



ประกาศองค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.)

เรื่อง ประกวดราคาซื้อระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าของสถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์ภูมิภาค ด้วยวิธีประกวด  
ราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.) มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าของสถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์ภูมิภาค ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคาของงานซื้อในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๘,๕๐๖,๕๐๐.๐๐ บาท (แปดล้านห้าแสนหกพันห้าร้อยบาทถ้วน) ตามรายการ ดังนี้

ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าสถานี ส่งสัญญาณภูมิภาค	จำนวน	๗	ระบบ
--	-------	---	------

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพให้ขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.) ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic

Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง


ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ๑๒ กรกฎาคม ๒๕๖๔ ระหว่างเวลา ๐๙.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

ผู้สนใจสามารถขอรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสารผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงก่อนวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ [www.thaipbs.or.th](http://www.thaipbs.or.th) หรือ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th) หรือ สอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐๒-๗๙๐-๒๑๗๕ ในวันและเวลาราชการ

ผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ โปรดสอบถามไปยัง องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.) ผ่านทางอีเมล [nondhanatht@thaipbs.or.th](mailto:nondhanatht@thaipbs.or.th) หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด ภายในวันที่ ๖ กรกฎาคม ๒๕๖๔ โดยองค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.)จะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ [www.thaipbs.or.th](http://www.thaipbs.or.th) และ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th) ในวันที่ ๖ กรกฎาคม ๒๕๖๔

ประกาศ ณ วันที่ ๒๙ มิถุนายน ๒๕๖๔



(นายอนุพงษ์ ไชยฤทธิ์)

รองผู้อำนวยการ

องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย

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



## เอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ ๑๖๐๖/๒๕๖๔

การซื้อระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าของสถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์ภูมิภาค  
ตามประกาศ องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.)

ลงวันที่ ๒๙ มิถุนายน ๒๕๖๔

องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.) ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "ส.ส.ท." มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ตามรายการ ดังนี้

ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าสถานี	จำนวน	๗	ระบบ
----------------------------------	-------	---	------

ส่งสัญญาณภูมิภาค

พัสดุที่จะซื้อนี้ต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันทีและมีคุณลักษณะเฉพาะตรงตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ฉบับนี้ โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

### ๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- ๑.๑ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
- ๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๑.๓ สัญญาซื้อขายทั่วไป
- ๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน
  - (๑) หลักประกันการเสนอราคา
  - (๒) หลักประกันสัญญา
- ๑.๕ บทนิยาม
  - (๑) ผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน
  - (๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
- ๑.๖ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
  - (๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑
  - (๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

### ๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ส.ส.ท. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

### 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) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีชื่อนิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่นข้อเสนอ สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่ได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

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

(๔) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

(๔.๑) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ (ถ้ามี)

(๔.๒) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภพ.๒๐)

(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 ทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) แคตตาล็อกและ/หรือแบบรูปรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ตามข้อ ๔.๔

(๓) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๔) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

(๔.๑) ตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดคุณลักษณะของผู้ยื่นเสนอราคากับ ส.ส.ท.

(๔.๒) เอกสารประกอบการพิจารณาตามข้อกำหนดคุณลักษณะ

(๕) 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 และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้องแนบบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียวโดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวงไว้แล้ว จนกระทั่งส่งมอบพัสดุให้ ณ องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.)

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๖๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอมองต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอมองจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย หรือวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก ส.ส.ท. ให้ส่งมอบพัสดุ

๔.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอมองจะต้องส่งแคตตาล็อก และหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของ ตามข้อกำหนด ไปพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกอบการพิจารณา หลักฐานดังกล่าวนี้ ส.ส.ท. จะยึดไว้เป็นเอกสารของทางราชการ

๔.๕ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอมองควรตรวจสอบร่างสัญญา รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอมองตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาซื้ออิเล็กทรอนิกส์

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอมองจะต้องยื่นข้อเสนอมองและเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ๑๒ กรกฎาคม ๒๕๖๔ ระหว่างเวลา ๐๙.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอมองและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอมองและการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอมองต้องจัดทำเอกสารสำหรับการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอมองต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ ส.ส.ท. ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๘ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอมองแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอมองที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอมองรายอื่น ตามข้อ ๑.๕ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอมองรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอมองที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอมองรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอมองที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอมอง

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอมอง มีผู้ยื่นข้อเสนอมองรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตามข้อ ๑.๕ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอมองรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอมอง และ ส.ส.ท. จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอมองดังกล่าวเป็นผู้ทำงานเว้นแต่ ส.ส.ท. จะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นข้อเสนอมองรายนั้นมิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำความดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของ ส.ส.ท.

๔.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอมองจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

(๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

(๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้

จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)

#### ๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน ๔๙๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่แสนเก้าหมื่นบาทถ้วน)

๕.๑ เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ยื่นข้อเสนอนำเช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารสั่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้ ส.ส.ท. ตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๖๔ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

กรณีที่ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ำรายที่สัญญาาร่วมค้ำกำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

#### ๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ ส.ส.ท. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ  
กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ ส.ส.ท. จะพิจารณาจากราคารวม

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอ

เอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะขายไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่ส.ส.ท.กำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ ส.ส.ท. สงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของส.ส.ท.

(๒) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือส.ส.ท. มีสิทธิ์ให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ ส.ส.ท. มีสิทธิ์ที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ ส.ส.ท. ทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของ ส.ส.ท. เป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้งส.ส.ท. จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลาดเคลื่อน หรือบิดเบือนมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือส.ส.ท. จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ ส.ส.ท. มีสิทธิ์ที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิ์เรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากส.ส.ท.

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

## ๗. การทำสัญญาซื้อขาย



๗.๑ ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วน ภายใน ๕ วันทำการ นับแต่วันที่ทำข้อตกลงซื้อส.ส.ท.จะพิจารณาจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือแทนการทำสัญญาตาม แบบสัญญาตั้งระบุ ในข้อ ๑.๓ ก็ได้

๗.๒ ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ไม่สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วน ภายใน ๕ วันทำการ หรือส.ส.ท.เห็นว่าไม่สมควรจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือ ตามข้อ ๗.๑ ผู้ชนะการประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญาตั้งระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือ กับส.ส.ท.ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่า สิ่งของที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้ส.ส.ท.ยึดถือไว้ในขณะทำสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

(๑) เงินสด

(๒) เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์ นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

(๓) หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบาย กำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

(๔) หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตาม รายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของ ธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

(๕) พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ (ผู้ขาย) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาซื้อขายแล้ว

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ย ตามอัตราส่วนของพัสดุที่ซื้อซึ่งส.ส.ท. ได้รับมอบไว้แล้ว

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

ส.ส.ท. จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวง แล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือ ข้อตกลงเป็นหนังสือ และส.ส.ท. ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงซื้อ ขายเป็นหนังสือ ให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาซื้อขายตามแบบตั้งระบุในข้อ ๑.๓ หรือ ทำข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายใน

ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่ ส.ส.ท. ได้รับมอบสิ่งของ โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ ดั้งเดิมภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

#### ๑๑. ข้อสงวนสิทธิในการยื่นข้อเสนอและอื่นๆ

๑๑.๑ เงินค่าพัสดุสำหรับการซื้อครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๔

การลงนามในสัญญาจะกระทำได้ ต่อเมื่อส.ส.ท.ได้รับอนุมัติเงินค่าพัสดุจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๔ แล้วเท่านั้น

๑๑.๒ เมื่อส.ส.ท.ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้ขาย และได้ตกลงซื้อสิ่งของตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้ขายจะต้องส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศและของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม ประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ ดังนี้

(๑) แจ้งการส่งหรือนำสิ่งของที่ซื้อขยดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ขายส่ง หรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม ประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของที่ซื้อขยดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้นโดยเรืออื่นที่มีใช้เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม ประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์

๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งส.ส.ท.ได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ ภายในเวลาที่กำหนด ดังระบุไว้ในข้อ ๗ ส.ส.ท.จะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกจ้งจากผู้ออกหนังสือค้ำประกันการยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกจ้งให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๔ ส.ส.ท.สงวนสิทธิที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ ให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของส.ส.ท. คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๑.๖ ส.ส.ท.อาจประกาศยกเลิกการจัดซื้อในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากส.ส.ท.ไม่ได้

(๑) ส.ส.ท.ไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อหรือที่ได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดซื้อครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดซื้อหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดซื้อครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ส.ส.ท. หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

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

**๑๒. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ**

ในระหว่างระยะเวลาการซื้อ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

**๑๓. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ**

ส.ส.ท. สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับส.ส.ท. ไว้ชั่วคราว

องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย(ส.ส.ท.)

๒๙ มิถุนายน ๒๕๖๔

## ข้อกำหนดคุณลักษณะ

### ติดตั้งระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ระบบสายดิน และอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก



#### วัตถุประสงค์

องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย (ส.ส.ท.) มีความประสงค์จะทำการสำรวจ ออกแบบ จัดทำ ติดตั้งระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ระบบสายดิน และอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก เพื่อการป้องกันอันตราย หรือ ลดความเสียหายอันเนื่องมาจากฟ้าผ่า ไฟกระชอก การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า กำลัง ซึ่งปะปนเข้ามา หรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้า AC Power Line ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ หรือ เหนี่ยวนำเข้ามาทางคู่สายสัญญาณต่างๆ โดยทำให้เกิดความปลอดภัยต่อเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน ระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ระบบเครื่องส่งสัญญาณโทรทัศน์ระบบ อุปกรณ์ระบบดาวเทียม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่สถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์ 1) บึงกาฬ 2) เชียงใหม่ 3) นครสวรรค์ 4) นครศรีธรรมราช 5) สงขลา 6) นครราชสีมา และ 7) สิงห์บุรี

#### 1. ขอบเขตงาน และอุปกรณ์ที่ ส.ส.ท. ต้องการ

1.1 สำรวจ ออกแบบ จัดทำ ติดตั้งระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า (Lightning Protection System) ระบบสายดิน และอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก พร้อมอุปกรณ์ส่วนควบ จำนวน 7 สถานี มีรายละเอียดของแต่ละสถานี ดังต่อไปนี้

- ก. ติดตั้งระบบตัวนำล่อฟ้า (Air termination system) สำหรับเสาส่งสัญญาณโทรทัศน์
  - ข. ติดตั้งระบบตัวนำลงดิน (Lightning down conductor system) สำหรับเสาส่งสัญญาณโทรทัศน์
  - ค. ติดตั้งระบบสายดิน หรือ รากสายดิน หรือ หลักรากดิน (Grounding System)
  - ง. ประสานสัณยัอุปกรณ์ภายนอกอาคาร (Earthing and bonding outside equipment room) ได้แก่ 1) Cable Ladder หรือ Cable Tray 2) ระบบจานรับสัญญาณดาวเทียม (Satellite Dish)
  - จ. ประสานสัณยัอุปกรณ์ภายในอาคาร (Bonding Inside Equipment Room) ได้แก่ 1) ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 2) ห้องจ่ายระบบไฟฟ้า 3) ห้องเครื่องส่งสัญญาณโทรทัศน์ 4) Cable Ladder
  - ฉ. อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเกินจากฟ้าผ่า (Surge Protection Device) พร้อมติดตั้ง ดังนี้ 1) ที่ระบบจ่ายไฟฟ้า (MDB) 2) ที่ระบบไฟส่องสว่างเตือนการจราจรทางอากาศ 3) Coaxial Lightning Protector ของสายนำสัญญาณ (L- Band) 4) SPD สำรองทุกสถานี
- |  |                   |
|--|-------------------|
| ข. เครื่องนับจำนวน และบันทึกเหตุการณ์ฟ้าผ่า          | สถานีละ 1 เครื่อง |
| ช. Ground Monitoring                                 | สถานีละ 1 เครื่อง |
| ณ. AC Power Distribution Panel with Surge Protection | สถานีละ 2 เครื่อง |

12        


## 2. ผู้ยื่นเสนอราคาให้ตรวจสอบคุณสมบัติของดินที่สถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์ เพื่อใช้เป็นเอกสารยืนยันวันเสนอราคา

- 2.1. ผู้ยื่นเสนอราคาต้องมีหน้าที่ทำการสำรวจ และวัดค่าความต้านทานจำเพาะของดิน (Soil Resistivity) ทั้ง 7 สถานี ในการเข้าสำรวจนั้น ให้แจ้งกับ ส.ส.ท. หรือ ตามที่ ส.ส.ท. จะกำหนดในการเข้าสำรวจพื้นที่
- 2.2. กำหนด ออกแบบ หาค่าความยาวที่เหมาะสมของรากสายดิน (Effective Length)
- 2.3. ผู้ยื่นเสนอราคาต้องทำการวัดค่าความต้านทานจำเพาะของดิน (Soil resistivity ( $\rho$ )) ด้วยวิธีการวัด 4 จุด เป็นวิธีของเวนเนอร์ (มาตรฐาน ITU-T K.112-2019 และ IEC 62305 Part 1-4) โดยให้แสดงวิธีการคำนวณออกแบบระบบ ใช้สูตรของเวนเนอร์ แสดงผลการคำนวณแยกค่าความต้านทานเฉพาะของดินเป็นรายสถานีโทรทัศน์ฯ ใช้ยื่นในวันเสนอราคา มีสูตรคำนวณดังนี้

$$\rho = 2\pi a \frac{\Delta V}{I} (\Omega m) \text{ or } \rho = 2\pi a R (\Omega m)$$

2.4. ผู้ยื่นเสนอราคาต้องทำการวัดค่าความเป็น กรด-ด่าง และค่าความเค็มของดิน โดยเครื่องมือวัดที่มีมาตรฐาน เพื่อพิจารณาเลือกวัสดุ อุปกรณ์ใช้การต่อลงดิน ให้มีอายุใช้งานยาวนานกว่า 30 ปี หรือ ที่เหมาะสม โดยให้แสดงการคำนวณอายุการใช้งาน (Corrosion Rate) ตาม ASM Handbook Volume 13, Corrosion พร้อมเสนอผลการคำนวณยืนยันวันเสนอราคา

2.5. หากพื้นที่ของสถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์เป็นพื้นหิน เขาหินล้วน ไม่สามารถทำการวัดค่าความต้านทานจำเพาะของดินด้วยวิธีของเวนเนอร์ 4 จุด (Soil Resistivity) ให้ผู้ยื่นเสนอนำเสนอเทคนิคอื่น ๆ เพื่อนำข้อมูลมาคำนวณ ออกแบบเพื่อทำการติดตั้ง หาค่าความยาวที่เหมาะสมของรากสายดิน (Effective Length) มาตรฐาน ITU-T K.112-2019 และ IEC 62305 Part 1-4 หรือ เทคนิคอื่นตามที่ ส.ส.ท. เห็นชอบ

## 3. ให้ผู้ยื่นเสนอราคาออกแบบระบบป้องกันฟ้าผ่าตามขอบเขตงาน และตามความต้องการของ ส.ส.ท. ใช้เป็นเอกสารยืนยันในวันเสนอราคา มีรายละเอียดดังนี้

3.1. ให้ผู้ยื่นเสนอราคาออกแบบระบบป้องกันฟ้าผ่าภายนอกตามมาตรฐาน IEC 62305 (1-4) และ ITU-T K.112-2019 โดยเลือกกระดักการป้องกันฟ้าผ่า และระบบตัวนำล่อฟ้า ให้ออกแบบโดยใช้ วิธีมุ่มป้องกัน หรือ วิธีตาข่าย หรือ วิธีทรงกลมกลิ้ง ให้เป็นไปตามหลักการมาตรฐานสากล เพื่อให้เกิดความปลอดภัยของห้อง อุปกรณ์เครื่องส่งสัญญาณโทรทัศน์ ระบบสายอากาศ สายนำสัญญาณ ระบบ GPS ระบบไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง รวมถึงความปลอดภัยตัวบุคคล และทรัพย์สินอื่น ๆ ที่อยู่ในสถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์อย่างสูงสุด

### 3.1.1. การออกแบบ และติดตั้งระบบตัวนำล่อฟ้า (Air Termination System)

ก. โครงสร้างทั้งหมดที่อยู่ภายในสถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์ของ ส.ส.ท. ได้แก่ เครื่องมืออุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ต้องอยู่ภายใต้พื้นที่ป้องกันของระบบตัวนำล่อฟ้า (Air Termination System) รวมถึง

12  
main  
Quint

ห้องติดตั้งอุปกรณ์เครื่องส่งสัญญาณโทรทัศน์ (Equipment Room) สายอากาศ (Antenna) สายนำสัญญาณ (Feeders) อุปกรณ์รวมสัญญาณ (UHF Combiner) ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Distribution) ระบบงานรับสัญญาณดาวเทียม (Satellite Dish) ซึ่งระบบตัวนำล่อฟ้า สามารถออกแบบด้วยวิธี แบบมุมป้องกัน (Protective Angle Method) หรือ วิธีทรงกลมกลิ้ง (Rolling Sphere Method) ที่สอดคล้องกับระดับการป้องกันฟ้าผ่า (Lightning Protection Level: LPL) ให้มีการออกแบบตามมาตรฐาน ITU-T K.112 และ IEC 62305 (1-4) โดยเลือกระดับการป้องกันฟ้าผ่าจากการประเมินความเสี่ยงตามมาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าภาคที่ 2 การบริหารความเสี่ยง ซึ่งระดับการป้องกันฟ้าผ่าที่ปลอดภัยที่สุดคือระดับที่ 1 (LPL I) และระดับที่ต่ำที่สุดที่มาตรฐานยอมรับได้ คือ ระดับที่ 4 (LPL IV)

ข. ให้เชื่อม หรือ แคล้มจับยึดแท่งตัวนำล่อฟ้าเข้ากับตัวโครงสร้างของเสาสัญญาณ หรือ เทคนิคอื่นๆ ที่มีความแข็งแรงปลอดภัยได้มาตรฐาน หรือ เทคนิคอื่นตามที่ ส.ส.ท. เห็นชอบ

ค. หากใช้ตัวนำล่อฟ้าแบบชนิดติดเสา (Lightning Pole) ตัวเสาให้ใช้เหล็กชุบกลวาไนซ์

ง. การติดตั้งตัวนำล่อฟ้าในลักษณะต่างๆ ตามการออกแบบ และชิ้นส่วนประกอบ ให้แสดงผลการคำนวณ สามารถทนต่อแรงลมความเร็วไม่น้อยกว่า 130 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยต้องไม่เกิดความเสียหาย

จ. ตัวนำล่อฟ้า ความยาวของ Lightning Pole ตำแหน่งการติดตั้ง ส.ส.ท. จะพิจารณาอนุมัติตามความเหมาะสมของแต่ละสถานี

ฉ. กรณีสายอากาศ (Antenna) ติดตั้งเป็นแบบ Top Mount Antenna ตัวนำล่อฟ้าที่ติดตั้งใหม่ต้องอยู่ในตำแหน่งสูงที่สุดของเสาส่งสัญญาณโทรทัศน์

ช. กรณีสายอากาศ (Antenna) ติดตั้งด้านข้างเสาส่งสัญญาณโทรทัศน์ ต้องติดตั้งตัวนำล่อฟ้าแนวระดับ (Horizontal Air Termination) เพื่อป้องกันการถูกฟ้าผ่าด้านข้าง (Side Flash) กับสายอากาศที่ติดตั้งด้านข้างเสา (Side-Mounted Antenna) จะต้องป้องกันด้วยการติดตั้งแท่งตัวนำล่อฟ้าในรูปแบบแนวระดับ (Horizontal Lightning Rod) ที่ตำแหน่งด้านบน และด้านล่างของสายอากาศ

ซ. ให้ติดตั้งระบบตัวนำล่อฟ้า (Air Termination System) เพิ่มที่อาคารสื่อสาร หากพื้นที่ป้องกันจากเสาส่งสัญญาณโทรทัศน์ครอบคลุมไม่ถึง

3.1.2. การออกแบบระบบตัวนำลงดิน (Lightning Down Conductor System) ให้ผู้ยื่นเสนอราคา ออกแบบระบบดังต่อไปนี้

ก. กรณีใช้เสาส่งสัญญาณโทรทัศน์ที่เป็นโครงสร้างโลหะ จะใช้เป็นตัวนำลงดินได้ ต้องมีรายละเอียดดังนี้

1) ต้องมีพื้นที่หน้าตัดมากกว่า 125 ตร.มม. และต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าโดยที่จุดเชื่อมต่อทุกจุดต้องมีการวัดค่าความต้านทานของจุดต่อไม่เกิน 1 mΩ (ให้แสดงวิธีการวัดค่า แสดงรูปถ่าย โดย ส.ส.ท. จะสุ่มกำหนดจุดวัดในวันส่งมอบงาน)

kr  
m  
อ.พ.น.

2) การเชื่อมต่อตัวนำลงดินของเสาส่งสัญญาณเข้ากับระบบรากสายดิน ให้ต่อตัวนำลงดินที่ตำแหน่งขาเสาสัญญาณทุกขาเสาส่งสัญญาณ หรือ ตำแหน่งโครงสร้างอื่นที่ ส.ส.ท. เห็นชอบ ดังนี้

- กรณีขาสากลม ห้ามเชื่อมประสานด้วยความร้อน (Exothermic welding) ให้ใช้เทคนิคอื่นในการเชื่อมต่อ เช่น ใช้ Terminal Lug พร้อมกับยึดแน่นด้วยน็อต โดยที่จุดเชื่อมต่อทุกจุดต้องมีการวัดค่าความต้านทานของจุดต่อไม่เกิน 1 mΩ หรือตามที่ ส.ส.ท. มีความเห็นเป็นอย่างอื่น
- ปลายสายตัวนำอีกด้านให้นำลงไปเชื่อมต่อกับระบบรากสายดินในระดับใต้พื้นดินกับตัวนำหลักดินหรือรากสายดิน โดยใช้การเชื่อมแบบ Exothermic welding

ข. ที่โครงสร้างของชุดสายอากาศติดตั้งบนสุดของเสาส่งสัญญาณโทรทัศน์ (UHF Antenna) ห้ามไม่ให้ใช้โครงสร้างโลหะหรือส่วนหนึ่งส่วนใด ของโครงสร้างชุดสายอากาศ ช่วงที่ผ่านบริเวณสายอากาศ (UHF Antenna) ตลอดทั้งช่วงความยาวเป็น Lightning Down Conductor เพราะอาจจะทำให้มีความเสี่ยงจากการแฟลชและเหนี่ยวนำจากกระแสฟ้าผ่าได้ มีรายละเอียดดังนี้

1) ให้ใช้สายตัวนำลงดินหุ้มฉนวนสำหรับระบบป้องกันฟ้าผ่าแบบแยกอิสระ (Insulating Down Conductor for Isolated LPS) ซึ่งผลิตมาเพื่อควบคุมระยะแยกและป้องกันความเสียหายจากการเหนี่ยวนำจากกระแสฟ้าผ่า ติดตั้งใช้งานในตำแหน่งช่วงดังกล่าว

2) สาย Insulating Down Conductor for Isolated LPS มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตามที่กำหนด หรือ ตามที่ระบุในแบบ

3) ให้ติดตั้งตัวนำลงดินแบบแยกอิสระนี้ในช่วงที่ผ่านบริเวณสายอากาศ อย่างน้อยจำนวน 2 เส้น เข้ากับแท่งตัวนำล่อฟ้า

4) การจับยึดสาย Insulating Down Conductor for Isolated LPS เข้ากับโครงเสาโลหะด้วยอุปกรณ์จับยึดที่ถูกผลิตมาใช้เฉพาะกับสายรุ่นที่เสนอมา

5) ให้ติดตั้งสายในแนวตั้งและมีความยาวเพียงพอที่จะเชื่อมต่อเข้ากับขาเสาหลักของเสา

6) การเชื่อมต่อประสานศักร์ด้วยความร้อน (Exothermic welding) ที่ปลายสาย โดยกรณีขาสากลม ห้ามเชื่อมประสานด้วยความร้อน (Exothermic welding) ให้ใช้เทคนิคอื่นในการเชื่อมต่อ เช่น ใช้ Terminal Lug พร้อมกับยึดแน่นด้วยน็อต หรือ ตามที่ ส.ส.ท. มีความเห็นเป็นอย่างอื่น โดยที่จุดเชื่อมต่อทุกจุดต้องมีการวัดค่าความต้านทานของจุดต่อไม่เกิน 1 mΩ

7) ติดตั้งเครื่องนับจำนวนฟ้าผ่าบันทึกเหตุการณ์ฟ้าผ่า ให้ยึดติดกับตัวนำลงดินที่ขาเสา

ค. การออกแบบเฉพาะวิธีการของข้อ ก. ในเทคนิคอื่น ใช้วัสดุอื่นๆ ที่ยอมรับตามมาตรฐาน ITU-T K.112-2019 และ IEC 62305 Part 1-4 ทั้งนี้ต้องคำนึงถึง การติดตั้ง น้ำหนักของวัสดุที่นำมาใช้งาน ความทนทาน ความปลอดภัยของการรับน้ำหนักของเสา โดยต้องมีการแสดงผลของการออกแบบดังนี้

12

ก. ๑๒

- 1) การออกแบบ Lightning Down Conductor System และ แบบการติดตั้ง
- 2) น้ำหนักรวมของวัสดุที่จะนำมาใช้ติดตั้ง Lightning Down Conductor System
- 3) การออกแบบขึ้นอยู่กับภาระอนุมัติของ ส.ส.ท. หรือ เจ้าของพื้นที่เป็นสำคัญ

3.1.3. การออกแบบระบบสายดินหรือรากสายดินหรือหลักดิน (Grounding System) สำหรับสถานีที่สามารถทำการสำรวจพื้นที่หาค่าความต้านทานจำเพาะของดิน (Soil Resistivity) ด้วยวิธี 4 หลัก (4-Pole Method: Wenner Method) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก. การออกแบบค่าความต้านทานของหลักดินรวมที่ใช้ในระบบการต่อลงดิน (หลังติดตั้งเสร็จแล้ว) เมื่อทำการวัดค่าด้วยเครื่องมือวัดที่มีมาตรฐานจะต้องต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 โอห์ม

ข. ให้แสดงการออกแบบและการคำนวณของแต่ละสถานี ตามมาตรฐาน ITU-T K.112-2019 และ IEC 62305 Part 1-4 โดยในโครงการนี้ ส.ส.ท. กำหนดที่ไม่เกิน 5 โอห์ม

ค. หาคความยาว  $l_1$  จากกราฟ ด้วยค่า  $\rho$  และระดับ LPL โดยความยาว  $l_1$  ดูได้จากกราฟความยาวต่ำสุด  $l_1$  ของรากสายดินแต่ละชุดจำแนกตามชั้นของระบบป้องกันฟ้าผ่า (Minimum radius  $l_1$  of ring loop according to the class of LPS) ซึ่งค่าความยาว  $l_1$  ขึ้นอยู่กับ LPL และ Soil Resistivity

ง. ระบบรากสายดินของสถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์ฯ ต้องทำให้อยู่ในรูป Ring Loop รอบ ๆ Tower หรือ ตามที่ ส.ส.ท. มีความเห็นเป็นอย่างอื่น โดยความยาวรัศมีเฉลี่ยของ Ring Loop  $r_e$  ต้องไม่น้อยกว่าความยาว  $l_1$  โดยคำนวณหาพื้นที่ขั้นต่ำของ Ring Loop ( $S_m$ ) ก่อนแล้วคำนวณหาพื้นที่ของสถานีโทรทัศน์ฯ ที่มี ( $S_r$ ) หากพบว่าพื้นที่ติดตั้งเสา Tower ของสถานีโทรทัศน์ฯ ( $S_r$ ) เล็กกว่า ( $S_m$ ) จะต้องเพิ่มตัวนำแนวนอน  $l_r$  หรือแท่งตัวนำแนวตั้ง  $l_v$

จ. การคำนวณหาความยาวขั้นต่ำของ Earthing electrode ที่ต้องเพิ่ม โดยหาความยาวรัศมีเฉลี่ย  $r_e$  ของ Ring Loop นี้ จากสูตร

$$r_e = \sqrt{\frac{S_r}{\pi}}$$

ฉ. หาคความยาวของ Earthing electrode ที่ต้องเพิ่มในแบบแนวนอน  $l_r$  จากสูตร

$$l_r = l_1 - r_e$$

ช. หาคความยาวของ Earthing electrode ที่ต้องเพิ่มในแบบแนวตั้ง  $l_v$  จากสูตร

$$l_v = (l_1 - r_e)/2$$

ซ. หากต้องเพิ่มรากสายดินหรือหลักดิน (Earthing electrode) ควรเพิ่มอย่างน้อย 4 มุมของ Ring Loop

IR

work



ฉ. หากค่าความต้านทานดินรวมของสถานีส่งสัญญาณโทรศัพท์สูงเกินกว่า 5 โอห์ม ให้ทำการคำนวณออกแบบเพิ่มเติมวิธีจากข้อ 3.1.3 ที่เป็นความยาวรากสายดินขั้นต่ำ ด้วยการเพิ่มระยะสายตัวนำ หรือใช้สารปรับปรุงสภาพดิน (MEG: Grounding Enhancement Material) ที่ทำให้ค่าความต้านทานดินรวมของสถานีโทรศัพท์ฯ ต้องต่ำกว่า 5 โอห์ม

3.1.4 การออกแบบระบบสายดินหรือรากสายดินหรือหลักดิน หากพื้นที่เป็นพื้นที่หิน ภูเขาหินล้วน ไม่สามารถทำการวัดค่าความต้านทานจำเพาะของดินด้วยวิธีของเวนเนอร์ 4 จุด (Soil Resistivity) ให้ผู้ยื่นเสนอราคานำเสนอเทคนิคอื่นๆ เพื่อนำมาคำนวณ ออกแบบเพื่อทำการติดตั้ง หากค่าความยาวที่เหมาะสมของรากสายดิน (Effective Length) ตามมาตรฐาน ITU-T K.112-2019 และ IEC 62305 Part 1-4 หรือ เทคนิคอื่นตามที่ ส.ส.ท. เห็นชอบ

3.1.5 สำหรับสถานีฯ ที่มีค่าความต้านทานจำเพาะของดินสูง หรือ บริเวณภูเขาหิน ซึ่งการติดตั้งระบบรากสายดินแบบธรรมดา ไม่สามารถทำให้ค่าความต้านทานดินต่ำได้ตามต้องการ หรือ พื้นที่การติดตั้งมีจำกัด ให้ใช้สารปรับปรุงสภาพดิน (Grounding Enhancement Material) ที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดอ้างอิงหลักการออกแบบตามมาตรฐาน IEEE80 โดยในการออกแบบใช้งาน ให้สามารถใช้รูปแบบการติดตั้ง หรือ ใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

ก. ให้ใช้ท่อหุ้มรอบสายตัวนำต่อลงดินในแนวระนาบ กำหนดให้ความกว้างไม่น้อยกว่า 20 ซม. ความหนาไม่น้อยกว่า 5 ซม.

ข. ให้ใช้ท่อหุ้มรอบสายตัวนำต่อลงดินในแนวตั้ง กำหนดให้เส้นผ่านศูนย์กลางของหลุมไม่น้อยกว่า 15 ซม. ความลึกไม่น้อยกว่าความยาวของแท่งหลักดิน

#### 4. ประสานค้ำยกอุปกรณ์ภายนอกอาคาร (Earthing And Bonding Outside Equipment Room)

4.1 ประสานค้ำยกอุปกรณ์ชิ้นส่วนโลหะอื่นๆ ที่ติดตั้งบริเวณเสาส่งสัญญาณ เช่น รางสายสัญญาณ กับเสาส่งสัญญาณ

4.2 ประสานค้ำยกระบบรากสายดินของเสาส่งสัญญาณที่ติดตั้งใหม่เชื่อมต่อกับระบบรากสายดินเดิมของอาคาร เพื่อลดผลกระทบของแรงดันย่างก้าว (Step Voltage) และ แรงดันสัมผัส (Touch Voltage)

4.3 ประสานค้ำยกระบบรากสายดิน (Earthing Bonding) เข้ากับบัสบาร์การต่อลงดินที่จัดหาและติดตั้งใหม่โดยผู้รับจ้าง ที่ตำแหน่งใต้จานรับสัญญาณดาวเทียมหลัก โดยใช้วิธีเชื่อมด้วยความร้อน (Exothermic Welding)

4.4 จัดหา และติดตั้งบัสบาร์การต่อลงดินสำหรับภายนอกใหม่

ก. ที่ตำแหน่งบริเวณใต้เสาส่งสัญญาณก่อนเข้ารางสายนำสัญญาณแนวนอน ดังนี้

ข. บัสบาร์การต่อลงดินภายนอกที่ตำแหน่งใกล้กับหน้าต่างทางเข้าสาย UHF Feeder ของอาคาร

ค. บัสบาร์การต่อลงดินภายนอกที่ตำแหน่งใต้จานรับสัญญาณดาวเทียมหลัก

12

สมชาย อดิเรก

- ง. บัสบาร์ต้องต่อกับระบบรากสายดิน เชื่อมต่อด้วยความร้อน (Exothermic Welding)
- 4.5 การประสานศักร์ในตำแหน่งต่างๆ ให้ใช้สาย Flexible Copper Braid Bond หรือ สายตัวนำทองแดงขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 35 ตร.มม. หรือ สายชนิดอื่นๆ ที่ได้มาตรฐานเหมาะสมกับสถานที่ โดยที่จุดเชื่อมต่อต้องมีการวัดค่าความต้านทานของจุดต่อไม่เกิน 1mΩ (ทำการสุ่มตรวจวัด)
- 4.6 ประสานศักร์รางสายนำสัญญาณ (Feeder Tray Bonding) ดังนี้
- ให้ทำการประสานศักร์ (Bonding) ทุกจุดรอยต่อระหว่างราง (ทั้งสองด้าน) ของแนวตามยาว
  - ปลายรางด้านเสาส่งสัญญาณให้ทำการต่อประสานศักร์เข้ากับเสาส่งสัญญาณและบัสบาร์
  - ปลายรางด้านหน้าต่างทางเข้าสาย (อาคาร) UHF Feeder ต้องต่อประสานศักร์เข้ากับบัสบาร์
- 4.7 การเชื่อมประสานศักร์ให้คำนึงเรื่องการกัดกร่อนที่เกิดจากการแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้า (Galvanic corrosion) ที่ทุกจุดเชื่อมหรือจุดต่อระหว่างตัวนำต่อลงดินต้องดำเนินการป้องกันการกัดกร่อน ยกเว้นส่วนที่ฝังอยู่ในคอนกรีต หากตัวนำลงดินมีบางส่วนที่จะต้องแทรกลงไปดินจะต้องมีการทำมาตรการป้องกันสนิมและการกัดกร่อนที่เหมาะสมกับวัสดุและสถานที่
- 4.8 หากมีตัวนำลงดินที่อยู่เหนือผิวดิน จะต้องป้องกันความเสียหายจากทางกายภาพโดยการใส่ท่อร้อยสายที่เหมาะสมกับสถานที่
- 4.9 ประสานศักร์สายนำสัญญาณตำแหน่งล่างเข้ากับเสาส่งสัญญาณโลหะ (Feeder Cable Bonding to Tower) และเข้ากับบัสบาร์การต่อลงดิน (Earthing Bar) ที่อยู่ใต้เสาส่งสัญญาณ เพื่อป้องกันปัญหา Flash over และ ลดค่า Inductive Impedance หรือ ตามที่ ส.ส.ท. จะกำหนดเป็นอย่างอื่น
- 4.10 ต้องทำการเชื่อมประสานศักร์ระบบสายดินหรือรากสายดิน (Grounding System and Earthing bonding) ทุกระบบในสถานีโทรทัศน์เข้าด้วยกันกับตัวนำการต่อลงดินที่อยู่ใต้ดินโดยต้องเชื่อมต่อด้วยความร้อน (Exothermic Welding) หรือ ตามที่ ส.ส.ท. จะกำหนดเป็นอย่างอื่น

## 5. ประสานศักร์ระบบป้องกันฟ้าผ่าภายใน (Internal Lightning Protection System)

- 5.1 การประสานศักร์ให้ใช้สายตัวนำทองแดงขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 16 ตร.มม. หรือ ตามชนิดขนาดสายตัวนำที่ ส.ส.ท. อนุมัติให้ใช้
- 5.2 โดยที่จุดเชื่อมต่อทุกจุดต้องมีการวัดค่าความต้านทานของจุดต่อไม่เกิน 1mΩ (จะทำการสุ่มตรวจวัด)
- 5.3 ประสานศักร์ระบบการต่อลงดินภายในอาคารเข้าด้วยกันกับตัวนำรากสายดินที่อยู่ใต้ดิน หรือ นอกอาคาร
- 5.4 การประสานศักร์ของอุปกรณ์ชิ้นส่วนโลหะภายใน (Internal Equipotential Bonding) เช่น รางเดินสายสัญญาณ (Cable ladder) มีรายละเอียดดังนี้
- |                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| ก. ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า         | จำนวน ตามแบบที่ผู้รับจ้างสำรวจและเสนอ |
| ข. ห้องจ่ายระบบไฟฟ้า เช่น ตู้ MDB | จำนวน ตามแบบที่ผู้รับจ้างสำรวจและเสนอ |

IR mlk ๑๓๐๐๐

- ค. ห้องเครื่องส่งโทรทัศน์ จำนวน ตามแบบที่ผู้รับจ้างสำรวจและเสนอ
- ง. Cable Ladder หรือ Cable Tray จำนวน ตามแบบที่ผู้รับจ้างสำรวจและเสนอ
- จ. งานประสานศักร์ตามที ส.ส.ท. จะมีความเห็นเป็นอย่างอื่น

5.5 จัดหาและติดตั้งบัสบาร์การต่อลงดินสำหรับระบบโทรคมนาคม (Telecommunications Main Grounding Busbar: TMGB) และ ทำการประสานศักร์กับระบบการต่อลงดิน มีรายละเอียดดังนี้

- ก. ที่ตำแหน่งใกล้หน้าต่างทางออกของสายนำสัญญาณภายในห้องอุปกรณ์ จำนวน 1 จุด
- ข. ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 1 จุด
- ค. ห้องเครื่องส่งโทรทัศน์ จำนวน 4 จุด
- ง. หรือ ตำแหน่งตามที่ ส.ส.ท. จะมีความเห็นเป็นอย่างอื่น

6 ข้อกำหนดทางเทคนิค เพื่อให้งานในโครงการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ จะต้องมื่ออุปกรณ์ประกอบ และวัสดุ ติดตั้งใช้งาน ดังต่อไปนี้ จะต้องยื่นเอกสารในวันเสนอราคา ดังนี้

6.1 เอกสารรับรองมาตรฐานโรงงานผู้ผลิตอุปกรณ์ตามมาตรฐาน ISO9001-2019 หรือ มาตรฐาน ISO ที่ใหม่กว่าของอุปกรณ์ที่ใช้ในข้อกำหนด ข้อ 6.2, 6.8, 6.9, 6.10

6.2 ตัวนำล่อฟ้า (Air Terminal) ให้ใช้เป็นแท่งทองแดง หรือ ทองแดงชุบตีบุก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 19 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 750 มม. หรือ การออกแบบอื่นๆ ที่มีมาตรฐานสากลเป็นที่ยอมรับ โดยที่ Air Terminal ต้องผ่านการทดสอบมาตรฐาน IEC 62561-2

6.3 หางปลา (Terminal Lug) จะต้องเป็นหางปลายาว 2 รู โดยวัสดุเป็นทองแดงบริสุทธิ์ 99.99% ชุบด้วยตีบุก มีระยะห่างของรูเป็นไปตามมาตรฐาน NEMA CC1, UL 486 และต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC62561-1 และได้รับใบรับรองคุณภาพ “UL Listed”

6.4 บ่อกรวดคอนกรีต Hand Hole (Concrete Inspection Pit) พร้อมฝาสำหรับ เปิด-ปิด ที่แข็งแรงทนทาน เพื่อใช้สำหรับครอบตำแหน่งตอกหลักดิน หรือแท่งกรวด เพื่อการตรวจสอบการผุกร่อนของแท่งกรวด และใช้เป็นจุดวัดทดสอบค่าความต้านทานของระบบกรวดได้โดยไม่ต้องสกัดพื้นคอนกรีต สามารถรับแรงกดได้ไม่น้อยกว่า 5kN. หรือ 5000Kg ตามมาตรฐานการทดสอบ IEC 62561-5 ที่ขอบบ่อกรวดคอนกรีต ต้องเทคอนกรีตรอบบ่อกว้าง 30 cm. พร้อมทำ Name plate เป็นโลหะไร้สนิม ติดประวัติและผลการติดตั้ง

6.5 บัสบาร์การต่อลงดินสำหรับระบบโทรคมนาคม (Telecommunications Main Grounding busbar, TMGB) ใช้รองรับการขยายของระบบสายดินของอาคารสื่อสารโทรคมนาคมและยังใช้เป็นจุดเชื่อมต่อศูนย์กลางของสาย Telecommunications Bonding Backbone (TBB) และสายดินจากอุปกรณ์ โดยให้ทำจากทองแดงบริสุทธิ์ 99.99 % มีขนาด สูงอย่างน้อย 100 มม. หนาอย่างน้อย 6 มม. ยาวอย่างน้อย 600 มม. และผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC62561-1

102

103

104

6.6 สายตัวนำในแนวระนาบ หรือ ตัวนำวงแหวน ให้ใช้สายตัวนำแกนเหล็กหุ้มทองแดง (Copper Clad Steel Wire Conductor) หรือ สายตัวนำทองแดง หรือ ใช้แบบผสมผสาน โดยสายตัวนำมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 50 ตร.มม. หรือ ตามที่ระบุในแบบ หรือ วัสดุที่ดีกว่า ต้องผ่านการทดสอบมาตรฐาน IEC 62561-2

6.7 สายตัวนำลงดินหุ้มฉนวนสำหรับระบบป้องกันฟ้าผ่าแบบแยกอิสระ (Insulating Down Conductor for Isolated LPS) ให้ใช้กับบริเวณที่มีความเสี่ยงจากการแฟลชและเหนี่ยวนำจากกระแสฟ้าผ่า ซึ่งเป็นสายตัวนำลงดินหุ้มฉนวนที่ผลิตมาเพื่อควบคุมระยะแยก และป้องกันความเสียหายจากฟ้าผ่าโดยเฉพาะ ดังนี้

6.7.1 ตัวนำทองแดง (ต่อเส้น) มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 50 ตารางมิลลิเมตร

6.7.2 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62561-8

6.7.3 อุปกรณ์จับยึดของสายตัวนำลงดินหุ้มฉนวนใช้สำหรับระบบป้องกันฟ้าผ่าแบบแยกอิสระ (Insulating Down Conductor for Isolated LPS) ให้ใช้วัสดุชนิดเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) สำหรับจับยึดสายเข้ากับพื้นหรือผนังเสาสัญญาณ โดยการติดตั้งให้จับยึดสายตัวนำในแนวระดับและแนวตั้ง ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1 เมตรหรือเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62305-3 และต้องมีคุณสมบัติผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62561-1 หรือ IEC 62561-4 ขึ้นอยู่กับลักษณะการจับยึด

6.8 หลักรดินชนิดแท่ง (Ground Rod) ผลิตจากเหล็กชุบด้วยทองแดง (Copper-Bond Steel) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 14.2 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร หรือ วัสดุอื่นๆ ที่เทียบเท่าหรือดีกว่ามีตามความยาวตามที่กำหนดในแบบ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

6.8.1 ทองแดงที่ใช้หุ้มมีความบริสุทธิ์ 99.9% และหุ้มอย่างแนบสนิทแบบ Molecularly Bonding หรือ Electro plating กับแกนเหล็ก ความหนาของทองแดงที่หุ้มที่จุดใดๆ ต้องไม่น้อยกว่า 0.25 มม.

6.8.2 ต้องผ่านการทดสอบการยึดแน่นและความคงทนของทองแดงที่หุ้มด้วยวิธี Jacket Adherence Test Bending Test และ Bending ตามมาตรฐาน UL-467 ได้รับใบรับรองคุณภาพ “UL Listed” และผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62561-2

6.9 สารปรับปรุงสภาพดิน Grounding Enhancement Material ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

6.9.1 มีค่าความต้านทานจำเพาะ 0.03 โอห์ม เมตร หรือ ดีกว่า

6.9.2 มีความคงทน ไม่ถูกชะล้างโดยน้ำ ไม่มีสารปนเปื้อน ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

6.9.3 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62561-7

6.10 ผงเชื่อมต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐาน UL 467 และได้รับใบรับรองคุณภาพ “UL Listed” การเชื่อมความร้อนด้วยวิธี Exothermic Welding คือ การเชื่อมต่อระหว่างตัวนำทองแดงกับตัวนำทองแดง หรือ ตัวนำทองแดงกับแท่งหลักดิน หรือ ตัวนำทองแดงกับเหล็ก หรือ ตัวนำแกนเหล็กหุ้มทองแดงกับหลักดินแท่งสแตนเลส และทุกรูปแบบการเชื่อมต่อจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62561-1

6.11 อุปกรณ์ป้องกันลျี่จจากฟ้าผ่า (Surge Protection Device) เพื่อป้องกันความเสียหายจากฟ้าผ่าที่เข้ามาที่ระบบจ่ายไฟฟ้ากำลังที่ตู้ MDB และระบบไฟเตือนอากาศยาน ดังต่อไปนี้ (เทียบเท่าหรือดีกว่า)

IR

man  
Dyana

ก. เป็นอุปกรณ์ที่นำมาใช้กับระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้า AC Line เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจากแรงดันไฟฟ้ากระชอก, แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดจากฟ้าผ่าหรือฟ้าแลบ, แรงดันไฟฟ้าแรงสูงที่เหนี่ยวนำอย่างฉับพลัน, ระดับแรงดันไฟฟ้าแรงสูงฉับพลันที่เกิดจากการตัดต่อหรือลัดวงจรในระบบสายส่งไฟฟ้า (Line Fault) เพื่อป้องกันอุปกรณ์และ Load ต่างๆ

- ข. Complies with : IEC 61643-11
- ค. Protection modes ระบบไฟเตือนอากาศยาน
- 1) ป้องกันที่ระบบไฟเตือนอากาศยาน : L/N-PE
  - 2) ป้องกันที่ระบบไฟเตือนอากาศยาน Class I +II/Type 1+2 (1 Phase AC Power System)
- ง. Protection modes ระบบไฟฟ้า MDB
- 1) ป้องกันที่ระบบไฟฟ้า MDB : L/N-PE, L-PEN
  - 2) ป้องกันที่ระบบไฟฟ้า MDB Class I +II/Type 1+2 (3 Phase AC Power System)
- จ. Nominal Voltage ( $U_n$ ) : 230/400 VAC (50 Hz)
- ฉ. Max. continuous operating voltage ( $U_c$ ) :  $\geq 275$  VAC
- ช. Max. discharge current (8/20) ( $I_{max}$ ) :  $\geq 50$  kA
- ซ. Lightning impulse current (10/350) ( $I_{imp}$ ) :  $\geq 25$  kA
- ฅ. Protection type : IP20 หรือดีกว่า
- ญ. ต้องมีเครื่องนับเสิร์จฟ้าผ่า (Surge Counter) ติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ป้องกันเสิร์จ SPD เพื่อใช้ในการตรวจนับจำนวนครั้งของ Surge มี Indicator :  $\geq 3$  digits (0-999)
- ฎ. ต้องมี SPD Circuit Breaker (SCB) หรือ Fuse ที่มีความเหมาะสมเป็น Disconnected Device สำหรับ SPD โดยต้องต่ออนุกรมกับ SPD ช่วยป้องกัน SPD ไม่ให้เกิดการไหม้ลุกลาม พังเสียหาย
- ฏ. Surge Protection จะต้องมีส่วนแสดงสถานะ การทำงานของอุปกรณ์ เป็น LED หรือ Fault Indicator ซึ่งสามารถแสดงสถานะการทำงานของ SPD ได้ว่าปกติหรือผิดปกติ
- ฐ. ตู้หรือกล่องที่ติดตั้ง SPD ทำจากโลหะเหล็ก มีขนาดที่เหมาะสม มีฝาเปิด-ปิด และสามารถตรวจสอบสถานะ SPD ได้โดยดูด้วยสายตาจากฝาหน้าตู้ที่ติดตั้ง SPD มีความปลอดภัยกับผู้ปฏิบัติงาน พร้อมคู่มือการปฏิบัติงาน หรือการออกแบบอื่นๆ ตามที่ ส.ส.ท. เห็นควร
- ฑ. เอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคของ SPD จากหน่วยงานของรัฐหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ภายในประเทศ ต้องผ่านการทดสอบมาแล้วไม่เกิน 2 ปี นับจากวันที่ยื่นเสนอราคา
- 6.12 อุปกรณ์ป้องกันเสิร์จจากฟ้าผ่า Coaxial Lightning Protector ของสายนำสัญญาณ L- Band
- 6.12.1 Connector type N type หรือ F type (Female to Female) ตามแต่ละสถานีใช้งาน
  - 6.12.2 DC Breakdown Voltage Indicated :  $\geq 90V$
  - 6.12.3 Insertion Loss : 0.4 dB (max)

- 6.12.4 Impedance : 75 Ohm
- 6.12.5 Maximum Withstand Current :  $\geq 5\text{kA}$
- 6.12.6 Gas tube Impulse Breakdown Voltage :  $\geq 1000\text{V}$
- 6.12.7 Gas tube Insulation Resistance :  $\geq 10,000\ \text{M}\Omega$
- 6.12.8 Replaceable Gas Tube Element
- 6.12.9 Protector will pass DC
- 6.12.10 Ground Lug
- 6.12.11 Frequency Range : 950 -1750 MHz
- 6.12.12 VSWR :  $\leq 1.3$
- 6.12.13 เป็นแบบที่สามารถติดตั้งใช้งาน Outdoor ได้
- 6.12.14 การติดตั้งเป็นไปตามที่ ส.ส.ท. เห็นชอบ หรือ จะกำหนดเป็นอย่างอื่น
- 6.13 ต้องมีเครื่องนับจำนวนฟ้าผ่าและบันทึกเหตุการณ์ฟ้าผ่า ที่เซ็นเซอร์ของตัวเครื่องสามารถตรวจจับได้ มีหน้าจอสแสดงผล ติดตั้งโดยยึดติดกับตัวนำลงดิน (Down conductor) หรือ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด
- 6.13.1 Complies with : IEC/EN 62561-6
- 6.13.2 Threshold Current ( $I_{TC}$ ) :  $\geq 1\ \text{kA}$  (8/20  $\mu\text{s}$ )
- 6.13.3 Maximum Discharge Current ( $I_{MCW}$ ) :  $\geq 100\ \text{kA}$  (10/350  $\mu\text{s}$ )
- 6.13.4 Maximum Number Of Events Logged : 999 หรือ มากกว่า
- 6.13.5 Average Battery Lifetime : 5 years หรือ มากกว่า
- 6.13.6 Mounting : Direct on Down Conductor
- 6.13.7 Degree of Protection : IP65 หรือ ดีกว่า
- 6.14 ต้องมีเครื่องตรวจสอบสถานะของค่ากราวด์ (Ground Monitoring ) เพื่อให้การบำรุงรักษาระบบ เป็นไปอย่างง่ายและสามารถตรวจสอบค่าได้เมื่อต้องการ โดยจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ โดย เครื่องจะแสดงค่า Ground Resistance และ สามารถแจ้งเตือนได้เมื่อค่าความต้านทานดินของระบบมีค่า ผิดปกติหรือเกินที่กำหนดไว้
- 6.14.1 Power Supply : 220-240 VAC, 50 Hz หรือใช้สำหรับประเทศไทย
- 6.14.2 Resistance Range : 0.01  $\Omega$  – 100  $\Omega$  หรือ ดีกว่า
- 6.14.3 Alarm Indication : Detector Audible หรือ Visual Alarm
- 6.14.4 Data Display Mode: : 3 Digits LCD Direct Indication หรือดีกว่า
- 6.14.5 สามารถเปิด หรือ ปิดเสียง Alarm ได้
- 6.15 อุปกรณ์ AC Distribution panel with surge protection

IR

Gwal  
mib

6.15.1 เป็นอุปกรณ์สำหรับจ่ายระบบไฟฟ้า AC 220 Volt 50 Hz ที่มี Outlet (L,N,G) ด้านหลังไม่น้อยกว่า 8 ช่อง และด้านหน้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง (สำหรับใช้เสียบ Load) โดยสามารถติดตั้งที่ Rack 19 นิ้วได้ ชนิดของตัวเครื่อง Housing หรือ Body ของตัวอุปกรณ์ต้องเป็นโลหะเท่านั้น ฟันสีกั้นสนิมอย่างดี ขนาด 1 U มีจุดต่อ Equipment Grounding ที่ด้านหลังเครื่อง และจะต้องมี Cable Bar Support สำหรับ Wiring สายไฟฟ้าให้มีความเรียบร้อยสวยงาม

6.15.2 อุปกรณ์ AC Distribution Panel with Surge Protection ที่จัดหาในครั้งนี้จะนำไปใช้งานกับ Load ดังต่อไปนี้ เช่น เครื่องส่งโทรทัศนฺ์ดิจิทัล อุปกรณ์ TIE อุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคม

6.15.3 AC Distribution Panel with Surge Protection ต้องมีคุณสมบัติป้องกันความเสียหายที่เกิด เช่น แรงดันไฟฟ้ากระชอก แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดจากฟ้าผ่า ซึ่งปนเข้ามาหรือเหนี่ยวนำเข้ามาในระบบจ่ายไฟฟ้า 220 Volt 50 Hz

6.15.4 ตัวเครื่องต้องมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากการลัดวงจรไฟฟ้าด้าน AC Input (Circuit Breaker)

6.15.5 มีการป้องกันสัญญาณรบกวนทางระบบไฟฟ้า (Noise Filter)

6.15.6 Cable AC input ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 3x2.5 sq.mm. ชนิดสายมาตรฐาน IEC 227 ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร พร้อม Plug เสียบตัวผู้ที่ปลายสาย

6.15.7 ต้องมีส่วนแสดงสถานะของแรงดันไฟฟ้าใช้งาน (Line Voltage) และสถานะ Load Current

## 7 การติดตั้ง และการทดสอบงานของผู้รับจ้าง

7.1 แสดงผลการคำนวณ ออกแบบ แสดงรายละเอียดของระบบป้องกันฟ้าผ่า และแผนการดำเนินงาน ที่มีรายละเอียดตามข้อ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามวัตถุประสงค์ของแต่ละสถานี ให้ ส.ส.ท. อนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง หาก ส.ส.ท. มีความเห็นเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขงานเพื่อให้ได้งานตามวัตถุประสงค์

7.2 การติดตั้งเฉพาะส่วนของ Air Termination ของยอดเสาส่งสัญญาณ ต้องมีวิศวกรระดับสามัญ สาขาไฟฟ้าสื่อสารตาม พรบ.วิศวกร เซนตร์รับรองแบบ พร้อมสำเนาใบอนุญาตของวิศวกร เพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีผลต่อกำลังส่ง (RF Power) การออกอากาศรวมถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและเครื่องส่งโทรทัศนฺ์

7.3 นำผลจากการตรวจวัดค่าจริง (หลังติดตั้งจริง) กับผล การคำนวณออกแบบระบบ มาทำการเปรียบเทียบ และสรุปผลของค่าความสอดคล้องหรือค่าความแตกต่าง จัดทำเป็นรายงาน

7.4 มีทีมงานเพื่อควบคุมงาน ได้แก่ วิศวกรสาขางานไฟฟ้า และ วิศวกรไฟฟ้าสื่อสาร และ ช่างชำนาญงาน

7.5 ต้องปฏิบัติงานตามขั้นตอนในการติดตั้งที่ได้รับไว้ ในคู่มือการติดตั้งของทางผู้ผลิต ตามที่ออกแบบ และตามมาตรฐาน โดยใช้วัสดุตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้อย่างเคร่งครัด

IR

Qswad  
กมล

7.6 หลังจากการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบทำรายงานการวัดค่าความต้านทาน (Earth Testing) ระบบการต่อลงดิน การวัดค่าความต้านทานต่อลงดินใช้วิธี 3 หลัก (3-Point Method) หรือ เรียกว่าวิธี “Fall of Potential”

7.7 สำหรับสถานีที่ไม่สามารถทำการวัดค่าด้วยวิธีการดังกล่าวได้ (ข้อ 7.6) เช่น สถานีที่ตั้งอยู่บนพื้นหินภูเขาหิน กรณีพื้นดินมีสภาพเป็นหินโคลน ให้ผู้รับจ้างทำการเสนอวิธีการตรวจวัดตามมาตรฐาน ITU-T K.112-2019 และ IEC 62305 Part 1-4 หรือ วิธีอื่นๆ ที่ ส.ส.ท. เห็นชอบ และมีผลการตรวจวัดค่าความต้านทาน (Earth Testing) ระบบการต่อลงดินต้องต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 โอห์ม

7.8 กรณีที่มีการติดตั้งใช้สารปรับปรุงสภาพดินผู้รับจ้างต้องแสดงวิธีการคำนวณออกแบบและดำเนินการติดตั้งตามวิธีการที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

7.9 หากมีการขุด ลอกสี เชื่อมความร้อน จะต้องซ่อม หรือ ทาสีบริเวณนั้น ให้คงทน ป้องกันสนิม

7.10 ถ้าในโครงการมี Earthing electrode แนวตั้งต้องทำมุดสัญญาณลักษณะ ลอยอยู่เหนือพื้นดิน และตอกหมายเลขของมุด แสดงทิศทางของรอกสายดินบนมุด พร้อมทั้งแสดงรายละเอียดในข้อนี้ลงในแบบด้วย

7.11 เอกสารแบบ Shop Drawing ให้ระบุความยาวของรอกสายดินทุกจุดที่มีการเชื่อมต่อ

## 8 การส่งมอบงาน

8.1 ระยะเวลาการติดตั้งและส่งมอบงาน ภายใน 120 วัน

ลำดับที่	ชื่อสถานี	ที่อยู่
1	บึงกาฬ	บ้านสามยอดเทวกุล ต. โป่งเปี้ยว อ.บึงกาฬ จ.บึงกาฬ
2	เชียงใหม่	ดอยสุเทพ ถ.ดอยสุเทพ-ปุย ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
3	นครสวรรค์	เขากบ ถ.อัมรินทร์วิถี ต.ปากน้ำโพ อ.เมือง จ.นครสวรรค์
4	นครศรีธรรมราช	ถ.นครศรีธรรมราช-หัวไทร ต.ท่าเรือ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช
5	สงขลา	เขาคอหงส์ ถ.ปทุมณกัณฑ์ ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
6	นครราชสีมา	272 หมู่ 9 ถ.มิตรภาพ ต.โคกกรวด อ.เมือง จ.นครราชสีมา
7	สิงห์บุรี	29/1 หมู่ 9 ต.ท่าข้าม อ.ค่ายบางระจัน จ.สิงห์บุรี

8.2 การรับประกัน 2 ปี นับแต่วันตรวจรับงาน รวมถึงการชำรุดของ SPD ด้วย

8.3 ต้องทำการตรวจวัดค่าความต้านทานดินของระบบการต่อลงดินที่ติดตั้งใหม่ ขณะยังไม่เชื่อมต่อกับระบบเดิมของ ส.ส.ท. จะต้องได้ไม่เกิน 5 โอห์ม หากค่าไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับแก้ไขให้ได้งานตามวัตถุประสงค์

kr

Opward  
หมื่น



- 8.4 การติดตั้ง และส่งมอบงาน หรือ ตามที่ ส.ส.ท. จะกำหนดสถานที่ติดตั้งเป็นอย่างอื่น
- 8.5 การส่งมอบงาน ต้องจัดทำรายงานการตรวจวัด เอกสารแบบ Shop Drawing, As-Built Drawing เอกสารรายละเอียดสินค้า Specification ส่งมอบให้กับ ส.ส.ท. จำนวน 2 ชุด พร้อม Soft File แบบแก้ไข
- 8.6 ผู้รับจ้างต้องใช้เครื่องมือวัด หรือ เครื่องมือทดสอบ ตรวจสอบ ที่ผ่านการสอบเทียบมาตรฐานมีระยะเวลาไม่เกิน 1 ปี ใช้เพื่อวัดค่าในวันส่งมอบงาน
- 8.7 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ เอกสาร Check List การตรวจสอบค่าความต้านทานดินของระบบการต่อลงดิน ส่งมอบให้กับ ส.ส.ท. นำไปปฏิบัติงาน PM พร้อม Soft File ที่สามารถปรับแก้ไขได้
- 8.8 การตรวจรับงานในแต่ละสถานีโทรทัศน์ฯ ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอากาศยานไร้คนขับหรือ Drone ที่ถูกต้องตามกฎหมายประเทศไทย ใช้ในการถ่ายภาพเคลื่อนไหว และถ่ายภาพนิ่ง เพื่อใช้ในการตรวจรับงานการติดตั้งระบบบนเสาส่งสัญญาณ ให้เห็นการติดตั้งงานของผู้รับจ้างอย่างชัดเจน มีระยะเวลาการบินตรวจสอบอย่างเพียงพอเป็นที่ยอมรับของคณะกรรมการ ต้องบินตรวจสอบตามวัตถุประสงค์ต่อหน้าคณะกรรมการและต้องส่งมอบภาพถ่ายและภาพเคลื่อนไหวให้กับ ส.ส.ท. หรือ ตามที่ ส.ส.ท. จะมีความเห็นเป็นอย่างอื่น
- 8.9 ข้อมูลการติดตั้ง ภาพถ่าย และภาพเคลื่อนไหว ของงานในโครงการตามวัตถุประสงค์นี้ เป็นสิทธิของ ส.ส.ท. ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปเผยแพร่เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใด
- 8.10 On the Job Training ให้แก่พนักงานผู้ใช้งาน จำนวน 1 ครั้ง ต่อสถานี หรือตามที่ ส.ส.ท. จะกำหนดเป็นอย่างอื่น ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม เป็นภาระรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

## 9. เงื่อนไขของผู้รับจ้าง

- 9.1 ระหว่างการติดตั้งงานในโครงการตามวัตถุประสงค์ หากเกิดเหตุความเสียหาย หรือ ชำรุด เช่น การหยุดออกอากาศ อุปกรณ์ในระบบการออกอากาศสัญญาณโทรทัศน์ สายอากาศพร้อมอุปกรณ์ส่วนควบ ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าเสียหาย ค่าซ่อม ค่าใช้จ่าย ค่าดำเนินการทั้งหมด จนกว่าระบบจะกลับคืนสู่สภาพการใช้งานเป็นปกติ
- 9.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือเพื่อขออนุมัติก่อนเข้าปฏิบัติงาน อย่างน้อย 15 วันทำการ พร้อมทั้งแจ้งจำนวนและขนาดของเครื่องจักรกลที่จะนำไปใช้งานรวมถึงจำนวนเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานเนื่องจากพื้นที่ในการติดตั้งบางสถานีไม่ใช่พื้นที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบของ ส.ส.ท. ดังนั้นก่อนเข้าดำเนินการใดๆ ผู้รับจ้างมีหน้าที่ต้องแสดงรายละเอียดงานในโครงการฯ นี้ แสดงให้กับเจ้าของพื้นที่เพื่ออนุมัติการเข้าดำเนินการ
- 9.3 ในระหว่างการปฏิบัติงาน หากสถานีที่มีความไม่ปลอดภัยจากเหตุภัยไม่สงบ หรือภัยธรรมชาติ เป็นเหตุให้ส่งมอบงานล่าช้า ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือแจ้งคณะกรรมการตรวจรับ รายงานเหตุที่เกิดขึ้นโดยเร็วที่สุด เหตุที่เกิดขึ้นทั้งหมดจะอยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจรับว่าจะมีการขยายการส่งมอบหรือไม่ โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิอุทธรณ์ใด ๆ ทั้งสิ้น จากผลการพิจารณาของกรรมการ

kr

สม. /  
สม.

9.4 เมื่อมีข้อสงสัย ข้อขัดแย้งในแบบ ข้อแตกต่างในแบบประกอบในสัญญา และรายการในแบบ อุปกรณ์ ที่นำมาใช้ หรือข้อสงสัยอื่นๆ หรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบและรายการประกอบแบบ ให้ถามจากผู้แทนของ ส.ส.ท. โดยที่การตีความในข้อขัดแย้งใด ๆ ในข้อนี้ ให้ตีความในทางที่ดีกว่า ถูกต้องกว่า และใช้อุปกรณ์ที่ เทียบเท่าหรือมีคุณภาพดีกว่าทั้งสิ้น โดยไม่สามารถเรียกร้องค่าดำเนินการหรือค่าใช้จ่ายกับ ส.ส.ท. ได้ทั้งก่อน หน้าและภายหลัง จนกว่างานจะสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของ ส.ส.ท.

9.5 หากมีงานอื่นๆ ที่ต้องเกี่ยวข้องกับงานการติดตั้งระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ระบบสายดิน และ อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกของผู้รับจ้าง เช่น งานอาคาร โยธา งานต่อเติม งานดัดแปลง งานแก้ไข งานการ ขนส่งต้นทางถึงปลายทาง งานการสำรวจที่ติดตั้ง (อาคาร) งานการสำรวจเส้นทางขนส่ง งานสำรวจระบบเดิม ของ ส.ส.ท. งานสำรวจโครงสร้างของ Tower งานการวางแผนการขนส่ง อุปกรณ์ไฟฟ้า ระบบควบคุมที่อาจจะ ต้องทำเพิ่ม งานต่อเติมของการติดตั้ง Air Terminal เป็นต้น เพื่อให้ระบบสามารถติดตั้งและใช้งานร่วมกันได้ ตามวัตถุประสงค์นี้ ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าดำเนินการที่เกิดขึ้นเพื่อให้งานแล้วเสร็จ

9.6 ก่อนการเริ่มติดตั้งของแต่ละสถานี ให้ผู้รับจ้างแสดงรายการวัสดุ และอุปกรณ์ของแต่ละสถานีตาม BOQ มีจำนวนตามที่เสนอ มีคุณสมบัติทางเทคนิคถูกต้องตามข้อกำหนด ที่นำมาใช้ในโครงการทั้งหมด หาก การติดตั้งจริง มีรายการวัสดุ และอุปกรณ์ไม่เพียงพอ ให้เป็นภาระของผู้รับจ้างในการจัดหาเพิ่มเติม โดยไม่ สามารถเรียกร้องค่าดำเนินการ หรือค่าใช้จ่ายกับ ส.ส.ท. ได้ทั้งก่อนหน้าและภายหลัง จนกว่างานจะสำเร็จตาม วัตถุประสงค์ของ ส.ส.ท.

9.7 หลังจากคณะกรรมการฯ ได้ตรวจรับงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้ระบบที่ติดตั้งนี้มีประสิทธิภาพได้ ตรงตามวัตถุประสงค์ของ ส.ส.ท. ใช้งานได้ในระยะยาว ให้ผู้รับจ้างเข้าทำการบำรุงรักษา (PM) งานตาม ข้อกำหนด ค่าใช้จ่าย ค่าดำเนินการเป็นของผู้รับจ้าง มีรายละเอียดดังนี้

9.7.1 ให้ผู้รับจ้างเข้าทำการบำรุงรักษา (PM) งานตามข้อกำหนดเป็นระยะเวลา 6 เดือนต่อครั้ง หรือ 2 ครั้งต่อปี หรือ จนกว่าจะหมดระยะเวลารับประกัน หรือ ตามที่ ส.ส.ท. มีความเห็นเป็นอย่างอื่น

9.7.2 จัดทำรายงานผลตามข้อที่ 9.6.1 ส่งพร้อม Soft File ให้กับ ส.ส.ท. ในการเข้าตรวจแต่ละครั้ง

9.7.3 รายละเอียดหัวข้อการตรวจสอบตามมาตรฐานของผู้รับจ้าง หรือ ตามที่ ส.ส.ท. กำหนด

9.7.4 ค่าความต้านทานของระบบการต่อลงดินในขณะการตรวจวัด (ต้องไม่เชื่อมต่อกับระบบเดิมของ ส.ส.ท.) จะต้องไม่เกิน 5 โอห์ม หากค่าความต้านทานเกิน ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนปรับปรุง ทำการปรับแก้ไข งาน ให้ได้งานตามวัตถุประสงค์ โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

## 10. เงื่อนไขของผู้ยื่นเสนอราคา

10.1 ผู้ยื่นเสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบ (Statement of Compliance) แสดงรายละเอียด เอกสารที่ยืนยันว่าตรงหรือสอดคล้องกับข้อกำหนดทางเทคนิคของ ส.ส.ท. ในข้อใด มีรายละเอียดดังนี้

ก. ใส่หมายเลขหน้าเอกสารของผู้ยื่นเสนอราคาว่าอ้างอิงหรือตรงกับข้อกำหนดของ ส.ส.ท.

ข. เพื่อให้ง่ายในการตรวจสอบ ต้องมีความเป็นระเบียบของเอกสารที่ยื่นเสนอ ระบุความชัดเจนของอุปกรณ์ ระบบ การออกแบบ มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือต่างกับข้อกำหนดอย่างไร

ค. ระบุข้อความในเอกสารของผู้ยื่นเสนอราคาให้ตรงกับหมายเลขข้อกำหนดของ ส.ส.ท.

10.2 หลังจากวันยื่นเสนอราคา ส.ส.ท. จะไม่รับคำชี้แจง และเอกสารเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น โดยหน้าที่ของผู้ยื่นเสนอราคาต้องศึกษา สํารวจข้อมูลก่อนการเสนอราคางานเป็นสำคัญ

10.3 หากผู้ยื่นเสนอราคารายใด มีเจตนาทำเอกสารเท็จ ซึ่งคณะกรรมการตรวจสอบไม่พบ และ ส.ส.ท. ได้ตกลงสั่งซื้อไปแล้วต่อมาได้มีการตรวจสอบพบในภายหลังทาง ส.ส.ท. จะยกเลิกสัญญาทันที โดยผู้ยื่นเสนอราคารายนั้นต้องรับผิดชอบในส่วนต่างของราคาในกรณีที่ ส.ส.ท. ตกลงสั่งซื้อจากผู้ยื่นเสนอราคารายอื่นที่มีราคาสูงกว่า

## 11. มาตรฐานอ้างอิงสำหรับงานในโครงการนี้

### 11.1 มาตรฐานการออกแบบและติดตั้ง

11.1.1 วสท. มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ก. วสท. 2007-53 ภาคที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

ข. วสท. 2008-53 ภาคที่ 2 การบริหารความเสี่ยง

ค. วสท. 2009-53 ภาคที่ 3 ความเสียหายทางกายภาพต่อสิ่งปลูกสร้างและอันตรายต่อชีวิต

ง. วสท. 2010-53 ภาคที่ 4 ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ภายในสิ่งปลูกสร้าง

11.1.2 IEC62305 Protection against lightning

ก. Part 1 General Principles

ข. Part 2 Risk Management

ค. Part 3 Physical Damage to Structure and Life Hazard

ง. Part 4 Electrical and Electronic Systems within Structures

11.1.3 ITU-T K.56-2010 Protection of radio base stations against lightning

Discharges

11.1.4 ITU-T K.112-2019 Lightning Protection, Earthing and Bonding: Practical Procedures for Radio Base Station

11.1.5 MIL-HDBK-419A-1987 Military Handbook Grounding, Bonding, and Shielding for Electronic Equipment and Facilities

11.1.6 IEEE Std 1692-2011 IEEE Guide for the Protection of Communication Installations from Lightning Effects

12

Handwritten signature and initials.

11.1.7 IEEE Std 80-2000 IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding

11.1.8 NFPA 780 Standard for the Installation of Lightning Protection Systems

11.1.9 NEMA CC 1-2005 (Electric Power Connection for Substation)

## 11.2 มาตรฐานอุปกรณ์

11.2.1 UL 467 Standard for Safety for Grounding and Bonding Equipment

11.2.2 IEC 62561 Lightning Protection System Components 8 Parts

ก. Part 1: Requirements for Connection Components

ข. Part 2: Requirements for Conductors and Earth Electrode

ค. Part 3: Requirements for Isolating Spark Gaps

ง. Part 4: Requirements for Conductor Fasteners

จ. Part 5: Requirements for Earth Electrode Inspection Housings and Earth Electrode Seals

ฉ. Part 6: Requirements for Lightning Strike Counters

ช. Part 7: Requirements for Earthing Enhancing Compounds

ซ. Part 8: Requirements for Components for Isolated LPS (Draft)

## 11.3 มาตรฐานการตรวจวัด (Inspection)

11.3.1 IEEE Std 81-2012 IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System

11.3.2 IEC 62305-3 Protection Against Lightning Part 3 Physical Damage to Structure and Life Hazard

11.3.3 NFPA 780 Standard for the Installation of Lightning Protection System

IR

สมิธ  
มอริ



ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง

1. ชื่อโครงการ ติดตั้งระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ระบบสายดินและอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก  
จำนวน 7 ระบบ

หน่วยงานเจ้าของโครงการ สำนักวิศวกรรม

2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 9,800,000.- บาท (เก้าล้านแปดแสนบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม  
ลักษณะงาน ติดตั้งระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ระบบสายดิน และอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก เพื่อ  
ปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ได้แก่ สถานีส่งสัญญาณโทรทัศน์ บึงกาฬ  
เชียงใหม่ นครสวรรค์ นครศรีธรรมราช สงขลา นครราชสีมา และสิงห์บุรี
3. ราคากลางคำนวณ ตามสัญญาจ้างเลขที่ TPBS-Legal (G) 108/2563 ลงวันที่ 16 ธันวาคม 2563 เป็นเงิน  
8,506,500 บาท รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม
4. บัญชีประมาณการราคากลาง บริษัท คัมเวล คอร์ปอเรชั่น จำกัด
5. รายชื่อคณะกรรมการกำหนดราคากลาง
  - 5.1 นายเกียรติศักดิ์ เครือวรรณ ตำแหน่ง ผจก.ระบบส่งสัญญาณ ภาค 1 ประธานฯ
  - 5.2 นายอนุพงศ์ สายกระสุน ตำแหน่ง วิศวกร กรรมการฯ
  - 5.3 นางสาวภาวิณี ตันภูมิ ตำแหน่ง จนท.บริหารงานทั่วไปอาวุโส กรรมการและเลขานุการ

12

งาน

12/1