

**ข้อกำหนดและขอบเขตการดำเนินงาน (Term of Reference: TOR)**  
**การจัดซื้อเครื่องวิเคราะห์แถบความถี่ (Spectrum Analyzer) ทดแทนสำหรับห้องปฏิบัติการเคลื่อนที่**  
**(Mobile Lab)**

**๑. ความเป็นมา**

ตามพระราชบัญญัติองค์การจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ ได้กำหนดให้มีสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) มีอำนาจหน้าที่ ตามมาตรา ๕๗ ในการกำกับดูแลการประกอบกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม สำนักรับรองมาตรฐานวิศวกรรมในกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์ มีภารกิจหน้าที่ ในการกำกับดูแลห้องปฏิบัติการทดสอบมาตรฐานเครื่องส่งวิทยุ ของสถานีวิทยุที่ได้รับการอนุญาต ทดลองประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง เพื่อให้เครื่องส่งวิทยุมีคุณสมบัติทางเทคนิคไปตามมาตรฐานที่ กำหนด และมีหน้าที่ในการกำกับดูแลการวัดการแพร่แปลกปลอมของสถานีวิทยุ โดยการสุ่มตรวจวัดการ แพร่แปลกปลอมของสถานี

ในปีงบประมาณ ๒๕๕๗ สำนักรับรองมาตรฐานวิศวกรรมในกิจการกระจายเสียงและ โทรทัศน์ได้รับมอบรถยนต์พร้อมอุปกรณ์เครื่องวัดในโครงการจัดตั้งห้องปฏิบัติการเคลื่อนที่ (Mobile Lab) เพื่อตรวจสอบสัญญาณหรือรับรองเครื่องมือ อุปกรณ์ ซึ่งเครื่องมือวิทยุคมนาคม ตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๘ และเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง สำหรับการทดลอง ประกอบกิจการกระจายเสียง (ทดลองออกอากาศ) ซึ่งมีความสามารถในการวัดการแพร่แปลกปลอมของ สถานีวิทยุกระจายเสียงได้ ปัจจุบันเครื่องวิเคราะห์แถบความถี่ (Spectrum Analyzer) ที่ติดตั้งบนรถ ดังกล่าวแม้จะมีการบำรุงรักษาอยู่เป็นประจำแต่เนื่องจากการติดตั้งอยู่บนรถ มีการใช้งานในขณะ เคลื่อนที่ซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่ปกติมาเป็นเวลานานถึง ๖ ปีแล้ว อาจมีชิ้นส่วนภายในที่พร้อมจะชำรุดจนมีผล ทำให้ประสิทธิภาพการตรวจสอบโดยเครื่องมือดังกล่าวนั้นด้อยลง ประกอบกับสำนักงาน กสทช. เป็น องค์กรกำกับดูแลการใช้งานคลื่นความถี่ การวัดทางความถี่เพื่อการกำกับดูแลจำเป็นต้องมีความเชื่อมั่น ของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดในระดับสูง จึงมีความต้องการจัดหาเครื่องวิเคราะห์แถบความถี่ (Spectrum Analyzer) เตรียมทดแทนเครื่องเดิมที่ใช้งานอยู่

**๒. วัตถุประสงค์**

เพื่อจัดหาเครื่องวิเคราะห์แถบความถี่ (Spectrum Analyzer) ทดแทนสำหรับห้องปฏิบัติการ เคลื่อนที่ (Mobile Lab) สำหรับใช้ในการทดสอบมาตรฐานเครื่องส่งวิทยุ ความแรงของสัญญาณและ ตรวจสอบการรบกวนทางความถี่วิทยุ

**๓. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ**

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ ตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบ เครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง



- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดไว้ในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่จัดจ้างดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สำนักงาน กสทช. ณ วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการจัดจ้างครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง กรณีผู้ยื่นข้อเสนออย่างมิได้ทำการลงทะเบียน ณ วันที่ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการลงทะเบียนให้เรียบร้อยก่อนการทำสัญญาหรือข้อตกลง
- ๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

#### ๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

##### ๔.๑ ความต้องการทั่วไป

- ๔.๑.๑. ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องมีศูนย์บริการในประเทศไทยเพื่อสนับสนุนด้านเทคนิครวมทั้งการบริการหลังการขาย โดยแสดงชื่อศูนย์บริการ ภาพถ่ายศูนย์บริการ ที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ สำเนาหนังสือแต่งตั้งศูนย์บริการในประเทศไทย และสำเนาการให้บริการลูกค้าอย่างน้อย ๒ ราย
- ๔.๑.๒. ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องแนบแคตตาล็อก พร้อมทั้งเปรียบเทียบรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอกับรายละเอียดตามข้อกำหนดของสำนักงาน กสทช. ทุกข้อ ต้องทำเครื่องหมายระบุตำแหน่งพร้อมระบุตำแหน่งในเอกสารประกอบให้ตรงกับหมายเลขข้อตามข้อกำหนดฯ หากข้อกำหนดใดที่ผลิตภัณฑ์ที่เสนอไม่ได้กล่าวถึง ไม่สามารถทำงานตามได้ หรือทำงานไม่สมบูรณ์ ผู้เสนอราคาต้องอธิบายรายละเอียดให้อย่างชัดเจน ห้ามใช้คำกำกวมเจตนา เช่น รับทราบ รับรู้ อาจจะทำงานได้ ทำงานได้ยกเว้นกรณี ฯลฯ หากไม่สามารถอ้างอิงหรือระบุอย่างชัดเจนว่า “สามารถทำงานตามข้อกำหนดได้สมบูรณ์” ให้ถือว่าไม่สามารถทำงานได้ตามข้อกำหนดทั้งสิ้น
- ๔.๑.๓. ผู้เสนอราคาต้องเสนอรายละเอียดอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมรายการที่เกี่ยวข้องกับระบบฯที่เสนอ เพื่อให้ระบบฯสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งสิ้นทั้งปวง ให้รวมอยู่ในการเสนอราคานี้แล้ว และหากพบว่า มีรายละเอียดเพิ่มเติมเกิดขึ้นในภายหลัง ให้ถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายอันเกิดจากรายละเอียดเพิ่มเติมดังกล่าวนี้ได้รวมอยู่ในการเสนอราคานี้แล้ว จะถือเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในภายหลังไม่ได้
- ๔.๑.๔. ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องได้รับการประกันผลงานและความชำรุดบกพร่อง ไม่น้อยกว่า ๒ ปีนับจากวันตรวจรับส่งมอบงาน




- ๔.๑.๕. ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องผ่านการสอบเทียบและมีใบรับรองการสอบเทียบจากผู้ผลิตห้องปฏิบัติการ หน่วยงาน หรือ องค์กร ที่ได้รับการรับรองรับมาตรฐาน ISO ๑๗๐๒๕
- ๔.๑.๖. ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่นบนห้องปฏิบัติการเคลื่อนที่ประกอบด้วย
- เครื่องวัดกำลังคลื่นวิทยุ (RF Power Meter) ตราอักษร Agilent รุ่น N๑๙๑๒A
  - Power sensor ที่ใช้งานร่วมกับเครื่อง RF Power Meter ตราอักษร Agilent รุ่น N๑๙๑๒A เพื่อทำงานร่วมกับ Software การวัดพารามิเตอร์เครื่องส่งและ Software การวัด Field Strength หรือเสนอผลิตภัณฑ์พร้อม Software การวัดพารามิเตอร์เครื่องส่งและ Software การวัด Field Strength มาพร้อมกัน

#### ๔.๒ ความต้องการด้านเทคนิค

เครื่องวิเคราะห์แถบความถี่ (Spectrum Analyzer) พร้อมอุปกรณ์ ต้องสามารถใช้ทดสอบคุณลักษณะของเครื่องวิทยุกระจายเสียงตามที่สำนักงาน กสทช. กำหนด และสามารถตรวจการรบกวนทางความถี่วิทยุ ซึ่งการทดสอบคุณลักษณะของเครื่องวิทยุฯต้องสามารถทดสอบได้ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- ๔.๒.๑ การแพร่แปลกปลอม (conducted spurious emission) : วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม ITU-R SM.๓๒๙-๑๑ (๒๐๑๑-๐๑) หรือวิธีการทดสอบอื่นเทียบเคียง
- ๔.๒.๒ การแพร่นอกแถบ ( out-of-band emission) : วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม ETSI EN-๓๐๒ ๐๑๘-๑ v๑.๒.๑ (๒๐๐๖-๐๓) หรือวิธีการทดสอบอื่นเทียบเคียง
- ๔.๒.๓ ค่าผิดพลาดทางความถี่ (frequency error) : วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตาม ETSI EN-๓๐๐ ๓๘๔ หรือวิธีการทดสอบอื่นเทียบเคียง
- ๔.๒.๔ ค่าเบี่ยงเบนทางความถี่ (frequency deviation) : วิธีการทดสอบต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN-๓๐๒ ๐๑๘-๑ v๑.๒.๑ (๒๐๐๖-๐๓) หรือวิธีการ ทดสอบอื่นเทียบเคียง
- ๔.๒.๕ เครื่องวิเคราะห์แถบความถี่ (Spectrum Analyzer) ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

Frequency Range	: ๒ Hz ถึง ๘ GHz หรือกว้างกว่า
Frequency Reference Aging	: + ๑ x ๑๐-๗/Year หรือน้อยกว่า
Frequency Span (FFT and swept mode)	: ๐ Hz (zero Span) และ ๑๐ Hz ถึง ๘ GHz (๒ Hz resolution ) หรือกว้างกว่า
Sweep Time (Span = ๐ Hz)	: ๑ us ถึง ๖๐๐๐ sec หรือกว้างกว่า
Sweep Trigger	: Free Run, Line, Video, External
Resolution Bandwidth (RBW Range (-๓ dB bandwidth))	: ๑ Hz ถึง ๓ MHz หรือกว้างกว่า
Analysis Bandwidth	: ๒๕ MHz หรือกว้างกว่า
Video Bandwidth Range	: ๑ Hz ถึง ๓ MHz
Amplitude Measurement Range	: +๒๔ dBm หรือน้อยกว่า
Maximum Safe Input Level	: + ๓๐ dBm หรือมากกว่า
Frequency Response ที่ ๓.๕ ถึง ๘ GHz	: ± ๐.๕ dB หรือดีกว่า

Input voltage standing wave ratio (VSWR) ที่ ๓.๕ ถึง ๘ GHz	: ๒ หรือน้อยกว่า
Reference level Range	: -๑๓๐ to +๒๐ dBm หรือกว้างกว่า
Preamplifier	: ๑๐๐ kHz ถึง ๘ GHz หรือกว้างกว่า
Gain ที่ ๙ kHz ถึง ๘ GHz	: +๒๐ dB nominal หรือมากกว่า
Displayed average noise level (DANL) ที่ ๔.๒ GHz ถึง ๘ GHz (Pre-amplifier off)	: -๑๕๐ dBm หรือน้อยกว่า
Residual responses ที่ ๑ MHz to ๘ GHz	: -๑๐๐ dBm หรือน้อยกว่า
Third-Order Intermodulation Distortion ที่ ๓.๕ ถึง ๘ GHz	: + ๑๗ dBm หรือมากกว่า
Phase Noise ที่ ๑ GHz, Offset ๑๐๐ kHz	: -๑๓๑ dBc/Hz Typical หรือน้อยกว่า
มีฟังก์ชัน Audio Input and Digitizer (Audio filter)	
มีฟังก์ชัน Measuring Receiver (Analysis AM/FM/FM Stereo) โดยมี Software ติดตั้งลงในเครื่องได้	
Data Storage Internal	: ๑๒๘ GB (Solid State Drive) หรือมากกว่า
Interface	: USB ๒.๐, GPIB และ LAN หรือมากกว่า
I/Q Analyzer	
Frequency Span (Bandwidth)	: ๒๕ MHz หรือกว้างกว่า

#### ๕. การอบรมการใช้งาน

ผู้ขายต้องจัดให้มีการอบรมให้กับพนักงานของสำนักงาน กสทช. ที่เกี่ยวข้อง อย่างน้อย ๑ ครั้ง ณ สำนักงาน กสทช. ถนนพหลโยธิน กรุงเทพมหานคร หรือตามที่กรรมการตรวจรับตกลงกับผู้ขายโดยจัดให้มีผู้เข้ารับการอบรมจำนวน ๑๐ คน ทั้งนี้ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งปวง เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้และสามารถใช้เครื่องมือวิเคราะห์และอุปกรณ์ ในการทดสอบมาตรฐานเครื่องส่งวิทยุและตรวจสอบการรบกวนทางความถี่วิทยุ รวมทั้งให้มีความรู้ในการดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ โดยผู้ขายต้องเสนอตาราง และรายละเอียดการอบรมให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพิจารณาให้ความเห็นชอบล่วงหน้า อย่างน้อย ๑๕ วันก่อนการฝึกอบรมพร้อมทั้งจัดเตรียมเอกสารการอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการฝึกอบรม





**๖. ระยะเวลาดำเนินการ**

ผู้ขายต้องส่งมอบพัสดุพร้อมทั้งทำการอบรมการใช้งานให้แล้วเสร็จภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

**๗. ระยะเวลาการส่งมอบงาน**

ผู้ขายต้องส่งมอบพัสดุที่ดำเนินการจัดซื้อภายในระยะเวลาดำเนินการตามข้อ ๖ พร้อมทั้งเอกสารคู่มือการใช้งาน ที่อยู่ในรูปแบบเอกสาร (Hard Copy) อย่างน้อย ๒ ชุด และเป็น Soft File บันทึกลงบนสื่อ CD หรือดีกว่าอย่างน้อย ๒ ชุด ให้มีสารบัญและภาพประกอบคำอธิบายที่ชัดเจน หากคู่มือดังกล่าวไม่ใช่ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ต้องแปลเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างใดอย่างหนึ่ง

**๘. วงเงินที่ใช้ในการจัดหา**

ภายในวงเงิน ๓,๙๐๒,๐๐๐ บาท (สามล้านเก้าแสนสองพันบาทถ้วน) ซึ่งเป็นราคาที่ได้รวมถึงค่าดำเนินการอื่นๆ ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นใดที่เกี่ยวข้อไว้ด้วยแล้ว โดยใช้จ่ายจากงบประมาณประจำปี ๒๕๖๔ หมวดค่าครุภัณฑ์ ที่ดิน และสิ่งก่อสร้าง รายการครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ไฟฟ้าและวิทยุ สำนักรับรองมาตรฐานวิศวกรรมในกิจการกระจายเสียงและโทรทัศน์

**๙. เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ**

สำนักงาน กสทช. จะพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา

**๑๐. เงื่อนไขการชำระเงิน**

สำนักงาน กสทช. จะชำระเงินงวดเดียวเต็มจำนวนเมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ และเอกสารถูกต้องครบถ้วนและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

**๑๑. เงื่อนไขอื่นๆ**

๑๑.๑ ผู้ขายจะต้องส่งมอบพัสดุทั้งหมดแล้วเสร็จตามสัญญา มิฉะนั้นต้องชำระค่าปรับให้สำนักงาน กสทช. เป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๐๒ ของมูลค่าพัสดุที่ยังไม่ได้ส่งมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญา

๑๑.๒ การรับประกันผลงานและความชำรุดบกพร่อง ไม่น้อยกว่า ๒ ปีนับจากวันตรวจรับส่งมอบงาน

๑๑.๓ ผู้ขายจะต้องแนบรายละเอียด (Catalog) ของอุปกรณ์ที่เสนอ เพื่อประกอบการพิจารณา โดยจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะของแต่ละรายการให้พิจารณาโดยจะต้องเสนอราคาแยกตามรายละเอียดอุปกรณ์ต่างๆ ให้ครบถ้วน

-----

