

(ร่าง)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จัดทำ
งานจ้างเหมาปรับปรุงระบบไฟฟ้า อาคารสำนักงานต่างๆ
บนทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗

๑. บทนำ

ทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ และหมายเลข ๙ สายบางปะอิน-บางพลี อุปกรณ์ผู้ควบคุมระบบไฟฟ้าประจำอาคารมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน อุปกรณ์ไฟฟ้าจึงเสื่อมสภาพตามระยะเวลาการใช้งาน ส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพระบบจ่ายไฟฟ้าสำรอง รวมถึงตู้ไฟฟ้าและสวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS) มีอายุใช้งานที่ยาวนานตู้ไฟฟ้ามีสภาพผุกร่อนเนื่องจากมลภาวะ เบรกเกอร์ บัสบาร์ ทองแดง และอุปกรณ์ประกอบตู้พบคราบเขม่าที่เกิดจากการสะสมความร้อนและคราบมลภาวะ อาจจะทำให้เกิดการลัดวงจรที่อุปกรณ์ จะทำให้ตู้ไฟฟ้าและสวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติระเบิด ในการระเบิดจะส่งผลเกิดคลื่นแรงดันภายในระบบส่งกำลัง มีผลกระทบต่อระบบ ไม่สามารถประเมินได้ว่าอุปกรณ์เชื่อมต่อใดจะเสียหาย และเป็นผลให้เกิดอันตรายต่อเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานประจำอุปกรณ์นั้นๆ บุคคลผู้อยู่ใกล้เคียงและประชาชนผู้ใช้ทาง โดยตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์นั้นอยู่ใกล้เคียงกับถึงเชื้อเพลิงของเครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรอง และทางสาธารณะของประชาชนผู้ใช้ทางอาจก่อให้เกิดเหตุระเบิดและเพลิงไหม้ได้ ทางกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองจึงได้จัดทำการปรับปรุงระบบไฟฟ้า อาคารต่างๆ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงระบบไฟฟ้า อาคารต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพในการจ่ายไฟในระบบโดยไม่มีเหตุบกพร่อง สามารถซ่อมแซมได้ ตรวจสอบ และจัดหาอะไหล่ที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน ลดการเกิดเหตุอันตรายต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า ป้องกันเหตุการณ์อันตรายต่อผู้ใช้งานอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า อันจะก่อให้เกิดเหตุอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน อีกทั้งยังยืดอายุการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารด้านควบคุมให้อยู่ในสภาวะปกติ ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ผู้ปฏิบัติงานทางด้านซ่อมแซม และประชาชนผู้ใช้ทางสาธารณะโดยมีวัตถุประสงค์ ขอบเขตงาน และเงื่อนไขของการรับจ้างตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จัดทำนี้

ผู้สนใจที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดและมีความประสงค์จะรับจ้างทำงานดังกล่าวจะต้องยื่นเอกสารให้ครบถ้วนตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จัดทำกำหนดไว้

๒. คำจำกัดความ

๒.๑. กท.	หมายถึง	กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง
๒.๒. ผู้ว่าจ้าง	หมายถึง	กรมทางหลวง โดย กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง
๒.๓. ผู้รับจ้าง	หมายถึง	ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดไว้ในข้อ ๑๑ ซึ่งได้รับพิจารณาคัดเลือกและได้ลงนามในสัญญาจ้างกับกรมทางหลวง โดย กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง
๒.๔. ผู้ยื่นข้อเสนอ	หมายถึง	นิติบุคคล หรือกลุ่มนิติบุคคล หรือกิจการร่วมค้า (Joint venture) ที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๑๑ และมีสิทธิ์เข้ายื่นข้อเสนอเพื่อเข้ามารับจ้างดำเนินการโครงการนี้
๒.๕. ระบบ	หมายถึง	แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองสำหรับอาคารต่างๆ
๒.๖. อาคารศูนย์ควบคุมกลาง	หมายถึง	อาคารศูนย์ควบคุมทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง (ลาดกระบัง)
๒.๗ อาคารต่างๆ	หมายถึง	อาคารฝ่ายบริหารการจัดเก็บเงินค่าธรรมเนียม อาคารด่าน ธัญบุรี ๑, อาคารด่าน ธัญบุรี ๒, อาคารด่าน ทับช้าง ๑, อาคารด่าน บางบ่อ, อาคารด่าน บางปะกง ๑, อาคารด่าน พนัสนิคม ๑, อาคาร บางปะกง๒, อาคาร บางปะกง ๓, อาคาร พนัสนิคม ๒, อาคาร CCB พัทยา

๓. วัตถุประสงค์

กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กรมทางหลวง มีความประสงค์จะจ้างเหมาปรับปรุงระบบไฟฟ้า อาคารต่างๆ บนทางหลวง หมายเลข ๗ และ หมายเลข ๙ เพื่อให้ระบบไฟฟ้ามีเสถียรภาพของระบบไฟฟ้าดีขึ้น และป้องกันการเหตุการณ์อันตรายต่อผู้ใช้งาน อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า อันจะก่อให้เกิดเหตุอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน, ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน, ผู้ปฏิบัติงานทางด้านซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า และประชาชนผู้ใช้ทางสาธารณะ

๔. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน และเครื่องมือต่างๆ เพื่อทำการปรับปรุงระบบไฟฟ้า อาคารต่างๆ บนทางหลวง หมายเลข ๗ และ หมายเลข ๙ โดยกระบวนการทำงานของระบบไฟฟ้าหลักจะต้องสามารถจ่ายไฟฟ้าสำหรับอาคารได้โดยปกติ เนื่องจากอาคารและด่านเก็บเงินได้เปิดใช้งานแล้ว การทำงานจึงต้องคำนึงถึงการใช้งานอย่างต่อเนื่องเป็นหลัก ผู้รับจ้างจึงต้องสำรวจตู้ไฟฟ้าเดิม พร้อมจัดทำแผนงานการดำเนินงานโดยไม่กระทบกับการทำงานของระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียมและประชาชนผู้ใช้ทาง งานของผู้รับจ้าง คือ

- ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงระบบไฟฟ้า อาคารต่างๆ ทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗ และหมายเลข ๙ ตามข้อกำหนด ๕.๑.๒ ดังนี้
- ๔.๑. อาคารฝ่ายบริหารการจัดเก็บเงินค่าธรรมเนียม เปลี่ยนทดแทนเครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง (Generator), เปลี่ยนทดแทนตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า (EMDB), สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS), และติดตั้งระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
 - ๔.๒. อาคารด่าน ธัญบุรี ๑ ติดตั้งระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
 - ๔.๓. อาคารด่าน ธัญบุรี ๒ ติดตั้งระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
 - ๔.๔. อาคารด่าน ทับช้าง ๑ ติดตั้งระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
 - ๔.๕. อาคารด่าน บางบ่อ ติดตั้งระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
 - ๔.๖. อาคารด่าน บางปะกง ๑ เปลี่ยนสวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS), ติดตั้งระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
 - ๔.๗. อาคารด่าน พนมสนิม ๑ เปลี่ยนสวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS), ติดตั้งระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
 - ๔.๘. อาคารด่าน บางปะกง ๒ เปลี่ยนทดแทนตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB), สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS), และติดตั้งระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
 - ๔.๙. อาคารด่าน บางปะกง ๓ เปลี่ยนทดแทนตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB), สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS), และติดตั้งระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
 - ๔.๑๐. อาคารด่าน พนมสนิม ๒ เปลี่ยนทดแทนตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB), สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS), และติดตั้งระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
 - ๔.๑๑. อาคาร CCB พัทยา ติดตั้งระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
 - ๔.๑๒. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเอกสารแบบ As-Built งานระบบไฟฟ้าหลักและระบบไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองสำหรับอาคารต่างๆ
 - ๔.๑๓. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจเช็คการทำงานของระบบและบำรุงรักษาการทำงานของระบบ ทุกๆ ระยะเวลา ๑ เดือนนับจากวันส่งมอบงานเป็นระยะเวลา ๒ ปี

๕. เงื่อนไขและข้อกำหนด

๕.๑. ข้อกำหนดทั่วไป

- ๕.๑.๑. ผู้รับจ้างต้องนำเสนอแผนการดำเนินงาน รายละเอียดขั้นตอนการทำงาน วิธีการติดตั้งตามหลักวิศวกรรม ให้ครอบคลุมขอบเขตงานที่จ้างที่จะใช้ในการทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดการ รวมถึง ผลกระทบที่จะเกิดขึ้น และแนวทางแก้ไขปัญหา เพื่อไม่ให้เกิดกระทบกับการทำงานของระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางและระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของผู้ว่าจ้าง ให้ กท. พิจารณาถึงขั้นตอนการทำงานและความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานที่น่าเชื่อถือ

ว่าจะไม่กระทบกับระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางและระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของผู้ว่าจ้าง หากพิสูจน์ได้ว่ามีผลกระทบกับระบบต่างๆ ของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าเสียหายตามที่ผู้ว่าจ้างพิจารณา

๕.๑.๒. ผู้รับจ้างทำการปรับปรุงระบบไฟฟ้า อาคารด่านฯ ที่มีระบบการจัดเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทาง, ระบบอำนวยความสะดวกจราจร,ระบบไฟฟ้าและโครงข่ายสื่อสารข้อมูลหลัก, ระบบแจ้งเหตุด้านความปลอดภัย ซึ่งจะต้องประกอบกิจการตลอด ๒๔ ชั่วโมง โดยดำเนินงานดังนี้

(๑) เปลี่ยนทดแทนเครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง (Generator) ดำเนินการดังนี้

- รื้อย้ายเครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง (Generator) ตัวเดิมออก และทำการเปลี่ยนทดแทนเครื่องเครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง (Generator) ตัวใหม่ โดยการทำงานจะต้องไม่กระทบต่อระบบไฟฟ้าหลัก
- เดินท่อร้อยสายไฟฟ้าสำหรับเครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง (Generator) จากตู้ ATS ประจำอาคาร
- ทดสอบระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองให้สามารถทำงานเป็นปกติ

(๒) เปลี่ยนทดแทนตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB), สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS) ดำเนินการดังนี้

- รื้อย้ายตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB), สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS) ตัวเดิมออก และทำการเปลี่ยนทดแทนตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB), สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS) ตัวใหม่โดยการทำงานจะต้องไม่กระทบต่อระบบไฟฟ้าหลัก
- เชื่อมต่อระบบจ่ายไฟฟ้าสำหรับตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า (MDB), สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS) ให้สามารถทำงานได้เป็นปกติ

(๓) ติดตั้งระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรองดำเนินการดังนี้

- ติดตั้งตู้ Processor+ Monitor Module ประจำอาคารด่านฯ
- ติดตั้ง Sensor ระบบตรวจสอบเครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง พร้อมเดินท่อร้อยสายสัญญาณ
- เชื่อมต่อระบบตรวจสอบ (Monitoring) ระบบหลักเดิมที่อาคารศูนย์ เข้ากับชุดตู้ควบคุม Processor+ Monitor Module ประจำอาคารด่านฯ ให้สามารถ Monitor ได้ที่อาคารศูนย์ โดยระบบจะต้องมีการสำรองไฟเพื่อให้ระบบมีความเสถียรภาพในการแสดงข้อมูล

๕.๑.๓. ผู้รับจ้างจะต้องทำการเชื่อมต่อระบบตรวจสอบ (Monitoring) สำหรับตู้ควบคุมไฟฟ้าประจำอาคารด่านฯ โดยระบบจะต้องเชื่อมต่อกับระบบหลักเดิมที่อาคารศูนย์ได้ (ตามข้อกำหนด ภาคผนวก ข)

๕.๑.๔. ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแบบติดตั้งจริง ที่สอดคล้องกับแผนงาน พร้อมมีวิศวกรไฟฟ้าผู้ถือใบอนุญาตระดับสามัญ ลงนามรับรองการติดตั้งในแบบทุกแผ่น

๕.๑.๕. ผู้รับจ้างต้องจัดหา วัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้เพื่อติดตั้งระบบตรวจสอบในโครงการนี้ เพื่อให้สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ในกรณีที่ไม่มีในข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาเองโดยไม่สามารถเรียกร้องจากผู้ว่าจ้างได้

๕.๑.๖. ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำและส่งมอบรายการอุปกรณ์ทั้งหมดของโครงการฯ โดยระบุชื่ออุปกรณ์เป็น ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ พร้อมยี่ห้อ รุ่น หมายเลขรุ่น (Part Number) หมายเลขเครื่อง (Serial Number) ราคา สถานที่ตั้ง IP Address และภาพถ่ายประกอบ โดยจะต้องดำเนินการส่งมอบให้ กท. ในการส่งงานงวดสุดท้าย

๕.๑.๗. ผู้รับจ้างต้องใช้พัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของมูลค่าวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในโครงการนี้

๕.๒. ข้อกำหนดการแสดงผลเอกสารด้านเทคนิค

๕.๒.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอ เอกสารด้านเทคนิค แคตตาล็อก ข้อกำหนดคุณลักษณะของอุปกรณ์และระบบ ตามที่กำหนดไว้ใน "ภาคผนวก ข ข้อที่ ๓,๔,๕,๖" รายละเอียดดังต่อไปนี้

- (๑) แคนดตาลีอกอุปกรณ์ประกอบภายในแบบแผงสวิทช์จ่ายไฟเมนต้งร่งต่ำ พร้อมแบบแผงสวิทช์จ่ายไฟเมนต้งร่งต่ำ โดยพิจารณาตามข้อกำหนด ตามภาคผนวก ก. และข้อ ๓ ภาคผนวก ข
- (๒) แคนดตาลีอกสวิทช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ โดยพิจารณาตามข้อกำหนด ตามภาคผนวก ก. และข้อ ๔ ภาคผนวก ข
- (๓) แคนดตาลีอกระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง โดยพิจารณาตามข้อกำหนด ๕ ภาคผนวก ข
- (๔) แคนดตาลีอกเครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง (Generator) โดยพิจารณาตามข้อกำหนด ๖ ภาคผนวก ข

พร้อมทั้งระบุชื่อผลิตภัณฑ์ และรุ่นที่นำเสนอให้ชัดเจน โดยต้องขีดเส้นใต้หรือระบายสี เน้นคุณสมบัติที่ตรงตามข้อกำหนดของ กท. ทั้งนี้คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่ผู้เสนอราคานำเสนอต่อ กท. ต้องสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กรมกำหนดได้นับตั้งแต่วันที่ยื่นข้อเสนอ กรณีที่อุปกรณ์มีหลายรุ่น (Model) หรือ Series หรือมี Option ต้องระบุให้ชัดเจนว่าจะส่งมอบรุ่นหรือ Series ไต และ Option ไต เพื่อประกอบการพิจารณา

- ๕.๒.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำตารางเปรียบเทียบระหว่าง ข้อเสนอของผู้ยื่น กับรายการข้อกำหนด และ"ภาคผนวก ข ข้อที่ ๓,๔,๕,๖" เป็นรายชื่อโดยใช้ตัวอย่างแบบการเปรียบเทียบตามตารางที่ ๑ ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องอาศัยการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำมา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้น อยู่ในส่วนใด ตำแหน่งใด ของเอกสารอื่น ๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึง ให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้ หรือระบายสี พร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุในเอกสารประกวดราคา	ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดในรายการข้อกำหนดและภาคผนวก ปรากฏในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่ ผู้ยื่นข้อเสนออื่นเสนอ	ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงของผู้ยื่นข้อเสนอ

ตารางที่ ๑ ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

- ๕.๒.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอ แผนการดำเนินงาน โดยไม่กระทบกับระบบจัดเก็บค่าธรรมเนียมผ่านทางและระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของผู้ว่าจ้าง และบรรยายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานให้สอดคล้องกับแผนการดำเนินงาน ตามหลักวิศวกรรม ให้ครอบคลุมขอบเขตงาน รูปแบบ ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน ตามขอบเขตงาน ข้อ ๔ และ ๕.๑.๒
- ๕.๒.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำเสนอหนังสือรับรองและผลการทดสอบของผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาใช้ (ตามภาคผนวก ข ข้อที่ ๓,๔,๕,๖) ดังนี้
- หนังสือรับรองของผู้ควบคุมระบบไฟฟ้า MDB ผ่านการทดสอบ ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๔๓๙-๑ จากสถาบันของรัฐ
 - หนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ การเป็นตัวแทนจำหน่ายของ สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติและสวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS)
 - หนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ การเป็นตัวแทนจำหน่ายของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - หนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ การเป็นตัวแทนจำหน่ายของระบบตรวจสอบเครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
- ๕.๒.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำเสนอ ผังบุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่ประจำโครงการ และรายละเอียดพร้อมหลักฐานประกอบ โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนด ข้อ ๕.๓
- ๕.๒.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอ เอกสารแผนบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบฯ (รับประกัน) ประกอบด้วย
- ความเหมาะสมของแผนและบรรยายวิธีการในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบฯ ตลอดเวลาการรับประกัน

- ความพร้อมของบุคลากรและเครื่องมือในการบำรุงรักษา

๕.๓. ข้อกำหนดด้านบุคลากร

ผู้รับจ้างต้องมีบุคลากรผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางวิชาชีพ โดยได้รับการรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถเชี่ยวชาญในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการนี้ จะต้องประกอบด้วย บุคลากรหลักอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- ๕.๓.๑ ผู้จัดการโครงการ (Project Manager) วุฒิการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ในการทำงานโครงการฯ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี และเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ขั้นต่ำระดับสามัญวิศวกร จำนวน ๑ คน
- ๕.๓.๒ วิศวกรผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไฟฟ้าอาคาร (Electrical Engineer) วุฒิการศึกษาอย่างน้อยระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี และเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ขั้นต่ำระดับภาคีวิศวกร จำนวน ๑ คน
- ๕.๓.๓ ช่างเทคนิคของผู้รับจ้าง ประจำโครงการมีประสบการณ์การทำงานไม่น้อยกว่า ๓ ปี และเป็นผู้ที่ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ในสาขาอาชีพ ช่างไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างติดตั้งไฟฟ้า ภายในอาคาร อย่างน้อยระดับ ๑ จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ คน

๖. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเข้าปฏิบัติงาน

- ๖.๑ ผู้รับจ้างต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการทำงาน
- ๖.๒ ผู้รับจ้างต้องแต่งกายตามเครื่องแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง โดยมีป้าย ชื่อ-สกุล หน่วยงาน แสดงไว้ที่ชุดปฏิบัติงานชัดเจน และใส่เสื้อสะท้อนแสงตลอดเวลาขณะปฏิบัติงานสนาม
- ๖.๓ ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายชื่อผู้ปฏิบัติงานในโครงการนี้ พร้อมสำเนาเอกสารต่าง ๆ เช่น บัตรประชาชน หรืออื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา ก่อนปฏิบัติงาน
- ๖.๔ รถยนต์ที่ผู้รับจ้างใช้งาน ต้องจ่ายค่าผ่านทางทุกครั้ง เมื่อผ่านด่านฯ เพื่อเข้าดำเนินงานในโครงการนี้

๗. เงื่อนไขประมาณ ระยะเวลาในการดำเนินงาน และค่าปรับ

- ๗.๑ เงื่อนไขประมาณ ๓๑,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ (สามสิบล้านเก้าหมื่นบาทถ้วน)
- ๗.๒ ราคากลาง ๓๐,๙๖๘,๘๐๘.๕๙ (สามสิบล้านเก้าแสนหกหมื่นแปดพันแปดร้อยแปดบาทห้าสิบบาทห้าสตางค์)
- ๗.๓ หลักประกันของ ๑,๕๕๐,๐๐๐ (หนึ่งล้านห้าแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)
- ๗.๔ ระยะเวลาในการดำเนินงาน ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘. การบอกเลิกสัญญาและค่าปรับ

- ๘.๑. กรณีผู้รับจ้างผิดสัญญาจะถูกปรับในอัตราต่อวันร้อยละ ๐.๑๐ ของค่างานในสัญญา
- ๘.๒. กรณีผู้รับจ้างผิดเงื่อนไขในด้านการบำรุงรักษาระบบตามที่ระบุไว้ในภาคผนวก ๑ ภาคผนวก ๒ และภาคผนวก ๓ ผู้รับจ้างจะต้องถูกปรับตามที่กำหนดในแต่ละภาคผนวกนั้นๆ
- ๘.๓. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการบำรุงรักษา ซ่อมแซม และแก้ไข อุปกรณ์ในระบบฯ ตามกำหนดไว้ในรายละเอียดของข้อกำหนดนี้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการให้ผู้รับจ้างรายอื่นดำเนินการบำรุงรักษา ซ่อมแซม และแก้ไข ระบบฯ ให้สามารถทำงานต่อไปได้ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด และจะไม่สามารถเรียกร้อง ค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้นจากผู้ว่าจ้างได้
- ๘.๔. ผู้ว่าจ้างมีสิทธิบอกเลิกสัญญากับผู้รับจ้าง ทันทีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขสัญญา โดยผู้รับจ้างต้องจ่ายค่าเสียหายให้กับผู้ว่าจ้างเต็มจำนวนตามสัญญา และผู้ว่าจ้างจะพิจารณาเสนอให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ที่ทำงานของทางราชการต่อไป

๙. หลักเกณฑ์การจ่ายเงิน

กรมทางหลวงจะจ่ายเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างในอัตราร้อยละ ๑๕ ของค่างานตามสัญญา และจะหักคืนในอัตราร้อยละ ๒๐ ของจำนวนเงินค่างานในแต่ละงวด จนกว่าจะครบจำนวนค่างานที่จ่ายล่วงหน้า และจะหักคืนให้ครบจำนวนก่อนจ่ายเงินงวดสุดท้าย

- ๙.๑ การจ่ายเงินค่างาน กรมทางหลวงจะจ่ายเงินค่าจ้างเป็นราคาต่อหน่วยตามปริมาณงานที่ทำแล้วเสร็จเดือนละไม่เกิน ๑ ครั้ง
- ๙.๒ การจ่ายเงินสำหรับวัสดุอุปกรณ์ที่ส่งมอบไว้ในสัญญา (Material on Site) ผู้ว่าจ้างอาจจ่ายเงินงวดให้ผู้รับจ้างได้ถึงร้อยละ ๕๐ (ห้าสิบ) ของราคาวัสดุอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในใบแจ้งปริมาณและราคา (Bill of Quantity) เมื่อวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาติดตั้งในงานได้ส่งมาที่สถานที่ที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติให้เป็นสถานที่จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์และต้องเก็บกองลักษณะที่ยอมรับได้สามารถเข้าตรวจสอบได้ง่าย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายหรือสูญหายในวัสดุอุปกรณ์เหล่านี้ ผู้รับจ้างจะต้องทำบัญชีวัสดุอุปกรณ์ที่เก็บรักษาขึ้นต่อผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบ จึงจะสามารถเบิกจ่ายเงินงวดสำหรับวัสดุอุปกรณ์ที่ส่งมานี้ การจ่ายเงินจะไม่ถือว่าเป็นการยอมรับในวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ หากวัสดุอุปกรณ์นี้ชำรุด บกพร่อง ผิดข้อกำหนด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิปฏิเสธไม่ให้นำวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ มาใช้งาน ถึงแม้ว่าจะได้มีการจ่ายเงินตามประมาณการเบิกจ่ายดังกล่าวไปแล้ว ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบจัดหาวัสดุอุปกรณ์แทนจำนวนที่ผู้ว่าจ้างไม่ยอมรับด้วย

๙.๓ ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินในรายการที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ ดังนี้


๑.ส่งมอบอุปกรณ์ (Material on Site)	๕๐%	ตามราคาต่อหน่วย
๒.ติดตั้งและทดสอบ	๒๕%	ตามราคาต่อหน่วย
๓.งวดสุดท้าย	๒๕%	ตามราคาต่อหน่วย

๙.๔ ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินในรายการที่เกี่ยวข้องกับค่าติดตั้งและค่าวัสดุอุปกรณ์ ๑๐๐% เมื่อดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

๙.๕ การจ่ายเงินงวดสุดท้าย จะจ่ายให้เมื่องานทั้งหมดตามสัญญาได้แล้วเสร็จทุกประการ รวมทั้งทำความสะอาดสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย พร้อมทั้งจัดทำรายการอุปกรณ์ทั้งหมดของโครงการฯ โดยระบุชื่ออุปกรณ์เป็นภาษาไทย พร้อมยี่ห้อ รุ่น หมายเลขเครื่อง ราคา ที่อยู่ ภาพถ่ายประกอบ มอบให้กับผู้ว่าจ้างและผู้ว่าจ้างตรวจรับงานแล้วเสร็จทั้งโครงการฯ

๑๐. ข้อกำหนดด้านการบำรุงรักษา

- ๑๐.๑. ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนงานบำรุงรักษา ตลอดระยะเวลารับประกันของสัญญา และกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแผน ต้องได้รับอนุมัติจาก กท. ทุกครั้งก่อนการดำเนินการ
- ๑๐.๒. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขทันทีเมื่อระบบไฟฟ้า อาคารสำนักงานต่างๆ ที่ติดตั้งในโครงการ ชำรุดหรือขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้เมื่อได้รับแจ้งเหตุจากผู้ว่าจ้างผู้รับจ้างต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขภายใน ๖ ชั่วโมงและต้องให้แล้วเสร็จภายในกำหนดระยะเวลา ๒๔ ชั่วโมง
- ๑๐.๓. การซ่อมแซมแก้ไขในระยะเวลารับประกันของสัญญาหากต้องเปลี่ยนอุปกรณ์บางส่วนที่ไม่สามารถดำเนินการซ่อมแซมได้ อุปกรณ์ที่นำมาเปลี่ยนทดแทนจะต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่ใช้อยู่เดิมก่อนชำรุด โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการและผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- ๑๐.๔. กรณีอุปกรณ์ในโครงการเกิดการชำรุดหรือเสียหายเนื่องจากอุบัติเหตุหรือภัยธรรมชาติหรือถูกกระทำให้เสียหายด้วยสาเหตุใด ๆ ก็ดี ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบประเมินราคาพร้อมเสนอแนะวิธีการซ่อมแซมให้แก่ผู้ว่าจ้างทราบโดยเร็ว และแสดงความพร้อมที่จะซ่อมแซมเมื่อผู้ว่าจ้างเห็นชอบและให้ดำเนินการได้ โดยผู้ว่าจ้างหรือผู้ละเมิดจะเป็นผู้จ่ายค่าซ่อมแซมนั้น ๆ แล้วแต่กรณี
- ๑๐.๕. ผู้รับจ้างต้องรับประกันผลงานเป็นระยะเวลา ๒ ปี หลังจากที่ได้รับผลการตรวจรับงานจากผู้ว่าจ้างในงวดสุดท้าย
- ๑๐.๖. เมื่อระบบหรืออุปกรณ์ชำรุด ผู้ว่าจ้างจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบในเบื้องต้นทันทีผ่านผู้ประสานงานรับแจ้งเหตุ และถือว่าการเริ่มนับเวลาการดำเนินการแก้ไข



๑๑. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๑๑.๑. ผู้มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๑๑.๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๑๑.๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๑๑.๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๑๑.๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๑๑.๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๑๑.๗. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๑๑.๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมทางหลวง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๑๑.๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอ ได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๑๑.๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e – GP) ของกรมบัญชีกลาง
- ๑๑.๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
- (๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯจะต้องมีการ กำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
 - (๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้า นั้นต้องใช้ ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นขอเสนอ
 - (๓) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างสาขา.....-..... ไม่น้อยกว่าชั้น.....-..... ประเภท.....-..... ว่างับกรมบัญชีกลาง ในส่วนของผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ใช่ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะเป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนในสาขางานก่อสร้างว่างับกรมบัญชีกลางหรือไม่ก็ได้
- สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกราย . จะต้องมียุทธศาสตร์ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน
- ๑๑.๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีประสบการณ์ผลงานติดตั้งและ/หรือบำรุงรักษางานในลักษณะเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้ทำงานแล้วเสร็จตามสัญญา ซึ่งได้มีการส่งมอบงาน และตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว อย่างน้อย ๑ สัญญา มูลค่างานไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมาย ว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ ในประเทศไทย

๑๒. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

กรมทางหลวง โดย กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

๑๒.๑. ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ ส่วนราชการจะใช้หลักเกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price Performance) โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

(๑) ราคาที่ยื่นข้อเสนอ (Price) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๔๐

(๒) คุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ กำหนดน้ำหนักเท่ากับ ร้อยละ ๖๐ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางการให้คะแนนคุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ

ลำดับ ที่	รายการ	คะแนน รวม	วิธีการประเมิน	วิธีการให้คะแนน
๑	รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ (ตามภาคผนวก ข ข้อที่ ๓, ๔, ๕, ๖) ๑.๑ แคตตาล็อกของรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของ อุปกรณ์ (๒๐ คะแนน) - ความสมบูรณ์ของข้อมูลแคตตาล็อก แผงสวิทช์ จ่ายไฟเมนต์แรงต่ำ โดยพิจารณาตามข้อกำหนด ๓ (ภาคผนวก ข) ทุกข้อกำหนด (๕ คะแนน) - ความสมบูรณ์ของข้อมูลแคตตาล็อก สวิตช์สลับ ไฟฟ้าอัตโนมัติ โดยพิจารณาตามข้อกำหนด ๔ (ภาคผนวก ข) ทุกข้อกำหนด (๕ คะแนน) - ความสมบูรณ์ของข้อมูลแคตตาล็อก ระบบ ตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง โดยพิจารณา ตามข้อกำหนด ๕ (ภาคผนวก ข) ทุกข้อกำหนด (๕ คะแนน) - ความสมบูรณ์ของข้อมูลแคตตาล็อก เครื่องผลิต ไฟฟ้าสำรอง (Generator) โดยพิจารณาตาม ข้อกำหนด ๖ (ภาคผนวก ข) ทุกข้อกำหนด (๕ คะแนน) ๑.๒ ตารางเปรียบเทียบระหว่าง ข้อเสนอของผู้ยื่นกับ รายการข้อกำหนด และภาคผนวก ข (๕ คะแนน)	๒๕	เอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอยื่น มา รายละเอียดตามข้อ ๕.๒.๑ และ ๕.๒.๒ โดยจะ พิจารณารายละเอียด คุณลักษณะ เฉพาะของ อุปกรณ์ ให้มีความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ (ตาม ภาคผนวก ข ข้อที่ ๓, ๔, ๕, ๖)	คณะกรรมการจะพิจารณา โดยเปรียบเทียบจากเอกสาร ที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา และการให้คะแนนคิดจาก ผู้ที่นำเสนองานได้ดีที่สุด เรียงลำดับลงมา โดยพิจารณาตามข้อ ๑๒.๒ ข้อที่ (๑)
๒	แผนการดำเนินงานและบรรยายรายละเอียดขั้นตอนการ ทำงานให้สอดคล้องกับแผนการดำเนินงาน ตามหลัก วิศวกรรม ให้ครอบคลุมขอบเขตงาน รูปแบบ ขั้นตอนและ วิธีการดำเนินงาน ตามขอบเขตงาน ข้อ ๔ และ ข้อ ๕.๑.๒	๒๕	เอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอยื่น มา รายละเอียดตามข้อ ๕.๒.๓ โดยจะพิจารณาจาก แผนการดำเนินงาน ให้มี ความถูกต้อง ครบถ้วน	คณะกรรมการจะพิจารณา โดยเปรียบเทียบจากเอกสาร ที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา และการให้คะแนนคิดจาก ผู้ที่นำเสนองานได้ดีที่สุด

ลำดับ ที่	รายการ	คะแนน รวม	วิธีการประเมิน	วิธีการให้คะแนน
			สมบูรณ์ ตามขอบเขตงาน ข้อ ๔ และ ข้อ ๕.๑.๒	เรียงลำดับลงมา โดยพิจารณาตามข้อ ๑๒.๒ ข้อที่ (๒)
๓	หนังสือรับรองและผลการทดสอบของผลิตภัณฑ์ที่จะ นำมาใช้ (ตามภาคผนวก ข ข้อที่ ๓, ๔, ๕, ๖) (๓.๑) หนังสือรับรองของผู้ควบคุมระบบไฟฟ้า MDB ผ่านการทดสอบ ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๔๓๙-๑ จากสถาบันของรัฐ (๕ คะแนน) (๓.๒) หนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ การ เป็นตัวแทนจำหน่ายของ สวิตช์ตัดตอน อัตโนมัติและสวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS) (๕ คะแนน) (๓.๓) หนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ การ เป็นตัวแทนจำหน่ายของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่จะใช้ในโครงการ (๕ คะแนน) (๓.๔) หนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ การ เป็นตัวแทนจำหน่ายของระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง (๕ คะแนน)	๒๐	เอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอยื่น มา รายละเอียดตามข้อ ๕.๒.๔ โดยจะพิจารณา เอกสาร ให้มีความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ตามภาค ผนวก ข ข้อที่ ๓, ๔, ๕, ๖	คณะกรรมการจะพิจารณา ความถูกต้องของเอกสารที่ ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา และการให้คะแนนคิดจาก หัวข้อย่อย ข้อละ ๕ คะแนน ในกรณีที่เอกสารในแต่ละ หัวข้อย่อยไม่ถูกต้องครบถ้วน จะได้ ๐ คะแนน ในแต่ละ หัวข้อย่อยนั้น โดยพิจารณาตามข้อ ๑๒.๒ ข้อที่ (๓)
๔	ความพร้อมของบุคลากรในการดำเนินงาน ๔.๑ คุณสมบัติของผู้จัดการโครงการ (Project Manager) (๕ คะแนน) ๔.๒ วิศวกรผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไฟฟ้าอาคาร (Electrical Engineer) (๕ คะแนน) ๔.๓ ช่างเทคนิค (๕ คะแนน)	๒๐	เอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอยื่น มา รายละเอียดตามข้อ ๕.๒.๕ โดยจะพิจารณา เอกสาร ให้มีความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	คณะกรรมการจะพิจารณา โดยเปรียบเทียบจากเอกสาร ที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา และการให้คะแนนคิดจากผู้ ที่นำเสนองานได้ดีที่สุด เรียงลำดับลงมา โดยพิจารณาตามข้อ ๑๒.๒ ข้อที่ (๔)
๕	แผนบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบฯ (รับประกัน) ๕.๑ ความเหมาะสมของแผนและบรรยายวิธีการในการ บำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบฯ ตลอดเวลาการ รับประกัน (๕ คะแนน) ๕.๒ ความพร้อมของบุคลากรและเครื่องมือในการ บำรุงรักษา (๕ คะแนน)	๑๐	เอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอยื่น มา รายละเอียดตามข้อ ๕.๒.๖ โดยจะพิจารณา เอกสาร ให้มีความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์	คณะกรรมการจะพิจารณา โดยเปรียบเทียบจากเอกสาร ที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอมา และการให้คะแนนคิดจากผู้ ที่นำเสนองานได้ดีที่สุด เรียงลำดับลงมา

ลำดับ ที่	รายการ	คะแนน รวม	วิธีการประเมิน	วิธีการให้คะแนน
				โดยพิจารณาตามข้อ ๑๒.๒ ข้อที่ (๕)
	คะแนนรวม	๑๐๐		

โดยกำหนดให้น้ำหนักรวมทั้งหมดเท่ากับร้อยละ ๑๐๐ และผู้ชนะการเสนอราคาต้องได้คะแนนในข้อ ๑๒.๑ (๒) คุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ ในกรณีที่คะแนนข้อ ๑๒.๑ (๒) น้อยกว่า ร้อยละ ๗๐ กรมทางหลวงขอสงวนสิทธิ์ให้ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ไม่ผ่านการพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิค และจะไม่พิจารณาข้อเสนอด้านราคาของผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าว

๑๒.๒. หลักเกณฑ์การให้คะแนน คุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ

การให้คะแนนคุณภาพและคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการมีคะแนนรวมทั้งหมด ๑๐๐ คะแนน ประกอบด้วย หัวข้อดังนี้

(๑) รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ (ตามภาคผนวก ก และภาคผนวก ข ข้อที่ ๓, ๔, ๕, ๖)

(๑.๑) แคตตาล็อกของรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ (๒๐ คะแนน)

(๑.๑.๑) แคตตาล็อก อุปกรณ์ประกอบภายในแบบแผงสวิตช์จ่ายไฟเมนต่งต่ำ พร้อมแบบแผงสวิตช์จ่ายไฟเมนต่งต่ำ โดยพิจารณาตามข้อกำหนด ตามภาคผนวก ก และข้อ ๓ ภาคผนวก ข (๕ คะแนน)

(๑.๑.๒) แคตตาล็อก สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ โดยพิจารณาตามข้อกำหนด ตามภาคผนวก ก และข้อ ๔ ภาคผนวก ข (๕ คะแนน)

(๑.๑.๓) แคตตาล็อก ระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง โดยพิจารณาตามข้อกำหนด ๕ ภาคผนวก ข (๕ คะแนน)

(๑.๑.๔) แคตตาล็อก เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง (Generator) โดยพิจารณาตามข้อกำหนด ๖ ภาคผนวก ข (๕ คะแนน)

เอกสารแคตตาล็อกของรายละเอียดคุณสมบัติของอุปกรณ์จะต้องระบุ ยี่ห้อ รุ่น ของอุปกรณ์ โดยมีรายละเอียดตรงตาม ภาคผนวก ก และภาคผนวก ข ข้อที่ ๓, ๔, ๕, ๖ (เน้นตามข้อความที่ขีดเส้นใต้) พร้อมขีดเส้นใต้หรือระบายสีเน้นคุณสมบัติที่ตรงตามข้อกำหนด ครบถ้วน สมบูรณ์ทุกรายการ โดยจะพิจารณาให้คะแนน ๕ คะแนน ในหัวข้อคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์นั้นๆ หากมีเอกสารแคตตาล็อก แต่ไม่ระบุรายละเอียดเอกสารหรือไม่เป็นไปตาม ภาคผนวก ก. และภาคผนวก ข. ข้อที่ ๓, ๔, ๕, ๖ (เน้นตามข้อความที่ขีดเส้นใต้) จะพิจารณาให้คะแนน ๐ คะแนน ในหัวข้อคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์นั้นๆ

(๑.๒) ตารางเปรียบเทียบระหว่าง ข้อเสนอของผู้ยื่นกับรายการข้อกำหนด และภาคผนวก ข (๕ คะแนน)

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติ ระหว่างผู้ยื่นข้อเสนอกับรายการข้อกำหนด ภาคผนวก ข ข้อที่ ๓, ๔, ๕, ๖ (เน้นตามข้อความที่ขีดเส้นใต้) ต้องมีรายการเปรียบเทียบครบถ้วน สมบูรณ์ทุกรายการ โดยจะพิจารณาให้คะแนน ๕ คะแนน หากมีเอกสารตารางเปรียบเทียบ แต่ไม่ระบุรายละเอียดเอกสาร หรือไม่เป็นไปตาม ภาคผนวก ก และภาคผนวก ข ข้อที่ ๓, ๔, ๕, ๖ (เน้นตามข้อความที่ขีดเส้นใต้) จะพิจารณาให้คะแนน ๐ คะแนน

- (๒) แผนการดำเนินงานและบรรยายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานให้สอดคล้องกับแผนการดำเนินงาน ตามหลักวิศวกรรม ให้ครอบคลุมขอบเขตงาน รูปแบบ ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน ตามขอบเขตงาน ข้อ ๔ และ ข้อ ๕.๑.๒ (๒๕ คะแนน)

การพิจารณาการให้คะแนน แผนการดำเนินงานและการบรรยายรายละเอียดขั้นตอนการทำงาน

- (๒.๑) ในกรณีที่เอกสารแผนการดำเนินงาน และการบรรยายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานโดยจะต้องมีการชี้แจง การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน รวมถึงการเตรียมแรงงาน ในแต่ละขั้นตอนโดยละเอียด โดยการดำเนินการจะต้องวางแผนการสำรองไฟโดยไม่ให้มีผลกระทบต่อการทำงานของระบบจัดเก็บฯ และระบบต่างๆที่สำคัญของ กท. โดยเอกสารจะต้องมีความถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์ และเมื่อพิจารณาแล้วสามารถดำเนินงานได้จริง จะพิจารณาให้คะแนน ๒๕ คะแนน
- (๒.๒) ในกรณีที่เอกสารแผนการดำเนินงาน และการบรรยายรายละเอียดขั้นตอนการทำงาน กล่าวถึงการวางแผนการสำรองไฟโดยไม่ให้มีผลกระทบต่อการทำงานของระบบจัดเก็บฯ และระบบต่างๆที่สำคัญของ กท. แต่เอกสารที่แสดงรายละเอียดที่ไม่ชัดเจน หรือไม่ครบถ้วน เช่น ไม่ระบุการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน หรือการเตรียมแรงงาน อย่างใดอย่างหนึ่ง และเมื่อพิจารณาแล้วสามารถดำเนินการได้จริง จะพิจารณาให้คะแนน ๒๐ คะแนน
- (๒.๓) ในกรณีที่ส่งเอกสารแผนการดำเนินงาน และบรรยายรายละเอียดขั้นตอนการทำงาน กล่าวถึงการวางแผนการสำรองไฟโดยไม่ให้มีผลกระทบต่อการทำงานของระบบจัดเก็บฯ และระบบต่างๆที่สำคัญของ กท. แต่เอกสารที่ส่งแสดงรายละเอียดที่ไม่ชัดเจน หรือไม่ครบถ้วนมากกว่า ๑ จุด เช่น ไม่ระบุการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน และการเตรียมแรงงาน และเมื่อพิจารณาแล้วสามารถดำเนินการได้จริง จะพิจารณาให้คะแนน ๑๕ คะแนน
- (๒.๔) ในกรณีที่ไม่มีเอกสารแผนการดำเนินงาน หรือไม่มีการบรรยายรายละเอียดขั้นตอนการทำงาน หรือไม่มีกล่าวถึงการวางแผนการสำรองไฟโดยไม่ให้มีผลกระทบต่อการทำงานของระบบจัดเก็บฯ และระบบต่างๆที่สำคัญของ กท. จะพิจารณาให้คะแนน ๐ คะแนน

- (๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำเสนอหนังสือรับรองและผลการทดสอบของผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาใช้ (ตามภาคผนวก ข ข้อที่ ๓.๔,๕,๖) ดังนี้

- (๓.๑) หนังสือรับรองของผู้ควบคุมระบบไฟฟ้า MDB ผ่านการทดสอบ ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๔๓๙-๑ จากสถาบันของรัฐ (๕ คะแนน)
- (๓.๒) หนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ การเป็นตัวแทนจำหน่ายของ สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติและสวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS) (๕ คะแนน)
- (๓.๓) หนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ การเป็นตัวแทนจำหน่ายของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่จะใช้ในโครงการ (๕ คะแนน)
- (๓.๔) หนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ การเป็นตัวแทนจำหน่ายของระบบตรวจสอบเครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง (๕ คะแนน)

การพิจารณาการให้คะแนน หนังสือรับรองและผลการทดสอบของผลิตภัณฑ์ คณะกรรมการจะพิจารณาความถูกต้องของเอกสารที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอมาและการให้คะแนนคิดจากหัวข้อย่อย ข้อละ (๕ คะแนน) ในกรณีที่เอกสารในแต่ละหัวข้อย่อยไม่ถูกต้องครบถ้วน หรือผลิตภัณฑ์นั้นไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดในภาคผนวก ข. จะพิจารณาให้คะแนน ๐ คะแนน ในแต่ละหัวข้อย่อยนั้น

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำเสนอ ผังบุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่ประจำโครงการ และรายละเอียดพร้อมหลักฐานประกอบ โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนด ข้อ ๕.๓ ตามรายการดังนี้ (๒๐ คะแนน)

- คุณสมบัติของผู้จัดการโครงการ (Project Manager) ๑ ตำแหน่ง
- วิศวกรผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไฟฟ้าอาคาร (Electrical Engineer) ๑ ตำแหน่ง
- ช่างเทคนิค ไม่น้อยกว่า ๖ ตำแหน่ง

การพิจารณาการให้คะแนน ความพร้อมของบุคลากร

(๔.๑) คุณสมบัติของผู้จัดการโครงการ (Project Manager) ๑ ตำแหน่ง จะต้องมีเอกสารครบถ้วนสมบูรณ์ทุกประการในประวัติการทำงานที่เกี่ยวข้องไม่ต่ำกว่า ๑๐ ปีและมีใบประกอบวิชาชีพสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ชั้นต่ำระดับสามัญวิศวกร จะพิจารณาให้คะแนน ๔ คะแนน ในกรณีที่พิจารณาแล้วว่าเอกสารไม่ถูกต้องจะพิจารณาเป็น ๐ คะแนน

(๔.๒) คุณสมบัติของวิศวกรผู้เชี่ยวชาญด้านระบบไฟฟ้าอาคาร (Electrical Engineer) ๑ ตำแหน่งจะต้องมีเอกสารครบถ้วนสมบูรณ์ทุกประการในประวัติการทำงานที่เกี่ยวข้องไม่ต่ำกว่า ๑๐ ปีและมีใบประกอบวิชาชีพสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ชั้นต่ำระดับภาคีวิศวกร จะพิจารณาให้คะแนน ๔ คะแนน ในกรณีที่พิจารณาแล้วว่าเอกสารไม่ถูกต้องจะพิจารณาให้คะแนน ๐ คะแนน

(๔.๓) คุณสมบัติของช่างเทคนิค ไม่น้อยกว่า ๖ ตำแหน่ง จะต้องประสบการณ์การทำงานไม่น้อยกว่า ๓ ปี และเป็นผู้ที่ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ในสาขาอาชีพ ระดับ ๑ จะพิจารณาให้คะแนน ๖ คะแนน (ตำแหน่งละ ๑ คะแนน) ในกรณีที่พิจารณาแล้วว่าเอกสารไม่ถูกต้องจะพิจารณาให้คะแนน ๐ คะแนน

(๔.๔) การพิจารณาบุคลากรผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางวิชาชีพ โดยได้รับการรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถเชี่ยวชาญในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการนี้ จะพิจารณาให้คะแนนเพิ่มเติม ๖ คะแนน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ใบบรับรองผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS) (๒ คะแนน)
- ใบบรับรองผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ ระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง (Generator Monitoring) (๒ คะแนน)
- ใบบรับรองผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง (Generator) (๒ คะแนน)

ในการพิจารณาให้คะแนนเอกสารที่มีความครบถ้วน ถูกต้อง สมบูรณ์ จะพิจารณาให้คะแนนหัวข้อละ ๒ คะแนน ในกรณีที่พิจารณาแล้วว่าเอกสารไม่ถูกต้องจะพิจารณาให้คะแนน ๐ คะแนน สำหรับหัวข้ออื่นๆ

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอ เอกสารแผนบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบฯ (รับประกัน) ประกอบด้วย

(๕.๑) ความเหมาะสมของแผนและบรรยายวิธีการในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบฯ ตลอดเวลาการรับประกัน

ในการพิจารณาการให้คะแนนความเหมาะสมของแผนและบรรยายวิธีการในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบฯ ตลอดเวลาการรับประกัน จะต้องชี้แจงระยะเวลาเข้าทำงานบำรุงรักษาที่เหมาะสมและเป็นไปตามจริง รวมถึงบรรยายวิธีการบำรุงรักษาและซ่อมแซมที่สอดคล้องตามหัวข้อแผนการบำรุงรักษา ในกรณีที่เอกสารมีความครบถ้วน ถูกต้อง สมบูรณ์ จะพิจารณาให้คะแนน ๕ คะแนน หากมีแต่เอกสารแผนแผนการบำรุงรักษาและซ่อมแซม โดยไม่บรรยายระยะเวลา ขั้นตอน และวิธีการบำรุงรักษาและซ่อมแซม จะพิจารณาให้คะแนน ๒ คะแนน และไม่ยื่นเอกสารแสดงแผนบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบ จะพิจารณาให้คะแนน ๐ คะแนน

(๕.๒) ความพร้อมของบุคลากรและเครื่องมือในการบำรุงรักษา

ในการพิจารณาการให้คะแนนจะต้องมีการแสดงผังบุคลากร ชื่อ เบอร์ติดต่อ และจำนวนบุคลากรสำหรับงานบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบ ให้สอดคล้องกับแผนงาน และเป็นตามจริง พร้อมทั้งแสดงรายการเครื่องมือ ยี่ห้อ, รุ่น และจำนวน ที่ใช้ในการทำงานบำรุงรักษา ในกรณีที่เอกสารมีความครบถ้วน ถูกต้อง สมบูรณ์ จะพิจารณาให้คะแนน ๕ คะแนน หากมีเพียงรายการรายชื่อบุคลากร โดยไม่มีรายการเครื่องมือในการบำรุงรักษา จะพิจารณาให้คะแนน ๒ คะแนน และหากไม่มีเอกสารแสดง จะพิจารณาให้คะแนน ๐ คะแนน

- ๑๒.๓. ในการพิจารณาหากผู้เสนอราคารายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามเอกสารประกวดราคาจ้างข้อ ๑๑ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) แล้ว คณะกรรมการ พิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาราคาของผู้ประสงค์จะ เสนอราคารายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาด หรือผิดพลาดเพียงเล็กน้อย หรือผิดแผกไป จากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในส่วนที่มีสาระสำคัญ ทั้งนี้ เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อ กท. เท่านั้น
- ๑๒.๔. หากผลงาน/ประสิทธิภาพ ไม่ตรงตามตามข้อตกลงทั้งหมดตามข้างต้น กท. มีสิทธิพิจารณาปรับคะแนนของบริษัทฯ ตามสมควร
- ๑๒.๕. กท. สงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้
- ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ของ กท.
 - ไม่กรอกชื่อนิติบุคคล (บุคคลธรรมดา) หรือลงลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ของผู้ยื่นข้อเสนออย่างหนึ่งอย่างใด หรือทั้งหมดในใบเสนอราคา
 - เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น
- ๑๒.๖. ในการตัดสินใจประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือ กท. มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริง สภาพฐานะ หรือข้อเท็จจริงอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับผู้ยื่นข้อเสนอได้ กรณี สิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากหลักฐานดังกล่าวไม่มีความเหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง
- ๑๒.๗. กท. ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่ยื่นทั้งหมดก็ได้และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินใจของ กท. เป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้ง กท. จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ที่ทำงานไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่า การยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามสัญญาได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือกรมจะให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจง และแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินงานตามประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ กท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น
- ๑๒.๘. ในกรณีที่ปรากฏข้อเท็จจริงภายหลังจากการพิจารณาข้อเสนอว่า ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีสิทธิได้รับการคัดเลือกเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นอื่น ณ วันประกาศ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือเป็นผู้ยื่น

ข้อเสนอที่กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ตามเอกสารประกวดราคาจ้างข้อ ๑๑ กรมมีอำนาจที่จะตัดรายชื่อยื่นข้อเสนอที่ได้รับคัดเลือกรายดังกล่าวออก และ กท. จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นเป็นผู้ทำงาน

๑๒.๙. ในกรณีนี้หากกรมพิจารณาเห็นว่ากรยกเลิกการพิจารณาผลการเสนอราคาที่ได้ดำเนินการไปแล้วจะเป็นประโยชน์แก่ทางราชการอย่างยิ่ง กท. มีอำนาจยกเลิกการพิจารณาผลการเสนอราคาดังกล่าวได้

๑๓. กรรมสิทธิ์ ในข้อมูล เอกสาร/ผลการดำเนินงาน

ข้อมูล เอกสาร ฐานข้อมูล โปรแกรม (Software) ของอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในโครงการฯ นี้และทรัพย์สินทางปัญญาทั้งหมดนี้ ที่ได้จากการดำเนินงานให้ตกเป็นกรรมสิทธิ์และเป็นความลับของกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองทั้งในระยะเวลาสัญญาจ้างและหลังสิ้นสุดสัญญาจ้าง ซึ่งผู้รับจ้างต้องไม่มอบหรือเปิดเผยข้อมูลให้แก่ผู้ใด หากไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ตลอดจนผู้รับจ้างต้องเก็บรักษาความลับของข้อมูลและรายละเอียดการดำเนินงานซึ่งผู้รับจ้างรับรู้โดยเคร่งครัด หากมีการนำไปใช้หรือเปิดเผยก่อให้เกิดความเสียหายต่อกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการกระทำดังกล่าว


๑๔. ข้อกำหนดอื่นๆ


๑๔.๑. กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กรมทางหลวง ขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุงแก้ไขหรือยกเลิกข้อกำหนดดังกล่าวนี้บางส่วนหรือทั้งหมด และให้ถือว่าการศึกษาวินิจฉัยชี้ขาดของผู้ว่าจ้างเป็นที่สิ้นสุด ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอตกลงยินยอมไม่เรียกร้องค่าเสียหายไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้นจากผู้ว่าจ้าง

๑๔.๒. กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กรมทางหลวง ขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาขยายอายุสัญญาตามแนวทางการพิจารณาขยายอายุสัญญาหรือการงดหรือลดค่าปรับงานจ้างเหมาของกรมทางหลวง (สิงหาคม ๒๕๖๑)

๑๕. หมายเหตุ

ผู้สนใจสามารถพิจารณาและเสนอข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จัดหางานนี้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่ ฝ่ายบริหารงานทั่วไปกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กรมทางหลวง อาคารหมายเลข ๑๙ ถนนศรีอยุธยา เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐ หรือโทรสารหมายเลข (๐๒) ๓๕๔-๔๔๖๑ หรือ Email Address : motorway@doh.go.th โดยระบุชื่อ ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ ในกรณีที่เป็นการติดต่อให้ระบุชื่อผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคล

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ
(นายอดิษฐ์ ทองกุ่ม)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายบุญเพิ่ม เรียงไธสง)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายชนดล เที้ยวแสวง)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและควบคุมงาน
(นายปัญญา เลากุลรัตน์)

ภาคผนวก ข

ข้อกำหนดการก่อสร้าง (Specifications)

งานจ้างเหมาปรับปรุงระบบไฟฟ้า อาคารสำนักงานด้านฯ
บนทางหลวงพิเศษหมายเลข ๗

บทนำ

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงรายละเอียดการออกแบบ การทดสอบ การจัดหาเครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง ตู้ไฟฟ้าพร้อมสวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ ตู้ไฟฟ้าควบคุม และระบบทดสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง โดยจะประกอบด้วยอุปกรณ์หลักที่สำคัญดังนี้

สายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟ
เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง (Generator Set)
ตู้ไฟฟ้าพร้อมสวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ
ตู้ไฟฟ้าควบคุม ระบบทดสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
Processor Module + Monitor Module
Sensor

ข้อกำหนดของอุปกรณ์

๑. สายไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Cable)

๑.๑ ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้ระบุครอบคลุมถึงคุณสมบัติและการติดตั้งใช้งานสำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ

๑.๒ ชนิดของสายไฟฟ้า

(๑) โดยทั่วไปให้สายไฟฟ้าแรงต่ำมีตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ ๔๕๐/๗๕๐ โวลต์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๗๐ องศาเซลเซียส ตามมอก. ๑๑-๒๕๕๓

(๒) สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า ๖ ตารางมิลลิเมตรต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)

(๓) สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wireway โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดี่ยว (Single-Core) ตามมอก. ๑๑-๒๕๕๓

(๔) สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ฝังดินโดยตรงหรือเดินใน Underground Duct ทั้งแบบตัวนำแกนเดี่ยวและตัวนำหลายแกน (Multi-Core) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวนพีวีซีอย่างน้อย ๒ ชั้น ตาม มอก. ๑๑-๒๕๕๓, NYY-N หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี

๑.๓ การติดตั้ง

(๑) การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเป็นร้อยในท่อโลหะต้องกระทำดังต่อไปนี้

(๑.๑) ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว

(๑.๒) การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

(๑.๓) การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อ อาจจำเป็นต้องใช้สารช่วยหล่อลื่น โดยสารนั้นจะต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า

(๑.๔) การตัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้าไม่ว่าในกรณีใด ๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC และประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยทางไฟฟ้า

(๒) การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

(๒.๑) การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้าให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้นห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด

(๒.๒) การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน ๑๐ ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ Insulated Wire Connector, Pressure Type ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ โวลท์

(๒.๓) การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า ๑๐ ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน ๒๔๐ ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกดอัด (Splice or S or Sleeve) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลายและเทป พีวีซี อีกชั้นหนึ่ง

(๒.๔) การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่าที่กำหนดข้างต้นให้ต่อโดยใช้ Split Bolt Connector ซึ่งผลิตจาก Bronze Alloy หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้ใช้ในงานต่อเชื่อมสายไฟฟ้าแต่ละชนิด

(๒.๕) ปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี Terminal Block เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่นได้สะดวก และการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้าให้กระทำได้โดยต่อผ่าน Terminal Block นี้

๑.๔ การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าดังนี้

- (๑) สำหรับวงจรแสงสว่างและเต้ารับให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิตช์ต่างๆอยู่ในตำแหน่งเปิดต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า ๐.๕ เมกกะโอห์ม ในทุกๆกรณี
- (๒) สำหรับ Feeder และ Sub-Feeder ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่างๆทั้งสองทาง แล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวนต้องไม่น้อยกว่า ๐.๕ เมกกะโอห์ม ในทุกๆกรณี
- (๓) การวัดค่าของฉนวนที่กล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ๕๐๐ โวลท์ และวัดเป็นเวลา ๓๐ วินาทีต่อเนื่องกัน

๒ ระบบสายดิน (Grounding System)

๒.๑ ทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการออกแบบ จัดหาและติดตั้งระบบสายดินสำหรับระบบจัดเก็บค่าผ่านทาง ระบบควบคุมความปลอดภัยด้านการจราจร ซึ่งประกอบด้วยระบบสายดินที่อาคารศูนย์ควบคุมกลางอาคารด่านเก็บค่าผ่านทาง บริเวณตู้เก็บค่าผ่านทางและบริเวณที่ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมความปลอดภัยด้านการจราจรทุกจุด

การเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบสายดินให้ได้ตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และถูกต้องตามหลักวิศวกรรม หรือตามที่กรมทางหลวงกำหนด ทั้งนี้วัสดุอุปกรณ์ใดที่จำเป็นต้องใช้ ในระบบสายดินซึ่งแม้ไม่ได้ระบุในข้อกำหนด แต่จำเป็นต้องใช้เพื่อให้งานระบบสายดินสมบูรณ์และถูกหลักวิชาการ ผู้รับจ้างต้องจัดหาทั้งสิ้นโดยจะเรียก้องค่าจ้างเพิ่มเติมไม่ได้

๒.๒ หลักดิน

(๑) หลักดิน (Ground Rod) เป็นหลักดินทองแดง เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๙ มม. หรือเป็นแท่งกราวด์เดียวทำจากท่อชุบสังกะสี (Hot Dip Galvanized) เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว ปลายข้างหนึ่งปักลึกลงดินไม่น้อยกว่า ๓ เมตร โดยกำหนดค่าความต้านทานดิน เมื่อวัดเทียบกับ Remote Earth แล้วต้องมีค่าไม่เกิน ๓ โอห์ม

- (๒) สายต่อหลักดิน เป็นสายทองแดงหุ้มฉนวนสีเขียว และต้องเป็นเส้นเดียวตลอดความยาว ไม่มีการต่อระหว่างทาง ขนาดหน้าตัดต้องไม่น้อยกว่า ๓๕ ตร.มม.หรือตามที่ระบุในแบบ
- (๓) การต่อสายต่อหลักดินเข้ากับหลักดินให้ใช้วิธีเชื่อมด้วยความร้อน (Exothermic Welding)
- (๔) การเชื่อมต่อหลักดินให้ได้ความยาวที่ต้องการ ต้องต่อด้วย Coupling สำเร็จรูปแล้วเชื่อมปิดรอยต่อด้วยไฟฟ้า แล้วทาหรือฉีดยกพื้นทับด้วยสีกันสนิม

๒.๓ การติดตั้งสายดิน

ผู้รับจ้างต้องออกแบบ จัดหาและติดตั้งระบบสายดินที่ตู้ MDB, EMDB, DB ให้ได้ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๕๖ (EIT Standard ๒๐๐๑-๕๖)

๓ แผงสวิตช์จ่ายไฟเมนต่งแรงต่ำ

๓.๑ ความต้องการทั่วไป

- (๑) ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านออกแบบ และ สร้างแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำซึ่งประกอบด้วยแผงสวิตช์ไฟฟ้าประธานปกติ (Main Distribution Board, MDB) แผงสวิตช์ไฟฟ้ารองทั่วไป (Sub Distribution Panel, SDP, EMDB or Feeder Board) และตู้ควบคุมระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
- (๒) การจัดสร้างแผงสวิตช์ฯ ที่ประกอบในประเทศไทยมากกว่า ๑๐ ปี ผู้ผลิตต้องมีมาตรฐานการรับรองโดยมาตรฐานสากล ISO ๙๐๐๑: ๒๐๐๘ มาตรฐานอุตสาหกรรมหรือ มอก. ๑๔๓๖-๒๕๔๐ และมีหนังสือรับรองผ่านการทดสอบจากสถาบันของรัฐ ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๔๓๙-๑ โดยผู้ผลิตจะต้องมีสามัญวิศวกรไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลังเป็นผู้ควบคุมรับผิดชอบการผลิต และการติดตั้งแผงสวิตช์ฯ
- (๓) การจัดสร้างแผงสวิตช์ฯ ต้องทำด้วยฝีมือช่างที่ดี วัสดุที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติเท่ากับหรือดีกว่าคุณสมบัติที่จะกล่าวในข้อกำหนดนี้ อุปกรณ์ที่ใช้ในแผงสวิตช์ต้องมีคุณสมบัติใช้ได้ตามมาตรฐานนั้น ๆ ที่ระบุให้เลือกใช้ในข้อกำหนด โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้อง ส่งแบบตู้ตั้งต่อไปนี้ประกอบการพิจารณา
- (ก) MDB อาคารจัดเก็บระบบค่าผ่านทาง,ตู้ควบคุมระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง
- (ข) ตู้ควบคุมระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง อาคารด่าน ัญบุรี ๑
- (ค) ตู้ควบคุมระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง อาคารด่าน ัญบุรี ๒
- (ง) ตู้ควบคุมระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง อาคารด่าน ทับช้าง ๑
- (จ) ตู้ควบคุมระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง อาคารด่าน บางบ่อ
- (ฉ) สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS), ตู้ควบคุมระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง อาคารบางปะกง ๑
- (ช) สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS), ตู้ควบคุมระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง อาคารพนัสนิคม๑
- (ซ) สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS), ตู้ควบคุมระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง อาคารบางปะกง ๒
- (ณ) สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS), ตู้ควบคุมระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง อาคารบางปะกง ๓
- (ญ) สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS), ตู้ควบคุมระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง อาคารพนัสนิคม๒
- (ฎ) ตู้ควบคุมระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง อาคาร CCB พัทยา

- สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติหรือ Molded Case Circuit Breaker ทุกตัวที่ใช้ในแผงสวิตช์ฯ จะต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกันยกเว้น Main Circuit Breaker Tie Circuit Breaker และ Automatic Transfer Switch (ATS) ให้ใช้จากผู้ผลิตรายอื่นได้ แต่ต้องได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้าง

- ก่อนสั่งซื้อหรือจัดสร้างแผงสวิตช์ฯ ผู้รับจ้างต้องส่ง Shop Drawing และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความยินยอมก่อน

- ขนาดของแผงสวิตช์ฯ ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบและ / หรือในรายการให้ถือเป็นขนาดขั้นต่ำ แต่ถ้าหากสวิตช์ตัดตอนและอุปกรณ์อื่นที่ใช้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดของแผงสวิตช์ให้ใหญ่ขึ้นโดยถือรวมอยู่ในงานเป็นราคาเหมาะสมที่จะไม่มีการเพิ่มราคาจากราคาที่เสนอไว้

๓.๒ พิกัดของแผงสวิตช์ฯ

(๑) ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้แผงสวิตช์ฯ ที่กล่าวถึงรวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการออกแบบสร้างตาม NEMA, IEC และมาตรฐานอื่น ๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดไว้ แต่ต้องไม่ขัดต่อระเบียบและมาตรฐานการไฟฟ้าที่กำหนดไว้แผงสวิตช์ฯ ต้องมีคุณสมบัติใช้ได้ตามความต้องการทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้

RATED SYSTEM VOLTAGE	: ๔๑๖ / ๒๔๐ VOLT.
SYSTEM WIRING	: ๓ PHASES, ๔ WIRES SOLIDLY GROUNDED
RATED FREQUENCY	: ๕๐ HZ.
RATED CURRENT	: ตามระบุในแบบ
RATED SHORT-TIME	: ไม่น้อยกว่า Main Circuit Breaker
RATED PEAK WITHSTAND	: ๗๐๐ VOLT.
CONTROL VOLTAGE	: ๒๒๐ - ๒๔๐ VAC.
TEMPERATURE RISE	: ตาม IEC ๖๐๔๓๙ - ๑ หรือ NEMA
FINISHING OF CABINET	: EPOXY-POLYESTER POWDER PAINT COATING
FORMS OF INTERNAL	: FORM ๑
DEGREE OF PROTECTION	: IP ๓๑ สำหรับงานภายในอาคาร

๓.๓ ลักษณะโครงสร้างและการจัดสร้างแผงสวิตช์ฯ

(๑) แผงสวิตช์ฯที่ใช้เป็นแบบติดผนัง (Wall Mount) โครงสร้างของแผงสวิตช์ฯ ต้องเป็นเหล็กรีดเย็น (Cold Rol Ste) โดยโครงสร้างรอบนอกที่เป็นส่วนเสริมความแข็งแรงทำด้วยเหล็กหนาอย่างน้อย ๑.๖ มม. เชื่อมติดกันหรือยึดติดกันด้วยสลักและแป้นเกลียวถ้าแผงสวิตช์ฯ มีหลายส่วน

(๒) ลักษณะของแผงสวิตช์ฯ ต้องจัดแบ่งออกเป็นส่วนของ Metering และวงจรควบคุมแยกออกจากส่วนของ Circuit Breaker

(๓) ภายในของแผงสวิตช์ฯ แต่ละส่วนต้องจัดแบ่งภายในออกเป็นช่อง ๆ (Compartment) อย่างน้อย ๔ ช่อง ดังนี้

๓.๑ Circuit Breaker Compartment สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าต่าง ๆ

๓.๒ Metering & Control Compartment สำหรับติดตั้งอุปกรณ์เครื่องวัด, อุปกรณ์ป้องกันรวมทั้ง Terminal Block สำหรับต่อสายระบบควบคุมและสัญญาณเตือน โดยปกติช่องนี้ให้จัดไว้ที่ส่วนบนของแผงสวิตช์

๓.๓ Busbars Compartment เป็นช่องสำหรับติดตั้ง Busbars ทั้ง Horizontal และ Busbars ปกติให้จัดอยู่ในส่วนหลังของแผงสวิตช์

๓.๔ Cable Compartment จัดไว้สำหรับเป็นช่องวางสายไฟฟ้ากำลัง (power-Cable) เข้า - ออกจากแผงสวิตช์ฯ แต่ละช่องที่กล่าวแล้วต้องมีแผ่นวัสดุกันแยกกันไว้เพื่อไม่ให้มีการสัมผัสถึงจากช่องหนึ่งไปยังอีกช่องหนึ่งได้โดยง่ายแต่ละส่วนของแผงสวิตช์ฯ มีแผ่นโลหะกันแยกส่วนภายในออกจากกัน (Sheet Metal Safety Partition) แผ่นกั้นช่องและแยกส่วนของแผงสวิตช์ฯ ต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๒ มม.

(๔) ส่วนฝาทุกด้าน รวมทั้งแผ่นกันช่องต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มม. และฝาของแผงสวิตช์ฯ ทุกด้านต้องมีสายดินของตู้ โดยใช้ทองแดงชุบแบบถักต่อลงดินที่โครงของแผงสวิตช์

(๕) การประกอบแผงสวิตช์ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในโดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ ทั้งนี้ให้เจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาอย่างเพียงพอพร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen)

๓.๔ บัสบาร์และการติดตั้งแผงสวิตช์ฯ

(๑) บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า ๙๘% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะ โดยผลิตตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ

(๒) บัสบาร์มีขนาดตามที่กำหนดในแบบ และมีความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน DIN๔๓๖๗๑ หรือ IEC ๖๐๔๓๙ - ๑ โดยให้คิดแบบ พันสี / ทาสี (Coated / Painted) หรือหุ้มด้วย HEAT SHRINK และได้รับการยอมรับตามมาตรฐานที่การไฟฟ้านครหลวงกำหนดตัวนำ (Conductor) ทำด้วยทองแดงทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าขนาด CIRCUIT BREAKER ที่กำหนดในแบบ โดยทาสีแสดงเฟสเป็นช่วง ๆ ช่วงละประมาณ ๑๐ ซม. โดยกำหนดสีดังนี้

- LINE ๑ : สีแดง
- LINE ๒ : สีเหลือง
- LINE ๓ : น้ำเงิน
- NEUTRAL : ขาว
- GROUND : สีเขียว

(เนื่องจากเป็นอาคารเก่าสีของสายและบัสบาร์ของผู้อื่น ๆ ส่วนใหญ่ของอาคารยังเป็นของเก่า สีของบัสบาร์ให้ทำสีตามข้อกำหนด)

๓.๕. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิคและผู้เกี่ยวกับของผู้ว่าจ้าง ให้สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องได้อย่างถูกต้อง

๓.๖. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาตู้ไฟฟ้า จำนวน ๔ ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง ในวันส่งมอบงาน

๔. สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ (ATS) ตามรายละเอียดงานดังนี้

- (๑) MDB อาคารจัดเก็บระบบค่าผ่านทาง ATS ขนาด ๒๕๐ A, ๓ Pole, ๔๐๐V
- (๒) สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ อาคารบางปะกง ๑ ATS ขนาด ๒๐๐ A, ๓ Pole, ๔๐๐V
- (๓) สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ อาคารพนัสนิคม ๑ ATS ขนาด ๒๐๐ A, ๓ Pole, ๔๐๐V
- (๔) สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ อาคารบางปะกง ๒ ATS ขนาด ๑๕๐ A, ๓ Pole, ๔๐๐V
- (๕) สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ อาคารบางปะกง ๓ ATS ขนาด ๑๕๐ A, ๓ Pole, ๔๐๐V
- (๖) สวิตช์สลับไฟฟ้าอัตโนมัติ อาคารพนัสนิคม ๒ ATS ขนาด ๑๕๐ A, ๓ Pole, ๔๐๐V

โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

๔.๑ เซอร์กิตเบรกเกอร์

- เซอร์กิตเบรกเกอร์ต้องผลิตและผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC/EN ๖๐๙๔๗-๑ และ IEC ๖๐๙๔๗-๒

- สามารถทนแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒๔๐ V. สำหรับไฟ ๑ เฟส และไม่น้อยกว่า ๔๑๕V. สำหรับไฟ ๓ เฟส
- เซอร์กิตเบรกเกอร์ สามารถรับไฟเข้าได้ทั้งทางด้านบน หรือ ด้านล่าง โดยไม่มีผลต่อการลดประสิทธิภาพของอุปกรณ์
- เซอร์กิตเบรกเกอร์มีสัญลักษณ์ แสดงสถานะ ON/OFF/TRIPPED อย่างชัดเจน
- กลไกในการขับเคลื่อนภายในเบรกเกอร์ เป็นชนิด Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free
- เซอร์กิตเบรกเกอร์ต้องถูกออกแบบในลักษณะฉนวนสองชั้น (Double Insulation)
- เซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่มี Trip unit ของเบรกเกอร์เป็นชนิด Electronic trip
 - Electronic trip (LS/I) แบบปรับค่ากระแสโหลดเกิน (Overload) ได้ตั้งแต่ ๐.๔-๑.๐ เท่าของกระแสพิกัด และแบบเลือกปรับค่าการป้องกันกระแส short circuit แบบหน่วงเวลา หรือตัดทันทีทันใด โดยมีการปรับตั้งค่าได้ระหว่าง ๓-๑๐ เท่าของกระแสพิกัด
 - Electronic trip (LSIG) แบบปรับค่ากระแสโหลดเกิน (Overload) ได้ตั้งแต่ ๐.๔-๑.๐ เท่าของกระแสพิกัด สามารถตั้งค่าการป้องกันกระแส short circuit แบบหน่วงเวลา และตัดทันทีทันใด โดยมีการปรับตั้งค่าได้ระหว่าง ๓-๑๐ เท่าของกระแสพิกัด และสุดท้ายสามารถปรับตั้งค่า Ground fault current ได้ระหว่าง ๐.๒-๑ เท่าของกระแสพิกัด
 - เซอร์กิตเบรกเกอร์แบบ Electronic trip unit สามารถแสดงค่าสัญญาณเตือน Overload Current (L), Short circuit (I) และ Ground current (G) โดยมีไฟแจ้งเตือน LED ในแต่ละฟังก์ชันได้

๔.๒ เกียร์มอเตอร์

- แรงดันใช้งาน ๒๒๐ ถึง ๒๕๐ โวลต์ กระแสสลับหรือกระแสตรง
- กำลังไฟฟ้า ๓๕๐ โวลต์แอมป์
- ได้มาตรฐาน IEC ๖๐๙๔๗-๒
- ความเร็วในการทำงาน (Operation time) ขณะ ปิดวงจร (ON Circuit) น้อยกว่า ๐.๑ วินาที และขณะเปิดวงจร (OFF Circuit) น้อยกว่า ๑.๕ วินาที และขณะรีเซ็ตอุปกรณ์ประมาณ ๓ วินาที
- สามารถทำงานได้ ๒๕,๐๐๐ ครั้ง
- ความเร็วต่ำสุดในการส่งสัญญาณคำสั่ง ประมาณ ๑๕๐ มิลลิวินาที
- มีปุ่มแสดงสถานะ เปิด-ปิด ได้อย่างชัดเจน
- สามารถเพิ่มอุปกรณ์เสริม เช่นกุญแจล็อก เพื่อป้องกันการใช้งานอุปกรณ์ได้
- Operating Voltage ต้องไม่ต่ำกว่า ๘๕% และมีค่าพิกัดสูงสุดไม่เกิน ๑๑๐%

๔.๓ อุปกรณ์ตรวจจับแรงดันตก

- แรงดันใช้งาน ๒๒๐ - ๒๕๐ โวลต์ กระแสสลับ และ ๒๕๐ โวลต์กระแสตรง
- อุปกรณ์จะสั่งให้เบรกเกอร์เปิดวงจรเมื่อแรงดันในระบบลดลงเหลือ ๗๐% ถึง ๓๕% และอุปกรณ์จะปิดวงจรเบรกเกอร์คืนกลับเมื่อแรงดันเพิ่มขึ้นมาถึง ๘๕% ของแรงดันใช้งาน

๔.๔ อุปกรณ์เสริมสำหรับส่งสัญญาณไฟฟ้า แสดงสัญญาณทริปของเบรกเกอร์

- อุปกรณ์เสริมสำหรับส่งสัญญาณไฟฟ้า แสดงสัญญาณทริปของเบรกเกอร์ เนื่องจากหน่วยประมวลผล เซอร์กิตเบรกเกอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ อุปกรณ์เสริมสำหรับส่งสัญญาณแสดงสถานะ เปิด ปิด ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ ๓Q (สามสัญญาณ) และ ๑SYแสดงสถานะทริปป์เบรกเกอร์

๔.๖ อุปกรณ์หน่วงเวลาสำหรับปลดวงจรเมื่อแรงดันตก

- อุปกรณ์สำหรับหน่วงเวลา เมื่อเกิดแรงดันตก โดยจะหน่วงเวลาในการเปิดวงจรของเซอร์กิตเบรกเกอร์ตามการปรับตั้งค่า

๔.๗ เฟสมอนิเตอร์รีจ สำหรับตรวจสอบความผิดปกติในระบบ

- อุปกรณ์สามารถตรวจจับความผิดปกติเฟส, ลำดับเฟส, แรงดันไฟเกินและแรงดันไฟตก, ความไม่สมดุลของเฟส
- ใต้รับมาตรฐานตามหลัก EN ๕๐๕๘๑, IEC/EN ๖๐๒๕๕-๒๓, IEC/EN ๖๑๐๐๐-๖-๒, IEC/EN ๖๑๐๐๐-๖-๓, UL ๕๐๘, CAN/CSA C๒๒.๒ No.๑๔
- แรงดันในการตรวจวัด (L-L) ๓๐๐.. ๕๐๐ โวลต์กระแสสลับ
- ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต
- ความเร็วในการทำงาน เวลาการสตาร์ทอัพ ๒๐๐ มิลลิวินาที และ ๐ หรือ ๐.๑ - ๓๐วินาที ในการตั้งหน่วงเวลา
- อุณหภูมิในการทำงาน ตั้งแต่ -๒๕ ถึง ๖๐ องศาเซลเซียส
- Electrical Durability = AC- ๑๒ : ๑๐๐,๐๐๐ Cycle
- Mechanical Durability:๓๐,๐๐๐,๐๐๐ cycle

๔.๘ ตัวควบคุมสวิตช์สลับเปลี่ยนแหล่งจ่ายอัตโนมัติ

- ใต้รับมาตรฐานตาม IEC ๖๐๙๔๗-๕-๑ Low voltage switchgear and control gear
- รองรับการใช้งานระบบไฟฟ้า ๓ เฟส ๑๐๐ – ๔๘๐ โวลต์ โดยไม่ต้องใช้แหล่งจ่ายภายนอก หรือระบบ ๑ เฟส ๕๘ – ๒๒๐ โวลต์
- ตัวควบคุมสามารถใช้งานร่วมกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ IEC ๖๐๙๔๗-๒ หรือ สวิตช์ตัดต่อ IEC ๖๐๙๔๗-๓ ได้ และรองรับการควบคุมแบบ ๓ หรือ ๔ โพล ทั้งแบบ fixed, plug-in หรือ withdrawable
- ตัวควบคุม สามารถสลับการทำงานได้ ในสถานการณ์ดังนี้
 - (๑) ๒ แหล่งจ่าย จากระบบไฟฟ้าหลัก - ระบบไฟฟ้าสำรอง
 - (๒) ๒ แหล่งจ่าย จากระบบไฟฟ้าหลัก - ระบบไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง
 - (๓) ๒ แหล่งจ่ายใดๆ ที่ถูกแยกออกจากกันโดยบัสไทน์
- ตัวควบคุม สามารถตั้งค่าลำดับการทำงาน (Priority) สำหรับ ๒ แหล่งจาก จากการตั้งค่าผ่านตัวควบคุมโดยไม่ต้องมีการแก้ไขสายการเชื่อมต่อ
- ตัวควบคุมสามารถปรับตั้งค่าให้ทำงานในโหมดอัตโนมัติ หรือแบบควบคุมเองได้ โดยผ่านปุ่มกดที่หน้าของแผงควบคุม
- ตัวควบคุม มีแผงวงจรภายในแบบไมโครโพรเซสเซอร์ สำหรับการวัด ควบคุม และสั่งการอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ตัวควบคุม มีสัญญาณไฟ LED เพื่อแสดงสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้า ตัวควบคุม สถานการณ์สลับเปลี่ยน และสัญญาณเตือนต่างๆ

๑๕๖๖ .

- ตัวควบคุม มีปุ่มทดสอบ TEST เพื่อทดสอบการทำงานของการทำงานของการสลับเปลี่ยนที่ถูกต้องได้ เช่น ทดสอบการสตาร์ทหรือหยุดการทำงานจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง
- ตัวควบคุม มีหน้าจอเพื่อแสดงสถานะการทำงาน การตั้งค่าพารามิเตอร์ และสัญลักษณ์การเชื่อมต่อของระบบได้
- ตัวควบคุมสามารถรองรับการเชื่อมต่อผ่านระบบสื่อสาร Modbus RS๔๘๕ ได้ และมีสัญญาณ LED เพื่อแสดงสถานะของสัญญาณสื่อสาร
- ตัวควบคุมสามารถเก็บประวัติสัญญาณเตือน เหตุการณ์ ได้สูงสุดถึง ๒๐ เหตุการณ์

๕. ระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง

ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อระบบตรวจสอบ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง เข้ากับระบบของศูนย์ควบคุมกลาง (CCB) ทำการเชื่อมประสานกับระบบเดิม และเครือข่ายสื่อสารข้อมูลของโครงการฯ เข้ากับ Work Station Monitoring ได้ โดยจะต้องจะต้องสำรวจ ออกแบบ จัดระบบและกำหนดค่าการทำงาน (System Setup & Configuration) ดำเนินการและจัดหา อุปกรณ์ สายไฟฟ้าและสายสัญญาณ รวมถึงวัสดุต่างๆ ที่จำเป็นทั้งหมด ในการดำเนินการติดตั้งระบบให้สามารถทำงาน เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) โดยระบบสามารถตรวจสอบสถานะของระบบไฟฟ้า, สถานะการทำงานของ เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง, สถานะของกรอน้ำมันเชื้อเพลิง, ระดับน้ำมันเชื้อเพลิง, ระดับความร้อนเครื่องยนต์ และ ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕.๑ Processer Module

คุณสมบัติ

(๑) CPU Module

- ต้องมีหน่วยความจำหลัก (Memory) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๘๔ KB
- ต้องมี Built in Real Time Clock
- พอร์ตสื่อสาร ต้องประกอบด้วย ๒ x Ethernet Port RJ๔๕ ๑๐ Mbps/๑๐๐ Mbps และ ๑ x USB Clie เป็นอย่างน้อย สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก
- สามารถรองรับ Protocol EtherNet/IP
- ต้องสามารถ Programming รองรับการส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์ Human Machine Interface และรองรับ การเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC ๖๑๑๓๑-๓
- มีหน่วยความจำสำรอง (Memory Backup) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒GB ในการเก็บข้อมูลของโปรแกรม
- มี Built-in Digital Input ๒๔VDC ๑๖ สัญญาณ และ Digital Output ๒๔VDC ๑๖ สัญญาณ
- ทำงานได้ที่อุณหภูมิ ๐ °C ถึง ๖๐°C
- ทำงานได้ที่ความชื้น ๕...๙๕%

(๒) Digital Input Module

สัญญาณ ๐ – ๒๔ Vdc, จำนวนสัญญาณ ไม่น้อยกว่า ๘ สัญญาณต่อโมดูล

(๓) High Speed Counter Module

สัญญาณ ๐ – ๒๔ Vdc, จำนวนสัญญาณ ไม่น้อยกว่า ๑ สัญญาณต่อโมดูล

(๔) Digital Output Module

สัญญาณ ๐ – ๒๔ Vdc, จำนวนสัญญาณ ไม่น้อยกว่า ๘ สัญญาณต่อโมดูล

(๕) Analog Input Module

- Analog Input Module ๔...๒๐ mA หรือ ๐...๒๐ mA จำนวนสัญญาณไม่น้อยกว่า ๔ สัญญาณต่อโมดูล
- รองรับ Input resolution ๑๖ bits
- รองรับ Accuracy ๐.๑% Full Scale @ ๒๕ °C

(๖) Unmanaged Ethernet Switch ๕ Ports

- เป็นชนิด Industrial Grade เป็นอย่างน้อย
- รองรับ ๑๐/๑๐๐BaseT(X) (RJ๔๕) จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ ports
- Broadcast Storm protection
- IEEE ๘๐๒.๓/๘๐๒.๓u/๘๐๒.๓ x support
- Store and forward switch processing type
- ๑๐/๑๐๐M, Full, Half-Duplex, MDI/MDI-X auto sensing
- DIN Rail or Panel mount ability

๕.๒ Monitor Module

คุณสมบัติ

- (๑) เป็นจอสีแบบสัมผัส (Touch Screen) Color TFT LCD
- (๒) รองรับ ๒๔-bit color graphics (๑๖.๗ million colors)
- (๓) ความละเอียดจอ (Resolution) ๘๐๐ x ๔๘๐ WVGA ๕:๓เทียบเท่าหรือดีกว่า
- (๔) โอปอเรเตอร์ อินพุทเป็นแบบ Analog Resistive Touch
- (๕) มีขนาดจออย่างน้อย ๗ นิ้ว หรือใหญ่กว่า
- (๖) รองรับพอร์ตสื่อสารแบบ Ethernet Port RJ๔๕ ๑๐ Mbps/๑๐๐ Mbps และ USB Port สามารถโปรแกรม มิ่งผ่าน Ethernet Port หรือ USB Port หรือ USB Port เป็นอย่างน้อย
- (๗) รองรับ Protocol EtherNet/IP
- (๘) มี Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๑GB
- (๙) รองรับการสำรองข้อมูลแบบ SD Card ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒GB
- (๑๐) รองรับการทำ Alarming
- (๑๑) ทำงานได้ที่อุณหภูมิ ๐ °C ถึง ๕๐°C
- (๑๒) ทำงานได้ที่ความชื้น ๕...๙๕%

๕.๓ Dip Pressure Sensor

คุณสมบัติ

- (๑) พิกัดแรงดัน (-๑ ถึง +๑๐ bar) หรือ (-๐.๑ ถึง +๑ MPa)
- (๒) การแสดงผล (-๐.๒๑๐ ถึง +๑.๑๑๐ MPa) หรือ (-๒.๑๐ ถึง +๑๑.๑๐ bar)
- (๓) แรงดันฉับพลัน ๑๕ MPa
- (๔) ความทนต่อสภาพแวดล้อม IP๖๗, แรงดัน ๔MPa(๔๐ bar), -๒๐ ถึง +๘๐ C
- (๕) การตอบสนองการสั่นสะเทือน ๑๐ ถึง ๒๐๐๐ Hz

๕.๔ Level Sensor

คุณสมบัติ

- (๑) ความถี่และมุมของคลื่น : Frequency ๘๐ GHz nominal, Beam angle ๘°
- (๒) ตัวเซนเซอร์ทำจากวัสดุ : PVDF (Polyvinylidene Fluoride)
- (๓) ความเที่ยงตรง : ±๒ มม. (range ๐.๒๕ ... ๘ m.), ± ๑๐ mm (range ๐ ... ๐.๒๕ m)
- (๔) ย่านการวัด ๘ เมตร

(๕) สัญญาณ Output : ๔...๒๐ mA, ๒-Wire

(๖) มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำ : IP๖๘

๕.๕ Speed Conuter

คุณสมบัติ

(๑) ลำแสงตรวจจับ: Visible red LED, ๖๕๐ nm Class ๑ laser

(๒) ความกว้างของลำแสง ต้องไม่เกิน ๕ mm.

(๓) ความทนทานต่อสภาพแวดล้อม: $-๑๐\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+๕๐\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+๑๔\text{ }^{\circ}\text{F}$ to $+๑๒๒\text{ }^{\circ}\text{F}$) หรือ ๙๕% at $+๕๐\text{ }^{\circ}\text{C}$ maximum relative humidity (non-condensing)

(๔) มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำ : IEC IP๖๗; NEMA ๖; UL Type ๑

(๕) Output Responed ต้องไม่ต่ำกว่า ๑๔๐๐ Hz.

๖. เครื่องผลิตไฟฟ้าสำรอง (Generator Set)

๖.๑ ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างดำเนินการ จัดหาพร้อมติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ชนิดและขนาดตามข้อกำหนด

๖.๒ รายละเอียดคุณสมบัติ

(๑) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าประกอบสำเร็จรูปทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิต ใช้สำหรับเป็นเครื่องสำรองจ่ายไฟฟ้าขณะที่ไฟจากการไฟฟ้าดับหรือผิดปกติโดยให้กำลังไฟฟ้าแบบ Prime Rated โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๐ KVA ที่เพาเวอร์แฟกเตอร์ ๐.๘ LAGGING ๔๐๐ V / ๒๓๐ V , ๓ PHASE , ๔ WIRE , ๕๐ Hz. ที่ความเร็วรอบ ๑๕๐๐ รอบ ต่อ นาที

(๒) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องติดตั้งในตู้เก็บเสียง(CANOPY TYPE) ซึ่งได้ตามมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า EU legislation ๒๐๐๐/๑๔/EC Step ๒๐๐๖ ขนาดความดังเสียงเฉลี่ยไม่เกิน ๘๐ dBA ที่ระยะ ๑ เมตร จากผนังภายนอกตู้

(๓) ผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีโรงงานที่ดำเนินการประกอบเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ เสนอและมีผลงานในประเทศไทยไม่น้อยกว่า ๕ ปี

(๔) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องสามารถรับโหลดได้ไม่น้อยกว่ากำลังสูงสุดที่ระบุ ในครั้งเดียว(Single Step Load ๑๐๐%) โดยเครื่องต้องทำงานได้ตามปกติ

(๕) เครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและชุดแผงควบคุมต้องมีเครื่องหมายการค้า(Trade Marks)เดียวกันและเป็นผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเอง เพื่อความสะดวกในการจัดหาอะไหล่และบริการหลังการขาย

(๖) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เสนอต้อง เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน หรือค้างสต็อก และเป็นรุ่นล่าสุดที่ ผลิตใช้ในปัจจุบัน เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกาหรือกลุ่มประเทศในยุโรปตะวันตก ซึ่งมีจำหน่ายในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี

๖.๓ เครื่องยนต์

(๑) เครื่องยนต์ดีเซล ๔ จังหวะแบบ V-Type หรือ In-Line จำนวนสูบไม่ต่ำกว่า ๖ สูบ มี Turbo Charger และ/หรือ Charge Air Cooled หรือ after cooled เป็นตัวอัดอากาศเข้าห้องเผาไหม้ เพื่อประสิทธิภาพการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ มีขนาดกำลังม้าที่เหมาะสมกับขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ความเร็วรอบ ๑๕๐๐ RPM ตามมาตรฐาน ISO ๓๐๔๖, BS๕๕๑๔หรือเทียบเท่า

๒๕๖๖.

- (๒) มีระบบท่อไอเสีย ท่อระงับเสียง (Exhaust Silencer) และท่ออ่อน (Flexible Exhaust Pipe) เป็นแบบที่เหมาะสมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- (๓) มีหม้อน้ำสำหรับระบายความร้อนเครื่องยนต์
- (๔) มีไส้กรองอากาศแบบ Dry Type
- (๕) มีระบบควบคุมความเร็วรอบเครื่องยนต์แบบ Electronic ติดตั้งมาเป็นชุดเดียวกันกับชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งสามารถควบคุมความเร็วรอบให้มีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 0.25\%$ ที่สภาวะ No-load ถึง Full Load
- (๖) ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ใช้มอเตอร์สตาร์ทแบบไฟตรง พร้อมแบตเตอรี่ แรงดัน ๑๒ หรือ ๒๔ โวลต์ มี Automatic Battery Charger ขนาดที่เหมาะสมสำหรับประจุไฟเข้าแบตเตอรี่ขณะเครื่องยนต์ทำงานและจากการไฟฟ้าขณะที่เครื่องยนต์หยุดทำงาน
- (๗) มีเครื่องกรอง น้ำมันหล่อลื่นติดตั้งไว้ในที่บำรุงรักษาได้สะดวก
- (๘) มีเครื่องกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อกรองความสกปรก ติดตั้งในตำแหน่งที่เข้าบำรุงรักษาได้สะดวก
- (๙) ความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิงเพียงพอที่จะเดินเครื่องยนต์ได้ไม่ต่ำกว่า ๘ ชั่วโมงที่เต็มพิกัดโหลดพร้อมอุปกรณ์แสดงระดับน้ำมันในถัง

๖.๔. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

เป็นแบบไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) มีโครงสร้างแข็งแรงตามมาตรฐาน NEMA MG๑-๓๒ และต่อโดยตรงเข้ากับเครื่องยนต์ โดยผ่าน Flexible Steel Disk ออกแบบให้ระบายความร้อนด้วยพัดลม ซึ่งติดบนแกนเดียวกันกับโรเตอร์

- (๑) สามารถจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ ๔๐๐/๒๓๐ V., ๓ เฟส, ๔ สาย, ๕๐ Hz. ที่ความเร็วรอบ ๑๕๐๐ รอบต่อนาที โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๐ KVA at Continuous Rated
- (๒) ระบบฉนวน ได้ตามมาตรฐานของ NEMA Class H ทั้ง Rotor และ Stator หรือดีกว่า
- (๓) การควบคุมแรงดัน (Automatic Voltage Regulator) ใช้ระบบ Digital Voltage Regulator โดยสามารถควบคุมแรงดันจากไม่มีโหลดจนเต็มพิกัดโหลด แรงดันที่เปลี่ยนแปลงต้องไม่เกิน $\pm 0.0\%$
- (๔) ระบบ Exciter เป็นแบบ Self Exciter

๖.๕. ตู้ควบคุม

๑) แผงควบคุมสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าถูกเขียนชนิด Microprocessor based และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถแสดงผลได้ทั้งส่วนของเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแสดงผลด้วยจอแบบ alphanumeric LED backlight LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๘x๑๒๘ Pixels ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

- ระบบควบคุมเครื่องยนต์
 - Starting battery voltage
 - Engine speed
 - Water temperature
 - Oil pressure
 - Hours run
 - Governor Duty(%)
- ส่วนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - Generator Set Output Current
 - Generator Set Output Voltage(L-L,L-N)

- KW or KVA
- Frequency
- Alternator Exciter duty(%)

๒) ผู้ควบคุม จะต้องมียระบบอัตโนมัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงานของเครื่องยนต์ และ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
วงจรรควบคุมต้องมีสัญญาณเตือนที่แผงควบคุม เพื่อดับเครื่องยนต์ขณะเกิดข้อบกพร่องในกรณีต่างๆ ดังนี้

• ส่วนของเครื่องยนต์

- Low oil pressure(Warning/Shutdown)
- High Engine temperature (Warning/Shutdown)
- Over Crank(Shutdown)
- Overspeed (Shutdown)
- Weak Battery (Warning)

• ส่วนของ Alternator

- High/Low AC Voltage(Shutdown)
- Over/Under Frequency (Shutdown)
- Field Over Load (Shutdown)
- Loss of Sensing Voltage (Shutdown)

๖.๖ การติดตั้ง

- (๑) ต้องจัด Vibration Isolator ชนิดสปริงหรือวัสดุอื่นตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต สำหรับรองรับแทนเครื่อง
- (๒) ฐานคอนกรีตรองรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีความแข็งแรง และเหมาะสมเมื่อนำเครื่องไปวางต้องง่ายแก่การบำรุงรักษา เช่น การถ่ายน้ำมันหล่อลื่น
- (๓) ท่อไอเสีย แรงดันไอเสียภายในท่อไอเสียต้องได้มาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนดไว้
- (๔) ต้องติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า รวมทั้งระบบการระบายความร้อนและระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์ ใช้งานได้ตามที่ได้แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดทุกประการ

๖.๗ การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินพร้อมวัตต์ค่าต่างๆเปรียบเทียบกับข้อกำหนดและข้อมูลจากผู้ผลิต ก่อนส่งมอบงาน ดังนี้

- ทดสอบการเดินเครื่องที่ ๕๐% โหลดติดต่อกันเป็นเวลา ๐.๕ ชั่วโมง
- ทดสอบการเดินเครื่องที่ ๑๐๐% โหลดติดต่อกันเป็นเวลา ๑ ชั่วโมง
- ทดสอบการเดินเครื่องที่ ๑๑๐% โหลดติดต่อกันเป็นเวลา ๐.๕ ชั่วโมง (กรณีระบุเป็น Prime rated)
- ทดสอบการรับโหลดตามข้อกำหนด (Single Step Load ๑๐๐%)

๖.๘ ผู้เสนอราคาและการบริการ

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายแต่ผู้เดียวในประเทศไทยทั้งเครื่องยนต์และชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตในต่างประเทศหรือได้รับการแต่งตั้งช่วงจากผู้แทนจำหน่ายดังกล่าวซึ่งมีช่างบริการของตนเอง สามารถจะตรวจเช็คการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทุกๆระยะ ๓ เดือนนับจากวันส่งมอบงานเป็นระยะเวลา ๒ ปี มีคลังอะไหล่ในประเทศที่ตรวจสอบได้ไว้คอยบริการได้ตลอดเวลาในระยะเวลาประกันและมีอะไหล่สำรองไว้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี นับจากวันที่ส่งมอบงาน

๖.๙. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิคและผู้เกี่ยวกับของผู้ว่าจ้าง ให้สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องได้อย่างถูกต้อง

๖.๑๐. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาเครื่อง และหนังสือแสดงชิ้นส่วนเครื่องยนต์จำนวน ๔ ชุด พร้อมชุดเครื่องมือประจำเครื่องมือให้ผู้ว่าจ้าง ในวันส่งมอบงาน



๒๕๖๖.

