

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จัดหา
งานติดตั้งอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมปรับปรุงตู้ MDB
และจัดการกำลังไฟฟ้าเพื่อให้เกิดสมดุล สำหรับอาคาร CCB พัทยา**

๑. บทนำ

อาคารศูนย์ควบคุมทางหลวงพิเศษพัทยา (CCB) มีการปฏิบัติงานตลอด ๒๔ ชม. มีห้องที่ติดตั้งระบบสื่อสารข้อมูล ระบบห้องแสดงผลการจราจร ทำให้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวนมากทำให้ กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองมีภาระค่าใช้จ่ายมากตามไปด้วย จึงได้จัดทำโครงการเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในหน่วยงาน ได้แก่ ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๘๐ กิโลวัตต์ จำนวน ๑ ระบบ

โดยมีวัตถุประสงค์ ขอบเขตงาน และเงื่อนไขของการรับจ้างตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จัดหานี้ผู้สนใจที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดและมีความประสงค์จะรับจ้างทำงานดังกล่าวจะต้องยื่นเอกสารให้ครบถ้วนตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจัดทำกำหนดไว้

๒. คำจำกัดความ

| | | |
|---------------------|---------|--|
| ๒.๑. กท. | หมายถึง | กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง |
| ๒.๒. ผู้ว่าจ้าง | หมายถึง | กรมทางหลวง โดย กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง |
| ๒.๓. ผู้รับจ้าง | หมายถึง | ผู้ยื่นข้อเสนอที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดไว้ใน ข้อ ๑๐ ซึ่งได้รับพิจารณาคัดเลือกและได้ลงนามในสัญญาจ้างฯ กับกรมทางหลวง โดย กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง |
| ๒.๔. ผู้ยื่นข้อเสนอ | หมายถึง | นิติบุคคล หรือกลุ่มนิติบุคคล หรือกิจการร่วมค้า (Joint venture) ที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๑๐ และมีสิทธิ์เข้ายื่นข้อเสนอเพื่อเข้ามารับจ้างดำเนินการโครงการนี้ |
| ๒.๕. ระบบฯ | หมายถึง | ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar Rooftop) |
| ๒.๖. อาคารศูนย์ฯ | หมายถึง | อาคารศูนย์ควบคุมทางหลวงพิเศษพัทยา (CCB) |

๓. วัตถุประสงค์

กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กรมทางหลวง มีความประสงค์จะดำเนินการงานจ้างเหมาติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานของกองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง

๔. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน และเครื่องมือ เพื่อทำการติดตั้งระบบฯ ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๘๐ กิโลวัตต์ ตามข้อกำหนดในโครงการ โดยมีจำนวนและจุดติดตั้งแนะนำตามเอกสารแนบ “ภาคผนวก ก” และ “ภาคผนวก ข” รายละเอียดของคุณลักษณะอุปกรณ์ในโครงการ ขอบเขตงานของผู้รับจ้างดังนี้



- ๔.๑. ผู้รับจ้างต้องศึกษารายละเอียดขอบเขตงานตามร่างข้อกำหนดให้ชัดเจนพร้อมทั้งจัดทำข้อเสนอ ที่ประกอบด้วย แผนการดำเนินงาน วิธีการที่ใช้ โดยต้องทำเป็นแผนงานการดำเนินงานที่ชัดเจน เพื่อเสนอ กท. ให้พิจารณาก่อน การดำเนินการ
- ๔.๒. ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการดำเนินงานด้านความปลอดภัย และจะต้องปฏิบัติตามระเบียบ และข้อกำหนดด้านความปลอดภัยที่ผู้ว่าจ้าง กำหนดอย่างเคร่งครัดในระหว่างดำเนินการ
- ๔.๓. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการ สำรอง ออกแบบ ติดตั้ง เชื่อมต่อ ทดสอบ และบำรุงรักษา ระบบฯ ตาม เอกสารแนบ “ภาคผนวก ก” และอุปกรณ์ประกอบในโครงการฯ ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ตามที่ระบุไว้ไม่น้อยกว่าใน ข้อกำหนด (Specifications) ตามเอกสารแนบ “ภาคผนวก ข”
- ๔.๔. วัสดุที่ไม่ใช้แล้วในส่วนที่เป็นของผู้รับจ้างจะต้องนำออกนอกเขตอาคารศูนย์ฯ และส่วนที่เป็นของผู้ว่าจ้างจะต้อง นำไปกองไว้อย่างมีระเบียบ ณ จุดที่ผู้ว่าจ้างกำหนด
- ๔.๕. ในการดำเนินการตามสัญญาฯ นี้ หากทำให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ ช่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- ๔.๖. ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบระบบผลิตไฟฟ้า ที่ติดตั้งใหม่ให้สามารถทำงานได้ตามแบบก่อสร้างและข้อกำหนดของ โครงการ
- ๔.๗. ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงตู้ไฟฟ้า MDB และจัดการโหลดทางไฟฟ้า ของตู้ไฟฟ้า MDB และ EMDB ให้สมดุล ทั้งหมด
- ๔.๘. ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลงานและบำรุงรักษา ระบบผลิตไฟฟ้าฯ ตามข้อ ๙ นับจากวันส่งมอบงานเป็น ระยะเวลา ๒ ปี
- ๔.๙. ผู้รับจ้างจะต้องทำรายงานการผลิตไฟฟ้า การซ่อมบำรุง การบำรุงรักษา ส่งผู้ว่าจ้างทุกเดือนตลอดระยะเวลา รับประกัน
- ๔.๑๐. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเอกสารแบบ As-Built การติดตั้งงานติดตั้งอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ อาคารศูนย์ควบคุมทางหลวงพิเศษพิศุขพิทยา (CCB)

๕. เงื่อนไขและข้อกำหนด

๕.๑. ข้อกำหนดทั่วไป

- ๕.๑.๑. ผู้รับจ้างต้องนำเสนอแผนการดำเนินงาน รายละเอียดขั้นตอนการทำงาน วิธีการติดตั้งตามหลัก วิศวกรรม ให้ครอบคลุมขอบเขตงานที่จ้างที่จะใช้ในการทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดการ รวมถึง ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไขปัญหา เพื่อไม่ให้กระทบกับการทำงานของ Control Room และระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของผู้ว่าจ้าง ให้ กท. พิจารณาถึงขั้นตอนการทำงานและความเป็นไปได้ใน การปฏิบัติงานที่น่าเชื่อถือภายในระยะเวลา ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่เริ่มสัญญา
- ๕.๑.๒. ผู้รับจ้างจะต้องแสดงรายละเอียดพร้อมแนบรายการคำนวณ การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงาน แสงอาทิตย์ และแบบต่างๆ ในงานที่เกี่ยวข้อง ไปพร้อมการเสนอราคา และมีการลงนามรับรองความ ถูกต้องโดยวิศวกรผู้ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร ระดับสามัญหรือสูง กว่า ดังนี้
 - ๕.๑.๒.๑. รูปแบบและรายการคำนวณโครงสร้างหลังคาของอาคารที่ใช้ในการติดตั้งชุดแผงเซลล์ แสงอาทิตย์สามารถรองรับน้ำหนักของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ และกำหนดให้ติดตั้งแผง รับแสงอาทิตย์หันไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ หรือ ตะวันออกเฉียงเหนือ
 - ๕.๑.๒.๒. รูปแบบการทำงานของระบบไฟฟ้า พร้อมระบบ grounding

- ๕.๑.๒.๓. รายการคำนวณการสูญเสียในระบบทั้งฝั่ง DC และ AC โดยค่าแรงดันไฟฟ้าสูญเสียด้าน DC ไม่เกินร้อยละ ๓ ที่พิกัดจ่ายไฟฟ้าสูงสุด (Imp) ของชุดแผงเซลล์ที่สภาวะ STC และค่าแรงดันไฟฟ้าสูญเสียด้าน AC ไม่เกินร้อยละ ๓ โดยเทียบกับค่าแรงดันไฟฟ้าด้าน Output ตามพิกัดที่ Utility Power Factor
- ๕.๑.๓. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา(Solar Rooftop) ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๘๐ กิโลวัตต์ ในโครงการฯ ตามรายละเอียดของอุปกรณ์ในภาคผนวก ข. ในกรณีที่ระบบฯ ที่ผู้รับจ้างเสนอมา ไม่สามารถใช้งานร่วมกับระบบเดิมที่ กท. ใช้งานอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหา ปรับปรุงหรือปรับแต่งค่าหรือเปลี่ยนทดแทน ฮาร์ดแวร์ เพิ่มเติม เพื่อให้ระบบฯ ที่ผู้รับจ้างเสนอ สามารถทำงานร่วมกับระบบงานที่ กท. ใช้งานอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาเองและดำเนินการเองทั้งสิ้นโดยไม่สามารถเรียกร้องจากผู้ว่าจ้างได้ และการปรับปรุงหรือปรับแต่งค่าหรือเปลี่ยนทดแทน ฮาร์ดแวร์ ในโครงการฯ ใดๆ ก็ตามผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามข้อ ๕.๑.๑ เพื่อเสนอให้ กท. พิจารณาก่อนทุกครั้ง
- ๕.๑.๔. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบฯ ประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาอาคาร ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้ากระแสตรง และจ่ายไฟฟ้าผ่านเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Grid tied Inverter) เพื่อเปลี่ยนเป็นไฟฟ้ากระแสสลับชนิด ๓ เฟส ๔ สาย ๒๓๐/๔๐๐ โวลต์ จ่ายโหลดร่วมกับระบบไฟฟ้าประจำอาคารที่ติดตั้ง พร้อมระบบป้องกัน โดยมีระบบตรวจวัดป้องกัน และบันทึกผลตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด
- ๕.๑.๕. ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาและตรวจสอบการทำงานของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา(Solar Rooftop) ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๘๐ กิโลวัตต์ ทุกๆ ระยะ ๓ เดือนนับจากวันส่งมอบงานเป็นระยะเวลา ๒ ปี
- ๕.๑.๖. ผู้รับจ้างต้องจัดหา วัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้เพื่อติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา(Solar Rooftop) ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๘๐ กิโลวัตต์ ในโครงการนี้ เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกรณีที่ไม่มีในข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาเองโดยไม่สามารถเรียกร้องจากผู้ว่าจ้างได้
- ๕.๑.๗. ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อเชื่อมต่อบริษัทผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เข้ากับระบบไฟฟ้าปกติของผู้ว่าจ้าง
- ๕.๑.๘. ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำและส่งมอบรายการอุปกรณ์ทั้งหมดของโครงการฯ โดยระบุชื่ออุปกรณ์เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ พร้อมยี่ห้อ รุ่น หมายเลขรุ่น (Part Number) หมายเลขเครื่อง (Serial Number) ราคา สถานที่ตั้ง และภาพถ่ายประกอบ โดยจะต้องดำเนินการส่งมอบให้ กท. ในการส่งงานงวดสุดท้าย
- ๕.๑.๙. ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุประเภทวัสดุ หรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานจ้างเป็นวัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของมูลค่าวัสดุที่จะใช้ในงานจ้างที่ทั้งหมดตามสัญญา
- ๕.๑.๑๐. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศ ตามแบบฟอร์มที่กำหนด ยื่นให้หน่วยงานภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้ลงนามตามสัญญา

๕.๒. ข้อกำหนดการแสดงเอกสารด้านเทคนิค

๕.๒.๑. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำตารางเปรียบเทียบระหว่าง ข้อเสนอของผู้ยื่น กับรายงานข้อกำหนดตามที่กำหนดไว้ใน “ภาคผนวก ข” ข้อ ๑,๒,๓,๔ (เน้นตามข้อความที่ขีดเส้นใต้) เป็นรายชื่อโดยใช้ตัวอย่างแบบการเปรียบเทียบตามตารางที่ ๑ ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องอาศัยการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำมา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้โดยง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบด้วยว่า สิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้น อยู่ในส่วนใดตำแหน่งใด ของเอกสารอื่น ๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึง ให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้ หรือระบายสี พร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย

| อ้างอิงข้อ | ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่ต้องการ | ข้อกำหนด/อุปกรณ์ที่นำเสนอ | เอกสารอ้างอิง |
|--|--|---|--|
| ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุในเอกสารประกวดราคา | ให้คัดลอกคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดในรายการข้อกำหนดและภาคผนวก ปรากฏในช่องนี้ | ให้ระบุคุณลักษณะเฉพาะที่ ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นเสนอ | ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงของผู้ยื่นข้อเสนอ |

ตารางที่ ๑ ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

- ๕.๒.๑.๑. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งแคตตาล็อกของรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอ พร้อมทั้งระบุชื่อผลิตภัณฑ์ และรุ่นที่นำเสนอให้ชัดเจน โดยต้องขีดเส้นใต้หรือระบายสีเน้นคุณสมบัติที่ตรงตามที่กำหนดไว้ใน “ภาคผนวก ข” ข้อ ๑,๒,๓,๔ (เน้นตามข้อความที่ขีดเส้นใต้) ให้ถูกต้องครบถ้วน ทุกรายการ ทั้งนี้คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่ผู้เสนอราคานำเสนอต่อ กท. ต้องสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กรมกำหนดได้นับตั้งแต่วันที่ยื่นข้อเสนอ กรณีที่อุปกรณ์มีหลายรุ่น (Model) หรือ Series หรือมี Option ใน แคตตาล็อก ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุให้ชัดเจนว่าจะส่งมอบรุ่นหรือ Series ไต และ Option ไต เพื่อประกอบการพิจารณา สำหรับเอกสารที่ยื่นมาหากเป็นสำเนาจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล
- ๕.๒.๑.๒. คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่ผู้ยื่นข้อเสนอ นำเสนอต่อ กท. ต้องสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่กรมกำหนดได้นับตั้งแต่วันที่ยื่นข้อเสนอ ในกรณีที่ กท. มีข้อสงสัยเกี่ยวกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่นำเสนอ คณะกรรมการประกวดราคาขอสงวนสิทธิ์ในการร้องขอให้ผู้ยื่นข้อเสนอ นำอุปกรณ์มาติดตั้งเพื่อทดสอบ และแสดงคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ดังกล่าวต่อ กท. ภายใน ๕ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้ง
- ๕.๒.๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีหนังสือรับรอง โดยจัดทำเป็นหนังสือรับรองเป็นภาษาอังกฤษ หรือ ภาษาไทยเท่านั้น พร้อมกับยื่นหนังสือรับรองในวันยื่นเสนอราคา ตามรายการดังนี้
- ๕.๒.๒.๑ หนังสือรับรองโรงงานที่ประกอบตู้แผงสวิตช์ โดยที่เปิดกิจการในประเทศไทยอย่างน้อย ๑๐ ปี
- ๕.๒.๒.๒ หนังสือรับรองมาตรฐานของแผงสวิตช์ โดยมีมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. ๑๔๓๖-๒๕๔๐
- ๕.๒.๒.๓ หนังสือรับรองการทดสอบตู้แผงสวิตช์จากสถาบันของรัฐ โดยต้องมีสามัญวิศวกรไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลังเป็นผู้ควบคุมรับผิดชอบ

๕.๒.๒.๔ หนังสือรับรองแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๖๑๒๑๕ เล่ม ๑(๑)-๒๕๖๑ และ มอก.๒๕๘๐ เล่ม ๒-๒๕๖๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย ได้รับการรับรอง Made In Thailand จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับการขึ้นทะเบียน SME จากสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.)

๕.๒.๓. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอเอกสารด้านเทคนิคการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา(Solar Rooftop) ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๘๐ กิโลวัตต์ ประกอบด้วย

๕.๒.๓.๑. เขียนบรรยายหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา(Solar Rooftop) ขนาดพิกัดไม่ต่ำกว่า ๘๐ กิโลวัตต์ และจัดทำแบบ ผังจัดวาง อุปกรณ์ต่างๆ เช่น แผง ทางเดินสำหรับซ่อมบำรุง ช่องเดินสาย Inverter ตามอาคารที่จะติดตั้งจริง (Shop Drawing)

๕.๒.๓.๒. เขียนบรรยายแนวคิดในการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ ต้องแสดงกำลังไฟฟ้าติดตั้งของระบบฯ เทียบกับกำลังไฟฟ้าของโหลดใช้งานจริง ซึ่งกำลังไฟฟ้าติดตั้งของระบบฯ ต้องไม่เกินกำลังกำลังไฟฟ้าของโหลดใช้งานจริง โดยแสดงเอกสารพร้อมการเสนอราคา รายการประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ เป็นรายปี รายเดือน และค่าความสูญเสียในระบบ

๕.๒.๓.๓. เขียนบรรยายแนวทางการปรับปรุงตู้ไฟฟ้า MDB เดิมที่อาคาร CCB พัทยา และหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งเพิ่มเติมในรายการนี้ เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

๕.๒.๓.๔. เขียนบรรยายแนวทางการจัดการกำลังไฟฟ้าสำหรับอาคาร CCB พัทยา ในตู้ไฟฟ้าประกอบอาคาร โดยจัดการจัดโหลดไฟฟ้าสมดุลทั้งระบบ (Load Balance)

๕.๒.๓.๕. เขียนบรรยายนำเสนอการเชื่อมต่อการจัดการกำลังไฟฟ้า (Monitoring) ทำการเชื่อมประสานกับระบบเดิม และเครือข่ายสื่อสารข้อมูลของโครงการฯ ให้ระบบสามารถแสดงผลค่าพลังงานที่อาคาร CCB พัทยา และอาคาร CCB ลาดกระบัง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕.๒.๔. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอแผนการดำเนินงาน รายละเอียดขั้นตอนการทำงาน วิธีการติดตั้งของระบบไฟฟ้า ตามหลักวิศวกรรม ให้ครอบคลุมขอบเขตของงาน โดยไม่ให้กระทบกับระบบระบบต่างๆของ กท. ให้ กท. พิจารณา (เขียนบรรยาย)ประกอบด้วย

๕.๒.๔.๑. แผนงานและเทคนิคการดำเนินงานโครงการฯ

๕.๒.๔.๒. เขียนบรรยายรายละเอียดขั้นตอนการทำงาน วิธีการติดตั้งของระบบไฟฟ้า ตามหลักวิศวกรรม ให้ครอบคลุมขอบเขตของงาน โดยไม่ให้กระทบกับระบบต่างๆของ กท. ให้ กท. พิจารณา (เขียนบรรยาย)

๕.๓. ข้อกำหนดด้านบุคลากร

ผู้รับจ้างต้องมีบุคลากรผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางวิชาชีพ โดยจะต้องประกอบด้วย บุคลากรหลักอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๕.๓.๑. ผู้จัดการโครงการ (Project Manager) วุฒิการศึกษาขั้นต่ำปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มีประสบการณ์ในการทำงาน ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี และเป็นผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพสาขา วิศวกรรมไฟฟ้า ชั้นต่ำระดับสามัญวิศวกร จำนวน ๑ คน

๕.๓.๒. วิศวกรไฟฟ้า ได้รับอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตาม พ.ร.บ.วิศวกร ระดับภาคีวิศวกรหรือสูงกว่า มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี จำนวน ๑ คน

๕.๓.๓. ผู้ประสานงานประจำโครงการ มีประสบการณ์การทำงานไม่น้อยกว่า ๓ ปี

๖. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเข้าปฏิบัติงาน

- ๖.๑ ผู้รับจ้างต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการทำงาน เพื่อป้องกันอันตรายต่อพนักงานและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในศูนย์ฯ
- ๖.๒ ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายชื่อผู้ปฏิบัติงานในโครงการนี้ พร้อมสำเนาเอกสารต่าง ๆ เช่น บัตรประชาชน สำเนาทะเบียนบ้าน หลักฐานการศึกษา สำเนาใบขับขี่ (กรณีที่เป็นพนักงานขับรถ) หรืออื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนปฏิบัติงาน

๗. เงื่อนไขการชำระเงิน และค่าปรับ

- ๗.๑. งบประมาณ ๗,๙๒๐,๐๐๐.๐๐ (เจ็ดล้านเก้าแสนสองหมื่นบาทถ้วน)
- ๗.๒. ราคากลาง ๗,๙๑๙,๘๑๗.๓๐ (เจ็ดล้านเก้าแสนหนึ่งหมื่นเก้าพันแปดร้อยสิบเจ็ดบาทสามสิบสตางค์)
- ๗.๓. หลักประกันของ ๓๙๖,๐๐๐ (สามแสนเก้าหมื่นหกพันบาทถ้วน)
- ๗.๔. ระยะเวลาในการดำเนินงาน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา
- ๗.๕. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการตามกำหนดไว้ในรายละเอียดของข้อกำหนดนี้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการให้ผู้รับจ้างรายอื่นดำเนินการแทน โดยผู้รับจ้างเป็นต้องจ่ายค่าจ้างที่เกิดขึ้นทั้งหมด และจะไม่สามารถเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้นจากผู้ว่าจ้างได้ โดยที่ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้พิจารณาเลือกผู้รับจ้างรายใหม่
- ๗.๖. ผู้ว่าจ้างมีสิทธิบอกเลิกสัญญากับผู้รับจ้าง ทันทีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขสัญญา โดยผู้รับจ้างต้องจ่ายค่าเสียหายให้กับผู้ว่าจ้างเต็มจำนวนตามสัญญานี้ และผู้ว่าจ้างจะพิจารณาเสนอให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ทำงานของทางราชการต่อไป
- ๗.๗. อัตราค่าปรับในกรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาข้อหนึ่งข้อใด อัตราร้อยละ ๐.๑๐ ต่อวัน ของมูลค่างานทั้งหมดของสัญญา และกรณีผู้รับจ้างไปจ้างช่วงงานโดยไม่ได้รับอนุญาต จะคิดค่าปรับร้อยละ ๑๐

๘. หลักเกณฑ์การจ่ายเงิน

กรมทางหลวงจะจ่ายเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างในอัตราร้อยละ ๑๕ ของค่างานตามสัญญา และจะหักคืนในอัตราร้อยละ ๒๐ ของจำนวนเงินค่างานในแต่ละงวด จนกว่าจะครบจำนวนค่างานที่จ่ายล่วงหน้า และจะหักคืนให้ครบจำนวนก่อนจ่ายเงินงวดสุดท้าย

- ๘.๑. การจ่ายเงินค่างาน กรมทางหลวงจะจ่ายเงินค่าจ้างเป็นราคาต่อหน่วยตามปริมาณงานที่ทำแล้วเสร็จเดือนละไม่เกิน ๑ ครั้ง
- ๘.๒. การจ่ายเงินสำหรับวัสดุอุปกรณ์ที่ส่งมอบไว้ในสัญญา (Material on Site) ผู้ว่าจ้างอาจจ่ายเงินงวดให้ผู้รับจ้างได้ถึงร้อยละ ๕๐ (ห้าสิบ) ของราคาวัสดุอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในใบแจ้งปริมาณและราคา (Bill of Quantity) เมื่อวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาติดตั้งในงานได้ส่งมาที่สถานที่ที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติให้เป็นสถานที่จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์และต้องเก็บกองลักษณะที่ยอมรับได้สามารถเข้าตรวจสอบได้ง่าย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายหรือสูญหายในวัสดุอุปกรณ์เหล่านี้ ผู้รับจ้างจะต้องทำบัญชีวัสดุอุปกรณ์ที่เก็บรักษานี้ยื่นต่อผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบ จึงจะสามารถเบิกจ่ายเงินงวดสำหรับวัสดุอุปกรณ์ที่ส่งมานี้ การจ่ายเงินจะไม่ถือว่าเป็นการยอมรับในวัสดุอุปกรณ์นั้น

ๆ หากวัสดุอุปกรณ์นี้ชำรุด บกพร่อง ผิดข้อกำหนด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิปฏิเสธไม่ให้นำวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ มาใช้งาน ถึงแม้ว่าจะได้มีการจ่ายเงินตามประมาณการเบิกจ่ายดังกล่าวไปแล้ว ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบจัดหาวัสดุอุปกรณ์แทนจำนวนที่ผู้ว่าจ้างไม่ยอมรับด้วย

๘.๓. ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินในรายการที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ ดังนี้

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

๘.๔. ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินในรายการที่เกี่ยวข้องกับค่าติดตั้งและค่าวัสดุอุปกรณ์ ๑๐๐% เมื่อดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

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

๙. ข้อกำหนดด้านการบำรุงรักษา

- ๙.๑. ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนงานบำรุงรักษา พร้อมทั้งรายชื่อบุคลากรในการบำรุงรักษาฯ ตลอดระยะเวลารับประกันของสัญญา และกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแผนต้องได้รับอนุมัติจาก กท. ทุกครั้งก่อนการดำเนินการ
- ๙.๒. ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งในโครงการ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตฯ อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง โดยต้องดำเนินการบำรุงรักษาตามแผนงานที่เสนอตลอดระยะเวลารับประกันของสัญญา
- ๙.๓. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขทันทีเมื่อผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งในโครงการ ชำรุดหรือขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้เมื่อได้รับแจ้งเหตุจากผู้ว่าจ้างผู้รับจ้างต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขภายใน ๒ ชั่วโมงและต้องให้แล้วเสร็จภายในกำหนดระยะเวลา ๒๔ ชั่วโมง
- ๙.๔. การซ่อมแซมแก้ไขในระยะเวลารับประกันของสัญญาหากต้องเปลี่ยนอุปกรณ์บางส่วนที่ไม่สามารถดำเนินการซ่อมแซมได้ อุปกรณ์ที่นำมาเปลี่ยนทดแทนจะต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่ใช้อยู่เดิมก่อนชำรุด โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการและผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- ๙.๕. กรณีอุปกรณ์ในโครงการเกิดการชำรุดหรือเสียหายเนื่องจากอุบัติเหตุหรือภัยธรรมชาติหรือถูกกระทำทำให้เสียหายด้วยสาเหตุใด ๆ ก็ดี ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบประเมินราคาพร้อมเสนอแนะวิธีการซ่อมแซมให้แก่ผู้ว่าจ้างทราบโดยเร็ว และแสดงความพร้อมที่จะซ่อมแซมเมื่อผู้ว่าจ้างเห็นชอบและให้ดำเนินการได้ โดยผู้ว่าจ้างหรือผู้ละเมิดจะเป็นผู้จ่ายค่าซ่อมแซมนั้น ๆ แล้วแต่กรณี
- ๙.๖. ผู้รับจ้างต้องรับประกันผลงานเป็นระยะเวลา ๒ ปี หลังจากที่ได้รับผลการตรวจรับงานจากผู้ว่าจ้างในงวดสุดท้าย ตลอดระยะเวลารับประกันผลงาน ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการแก้ไขข้อชำรุดบกพร่องที่ให้ใช้งานได้ตามปกติตามข้อกำหนดข้อ ๙.๓ ผู้ว่าจ้างจะดำเนินการซ่อมแซมเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ดำเนินการ และผู้รับจ้างต้องชดใช้ค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ว่าจ้างเรียกร้อง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์บังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้

๙.๗. การประสานงาน

- ๑) ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคเพื่อให้คำแนะนำในการใช้งาน พร้อมเบอร์โทรศัพท์มือถือ และ E-mail ตลอดระยะเวลาในสัญญา หากมีการเปลี่ยนแปลงจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา ก่อน
- ๒) ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายชื่อผู้ติดต่อประสานงานสำหรับการเข้าซ่อมแซมแก้ไข กรณีระบบหรืออุปกรณ์ ชัดข้องหรือชำรุด พร้อมเบอร์โทรศัพท์มือถือ และ E-mail ให้ผู้ว่าจ้างทราบหลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย

๙.๘. เมื่อระบบหรืออุปกรณ์ชำรุด ผู้ว่าจ้างจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบในเบื้องต้นทันทีผ่านผู้ประสานงานรับแจ้งเหตุ และถือว่าเป็นการเริ่มนับเวลาการดำเนินการแก้ไข

๙.๙. ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอเอกสารแผนการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่และถ่ายทอดเทคโนโลยี ประกอบด้วย

- หลักสูตร ระยะเวลา และบุคลากรในการฝึกอบรม
- แนวทางและวิธีการในการฝึกอบรม

๑๐. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๑๐.๑. มีมีความสามารถตามกฎหมาย
- ๑๐.๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๑๐.๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๑๐.๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๑๐.๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๑๐.๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๑๐.๗. เป็นนิติบุคคล จดทะเบียนเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงาน และประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๑๐.๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมทางหลวง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๑๐.๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๑๐.๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- ๑๐.๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าหรือประเภทเดียวกันกับโครงการที่จัดหาในครั้งนี้นำดำเนินการแล้วเสร็จอย่างน้อย ๑ สัญญา โดยมีมูลค่าต่อโครงการไม่ต่ำกว่า ๒.๔ ล้านบาท โดยเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้





กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการ กำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของ ผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจกรรมร่วมค้า นั้น ต้องใช้ผลงาน ของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงาน ของกิจกรรมร่วมค้าที่ยื่นขอเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน

กรณีผู้ประกอบการ SMEs ที่จะเสนอราคาในรูปแบบของ“กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- (๑) ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs
- (๒) ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๑๑. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

กรมทางหลวง โดย กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- ๑๑.๑. ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ ส่วนราชการจะใช้หลักเกณฑ์ราคา
- ๑๑.๒. หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๑๐. หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๕.๒ ตามเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) คณะกรรมการพิจารณาผลฯ การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์สงวนสิทธิ์ไม่รับพิจารณาราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่เป็นข้อผิดพลาด หรือ ผิดหลงเพียงเล็กน้อย หรือผิดแผกไป จากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญ ทั้งนี้ เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเป็นการประโยชน์ต่อ กท. เท่านั้น
- ๑๑.๓. กท. สงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้
 - (๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคา
 - (๒) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์
 - (๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น
- ๑๑.๔. ในการตัดสินใจประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือกรม มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ กท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง
- ๑๑.๕. กท. ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิก การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่า การตัดสินใจของกรมเป็นเด็ดขาดผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้ง กท. จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทิ้ง

งาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่ายื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลาดเคลื่อน หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

- ๑๑.๖. ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือกรม จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่ยอมรับได้ กท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใด ๆ จากกรม
- ๑๑.๗. ก่อนลงนามในสัญญา กท. อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา
- ๑๑.๘. หากผู้ยื่นเสนอราคาซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นเสนอรายอื่น ไม่เกินร้อยละ ๑๐ กท. จะจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอ ซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

๑๒. กรรมสิทธิ์ ในข้อมูล เอกสาร/ผลการดำเนินงาน

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


๑๓. ข้อกำหนดอื่นๆ

- ๑๓.๑. ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการปรับปรุง แก้ไข หรือยกเลิกข้อกำหนดดังกล่าวนี้บางส่วนหรือทั้งหมด และให้ถือว่าการพิจารณาวินิจฉัยชี้ขาดของผู้ว่าจ้างเป็นที่สิ้นสุด ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอตกลงยินยอมไม่เรียกร้องค่าเสียหายไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้นจากผู้ว่าจ้าง
- ๑๓.๒. กรมทางหลวงขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาขยายอายุสัญญาตามแนวทางการพิจารณาขยายอายุสัญญาหรือการงด หรือลดค่าปรับงานจ้างเหมาของกรมทางหลวง (สิงหาคม ๒๕๖๑)

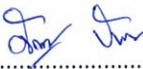
  25 พ.ค. 2561 


๑๔. หมายเหตุ

ผู้สนใจสามารถวิจารณ์ เสนอข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จัดหานี้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง กรมทางหลวง อาคารหมายเลข ๑๙ ถนนศรีอยุธยาเขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐ หรือโทรสารหมายเลข (๐๒) ๓๕๔-๖๖๖๘ ต่อ ๒๕๕๑๒ หรือ Email Address : motorway@doh.go.th โดยระบุชื่อ ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ในกรณีที่เป็นการติดต่อให้ระบุชื่อผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคล

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

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายปัญญา เลากุลรัตน์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ
(นายสุรชาติ ปันแดน)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ
(นายชนดล เที้ยวแสง)



กรมพลังงาน
กระทรวงคมนาคม
กองทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง
แบบรายละเอียด

**งานติดตั้งอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมปรับปรุงตู้ MDB
และจัดการกำลังไฟฟ้าเพื่อให้เกิดสมดุล สำหรับอาคาร CCB พญา**



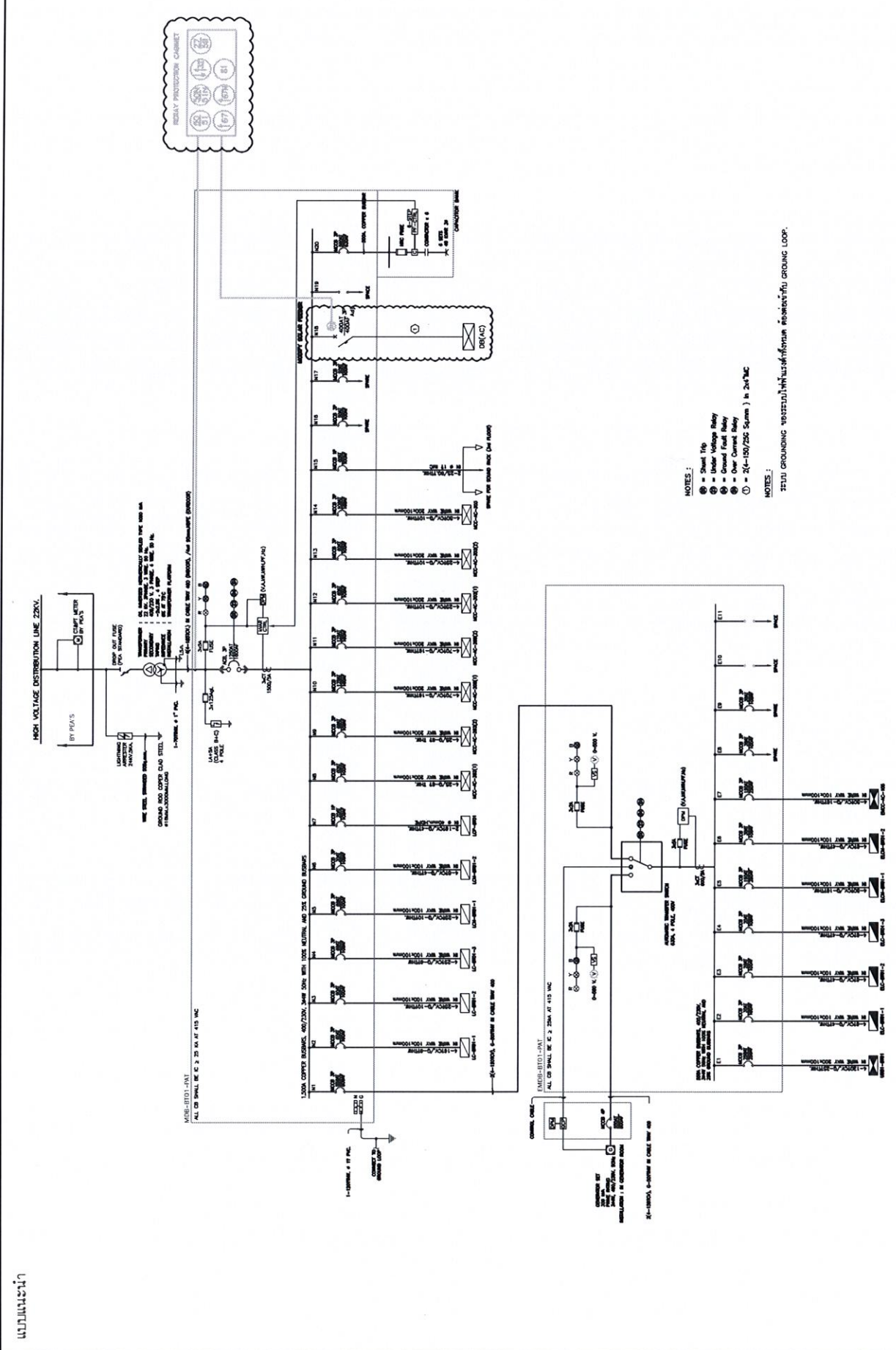
ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์แมเนจเม้นท์ จำกัด (มหาชน)



ดาวฤกษ์ คอมมูนิเคชั่น จำกัด

กรุงเทพฯ 2565

| REV. | DESCRIPTION | DATE | BY | CHECKED | DATE |
|------|-------------|------|----|---------|------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |



NOTES:

- ⊕ = Short Trip
- ⊙ = Under Voltage Relay
- ⊖ = Ground Fault Relay
- ⊗ = Over Current Relay
- ⊙ = 2I_n (150/250 Sec) in 2kV AC

NOTES:

ระบบกราวด์ ระบบไฟฟ้าทั้งหมด ต่อลงกับ กราวด์ลูป.

SINGLE LINE DIAGRAM (CBB PATTAYA BUILDING)
SCALE

หมายเหตุ รูปแปลนข้างต้นเป็นเพียงรูปแบบแนะนำเท่านั้นสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

| | | |
|--------------------------------|------------------|------------------|
| DESIGNED : ธีรภัทร ศรีบุญเรือง | DATE : FEB. 2022 | SCALE : AS SHOWN |
| DRAWN : ธีรภัทร ศรีบุญเรือง | | |
| CHECKED : ธีรภัทร ศรีบุญเรือง | | |

REVISIONS

| NO. | DESCRIPTION | DATE | BY | CHECKED | DATE |
|-----|-------------|------|----|---------|------|
| | | | | | |
| | | | | | |

APPROVED

| | | |
|--|---------------------------------------|----------------------------|
| FOR CONSULTING ENGINEERING AND MANAGEMENT PUBLIC COMPANY LIMITED | STATUS : อนุมัติแล้ว (รอการดำเนินการ) | PROJECT NUMBER : LAB-SS-01 |
| THAI COMMUNICATIONS COLTD. | DATE : FEB. 2022 | SCALE : AS SHOWN |
| SINGLE LINE DIAGRAM (CBB PATTAYA BUILDING) | DATE : FEB. 2022 | SCALE : AS SHOWN |
| | | |

ภาคผนวก ข

ข้อกำหนดการก่อสร้าง (Specifications)

งานติดตั้งอุปกรณ์ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมปรับปรุงตู้ MDB และจัดการกำลังไฟฟ้า
เพื่อให้เกิดสมดุล สำหรับอาคาร CCB พัทยา

ข้อกำหนดการติดตั้ง

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงรายละเอียดการออกแบบ การทดสอบ การจัดหาและติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้า ฯ โดยจะประกอบด้วยอุปกรณ์หลักที่สำคัญดังนี้

- ตู้ DB (DC)
- ตู้ DB (AC) + Surge Protection
- เครื่องแปลงผันกระแสไฟฟ้า INVERTER
- แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module)
- งานสายไฟและท่อร้อยสาย
- Modify MDB (Add MCCB, Protection Relay)
- Monitoring
- Support & Mounting

ข้อกำหนดของอุปกรณ์

๑. แผงสวิตช์จ่ายไฟเมนต่งแรงต่ำ Distribution Board (DB)

- ๑.๑ ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านออกแบบ และ สร้างแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำซึ่งประกอบด้วยแผงสวิตช์ไฟฟ้าปกติ (Distribution Board-DB(DC) และ DB(AC))
- ๑.๒ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งแผงสวิตช์ฯ พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ในห้องและ/หรือ สถานที่ที่จัดเตรียมไว้
- ๑.๓ การก่อสร้างแผงสวิตช์ฯ จะต้องประกอบจากโรงงานที่ประกอบตู้ที่เปิดกิจการในประเทศไทยอย่างน้อย ๑๐ ปี ผู้ผลิตต้องมีมาตรฐานการรับรองโดย มาตรฐานสากล ISO ๙๐๐๑: ๒๐๑๕, ISO ๑๔๐๐๑: ๒๐๑๕ มาตรฐานอุตสาหกรรมหรือ มอก. ๑๔๓๖-๒๕๔๐ และผ่านการทดสอบจากสถาบันของรัฐโดยผู้ผลิตจะต้องมีสมัญวิศกรไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลังเป็นผู้ควบคุมรับผิดชอบการผลิต และการติดตั้งแผงสวิตช์ ฯ
- ๑.๔ การก่อสร้างแผงสวิตช์ ฯ ต้องทำด้วยฝีมือช่างที่ดี วัสดุที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติเท่ากับหรือดีกว่าคุณสมบัติที่จะกล่าวในข้อกำหนดนี้ อุปกรณ์ที่ใช้ในแผงสวิตช์ต้องมีคุณสมบัติใช้ได้ตามมาตรฐานนั้นๆ ที่ระบุให้เลือกใช้ในข้อกำหนด
- ๑.๕ สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติหรือ Molded Case Circuit Breaker ทุกตัวที่ใช้ในแผงสวิตช์ ฯ จะต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกัน ยกเว้น Main Circuit Breaker Tie Circuit Breaker และ Protection Relay ให้ใช้จากผู้ผลิตรายอื่นได้ แต่ต้องได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้าง
- ๑.๖ ก่อนสั่งซื้อหรือจัดสร้างแผงสวิตช์ ฯ ผู้รับจ้างต้องส่ง Shop Drawing และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความยินยอมก่อน



๑.๗ ขนาดของแผงสวิตช์ ฯ ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ และ / หรือ ในรายการ ให้ถือเป็นขนาดขั้นต่ำ แต่ถ้าหาก สวิตช์ตัดตอน และอุปกรณ์อื่นที่ใช้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดของแผงสวิตช์ให้ใหญ่ขึ้น โดยถือรวมอยู่ในงานเป็น ราคาเหมาะสมที่จะไม่มีการเพิ่มราคาจากราคาที่เสนอไว้

๑.๘ พิกัดของแผงสวิตช์ ฯ

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้แผงสวิตช์ ฯ ที่กล่าวถึงรวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการออกแบบสร้างตาม NEMA, IEC และมาตรฐานอื่น ๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดไว้แต่ต้องไม่ขัดต่อระเบียบและมาตรฐานการไฟฟ้าที่กำหนดไว้แผงสวิตช์ ฯ ต้องมีคุณสมบัติใช้ได้ตามความต้องการทางเทคนิคอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

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

FINISHING OF CABINET : EPOXY-POLYESTER POWDER PAINT COATING

FORMS OF INTERNAL : FORM ๑

DEGREE OF PROTECTION : IP ๓๑ สำหรับงานภายในอาคาร

๑.๙ ลักษณะโครงสร้างของแผงสวิตช์ ฯ และการจัดสร้างแผงสวิตช์ ฯ

๑.๙.๑ แผงสวิตช์ที่ใช้เป็นแบบติดผนัง (Wall Mount) โครงสร้างของแผงสวิตช์ ฯ ต้องเป็นเหล็กรีดเย็น (Cold Roll Steel) โดยโครงสร้างรอบนอกที่เป็นส่วนเสริมความแข็งแรงทำด้วยเหล็กหนาอย่างน้อย ๑.๖ มม. เชื่อมติดกันหรือยึดติดกันด้วยสลักและแป้นเกลียวถ้าแผงสวิตช์ ฯ มีหลายส่วน

๑.๙.๒ ลักษณะของแผงสวิตช์ ฯ ต้องจัดแบ่งออกเป็นส่วนของ Metering และวงจรควบคุม แยกออกจาก ส่วนของ Circuit Breaker

๑.๙.๓ ฝาด้านหน้าเป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ โดยมีด้านหนึ่งยึดด้วย Removable Pin Hidden Hinges ส่วน อีกด้านหนึ่งให้เป็น Screw Lock หรือ Key Lock เพื่อความสะดวกในการเปิด / ปิด ถอดฝาได้ง่าย บานประตูต้องแข็งแรงไม่บิดงอฝาสำหรับ Metering and Control Compartment ให้แยกเป็นอีกฝา หนึ่ง

๑.๙.๔ ส่วนฝาทุกด้าน รวมทั้งแผ่นกันช่องต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มม. และฝาของแผงสวิตช์ ฯ ทุกด้านต้องมีสายดินบริภัณฑ์ โดยใช้ทองแดงชุบแบบถักต่อลงดินที่โครงของแผงสวิตช์

๑.๙.๕ การประกอบแผงสวิตช์ ฯ ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในโดยวิธี ไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติทั้งนี้ให้เจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาอย่างเพียงพอพร้อมติดตั้ง ตะแกรงกันแมลง (Insect Screen)

๑.๙.๖ บัสบาร์และการติดตั้งแผงสวิตช์ ฯ

25/๓๐๖.

- ๑). บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า ๙๘% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้กับงานไฟฟ้า โดยเฉพาะ โดยผลิตตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ
- ๒). บัสบาร์มีขนาดตามที่กำหนดในแบบ และมีความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน DIN๔๓๖๗๑หรือ IEC ๖๐๔๓๙ - ๑ โดยให้คิดแบบ พ่นสี / ทาสี (Coated / Painted) หรือหุ้มด้วย HEAT SHRINK และได้รับการยอมรับตามมาตรฐานที่การไฟฟ้านครหลวงกำหนดตัวนำ (Conductor) ทำด้วยทองแดงทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าขนาดCIRCUIT BREAKER ที่กำหนดในแบบ โดยทาสีแสดงเฟสเป็นช่วง ๆ ช่วงละประมาณ ๑๐ ซม. โดยกำหนดสีดังนี้

| | |
|---------|------------|
| LINE ๑ | : สีน้ำตาล |
| LINE ๒ | : สีดำ |
| LINE ๓ | : เทา |
| NEUTRAL | : ฟ้า |
| GROUND | : สีเขียว |

- ๓). ขนาดของบัสบาร์ เส้นศูนย์ให้มีขนาดเท่ากับเส้นเฟสหรือตามที่กำหนดขนาด บัสบาร์เส้นดิน (Ground Bus) ให้ใช้ทองแดงที่มีความสามารถรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า ๒๕% ของเส้นเฟสการติดตั้งเมนบัสบาร์ให้ใช้แวนอนและฟิวเตอร์บัสบาร์ให้ใช้แบบตั้งการจับ BUSBAR ทั้ง PHASE to PHASE และ PHASE to GROUND ต้องจัดให้ส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้า (Live Part) มีระยะห่างกันได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตรในกรณีที่ไม่สามารถจัดระยะตามที่กำหนดนี้ได้ให้หุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้าที่ถูกต้องแบบให้ใช้หุ้มบัสบาร์โดยเฉพาะ และมีสีของฉนวนตรงตามรหัสสีของบัสบาร์ที่กำหนด ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าของบัสบาร์ที่อาจลดลง
- ๔). การจัดเรียงบัสบาร์ในแผงสวิตช์ ฯ ให้จัดเรียงตาม LINE ๑,๒,๓ โดยเมื่อมองเข้ามาด้านหน้าของสวิตช์ ฯ ให้มีลักษณะเรียงจากหน้าไปหลังหรือจากด้านบนลงมาด้านล่าง หรือ จากซ้ายมือไปขวามือ อยางใดอย่างหนึ่ง
- ๕). บัสบาร์ที่ติดตั้งตามแวนอน (รวมทั้ง Neutral Bus และ Ground Bus) ต้องมีความยาวตลอดเท่าความกว้างของแผงสวิตช์ ฯ ทั้งชุด
- ๖). บัสบาร์เส้นดินต้องต่อกับโครงของแผงสวิตช์ทุก ๆ ส่วน และต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่มั่นคงถาวร บัสบาร์เส้นดินและเส้นศูนย์ต้องมีพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกเตรียมไว้สำหรับต่อสายดินของบริษัท

๑.๑๐ สายไฟฟ้าสำหรับภายในแผงสวิตช์ ฯ

สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากันอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ TERMINAL BLOCK ให้ใช้สายชนิด FLEXIBLE ANNEALED ให้ใช้ชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ ๗๕๐ โวลท์ฉนวน ทนความร้อนได้ ๗๐ องศาเซลเซียส สายไฟฟ้าหลายเส้นที่เดินไปด้วยกันให้สีต่างกันเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษาโยกย้ายต้องระบุไว้ในแบบ (AS built Drawing) ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการ แต่ไม่เล็กกว่ากำหนดดังนี้

CURRENT CIRCUIT : ๔.๐ ตารางมิลลิเมตร



| | | |
|-----------------------|---|--------------------|
| VOLTAGE CIRCUIT | : | ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร |
| CONTROL CIRCUIT | : | ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร |
| GROUND สำหรับบานประตู | : | ๑.๐ ตารางมิลลิเมตร |

การต่อวงจรเพื่อการกำลังในแผงจ่ายไฟ เช่นระหว่างบัสบาร์กับสวิตช์ตัดตอนเป็นต้น ให้ต่อด้วยสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนชนิดทนแรงดันได้๗๕๐โวลท์ และทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า ๗๐ องศาเซลเซียส หรือต่อด้วยบัสบาร์ทองแดงหุ้มฉนวนแบบหดตัวด้วยความร้อน (Heat Shrinkable Tubing) ของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต่อเข้าหา หรือขนาดตามที่กำหนดในแบบ

๒. เครื่องแปลงผันกระแสไฟฟ้า INVERTER

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ จัดหาพร้อมติดตั้ง Inverter ชนิดและขนาดตามที่กำหนดในแบบ โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติ เครื่องแปลงผันกระแสไฟฟ้าแบบ Grid Connected Inverter ดังต่อไปนี้

- ๒.๑ เป็นชนิด Grid Connected Inverter สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าได้
- ๒.๒ เป็นยี่ห้อและรุ่นที่ได้รับการตรวจสอบขึ้นทะเบียนรายชื่อผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์ของทางการไฟฟ้า PEA และ MEA รวมทั้งได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC ๖๒๑๑๖ และ IEC ๖๑๖๘๓
- ๒.๓ โรงงานผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑, ISO ๑๔๐๐๑, SA ๘๐๐๐, OHSAS ๑๘๐๐๑ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการซ่อมบำรุงระยะยาว
- ๒.๔ มีกำลังการผลิตไฟฟ้าเอาต์พุต (Maximum AC apparent power) ไม่น้อยกว่า ๘๘,๘๐๐ W
- ๒.๕ รองรับการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ฝั่งขาเข้าได้ ๑๒๐,๐๐๐ W
- ๒.๖ รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขาเข้าสูงสุด ๖๐๐ V
- ๒.๗ รองรับกระแสไฟฟ้าขาเข้าสูงสุด (Maximum input current) \geq ๒๖ A
- ๒.๘ รองรับกระแสไฟฟ้าขาออกสูงสุด (Maximum output current) \geq ๑๒๘.๘ A
- ๒.๙ แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขาออก ๒๓๐ V / ๔๐๐ V ชนิด ๓ เฟส ที่ ความถี่ ๕๐/๖๐ Hz
- ๒.๑๐ มีระบบฟังก์ชันแบบ MPPT จำนวน ๗ MPPT ที่สามารถทำงานได้อัตโนมัติเมื่อมีพลังงานแสงอาทิตย์
- ๒.๑๑ รองรับการติดตั้งระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้จำนวน ๑๒ strings
- ๒.๑๒ มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานสูงสุด ไม่ต่ำกว่า ๙๙ % และมีค่า THDI $<$ ๓ %
- ๒.๑๓ มีจอ LED หรือ LCD เพื่อแสดงผลการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ และความผิดปกติการทำงานของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า
- ๒.๑๔ มีฟังก์ชันการทำงานอย่างฉลาด Smart Diagnose
- ๒.๑๕ รองรับการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์อื่นผ่านทางระบบ USB และ RS๔๘๕
- ๒.๑๖ ระบบความปลอดภัย
 - มีอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าหรือไฟฟ้ากระชากทางด้านกระแสตรง(DC Surge protection)ชนิด Type II และทางด้านกระแสสลับ (AC Surge protection) ชนิด Type II
 - มีระบบไฟฟ้ากระแสตรงย้อนกลับ (DC reverse polarity protection)
 - มีอุปกรณ์ตัด-ต่อไฟฟ้ากระแสตรงฝั่งขาเข้า (DC Switch)



- มีระบบแสดงความผิดปกติ เมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่วลงดิน (Ground fault monitoring)
- มีระบบป้องกันการลัดวงจรฝั่งขาออก (Output short circuit protection)
- มีระบบแสดงความผิดปกติของการเชื่อมต่อกับระบบเซลล์แสงอาทิตย์ฝั่งขาเข้า (String monitoring)
- มีระบบ Anti-PID protection และ AFCI protection เป็น optional

๒.๑๗ คุณสมบัติด้านอื่นๆ

- มีค่า Ingress Protection (IP) ที่ระดับ IP ๖๕
- มีน้ำหนักน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๘๖ kg
- มีฟังก์ชันระบายความร้อนแบบ Smart Cooling
- มีค่า Noise emission ไม่เกิน ๖๐ dB(A)
- รองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ -๒๕°C ถึง งาน $+๖๐^{\circ}\text{C}$
- มีค่า Relative Humidity เท่ากับ ๐ - ๑๐๐ %
- มี Power consumption , Night time น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑ W

๓. โครงสร้างรองรับเซลล์แสงอาทิตย์

- ๓.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างต้องเป็น อลูมิเนียม เกรด ๖๐๐๕-T๕ หรือ Stainless เกรด SUS๓๐๔ เท่านั้น
- ๓.๒ อุปกรณ์ที่ใช้ยึดกับหลังคา รวมถึง Mid Clamp และ End Clamp ที่เป็นอลูมิเนียมเกรด ๖๐๐๕-T๕ ต้องชุบด้วย Anodize รอบด้าน (รวมทั้งรอยตัดด้านข้าง) ความหนาไม่น้อยกว่า ๑๐ ไมครอน
- ๓.๓ วัสดุที่ใช้เจาะยึดกับโครงสร้างหลังคาที่เป็นเหล็ก สกรูต้องเป็น Self-tapping Screw ชุบด้วย Decromet Coating หรือเป็น Stainless เกรด SUS๓๐๔ เท่านั้น
- ๓.๔ มีผลการทดสอบการรับแรงจากสถาบันที่เชื่อถือได้

๔. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module)

แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module) เป็นชนิด Monocrystalline ต้องมีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๔.๑ ขนาดพิกกัดกำลังผลิตไฟฟ้าติดตั้งสูงสุดขนาดไม่น้อยกว่า ๔๕๐ Wp เมื่อทดสอบที่สภาวะ Standard Test Condition (STC) ที่ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ๑,๐๐๐ วัตต์/ตร.ม. ณ อุณหภูมิแผงเซลล์ ๒๕ องศาเซลเซียส
- ๔.๒ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module) ทุกชุดที่เสนอ ต้องมีขนาดพิกกัดผลิตไฟฟ้าสูงสุดที่เหมือนกันและมีเครื่องหมายการค้าและรุ่นเดียวกัน
- ๔.๓ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๖๑๒๑๕ เล่ม๑(๑)-๒๕๖๑ และ มอก.๒๕๘๐ เล่ม ๒-๒๕๖๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย ได้รับการรับรอง Made In Thailand จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และผลิตจากผู้ผลิตที่ได้รับการขึ้นทะเบียน SME จากสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) โดยแนบหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมกันด้วย
- ๔.๔ คุณสมบัติทางไฟฟ้าเมื่อทดสอบที่สภาวะ Standard Test Condition (STC) ดังนี้
 - ๔.๔.๑ กำลังงานไฟฟ้า P_{max} ไม่น้อยกว่า ๔๕๐ วัตต์ต่อแผง
 - ๔.๔.๒ Output power tolerance ๐-๕ W

- ๔.๔.๓ Maximum over current protection rating ไม่น้อยกว่า ๑.๕ เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร
- ๔.๔.๔ Junction box มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๗
- ๔.๔.๕ PV Connector cable type MC๔ เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๔.๕ ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ติดตั้งกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction Box) หรือขั้วต่อสาย (Terminal Box) ที่มีการปิดผนึกหรือมีฝาที่ปิดล็อกได้อย่างมั่นคง สามารถทนต่อสภาพอากาศและสภาวะแวดล้อมได้ดี และต้องมีวัสดุป้องกันการซึมของน้ำ ภายในกล่องต่อสายไฟต้องมีขั้วต่อสายไฟที่มั่นคงแข็งแรง ทนทานต่อสภาวะการใช้งานภายนอกอาคารได้และมีอายุการใช้งานเทียบเท่าแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- ๔.๖ ภายในแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องมีการผนึกด้วยสารกันความชื้น Ethylene Vinyl Acetate (EVA) หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ด้านหน้าแผงเซลล์ฯ ปิดทับด้วยกระจกใสชนิด Tempered Glass หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าและทนต่อแสง UV (UV Protection)
- ๔.๗ ต้องมี Integrated bypass diode ต่อวงจรอยู่ในกล่องต่อสายไฟ (Junction box) หรือขั้วต่อสาย (Terminal box) มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๘ และกระจกสามารถทำความสะอาดตัวเองได้ (Self-cleaning) หรือติดตั้งอยู่ในแผงเซลล์ฯ โดยระบุข้อมูลใน Catalogue หรือมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตอย่างชัดเจน
- ๔.๘ กรอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องทำจากวัสดุที่ทำจากโลหะปลอดสนิม มีความคงทนแข็งแรงเหมาะสมสำหรับติดตั้งบนอาคาร/หลังคาอาคาร ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC ๖๑๗๐๑
- ๔.๙ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอ ต้องได้รับการรับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า ๑๕ ปี และรับประกันกำลังการผลิตไฟฟ้าจะไม่น้อยกว่า ๘๐% ภายใน ๒๕ ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- ๕ ระบบตรวจสอบ (Monitoring)
- ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อระบบตรวจสอบ (Monitoring) เข้ากับระบบของศูนย์ควบคุมกลาง (CCB) ทำการเชื่อมประสานกับระบบเดิม และเครือข่ายสื่อสารข้อมูลของโครงการฯ เข้ากับ Work Station Monitoring ได้ โดยจะต้องตรวจสอบ ออกแบบ จัดระบบและกำหนดค่าการทำงาน (System Setup & Configuration) ดำเนินการและจัดหาอุปกรณ์ สายไฟฟ้าและสายสัญญาณ รวมถึงวัสดุต่างๆ ที่จำเป็นทั้งหมด ในการดำเนินการติดตั้งระบบให้สามารถแสดงผลค่าพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

