การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
ข้อ 1.1 รายละเอียดและขอบเขตของงาน

งานปรับปรุงรีเลย์ที่เสื่อมสภาพในสถานีไฟฟ้า จำนวน 11 สถานี

ด้วยกองอุปกรณ์ป้องกันและรีเลย์ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีความประสงค์จะจัดจ้างงานปรับปรุงรีเลย์ที่เสื่อมสภาพในสถานีไฟฟ้า จำนวน 11 สถานี เนื่องด้วยรีเลย์ดังกล่าวใช้งานมานานมากกว่า 15 ปี มีทั้งชำรุดและเสื่อมสภาพแล้ว เพื่อเป็นการปรับปรุงระบบป้องกันภายในสถานีไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพ มีความน่าเชื่อถือได้สูงขึ้น และป้องกันความเสี่ยงจากรีเลย์ชำรุดทำให้สูญเสียโอกาสจ่ายไฟ โดยเป็นการปรับปรุงระบบป้องกันทั้งสถานีไฟฟ้า ยกเว้นบางวงจรที่ได้รับการปรับปรุงด้วยรีเลย์ใหม่ไปก่อนแล้ว รวมทั้งการปรับปรุงรีเลย์และอุปกรณ์ระบบ CSCS เดิมให้สามารถเชื่อมต่อกันแบบ IEC61850 หรือการติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ให้เป็นระบบ SCPS

เงื่อนไขประกวดราคาเพิ่มเติมนี้ กำหนดขึ้นเพื่อเป็นรายละเอียดเพิ่มเติมจากเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เลขที่ อร.(ปอจ.)02/2564 ประกวดราคางานปรับปรุงรีเลย์ที่เสื่อมสภาพในสถานีไฟฟ้า จำนวน 11 สถานี เพื่อให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้รับจ้างดำเนินการให้ถูกต้อง หากมีข้อความใดที่ขัดหรือแย้งกับเงื่อนไขประกวดราคาเพิ่มเติมฉบับนี้ ให้ใช้ข้อความที่ระบุไว้ในเงื่อนไขประกวดราคาเพิ่มเติมฉบับนี้แทน และรวมถึงภาคผนวกต่างๆด้วย และให้ถือว่าการพิจารณาและคำตัดสินของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคถือเป็นที่สิ้นสุด

ข้อ 1 แผนการดำเนินงานของผู้รับจ้าง

1.1 หลังจากผู้รับจ้างได้รับหนังสือสั่งจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการดำเนินงานตามสัญญาโดยละเอียด และจัดส่งให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคภายใน 28(ยี่สิบแปด) วัน นับถัดจากวันที่ส่งมอบพื้นที่ แผนงานนี้จะต้องระบุลำดับเวลาที่ผู้รับจ้างคาดว่าจะทำการออกแบบ สั่งผลิตอุปกรณ์ จัดส่ง ทำการประกอบ ติดตั้ง และทดสอบ ทั้งยังต้องระบุวันที่ ซึ่งผู้รับจ้างต้องการให้ผู้ว่าจ้างปฏิบัติตามพันธะของสัญญาโดยครบถ้วน (อย่างสมควรแก่เหตุผล) เพื่อที่ผู้รับจ้างจะสามารถดำเนินการตามสัญญา โดยเป็นไปตามแผนงานและบรรลุผลให้งานเสร็จสิ้น จนผ่านกระบวนการทดสอบ และการตรวจรับงานตามเงื่อนไขของสัญญาได้ ตลอดจนกำหนดวันที่และช่วงเวลาอื่นใดที่กำหนดไว้ในสัญญาอีกด้วย

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงแผนงานให้เป็นปัจจุบัน และทบทวนปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมหรือตามที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ให้ความเห็นชอบแต่จะต้องไม่เปลี่ยนแปลงเวลาสิ้นสุดงานตามเงื่อนไข การขอทบทวนแผนงานใดๆ ในการนี้จะต้องแจ้งให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทราบ

1.3 เพื่อให้งานสัญญาดังกล่าว แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา และแก้ไขปัญหาอุปสรรคต่างๆ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการประชุมร่วมระหว่างการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกับผู้รับจ้างตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(1) การประชุมที่หน้างาน (Site Meeting) หรือในกรณีที่เกิดปัญหาอุปสรรค ทำให้งานล่าช้ากว่ากำหนด

(2) ประชุมประจำเดือน (Monthly Progress Meeting) เพื่อติดตามความก้าวหน้าของงานนั้น โดยกำหนดวันที่แน่นอนในแต่ละเดือน

(3) ประชุมเตรียมความพร้อมก่อนการทดสอบและนำเข้าใช้งาน

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำหนังสือสัญญาการรักษาข้อมูลที่เป็นความลับ (Non – Disclosure Agreement) ภายใต้นิติกรรมสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือฉบับนี้ผู้รับจ้างต้องรับทราบและลงนามในสัญญาการรักษาข้อมูลที่เป็นความลับ (Non – Disclosure Agreement) และการปฏิบัติตามนโยบายด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ โดยคู่สัญญาต้องทำความเข้าใจกับหนังสือสัญญาโดยละเอียดและลงลายมือชื่อพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ตามแบบฟอร์มหนังสือสัญญาการรักษาข้อมูลที่เป็นความลับ (Non – Disclosure Agreement) (เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ข้อ 1.11)

ข้อ 2 ข้อตกลงด้านความปลอดภัยในการทำงาน

2.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 และกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ.2558 รวมทั้งกฎกระทรวงและกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับลักษณะงานตามขอบเขตงานนี้

2.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างาน (จป.หัวหน้างาน) ตามที่กฎหมายกำหนด และปฏิบัติตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 โดย จป.หัวหน้างานดังกล่าวต้องประสานงานกับตัวแทนของผู้ว่าจ้างด้านเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับด้านความปลอดภัยในการทำงาน พร้อมทั้งจัดส่งหลักฐานการประสานงานกันเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้ว่าจ้างรับทราบด้วย

2.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE) ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานของผู้รับจ้างอย่างครบถ้วนและเพียงพอสำหรับทุกคน โดยต้องมีอุปกรณ์ขั้นต่ำไม่น้อยกว่าตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

2.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและจัดส่งเอกสารขออนุญาตทำงาน กฟภ. (PEA Work Permit) สำหรับการลงนามขอเข้าปฏิบัติงานภายในสถานีไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และต้องมีการดำเนินการจัดทำเอกสารขออนุญาตทุกสถานี

2.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเอกสารการประชุมด้านความปลอดภัยในการทำงานก่อนเริ่มปฏิบัติงาน (Safety Talk) รวมทั้งการประชุมเรื่องการหยั่งรู้อันตราย (KYT) ในการปฏิบัติงานแยกเป็นรายวันและต้องดำเนินการทุกวันที่เข้าปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้า ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าร่วมประชุมและให้ลงนามไว้เป็นหลักฐานทุกคน

<u>หมายเหตุ</u> หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามข้อตกลงด้านความปลอดภัยในการทำงานข้อ 2.1 – 2.5 ให้ครบถ้วนทุกข้อทุกสถานีแล้ว การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะไม่ให้เข้าปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้า และไม่สามารถสงวนสิทธิ์ในบทปรับได้

ข้อ 3 ข้อตกลงด้านความพร้อมในการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง

3.1 ต้องมีทีมงานวิศวกร ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 พร้อมหลักฐานและหนังสือรับรองว่าเป็นผู้ออกแบบ และควบคุมงานตามประกวดราคาจ้างนี้

3.2 ต้องมีทีมงานที่มีประสบการณ์ในการออกแบบ ติดตั้ง และทดสอบ ตามขอบเขตงานจ้างนี้ โดยจะต้องประกอบด้วยบุคลากรอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(1) ผู้จัดการโครงการ

(2) วิศวกรออกแบบ

(3) วิศวกรควบคุมการติดตั้ง และทดสอบ

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาทีมงานผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ การทดสอบ และการตรวจสอบอุปกรณ์ทั้งหมด รวมทั้งเป็นผู้มีประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับสถานีไฟฟ้า มาปฏิบัติงานตามขอบเขตงานของสัญญา

3.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารแสดงแผนผังรายชื่อของผู้ปฏิบัติงานและผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง พร้อมทั้งระบุตำแหน่งหน้าที่ความรับผิดชอบของทีมงานทุกคน แยกเป็นรายสถานีที่ดำเนินการตามสัญญาเพื่อให้ผู้ว่าจ้างใช้สำหรับการประสานงานและควบคุมการดำเนินงานด้านความปลอดภัยในการทำงาน

ทั้งนี้ผู้ที่รับผิดชอบตำแหน่งหัวหน้าทีมวิศวกรควบคุมงานติดตั้งและทดสอบ จะต้องอยู่ประสานงานและควบคุมการปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าของผู้ว่าจ้างตลอดเวลาที่มีแผนการปฏิบัติงานในแต่ละสถานี

ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีเหตุจำเป็นจะต้องเปลี่ยนแปลงรายชื่อของผู้ปฏิบัติติงานและผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง จะต้องแจ้งเอกสารหลักฐานของบุคคลที่เปลี่ยนแปลงเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้ว่าจ้างรับทราบก่อน

หมายเหตุ หากผู้รับจ้างไม่จัดส่งเอกสารดังกล่าวข้างต้นให้ผู้ว่าจ้างหรือไม่จัดส่งหัวหน้าทีมวิศวกรควบคุมงานติดตั้งและทดสอบ เข้าร่วมประสานงานและควบคุมการปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้าตามสัญญา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะไม่ให้เข้าปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้า และไม่สามารถสงวนสิทธิ์ในบทปรับได้

3.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือเครื่องทดสอบที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคให้การยอมรับที่จะนำมาใช้ในการดำเนินงานตามสัญญา โดยรายละเอียดของเอกสารจะต้องแสดงถึง ชื่อผลิตภัณฑ์, รุ่น, Serial Number, รูปถ่าย และใบรับรองผลการสอบเทียบความแม่นยำ (Certificate of Calibration) ของเครื่องที่มีอายุไม่เกิน 1 ปี ออกให้โดยห้องปฏิบัติการที่ กฟภ. ให้การยอมรับ เป็นต้น

หมายเหตุ หากผู้รับจ้างไม่จัดส่งเอกสารดังกล่าวข้างต้นให้ผู้ว่าจ้าง หรือใช้เครื่องมือเครื่องทดสอบขั้นต่ำที่ไม่เป็นไปตามเอกสารที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคพิจารณาให้ความเห็นชอบ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาหรือยอมรับผลการปฏิบัติงาน และจะไม่ให้เข้าปฏิบัติงานในสถานีไฟฟ้า รวมทั้งไม่สามารถสงวนสิทธิ์ในบทปรับได้

ข้อ 4 หนังสือรับรองผลงาน

ภายหลังจากที่ผู้รับจ้างได้ดำเนินการตามสัญญาแล้วเสร็จทั้งหมด และผ่านการทดสอบแล้ว การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะดำเนินการตรวจสอบงานซึ่งได้ดำเนินการแล้วเสร็จ หากถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาจ้าง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะดำเนินการออกหนังสือรับรองผลงาน (Provisional Acceptance Certificate : PAC) ให้กับผู้รับจ้าง

ข้อ 5 สถานที่ดำเนินการ

สถานีไฟฟ้าที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทั้งสิ้น 11 สถานีไฟฟ้า แบ่งตามรายการดังนี้

5.1 รายการที่ 1 จำนวน 5 สถานีไฟฟ้า เป็นสถานีไฟฟ้าในเขต 1 (ภาคเหนือ) ทั้งหมดจำนวน 5 สถานีไฟฟ้า

ลำดับที่	สถานีไฟฟ้า	จังหวัด	การไฟฟ้าเขต
1	เชียงใหม่ 4	เชียงใหม่	เขต 1 (ภาคเหนือ) จังหวัดเชียงใหม่
2	บ้านโฮ่ง	ลำพูน	เขต 1 (ภาคเหนือ) จังหวัดเชียงใหม่
3	พืชสวนโลก (ชั่วคราว)	เชียงใหม่	เขต 1 (ภาคเหนือ) จังหวัดเชียงใหม่
4	ลำพูน 3	ลำพูน	เขต 1 (ภาคเหนือ) จังหวัดเชียงใหม่
5	หายยา (ชั่วคราว)	เชียงใหม่	เขต 1 (ภาคเหนือ) จังหวัดเชียงใหม่

5.2 รายการที่ 2 จำนวน 6 สถานีไฟฟ้า แบ่งเป็น สถานีไฟฟ้าในเขต 2 (ภาคเหนือ) จำนวน 3 สถานีไฟฟ้า และสถานีไฟฟ้าในเขต 2 (ภาคกลาง) จำนวน 3 สถานีไฟฟ้า

ลำดับที่	สถานีไฟฟ้า	จังหวัด	การไฟฟ้าเขต
1	พิษณุโลก 3	พิษณุโลก	เขต 2 (ภาคเหนือ) จังหวัดพิษณุโลก
2	วังทอง	พิษณุโลก	เขต 2 (ภาคเหนือ) จังหวัดพิษณุโลก
3	สวรรคโลก	สุโขทัย	เขต 2 (ภาคเหนือ) จังหวัดพิษณุโลก
4	คลองใหญ่	ตราด	เขต 2 (ภาคกลาง) จังหวัดชลบุรี
5	พนัสนิคม	ชลบุรี	เขต 2 (ภาคกลาง) จังหวัดชลบุรี
6	บางคล้า	ฉะเชิงเทรา	เขต 2 (ภาคกลาง) จังหวัดชลบุรี

ข้อ 6 ระยะเวลาในการดำเนินการรื้อถอน ติดตั้ง และทดสอบ พร้อมนำเข้าใช้งาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามสัญญาให้แล้วเสร็จภายใน 300 (สามร้อย) วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา และวันส่งมอบพื้นที่

ข้อ 7 ขอบเขตการรับผิดชอบงาน (Scope of Work)

ขอบเขตของงานจ้างทั้งหมดนี้หมายรวมถึงผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาผู้ปฏิบัติงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานทั้งหมดตามสัญญา ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อ 3 การจัดหาอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลให้แก่ผู้ปฏิบัติงานอย่างเพียงพอเป็นไปตามข้อ 2 สำหรับการปรับปรุงอุปกรณ์เพื่อให้สามารถ Interface ได้กับอุปกรณ์ระบบ CSCS เดิมที่สถานีไฟฟ้าตามรูปแบบ IEC61850 กับระบบรีเลย์ป้องกันใหม่ และการรื้อถอนระบบควบคุมสถานีไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์ CSCS เดิมออก (ตามขอบเขตงาน) รวมถึงการรื้อถอนอุปกรณ์ป้องกันออกพร้อมจัดหาและติดตั้งระบบ SCPS ใหม่ที่ผู้รับจ้างเสนอเข้าใช้งานในแต่ละรายการ (รายการที่ 1และรายการที่ 2 ตามข้อ 5) ทั้งนี้ยังหมายรวมถึงการออกแบบในรายละเอียด การขนส่งไปยังสถานที่ติดตั้งงาน การทดสอบ การฝึกอบรม และตรวจสอบเกี่ยวกับงานและบริการทั้งหมดที่จำเป็นในการดำเนินการตามสัญญา

ความเสียหายใดๆ ทั้งทรัพย์สิน, อุปกรณ์ต่างๆ และงานที่อยู่ระหว่างส่งมอบ ที่เกิดจากการกระทำของผู้รับจ้าง อันเกิดขึ้นระหว่างการรื้อถอน ติดตั้งและทดสอบ รวมถึงระหว่างการส่งมอบ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบชดใช้หรือทำให้อยู่ในสภาพเดิมทุกกรณี โดยที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะไม่รับผิดชอบใดๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้รวมถึงอุบัติเหตุ อันตรายต่างๆ และความเสียหายอันพึงจะเกิดเกี่ยวกับบุคคล วัสดุ และ/ หรือทรัพย์สินของผู้อื่น

7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ระบบป้องกัน Protective Relay, อุปกรณ์ประกอบในการติดตั้งระบบป้องกัน และอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการติดตั้งระบบ SCPS ใหม่ หรือปรับปรุงการ Interface กับระบบ CSCS เดิมทั้งหมดที่สถานีไฟฟ้าให้เป็นตามรูปแบบ IEC61850 กับระบบป้องกันใหม่ ให้ครบถ้วนสมบูรณ์เพียงพอต่อการติดตั้งใช้งานครบทุกสถานีไฟฟ้า โดยที่ ระบบป้องกันต้องสามารถทำงานได้ครบถ้วนทุกฟังก์ชั่นการใช้งานเดิม (ทั้งนี้หากมีการเพิ่มอุปกรณ์เพื่อให้ระบบป้องกันทำงานได้ครบทุกฟังก์ชั่น ผู้รับจ้างต้องจัดหามาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม)

ในส่วนของข้อมูลของระบบ CSCS ของสถานีไฟฟ้าที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน เป็นดังต่อไปนี้

ลำดับที่	สถานีไฟฟ้า	ระบบควบคุม	ผลิตภัณฑ์	รุ่น
1	เชียงใหม่ 4	CSCS	U-TAH	UCS
2	บ้านโฮ่ง	CSCS	นวัตกรรม กฟภ.	-
3	พืชสวนโลก (ชั่วคราว)	CSCS	นวัตกรรม กฟภ.	-
4	ลำพูน 3	CSCS	U-TAH	UCS
5	หายยา (ชั่วคราว)	CSCS	นวัตกรรม กฟภ.	-
6	พิษณุโลก 3	CSCS	ABB	RTU500 SERIES
7	วังทอง	CSCS	U-TAH	UCS
8	สวรรคโลก	SRTU	SIEMENS	CP-6014
9	คลองใหญ่	CSCS	PRECISE	PRECISE IPS
10	พนัสนิคม	CSCS	ABB	REF
11	บางคล้า	CSCS	ABB	RTU500 SERIES

7.2 ข้อมูลเบื้องต้นในปัจจุบันของสถานีไฟฟ้าทั้งหมดของงานปรับปรุงนี้ เป็นดังตารางต่อไปนี้

สถานีไฟฟ้า		ระดับแรงดัน	จำนวน Bays และ Feeders
1	เชียงใหม่ 4	115	3 Lines, 2 Transformers, 1 Tie Bus
		22	2 Incoming, 10 Outgoing, 2 Cap., 1 Tie Bus
2	บ้านโฮ่ง	115	3 Lines, 1 Transformers, 1 Bus
		22	4 Recloser
3	พืชสวนโลก (ชั่วคราว)	115	1 Transformers
		22	3 Recloser
4	ลำพูน 3	115	2 Lines, 2 Transformers, 1 Tie Bus
		22	2 Incoming, 10 Outgoing, 2 Cap., 1 Tie Bus
5	หายยา (ชั่วคราว)	115	1 Transformers
		22	1 Incoming, 5 Outgoing
6	พิษณุโลก 3	115	2 Lines, 2 Transformers, 1 Tie Bus
		22	2 Incoming, 10 Outgoing, 2 Cap., 1 Tie Bus
7	วังทอง	115	2 Lines, 2 Transformers, 1 Tie Bus
		22	2 Incoming, 10 Outgoing, 2 Cap., 1 Tie Bus
8	สวรรคโลก	115	-
		22	2 Incoming, 8 Outgoing, 1 Tie Bus
9	คลองใหญ่	115	2 Lines, 2 Transformers, 1 Tie Bus
		22	2 Incoming, 10 Outgoing, 2 Cap., 1 Tie Bus
10	พนัสนิคม	115	2 Lines, 2 Transformers, 1 Tie Bus
		22	2 Incoming, 10 Outgoing, 2 Cap., 1 Tie Bus
11	บางคล้า	115	3 Lines, 2 Transformers, 1 Tie Bus
		22	2 Incoming, 10 Outgoing, 1 Tie Bus

7.3 ผู้รับจ้างต้องออกแบบการติดตั้งและปรับปรุงรีเลย์ป้องกันพร้อมทั้งติดตั้งระบบ SCPS ใหม่ หรือปรับปรุงการ Interface กับระบบ CSCS เดิมทั้งหมดที่สถานีไฟฟ้าให้เป็นตามรูปแบบ IEC61850 กับระบบป้องกันใหม่ในสถานีไฟฟ้าแต่ละรายการ (รายการที่ 1 และรายการที่ 2 ตามข้อ 5) โดยการออกแบบจะต้องสอดคล้องกับอุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าและมีรายละเอียดเพียงพอที่ กฟภ. จะสามารถพิจารณาและรับรอง (Approved) ก่อนการติดตั้ง ซึ่งแสดงไว้ในแบบงานและข้อกำหนดต่างๆ ที่สถานีไฟฟ้าต่างๆ ดังนี้

<u>รายการที่ 1</u> จำนวนอุปกรณ์รีเลย์ป้องกันที่ต้องจัดหาในขอบเขตงานนี้ มีจำนวน 5 สถานีไฟฟ้า เป็นสถานีไฟฟ้าในเขต 1 (ภาคเหนือ) จำนวน 5 สถานีไฟฟ้า

ลำดับที่	สถานีไฟฟ้า	Substation Type	115 kV						22 kV				รูปแบบการดำเนินการ Interface ข้อมูล
			Bus[1]		Line		Tx.		BS	Inc	Out	Cap	
			M1	M2	M1	M2	M1	M2					
1	เชียงใหม่ 4	115 kV Double bus single breaker (GIS)	1	1	-	3	-	-	-	-	-	-	รูปแบบที่ 1[2]
		22 kV Indoor	-	-	-	-	-	-	1	2	10	2	
2	บ้านโฮ่ง	115 kV H-Configuration	1	1	3	3	-	-	-	-	-	-	รูปแบบที่ 2[3]
		22 kV Recloser	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	พืชสวนโลก (ชั่วคราว)	115 kV Temporary Substation	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	รูปแบบที่ 2[3]
		22 kV Recloser	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	ลำพูน 3	115 kV Double bus single breaker (GIS)	1	1	2	2	2	2	-	-	-	-	รูปแบบที่ 1[2]
		22 kV Indoor	-	-	-	-	-	-	1	2	-	2	
5	หายยา (ชั่วคราว)	115 kV Temporary Substation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	รูปแบบที่ 2[3]
		22 kV Indoor	-	-	-	-	-	-	-	1	5	-	

หมายเหตุ :

(1) ระบบ Bus Protection จะต้องสามารถป้องกันบัสบาร์ 115 kV ได้ครบทุก Bays ตาม Scheme การจัดบัส รวมทั้ง <u>รีเลย์ 87B จะต้องมีความสามารถรองรับจำนวน Bays ขั้นต่ำได้ไม่น้อยกว่า 6 Bays</u> เพื่อรองรับการเพิ่ม Bays ในอนาคตผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งมาให้ครบถ้วน

(2) รูปแบบที่ 1 เป็นรูปแบบการดำเนินการปรับปรุงรีเลย์ป้องกันและ Interface กับระบบ CSCS เดิม

(3) รูปแบบที่ 2 เป็นรูปแบบปรับปรุงรีเลย์ป้องกันและดำเนินการรื้อถอนระบบ CSCS เดิมรวมทั้งดำเนินการออกแบบ ติดตั้งและเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบ SCPS ใหม่ทั้งหมด

(4) ในส่วนของรีเลย์ป้องกันที่ไม่ได้ระบุตัวเลขในตารางนี้ของแต่ละสถานี ผู้รับจ้างยังคงมีหน้าที่ต้อง Interface กับระบบ CSCS หรือ ระบบ SCPS ให้ครบถ้วน

นิยาม : M1 หมายถึง Protective Relay Main No.1

M2 หมายถึง Protective Relay Main No.2

รายการที่ 2 จำนวนอุปกรณ์รีเลย์ป้องกันที่ต้องจัดหาในขอบเขตงานนี้ มีจำนวน 6 สถานีไฟฟ้า แบ่งเป็น สถานีไฟฟ้าในเขต 2 (ภาคเหนือ) จำนวน 3 สถานีไฟฟ้า และสถานีไฟฟ้าในเขต 2 (ภาคกลาง) จำนวน 3 สถานีไฟฟ้า

ลำดับที่	สถานีไฟฟ้า	Substation Type	115 kV						22 kV				รูปแบบการดำเนินการ Interface ข้อมูล
			Bus[1]		Line		Tx.		BS	Inc	Out	Cap	
			M1	M2	M1	M2	M1	M2					
1	พิษณุโลก 3	115 kV Main & Transfer	1	1	-	2	1	1	-	-	-	-	รูปแบบที่ 1[2]
		22 kV Indoor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	วังทอง	115 kV Double bus single breaker (GIS)	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	รูปแบบที่ 1[2]
		22 kV Indoor	-	-	-	-	-	-	1	2	10	2	
3	สวรรคโลก	115 kV -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	รูปแบบที่ 2[3]
		22 kV Indoor	-	-	-	-	-	-	1	2	8	-	
4	คลองใหญ่	115 kV Main & Transfer	1	1	2	2	-	-	-	-	-	-	รูปแบบที่ 1[2]
		22 kV Indoor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	พนัสนิคม	115 kV Main & Transfer bus	1	1	-	-	2	2	-	-	-	-	รูปแบบที่ 1[2]
		22 kV Indoor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	บางคล้า	115 kV Main & Transfer bus	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-	รูปแบบที่ 1[2]
		22 kV Indoor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

หมายเหตุ :

(1) ระบบ Bus Protection จะต้องสามารถป้องกันบัสบาร์ 115 kV ได้ครบทุก Bays ตาม Scheme การจัดบัส รวมทั้ง รีเลย์ 87B จะต้องมีความสามารถรองรับจำนวน Bays ขั้นต่ำได้ไม่น้อยกว่า 6 Bays เพื่อรองรับการเพิ่ม Bays ในอนาคตผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งมาให้ครบถ้วน

(2) รูปแบบที่ 1 เป็นรูปแบบการดำเนินการปรับปรุงรีเลย์ป้องกันและ Interface กับระบบ CSCS เดิม

(3) รูปแบบที่ 2 เป็นรูปแบบปรับปรุงรีเลย์ป้องกันและดำเนินการรื้อถอนระบบ CSCS เดิมรวมทั้งดำเนินการออกแบบ ติดตั้งและเชื่อมต่อข้อมูลกับระบบ SCPS ใหม่ทั้งหมด

(4) ในส่วนของรีเลย์ป้องกันที่ไม่ได้ระบุตัวเลขในตารางนี้ของแต่ละสถานี ผู้รับจ้างยังคงมีหน้าที่ต้อง Interface กับระบบ CSCS หรือ ระบบ SCPS ให้ครบถ้วน

นิยาม : M1 หมายถึง Line Protective Relay Main No.1

M2 หมายถึง Line Protective Relay Main No.2

7.4 การออกแบบดำเนินการปรับปรุงอุปกรณ์ระบบ CSCS เดิมให้สามารถเชื่อมต่อแบบ IEC61850 หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ให้เป็นระบบ SCPS มีแนวทางการออกแบบดำเนินการทั้ง 2 รูปแบบ ดังนี้

ที่	รูปแบบการดำเนินการ Interface ข้อมูล	สถานีไฟฟ้า	แนวทางการปรับปรุงระบบ CSCS
1	รูปแบบที่ 1	เชียงใหม่ 4	ออกแบบ จัดหา ติดตั้ง พร้อมปรับปรุง CPM Server และ Software ของระบบ CSCS เดิม เพื่อให้รองรับการเชื่อมต่อแบบ IEC61850 ได้กับอุปกรณ์ DIM ชุดเดิม และรีเลย์ป้องกันใหม่ที่ดำเนินการปรับปรุงหรือปรับปรุงอุปกรณ์ให้เป็นระบบ SCPS ใหม่ซึ่งสามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ IEC 61850 กับรีเลย์ป้องกันใหม่
2		สำพูน 3	
3		พิษณุโลก 3	
4		วังทอง	
5		คลองใหญ่	
6		พนัสนิคม	
7		บางคล้า	
8	รูปแบบที่ 2	บ้านโฮ่ง	รื้อถอนระบบ CSCS เดิมทั้งหมด พร้อมจัดหาและติดตั้งระบบ SCPS ใหม่ ทั้งสถานีไฟฟ้า และดำเนินการเชื่อมต่อแบบ IEC61850 กับรีเลย์ป้องกันใหม่ที่ดำเนินการปรับปรุงหรืออุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งใช้ส่งข้อมูลจากรีเลย์ป้องกันชุดเดิม
9		พืชสวนโลก(ชั่วคราว)	
10		หายยา(ชั่วคราว)	
11		สวรรคโลก	

7.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบระบบ SCPS ที่มีรายละเอียดสอดคล้องกับความต้องการของ กฟภ. ตาม Specification No. RSUB-010/2560 (Rev. 1.0) และที่ระบุไว้ใน ADDENDUM ของ Specification No. RSUB-010/2560 (Rev.1.0) รวมทั้งการเชื่อมต่อระบบ SCPS กับระบบ SCADA ของ กฟภ. ให้ทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์ ข้อความใดๆ ใน Specification No. RSUB-010/2560 (Rev. 1.0) และใน ADDENDUM ของ Specification No. RSUB-010/2560 (Rev.1.0) หากมีข้อความใดที่ขัดหรือแย้งกับเงื่อนไขประกวดราคาเพิ่มเติมฉบับนี้ ให้ใช้ข้อความที่ระบุไว้ในเงื่อนไขประกวดราคาเพิ่มเติมฉบับนี้แทน และรวมถึงภาคผนวกต่างๆ ด้วย และงานจะถือว่าเสร็จสิ้นไม่ได้ หาก กฟภ. ยังไม่ได้ตรวจรับและรับมอบงานงวดสุดท้ายโดยมีส่วนที่จะต้องแก้ไขข้อกำหนดใน Specification No. RSUB-010/2560 (Rev. 1.0) และใน ADDENDUM ของ Specification No. RSUB-010/2560 (Rev.1.0) ดังนี้

1) ตาม Specification No. RSUB-010/2560 (Rev. 1.0) Clause 4.1 GENERAL REQUIREMENTS, replace the first paragraph (in Page 30 of 389) by the following:

"A warranty period shall be at least 5 years long for Relay, and at least 2 years long for SCPS."

2) ตาม ADDENDUM ของ Specification No. RSUB-010/2560 (Rev.1.0) ข้อ (2) Clause 4.2.2 Bay Level, replace the typical of Protection relay function (in Page 1 of 3) by the following:

"Typical of Protective relay functions can be categorized as:

1) 115 kV Bus Protection (Main 1 and Main 2) 87B, 95B
2) 115 kV Line Protection (Main 1 and Main 2) 21/21N, 67/67N, 25, 27/59, 79, 50BF
3) 115 kV Transformer Protection (Main 1 and Main 2) 87T,87REF, 50/51, 50N/51N, 51GB, 50BF
4) Others 115 kV Protections

5) 22 or 33 kV Feeder Protection 50/51, 50N/51N, 67/67N, 25, 79, 50BF, 81, 27/59

6) Others MV Protections

All protection functions of the protective relay shall be completely programmed from manufacturer's factory."

7.6 ผู้รับจ้างต้องทำแผนการทำงาน (Work Schedule) ของงานรื้อถอนอุปกรณ์ CSCS (ตามขอบเขตงาน) และอุปกรณ์ป้องกันของเดิม รวมทั้งงานติดตั้งรีเลย์ป้องกัน งานติดตั้งระบบ SCPS ใหม่ และการเชื่อมต่อหรือ Interface กับระบบ CSCS เดิม ตามระยะเวลาที่กำหนดให้แล้วเสร็จในการประกวดราคา ในรูปแบบ Bar Chart และกราฟเส้น ที่มีรายละเอียดปริมาณงานช่วงระยะเวลาการดำเนินการของงานในแต่ละส่วน อัตราผลงานก้าวหน้า ในแต่ละเดือนคิดเป็นร้อยละ โดยเสนอในรูปแบบของ Microsoft Project จำนวน 4 (สี่) ชุด โดยแบ่งเป็น เอกสารต้นฉบับ จำนวน 1 (หนึ่ง) ชุด และเอกสารสำเนาจำนวน 3 (สาม) ชุด กำหนดให้ส่งภายใน 30 (สามสิบ) วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และวันส่งมอบพื้นที่

7.7 การรื้อถอนอุปกรณ์ระบบ CSCS (ตามขอบเขตงาน) และอุปกรณ์ป้องกันของเดิม

(1) ผู้รับจ้างจะต้องเข้าสำรวจระบบ CSCS และอุปกรณ์ป้องกันของเดิม เพื่อจัดทำรายการอุปกรณ์ที่จะต้องรื้อถอน โดยผู้รับจ้างต้องส่งรายงานแผนงานการรื้อถอนอุปกรณ์ และรายการอุปกรณ์ที่จะดำเนินการรื้อถอน ให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคพิจารณาตรวจสอบและรับรอง (Approved) ก่อนดำเนินการรื้อถอน ทั้งนี้ ต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 60 (หกสิบ) วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา และวันส่งมอบพื้นที่

(2) ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการรื้อถอนอุปกรณ์ของระบบ CSCS และระบบป้องกันเดิมออก โดยบรรจุใส่กล่องที่มีการป้องกันความชื้นและมีการกันกระแทก พร้อมสำหรับการขนย้ายได้และรวบรวมไว้ที่สถานีไฟฟ้าที่ดำเนินการรื้อถอน หรือสถานที่ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนด รวมทั้งจัดทำบัญชีสรุปรายการของอุปกรณ์ทั้งหมดที่รื้อถอนให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคด้วย (อุปกรณ์เดิม ชิ้นใดที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเห็นว่าไม่จำเป็นต้องรื้อถอนออกก็ให้เป็นไปตามการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคพิจารณา ซึ่งอาจไม่ต้องรื้อถอนออกมาก็ได้) ต้องดำเนินการ ดังนี้

1) ระบบ CSCS (สำหรับสถานีไฟฟ้าบ้านโฮ่ง, สถานีไฟฟ้าพืชสวนโลก(ชั่วคราว), สถานีไฟฟ้าหายยา(ชั่วคราว) และสถานีไฟฟ้าสวรรคโลก)

- รื้อถอน Distributed I/O Modules (DIMs), Central Processing Modules (CPM), Local User Interface (LUI) (ได้แก่ Industrial Computer, Monitor, Mouse, Keyboard และ Printer), Time Reference Unit, Inverter, Converter, Terminal Blocks, สายเคเบิลใยแก้วนำแสง, Power Supply Cables, Miniature Circuit Breaker, สายสัญญาณ (Input/Output Signal Cables), Operator Console (ได้แก่โต๊ะ และ เก้าอี้), CPM Cabinet และ อุปกรณ์ชุด CSCS Interface

2) อุปกรณ์ป้องกัน

- รื้อถอนระบบป้องกัน 115 kV Protective Relay

- สำหรับสถานีไฟฟ้าเชียงใหม่ 4, สถานีไฟฟ้าบ้านโฮ่ง, สถานีไฟฟ้าลำพูน 3, สถานีไฟฟ้าพิษณุโลก 3, สถานีไฟฟ้าวังทอง, สถานีไฟฟ้าคลองใหญ่, สถานีไฟฟ้าพนัสนิคม และสถานีไฟฟ้าบางคล้า รื้อถอน Relay Breaker Fail และอุปกรณ์ประกอบ ทั้งที่อยู่ในขอบเขตงานปรับปรุงในครั้งนี้ และรวมทั้งวงจรอื่นๆ ในสถานีไฟฟ้าด้วย โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคก่อนดำเนินการติดตั้ง

- รื้อถอนระบบป้องกัน 22 หรือ 33 kV Protective Relay, Terminal Blocks, Power Supply Cables, Miniature Circuit Breaker, สายสัญญาณ (Input/Output Signal Cables), Lockout Relay และ Relay Test Block

(3) สำหรับสถานีไฟฟ้าเชียงใหม่ 4, สถานีไฟฟ้าลำพูน 3, สถานีไฟฟ้าหายยา(ชั่วคราว), สถานีไฟฟ้าวังทอง และสถานีไฟฟ้าสวรรคโลก ผู้รับจ้างต้องดำเนินการรื้อถอนฝาตู้ของ Low Voltage Compartment เก่า ของ 22, 33 kV Switchgear Cubicle รวมไปถึงอุปกรณ์ประกอบที่ไม่ได้ใช้งานออกด้วย พร้อมรวบรวมอุปกรณ์ที่รื้อถอนทั้งหมดไว้ที่สถานีไฟฟ้าหรือนำส่งอุปกรณ์ที่รื้อถอนทั้งหมดที่ฝ่ายปฏิบัติการและบำรุงรักษา การไฟฟ้าเขตต่างๆ ตามข้อ 7

(4) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะส่งเจ้าหน้าที่ไปทำการ Shutdown อุปกรณ์ป้องกันของเดิม รวมถึงร่วมประสานงานการรื้อถอนอย่างใกล้ชิด โดยผู้รับจ้างต้องแจ้งแผน และขั้นตอนการรื้อถอน ให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อตรวจสอบและให้ความเห็นชอบล่วงหน้าอย่างน้อย 15 (สิบห้า) วันทำการ ก่อนดำเนินการ

7.8 การออกแบบ ติดตั้งระบบป้องกัน Protective Relay และระบบ SCPS ใหม่(ตามขอบเขตงาน) รวมทั้งปรับปรุงการ Interface กับระบบ CSCS เดิมทั้งหมดที่สถานีไฟฟ้าให้เป็นตามรูปแบบ IEC61850 กับระบบป้องกันใหม่

(1) ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจหน้างานเพื่อการออกแบบติดตั้งระบบป้องกัน Protective Relay และติดตั้งระบบ SCPS ใหม่(ตามขอบเขตงาน) รวมทั้งปรับปรุงการ Interface กับระบบ CSCS เดิมทั้งหมดที่สถานีไฟฟ้าให้เป็นตามรูปแบบ IEC61850 กับระบบป้องกันใหม่ รวมถึงต้องออกแบบ Logic และ Configuration Relay ให้สามารถทำงานได้ตามค่า Setting และฟังก์ชั่นการทำงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งต้องมีรายละเอียดเพียงพอที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะสามารถพิจารณา และรับรอง (Approved) ก่อนการติดตั้ง โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบการติดตั้งสำหรับการดำเนินงานอย่างครบถ้วนให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคพิจารณา และรับรอง ภายใน 90 (เก้าสิบ) วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และวันส่งมอบพื้นที่

ทั้งนี้ค่า Setting รีเลย์นั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ทำการคำนวณ, แสดงวิธีการคำนวณ รวมทั้งค่า Setting ที่จะใช้งาน แล้วจัดทำเป็นรายงานนำเสนอขอความเห็นชอบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคก่อน จึงจะนำไปใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างสามารถขอค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการคำนวณค่า Setting จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ เช่น ค่าพารามิเตอร์สายส่ง เป็นต้น โดยให้ทำหนังสือเพื่อขอค่าดังกล่าว

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะดำเนินการพิจารณา และแจ้งผลให้ผู้รับจ้างทราบภายใน 15 (สิบห้า) วันทำการ นับถัดจากวันที่ได้รับเอกสารจากผู้รับจ้าง หากครบกำหนดแล้วผู้รับจ้างยังมิได้รับแจ้งผลดังกล่าว ผู้รับจ้างสามารถนำเอกสารดังกล่าวไปใช้ในการดำเนินงานได้ โดยการควบคุมคุณภาพงานยังคงเป็นความรับผิดชอบ ของผู้รับจ้างแต่เพียงผู้เดียว

หากแบบและเอกสารดังกล่าวต้องได้รับการแก้ไขโดยผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขและจัดส่งให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคภายใน 15 (สิบห้า) วันทำการ นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

*หมายเหตุ หากไม่เป็นไปตามเงื่อนไขข้างต้นวรรคใดวรรคหนึ่ง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะไม่ให้เข้าปฏิบัติงานยังสถานีไฟฟ้า และไม่สามารถสงวนสิทธิ์ในบทปรับได้

(2) ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์ระบบใหม่ที่ออกแบบไว้ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และได้รับการรับรองจาก กฟภ. (Approved) โดยไม่ให้มีผลกระทบต่ออุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่เดิม (Existing Equipment) หรือมีผลกระทบน้อยที่สุด หรือที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเห็นชอบให้เปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับค่า Setting, Logic & Configuration ต่างๆ หรือสภาพการจ่ายไฟปัจจุบันของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การเปลี่ยนแปลงแก้ไขใดๆ ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจาก กฟภ. อีกไม่ได้

(3) เนื่องจากการดำเนินงานตามสัญญานี้เป็นการติดตั้งอุปกรณ์ระบบป้องกัน Protective Relay และติดตั้งระบบ SCPS ใหม่ รวมทั้งเชื่อมต่อ หรือปรับปรุงการ Interface กับระบบ CSCS เดิมทั้งหมดที่สถานีไฟฟ้าให้เป็นตามรูปแบบ IEC61850 กับระบบป้องกันใหม่ร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จ่ายไฟแล้ว ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวัง และมีแผนในการดำเนินการที่ชัดเจนและแน่นอน ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องดับไฟเพื่อปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างจะต้องติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคล่วงหน้าอย่างน้อย 15 (สิบห้า) วันทำการ

(4) ผู้รับจ้างต้องออกแบบและติดตั้งระบบ โดยการเชื่อมต่อระหว่างรีเลย์ป้องกัน, Bay Control Unit (BCU) และ Ethernet Switch โดยจะต้องออกแบบให้มีความมั่นคงและต้องได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ก่อนนำไปใช้

(5) สำหรับ Ethernet Switch ที่จะนำมาใช้ในระบบ จะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้ (ตาม ADDENDUM ของ Specification No. RSUB-010/2560 (Rev.1.0))

คุณสมบัติ	ข้อกำหนด
Conform to the industrial environment performance	According to IEEE 1613– class 1 for the Ethernet Switch used in station bus level
OSI Model Support	Ethernet Switch at a station bus level shall be L3 type
Auxiliary Supply	1) 125 VDC nominal voltage (substation DC system) with minimum range 80-120% of nominal voltage, or 2) 230 VAC nominal voltage with ±10% of nominal voltage
Network Switch and Time Synchronization	Transparent Clock

โดยที่ผู้รับจ้างต้องจัดหา Ethernet Switch ที่มีรายละเอียดเบื้องต้นดังนี้

5.1) Ethernet Switch ต้องมี Port ให้เพียงพอกับการใช้งาน เมื่อใช้งานแล้ว จะต้องเหลือ Port Spare อย่างน้อยร้อยละ 20 ของอุปกรณ์ ที่เป็นชนิดเดียวกันกับที่ใช้งานจริง (Fiber Optic or LAN เท่านั้น)

5.2) ให้ออกแบบโดยอย่างน้อยต้องมีจำนวนต่อสถานีไฟฟ้า ดังนี้

- Ethernet Switch สำหรับระบบ 115 kV จำนวน 1 ชุด
- Ethernet Switch สำหรับระบบ 22 kV หรือ 33 kV จำนวนบัสละ 1 ชุด

5.3) หากไม่สามารถออกแบบให้เป็นไปตามข้อ 5.2 ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอการออกแบบ ให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเห็นชอบก่อน

(6) รายละเอียดอุปกรณ์ในการปรับปรุงระบบ CSCS เดิมและจัดหาระบบ SCPS ใหม่สำหรับการดำเนินการ**รูปแบบที่ 1**, และ**รูปแบบที่ 2** ให้ออกแบบ จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ ดังนี้

ตารางรายการอุปกรณ์ต่างๆ เฉพาะในส่วน Station Level ของแต่ละสถานีไฟฟ้าสำหรับการดำเนินการ**รูปแบบที่ 1** และ **รูปแบบที่ 2** เป็นดังนี้

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	หน่วย
1	CPM Server /SCPS Server (Industrial Computer)	1	1	Set
2	Station-operator HMI or station level operator interface (SLOI) (Industrial Computer)	1	1	Set
3	Engineering Workstation (EWS) (Industrial Computer)	1	1	Set
4	Gateway	-	1	Set
5	Time Data Server	1	1	Set
6	Network Management System	-	1	Set

(7) สำหรับรูปแบบการดำเนินการตามขอบเขตงานสามารถแบ่งตามรายละเอียดของงานได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

7.1) **รูปแบบที่ 1** เป็นรูปแบบการดำเนินการปรับปรุงรีเลย์ป้องกันใหม่รวมทั้งปรับปรุงการ Interface กับระบบ CSCS หรือ SCPS ทั้งหมดที่สถานีไฟฟ้าให้เป็นตามรูปแบบ IEC61850 กับระบบป้องกันใหม่ ได้แก่ สถานีไฟฟ้าเชียงใหม่ 4, สถานีไฟฟ้าลำพูน 3, สถานีไฟฟ้าพิษณุโลก 3, สถานีไฟฟ้าวังทอง, สถานีไฟฟ้าคลองใหญ่, สถานีไฟฟ้าพนัสนิคม และสถานีไฟฟ้าบางคล้า ให้ดำเนินการดังนี้

1.1 ออกแบบ จัดหา ติดตั้ง พร้อมปรับปรุง CPM Server (Industrial Computer) และ Software ของระบบ CSCS เพื่อให้รองรับการเชื่อมต่อแบบ IEC61850 ได้กับอุปกรณ์ DIM ชุดเดิม และรีเลย์ป้องกันใหม่ที่ดำเนินการปรับปรุงเพื่อให้รองรับการเชื่อมต่อแบบ IEC61850 และยังต้องสามารถรับฐานข้อมูลของระบบ CSCS เดิมได้ทั้งหมดทั้งสถานี (ทั้งที่อยู่นอกเหนือจากงานปรับปรุงรีเลย์ป้องกันใหม่ในโครงการนี้ และที่อยู่ในงานรีเลย์ป้องกันที่ปรับปรุงใหม่ในโครงการนี้) หรือปรับปรุงอุปกรณ์ให้เป็นระบบ SCPS ใหม่ซึ่งต้องสามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ IEC 61850 กับรีเลย์ป้องกันใหม่ ให้ได้ตามการเชื่อมต่อที่ระบุใน I/O List Mapping Point ทั้งนี้หากผู้รับจ้างต้องการออกแบบใช้งานร่วมฟังก์ชันกันระหว่างอุปกรณ์ตามตารางในข้อ (6) เช่น CPM Server, Gateway และ Network Management System รวมอยู่ในอุปกรณ์ชุดเดียวกันสามารถทำได้แต่ต้องต้องได้รับความเห็นชอบจาก กฟภ. ก่อนนำไปติดตั้งใช้งาน

1.2 ปรับปรุง Station level operator interface (SLOI) เพื่อให้สามารถรองรับการเชื่อมต่อระหว่างรีเลย์ป้องกันทั้งหมดในสถานีไฟฟ้า(ทั้งที่อยู่นอกเหนือจากงานปรับปรุงรีเลย์ป้องกันใหม่ในโครงการนี้ และที่อยู่ในงานรีเลย์ป้องกันที่ปรับปรุงใหม่ในโครงการนี้) กับ CPM พร้อม Printer ใหม่

1.3 จัดหา Engineering Work Station (Industrial Computer) สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์รีเลย์ป้องกันชุดใหม่ทั้งหมด ผ่าน Ethernet Switch โดยจะต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับแก้ไข ปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์รีเลย์ รวมไปถึงเรียกดู Disturbance record ผ่านทางโปรแกรมดังกล่าวได้

1.4 จัดหาอุปกรณ์ Time Data Server (TDS) ของการเชื่อมต่อ หรือ Interface กับระบบ CSCS เดิม โดยให้มีอุปกรณ์ GPS Receivers และ GPS Antenna จำนวนอย่างละ 1 ชุด

1.5 การ Interface ข้อมูลของรีเลย์ป้องกันทั้งหมดในสถานีไฟฟ้า (ทั้งที่อยู่นอกเหนือจากงานปรับปรุงรีเลย์ป้องกันใหม่ในโครงการนี้ และที่อยู่ในงานรีเลย์ป้องกันที่ปรับปรุงใหม่ในโครงการนี้) ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบการเชื่อมต่อข้อมูลให้เข้ากับระบบ CSCS เดิม โดยเมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ ที่สถานีไฟฟ้าจะต้องมีระบบ CSCS หรือ SCPS เพียงผลิตภัณฑ์เดียวเท่านั้นที่เชื่อมต่อกับระบบ SCADA ของ กฟภ. และจะต้องแสดงผลที่ Station level operator interface (SLOI) ชุดเดียวเท่านั้น

1.6 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ Interface ฐานข้อมูลของระบบ CSCS เดิมทั้งหมด ที่นอกเหนือจากงานปรับปรุงรีเลย์ป้องกันใหม่ในโครงการนี้ จะต้องส่งข้อมูลได้ไม่น้อยกว่าเดิม

1.7 การเชื่อมต่อที่ดำเนินการปรับปรุงใหม่ จะต้องสามารถทำการเชื่อมต่อได้ตามการเชื่อมต่อที่ระบุใน I/O List Mapping Point เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส ข้อ 1.13 ซึ่งมีทั้ง แบบ Dry Contact, IEC61850 หรืออื่นๆ ตามที่ระบุใน I/O List Mapping Point ยกเว้น Point ที่เป็น SV (Sample Value)

1.8 การดำเนินการเชื่อมต่อระหว่างรีเลย์ป้องกัน, Bay Control Unit (BCU)(ถ้ามี) และ Ethernet Switch จะต้องเป็นแบบ Star Connection เท่านั้น

7.2) **<u>รูปแบบที่ 2</u>** ดำเนินการรื้อถอนระบบ CSCS เดิมทั้งหมด พร้อมทั้งจัดหาระบบ SCPS ใหม่ ได้แก่ สถานีไฟฟ้าบ้านโฮ่ง, สถานีไฟฟ้าพืชสวนโลก(ชั่วคราว), สถานีไฟฟ้าหายยา(ชั่วคราว) และสถานีไฟฟ้าสวรรคโลก ให้ดำเนินการดังนี้

2.1 จัดหา ออกแบบ พร้อมติดตั้งระบบ SCPS Server (Industrial Computer)

2.2 จัดหา ออกแบบ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Gateway ของระบบ SCPS ใหม่ และต้องสามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ IEC61850 จากรีเลย์ป้องกันและ BCU ใหม่ในโครงการนี้ได้

2.3 จัดหา ออกแบบ และติดตั้งระบบ Station level operator interface (SLOI) ใหม่ให้สามารถเชื่อมต่อกับ Gateway พร้อม Printer ใหม่

2.4 จัดหา Engineering Work Station (Industrial Computer) สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์รีเลย์ป้องกันชุดใหม่ทั้งหมด ผ่าน Ethernet Switch โดยจะต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับแก้ไข ปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์รีเลย์ รวมไปถึงเรียกดู Disturbance record ผ่านทางโปรแกรมดังกล่าวได้

2.5 จัดหาอุปกรณ์ Time Data Server (TDS) ของการเชื่อมต่อ โดยกำหนดให้มีอุปกรณ์ GPS Receivers และ GPS Antenna จำนวนอย่างละ 1 ชุด

2.6 สำหรับสถานีไฟฟ้าบ้านโฮ่ง, สถานีไฟฟ้าพืชสวนโลก(ชั่วคราว), สถานีไฟฟ้าหายยา(ชั่วคราว) และสถานีไฟฟ้าสวรรคโลก ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ BCU ให้เพียงพอในการเชื่อมต่อข้อมูล สำหรับอุปกรณ์ป้องกันทั้งสถานีไฟฟ้า โดยจะต้องมีให้ครบ เช่น 115/22 kV Power Transformer BCU, Substation Monitoring BCU และวงจรที่ไม่ได้ ดำเนินการเปลี่ยนรีเลย์ป้องกัน เป็นต้น

2.7 รีเลย์ป้องกันระบบ 115 kV ที่ปรับปรุงใหม่ จะต้องเป็นชนิดที่มี BCU ในตัว หรือต้องจัดหา BCU เพิ่มเพื่อให้การเชื่อมต่อระบบ SCPS ทำงานได้อย่างครบถ้วน

2.8 รีเลย์ป้องกันระบบ 22 และ 33 kV ที่ปรับปรุงใหม่ จะต้องเป็นชนิดที่มี BCU ในตัวเท่านั้น

2.9 สำหรับสถานีไฟฟ้าบ้านโฮ่ง และสถานีไฟฟ้าพืชสวนโลก (ชั่วคราว) อุปกรณ์ป้องกันของวงจรระบบ 22 เควีที่เป็น Recloser ผู้รับจ้างต้องออกแบบและจัดหาอุปกรณ์สำหรับการเชื่อมต่อกับระบบ SCPS ใหม่ให้สามารถส่งข้อมูลได้ครบถ้วนตาม I/O Point list ที่กำหนด ทั้งนี้หากมีแนวทางในการปรับปรุงในรูปแบบอื่นๆ ให้เสนอ กฟภ. เห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

2.10 สำหรับสถานีไฟฟ้าบ้านโฮ่ง และสถานีไฟฟ้าหายยา(ชั่วคราว) ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบการเชื่อมต่อข้อมูลเข้ากับระบบ SCPS ใหม่กับรีเลย์ป้องกันทั้งหมดในสถานีไฟฟ้า ทั้งที่อยู่นอกเหนือจากงานปรับปรุงรีเลย์ป้องกันใหม่ในโครงการนี้ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ GE รุ่น MICOM P643 และ MICOM P143 และที่อยู่ในงานปรับปรุงรีเลย์ป้องกันใหม่ในโครงการนี้ ทั้งนี้เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ ที่สถานีไฟฟ้าจะต้องมีระบบ SCPS เพียงผลิตภัณฑ์เดียว และจะต้องแสดงผลที่ Station level operator interface (SLOI) ชุดเดียวเท่านั้น

2.11 ระบบรีเลย์ป้องกันที่ปรับปรุงใหม่ต้องเชื่อมต่อกับ Gateway โดยส่งข้อมูลให้ครบและจะต้องสามารถทำการเชื่อมต่อได้ตามการเชื่อมต่อที่ระบุใน I/O List Mapping Point เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส ข้อ 1.13 ซึ่งมีทั้ง แบบ Dry Contact, IEC61850 หรืออื่นๆตามที่ระบุใน I/O List Mapping Point ยกเว้น Point ที่เป็น SV (Sample Value)

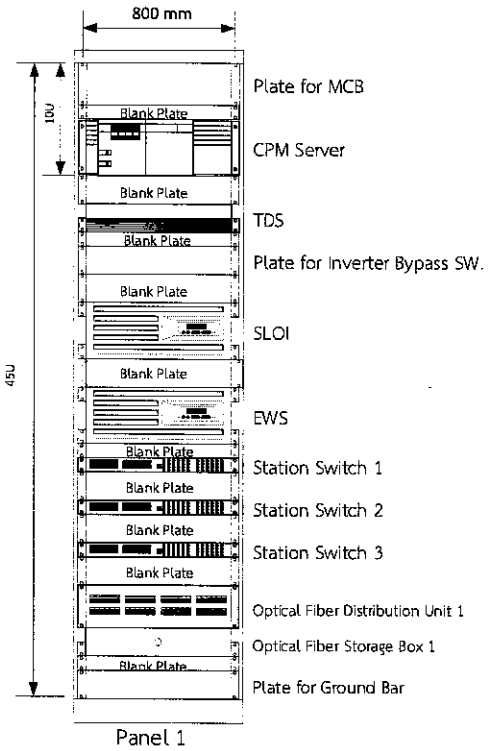
2.12 การดำเนินการเชื่อมต่อระหว่างรีเลย์ป้องกัน, Bay Control Unit (BCU)(ถ้ามี) และ Ethernet Switch จะต้องเป็นแบบ Star Connection เท่านั้น

(8) ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบให้อุปกรณ์ GPS Receiver, Gateway, Network Management System, SCPS Server, Station Level Operator Interface และ Engineering Workstation ที่ติดตั้งในตู้ Station Cubicle เป็นชนิด Rack Type เพื่อความเหมาะสมในการติดตั้งใช้งาน โดยที่ข้อกำหนดของตู้ Station Cubicle มีดังนี้

1) ขนาดไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร(W) x 800 มิลลิเมตร(D) ความสูงไม่น้อยกว่า 45U
2) Frame Structure มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร, Sheet มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
3) ติดตั้งพัดลมเพื่อระบายอากาศ จำนวน 2 ตัว ที่สามารถควบคุมการทำงานด้วยการตั้งค่าอุณหภูมิ

(8.1) สำหรับรูปแบบการดำเนินการระบบ CSCS **<u>รูปแบบที่ 1</u>** มีแนวทางการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ Station Cubicle จำนวน 1 ตู้ เป็นอย่างน้อย โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) ตู้ Station Cubicle ประกอบด้วยอุปกรณ์ได้แก่ CPM Server, Time Data Server, Engineering Workstation (EWS), Station Level Operator Interface (SLOI), Inverter Bypass Switch, Station Ethernet Switch (จำนวน Ethernet Switch ขึ้นอยู่กับการจำนวนการติดตั้งใช้งานจริง), Optical Fiber Distribution Unit (FDU) (ใช้เป็นที่พักสำหรับจุดเชื่อมต่อสาย), Optical Fiber Storage Box (ใช้เก็บสายไฟเบอร์ออฟติคส่วนที่อยู่ภายนอก FDU ให้มีความปลอดภัยและเป็นระเบียบ) เป็นอย่างน้อย

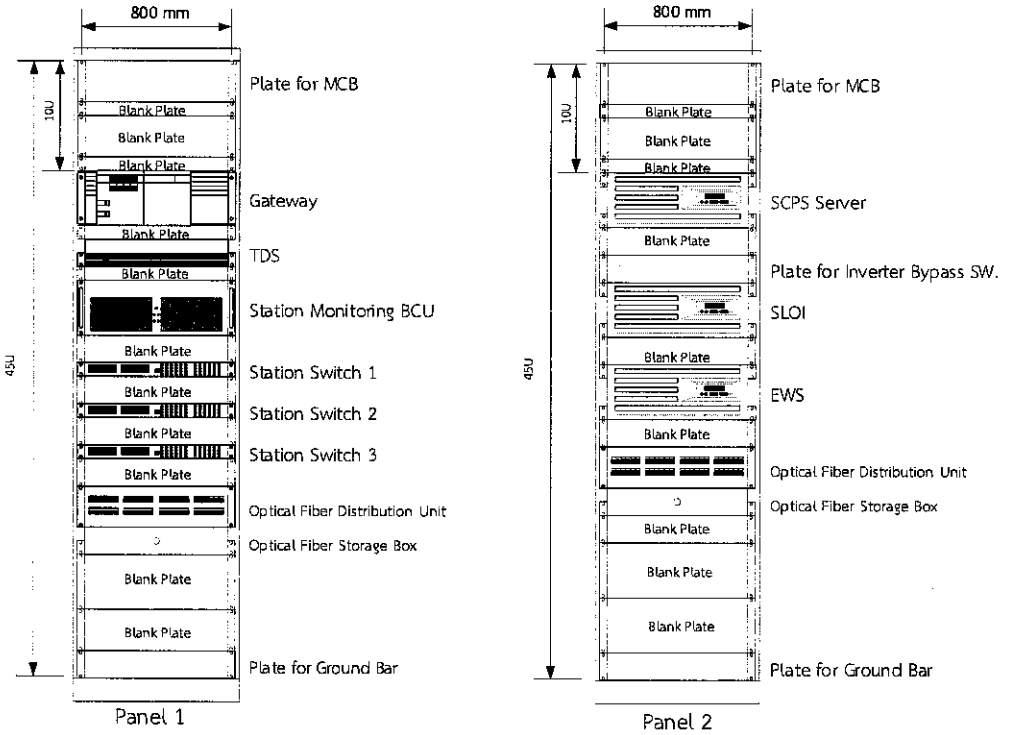


หมายเหตุ รูปแบบนี้เป็นหลักเกณฑ์เบื้องต้นในการออกแบบตู้ Station Cubicle หากสถานการณ์จริงไม่สามารถดำเนินการได้ หรือจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้งานจริงตามสัญญาน้อยกว่ารูปแบบที่กำหนด ให้ผู้รับจ้างออกแบบให้ถูกต้องเหมาะสม และต้องได้รับการเห็นชอบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ก่อนนำไปติดตั้งใช้งานจริง

(8.2) รูปแบบการดำเนินการระบบ SCPS **รูปแบบที่ 2** มีแนวทางการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ Station Cubicle จำนวน 2 ตู้ เป็นอย่างน้อย โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) ตู้ที่ 1 ประกอบด้วยอุปกรณ์ได้แก่ Gateway, Time Data Server, Station Monitoring BCU, Station Ethernet Switch (จำนวน Ethernet Switch ขึ้นอยู่กับการจำนวนการติดตั้งใช้งานจริง), Optical Fiber Distribution Unit (FDU) (ใช้เป็นที่พักสำหรับจุดเชื่อมต่อสาย), Optical Fiber Storage Box (ใช้เก็บสายไฟเบอร์ออฟติคส่วนที่อยู่ภายนอก FDU ให้มีความปลอดภัยและเป็นระเบียบ) เป็นอย่างน้อย

(2) ตู้ที่ 2 ประกอบด้วยอุปกรณ์ ได้แก่ SCPS Server, Inverter Bypass Switch, Station Level Operator Interface (SLOI), Engineering Workstation (EWS), Optical Fiber Distribution Unit (FDU) (ใช้เป็นที่พักสำหรับจุดเชื่อมต่อสาย), Optical Fiber Storage Box (ใช้เก็บสายไฟเบอร์ออฟติคส่วนที่อยู่ภายนอก FDU ให้มีความปลอดภัยและเป็นระเบียบ) เป็นอย่างน้อย



หมายเหตุ รูปแบบนี้เป็นหลักเกณฑ์เบื้องต้นในการออกแบบตู้ Station Cubicle หากสถานการณ์จริงไม่สามารถดำเนินการได้ หรือจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้งานจริงตามสัญญาน้อยกว่ารูปแบบที่กำหนด ให้ผู้รับจ้างออกแบบให้ถูกต้องเหมาะสม และต้องได้รับการเห็นชอบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ก่อนนำไปติดตั้งใช้งานจริง

(9) ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ Interface ฐานข้อมูลของรีเลย์ป้องกันกับระบบ CSCS เดิมหรือระบบ SCPS ที่ออกแบบติดตั้งใหม่ให้ได้ครบถ้วนตาม I/O List Mapping Point ในกรณีที่รีเลย์ป้องกันไม่สามารถเชื่อมต่อได้ครบถ้วน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์เพื่อใช้เชื่อมต่อกับระบบ CSCS เดิมหรือระบบ SCPS ที่ออกแบบติดตั้งใหม่ รวมถึงอุปกรณ์ประกอบในการติดตั้ง Wiring สายสำหรับอุปกรณ์นี้

ด้วย โดยในกรณีที่ต้องใช้อุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อเชื่อมต่อดังกล่าวอุปกรณ์จะต้องมีคุณภาพสอดคล้องเหมาะสมกับการใช้งานในสถานีไฟฟ้าตาม Specification : No. 4, No. 11 และ No. 15

(10) สำหรับสถานีไฟฟ้าเชียงใหม่ 4, สถานีไฟฟ้าบ้านโฮ่ง, สถานีไฟฟ้าลำพูน 3, สถานีไฟฟ้าพิษณุโลก 3, สถานีไฟฟ้าวังทอง, สถานีไฟฟ้าคลองใหญ่, สถานีไฟฟ้าพนัสนิคม และสถานีไฟฟ้าบางคล้า ผู้รับจ้างต้องรื้อถอน Relay Breaker Fail ระบบ 115 kV เดิมออกทั้งหมด พร้อมทั้งปรับปรุงหรือย้ายฟังก์ชั่น Breaker Fail ให้มาเปิดใช้งานที่ Line Protection พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ประกอบโดยจะต้องสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง และส่งข้อมูล Point ในระบบ CSCS ได้ครบถ้วน

(11) การออกแบบระบบป้องกัน 115 kV Line Protection ของ สถานีไฟฟ้าบ้านโฮ่ง, สถานีไฟฟ้าลำพูน 3, สถานีไฟฟ้าคลองใหญ่ และสถานีไฟฟ้าบางคล้า นั้นผู้รับจ้างจะต้องออกแบบการติดตั้งให้เป็นแบบ Double Main Protection ซึ่งอุปกรณ์ทั้ง Main 1 และ Main 2 จะต้องมี Function การป้องกันที่เหมือนกัน ทั้งนี้อุปกรณ์ทั้ง Main 1 และ Main 2 **<u>จะต้องต่างผลิตภัณฑ์กัน</u>**

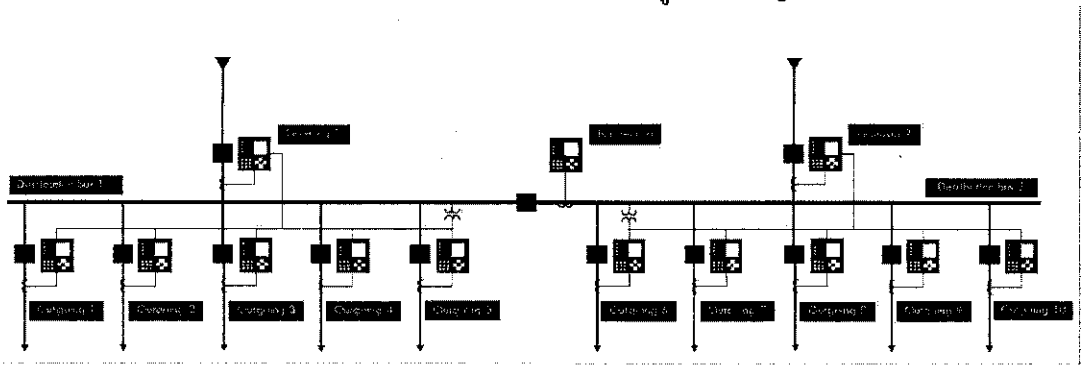
(12) การออกแบบระบบป้องกัน 115 kV Bus Differential Protection ของ สถานีไฟฟ้าเชียงใหม่ 4, สถานีไฟฟ้าบ้านโฮ่ง, สถานีไฟฟ้าลำพูน 3, สถานีไฟฟ้าพิษณุโลก 3, สถานีไฟฟ้าวังทอง, สถานีไฟฟ้าคลองใหญ่, สถานีไฟฟ้าพนัสนิคม และสถานีไฟฟ้าบางคล้า นั้นผู้รับจ้างจะต้องออกแบบการติดตั้งให้เป็นแบบ Double Main Protection ซึ่งอุปกรณ์ทั้ง Main 1 และ Main 2 จะต้องมี Function การป้องกันที่เหมือนกัน ทั้งนี้อุปกรณ์ทั้ง Main 1 และ Main 2 **<u>จะต้องต่างผลิตภัณฑ์กัน</u>**

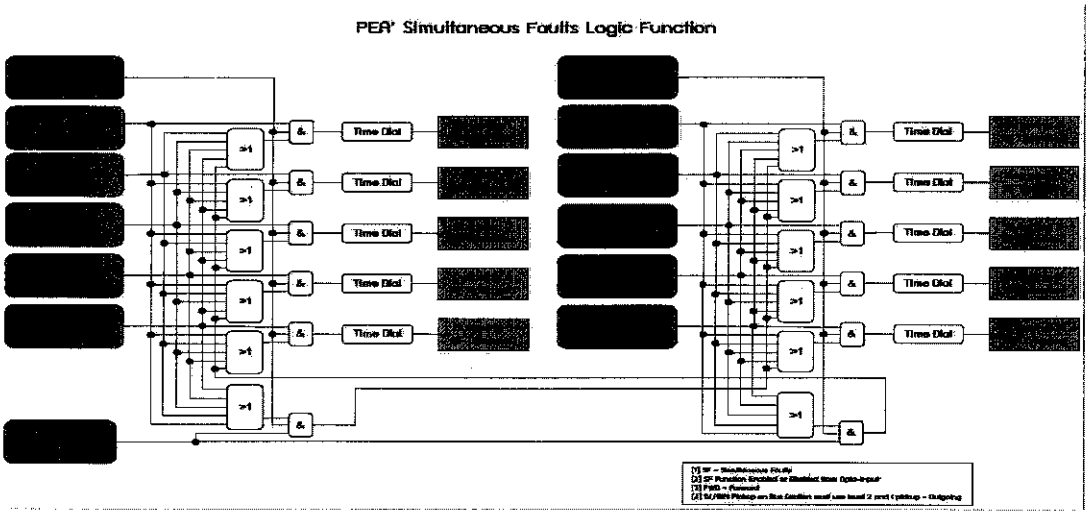
(13) การออกแบบระบบป้องกัน 115 kV Transformer Differential Protection ของ สถานีไฟฟ้าพืชสวนโลก(ชั่วคราว), สถานีไฟฟ้าลำพูน 3, สถานีไฟฟ้าพิษณุโลก 3 และสถานีไฟฟ้าพนัสนิคม นั้นผู้รับจ้างจะต้องออกแบบการติดตั้งให้เป็นแบบ Double Main Protection ซึ่งอุปกรณ์ทั้ง Main 1 และ Main 2 จะต้องมี Function การป้องกันที่เหมือนกัน ทั้งนี้อุปกรณ์ทั้ง Main 1 และ Main 2 **<u>จะต้องต่างผลิตภัณฑ์กัน</u>**

(14) อุปกรณ์ 22 kV หรือ 33 kV Protection Relay and Bay Control Unit ต้องเป็นอุปกรณ์ตัวเดียวกันในทุกฟีดเดอร์ และจะต้องมีฟังก์ชั่นดังนี้

- 22 kV/33kV Feeder Management
- 50/51, 50N/51N, 67/67N, 25, 79, 50BF, 81, และ 27/59

(15) ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์และออกแบบฟังก์ชั่น Simultaneous Fault สำหรับระบบ 22 kV และ 33 kV ให้ครบถ้วนตามที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนด สำหรับสถานีไฟฟ้าเชียงใหม่ 4, สถานีไฟฟ้าหายยา(ชั่วคราว), สถานีไฟฟ้าวังทอง และสถานีไฟฟ้าสวรรคโลก โดยให้ใช้สัญญาณ GOOSE ตามมาตรฐาน IEC 61850 ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการสร้างลอจิกของฟังก์ชันดังกล่าว พร้อมทั้งติดตั้ง Cut-Off Switch (Enable/Disable) ที่ตู้ Incoming บัสละ 1 ตัว ดังนี้





รูปแบบ Logic Function ของ Simultaneous Fault ในระบบ 22 kV

(16) ผู้รับจ้างต้องออกแบบให้มีการติดตั้งอุปกรณ์ Lockout Relay สำหรับ 115 kV Bus Protection, 115 kV Transformer Protection โดยให้ผู้รับจ้างเลือกใช้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ กฟภ. เคยใช้งานและได้รับความเห็นชอบจาก กฟภ. โดยมีรายละเอียดดังนี้

(16.1) Lockout Relay (อย่างน้อย 20 Contact และเพียงพอต่อการติดตั้งใช้งานตามจำนวนวงจรจริงของสถานีไฟฟ้า) ต่อ 1 บัส เพื่อทำหน้าที่ Trip และ Block Close สำหรับ 115 kV Busbar Protection

(16.2) Lockout Relay (อย่างน้อย 20 Contact และเพียงพอต่อการติดตั้งใช้งานตามจำนวนวงจรจริงของสถานีไฟฟ้า) ต่อ 1 วงจร (Main 1 และ Main 2) เพื่อทำหน้าที่ Trip และ Block Close สำหรับ 115 kV Transformer Protection

(17) ฟังก์ชั่น 50BF สำหรับระบบ 22 kV จะต้องออกแบบให้ใช้อุปกรณ์ Lockout Relay (อย่างน้อย 20 Contact และเพียงพอต่อติดตั้งใช้งานตามจำนวนวงจรจริงของสถานีไฟฟ้า) ต่อ 1 บัส เพื่อทำหน้าที่ Trip ผ่านทาง Hardwire ไปยัง Feeder อื่นๆ โดยให้ผู้รับจ้างเลือกใช้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ กฟภ. เคยใช้งานและได้รับความเห็นชอบจาก กฟภ.

(18) ผู้รับจ้างต้องออกแบบให้มีการติดตั้งอุปกรณ์ Trip Circuit Supervision Relay แยกสำหรับระบบ 115 kV ทุกเบย์ โดยให้ผู้รับจ้างเลือกใช้เป็นผลิตภัณฑ์ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เคยใช้งาน และได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

(19) ผู้รับจ้างต้องออกแบบให้มีการติดตั้งอุปกรณ์ 27X (Under Voltage Relay) สำหรับ DC Circuits ของทุกเบย์และทุกฟีดเดอร์ในแต่ละวงจรให้ครบถ้วนของทุกวงจรโดยให้เลือกใช้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ กฟภ. เคยใช้งาน และได้รับความเห็นชอบจาก กฟภ.

(20) ผู้รับจ้างต้องออกแบบให้มีการติดตั้งอุปกรณ์ Test Block สำหรับ Protection Circuit โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตำแหน่งที่ติดตั้ง	Test Block	สำหรับวงจร	ชนิด
115 kV Protection and Control Panel	No. 1	AC Circuit, VT และ CT	Type 02
	No. 2	DC Circuit, Trip coil 1&2	Type 01
22 kV Switchgear	No. 1	VT และ CT	Type 02
	No. 2	DC Circuit	Type 01

(21) สำหรับรูปแบบการดำเนินการระบบ SCPS **<u>รูปแบบที่ 2</u>** จะต้องจัดหา Operator Console และจะต้องออกแบบใช้งาน Power Outlet ที่ได้รับมาตรฐาน มอก. 2432-2555

(22) ผู้รับจ้างต้องออกแบบการเปลี่ยน/ติดตั้งอุปกรณ์ชุด Inverter ชุดใหม่ทั้งหมดทุกสถานีไฟฟ้าตามข้อ 5 โดย Inverter ที่จะนำมาติดตั้งใช้งาน จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

(22.1) ขนาดพิกัด Inverter ไม่น้อยกว่า 4,000 VA, Output Power ไม่น้อยกว่า 3,200 W สามารถรองรับโหลดของอุปกรณ์ที่ Station Level ได้แก่ อุปกรณ์ Industrial Computer, Monitor, Printer และ Ethernet Switch (กรณีที่รับไฟ AC) เป็นต้น

(22.2) เป็นชนิด Tower Type หรือถ้าเป็น Rack Type จะต้องติดตั้งที่ Panel ซึ่งแยกออกจาก Station Panel

(22.3) ในการติดตั้งใช้งาน Inverter จะต้องมี Maintenance Bypass Switch รองรับ mode การทำงานได้แก่

(1) Normal Mode สำหรับกรณีทำงานในสภาวะปกติ โดยเป็นใช้ไฟ DC ซึ่งรับจาก DC Distribution Board แปลงเป็นไฟ AC เพื่อจ่ายให้โหลด

(2) Maintenance Bypass Mode สำหรับกรณีทำงานในสภาวะที่ต้องการสลับไปรับไฟ AC ซึ่งรับจาก AC Distribution Board เพื่อจ่ายให้โหลด

(23) สำหรับสถานีไฟฟ้าเชียงใหม่ 4, สถานีไฟฟ้าลำพูน 3, สถานีไฟฟ้าหายยา(ชั่วคราว), สถานีไฟฟ้าวังทอง และสถานีไฟฟ้าสวรรคโลก ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งฝาตู้ของ Low Voltage Compartment ของ 22, 33 kV Switchgear รวมไปถึงอุปกรณ์ประกอบใหม่ทั้งหมด ยกเว้นอุปกรณ์มิเตอร์ ดังเช่น PQ Meter , มิเตอร์วัดหน่วยสูญเสีย ฯลฯ ที่ติดตั้งอยู่ในสถานีไฟฟ้า ให้ผู้รับจ้างรื้อถอนและเมื่อดำเนินการติดตั้งรีเลย์ป้องกัน ติดตั้งระบบ SCPS ใหม่ หรือปรับปรุงการ Interface ระบบ CSCS เดิมทั้งหมดที่สถานีไฟฟ้าให้เป็นตามรูปแบบ IEC61850 กับระบบป้องกันใหม่แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ที่รื้อถอนดังกล่าวกลับไปให้สามารถใช้งานได้ดีดังเดิม และต้องผ่านความเห็นชอบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ก่อนการดำเนินการทุกครั้ง (เฉพาะฝาตู้ของตู้ที่เปลี่ยนทดแทนรีเลย์ป้องกัน)

7.9 การตรวจสอบและทดสอบระบบ

งาน<u>ทดสอบ</u>ระบบป้องกัน Protective Relay และดำเนินการติดตั้งระบบ SCPS ใหม่หรือปรับปรุงการ Interface กับระบบ CSCS เดิมทั้งหมดที่สถานีไฟฟ้าให้เป็นตามรูปแบบ IEC61850 กับระบบป้องกันใหม่ เมื่อผู้รับจ้างทำการออกแบบและติดตั้งแล้วเสร็จ จะต้องทำการทดสอบค่า Setting รีเลย์และฟังก์ชั่นการทำงานของระบบป้องกัน 22 kV และ 115 kV รวมทั้งทดสอบการเชื่อมต่อกับระบบ CSCS หรือ SCPS ทุกวงจรทั้งสถานีไฟฟ้าจนแล้วเสร็จให้สามารถใช้งานได้ถูกต้องตามฟังก์ชั่นของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พร้อมที่จะจ่ายไฟคืนระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

7.10 การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำข้อเสนอการฝึกอบรมให้ครบถ้วนทั้ง 2 หลักสูตร ประกอบด้วยหัวข้อ และเนื้อหา โดยให้ส่งหัวข้อและเนื้อหาให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเห็นชอบก่อน ดังนี้

(1) การอบรมหลักสูตร On the Job Training (OJT)

การฝึกอบรมจะเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ ซึ่งเป็นการจัดให้ มีการเรียนรู้ระบบรีเลย์ป้องกัน การติดตั้งระบบ SCPS ใหม่ หรือการปรับปรุงการ Interface กับระบบ CSCS เดิมทั้งหมดที่สถานีไฟฟ้าให้เป็นตามรูปแบบ IEC61850 กับระบบป้องกันใหม่ ณ โรงงานต้นแบบ (Original Equipment Manufacturing) เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 105 (หนึ่งร้อยห้า) ชั่วโมง โดยเป็นการอบรมวันละไม่เกิน 7(เจ็ด) ชั่วโมง โดยผู้รับจ้างจะต้องทำให้พนักงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสามารถทำ Relay

Configurations ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งใช้งานกับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้จริง โดยจะต้องจัดให้เจ้าหน้าที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้าร่วมการอบรม รายการละไม่น้อยกว่า 5 (ห้า) คน

ทั้งนี้ให้ส่งหัวข้อและเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเห็นชอบก่อนการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิต สำหรับค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมดในช่วงการเดินทาง รวมถึงค่าโดยสารเครื่องบินภายในประเทศและระหว่างประเทศ ค่าเดินทางภาคพื้นดิน ตลอดจนค่าอาหารและค่าที่พัก ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

(2) การอบรมหลักสูตรผู้ปฏิบัติงาน (Operator Training)

การฝึกอบรมจะเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ หากเป็นภาษาอังกฤษจะต้องมีล่ามแปลเป็นไทยให้ด้วย ซึ่งเป็นการจัดให้มีการฝึกอบรมการปฏิบัติงานกับอุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานจริง โดยจะต้องจัดอบรมทุกสถานีไฟฟ้า การอบรมแบ่งเป็นภาคทฤษฎี 7 (เจ็ด) ชั่วโมง รวม 1 (หนึ่ง) วัน และภาคปฏิบัติ 7 (เจ็ด) ชั่วโมง รวม 1 (หนึ่ง) วัน ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะเป็นพนักงานของการไฟฟ้าเขตละไม่น้อยกว่า 2 (สอง) คน สำหรับค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

7.11 การจัดส่งข้อมูล และเอกสารต่างๆ

ภายหลังการดำเนินงานแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำพร้อมจัดส่งข้อมูล และเอกสารต่างๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

1) เอกสารแบบ As-built Drawing (แบบ Drawing, I/O Point List, Configuration Data Table)
2) เอกสาร CSCS/SCPS Operation and Maintenance (O&M) Manual
3) เอกสาร CSCS/SCPS Engineering Manual
4) เอกสาร CSCS/SCPS Operation User Manual
5) เอกสาร Relay Service Setting
6) เอกสารคู่มือ การตรวจสอบ Fault Record, การตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ที่ตัวรีเลย์ รวมถึงขั้นตอนปฏิบัติต่างๆเกี่ยวกับรีเลย์ป้องกันเมื่อเกิดเหตุการณ์กระแสไฟฟ้าขัดข้อง และ ผู้รับจ้างต้องจัดทำสติ๊กเกอร์ QR Code เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวติดไว้ที่ตัวรีเลย์ทุกตัวด้วยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติม
7) ข้อมูล Substation Configuration Language (SCL) (ประกอบด้วย System Configuration Description (SCD) file, IED Capability Description (ICD) file and Configured IED Description (CID) file) ของแต่สถานีไฟฟ้า
8) Test Report

หมายเหตุ (1) ข้อมูล และเอกสารต่างๆ ลำดับที่ 1-6 ผู้รับจ้างจะต้องส่งในรูปแบบ Hard Copy

(2) ข้อมูล และเอกสารต่างๆ ลำดับที่ 1-8 ผู้รับจ้างจะต้องส่งในรูปแบบ Electronic Files ที่บรรจุใน Removable Drive (เอกสารลำดับที่ 1 ผู้รับจ้างต้องส่งในรูปแบบทั้ง CAD Files และ PDF Files)

(3) ข้อมูล และเอกสารต่างๆ ทั้งที่เป็น Hard Copy และ Electronic Files ที่บรรจุใน Removable Drive ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตู้เก็บเอกสารตามที่ได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ไว้ที่สถานีไฟฟ้าแต่ละสถานี เพื่อจัดเก็บเอกสารใส่ในตู้ดังกล่าว และผู้รับจ้างต้อง

ดำเนินการขนส่งไปยังสถานีไฟฟ้าต่าง ๆ ด้วย จำนวนสถานีไฟฟ้าละ 1 ชุด

(4) ข้อมูล และเอกสารต่าง ๆ ตามข้อ (2) ของทุกสถานีไฟฟ้า ผู้รับจ้างจะต้องส่งในรูปแบบ Electronic Files ที่บรรจุใน Removable Drive จำนวนทั้งสิ้น 3 ชุด ให้ กองอุปกรณ์ป้องกันและรีเลย์ ชั้น 3 อาคาร 3 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สำนักงานใหญ่

7.12 การตรวจสอบ Factory Audit

ผู้รับจ้างจะต้องจัดการตรวจสอบ Factory Audit ให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งเป็นการตรวจสอบกระบวนการผลิตอุปกรณ์ ณ โรงงานต้นแบบ (Original Equipment Manufacturing) ของรีเลย์ผลิตภัณฑ์ที่ผู้รับจ้างได้นำเสนอเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 35 (สามสิบห้า) ชั่วโมง โดยเป็นการอบรมวันละไม่เกิน 7(เจ็ด) ชั่วโมง จำนวนไม่น้อยกว่ารายการละ 3(สาม) คน สำหรับค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมดในช่วงการเดินทาง รวมถึงค่าโดยสารเครื่องบินในประเทศและระหว่างประเทศ ค่าเดินทางภาคพื้นดิน ตลอดจนค่าอาหารและค่าที่พัก ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

ข้อ 8 การคิดค่าปรับค่าชดเชย

การคิดค่าปรับและค่าชดเชย กรณีผู้รับจ้างขอเปลี่ยน หรือเพิ่มผลิตภัณฑ์ หรือส่งมอบวัสดุอุปกรณ์ที่มีรายละเอียดไม่ตรงตามสัญญาจ้างเหมา

8.1 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะยกเว้นการคิดค่าปรับ (PENALTY) 5% ในกรณีต่างๆ ดังนี้

- กรณีนอกเหนือการควบคุมของคู่สัญญาเนื่องจากเหตุสุดวิสัยหรือพฤติการณ์ที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดชอบ เช่น ผู้ผลิตเลิกกิจการหรือมีการรวมกิจการกับบริษัทอื่นแล้วยกเลิกการผลิตอุปกรณ์รุ่นที่เสนอในสัญญา หรือมีการพัฒนารุ่นใหม่ที่ดีกว่า

- กรณีเป็นความต้องการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือเป็นมติของคณะรัฐมนตรีเป็นเหตุให้ต้องขอเปลี่ยนผลิตภัณฑ์

- กรณีสัญญามีข้อผิดพลาดทางเอกสารที่พิสูจน์ได้ว่าไม่ได้เกิดจากเจตนา เช่น รุ่นอุปกรณ์ที่ไม่มีการผลิตจริง เป็นต้น

ทั้งนี้ อุปกรณ์ที่ขอเปลี่ยนต้องถูกต้องตามข้อกำหนด (SPECIFICATION) ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยมีคุณภาพและคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าสัญญาแต่หากอุปกรณ์ที่ขอเปลี่ยน มีคุณภาพและคุณสมบัติด้อยกว่าอุปกรณ์ในสัญญาแต่ยังถูกต้องตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคโดยมีคุณภาพและคุณสมบัติอยู่ในพิกัดที่มาตรฐานกำหนดว่าพอจะรับไว้ใช้งานได้ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะคิดค่าชดเชย โดยประเมินจากมูลค่าของอุปกรณ์ที่ขอเปลี่ยน ซึ่งลดลงหรือด้อยกว่าอุปกรณ์ในสัญญาด้วย

8.2 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะคิดค่าปรับ (PENALTY) 5% ในกรณีต่างๆ ดังนี้

- ผู้รับจ้างขอเปลี่ยนหรือเพิ่มผลิตภัณฑ์โดยไม่ได้เป็นเหตุ ตามข้อ 8.1

- ผู้รับจ้างต้องการลดพิกัด หรือลดขนาด หรือลดจำนวน โดยสอดคล้องกับสภาพการใช้งานจริงแต่ยังคงสามารถทำงานได้ตามความต้องการหลักของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ขอเปลี่ยนหรือเพิ่มต้องถูกต้องตามข้อกำหนด (SPECIFICATION) ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและต้องมีคุณภาพและคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าอุปกรณ์ในสัญญา แต่หากอุปกรณ์ที่ขอเปลี่ยนหรือเพิ่มดังกล่าวข้างต้นมีคุณภาพละคุณสมบัติด้อยกว่าอุปกรณ์ในสัญญาแต่ยังถูกต้องตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคโดยมีคุณภาพและคุณสมบัติอยู่ในพิกัดที่มาตรฐานกำหนดว่าพอจะรับไว้ใช้งานได้ผู้รับจ้างยินยอมให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคคิดค่าชดเชยเพิ่มอีกด้วยนอกเหนือจากค่าปรับ (PENALTY) 5% โดยประเมินจากมูลค่าของอุปกรณ์ที่ขอเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมซึ่งลดลงหรือด้อยกว่าอุปกรณ์ในสัญญา

สำหรับกรณีการขอเพิ่มผลิตภัณฑ์จากสัญญาซึ่งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ยินยอมให้เพิ่มแล้วนั้นผู้รับจ้างสามารถนำเอาอุปกรณ์ทั้งที่อยู่ในสัญญาเดิมและอุปกรณ์ที่ขอเพิ่มเติมแล้วมาดำเนินการติดตั้งได้แต่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะไม่พิจารณาคืนค่าปรับ (PENALTY) 5% ถึงแม้ว่าผู้รับจ้างจะใช้อุปกรณ์ตามสัญญาเดิมและหากเป็นกรณีที่อุปกรณ์ที่ขอเพิ่มนั้นมีมูลค่าต่ำกว่าอุปกรณ์ในสัญญาเดิมและได้มีการคิดค่าชดเชยไว้แล้วแม้ผู้รับจ้างนำเอาอุปกรณ์ที่อยู่ในสัญญาเดิมที่มีมูลค่าสูงกว่ามาติดตั้งให้ก็จะไม่พิจารณาคืนค่าชดเชยที่ได้หักไว้แล้วแต่อย่างใด

ข้อ 9 การตัดสิทธิและการลงโทษเป็นผู้ทิ้งงาน

ในกรณีผู้รับจ้าง ไม่ปฏิบัติตามสัญญา ผู้ว่าจ้าง มีสิทธิพิจารณาให้ ผู้รับจ้าง เป็นผู้ถูกตัดสิทธิงานจ้าง จากผู้ว่าจ้าง และ/หรือ เป็นผู้ทิ้งงานตามกฎหมาย ข้อบังคับ ระเบียบ ใดๆ ที่ผู้ว่าจ้างใช้บังคับ

ข้อ 10 การทำประกันภัย

กำหนดให้ผู้รับจ้างต้องทำประกันภัยระบุผู้รับผลประโยชน์เป็น กฟภ. และส่งมอบต้นฉบับกรมธรรม์ประกันภัยพร้อมหลักฐานการชำระเบี้ยประกันภัยให้แก่ กฟภ. ก่อนวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก กฟภ. ให้เริ่มทำงาน โดยให้ผลคุ้มครองภัยทุกชนิด เช่น อัคคีภัย อุทกภัย แผ่นดินไหว และประกันภัยอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงานของผู้ว่าจ้าง และบุคคลที่ 3 โดยมีวงเงินเต็มตามมูลค่างานก่อสร้างตามสัญญา มีผลตลอดระยะเวลาทำงานจ้างตามสัญญาจนกว่าผู้ว่าจ้างจะรับมอบงานทั้งหมด

ข้อ 11 ลิขสิทธิ์ Software

ในกรณีที่บุคคลภายนอกกล่าวอ้าง หรือใช้สิทธิเรียกร้องใดๆ ว่ามีการละเมิดลิขสิทธิ์ หรือสิทธิบัตรเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และ/หรือ Software ที่เสนอ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทั้งปวง เพื่อให้การกล่าวอ้างหรือการเรียกร้องดังกล่าวระงับสิ้นไปโดยเร็ว ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าเสียหายและค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด