



ประกาศองค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.)

เรื่อง ประกวดราคาจ้างปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบกราวด์ และระบบป้องกันไฟกระชอก ด้วยวิธีประกวด
ราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.) มีความประสงค์จะ ประกวด
ราคาจ้างปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบกราวด์ และระบบป้องกันไฟกระชอก ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
(e-bidding) ราคาของงานจ้างในการประกวดราคาค้างนี้เป็นเงินทั้งสิ้น ๑๐,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สิบล้านบาท
ถ้วน)

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว
เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวง
การคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงาน
ของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้
จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร
พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่องค์การกระจาย
เสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.) ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำ
การอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่ รัฐบาลของผู้ยื่นข้อ
เสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic
Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๑. ตามข้อกำหนดข้อ ๑๔.๙.๒ (๑) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งมอบไฟล์ต้นฉบับที่สามารถแก้ไขได้ บนที่ลง
บนแผ่น CD หรือ DVD ที่ไม่สามารถลบไฟล์ได้ ภายใน ๓ วัน นับถัดจากวันยื่นประกวดราคา ส่งถึงฝ่ายพัสดุและจัดหา
รายการ ติดต่อบอร์ด ๐ ๒๗๙๐ ๒๗๗๕

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ๒
มิถุนายน ๒๕๖๕ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

ผู้สนใจสามารถขอรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสารผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงก่อนวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ www.thaipbs.or.th หรือ www.gprocurement.go.th หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐๒๗๙๐๒๗๗๕ ในวันและเวลาราชการ

ผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดและขอบเขตของงาน โปรดสอบถามยังองค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.) ผ่านทางอีเมล pawineet@thaipbs.or.th หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนดภายในวันที่ ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๖๕ โดยองค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.)จะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th ในวันที่ ๒๖ พฤษภาคม ๒๕๖๕

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ พฤษภาคม ๒๕๖๕


(นายอนุพงษ์ ไชยฤทธิ์)

รองผู้อำนวยการ

องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย

หมายเหตุ ผู้ประกอบการสามารถจัดเตรียมเอกสารประกอบการเสนอราคา (เอกสารส่วนที่ ๑ และเอกสารส่วนที่ ๒) ในระบบ e-GP ได้ตั้งแต่วันที่ขอรับเอกสารจนถึงวันเสนอราคา



เอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ สปท.๐๐๘/(พช)/๑๗๑๐/๖๕

การจ้างปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบกราวด์ และระบบป้องกันไฟกระชอก
ตามประกาศ องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.)
ลงวันที่ ๑๘ พฤษภาคม ๒๕๖๕

องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.) ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "ส.ส.ท." มีความประสงค์จะ ประกวดราคาจ้างปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบกราวด์ และระบบป้องกันไฟกระชอก ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ณ โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- ๑.๑ รายละเอียดและขอบเขตของงาน
- ๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๑.๓ สัญญาจ้างทั่วไป
- ๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน
 - (๑) หลักประกันการเสนอราคา
 - (๒) หลักประกันสัญญา
- ๑.๕ บทนิยาม
 - (๑) ผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน
 - (๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
- ๑.๖ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
 - (๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑
 - (๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒
- ๑.๗ แผนการใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้

ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ส.ส.ท. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลัก มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

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

๒.๑๒ ตามข้อกำหนดข้อ ๑๔.๙.๒ (๑) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องส่งมอบไฟล์ต้นฉบับที่สามารถแก้ไขได้ บนที่กบบนแผ่น CD หรือ DVD ที่ไม่สามารถลบไฟล์ได้ ภายใน ๓ วัน นับถัดจากวันยื่นประกวดราคา ส่งถึงฝ่ายพัสดุ และจัดหารายการ ติดต่อบอร์ด ๐ ๒๗๙๐ ๒๗๗๕

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

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

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ให้ยื่น

สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มีถิ่นที่อยู่ชาวไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๓) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๔) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

(๔.๑) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๒) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

(๒.๑) ตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดคุณลักษณะของผู้เสนอราคากับ ส.ส.ท.

(๓) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs)

(ถ้ามี)

(๔) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๖ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอก

ข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียวโดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่บ่งไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๖๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการแล้วเสร็จไม่เกิน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้างหรือจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก ส.ส.ท. ให้เริ่มทำงาน

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจสอบร่างสัญญา แบบรูป และรายละเอียด ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นเสนอราคาตามเงื่อนไข ในเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ๒ มิถุนายน ๒๕๖๕ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ ส.ส.ท.ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๕ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตามข้อ ๑.๕ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และ ส.ส.ท. จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทำงานเว้นแต่ ส.ส.ท. จะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นเสนอรายนั้นมีใจเป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำความดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของ ส.ส.ท.

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

- (๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่าย

จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

- (๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่

กำหนด

- (๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

- (๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธี

ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยยื่นให้หน่วยงานของรัฐภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน ๕๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าแสนบาทถ้วน)

๕.๑ เช็ครหัสหรือตราประทับที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็ครหัสหรือตราประทับวันที่ที่ใช้เช็ครหัสหรือตราประทับนั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

หมายเหตุ : หลักประกันการเสนอราคาเป็น "แคชเชียร์เช็ค" โปรตระบุส่งจ่าย องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย ไม่ต้อง (ส.ส.ท.)

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอนำเช็ครหัสหรือตราประทับที่ธนาคารส่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้ ส.ส.ท. ตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ ๘ มิถุนายน ๒๕๖๕ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาร่วมค้ากำหนด ให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ ส.ส.ท.จะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ส.ส.ท.ได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ ส.ส.ท.จะพิจารณาดัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

๖.๒ ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ ส่วนราชการจะใช้หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น (Price Performance) โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

๖.๒.๑ รายการพิจารณา คือ จ้างปรับปรุงระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบกราวด์ และระบบป้องกันไฟกระชอก ของสถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์

(๑) ราคาที่เสนอราคา (ตัวแปรหลัก) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๓๐

(๒) ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่นๆ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๗๐

- คุณภาพของวัสดุและอุปกรณ์ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๓๐

- การออกแบบระบบป้องกัน กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๕

- ข้อเสนอทางเทคนิคเพิ่มเติม กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๑๕

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่ส.ส.ท.กำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินสิทธิผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ ส.ส.ท.สงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของส.ส.ท.

(๒) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วย

อิเล็กทรอนิกส์

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารเอกสารประกวดราคา

อิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินใจการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือส.ส.ท. มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอมันขึ้นข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ ส.ส.ท.มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่มีความเหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ ส.ส.ท.ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เป็นข้อเสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่า การตัดสินใจของส.ส.ท.เป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้งส.ส.ท.จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าการยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลาดเคลื่อน หรือบิดเบือนข้อมูลอื่นมายื่นข้อเสนอแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือส.ส.ท. จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ ส.ส.ท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากส.ส.ท.

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญาส.ส.ท. อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๖.๘ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

๖.๙ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย หรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๗. การทำสัญญาจ้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญา ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับส.ส.ท. ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกัน สัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ ให้ส.ส.ท.ยึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

๗.๑ เงินสด

๗.๒ เช็คหรือตราฟท์ที่ธนาคารสั่งจ่ายให้แก่ส.ส.ท. โดยเป็นเช็คลงวันที่ทำสัญญา หรือก่อนหน้านั้น ไม่เกิน ๓ วัน ทำการของทางราชการ

หมายเหตุ : "แคชเชียร์เช็ค" โปรดระบุสั่งจ่าย องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย ไม่ต้อง (ส.ส.ท.)

๗.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามแบบหนังสือค้ำประกัน ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

๗.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

๗.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ย ตามอัตราส่วนของงานจ้างซึ่งส.ส.ท. ได้รับมอบไว้แล้ว

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

ส.ส.ท.จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดการจ่ายเงินเป็น จำนวน ๑ งวด ดังนี้

เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญา รวมทั้งทำสถานที่จ้างให้สะอาดเรียบร้อย

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากส.ส.ท. จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐.๐๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๙.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างนอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคาค่าจ้าง

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำข้อตกลงเป็นหนังสือ หรือทำสัญญาจ้าง ตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อย กว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่ส.ส.ท.ได้รับมอบงาน โดยผู้รับจ้างต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. ข้อสงวนสิทธิในการยื่นข้อเสนอละอื่น ๆ

๑๑.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๔

การลงนามในสัญญาจะกระทำต่อเมื่อ ส.ส.ท.ได้รับอนุมัติเงินค่าจ้างจากเงินงบ งบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๔ แล้วเท่านั้น

๑๑.๒ เมื่อส.ส.ท.ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใด ให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้างตามประกวด ราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้น ต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวง คมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ นาวิ ดั้งนี้

(๑) แจ้งการส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ ต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศ ยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรืออื่นที่มีใช้เรือ ไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม ประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่มิปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วย การส่งเสริมการพาณิชย์นาวิ

๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งส.ส.ท.ได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญา หรือข้อตกลงภายในเวลาที่ทาง ราชการกำหนดดังระบุไว้ในข้อ ๗ ส.ส.ท.จะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียก ร้องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกัน การยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียก ร้องให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๔ ส.ส.ท.สงวนสิทธิที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาให้เป็นไปตาม ความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของส.ส.ท. คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียก ร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๑.๖ ส.ส.ท. อาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากส.ส.ท.ไม่ได้

(๑) ไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดจ้างครั้งต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ส.ส.ท. หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๒. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการจ้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๓. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ส.ส.ท. สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับส.ส.ท. ไว้ชั่วคราว

องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.)

๑๘ พฤษภาคม ๒๕๖๕

ข้อกำหนดคุณลักษณะ (Term of Reference)

ระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบกราวด์ และระบบป้องกันไฟกระชอก

1. วัตถุประสงค์

องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย (ส.ส.ท.) มีความประสงค์ที่จะจัดหาและติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า ปรับปรุงระบบกราวด์ และระบบป้องกันไฟกระชอก ของสถานีส่งสัญญาณวิทยุโทรทัศน์ระบบดิจิทัล เพื่อป้องกันหรือลดผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมที่อาจเกิดขึ้นกับ ระบบส่งสัญญาณ และระบบไฟฟ้า ที่ติดตั้งอยู่ภายในพื้นที่สถานีส่งสัญญาณฯ

2. ขอบเขตงาน

2.1 การสำรวจ ออกแบบ บำรุงรักษา และฝึกอบรม ระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบกราวด์ และระบบป้องกันไฟกระชอก ของสถานีส่งสัญญาณฯ จำนวน 9 แห่ง ได้แก่ (1) กาญจนบุรี (2) สระแก้ว (3) ตรัง (4) ชุมพร (5) สุโขทัย (6) ขอนแก่น (7) ชุมแพ (8) สุรินทร์ (9) ชุมพวง รายละเอียดตามภาคผนวก ก โดยมีรายการต่อสถานีส่งสัญญาณฯ ดังนี้

2.1.1 สำรวจ ออกแบบ จัดหา และติดตั้ง ระบบป้องกันฟ้าผ่า ได้แก่

- (1) Air Terminal
- (2) Down Conductor
- (3) Earth/Ground Electrode
- (4) Lightning Strike Counter

2.1.2 สำรวจ จัดหา ติดตั้ง และ/หรือ ตรวจสอบและปรับปรุง ระบบกราวด์ ได้แก่

- (1) Tower Grounding System
- (2) Building Grounding System
- (3) Grounding and Bonding System อย่างน้อยดังนี้
 - (3.1) ห้องเครื่องส่งสัญญาณ
 - (3.2) ห้องเครื่องจ่ายพลังงานต่อเนื่อง (UPS)
 - (3.3) ห้องหรือโรงเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - (3.4) ฟีดเดอร์เทรย์ (Feeder Tray) เคเบิลเทรย์ (Cable Tray) และเคเบิลแร็ค (Cable

Rack)

- (3.5) งานรับสัญญาณดาวเทียม

At. d4.

Sutouch

mmjmr.

(4) Grounding Monitoring System

2.1.3 สำรอง จัดหา ติดตั้ง และปรับปรุง ระบบป้องกันไฟกระชอก ได้แก่

(1) ระบบไฟฟ้า

(1.1) MDB 3 เฟส 1 ชุด

(1.2) DB 3 เฟส 1 ชุด

(1.3) ระบบไฟเตือนอากาศยาน 1 เฟส 1 ชุด

(2) ระบบส่งสัญญาณ

(2.1) Coaxial Cable 2 ชุด ยกเว้น สุรินทร์ 4 ชุด

(3) เครื่องนับเสิร์จ (Surge Counter) 1 เครื่อง

2.2 Grounding / Earthing Tester 1 เครื่อง

2.3 รายการตาม 2.1 ใช้สำหรับการอ้างอิงเท่านั้น ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจสอบสภาพหน้างานตามสมควร เพื่อให้การออกแบบ ติดตั้ง และปรับปรุง ระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบกราวด์ และระบบป้องกันไฟกระชอก ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถป้องกันหรือลดความเสียหายต่ออุปกรณ์ ได้ตามความขีดความสามารถของระบบ

2.4 การอบรม ประกอบด้วย

2.4.1 แบบออนไลน์ ไม่น้อยกว่า 2 วัน

2.4.2 แบบออนไซต์ ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมงต่อศูนย์วิศวกรรม ได้แก่ ศูนย์วิศวกรรมกรุงเทพ, สระแก้ว, สงขลา, ชุมพร, สุโขทัย, ขอนแก่น และสุรินทร์

2.5 การรับประกัน ได้แก่ การตรวจสอบ บำรุงรักษา ปรับปรุง และแก้ไข รวมถึงการจัดหาและเปลี่ยนวัสดุ หรืออุปกรณ์ที่ชำรุดของทุกระบบ ที่อยู่ในขอบเขตงานตามข้อกำหนดฉบับนี้ ให้กลับคืนสภาพ มีคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์ในการตรวจรับตลอดระยะเวลาประกัน และไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายกับ ส.ส.ท. ได้ โดยมีระยะเวลา ดังนี้

2.5.1 ระยะเวลาประกันงานติดตั้ง 2 ปี

2.5.2 ระยะเวลาประกันอุปกรณ์ 2 ปี

ผู้ยื่นข้อเสนอ สามารถยื่นข้อเสนอที่สามารถใช้เป็นหลักประกันความเสียหายของอุปกรณ์ที่อยู่ภายใต้การป้องกันของระบบป้องกันไฟกระชอก เป็นข้อเสนอส่วนเพิ่มได้ โดยมีระยะเวลาสูงสุดไม่เกิน 2.5.2

3. มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

3.1 วัสดุ อุปกรณ์ และการทดสอบ

IEC 62305	Protection Against Lightning
IEC 62561	Lightning Protection System Components
IEC 61643	Low-voltage Surge Protective Devices
UL 467	Standard for Safety Grounding and Bonding Equipment

3.2 การติดตั้งและการทดสอบ

ITU-T K.112	Lightning Protection, Earthing and Bonding: Practical Procedures for Radio Base Station
NFPA 70	National Electrical Code
NFPA 780	Standard for the Installation of Lightning Protection Systems
TIA 607	Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises
UL 96A	Standard for Installation Requirements for Lightning Protection Systems

4. การสำรวจและออกแบบ

4.1 ผู้ยื่นข้อเสนอควรเข้าทำการสำรวจเสาส่ง อาคารสถานีส่งสัญญาณฯ โรงเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (หากมี) ตำแหน่งงานรับสัญญาณดาวเทียม รวมถึงระบบกราวด์และระบบป้องกันไฟกระชอกที่มีอยู่เดิมของแต่ละสถานีส่งสัญญาณฯ เพื่อใช้ในการออกแบบ

4.2 ผู้ยื่นข้อเสนอควรออกแบบโดยใช้ผลการประเมินความเสี่ยงของการเกิดฟ้าผ่า ตามมาตรฐาน 62305-2 ตามภาคผนวก ข โดยให้มีการป้องกันระดับ I ครอบคลุมกระแสฟ้าผ่าได้ไม่ต่ำกว่า 99% ของค่ากระแสฟ้าผ่าสูงสุด ตามมาตรฐาน IEC 62305-1

4.3 ผู้ยื่นข้อเสนอควรออกแบบโดยใช้วิธีมุมป้องกัน และ/หรือ วิธีทรงกลมกลิ้ง และ/หรือวิธีตาข่าย เพื่อให้มุม รัศมี และพื้นที่การป้องกันครอบคลุมทั้ง สายอากาศ เสาส่ง อาคารสถานีส่งสัญญาณฯ โรงเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (หากมี) และงานรับสัญญาณดาวเทียม ให้สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องและมีเสถียรภาพ

4.4 ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจสอบคุณลักษณะ คุณสมบัติ และวัดค่าความต้านทานจำเพาะของดิน ในบริเวณที่จะติดตั้งหลักดิน บันทึกค่าอุณหภูมิ ความชื้น ขณะทำการวัด และบันทึกลงในแบบฟอร์มตามภาคผนวก ค

4.5 คำนวณความยาวของหลักดิน ให้ได้ค่าความต้านทานของหลักดิน ดังนี้

4.5.1 ค่าความต้านทานหลักดินของระบบป้องกันฟ้าผ่า ต้องไม่เกิน 1 โอห์ม

At. d4.

Sutouch

Omj mr.

4.5.2 ค่าความต้านทานหลักดินของเสาและอาคาร ต้องไม่เกิน 1 โอห์ม

4.6 การออกแบบ วัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้ง ต้องไม่ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างเสา ประสิทธิภาพของระบบออกอากาศและระบบไฟฟ้า ของสถานีสัญญาณฯ ในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้

5. คุณสมบัติทั่วไป

5.1 วัสดุ อุปกรณ์ และส่วนประกอบของระบบป้องกันฟ้าผ่าที่เสนอในโครงการ ต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า
ชั้น II ตามมาตรฐาน NFPA 780 หรือได้รับการขึ้นทะเบียน UL หรือเทียบเท่า

5.2 เว้นแต่ระบุเป็นอย่างอื่น ทองแดงที่ใช้ผลิตตัวนำ บาร์กราวด์ ชูบผิว อุปกรณ์จับยึด และอื่นๆ ต้องมีความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า 99.9% เท่านั้น

5.3 วัสดุที่ผลิตขึ้นจากหรือชุบทองแดง ต้องไม่สัมผัสกับอลูมิเนียมหรือเหล็กชุบกลวาไนซ์โดยตรง ยกเว้นข้อหรือข้อต่อสายแบบไบเมทัลลิก (Bi-metallic) ที่ได้รับการออกมาโดยเฉพาะเท่านั้น

5.4 วงแหวนดิน หรือสายดินต่อเชื่อมหลักดิน ต้องฝังดินโดยตรงที่ความลึกไม่ต่ำกว่า 0.75 เมตร ตามมาตรฐาน NFPA 70

5.5 จุดเชื่อมหรือจุดต่อระหว่างหลักดินและสายดินซึ่งอยู่ใต้ดิน ให้เชื่อมด้วยความร้อน (Exothermic Welding) เท่านั้น ต้องพันเคลือบด้วยสีกันสนิม และ/หรือพันด้วยเทปกันน้ำ เพื่อลดการผุกร่อน

6. คุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า

6.1 ล่อฟ้า (Air Terminal)

6.1.1 ล่อฟ้าต้องเป็นแบบแท่งแฟรงคลิน ผลิตจากทองแดงชุบดีบุก มีขนาดดังนี้

(1) เส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 5/8 นิ้ว หรือ 16 มิลลิเมตร

(2) ความยาวของแท่งล่อฟ้า

(2.1) สำหรับเสาสูง มีความยาวไม่ต่ำกว่า 0.75 เมตร หรือ

(2.2) สำหรับอาคาร มีความยาวไม่ต่ำกว่า 10 นิ้ว หรือ 254 มิลลิเมตร (หากมี)

(3) ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62561-2 หรือได้รับการขึ้นทะเบียนโดย UL 96 ต้อง

แนบใบรับรอง

6.1.2 การยึดล่อฟ้ากับเสาให้ยึดล่อฟ้ากับฐานที่มีความเป็นฉนวนเหมาะสมกับระดับการป้องกัน

6.1.3 การยึดล่อฟ้ากับเสา ต้องไม่สร้างความเสียหายต่อโครงสร้างเสาและสีเคลือบ

6.1.4 การยึดล่อฟ้าด้านข้าง ต้องยึดกับโครงสร้างเสาอย่างมั่นคง ไม่ต่ำกว่า 2 ตำแหน่ง การยึดด้วยการ

โยงให้ถือว่าเป็นตำแหน่งเดียวกัน

At. d4.

Sutouch

Omjmr.

6.1.5 การยึดล่อฟ้ากับเสาหรือฐานและยึดเสาหรือฐานกับเสาส่ง และต้องสามารถทนแรงลมได้ไม่ต่ำกว่า 160 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

6.1.6 จำนวนและตำแหน่ง ต้องเหมาะสมและครอบคลุมตาม 4.3

6.1.7 ความสูงของล่อฟ้าเหนือจุดสูงสุดของอาคารที่ติดตั้ง (หากมี) ต้องไม่ต่ำกว่า 10 นิ้ว หรือ 254 มิลลิเมตร

6.2 ตัวนำลงดิน (Down Conductor)

6.2.1 ตัวนำลงดินต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้

(1) สำหรับเสาส่งที่มีความจำเป็นต้องคำนึงถึงระยะระหว่างสายอากาศกับตัวนำลงดิน ต้องเป็นสายตีเกลียวด้วยลวดทองแดงอบอ่อน (Soft Annealed) จำนวนไม่ต่ำกว่า 7 เส้น ขนาดไม่เล็กกว่า 35 ตารางมิลลิเมตร หุ้มฉนวนแรงดันไฟฟ้าสูง และผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62561-8 ต้องแนบใบรับรองติดตั้งจำนวนไม่น้อยกว่า 2 เส้น ตลอดความสูงของสายอากาศ ตามภาคผนวก ก และต่อฝากกับตัวนำลงดินตาม 6.2.1 (2) โดยวิธีการเชื่อมด้วยความร้อน

(2) สำหรับเสาส่งที่ไม่มีความจำเป็นต้องคำนึงถึงระยะระหว่างสายอากาศกับตัวนำลงดิน ต้องเป็นสายตีเกลียวด้วยลวดทองแดงอบอ่อน (Soft Annealed) จำนวนไม่ต่ำกว่า 7 เส้น ขนาดไม่เล็กกว่า 70 ตารางมิลลิเมตร ไม่หุ้มฉนวน

(3) ในพื้นที่สถานีส่งสัญญาณฯ หรือจุดที่มีความเสี่ยงสูงต่อการสูญหายของตัวนำลงดินตาม (2) ต้องเป็นสายตีเกลียวด้วยลวดเหล็กชุบทองแดงหรือกัลวาไนซ์ (Copper-clad or Galvanized Steel Wire) ขนาดไม่เล็กกว่า (2) และไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ตาม IEC 62305-3 ตาราง 6 ซึ่งสามารถรองรับความร้อนและแรงทางกลที่เกิดขึ้นจากกระแสฟ้าผ่าได้

6.2.2 การติดตั้งตัวนำลงดินต้องเป็นแนวตรงเท่าที่สามารถทำได้ โดยใช้เส้นทางลงดินที่สั้นที่สุด ไม่มีส่วนที่โค้งแหลมหรือยกขึ้น การดัดโค้งของตัวนำลงดินต้องมีมุมไม่ต่ำกว่า 90 องศา และมีรัศมีไม่ต่ำกว่า 8 นิ้ว

6.2.3 ตัวนำลงดินต้องยึดกับโครงสร้างเสาส่ง ในด้านที่ห่างจากอาคารสถานีส่งสัญญาณฯ ที่ป้องกันให้มากที่สุด

6.2.4 การยึดตัวนำลงดินกับโครงสร้างเสา ต้องมีระยะการจับยึดไม่เกิน 0.9 เมตร

6.2.5 การจับยึดตัวนำไม่หุ้มฉนวน ต้องคำนึงถึงการกัดกร่อนของทั้งตัวนำลงดินและโครงสร้างเสา

6.2.6 การจับยึดตัวนำลงดินกับโครงสร้างเสา ต้องไม่สร้างความเสียหายต่อสื่อก่อขึ้นส่วนโครงสร้างเสา

at. d4.

Sutouch

Mr. J.

6.2.7 ตัวนำลงดินประเภทเดียวกันต้องไม่มีจุดต่อตลอดความสูงของเสาสูงที่ต่ำกว่าความยาวมาตรฐานของตัวนำจากโรงงานผู้ผลิต การต่อตัวนำลงดินให้มีความยาวมากกว่าความยาวมาตรฐาน ให้ใช้วิธีการเชื่อมด้วยความร้อนเท่านั้น

6.2.8 ตัวนำลงดินต้องติดตั้งในท่อร้อยสาย ตั้งแต่ที่ระดับความสูงไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร เหนือระดับดิน

6.2.9 ตัวนำลงดินต้องต่อกับหลักดินสำหรับระบบป้องกันฟ้าผ่าโดยเฉพาะ โดยวิธีการเชื่อมด้วยความร้อน (Exothermic Welding)

6.3 หลักดิน (Earth/Ground Electrode)

หลักดินของระบบป้องกันฟ้าผ่า ให้ออกแบบโดยใช้ค่าความต้านทานจำเพาะของดิน สภาพดิน และสภาพภูมิประเทศ เป็นเกณฑ์ โดยต้องมีคุณลักษณะและการติดตั้ง ดังนี้

6.3.1 แท่งดิน (Earth/Ground Rod)

(1) เหล็กชุบทองแดงโดยใช้ไฟฟ้า (Copper-bonded Steel) มีความหนาของชั้นทองแดงไม่ต่ำกว่า 254 ไมครอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 5/8 นิ้ว ความยาวไม่ต่ำกว่า 3 เมตร ต่อแท่ง ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62561-2 หรือได้รับการขึ้นทะเบียนโดย UL 467 ต้องแนบใบรับรอง

การใช้วัสดุอื่นเป็นแท่งดิน ต้องมีคุณลักษณะตามมาตรฐาน IEC 62561-2 2018 ตาราง 3

(2) จุดติดตั้งแท่งดิน ต้องอยู่ห่างจากแท่งดินของเสาส่งสัญญาณเดิม และ/หรือท่อโลหะใต้ดิน (หากมี) ไม่ต่ำกว่า 6 เมตร

(3) ปลายด้านบนของแท่งดินต้องอยู่ต่ำกว่าระดับดินเดิม ไม่ต่ำกว่า 0.75 เมตร ยกเว้นจุดตรวจสอบ

(4) ระยะห่างระหว่างแท่งดิน ต้องไม่ต่ำกว่าผลรวมของความยาวแท่งดินทั้งสองจุด

(5) การต่อแท่งดินเพื่อให้ได้ความลึกตามที่ออกแบบ ให้ใช้วิธีการเชื่อมไฟฟ้า รอยเชื่อมต้องได้มาตรฐานงานเชื่อมเพื่อให้มีความแข็งแรง การต่อแท่งดินด้วยวิธีการอื่นต้องได้รับความเห็นชอบจาก ส.ส.ท. เท่านั้น

6.3.2 วงแหวนดิน (Ground Ring) ในพื้นที่ที่เป็นหินสามารถใช้วงแหวนดินเป็นหลักดิน โดยมีคุณลักษณะดังนี้

(1) ตัวนำทองแดง ขนาดไม่เล็กกว่า 70 ตารางมิลลิเมตร และไม่เล็กกว่าตัวนำลงดิน ตีเกลียวด้วยลวดทองแดง ไม่หุ้มฉนวน

(2) ติดตั้งแท่งดินตาม 6.3.1 (1) แนวตั้งทุกจุดต่อเชื่อมกับเสาส่งและอาคารเป็นอย่างน้อย โดยมีระยะห่างไม่ต่ำกว่า 2 เท่าของความยาวแท่งดินที่ติดตั้ง

(3) วงแหวนดินต้องสัมผัสกับดินโดยตรงไม่ต่ำกว่า 80% ของความยาวทั้งหมด

ด.ท. ด.ท.

Sutouch

สม.จ.ม.

6.3.3 กรณีที่ความต้านทานจำเพาะของดินมีค่าสูง อนุญาตให้ใช้สารประกอบปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มการนำไฟฟ้าของดินตามมาตรฐาน IEC 62561-7

6.4 การต่อฝากและการต่อลงดิน

6.4.1 สายต่อฝากต่อเชื่อมกับโครงสร้างภายในโซนป้องกัน ต้องผลิตจากลวดทองแดงตีเกลียว จำนวนไม่ต่ำกว่า 7 เส้น มีขนาดไม่ต่ำกว่าตัวนำลงดิน

6.4.2 สายต่อฝากต่อเชื่อมกับระบบกราวด์อื่น ต้องมีขนาดเท่ากับตัวนำลงดิน

6.4.3 สายดินต่อเชื่อมกับหลักดินต้องมีขนาดเท่ากับตัวนำวงแหวนดิน

6.4.4 ตัวต่อ (หากมี) ที่ทำหน้าที่ต่อโลหะถึงกัน ต้องมีความสามารถเพียงพอรองรับกระแสฟ้าผ่าได้ไม่ต่ำกว่า 100 kA หรือ Class H ตามมาตรฐาน IEC 62561-1

6.4.5 ผงเชื่อมที่ใช้ต้องได้รับการขึ้นทะเบียนโดย UL 467 หรือเทียบเท่า ต้องแนบใบรับรอง

6.4.6 สกรูและ/หรือน็อตที่ใช้กับตัวต่อแบบปั๊ม (หากมี) ต้องได้รับการออกแบบให้ยึดตัวนำโลหะและ/หรือติดตั้งอย่างแน่นหนาตลอดเวลา ซึ่งความต้านทานหน้าสัมผัส ต้องมีค่าไม่เกิน 1 มิลลิโอม โดยใช้เครื่องมือวัดที่สามารถจ่ายกระแสได้อย่างน้อย 10 A บริเวณใกล้จุดต่อให้มากที่สุด ตามมาตรฐาน IEC 62561-1

6.5 เครื่องนับฟ้าผ่า (Lightning Strike Counter) ต้องมีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้

6.5.1 ต้องสามารถตรวจนับกระแสฟ้าผ่ารูปคลื่น 10/350 μ s ตามมาตรฐาน 62561-6 ได้

6.5.2 ต้องสามารถตรวจจับและวัดกระแสฟ้าผ่าได้ ดังนี้

(1) กระแสอิมพัลส์ต่ำสุด ไม่สูงกว่า 1 kA

(2) กระแสอิมพัลส์สูงสุด ไม่ต่ำกว่า 100 kA

6.5.3 ต้องสามารถตรวจจับกระแสฟ้าผ่าได้ทั้งสองทิศทาง

6.5.4 ตัวนับฟ้าผ่าแบบดิจิทัล ต้องมีคุณลักษณะดังนี้

(1) หน้าจอแสดงผลแบบ LCD ไม่ต่ำกว่า 3 หลัก

(2) สามารถปรับตั้ง วัน เดือน ปี ชั่วโมง และนาฬิกาได้

(3) บันทึกเหตุการณ์ได้ไม่ต่ำกว่า 50 เหตุการณ์

(4) แบตเตอรี่ประเภทลิเธียม หรือ ลิเธียม-แมงกานีสไดออกไซด์ มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 1 ปี

6.5.5 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62561-6 หรือเทียบเท่า ต้องแนบใบรับรอง

6.5.6 พื้นผิวที่สัมผัสหรือมีโอกาสสัมผัสกับตัวนำหรือท่อร้อยสาย ต้องเป็นประเภทเดียวกัน เพื่อป้องกันการกัดกร่อน หรือมีการป้องกันการสัมผัสโดยตรง

6.5.7 ต้องได้รับการออกแบบให้ติดตั้งภายนอกอาคาร มีระดับการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP65 หรือติดตั้งในตู้ที่มีระดับการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP55

At. d4.

Sutouch

Omjmr.

6.6 บ่อตรวจสอบ (Inspection Pit) ต้องมีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้

- 6.6.1 ต้องมีบ่อตรวจสอบหลักดินครอบคลุมต่อแท่งดินกับตัวนำลงดิน และสายต่อฝาก เพื่อเป็นจุดตรวจสอบและตรวจวัด อย่างน้อย 1 จุด
- 6.6.2 ต้องผลิตจากคอนกรีต มีฝาปิดที่แข็งแรง สามารถรับน้ำหนักได้ตามมาตรฐาน IEC 62561-5 หรือเทียบเท่า
- 6.6.3 ต้องมีพื้นที่ภายในเพียงพอในการติดตั้งสายเครื่องมือวัดได้สะดวก
- 6.6.4 ต้องมีความลึกเพียงพอสำหรับวางฝาปิด โดยไม่ทำความเสียหายต่อแท่งดินและตัวนำ
- 6.6.5 ต้องบดอัดพื้นดินบริเวณปากบ่อและปูด้วยบล็อกปูพื้น ที่มีความหนาไม่ต่ำกว่า 100 มิลลิเมตร รอบปากบ่อให้มีความกว้างด้านละไม่ต่ำกว่า 300 มิลลิเมตร จากขอบนอกของบ่อ
- 6.6.6 ต้องมีป้ายผลิตจากเหล็กสแตนเลส เกรด 304 ผนึกติดบนฝาคอนกรีต โดยสลักข้อมูลอย่างน้อย ดังนี้

- (1) วัน เดือน ปีที่ติดตั้ง
- (2) ความลึกของแท่งดิน
- (3) ค่าความต้านทานหลักดิน โดยวัดแยกจากหลักดินระบบอื่น

7. คุณลักษณะของวัสดุ อุปกรณ์ และการปรับปรุงระบบกราวด์

ระบบกราวด์ของสถานีส่งสัญญาณฯ ที่มีอยู่เดิม ณ ปัจจุบัน ประกอบด้วย ระบบใดระบบหนึ่งหรือหลายระบบต่อฝากถึงกัน ดังนี้ กราวด์เสาส่งสัญญาณ กราวด์ระบบส่งสัญญาณ กราวด์ระบบไฟฟ้า กราวด์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และกราวด์งานรับสัญญาณดาวเทียม มีแท่งดิน (Ground Rod) และ/หรือ วงแหวนดิน (Ground Ring) เป็นหลักดิน ดังตัวอย่างตามภาพผนวก ง ในกรณีที่มีความต้านทานหลักดินมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ตาม 4.5 ให้ปรับปรุงโดยใช้วิธี วัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้ง ดังนี้

7.1 บาร์กราวด์ (Ground Bar)

7.1.1 บาร์กราวด์ต้องมีคุณลักษณะทั่วไป เทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้

- (1) ผลิตจากทองแดง อบแข็ง เคลือบฉนวนโดยใช้ไฟฟ้า ที่มีความหนาไม่ต่ำกว่า 8 ไมครอน ตามมาตรฐาน ASTM B545 หรือเทียบเท่า
- (2) ต้องมีการนำไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 95% เมื่อผ่านการอบตามมาตรฐาน International Annealed Copper Standard (IACS)
- (3) ต้องมีขนาดรูและ/หรือช่องที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตรงกับอุปกรณ์และหางปลาที่ได้รับการขึ้นทะเบียนโดย UL

At. d4.

Sutouch

mmjmr.

(4) ต้องติดตั้งบนลูกถ้วยที่มีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้

(4.1) ผลิตจากวัสดุเทอร์โมเซตติงโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว

(4.2) ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 600 โวลต์

(4.3) ทนไฟได้ตามมาตรฐาน UL 94 V0

(5) ขาและสกรูยึดผนังต้องผลิตจากเหล็กสแตนเลสเกรด 304 เท่านั้น

(6) ขนาดสายต่อฝากและการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน ITU K.112 และ TIA-607 โดยใช้ค่า

หรือวิธีที่ดีกว่าเป็นเกณฑ์

7.1.2 บาร์กราวด์โทรคมนาคมที่ทำหน้าที่เป็นบาร์กราวด์หลักของระบบโทรคมนาคมของอาคาร เรียกว่า Telecommunications Main Grounding Busbar (TMGB) หรือ Primary Bonding Busbar (PBB) ต้องมีคุณลักษณะตามมาตรฐาน TIA 607 หรือได้รับการขึ้นทะเบียนโดย UL 467 หรือเทียบเท่า

7.1.3 บาร์กราวด์โทรคมนาคมที่ทำหน้าที่เป็นจุดต่อร่วมของสายต่อฝากจากอุปกรณ์โทรคมนาคม ที่ติดตั้งภายในห้องโทรคมนาคม เรียกว่า Telecommunications Grounding Busbars (TGB) หรือ Secondary Bonding Busbar (SBB) ต้องมีคุณลักษณะตามมาตรฐาน TIA 607 หรือได้รับการขึ้นทะเบียนโดย UL 467 หรือเทียบเท่า โดยมีจำนวนจุดติดตั้ง ขึ้นอยู่กับ จำนวนห้องเครื่องส่งสัญญาณฯ แนวเคเบิลแร็ค จำนวนแถวของอุปกรณ์ภายในห้อง

7.1.4 บาร์กราวด์โทรคมนาคมที่ทำหน้าที่เป็นจุดรวมของสายต่อฝากจากอุปกรณ์ที่ติดตั้งในแร็ค เรียกว่า Rack Grounding Busbar (RGB) หรือ Rack Bonding Busbar (RBB) ต้องมีคุณลักษณะตามมาตรฐาน TIA 607 หรือได้รับการขึ้นทะเบียนโดย UL 467 หรือเทียบเท่า โดยมีจำนวนจุดติดตั้ง ขึ้นอยู่กับ จำนวนแร็คของ ส.ส.ท. ในห้องเครื่องส่งสัญญาณฯ

7.1.5 บาร์กราวด์หลักที่ทำหน้าที่เป็นจุดต่อฝากจาก TMGB บาร์ภายนอกอาคาร และต่อหลักดิน เรียกว่า Main Earthing Terminal (MET) หรือ Main Earthing Busbar (MEB) ต้องมีคุณลักษณะ เช่นเดียวกับ TMGB ตาม 7.1.2

7.1.6 บาร์กราวด์โทรคมนาคมสำหรับต่อฝากฟีดเดอร์เทรย์ (Feeder Tray Bonding Busbar: FTBB) และจานรับสัญญาณสัญญาณดาวเทียม (Satellite Dish Bonding Busbar: SDBB) ต้องมีคุณลักษณะ เช่นเดียวกับ TGB หรือ SBB ตาม 7.1.3

7.1.7 บาร์กราวด์ระบบไฟฟ้าที่ติดตั้งในห้องหรือโรงเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และห้องเครื่องจ่ายพลังงาน ต่อเนื่อง (UPS) ต้องมีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้

(1) ต้องมีขนาดความกว้างไม่ต่ำกว่า 50 มิลลิเมตร ยาวไม่ต่ำกว่า 600 มิลลิเมตร และหนาไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

ด.ท. ด.ท.

Sutouch

mgr. mr.

(2) ต้องมีขั้วต่อสายที่มีเกลียวขนาด M10 จำนวนไม่ต่ำกว่า 10 ขั้ว โดยมีระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางขั้วเท่ากับ 50 มิลลิเมตร

7.2 การต่อฝากและการต่อลงดิน

7.2.1 สายต่อฝากต้องมีคุณลักษณะทั่วไป ดังนี้

(1) เป็นสายทองแดง ผลิตจากลวดทองแดงตีเกลียว หุ้มฉนวนสีเขียวหรือสีเขียวแถบเหลือง โครงสร้างตาม 60227 IEC 02 ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม 11-2553 ยกเว้นสายต่อฝากฝังดินไม่หุ้มฉนวน การใช้สายประเภทอื่นเป็นสายต่อฝาก ต้องมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าเทียบเท่าหรือดีกว่า

(2) พิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 450/750 โวลต์

(3) สามารถทนอุณหภูมิสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 70 องศาเซลเซียส

(4) เว้นแต่ระบุเป็นอย่างอื่น สายต่อฝากต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 16 ตารางมิลลิเมตร

(5) สายต่อฝากต้องมีความต่อเนื่องตลอดความยาว ไม่มีการทาบสาย หรือการต่อสาย

7.2.2 ต้องมีการต่อฝากภายนอกอาคาร ดังนี้

(1) ฟิวเตอร์เทอร์ย์กับเสาส่ง ฟิวเตอร์เทอร์ย์กับบาร์กราวด์ ในตำแหน่งหน้าต่างผ่านเข้าอาคาร โดยฟิวเตอร์เทอร์ย์ทั้งแนวตั้งและแนวนอนตลอดความยาว ต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าทั้งสองด้าน

(2) ชุดกราวด์ (Grounding/Earthing Kit) ของสายฟิวเตอร์ที่จุดโค้งออกจากเสาส่ง กับฟิวเตอร์เทอร์ย์แนวนอนหรือเสาส่ง

(3) จานรับสัญญาณดาวเทียมกับบาร์ต่อฝาก

(4) ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่อยู่ภายในระยะ 1.8 เมตร จากโครงสร้างอาคาร ต้องต่อฝากกับระบบกราวด์ของอาคารโดยตรง แต่ในกรณีที่ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอยู่ห่างจากโครงสร้างอาคารเกิน 1.8 เมตร ให้ต่อฝากผ่านแท่งดิน แล้วต่อฝากกับระบบหลักดินของอาคาร โดยสายต่อฝากต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 35 ตารางมิลลิเมตร

(5) โครงสร้างเหล็กของอาคารกับวงแหวนดินรอบอาคาร โดยต่อฝาก ณ มุมทั้ง 4 ของอาคาร เป็นอย่างน้อย ยกเว้นในกรณีที่ไม่สามารถก่อสร้างวงแหวนดินรอบอาคารได้

(6) การต่อฝากหลักดินของฐานเสาส่งเข้าด้วยกัน สายต่อฝากต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าขนาดตัวนำลงดินของระบบป้องกันฟ้าผ่า

(7) การต่อฝากหลักดินของเสาส่งกับหลักดินของระบบป้องกันฟ้าผ่า ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าขนาดสายตัวนำลงดินของระบบป้องกันฟ้าผ่า

(8) การต่อฝากหลักดินของอาคารกับหลักดินของเสาส่ง ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าขนาดสายตัวนำลงดินของระบบป้องกันฟ้าผ่า และต่อฝากถึงกันไม่ต่ำกว่า 2 จุด

ด.ท. ด.ท.

Sutouch

Mr. J. Mr.

(9) ปลายท่อโลหะร้อยสายป้อนไฟเตือนอากาศยานกับเสาส่ง และที่ปลายท่อโลหะกับบาร์ต่อ
ฝากที่หน้าต่างผ่านเข้าอาคาร (หากมี)

(10) จุดต่อ จุดแยก และจุดตัดของฟีดเดอร์เทอร์ย์ และเคเบิลแลตเตอร์ ต้องมีความต่อเนื่องทาง
ไฟฟ้าตลอดความยาวทั้งสองด้าน

7.2.3 ต้องมีการต่อฝากภายในอาคาร ดังนี้

(1) จุดต่อ จุดแยก และจุดตัดของเคเบิลแร็ค เคเบิลเทอร์ย์ และเคเบิลแลตเตอร์ ต้องมีความ
ต่อเนื่องทางไฟฟ้าตลอดความยาวทั้งสองด้าน

(2) สายต่อฝากระหว่าง TMGB กับ TGB เรียกว่า Telecommunication Bonding Backbone
(TBB) ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 70 ตารางมิลลิเมตร ในกรณีที่ความยาวเชิงเส้นของสายเกินกว่า 20 เมตร ต้องมี
ขนาดไม่เล็กกว่า 120 ตารางมิลลิเมตร

(3) สายต่อฝากจากแร็คเข้า TMGB หรือ TGB เรียกว่า Telecommunications Equipment
Bonding Conductor (TEBC) ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 35 ตารางมิลลิเมตร และต้องไม่เล็กกว่าขนาดใหญ่สุด
ของสายต่อฝาก RGB

(4) สายต่อฝากจาก RGB เข้า TEBC เรียกว่า Rack Bonding Conductor (RBC) ต้องมีขนาด
ไม่เล็กกว่า 25 ตารางมิลลิเมตร และต้องไม่เล็กกว่าขนาดสายต่อฝากใหญ่สุดของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในแร็ค

7.2.4 ควรเข้าสายต่อฝากโดยการเชื่อมด้วยความร้อน (Exothermic Welding) อย่างน้อย ในตำแหน่ง
ดังนี้

(1) การต่อภายนอกอาคาร

(2) การต่อใต้ผิวดิน

การเข้าสายต่อฝากโดยการเชื่อมด้วยความร้อนภายในอาคาร (หากมี) ต้องใช้ผงเชื่อมที่มีการ
ปล่อยมลพิษต่ำ (Low Emission Exothermic Welding) เท่านั้น

7.2.5 หางปลาที่ใช้สำหรับเข้าสายต่อฝาก ต้องมีคุณลักษณะดังนี้

(1) ผลิตจากทองแดงมาตรฐานเดียวกับสายต่อฝาก เคลือบดีบุกโดยใช้ไฟฟ้า เหมาะสำหรับใช้ใน
ระบบไฟฟ้าแรงสูง

(2) เป็นชนิด 2 รู ยกเว้นสายต่อฝากของเคเบิลแลตเตอร์และฟีดเดอร์เทอร์ย์

(3) กระบอกลาย

(4) ได้รับการขึ้นทะเบียนโดย UL 486 หรือเทียบเท่า ต้องแนบใบรับรอง

7.2.6 สลักเกลียว นอต และแหวนสปริง ที่ใช้ยึดหางปลาต้องผลิตจากทองแดง บรอนซ์ หรือ เหล็ก
สแตนเลส การเลือกใช้วัสดุชนิดใดให้คำนึงถึงการกร่อนกลวานิกของโลหะด้วย

at. d4.

Sutouch

Mr. J.

7.2.7 ต้องทำความสะอาดบาร์กราวด์และใช้สารยับยั้งหรือชะลอการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันก่อนชั้น
สกรูยึดทางปลา

7.2.8 สายดินที่ต่อเชื่อมหลักดิน ต้องเป็นสายทองแดง ดีเกลียว ขนาดไม่เล็กกว่า 50 ตารางมิลลิเมตร

7.2.9 เสาส่งประเภทยึดโยงด้วยลวดสลิง ต้องต่อลงดินที่สมอและปลายของลวดสลิง

7.3 หลักดิน (Earth/Ground Electrode)

หลักดินของอาคารให้ออกแบบโดยใช้ค่าความต้านทานจำเพาะของดิน สภาพดิน และสภาพภูมิ
ประเทศ เป็นเกณฑ์ โดยต้องมีคุณลักษณะและการติดตั้ง ดังนี้

7.3.1 แท่งดิน (Ground Rod)

(1) ต้องมีคุณลักษณะและการติดตั้งตาม 6.3.1

(2) ติดตั้งตามมาตรฐาน UL96A หรือ NFPA 70 หรือ NFPA 780 โดยใช้ค่าที่ดีกว่าเป็นเกณฑ์

7.3.2 วงแหวนดิน (Ground Ring) ในพื้นที่ที่เป็นหิน ซึ่งไม่สามารถติดตั้งแท่งดินแนวตั้งได้ ให้ใช้วง
แหวนดินเป็นหลักดิน โดยต้องมีคุณลักษณะดังนี้

(1) ตัวนำทองแดง ขนาดไม่เล็กกว่า 50 ตารางเมตร ดีเกลียวด้วยลวดทองแดง และไม่เล็กกว่า
ขนาดสายดินจากบาร์กราวด์หลัก (Main Earthing Busbar)

(2) ติดตั้งตามมาตรฐาน ITU K.112 หรือ ITU K.56 หรือ TIA 607 หรือ NFPA 780 โดยใช้ค่าที่
ดีกว่าเป็นเกณฑ์

7.4 บ่อตรวจสอบ (Inspection Pit)

ต้องมีบ่อตรวจสอบหลักดินหุ้มจุดต่อแท่งดินกับสายดิน และสายต่อฝาก เพื่อเป็นจุดตรวจสอบและ
ตรวจวัด อย่างน้อยหลักดินละ 1 จุด โดยมีคุณลักษณะเช่นเดียวกับ 6.6.2 - 6.6.6

7.5 ระบบกราวด์มอนิเตอร์

ระบบกราวด์มอนิเตอร์ มีหน้าที่หลัก 2 ประการ ได้แก่ วัดค่าความต้านทานหลักดินโดยอัตโนมัติ และ
แจ้งเตือนเมื่อค่าที่วัดได้มากกว่าหรือเท่ากับค่าที่ตั้งไว้ ดังนั้น ระบบที่สามารถทำหน้าที่หลักได้ครบ ให้ถือว่า
ระบบนั้นมีคุณลักษณะเป็นระบบกราวด์มอนิเตอร์ตามข้อกำหนดฉบับนี้ โดยต้องมีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือ
ดีกว่า ดังนี้

7.5.1 วัดค่าความต้านทานหลักดิน ได้อย่างน้อย 1 วิธี ดังต่อไปนี้

- (1) วัดค่าความต้านทานหลักดินแบบลูป
- (2) วัดค่าความต้านทานหลักดินแบบแคลมป์
- (3) วัดค่าความต้านทานหลักดินแบบ 2 จุด
- (4) วัดค่าความต้านทานหลักดินแบบ 3 จุด

At. d4.

Sutouch

mmj mr.

(5) วัดค่าความต้านทานหลักดินแบบ 4 จุด

7.5.2 สามารถวัดค่าความต้านทานสายดินหรือหลักดินได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 100 โอห์ม

7.5.3 สามารถปรับตั้งค่าการแจ้งเตือนได้

7.5.4 รองรับการสื่อสารผ่านพอร์ต RJ45 และ/หรือ RS485 และ/หรือ RS232

7.5.5 รองรับโปรโตคอล Modbus

7.5.6 มีอุปกรณ์ประกอบทุกรายการ เพื่อให้ระบบมีความพร้อมและสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์

7.6 เครื่องวัดความต้านทานหลักดิน (Grounding / Earthing Tester) ต้องมีคุณลักษณะดังนี้

7.6.1 วัดความต้านทานหลักดินแบบแคลมป์

7.6.2 วัดค่าความต้านทานหลักดินได้ ดังนี้

(1) ขั้นต่ำไม่เกิน 0.05 โอห์ม

(2) ขั้นสูงไม่ต่ำกว่า 1500 โอห์ม

7.6.3 มีค่าความแม่นยำสูงสุดไม่เกิน $\pm 1.5\% \pm 0.01$ โอห์ม สำหรับย่านการวัดไม่เกิน 0.099 โอห์ม

7.6.4 วัดตัวนำที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 35 มิลลิเมตร

7.6.5 จอแสดงผลแบบ OLED

7.6.6 สามารถปรับตั้งค่าการแจ้งเตือนได้

7.6.7 มีการป้องกันการเข้าถึงไม่ต่ำกว่า IP40

7.6.8 จัดเก็บและแสดงข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 2000 รายการ

7.6.9 รองรับการสื่อสารแบบบลูทูธ

7.6.10 มีความปลอดภัยตามมาตรฐาน IEC 61010 CAT IV 600V

8. คุณลักษณะของวัสดุ อุปกรณ์ และระบบป้องกันไฟกระชอก

8.1 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก (Surge Protective Device: SPD) ระบบไฟฟ้า ต้องมีคุณลักษณะทั่วไป ดังนี้

8.1.1 ใช้งานกับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ในช่วงความถี่ 47 ถึง 63 เฮิร์ตซ์

8.1.2 มีพิกัด Nominal Voltage ที่ 230/400 โวลต์ ในโหมด L-N

8.1.3 มีพิกัด Maximum Continuous Operating Voltage ไม่ต่ำกว่า 275 โวลต์ ในโหมด L-N

8.1.4 ทนต่อแรงดันไฟเกินชั่วขณะ (Transient Over-voltage: TOV) ไม่ต่ำกว่า 334 โวลต์ ในโหมด

L-N ได้ไม่ต่ำกว่า 5 วินาที

8.1.5 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-11 หรือเทียบเท่า ต้องแนบใบรับรอง

At. dt.

Sutouch

mmjmr.

8.1.6 เวลาในการตอบสนองต่อไฟกระชอก ต้องไม่เกิน 25ns

8.1.7 มีพิกัดกระแสลัดวงจรของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก ที่ทำงานประสานกับพิกัดกระแสลัดวงจร (Short Circuit Current Rating: I_{sc}) ของแผงไฟฟ้าที่นำไปต่อ

8.1.8 มีระดับการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP20

8.1.9 ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบหรืออุปกรณ์ที่ได้รับการป้องกัน เมื่ออุปกรณ์เกิดการ

ชำรุด

8.1.10 มีตัวบ่งชี้การทำงานของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก

8.2 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกสำหรับแผงจ่ายไฟหลัก (Main Distribution Frame: MDB) ต้องเป็นชั้น I หรือ I+II หรือประเภท 1 หรือ 1+2 และมีคุณลักษณะ ดังนี้

8.2.1 มีคุณลักษณะทั่วไปตาม 8.1

8.2.2 ใช้ส่วนประกอบแบบสวิตช์แรงดันไฟฟ้า (Voltage-switching) อนุกรมกับส่วนประกอบแบบ จำกัดแรงดันไฟฟ้า (Voltage-limiting) เช่น Spark Gap (SPG) + Metal Oxide Varistor (MOV), Gas Discharge Tube (GDT) + Metal Oxide Varistor (MOV) เป็นต้น

8.2.3 มีพิกัด Impulse Current ไม่ต่ำกว่า 25 kA 10/350 μ s ต่อสาย ในระบบ 3 เฟส 4 สาย

8.2.4 มีพิกัด Nominal Discharge Current ไม่ต่ำกว่า 20 kA 8/20 μ s

8.2.5 มีพิกัด Maximum Discharge Current ไม่ต่ำกว่า 40 kA 8/20 μ s

8.2.6 มีพิกัด Voltage Protection Level ไม่เกิน 1.5 kV

8.2.7 สามารถป้องกันในโหมด L-N และ N-PE ได้เป็นอย่างดีน้อย

8.2.8 ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันสำรอง (Backup Protection) ที่มีค่าพิกัดสอดคล้องและทำงานร่วมกับ อุปกรณ์ป้องกันหลักได้อย่างเหมาะสม

8.3 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกสำหรับแผงจ่ายไฟ (Distribution Frame: DB) ต้องเป็นชั้น I+II หรือ ประเภท 1+2 และมีคุณลักษณะ ดังนี้

8.3.1 มีคุณลักษณะทั่วไปตาม 8.1

8.3.2 ใช้ส่วนประกอบหลักแบบจำกัดแรงดันไฟฟ้า (Voltage-limiting) อนุกรมกับส่วนประกอบแบบ สวิตช์แรงดันไฟฟ้า (Voltage-switching)

8.3.3 มีพิกัด Impulse Current ไม่ต่ำกว่า 25 kA 10/350 μ s ต่อสาย ในระบบ 3 เฟส 4 สาย

8.3.4 มีพิกัด Nominal Discharge Current ไม่ต่ำกว่า 20 kA 8/20 μ s

8.3.5 มีพิกัด Maximum Discharge Current ไม่ต่ำกว่า 40 kA 8/20 μ s

8.3.6 มีพิกัด Voltage Protection Level ไม่เกิน 1.5 kV

At. d4.

Sutouch

Omjmr.

8.3.7 สามารถป้องกันในโหมด L-N และ N-PE ได้เป็นอย่างดี

8.4 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากไฟเตือนอากาศยาน ต้องเป็นชั้น I+II หรือประเภท 1+2 และมีคุณลักษณะดังนี้

8.4.1 มีคุณลักษณะทั่วไปตาม 8.1

8.4.2 มีค่าพิกัด Impulse Current ไม่ต่ำกว่า 25 kA 10/350 μ s ในระบบ 1 เฟส 2 สาย

8.4.3 มีค่าพิกัด Nominal Discharge Current ไม่ต่ำกว่า 20 kA 8/20 μ s

8.4.4 มีค่าพิกัด Maximum Discharge Current ไม่ต่ำกว่า 50 kA 8/20 μ s

8.4.5 มีค่าพิกัด Voltage Protection Level ไม่เกิน 1.5 kV

8.4.6 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากกล่องควบคุมไฟเตือนอากาศยาน ต้องทำงานประสานกับอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากที่แผ่จ่ายไฟได้

8.5 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับสายโคแอกเชียล ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้

8.5.1 ส่วนประกอบหลักสามารถเปลี่ยนได้

8.5.2 มีพิกัด Maximum Discharge Current ไม่ต่ำกว่า 5 kA 8/20 μ s

8.5.3 มี Voltage Standing Wave Ratio (VSWR) ไม่เกิน 1.3

8.5.4 มี Insertion Loss ไม่เกิน 0.4 dB

8.5.5 ทำงานในโหมด L-G หรือ Signal to Earth

8.5.6 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61643-21 หรือเทียบเท่า ต้องแนบใบรับรอง

8.5.7 มีระดับการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP55

8.5.8 ย่านความถี่ที่รองรับ ประเภท Connector และ ค่า Impedance ต้องเหมาะสมกับ LNB ของแต่ละสถานีส่งสัญญาณฯ ตามภาคผนวก ก ได้เป็นอย่างดี

8.6 คุณลักษณะของสายดิน และการติดตั้งระบบป้องกันไฟกระชาก มีดังนี้

8.6.1 สายดินของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับระบบไฟฟ้า ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 16 ตารางมิลลิเมตร และไม่เล็กกว่าขนาดใหญ่สุดตามคำแนะนำของผู้ผลิต

8.6.2 สายดินของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากสำหรับระบบส่งสัญญาณ ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 4 ตารางมิลลิเมตร และไม่เล็กกว่าขนาดใหญ่สุดตามคำแนะนำของผู้ผลิต

8.6.3 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากชั้น I หรือประเภท 1 หรือชั้น I+II หรือประเภท 1+2 ที่ติดตั้งภายในแผงจ่ายไฟหลัก ต้องต่อกับบาร์กราวด์โดยตรง

8.6.4 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก ที่ติดตั้งในท้องเดียวกันกับอุปกรณ์ที่ป้องกัน ต้องติดตั้งใกล้กับบาร์กราวด์ โดยสายต่อฝากควรมีความยาวต่ำกว่า 1 เมตร หรือสั้นที่สุดในทางปฏิบัติ

At. d4.

Sutouch

Om Jmr.

8.6.5 การติดตั้งนอกห้องอุปกรณ์ ต้องใกล้กับบาร์กราวด์หลัก สายต่อฝากควรมีความยาวต่ำกว่า 1.5 เมตร หรือสั้นที่สุดในทางปฏิบัติ

8.6.6 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกที่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ป้องกันตัวเอง ขนาดพิกัดของอุปกรณ์ป้องกัน ต้องไม่ขัดการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก และทำงานเข้ากันได้กับอุปกรณ์ตัวจริงของระบบ

8.7 เครื่องนับไฟกระชอก (Surge Counter) ต้องมีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้

8.7.1 ต้องสามารถตรวจนับไฟกระชอกรูปคลื่น 8/20 μ s ตามมาตรฐาน 62561-6 ได้

8.7.2 ต้องสามารถตรวจจับและวัดกระแสไฟกระชอกได้ ดังนี้

(1) กระแสตีสชาร์จต่ำสุด ไม่สูงกว่า 1 kA

(2) กระแสตีสชาร์จสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 50 kA

8.7.3 ตัวนับไฟกระชอก ต้องมีคุณลักษณะดังนี้

(1) หน้าจอแสดงผลเป็น LCD ไม่ต่ำกว่า 3 หลัก

(2) สามารถปรับตั้ง วัน เดือน ปี ชั่วโมง และนาฬิกา ได้

(3) บันทึกและเก็บข้อมูล ได้ไม่ต่ำกว่า 50 เหตุการณ์

(4) แบตเตอรี่ มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 2 ปี สามารถเปลี่ยนได้

8.7.4 มีพอร์ตสื่อสาร RS485

9. การอบรม ประกอบด้วย

9.1 การอบรมแบบออนไลน์ ให้กับเจ้าหน้าที่ของ ส.ส.ท. ทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยมีหัวข้อการอบรม อย่างน้อย ดังนี้

9.1.1 ทฤษฎี มาตรฐาน และการออกแบบ

9.1.2 การติดตั้งและการปรับตั้ง

9.1.3 หลักการทำงานและการใช้งานเครื่องมือทดสอบ

9.1.4 การตรวจสอบและบำรุงรักษา

9.2 การฝึกอบรมแบบออนไซต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง ต่อศูนย์วิศวกรรม ให้กับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ในพื้นที่ของแต่ละสถานีส่งสัญญาณฯ โดยมีหัวข้อการอบรมอย่างน้อย ดังนี้

9.2.1 รายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการ

9.2.2 หลักการทำงานของแต่ละระบบและอุปกรณ์

9.2.3 การปรับตั้งอุปกรณ์และระบบ

9.2.4 การตรวจสอบความผิดปกติและฝึกปฏิบัติการตรวจสอบและบำรุงรักษา

At. d4.

Sutouch

Om Jmr.

โดยกำหนดให้มีการทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของการอบรม

10. การดำเนินการ

10.1 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องจัดให้มีและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก ตาม 8.2, 8.3 และ 8.4 ณ ศูนย์หรือสถาบันทดสอบของรัฐที่สามารถรับรองรายงานตามมาตรฐาน IEEE 62.41 หรือ IEEE 62.45 หรือ IEEE 62.62 หรือ IEC 61643-11 หรือ EN 61643-11 แล้วแต่กรณี โดยมีรูปแบบการทดสอบ ดังนี้

10.1.1 อุปกรณ์ป้องกันชั้น I ประเภท 1 ตามมาตรฐาน IEC หรือ EN ทดสอบด้วย Current impulse 8/20 μ s ขนาด 25kA positive polarity จำนวน 5 อิมพัลส์ 3 กลุ่ม ตาม clause 8.3.4.3 และ Impulse current 10/350 μ s ขนาด 25kA positive polarity จำนวน 5 อิมพัลส์ ตาม clause 8.3.4.4 หรือใช้รูปแบบการทดสอบตาม 10.1.3

10.1.2 อุปกรณ์ป้องกันชั้น I หรือประเภท 1 ตามมาตรฐาน IEEE ทดสอบด้วย Combination wave 6kV 1.2/50 μ s, 3kA 8/20 μ s จำนวน 3 อิมพัลส์ ตามด้วย Current impulse 8/20 μ s ขนาด 10kA positive polarity จำนวน 5 อิมพัลส์ 3 กลุ่ม และ Combination wave 6kV 1.2/50 μ s 3kA 8/20 μ s จำนวน 3 อิมพัลส์ ตาม clause 6.2.5.3 หรือใช้รูปแบบการทดสอบตาม 10.1.3

10.1.3 อุปกรณ์ป้องกันชั้น I หรือ I+II หรือประเภท 1 หรือ 1+2 ทดสอบด้วย Combination Wave 20kV 1.2/50 μ s, 10kA 8/20 μ s positive polarity จำนวน 5 อิมพัลส์ และ negative polarity จำนวน 5 อิมพัลส์ โดยป้อนแหล่งจ่ายพลังงาน U_c ให้กับอุปกรณ์ขณะทำการทดสอบ

การทดสอบข้างต้นให้ใช้เกณฑ์ผ่านโดยประเมินจากความปกติของสภาพและการทำงานอุปกรณ์ และส่งมอบรายงานผลการทดสอบให้ ส.ส.ท. พิจารณาก่อนการติดตั้ง

ทั้งนี้ผู้ชนะการประกวดราคาต้องแจ้งกำหนดการทดสอบข้างต้นให้ ส.ส.ท. ทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วันทำการ และต้องเปิดโอกาสให้กรรมการที่สนใจสามารถเข้าร่วมการทดสอบได้ตามความเหมาะสม

10.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบติดตั้ง พร้อมรับรองโดยวิศวกรที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 ในสาขาไฟฟ้า งานไฟฟ้ากำลัง และงานไฟฟ้าสื่อสาร ตามลักษณะ ประเภท และขนาดของงานตามข้อบังคับสภาวิศวกร ให้คณะกรรมการเห็นชอบภายในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

At. d4.

Sutouch

mmjmr.

แบบติดตั้งที่ได้รับความเห็นชอบแล้วจะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ เว้นแต่เกิดข้อจำกัดในการติดตั้งที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย ซึ่งผู้รับจ้างต้องส่งหนังสือถึงคณะกรรมการทุกคณะ พร้อมอธิบายเหตุผลและความจำเป็นตามหลักวิศวกรรมเพื่ออนุมัติ ทั้งนี้ ต้นทุนส่วนเพิ่มให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

10.2 เนื่องจากลักษณะงานบางขั้นตอนมีความเสี่ยงต่อชีวิตของผู้ปฏิบัติงาน และความเสียหายต่อทรัพย์สินของ ส.ส.ท. รวมถึงการออกอากาศของสถานีส่งสัญญาณฯ ดังนั้น ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีวิศวกรที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม และ/หรือบุคคลที่มีใบอนุญาตผู้ควบคุมงานก่อสร้าง อย่างน้อย 1 คน เป็นผู้ควบคุมงาน

ผู้ควบคุมงานที่มีคุณสมบัติตามวรรคแรก ต้องควบคุมงานอย่างใกล้ชิด ความเสียหายที่เกิดจากความประมาทของผู้ปฏิบัติงาน และ/หรือผู้ควบคุมงาน รวมถึงค่าเสียหายที่ ส.ส.ท. ต้องชำระให้แก่ผู้ใช้บริการ (หากมี) ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น โดย ส.ส.ท. จะประเมินความเสียหายตามจริง และหักจากการชำระบัญชี

10.3 ผู้รับจ้างต้องส่งหนังสือขออนุญาตเข้าสำรวจและ/หรือปฏิบัติงานในพื้นที่ของ ส.ส.ท. โดยแนบ ชื่อนามสกุล สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน ยานพาหนะ และเครื่องจักร (หากมี) โดยระบุช่วงเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดให้ชัดเจน หากไม่แล้วเสร็จตามกำหนด ต้องส่งหนังสือขออนุญาตหรือขอขยายเวลาฉบับใหม่

10.4 ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง และปรับปรุงงานตามขอบเขต และการออกแบบอย่างถูกต้อง เพื่อให้ระบบสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์ มีประสิทธิภาพคุ้มค่ากับงบประมาณของ ส.ส.ท.

10.5 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลง ส่วนประกอบและ/หรือโครงสร้างที่มีอยู่เดิมที่ไม่เป็นการลดทอนความแข็งแรงและความมั่นคงของส่วนประกอบและโครงสร้าง เพื่อให้สามารถดำเนินการได้ตามขอบเขตงาน โดยถือเป็นต้นทุนส่วนหนึ่งของผู้รับจ้าง

10.6 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมพื้นคอนกรีต แอสฟัลติกคอนกรีต หรือวัสดุอื่นใด รวมถึงสีเคลือบพื้นผิวของโครงสร้างทุกส่วนที่จำเป็นต้องเปิดเพื่อทำการติดตั้ง ให้กลับอยู่ในสภาพตามมาตรฐานเดิม

10.7 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเครื่องมือวัดที่ผ่านการสอบเทียบจากหน่วยงานที่ได้รับการยอมรับโดยทั่วไป โดยแสดงใบรับรองผลการสอบเทียบที่ยังมีผล ณ วันที่ตรวจรับ ต่อคณะกรรมการตรวจรับ อย่างน้อย ดังนี้

10.7.1 เครื่องวัดความต้านทานดิน (Earthing/Grounding Tester)

10.7.2 ไมโครโอห์มมิเตอร์ (Micro-ohm Meter)

10.7.3 เครื่องวัดความหนา (Thickness Meter)

10.8 ผู้รับจ้างต้องทดสอบงานติดตั้ง และเปรียบเทียบผลกับการคำนวณ วิเคราะห์และแก้ไขให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง หรือตามที่ระบุไว้ในคำชี้แจงการปฏิบัติตามข้อกำหนด โดยถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

04. 04.

Sutouch

0 mm/mm.

10.9 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบข้อมูลที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์หรือระบบและถูกบันทึกไว้ บนแม่ข่ายและ/หรือ เครือข่ายที่ผู้รับจ้างเป็นเจ้าของทั้งโดยตรงหรือโดยอ้อม หรือเป็นผู้เช่า โดยถือว่าข้อมูลดังกล่าวเป็นกรรมสิทธิ์ ของ ส.ส.ท. แต่เพียงผู้เดียว การนำข้อมูลไปใช้ต้องอยู่บนพื้นฐานของการแบ่งปันข้อมูลซึ่งกันและกัน เพื่อ ประโยชน์ในการปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยได้รับการยินยอมจาก ส.ส.ท. ก่อนเท่านั้น

10.10 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบ Source Code (หากมี) ของโปรโตคอลที่ใช้สื่อสารกับอุปกรณ์และ/หรือระบบ ที่ติดตั้ง เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับแม่ข่ายที่มีอยู่เดิมของ ส.ส.ท. ได้

10.11 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบเฟิร์มแวร์ของอุปกรณ์และ/หรือซอฟต์แวร์ระบบ (หากมี) และรับผิดชอบในการ จัดหาและปรับปรุงให้เป็นรุ่นปัจจุบันอยู่เสมอ รวมถึงการจัดหาอุปกรณ์เชื่อมต่อเพื่อการตรวจสอบและปรับปรุง ตลอดอายุการใช้งานของอุปกรณ์และ/หรือระบบโดยไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มได้

10.12 กรณีที่พบอุปสรรค เช่น ภัยธรรมชาติ เหตุความไม่สงบ ระเบียบและขั้นตอนในสถานการณ์ฉุกเฉิน ตามมาตรการทางกฎหมายของรัฐ ที่อาจส่งผลกระทบต่อระยะเวลาดำเนินงาน ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการ ทราบโดยเร็วที่สุด และส่งหนังสือแจ้งภายในเวลาไม่เกิน 3 วัน นับจากวันประสบเหตุ เพื่อเป็นข้อมูล ประกอบการขยายเวลาต่อไป

11. การตรวจรับงาน

11.1 การตรวจรับงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

11.1.1 การตรวจรับงานก่อสร้าง (Construction Acceptance Test: CAT) เป็นการตรวจรับงาน ในระหว่างการก่อสร้างหรือติดตั้งระบบ ที่ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ในขั้นตอนของการตรวจรับงาน ขั้นสุดท้าย โดยมีหัวข้อการตรวจรับอย่างน้อย ดังนี้

- (1) การติดตั้งล่อฟ้า ให้ใช้การบันทึกภาพการติดตั้งด้วยกล้อง
- (2) ขนาดและความลึกของแท่งดิน หรือวงแหวนดิน และสายต่อฝากหลักดิน
- (3) การวัดความต้านทานของแท่งดินแนวดิ่งแต่ละแท่ง

11.1.2 การตรวจรับงานขั้นสุดท้าย (Final Acceptance Test) เป็นการตรวจรับงานหลังจาก ก่อสร้างและติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว เพื่อส่งมอบงาน โดยมีหัวข้อการตรวจรับอย่างน้อย ดังนี้

- (1) การตรวจสอบทางกายภาพ
 - (1.1) ความครบถ้วนของรายการติดตั้ง อ้างอิงตามข้อกำหนด
 - (1.2) ความถูกต้องของงานติดตั้ง อ้างอิงตามข้อกำหนดและแบบก่อสร้างที่อนุมัติ
 - (1.3) ความถูกต้องของแบบงานสร้าง (As-built Drawing) อ้างอิงตามงานติดตั้ง
- (2) ความต้านทานของจุดต่อ ต้องไม่เกิน 1 มิลลิโอห์ม

At. d4.

Sutouch

Omjmr.

(3) ความต่อเนื่องของระบบต่อฝาก โดยมีค่าความต้านทานระหว่างตำแหน่งบาร์กราวด์อื่นกับบาร์กราวด์หลัก ไม่เกิน 100 มิลลิโอห์ม ตามมาตรฐาน TIA 607-B

(4) การวัดค่าความต้านทานของระบบ โดยใช้เกณฑ์ตาม 4.5

(4.1) ระบบป้องกันฟ้าผ่าและ/หรือระบบเสาส่ง

(4.2) ระบบอาคาร

(4.3) ระบบรวม

12. การส่งมอบงาน

12.1 ผู้รับจ้างต้องแจ้งส่งมอบงานล่วงหน้าเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 (สิบ) วันทำการ พร้อมแนบเอกสารจำนวนชุดไม่น้อยกว่าคณะกรรมการตรวจรับ ประกอบด้วย

12.1.1 แบบงานติดตั้งจริง หรือ As-built Drawing

12.1.2 รายการ Bill of Quantity (BOQ) และ Bill of Material (BOM)

12.1.3 แบบฟอร์มตรวจรับงานที่มีรายละเอียดหัวข้อการทดสอบอย่างน้อยตาม 11

12.2 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการจัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือวัด และวัสดุสิ้นเปลืองที่จำเป็นสำหรับการทดสอบ รวมถึงเครื่องมือหรืออุปกรณ์พิเศษสำหรับการตรวจสอบงานติดตั้งล่อฟ้าด้านบนเสาได้โดยง่าย ในกรณีที่ใช้โดรน (Drone) ในการตรวจสอบ การดำเนินการต้องอยู่ภายใต้บทบัญญัติของกฎหมายแห่งราชอาณาจักรไทยที่เกี่ยวข้องทุกฉบับ โดยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวที่ได้ ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารและ/หรือไฟล์ประกอบการส่งมอบงาน

12.3 คณะกรรมการตรวจรับ ใช้หลักเกณฑ์ดังนี้

(1) ตรวจสอบตามคำชี้แจงการปฏิบัติตามข้อกำหนด และเงื่อนไขในสัญญา

(2) ตรวจสอบคุณภาพของอุปกรณ์ การประกอบ และงานติดตั้ง

หากพบรายการที่ไม่เป็นไปตามคำชี้แจง และ/หรือ ไม่ครบถ้วน และ/หรือ ไม่ได้มาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้เป็นไปตามคำชี้แจง ครบถ้วน และได้มาตรฐาน

12.4 เมื่อผู้รับจ้างปรับปรุงแก้ไขและเป็นไปตามข้อกำหนดแล้ว และคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจสอบและลงนามในรายงานการทดสอบแล้ว ผู้รับจ้างต้องส่งรายงานดังกล่าวไปยัง ส.ส.ท. ภายใน 10 (สิบ) วันทำการ พร้อมแนบเอกสารเป็นรายสถานีส่งสัญญาณฯ จำนวน 3 ชุด ต่อสถานีส่งสัญญาณฯ ประกอบด้วย

12.4.1 แบบงานสร้าง หรือ As-built Drawing

12.4.2 รายการ Bill of Quantity (BOQ) และ Bill of Material (BOM)

12.4.3 บันทึกผลการตรวจรับงาน

At. d4.

Sutouch

Omjmr.

12.4.4 คู่มือการติดตั้งและการตั้งค่าอุปกรณ์และระบบทุกรายการ

12.4.5 แผ่น CD หรือ DVD บันทึกไฟล์ต้นฉบับ หรือ Soft File ตาม 12.4.1 - 12.4.3 ที่สามารถแก้ไขได้

13. การรับประกัน

13.1 ข้อเสนอจะต้องรวมถึง “ระยะเวลาการรับประกัน” วัสดุและอุปกรณ์ทุกรายการตามข้อกำหนดนี้ โดยมีระยะเวลาตาม 2.4 นับจากวันที่ ส.ส.ท. ออกเอกสารการรับมอบงาน

13.2 ขอบเขตของงานรับประกัน มีดังนี้

13.2.1 การสำรองอะไหล่อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกทุกรายการที่ติดตั้งตาม 2.1.3 (1) และ (2) รายการละ 1 ชุด ต่อสถานีส่งสัญญาณฯ เมื่อถูกนำไปติดตั้งแทนอุปกรณ์ที่ชำรุด ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหาทดแทนโดยเร็วที่สุด เพื่อรักษาระดับการสำรองไว้ตลอดระยะเวลาประกัน

13.2.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันทุกระบบ ทุก 6 เดือน ตลอดระยะเวลาประกันตาม 13.1 โดยมี การดำเนินการทดสอบเช่นเดียวกับการตรวจรับงานเป็นอย่างต่ำ และจัดส่งรายงานให้ ส.ส.ท. เป็นรายสถานีส่งสัญญาณฯ ภายใน 30 วัน นับจากวันเข้าดำเนินการในแต่ละสถานี ตามที่ระบุไว้ในหนังสือขออนุญาตเข้าพื้นที่เพื่อบำรุงรักษา

13.2.3 การปรับปรุง และ / หรือ ซ่อมแซม และ / หรือการเปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่ชำรุดทุกรายการ ตลอดช่วงระยะเวลาการรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องส่งใบรับงานซ่อมและรายงานการแก้ไขโดยรายละเอียด ให้กับ ส.ส.ท. ภายใน 7 (เจ็ด) วันทำการนับจากวันที่แก้ไขแล้วเสร็จ

13.3 การเปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่ชำรุดตลอดระยะเวลาประกัน อุปกรณ์ที่นำมาเปลี่ยนต้องเป็นของใหม่ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน ยี่ห้อและรุ่นเดิมเท่านั้น ยกเว้นรุ่นเดิมล้าสมัยและเลิกผลิตหรือเลิกทำตลาด ให้ทดแทนด้วยรุ่นที่ใหม่กว่าที่มีคุณลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่ารุ่นเดิม โดยผู้รับจ้างต้องเสนอข้อมูลรายละเอียดของยี่ห้อและรุ่นให้ ส.ส.ท. อนุมัติก่อนนำไปติดตั้งทดแทน

14. คำแนะนำต่อผู้ยื่นข้อเสนอ

14.1 ข้อกำหนดทุกข้อในเอกสารฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ ส.ส.ท. ได้ประโยชน์จากงบประมาณอย่างคุ้มค่า โดยได้รับบริการที่ดีและมีมาตรฐานจากผู้รับจ้าง อันนำมาซึ่งประโยชน์ต่อทางราชการอย่างแท้จริง

14.2 ข้อกำหนดหรือข้อความใด รวมถึง ข้อความในเอกสารและ/หรือประกาศเพิ่มเติมส่วนใด ที่เกี่ยวข้องกับ คุณลักษณะและมาตรฐานของวัสดุ อุปกรณ์ และระบบ ที่มีความไม่ชัดเจน ขัดแย้ง หรือไม่ขัดแย้งแต่มี

04. 04.

Sutouch

0 mm/mm.

เกณฑ์และ/หรือค่าและ/หรือวิธีการและ/หรือประสิทธิภาพแตกต่างกัน ให้ตีความและ/หรือดำเนินการไปในแนวทางทางที่ดีกว่าเสมอ

14.3 เพื่อให้เกิดการแข่งขันอย่างเสรีและเป็นธรรมตามเจตนารมณ์ของกฎหมาย และ/หรือคำสั่ง และ/หรือประกาศที่เกี่ยวข้อง ผู้ยื่นข้อเสนอต้องประกอบธุรกิจให้คำปรึกษา และ/หรือ จัดหา และ/หรือ ติดตั้ง และ/หรือบำรุงรักษา ระบบป้องกันฟ้าผ่า และ/หรือระบบกราวด์ และ/หรือ ระบบป้องกันไฟกระชอกให้กับองค์กร หรือ หน่วยงาน หรือ ธุรกิจ ในอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงสูงต่อการระเบิด เพลิงไหม้ ความเสียหายของอุปกรณ์สื่อสารและคอมพิวเตอร์ เช่น อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อุตสาหกรรมพลังงาน อุตสาหกรรมเคมี เป็นต้น

14.4 ข้อกำหนดในเอกสารฉบับนี้ ถูกกำหนดขึ้นบนฐานของมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ตาม 3 เป็นเกณฑ์ขั้นต่ำ หากผู้สนใจมีข้อเสนอเพิ่มเติม สามารถดำเนินการได้ตามกฎหมาย และ/หรือระเบียบ และ/หรือประกาศ และ/หรือคำสั่ง ที่เกี่ยวข้อง และเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อ ส.ส.ท. อย่างแท้จริง ข้อเสนอต้องมีองค์ประกอบอย่างน้อย ดังนี้

(1) อธิบายหลักการและเหตุผลตามหลักวิทยาศาสตร์ และ/หรือหลักวิศวกรรมศาสตร์

(2) มีหรือสมควรมีผลการแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ตาม (1) หรือผลการทดสอบหรือการจำลอง (Simulation) ที่แสดงให้เห็นว่าข้อเสนอมีความเหมาะสม โดยระบุเงื่อนไขและสภาวะแวดล้อมอย่างชัดเจนและครบถ้วน

(3) มีหรือสมควรมีเอกสารอ้างอิง ดังนี้

(3.1) ตำราวิชาการ และ/หรือ

(3.2) บทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสาร IEEE หรือวารสารวิชาการระบบป้องกันฟ้าผ่า โดยเฉพาะ ซึ่งเป็นผลการศึกษาในประเทศที่มี Thunder Stom ในระดับสูง

14.5 รายการวัสดุหรืออุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะแตกต่างจากข้อกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงรายการคำนวณ และ/หรือคุณสมบัติทางเคมี และ/หรือทางกล และ/หรือทางไฟฟ้า และ/หรือผลการทดสอบ เพื่อแสดงให้เห็นเป็นที่ประจักษ์ว่ามีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าวัสดุหรืออุปกรณ์ตามข้อกำหนด

14.6 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดเตรียมและยื่นเอกสารตามที่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด โดยข้อมูลในเอกสารต้องอยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริง ณ วันที่ยื่นเอกสาร

14.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องตรวจสอบคำแนะนำ แบบฟอร์ม ข้อตกลง และเงื่อนไข ทั้งหมดในข้อกำหนดฉบับนี้ ความผิดพลาดในการให้ข้อมูลที่จำเป็นตามข้อกำหนด หรือการยื่นรายการที่ไม่เกี่ยวข้องในทุกประเด็น อาจทำให้โอกาสในการได้รับการคัดเลือกลดลง

At. d4.

Sutouch

mmj mr.

14.8 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องตรวจสอบข้อกำหนด ส่วนเพิ่มเติม (หากมี) และข้อมูล โดยต้องคำนึงถึงเงื่อนไขทุก อย่างที่ส่งผลต่อต้นทุนหรือประสิทธิภาพของงานอย่างระมัดระวัง ความผิดพลาดในการดำเนินการดังกล่าว ถือเป็น ความเสี่ยงของผู้ยื่นข้อเสนอเอง และไม่สามารถผ่อนปรนหรือละเว้นได้

14.9 เอกสารแบ่งเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 ข้อมูลทางการเงิน ส่วนที่ 2 ข้อเสนอทางเทคนิค ส่วนที่ 3 ข้อเสนอทางการบริหาร

14.9.1 ข้อมูลทางการเงิน ประกอบด้วย

(1) รายการราคา โดยแบ่งเป็นหมวด ดังนี้

(1.1) ระบบป้องกันฟ้าผ่า

(1.2) ระบบกราวด์

(1.2.1) การต่อฝากและการต่อลงดิน

(1.2.2) ระบบกราวด์มอนิเตอร์

(1.2.3) เครื่องวัดความต้านทานหลักดิน

(1.3) ระบบป้องกันไฟกระชอก

(1.4) การรับประกัน

(1.5) การฝึกอบรม

(2) รายการ Bill of Quantity (BOQ) แบ่งเป็นหมวดตาม (1) และแสดงรายละเอียด ดังนี้

(2.1) ค่าแรง

(2.2) ค่าวัสดุและอุปกรณ์

(3) รายการ Bill of Material (BOM) แบ่งเป็นหมวดตาม (1) และต้องแสดงรายละเอียด ดังนี้

(3.1) รายการและจำนวนวัสดุ และอุปกรณ์

(3.2) ราคาต่อหน่วย

หมายเหตุ ราคาต่อหน่วย ต้องสามารถใช้อ้างอิงในการจัดซื้อวัสดุและอุปกรณ์ ได้ไม่ต่ำกว่า 2 ปี นับจากวันที่สิ้นสุดระยะเวลาประกัน

14.9.2 ข้อเสนอทางเทคนิค ประกอบด้วย

(1) เอกสารคำชี้แจงการปฏิบัติตามข้อกำหนด (State of Compliance: SOC) สำหรับทุกข้อ และข้อย่อยของข้อกำหนด คำชี้แจงการปฏิบัติตามข้อกำหนดจะต้องจัดทำในรูปแบบที่แสดงในภาคผนวก จ และจัดเรียงตามลำดับเช่นเดียวกับข้อกำหนด ระบุหมายเลขชุด บทที่ หน้า หัวข้อ ฯลฯ อย่างชัดเจน ข้อมูล เพิ่มเติมใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแต่ละข้อกำหนด (หากมี) ให้ระบุลงในคอลัมน์ "หมายเหตุ" และให้ส่งมอบไฟล์

At. d4.

Sutouch

Mr. J.

ต้นฉบับที่สามารถแก้ไขได้ บันทึกลงบนแผ่น CD หรือ DVD ที่ไม่สามารถลบไฟล์ได้ ถึงฝ่ายพัสดุและจัดหา
รายการ ภายใน 3 วัน นับถัดจากวันยื่นประกวดราคา

(2) รายการวัสดุที่ติดตั้งและน้ำหนักรวมที่เพิ่มขึ้นบนโครงสร้างเสา

(3) เอกสารที่แสดงคุณลักษณะทางเทคนิคหรือคุณสมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุและอุปกรณ์ เช่น
เอกสารข้อมูล แคตตาล็อก คู่มือการติดตั้งและ/หรือใช้งาน เป็นต้น

(4) สำหรับวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ไม่ได้กำหนดให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC หรือ IEEE หรือ UL
ให้แนบใบรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ/หรือ ISO 14000 ของโรงงานผู้ผลิต

ข้อเสนอทางเทคนิคนี้ ให้ส่งมอบ Hard Copy และ Soft Copy อย่างละ 1 ชุด เป็นอย่างน้อย
กับคณะกรรมการร่างขอบเขตของงานและคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ สำหรับเผยแพร่เพื่อประโยชน์ในกิจการ
ของ ส.ส.ท. ต่อไป โดยจัดส่งภายใน 3 วัน นับถัดจากวันยื่นประกวดราคา

14.9.3 ข้อเสนอทางการบริหาร ได้แก่ ตารางกำหนดการดำเนินงานโดยแบ่งเป็นงานย่อยตามความ
เหมาะสม

14.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทราบเป็นอย่างดีว่า ในระหว่างการยื่นข้อเสนอ หากไม่ปฏิบัติตามและ / หรือไม่
เห็นด้วยกับข้อกำหนดหรือเงื่อนไขใด ๆ ที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ และ / หรือเสนอข้อกำหนดและ / หรือ
เงื่อนไขอื่น สิ่งเหล่านั้นจะไม่มีผลผูกพันกับ ส.ส.ท. จนกว่าและวันแต่จะได้รับการยอมรับโดย ส.ส.ท. และ ได้
รวมไว้เป็นลายลักษณ์อักษรในสัญญาซื้อและ / หรือเอกสารอื่นใดที่ได้รับการประกาศให้เป็นส่วนหนึ่งของ
สัญญา

14.11 ส.ส.ท. อาจแก้ไขข้อกำหนดไม่ว่าด้วยเหตุผลใดก็ตาม โดยแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร ผ่านทางอีเมลล์
หรือ ทางโทรสารไปยังผู้สนใจยื่นข้อเสนอและเข้าร่วมการประกวดราคา

14.12 เอกสารทุกรายการในข้อเสนอ จะเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาระหว่าง ส.ส.ท. และคู่สัญญา

14.13 ส.ส.ท. ขอสงวนสิทธิ์ในการบอกเลิกสัญญาฝ่ายเดียว หากตรวจสอบพบว่าผู้รับจ้างจัดทำเอกสารเท็จ
อันเป็นเหตุให้เกิดการได้เปรียบและเสียเปรียบในการแข่งขันประกวดราคา โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ์เรียกร้อง
ค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น รวมถึงต้องรับผิดชอบส่วนต่างราคาของผู้ยื่นข้อเสนอในเป็นลำดับถัดไป

15. เกณฑ์การให้คะแนน

การให้คะแนนข้อเสนอของผู้ยื่น มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

15.1 เกณฑ์ราคา

กำหนดน้ำหนักร้อยละ 30

15.2 เกณฑ์คุณภาพ

กำหนดน้ำหนักร้อยละ 70

at. d4.

Sutouch

Mr.

15.3 เกณฑ์คุณภาพ จะให้คะแนนเฉพาะข้อเสนอที่ปฏิบัติตามข้อกำหนดฉบับนี้ได้ทุกข้อเท่านั้น ข้อเสนอที่ไม่ปฏิบัติตามหรือปฏิบัติตามบางส่วนข้อใดข้อหนึ่งหรือหลายข้อ จะไม่ถูกพิจารณาต่อ เว้นแต่ไม่มีข้อเสนอดังที่ปฏิบัติตามได้ครบทุกข้อ จึงจะพิจารณาข้อเสนอที่มีข้อที่ปฏิบัติตามบางส่วนและ/หรือไม่ปฏิบัติตามจำนวนน้อยที่สุดเป็นลำดับถัดไป โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

15.3.1 คุณภาพของวัสดุและอุปกรณ์

กำหนดน้ำหนักร้อยละ 30

โดยประเมินจากใบรับรองของวัสดุและอุปกรณ์ตามที่ระบุให้แนบ และรายงานผลการทดสอบตาม 10.1 (หากมี)

15.3.2 การออกแบบระบบป้องกัน

กำหนดน้ำหนักร้อยละ 25

โดยประเมินจากการออกแบบระบบป้องกันฟ้าผ่า และรายการคำนวณโครงข่ายการต่อลงดินและความยาวของหลักดิน

15.3.3 ข้อเสนอทางเทคนิคเพิ่มเติม

กำหนดน้ำหนักร้อยละ 15

โดยประเมินจาก การมีเทคนิคหรือเทคโนโลยีมากขึ้น เพื่อให้ระบบที่จัดทำตามข้อกำหนดฉบับนี้ มีความสามารถหรือประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น มีความสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบป้องกันไฟกระชากของอุปกรณ์ระบบส่งสัญญาณซึ่งมีความอ่อนไหวสูง โดยแนบเอกสารที่นำเสนอในงานสัมมนาระดับนานาชาติทางวิศวกรรมไฟฟ้า หรือได้รับการตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับว่ามีมาตรฐานในระดับนานาชาติ เช่น IEEE เป็นต้น เพื่อประกอบการพิจารณาให้คะแนน

หมายเหตุ คณะกรรมการจะพิจารณาจากเอกสารตามข้อเสนอของผู้ยื่น ณ วันและเวลาที่ยื่นขอประกวดราคาเท่านั้น ไม่สามารถเปลี่ยนแปลง แก้ไข หรือยื่นเพิ่มเติมได้ทุกกรณี

16. เอกสารประกอบ

16.1 รายการคำนวณโครงข่ายการต่อลงดินและความยาวของหลักดิน

16.2 เอกสารแสดงคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์

16.3 ใบรับรอง (Certificate) ของวัสดุและอุปกรณ์ทุกรายการที่ระบุให้ต้องแนบ เป็นอย่างน้อย

16.4 ตารางกำหนดการดำเนินงาน

16.5 แบบทั่วไป (Typical Drawing)

17. ระยะเวลาดำเนินการ 150 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

at. d4.

Sutouch

Mr.

ภาคผนวก ก

ข้อมูลสถานีส่งสัญญาณวิทยุโทรทัศน์ระบบดิจิทัล

ลำดับ ที่	สถานีส่ง สัญญาณฯ	ที่อยู่	ภูมิภาค	Latitude	Longitude	ขนาดอาคาร กxยxส (เมตร)	ประเภทเสา - ความสูง*	สายอากาศ** (m)	ระยะห่าง เสา-อาคาร (เมตร)	NORSAT LNB Model
1.	กาญจนบุรี	ต.หนองบัว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี	พื้นราบ	14.074444	99.420556	10x8x5.2	SS-124	10.843	9.0	3220F
2.	สระแก้ว	ต.ท่าเกษม อ.เมือง จ.สระแก้ว	พื้นราบ	13.804003	102.104231	25x12x5.2	SS-156	14.565	5.0	3220F
3.	ตรัง	ต.เขาวีเศษ อ.วังวิเศษ จ.ตรัง	พื้นราบ	7.656956	99.486511	12x12x5.2	SS-126	15.643	8.0	3220N
4.	ชุมพร	ต.บางลึก อ.เมือง จ.ชุมพร	พื้นราบ	10.53081	99.19148	12x12x5.2	SS-154	10.843	10.5	3220F
5.	สุโขทัย	ต.เกรนออก อ.กงไกรลาศ จ.สุโขทัย	พื้นราบ	16.984763	100.010563	25x12x5.2	SS-156	15.643	10.0	3220F
6.	ขอนแก่น	ต.โคกสี อ.เมือง จ.ขอนแก่น	พื้นราบ	16.463686	102.946222	25x12x5.2	SS-156	15.643	5.0	8225F
7.	ชุมแพ	ต.ชุมแพ อ.ชุมแพ จ.ขอนแก่น	พื้นราบ	16.549452	102.041455	10x7x5.2	GM-124	4.834	9.5	3220F
8.	สุรินทร์	ต.แก่งใหญ่ อ.เมือง จ.สุรินทร์	พื้นราบ	14.91952	103.50768	12x12x5.2	SS-126	15.643	4.7	3220x
9.	ชุมพวง	ต.โนนรัง อ.ชุมพวง จ.นครราชสีมา	พื้นราบ	15.27316	102.79406	8x9x5.6	GM-120	4.450	6.0	8515N +3220N

หมายเหตุ

* ประเภทเสา: SS = Self Support Tower, GM = Guyed Mast Tower, ความสูง มีหน่วยเป็นเมตร

** ความสูงของสายอากาศ

Oct. 04.

Sutouch

mm/mm.

ภาคผนวก ข

ความเสียหายของการเกิดฟ้าผ่า ตามมาตรฐาน 62305-2

ลำดับ	สถานที่เสี่ยง สัญญาณฯ	Thunder Days	R ₁	R ₂	I _{max}	Prob. I _{max}	I _{min}	Prob. I _{min}	Rolling Sphere (r)	I _{sp}
1.	กาญจนาบุรี	80	1.7314E-07	7.6609E-02	200 kA	99 %	3 kA	99 %	20 m	25 kA
2.	สระแก้ว	80	2.3798E-07	7.8194E-02	200 kA	99 %	3 kA	99 %	20 m	25 kA
3.	ตรัง	100	2.4147E-07	9.6386E-02	200 kA	99 %	3 kA	99 %	20 m	25 kA
4.	ชุมพร	100	2.4147E-07	9.6386E-02	200 kA	99 %	3 kA	99 %	20 m	25 kA
5.	สุโขทัย	80	2.3798E-07	7.8194E-02	200 kA	99 %	3 kA	99 %	20 m	25 kA
6.	ขอนแก่น	80	2.3798E-07	7.8194E-02	200 kA	99 %	3 kA	99 %	20 m	25 kA
7.	ชุมแพ	80	1.7314E-07	7.6609E-02	200 kA	99 %	3 kA	99 %	20 m	25 kA
8.	สุรินทร์	80	1.9318E-07	7.7109E-02	200 kA	99 %	3 kA	99 %	20 m	25 kA
9.	ชุมพวง	80	1.8301E-07	7.6538E-02	200 kA	99 %	3 kA	99 %	20 m	25 kA

หมายเหตุ

Software Strike Risk version 6

R1 Risk of loss of human life in the structure.

The tolerable risk of 1E-05 is not exceeded based on the application of the protection measures listed below.

R2 Risk of loss of service to the public in the structure

The tolerable risk of 0.0001 is exceeded, therefore protection measures (in addition to any listed below) must be instigated.

Oct. 24.

Sutouch

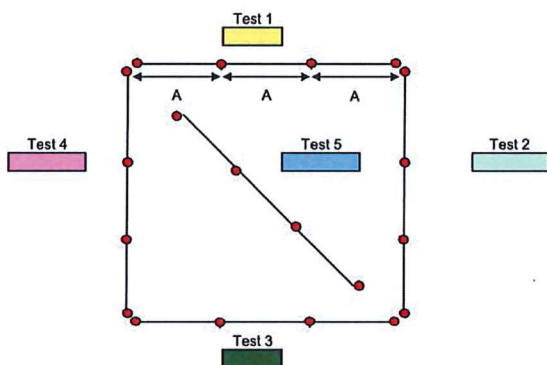
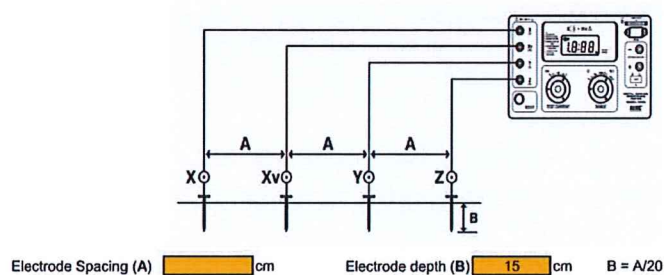
Omg mr.

ภาคผนวก ค

แบบฟอร์มบันทึกผลการวัดค่าความต้านทานดิน (ตัวอย่าง)

Soil Resistivity Test

สถานี		สภาพอากาศ		สภาพดิน		ประเภทดิน	
		☐ แดดจัด	☐ แดดแล้ง	☐ ดินเหนียว	☐ ดินทราย		
		☐ มีดคริม	☐ แห้ง	☐ ดินร่วน	☐ ดินปน		
Equipment Test		☐ ผืนคก	☐ ชื้น	☐ ดินทราย	☐ ดินปน		
Brand _____		อุณหภูมิ _____ °C	ความชื้น _____ %	☐ ดินดาน	☐ ดินปน		
Model _____		ความเค็ม _____ dS/m					
S/N _____							

rho calculation $\rho = 6.283AR \Omega \cdot \text{cm}$

Test	Test Reading	Soil Resistivity
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0

Effective soil resistivity: 0.00 $\Omega \cdot \text{cm}$

ผู้ทดสอบ: _____

dt. dt.

Sutouch

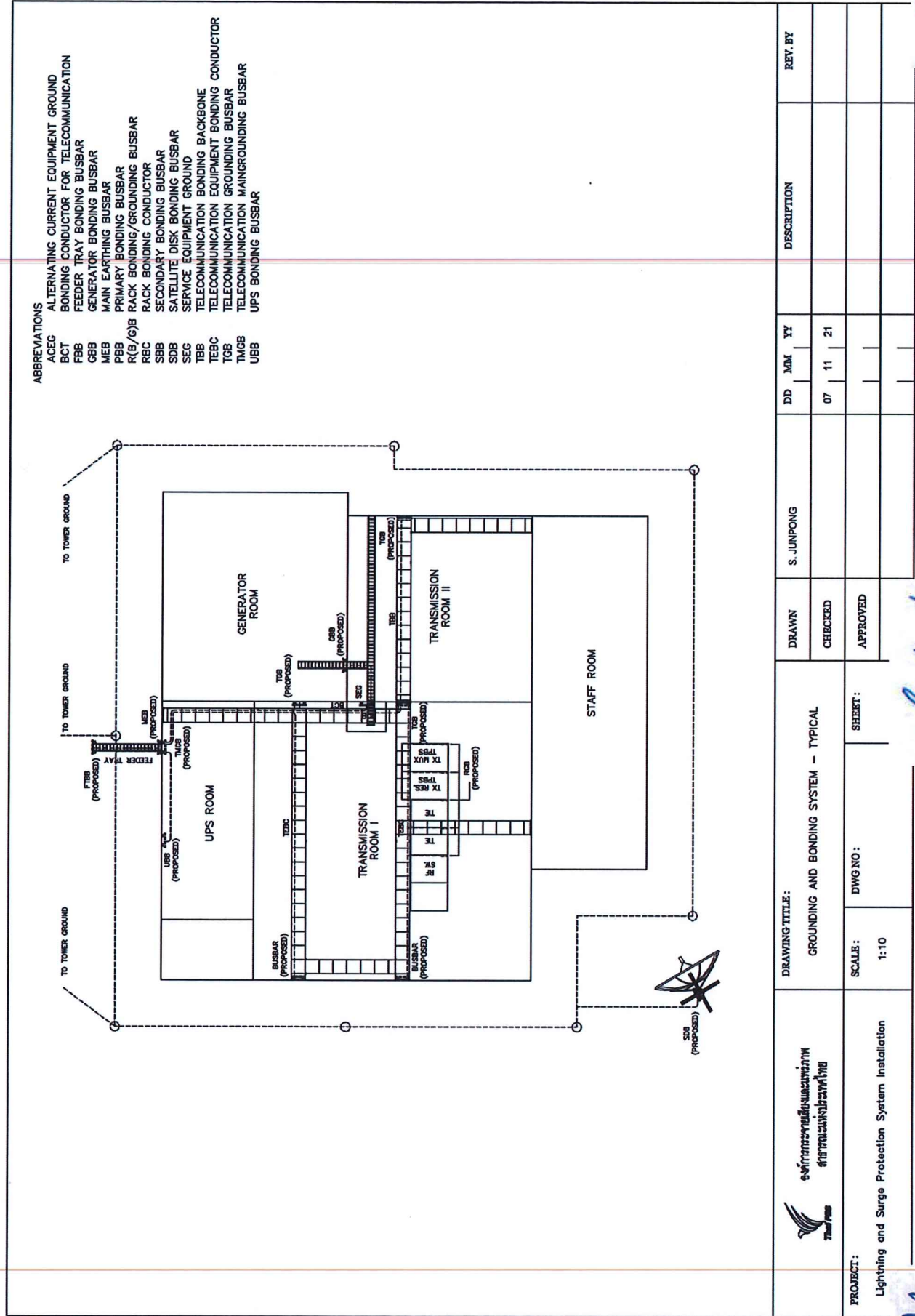
Ong

ภาคผนวก ง
ระบบกราวด์และการต่อฝาก (ตัวอย่าง)

At. d4.

Sutouch

Omjmy.



mm/mr.

Sutouch

At 04

ภาคผนวก จ

คำชี้แจงตามข้อกำหนด

ลำดับ ที่	รายละเอียดของข้อกำหนด	การปฏิบัติตามข้อกำหนด (C/ PC/ NC)	หมายเลข ชุด/บท/หน้า/หัวข้อ	หมายเหตุ

หมายเหตุ

- C หมายถึง ปฏิบัติตามข้อกำหนด
 PC หมายถึง ปฏิบัติบางส่วนตามข้อกำหนด
 NC หมายถึง ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนด

Oct. 44

Sutouch

Prof. mr.