตด้วย SIP Protocol สำหรับโครงข่ายระหว่างสาขา

- สามารถตั้งค่าการใช้งานของอุปกรณ์ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC/Notebook) หรือการโปรแกรม ระยะไกล (Remote Maintenance) ผ่าน Web Browser หรือโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์

- มีระบบบันทึกรายละเอียดการใช้งานโทรศัพท์ (Call Detail Record : CDR) ที่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

- วัน เดือน ปี ที่โทรออก (Date)

- เลขหมายภายในที่โทรออก (Extension Number)

- เลขหมายปลายทาง (Destination Number)

- ระยะเวลาที่ใช้ (Duration Time)

- สามารถ Show Caller Display แบบ names และ number

- สามารถทำ Echo Cancellation หรือ Echo Reduction

- สามารถใช้ Time setting แบบ SNTP หรือ NTP ได้

- สามารถทำการ Import และ Export Configuration ได้

- รองรับมาตรฐาน T.38 และ G.711 สำหรับ Fax over SIP

- ระบบบริหารจัดการต้องเป็นแบบ Web Based Graphic User Interface : GUI หรือระบบบริหารจัดการ บนระบบปฏิบัติการ Windows 7 ,8 และ 10 เป็นอย่างน้อย พร้อมเครื่องมือต่างๆ ในรูปแบบเมนูเลื่อน ขึ้น-ลง, ตัวเลือกรายการ, แบบรายการ, การนำเข้า-ส่งออกข้อมูลเป็นอย่างน้อย โดยจะต้องมีฮาร์ดแวร์และซอต์แวร์ที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์การใช้งานในการบริหารจัดการระบบอย่างครบถ้วนและมีรายละเอียดอย่าง น้อยดังต่อไปนี้

- สามารถใช้งานได้บน Web browser แบบต่างๆ ดังต่อไปนี้ Firefox, Internet Explorer, Chrome และรองรับระบบปฏิบัติการ Windows (7, 8, 10 และ 11) ได้เป็นอย่างน้อย สามารถเข้าใช้งานโดยผ่านมาตรฐานความปลอดภัย SSH หรือ HTTPS เป็นอย่างน้อย

- รองรับการแสดงผลการแจ้งเตือนผ่านโปรโตคอล SNMP ได้เป็นอย่างน้อย

- สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ (IP PABX) และเครื่องโทรศัพท์ชนิด ตู้สาขาโทรศัพท์แบบไอพีได้

- สามารถแสดงผล Performance, Monitoring, Configurations ได้

- สามารถแสดง information report ทั้งแบบ Real-time และ Historical events

- สามารถเรียกดู logs ต่างๆ ของระบบได้

- รองรับการแจ้งเตือนต่างๆ ผ่านทางอีเมล์ หรือ SMS ได้

- สามารถบริหารจัดการและกำหนดหน้าที่ต่างๆ เช่น เพิ่ม ลบ แก้ไข และ ยกเลิกการใช้งานได้ เป็นอย่างน้อย

5.2.2.2 Telephone : จัดหาพร้อมติดตั้ง เครื่องโทรศัพท์โอเปอเรเตอร์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 2 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- เป็นเครื่องโทรศัพท์โอเปอเรเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desk Type) และมีจอแสดงผลแบบ Monochrome ขนาด ไม่ต่ำกว่า 3.2" หรือดีกว่า

- มีปุ่ม Volume สำหรับปรับความดังของเสียงกระดิ่งเรียกเข้า

- มีปุ่มชนิด Fix feature เช่น Speaker, Contacts, Mute ,History เป็นอย่างน้อย

- มีความสามารถในการรองรับการใช้งานแบบ HTTP file server หรือ TFTP หรือ FTP ได้

- มีไฟแสดงสถานะข้อความ (Message waiting indicator)

- สามารถรองรับมาตรฐาน IEEE 802.3af ได้

- Handset และ Headset ต้องรองรับการใช้งานเสียงแบบ Wideband ได้

- มี Ethemet port ชนิด 10/100/1000Mbps แบบ Switching อย่างน้อย 2 ports
- มีความสามารถในการรองรับ Local Power Supply
- มีความสามารถในการรองรับ SIP Standard Protocol (RFC3261) ได้เป็นอย่างน้อย
- สามารถรองรับการเข้ารหัสสัญญาณสียง G.711 และ G.729 ได้เป็นอย่างน้อย
- มีปุ่มใช้งานพิเศษบนตัวเครื่องพร้อม LED แสดงสถานะ อย่างน้อย 6 ปุ่ม
- มี Expansion Module ขนาดไม่น้อยกว่า 16 ปุ่ม
- รองรับมาตรฐาน FCC หรือ UL

5.2.2.3 Fax : จัดหาพร้อมติดตั้ง เครื่องแฟกซ์พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier, Scanner และ FAX ภายในเครื่องเดียวกัน
- ใช้เทคโนโลยีแบบเลเซอร์ หรือ แบบ LED
- มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 128 MB
- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base TX หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที
- มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที
- สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ และ สี) ได้
- มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)
- สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ
- สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
- สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์
- สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

5.2.3 Automatic Line Voltage Control System (ALVC)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมความพร้อมของโรงไฟฟ้าในการควบคุมแรงดันแก่ศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้า โดยจะต้องจัดเตรียมการควบคุมแรงดันไว้อย่างน้อย 4 Mode ดังนี้

(a) Remote High Side Voltage Control คือ การควบคุมแรงดันด้าน High Side ของ Generator Transformer โดยศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้าสามารถ Remote สั่งการระบบควบคุมแรงดันภายในโรงไฟฟ้า โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียม Point Control And Monitor ทั้ง Analog และ Digital ให้ครอบคลุมการใช้งาน

(b) Remote High Side MVAR Control คือ การควบคุม Reactive Power ด้าน High Side ของ Generator Transformer โดยศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้าสามารถ Remote สั่งการระบบควบคุม Reactive Power ภายในโรงไฟฟ้า โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียม Point Control And Monitor ทั้ง Analog และDigital ให้ครอบคลุมการใช้งาน

(c) Local High Side Voltage Control คือ การควบคุมแรงดันด้าน High Side ของ Generator Transformer โดย ในกรณีเกิดเหตุผิดปกติหรือเหตุสุดวิสัย ทำให้ระบบสื่อสารหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้ากับโรงไฟฟ้าใช้งานไม่ได้ จะต้องสามารถควบคุมแรงดันด้าน High Side ของ Generator Transformer โดยรับคำสั่งการจากศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้าผ่านระบบ Voice Communication หรืออื่น ๆ ตามมาตรฐานของระบบสื่อสาร

(d) Local High Side MVAR Control คือ การควบคุม Reactive Power ด้าน High Side ของ Generator Transformer ในกรณีเกิดเหตุผิดปกติหรือเหตุสุดวิสัย ทำให้ระบบสื่อสารหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้ากับโรงไฟฟ้าใช้งานไม่ได้ จะต้องสามารถควบคุม ReactivePower ด้าน High Side ของ Generator Transformer โดยรับคำสั่งการจากศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้าผ่านระบบ Voice Communication หรืออื่น ๆ ตามมาตรฐานของระบบสื่อสาร

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมให้สามารถใช้งาน Voltage Droop ได้ ในกรณีที่ใช้ Voltage Droop สำหรับระบบควบคุม kV Control โดย Voltage Droop นี้ต้องสามารถเพิ่ม-ลด MVar ในทิศทางเดียวกัน และปรับให้ MVar ของแต่ละ Unit มีความสมดุล (Balance) ตามค่าที่ระบุใน Capability Curve

5.2.3.1 Programmable Logic Controller - PLC สำหรับระบบ ALVC : จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุม PLC สำหรับระบบ ALVC พร้อมติดตั้งอุปกรณ์แปลงสัญญาณ Programmable Power Transducer และ Isolating Amplifier เพื่อใช้งานกับ PLC **โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตู้ควบคุม PLC ดังนี้

- Controller Power Supply: แรงดัน Input 100-240 Vac แรงดัน Output 24 Vdc รองรับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 20 A และเชื่อมต่อเข้ากับ Backplane ของ PLC
- Accessory: Backplane or Race Rail, Connector and Cable Duct, etc.
- Industrial Switching: 8 port 10/100/1000 แบบ DIN Rail mount
- CPU: SIEMENS S7 – 1200 หรือ GE/EMERSON RX3i
- Digital Input: Dry Contact หรือ 24 Vdc จำนวน 32 Points
- Digital Output: Relay Contact หรือ 24 Vdc จำนวน 32 Points
- Analog Input: Isolated 4-20 mA and 0-10 Vdc จำนวน 24 Points
- Analog Output: Isolated 4-20 mA and 0-10 Vdc จำนวน 16 Points
- License Program ติดตั้งพร้อมกับ Engineering Work Station โดยมีทั้งส่วน Logic Program และ Graphic
- Human Machine Interface: สามารถใช้งานและสั่งการผ่าน Engineering Work Station, 1,000 Tags
- Auxiliary Relay (Digital Input and Digital Output Circuit)
- งานติดตั้งตู้และลากสาย Interface ระบบ kV Control

5.2.3.2 ปรับปรุงระบบ Automatic Line Voltage Control System (ALVC) : ปรับปรุงระบบ ALVC ซึ่ง Control ผ่านระบบ PLC แก่โรงไฟฟ้า มีขอบเขตงานเบื้องต้น ดังนี้

- สำรวจสถานที่ของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองทุ่งเพล เพื่อนำข้อมูลมาใช้ออกแบบระบบ
- EGAT-ALVC Control Logic & HMI Implementation to PLC
- ปรับตั้งค่าและทดสอบนำเข้าใช้งาน kV Control Function ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า และมาตรฐาน กฟผ.

- ติดตั้งปรับปรุงให้สามารถทำงานร่วมกับระบบการวัดและการแสดงผลระยะไกล (IP-RTU)
- ยืนยันจุดควบคุมระยะไกล
- Dynamic Tuning
- อนุมัติการทดสอบ และนำเข้าการใช้งาน โดย ศูนย์ควบคุมระบบกำลังไฟฟ้าแห่งชาติ (National Control Center: NCC)
- สรุปผลการทดสอบและจัดทำรายงาน

5.2.3.3 Modify Excitation Control Panel : ปรับปรุงขดลวดกระตุ้น และ Control Panel สำหรับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่ 1 และ 2 ให้สามารถรองรับระบบ ALVC ได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ

5.2.3.4 Installation for New AVR : จัดหาพร้อมติดตั้ง AVR จำนวน 2 ชุด สำหรับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องที่ 1 และ 2 โดยมีคุณสมบัติสามารถปรับ parameter ของพลังงานไฟฟ้าที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิต โดยสามารถปรับได้ด้วยอินพุตแบบดิจิตอล พร้อมทดสอบให้สามารถใช้งานได้ดี **โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ**

5.2.3.5 การทดสอบระบบควบคุมแรงดันระบบไฟฟ้าอัตโนมัติ (ALVC)

- ทดสอบระบบระบบควบคุมแรงดันระบบไฟฟ้าอัตโนมัติ (ALVC) ให้สามารถทำงานร่วมกับระบบการวัดและการแสดงผลระยะไกล (IP-RTU) ได้เป็นอย่างดี โดยเดินเครื่องกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ เครื่องที่ 1 และ 2 ให้จ่าย Load ตามสภาพน้ำ และจะต้องมีเวลาสะสมในการเดินเครื่องจ่าย Load ไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง รวมทั้งทดสอบ
  - Start Operation Test
  - Normal & Quick Stop Test
  - No Load Bearing Heat Run Test
  - Load Bearing Heat Run Test
  - Load Reject Test

เพื่อแสดงให้เห็นว่าระบบควบคุมแรงดันระบบไฟฟ้าอัตโนมัติ (ALVC) ที่ได้รับการติดตั้งอยู่ในสภาพที่ดี สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยการทดสอบต้องไม่มีการลัดวงจร การส่งสัญญานที่ผิดพลาด หรือ อาการผิดปกติอื่น ๆ อันเนื่องมาจากการดำเนินงานที่ขาดคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน หรือใช้วัสดุไม่ดี

5.2.3.6 EGAT Witness Test : ทดสอบระบบ ALVC ร่วมกับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

5.2.4 Protection System

Relay Protection : จัดหาพร้อมติดตั้ง Relay Protection จำนวน 1 ชุด โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย Carrier Recived **โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบรายละเอียดพร้อม Catalog อุปกรณ์ให้ พพ. พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ** มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 21/21N : Distance Relay (With Carrier 4 Channel) Distance Protection จะต้องสามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ระบบสื่อสาร (Teleprotection Equipment) เพื่อช่วยในการสั่งปลด Circuit Breaker ที่อยู่ปลายทั้งสองข้างของ zone ที่เกิดความผิดปกติออกจากระบบพร้อมกันได้อย่างรวดเร็ว
- 21BU (include 67N) : Distance Protection (Backup) Distance Protection จะกำหนด Protection Zone เป็น 3 ระดับ โดยใน Distance Relay แต่ละชุดจะต้องมี Timing Relay สำหรับ

ตั้งหน่วงเวลาการสั่ง Trip หากเกิด Fault ใน zone 2 และ zone 3 สำหรับการป้องกัน Ground Faults ต้องมี Dualpolarized Directional Overcurrent Relay ชนิดเวลาผกผันกับกระแส (Inverse Time) ที่สามารถตั้งให้ทำงานแบบตัดทันทีได้ด้วยโดย Directional Overcurrent Ground Protection จะเป็น Backup Protection ให้กับระบบส่งเมื่อเกิด Ground Fault ดังกล่าว นอกจากนี้ Distance Relay จะต้องมีฟังก์ชัน Out of step blocking รวมถึงติดตั้ง Line fault locator ในตัว

- Direct Transfer Tripping System แต่ละ Line Terminal จะต้องมี Direct Transfer Tripping System สำหรับสั่งปลด Circuit Breaker ที่อยู่ห่างระยะไกลที่ปลายอีกด้านหนึ่งของสายส่งให้ปลดออกจากระบบได้ทันที โดยใช้ระบบสื่อสารจำนวน 1 ช่องสื่อสาร ใน Transmission Media โดยรองรับฟังก์ชัน DTT 86B+52bx
- Carrier Recived จัดหาพร้อมติดตั้งให้เพียงพอต่อการรับ-ส่งสัญญาณ (PTT และ DEF)

6. การเสนอราคา

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

6.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน

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

7. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

ใช้หลักเกณฑ์ราคา (Price) ในการพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา โดยพิจารณาจากราคารวมต่ำสุดและถูกต้องตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน

8. งานเอกสารที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ

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

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 โดยในรายงานอย่างน้อยจะต้องประกอบไปด้วย สัญญา รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน แผนงาน แบบ รายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ รายงานกรรมวิธี

การปรับปรุงระบบสื่อสารและระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า ผลการตรวจสอบและผลการทดสอบต่าง ๆ ปัญหาและอุปสรรค และข้อเสนอแนะ พร้อมภาพถ่ายการปฏิบัติงาน

8.4 วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างรื้อถอนเพื่อนำของใหม่มาใช้งานทดแทน จะต้องจัดเก็บใส่ลังไม้ให้เรียบร้อย และทำบัญชีรายการสภาพของวัสดุอุปกรณ์ พร้อมขนย้ายมาเก็บไว้สถานที่ ที่โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคิรีธาร ตำบลปัถวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี และโครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองทุ่งเพล ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี ได้จัดเตรียมไว้ให้

9. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาในการปฏิบัติงานต้องแล้วเสร็จภายใน 300 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

10. วงเงินในการว่าจ้าง

การจ้างปรับปรุงระบบสื่อสารและระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ 2 โครงการ ในครั้งนี้ มีวงเงินทั้งสิ้น 12,380,000 บาท

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** เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการปรับปรุงระบบสื่อสารและระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้าตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.1 โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคิรีธาร ตำบลปัถวี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

11.3 **งวดที่ 2** เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการปรับปรุงระบบสื่อสารและระบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้าตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 5.2 โครงการไฟฟ้าพลังน้ำคลองทุ่งเพล ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

<u>หมายเหตุ</u> ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง แผนงาน กรรมวิธี แบบฟอร์ม การตรวจสอบ ทดสอบ พร้อมวิศวกรควบคุมงาน และได้รับอนุมัติจาก พพ. ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อ 8.1 ให้แล้วเสร็จจึงจะสามารถเบิกเงินค่าจ้างได้ โดยผู้รับจ้างสามารถเบิกเงินสลับงวดงานได้ตามความเหมาะสม โดยไม่ต้องเรียงลำดับ

12. อัตราค่าปรับ

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

13. กำหนดยืนราคาและระยะเวลารับประกันผลงาน

13.1 ผู้เสนอราคาจะต้องกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน

13.2 วัสดุ อุปกรณ์ อะไหล่ ที่จะใช้ในงานปรับปรุงในครั้งนี้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานเป็นของใหม่ ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน โดยผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความเสียหายของงานและการเกิดชำรุดบกพร่อง อันเนื่องมาจากการดำเนินการของผู้รับจ้างที่ขาดคุณภาพ หรือใช้วัสดุไม่ดีพอในการปฏิบัติงานในครั้งนี้เป็นระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ พพ. ได้ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย ทั้งนี้หากพบข้อชำรุดบกพร่องในระยะเวลารับประกันผลงานผู้รับจ้างต้องรีบดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

13.3 การถอด ประกอบ และติดตั้ง พร้อมทดสอบ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้นที่จะต้องดำเนินการให้ได้มาตรฐานทางวิศวกรรม และตามหนังสือคู่มือของบริษัทผู้ผลิต

13.4 ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน โดยมิให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของทางราชการและเอกชน รวมทั้งสาธารณูปโภคต่าง ๆ ความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองทั้งหมด

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 ค่ากระแสไฟฟ้าและการทดสอบทุกชนิด ตลอดจนการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภครวมถึงการขอติดตั้งและใช้ไฟฟ้าชั่วคราว โทรศัพท์ชั่วคราว น้ำประปาชั่วคราว และการรื้อถอนออกไปเมื่องานแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบติดต่อชำระค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น