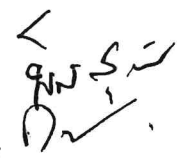





ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย  
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใ้ใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อเครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคมบนเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เพื่อศึกษามาตรฐานและคุณลักษณะการให้บริการด้านเทคนิค จำนวน ๑ ระบบ
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ สำนักกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม สำนักงาน กสทช.
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑๘,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (สิบแปดล้านบาทถ้วน)
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ๑๓ พฤษภาคม ๒๕๖๔  
เป็นเงิน ๑๘,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (สิบแปดล้านบาทถ้วน)
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  - ๕.๑ ใบเสนอราคาบริษัท สิริทรอนันต์ จำกัด เลขที่ Q-Sirin-๐๓-๐๕-๒๐๒๑-๐๒ ลงวันที่ ๓ พฤษภาคม ๒๕๖๔
  - ๕.๒ ใบเสนอราคาบริษัท เอส.ซี.พี.ซิสเต็ม จำกัด เลขที่ Q-๒๐๒๑-S๓-NBTC-๐๙๐-IOT-REV๒ ลงวันที่ ๓ พฤษภาคม ๒๕๖๔
  - ๕.๓ ใบเสนอราคาบริษัท คุณาสิน บีสเน็ช จำกัด เลขที่ Q-KNSB-๑๐-๐๖-๗-๒๐๒๑-๐๐๙ (R.๒) ลงวันที่ ๓ พฤษภาคม ๒๕๖๔
๖. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง
 

๖.๑ นายพิชัย สุวรรณกิจบริหาร	ประธานกรรมการ	
๖.๒ นายก่อเกียรติ ชาเจียมเจน	กรรมการ	
๖.๓ นางสาวศิริลักษณ์ พร้อมประพันธ์	กรรมการ	
๖.๔ ร.ต.อ.วราวุธ เผือกพิพัฒน์	กรรมการ	
๖.๕ นายชนัส นิกโฉน	กรรมการและเลขานุการ	

## ขอบเขตการดำเนินงาน (Term of Reference: TOR)

จัดซื้อเครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคมบนเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เพื่อศึกษามาตรฐานและคุณลักษณะการให้บริการด้านเทคนิค จำนวน ๑ ระบบ

### ๑. หลักการและเหตุผล

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) เป็นหน่วยงานรับผิดชอบงานธุรการของ กสทช. มีอำนาจหน้าที่กำกับดูแลกิจการด้านกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมของประเทศ โดยกระบวนการกำกับดูแลการประกอบกิจการโทรคมนาคมของ กสทช. นอกจากกำกับดูแลในส่วนของผู้ประกอบการโทรคมนาคมให้มีการแข่งขันอย่างเสรีและเป็นธรรมแล้ว ยังคงต้องมีการกำกับดูแลคุณภาพและมาตรฐานการให้บริการโทรคมนาคมที่มีคุณภาพและในราคาที่ เป็นธรรมด้วย และเพื่อเป็นการคุ้มครองสิทธิประโยชน์ของผู้บริโภคให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยในปัจจุบัน ระบบโครงข่ายโทรคมนาคมได้ถูกพัฒนาให้รองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์หลากหลายชนิด เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ อุปกรณ์โครงข่าย อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เซนเซอร์ และวัตถุต่างๆ ภายในกรอบแนวคิดของ Internet of Things หรือ IoT ส่งผลให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลได้หลากหลายยิ่งขึ้น ควบคุมอุปกรณ์และระบบต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และคาดว่าจะสามารถเชื่อมต่อผ่านโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และมีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก สามารถให้บริการด้วยโครงข่ายโทรคมนาคมที่มีพื้นที่ครอบคลุมกว้างมากยิ่งขึ้น โดยอาศัยการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครื่องลูกข่าย IoT เข้ากับโครงสร้างพื้นฐานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีอยู่แล้ว ซึ่งมีลักษณะทางเทคนิคการเชื่อมต่อในลักษณะเทคโนโลยี NB-IoT และ LTE-M

สำนักงาน กสทช. มีภาระหน้าที่ในการดำเนินการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ การตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรคมนาคม และการกำกับดูแลการให้บริการโทรคมนาคมตามการพัฒนาเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว โดยในปี ๒๕๖๔ คาดว่าจะมีอัตราการใช้เทคโนโลยี Internet of Things เพิ่มมากขึ้น จำนวนผู้ใช้บริการและปริมาณการใช้งานต่อผู้ใช้บริการ และเพื่อให้การปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพการให้บริการฯ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ได้รับผลการทดสอบที่มีความถูกต้อง ครบถ้วน สามารถเป็นข้อบ่งชี้คุณภาพการให้บริการเชิงเทคนิค สามารถใช้เป็นผลการทดสอบที่ยอมรับของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และเป็นข้อมูลการกำหนดมาตรฐานการให้บริการบนเทคโนโลยี ๔G และ ๕G ประกอบการจัดทำนโยบายการกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมต่อไป ดังนั้น สำนักงาน กสทช. จำเป็นต้องมีอุปกรณ์เครื่องมือที่ได้รับมาตรฐานสากลสำหรับการตรวจสอบคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคมบนเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เพื่อศึกษามาตรฐานและคุณลักษณะการให้บริการด้านเทคนิค จึงมีความจำเป็นต้องจัดซื้อเครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคมบนเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ต่อไป

### ๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดซื้ออุปกรณ์ทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคมบนเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) สำหรับการศึกษามาตรฐานและคุณลักษณะการให้บริการด้านเทคนิค

๒.๒ เพื่อให้สำนักงาน กสทช. มีผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่บนเทคโนโลยี IoT เพื่อประโยชน์ประการกำหนดมาตรฐานและคุณลักษณะการให้บริการด้านเทคนิค สำหรับกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม

อนุมัติ

  
หน้า ๑ จาก ๑๔  
๑๔ เม.ย. ๒๕๖๔

### ๓. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สำนักงาน กสทช. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

๓.๑๑ ต้องเป็นผู้ผลิต หรือ สาขาของผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้แสดงสำเนาหนังสือแต่งตั้งพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

### ๔. รายการอุปกรณ์และคุณสมบัติเฉพาะ

ผู้ขายต้องจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ และโปรแกรม สำหรับการตรวจสอบคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคมบนเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เพื่อศึกษามาตรฐานและคุณลักษณะการให้บริการด้านเทคนิค โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้

#### ๔.๑ รายการอุปกรณ์

ชุดเครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคมแบบไร้สายบนเทคโนโลยี IoT จำนวน ๑ ระบบ ซึ่งประกอบด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ ดังรายการอย่างน้อยต่อไปนี้

๔.๑.๑ โปรแกรมทดสอบคุณภาพการให้บริการบนเทคโนโลยี NB-IoT จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยโปรแกรมอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๔.๑.๑.๑ โปรแกรมควบคุมการทดสอบคุณภาพการให้บริการ

๔.๑.๑.๒ โปรแกรมควบคุมการทดสอบคุณภาพการให้บริการบนเทคโนโลยี NB -

IOT

๔.๑.๒ เครื่องมือรับสัญญาณเทคโนโลยี NB-IoT จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยเครื่องมืออย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๔.๑.๒.๑ เครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการบนเทคโนโลยี IoT ชนิด Vehicle Dock จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๑.๒.๑ เครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการบนเทคโนโลยี IoT ชนิด USB Connect จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๑.๓ เครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการ บนเทคโนโลยี NB-IoT แบบพกพา จำนวน ๑ ชุด (จำนวน ๓ เครื่อง)

๔.๑.๔ เครื่องมือตรวจสอบคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการ IoT จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๕ โปรแกรมวิเคราะห์และรายงานผลการทดสอบ (Post Processing Software) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วยโปรแกรมอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๔.๑.๕.๑ โปรแกรมควบคุมผลการตรวจสอบ จำนวน ๑ ชุด

๔.๑.๕.๒ โปรแกรมวิเคราะห์ผลการตรวจสอบ จำนวน ๑ ชุด (ต้องมีอายุการใช้งานอย่างน้อย ๑ ปี นับถัดจากวันส่งมอบงาน)

๔.๑.๖ อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Laptop) จำนวน ๔ ชุด

## ๔.๒ คุณลักษณะทั่วไป

๔.๒.๑ โปรแกรมทดสอบคุณภาพการให้บริการบนเทคโนโลยี NB-IoT

๔.๒.๑.๑ โปรแกรมควบคุมการทดสอบคุณภาพการให้บริการ

(๑) ความต้องการทั่วไป

(๑.๑) สามารถควบคุมการตรวจวัดสัญญาณบนเทคโนโลยี LTE และ NB-IoT ได้

(๑.๒) สามารถทดสอบการให้บริการทางด้านข้อมูลโดยเขียนสคริปต์ทดสอบ กำหนดมีการส่งข้อมูลผ่านโปรโตคอล UDP/MQTT เพื่อดู uplink/downlink success rate ได้

(๒) ข้อกำหนดทางเทคนิค

(๒.๑) สามารถรองรับการทดสอบบนเทคโนโลยีและย่านความถี่วิทยุ ได้อย่างน้อย ดังนี้

(๒.๑.๑) เทคโนโลยี LTE บนย่านความถี่ 850/900 /1800/2100/2600 MHz

(๒.๑.๒) เทคโนโลยี 5G NR บนย่านความถี่ 700/2600 MHz

(๒.๒) สามารถสร้างสคริปต์ (script) ทดสอบระบบได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดการตามเวลา การจัดการตามจำนวนรอบ และตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้นเองต่างๆ ได้ เป็นต้น

(๒.๓) สามารถตรวจจับอุปกรณ์ต่อเชื่อมโดยอัตโนมัติ และสามารถจัดเรียงลำดับการเชื่อมต่อ เพื่อความสะดวกในการอ้างอิงถึงอุปกรณ์ที่ใช้วัดสัญญาณแต่ละตัวได้

(๒.๔) สามารถแสดงผลการทดสอบได้ทันที หลังจากการทดสอบสัญญาณเสร็จสิ้น ตามที่มีการตั้งค่าไว้ได้

(๒.๕) สามารถปรับเปลี่ยนการแสดงผลได้หลายๆ อย่าง เช่น เปลี่ยนสีตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้กำหนดได้ เป็นต้น

(๒.๖) สามารถค้นหา และแสดงพารามิเตอร์ (Parameter) ที่ผู้ใช้เป็นผู้กำหนดจากข้อความสัญญาณ (Signaling message) ได้

ทศ  
หน้า ๓ จาก ๑๔

หน้า ๓ จาก ๑๔

ทศ

(๒.๗) สามารถทำการทดสอบทั้งแบบ indoor และ outdoor ด้วยซอฟต์แวร์ระบบทดสอบตัวเดียวกัน

(๒.๘) สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า

(๒.๙) สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์บนเทคโนโลยี NB-IoT ได้ทั้ง Event parameter และ Signaling Message ได้อย่างน้อย เช่น AttachSuccess AttachFail DetachSuccess DetachFail SystemInformation-NB SystemInformationBlockType1-NB Paging-NB RRCConnectionRequest-NB UECapabilityInformation-NB DLInformationTransfer-NB และ ULInformationTransfer-NB

(๒.๑๐) สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์บนเทคโนโลยี 5G NR ประเภท Information Elements ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

(๒.๑๐.๑) Serving Cell Bandwidth, Serving Cell SSB Beam Count, Bandwidth

(๒.๑๐.๒) Part Bandwidth, Bandwidth Part Center NR-ARFCN, Bandwidth Part SCS

(๒.๑๐.๓) Cell Statistics NR-ARFCN, Cell Statistics PCI, Cell Statistics PDSCH Byte Count

(๒.๑๐.๔) CQI, CSI-RS Beam Index, Cyclic Prefix, Initial BWP Bandwidth

(๒.๑๐.๕) MAC DL Throughput, MAC UL Throughput

(๒.๑๐.๖) NR RACH Attempt, NR RACH Success, NR Session Duration

(๒.๑๐.๗) RACH Initial Tx Power, RLC DL Mode, RLC UL Mode

(๒.๑๐.๘) Serving Cell GSCN, Serving Cell NR-ARFCN DL, Serving Cell NR-ARFCN UL, Serving Cell PCI, Serving Cell RSSI, Serving Cell SSB Beam Index, Serving Cell SSB SCS, Serving Cell Type

(๒.๑๐.๙) UE Power Class

๔.๒.๑.๒ โปรแกรมควบคุมการทดสอบคุณภาพการให้บริการบนเทคโนโลยี NB - IOT

(๑) ความต้องการทั่วไป

สามารถควบคุมการตรวจวัดสัญญาณระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับการทดสอบบนเทคโนโลยี NB-IoT และสามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของระบบ NB - IoT ได้

(๒) ข้อกำหนดทางเทคนิค

(๒.๑) แสดงค่าพารามิเตอร์ Event parameter เช่น AttachSuccess AttachFail DetachSuccess DetachFail PRACH:MSG1(RA) PRACH:MSG2(RAR) PRACH:MSG3 และ PRACH:MSG4 เป็นต้น

หน้า ๔ จาก ๑๔

(๒.๒) แสดงค่าพารามิเตอร์ Signaling Message เช่น MasterInformationBlock-NB SystemInformation-NB SystemInformationBlockType1-NB Paging-NB RRCConnectionRequest-NB RRCConnectionSetup-NB RRCConnectionSetupComplete-NB UECapabilityEnquiry-NB UECapabilityInformation-NB DLInformationTransfer-NB และ ULInformationTransfer-NB เป็นต้น

(๒.๓) สามารถวิเคราะห์ตัวจับเวลา (Timer) ใน Layer 3 Message เพื่อตรวจสอบฟังก์ชันในโหมดประหยัดพลังงานและเพื่อหลีกเลี่ยงเวลาหยุดทำงานที่ไม่คาดคิดได้

(๒.๔) สามารถทดสอบการให้บริการโดยเขียนสคริปต์ทดสอบ กำหนดมีการส่งดาต้าผ่านโปรโตคอล UDP/MQTT เพื่อดู uplink/downlink success rate ได้

(๒.๕) สามารถวิเคราะห์ System information เพื่อบอกเวลาที่ใช้ในการ register บนเทคโนโลยี NB-IoT, พลังงานที่ได้รับทั้งหมด (RSRP) และระดับพลังงานของ Path loss ได้

(๒.๖) สามารถวิเคราะห์ Throughput และ Delay ได้

(๒.๗) สามารถวิเคราะห์ Performance บนพารามิเตอร์อย่างน้อย ดังนี้ RSRP, RSRQ, SINR และ Throughput

(๒.๘) สามารถตรวจสอบการกำหนดค่า (Cell Configuration) บนเทคโนโลยี NB-IoT ได้อย่างน้อย ดังนี้ PCI, E-ARFCN, MCC, MNC

#### ๔.๒.๒ เครื่องมือรับสัญญาณเทคโนโลยี NB-IoT

๔.๒.๒.๑ เครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการบนเทคโนโลยี ชนิด Vehicle Dock

๔.๒.๒.๑ (๑) ความต้องการทั่วไป

เครื่องมือรับส่งสัญญาณวิทยุโทรคมนาคมเทคโนโลยี IoT ชนิด Tablet บนระบบปฏิบัติการ Windows 10 สามารถควบคุมและแสดงผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคมบนเทคโนโลยี IoT ได้

๔.๒.๒.๑ (๒) ข้อกำหนดทางเทคนิค

(๑) ระบบ (System) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(๑.๑) หน่วยประมวลผลกลาง Intel Core i5

(๑.๒) หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3L ขนาด ๘ GB

(๑.๓) หน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด mSATA SSD ขนาด ๑๒๘ GB

(๑.๔) ระบบปฏิบัติการ (Operating System) Windows 10

(๒) การแสดงผล มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

(๒.๑) ขนาด ๑๐.๑ นิ้ว ชนิด WUXGA TFT LCD ความละเอียด

๑๙๒๐x๑๒๐๐

(๒.๒) Capacitive multi-touch screen

  
หน้า ๕ จาก ๑๔  
๒๖

- (๒.๓) Sunlight readable display ๘๕๐ nits
- (๓) Communication มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
  - (๓.๑) Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac
  - (๓.๒) Bluetooth 4.0
  - (๓.๓) GNSS (GPS/ GLONASS/ BeiDou)
- (๔) Interface การเชื่อมต่อ มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
  - (๔.๑) มีพอร์ต USB 3.0 จำนวน ๑ พอร์ต
  - (๔.๒) มีช่องสำหรับใส่ Micro SIM จำนวน ๑ ช่อง
  - (๔.๓) มีช่องสำหรับใส่ Micro SD card จำนวน ๑ ช่อง
- (๕) มีแบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๕๐๐ mAh
- (๖) อายุการใช้งานแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า ๖.๕ ชั่วโมง
- (๗) มีขนาดกะทัดรัด แข็งแรงทนทานเหมาะสำหรับใช้ภาคสนามได้
- (๘) รองรับการกันน้ำตามมาตรฐาน IP65
- (๑๐) อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐาน การทดสอบความทนทาน MIL-

STD-810G เป็นอย่างน้อย

(๑๑) ต้องมี Internal Module ที่สามารถใช้งานได้กับเทคโนโลยี NB-IoT โดยมีคุณลักษณะเพิ่มเติมอย่างน้อยดังต่อไปนี้

(๑๑.๑) สามารถใช้งานบนเทคโนโลยี/ช่องความถี่ และมีคุณสมบัติ ได้อย่างน้อยดังนี้

(๑๑.๑.๑) LTE-TDD: Band 39 LTE-FDD: Band 8

(๑๑.๑.๒) NB-IoT: band 5 band 8

(๑๑.๑.๓) EGPRS: band 5 band 8

(๑๑.๒) NB-IOT Speed : ๓๐ Kbps (DL), ๗๐ Kbps (UL)

(๑๑.๓) ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน RoHS CCC และ CTA

เป็นอย่างน้อย

(๑๒) ต้องสามารถควบคุมการทดสอบคุณภาพบริการโทรคมนาคมบนเทคโนโลยี NB-IoT โดยเป็นซอฟต์แวร์เดียวกันกับข้อ ๔.๑.๑ และสามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของบริการ IoT ได้ โดยมีคุณลักษณะเพิ่มเติมอย่างน้อยดังนี้

(๑๒.๑) สามารถควบคุมการทดสอบและสามารถ Replay ผลการทดสอบได้

(๑๒.๒) สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้

(๑๒.๒.๑) ค่าพารามิเตอร์เหตุการณ์ (Event parameter)

เช่น AttachSuccess AttachFail DetachSuccess DetachFail PRACH:MSG1(RA) PRACH:MSG2(RAR) PRACH:MSG3 และ PRACH:MSG4 เป็นต้น

๕  
๖

หน้า ๖ จาก ๑๔

๗

(๑๒.๒.๒) คำสั่งสัญญาณ (Signaling Message) ได้แก่  
MasterInformationBlock-NB SystemInformation-NB SystemInformationBlockType1-NB  
Paging-NB RRCConnectionRequest-NB RRCConnectionSetup-NB  
RRCConnectionSetupComplete-NB UECapabilityEnquiry-NB UECapabilityInformation-NB  
DLInformationTransfer-NB และ ULInformationTransfer-NB

๔.๒.๒.๒ เครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการบนเทคโนโลยี IoT ชนิด USB  
Connect

#### ๔.๒.๒.๒(๑) ความต้องการทั่วไป

เครื่องมือรับส่งสัญญาณวิทยุโทรคมนาคมบนเทคโนโลยี IoT ชนิด  
USB Connect สามารถแสดงผลด้วย GUI Windows Application เช่น UE-statistics Network  
information Check Connectivity และสามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมควบคุมการทดสอบคุณภาพการ  
ให้บริการบนเทคโนโลยี NB – IoT ตามข้อ ๔.๑.๑ ได้

#### ๔.๒.๒.๒(๒) ข้อกำหนดทางเทคนิค

(๑) มี Interface: USB2.0 จำนวนอย่างน้อย ๑ พอร์ต

(๒) หน่วยประมวลผลมีความเร็วไม่น้อยกว่า (CPU Clock Speed)

1.3 GHz

(๒.๑) Peak Download Speed: ๓๐๐ kbps (Cat-M1 mode),

๒๐ kbps (Cat-NB1 mode)

(๒.๒) Peak Upload Speed: ๓๗๕ kbps (Cat-M1 mode), ๖๐

kbps (Cat-NB1 mode)

(๓) สามารถทดสอบตามมาตรฐาน 3GPP Release13 LTE Cat  
NB1/M1 Coverage Enhancement Mode A

(๔) รองรับความถี่วิทยุย่าน FDD

(๔.๑) CatNB1 bands: B3, B5, B8 and B17

(๔.๒) CatM1 band: B39

(๕) มี Internal antenna multiband และมี Connector แบบ TS9  
สำหรับเชื่อมต่อ external antenna

อย่างน้อย

(๖) สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows 8/8.1/10 ได้เป็น

Air) ได้

(๗) สามารถอัปเดต Firmware ผ่านเทคโนโลยี OTA (Over The

(๘) มีซอฟต์แวร์ เพื่อแสดงผลสถานะการทำงาน ได้อย่างน้อย ได้แก่  
UE-statistics Network information และ Check Connectivity

(๙) สามารถแสดงสถานะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ (COM Port) ได้

อุปกรณ์ได้

(๑๐) สามารถสั่งการด้วยชุดคำสั่งมาตรฐาน (AT-Commands) ของ

(๑๑) สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมควบคุมการทดสอบคุณภาพ  
การให้บริการบนเทคโนโลยี NB – IoT ตามข้อ ๔.๑.๑ โดยสามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ได้อย่างน้อยดังนี้

หน้า ๗ จาก ๑๔  
กนช

การทดสอบได้ (๑๑.๑) สามารถควบคุมการทดสอบและสามารถ Replay ผล

(๑๑.๒) สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังนี้

(๑๑.๒.๑) ค่าพารามิเตอร์เหตุการณ์ (Event parameter)

เช่น AttachSuccess AttachFail DetachSuccess DetachFail PRACH:MSG1(RA) PRACH:MSG2(RAR) PRACH:MSG3 และ PRACH:MSG4 เป็นต้น

(๑๑.๒.๒) ค่าสื่อสัญญาณ (Signaling Message) ได้แก่

MasterInformationBlock-NB SystemInformation-NB SystemInformationBlockType1-NB

Paging-NB RRCConnectionRequest-NB RRCConnectionSetup-NB

RRCConnectionSetupComplete-NB UECapabilityEnquiry-NB UECapabilityInformation-NB

DLInformationTransfer-NB และ ULInformationTransfer-NB

#### ๔.๒.๓ เครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการบนเทคโนโลยี NB-IoT

##### ๔.๒.๓.๑ ความต้องการทั่วไป

เครื่องมือรับส่งสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับการตรวจสอบการให้บริการ IoT บนเทคโนโลยี GSM LTE ในลักษณะการใช้งาน IoT บนย่านความถี่เดียวกันกับ GSM และ LTE (Inband) และตรวจสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายในย่านความถี่เดียวกันกับ IoT

##### ๔.๒.๓.๒ ข้อกำหนดทางเทคนิค

(๑) สามารถทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคมประเภทเสียงและข้อมูล ตามมาตรฐาน 4G FDD LTE Band1 (2100), Band3 (1800), Band5 (850), Band7 (2600), Band8 (900) และ มาตรฐาน 4G TDD LTE Band38 (2600), Band40 (2300)

(๒) สามารถทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคมประเภทเสียงและข้อมูล ตามมาตรฐาน 5G Band n1 (2100) Band n3 (1800), Band n5 (850), Band n7 (2600), Band n8 (900), Band n28 (700), Band n40 (2300), Band n77 (3700), Band n78 (3500)

(๓) สามารถใช้งาน Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า

(๔) สามารถใช้งาน Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac

(๕) สามารถใช้งาน Nano-SIM หรือ eSim

(๖) หน่วยประมวลผลมีความเร็วไม่น้อยกว่า ๒.๗ GHz และมีความเร็วในการรับส่งข้อมูล ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

(๖.๑) Speed: HSPA ๔๒.๒/๕.๗๖ Mbps

(๖.๑) Speed: LTE-A (7CA) Cat20 ๒๐๐๐/๒๐๐ Mbps

(๗) ระบบปฏิบัติการ Android Version 10.0 หรือดีกว่า

(๘) หน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๖.๙ นิ้ว และมีความละเอียดไม่

น้อยกว่า ๑๔๔๐ x ๓๐๘๘ พิกเซล

(๙) สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมควบคุมการทดสอบคุณภาพการให้บริการ ตามข้อ ๔.๑.๑ โดยการเชื่อมต่อแบบ Auto Connect ได้

หน้า ๘ จาก ๑๔

## ๔.๒.๔ เครื่องมือตรวจสอบคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการ IoT

### ๔.๒.๔.๑ ความต้องการทั่วไป

(๑) เครื่องมือรับสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุโทรคมนาคม สำหรับตรวจสอบคุณภาพของสัญญาณ RF บนเทคโนโลยี 5G NR LTE FDD TD-LTE NB-IoT UMTS Wi-Fi P25 DMR และ TETRA เป็นอย่างน้อย

(๒) สามารถทดสอบแบบ NB-IoT จำนวน ๓ ลักษณะ (mode) ได้แก่ Inband Standalone และ Guardband

### ๔.๒.๔.๒ ข้อกำหนดทางเทคนิค

(๑) 4G/5G Dynamic Spectrum Sharing (DSS)

(๒) RF Frequency range ๑๐MHz – ๖GHz

(๓) Power Measurements Dynamic range -๑๒๐ to -๒๐

dBm @ ๓๐ kHz

(๔) Maximum Power (+๙ to +๑๗ VDC) ๑๘ W

(๕) GPS Position accuracy ๒.๕ meters

(๖) ข้อกำหนดการทดสอบบนเทคโนโลยี LTE FDD และ TD-LTE

อย่างน้อยดังนี้

(๖.๑) รองรับการสแกนได้สูงสุด ๒๔ Channels

(๖.๒) Min. level detection RSRP  $\leq$  -๑๔๐ dBm

(๖.๓) ได้ข้อมูลการรับส่งข้อมูลโครงข่ายอย่างน้อยดังนี้

(๖.๓.๑) EARFCN; Frequency; PCI; MCC; MNC;

TAC; Cell Identity; Carrier RSSI

(๖.๓.๒) Reference Signal: RP, RQ, CINR, Delay

Spread, Time Offset

(๖.๓.๓) Synchronization Channel (PSS, SSS, SS):

RP, RQ, CINR, Time Offset, Delay Spread)

(๖.๓.๔) RF Path Measurement

(๗) ข้อกำหนดการทดสอบบนเทคโนโลยี NB-IoT อย่างน้อยดังนี้

(๗.๑) Reference signal power (NRSRP)  $\leq$  -๑๓๘ dBm

(๗.๒) Support measuring NB-IoT in Inband Standalone

Guardband modes

(๗.๓) ได้ข้อมูลการรับส่งข้อมูลโครงข่ายอย่างน้อยดังนี้

(๗.๓.๑) EARFCN; Frequency; NPCI; MCC; MNC;

Cell Identity

(๗.๓.๒) NRSRP; RQ, RSSI, CINR, Time Offset

หน้า ๙ จาก ๑๔  
DX

(๗.๓.๓) NPSS-RP, RQ, CINR

(๗.๓.๔) NSSS-RP, RQ, CINR, Time Offset

(๘) ข้อกำหนดการทดสอบบนเทคโนโลยี 5G NR อย่างน้อยดังนี้

(๘.๑) รองรับการสแกนได้สูงสุด ๑๒ Channels

(๘.๒) Min. level detection SCS@๑๕kHz: -๑๓๕dBm,

SCS@๓๐kHz: -๑๓๒dBm

(๘.๓) ได้ข้อมูลการรับส่งข้อมูลโครงข่ายอย่างน้อยดังนี้

(๘.๓.๑) PCI PSS-RP SSS-RP PSS-RQ SSS-RQ

(๘.๓.๒) SS-CINR SSS-CINR

(๘.๓.๓) RSPBCH-RP RSPBCH-RQ RSPBCH-CINR

(๘.๓.๔) SSB-RP SSB-RQ SSB-CINR SSB-idx

(๘.๓.๕) SSB-RSSI SS-Delay Spread Time Offset

(๙) แบตเตอรี่เป็นแบบ Hot Swappable

(๑๐) สามารถเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่าน USB หรือ

Bluetooth ได้

(๑๑) มีช่องใส่ SD card เพื่อสามารถบันทึกผลการทดสอบเพิ่มเติมได้

(๑๒) ได้รับการรองรับมาตรฐานความปลอดภัย IEC 62368-1

#### ๔.๒.๕ โปรแกรมวิเคราะห์และรายงานผลการทดสอบ (Post Processing Software)

##### ๔.๒.๕.๑ โปรแกรมควบคุมผลการตรวจสอบ

(๑) ความต้องการทั่วไป

โปรแกรมควบคุมเครื่องมือตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุ  
สำหรับการให้บริการบนเทคโนโลยี IoT และสามารถแสดงผลการทดสอบที่ใช้งานได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์

(๒) ข้อกำหนดทางเทคนิค

(๒.๑) สามารถสร้างรายงานได้แบบอัตโนมัติ (Automated

Reporting)

(๒.๒) สามารถปรับแต่งหน้า Interface การทดสอบตามที่ใช้

ต้องการ และสามารถปรับแต่งหน้า Workspace ของการทดสอบได้

(๒.๓) รองรับการทดสอบทั้งแบบ indoor และ outdoor ด้วย

ซอฟต์แวร์ระบบทดสอบตัวเดียวกัน

(๒.๔) สามารถบันทึกผลการทดสอบและสามารถ Replay หรือ

Playback ผลการทดสอบได้

(๒.๕) สามารถแสดงผลการทดสอบในรูปแบบ Route Map ได้

(๒.๖) สามารถแสดงผลการทดสอบในรูปแบบอย่างน้อยดังนี้

Bar Chart, Line Chart, Time Chart, Table View, Histogram, 3D Chart

หน้า ๑๐ จาก ๑๔

(๒.๗) มีฟังก์ชันการทดสอบ Top N NB-IoT Signal Channel Scans ที่สามารถบอกข้อมูลได้อย่างน้อย NB-IoT channel, Number of Signals, Carrier RSSI Threshold, Layer 3 (MIB, SIB1), System Information Block 1

(๒.๘) สามารถตั้งค่าการอัปโหลด Log files ไปยังเซิร์ฟเวอร์ FTP ได้แบบอัตโนมัติ

#### ๔.๒.๕.๒ โปรแกรมวิเคราะห์ผลการตรวจสอบ

##### (๑) ความต้องการทั่วไป

สามารถวิเคราะห์และรายงานผลการทดสอบ (Post Processing Software) คลื่นความถี่วิทยุโทรคมนาคมบนเทคโนโลยี 5G NR LTE และ NB-IoT ได้

##### (๒) ข้อกำหนดทางเทคนิค

(๒.๑) สามารถวิเคราะห์ผลการทดสอบในแต่ละเทคโนโลยีการสื่อสาร เช่น LTE LTE-A และ NB-IoT เป็นต้น

(๒.๒) สามารถค้นหาข้อมูล แบบ workspace filters เพื่อช่วยในการคัดกรองข้อมูลที่สำคัญจาก log file ได้

(๒.๓) ข้อมูลของแต่ละส่วน เช่น ระหว่าง Workbooks และ data views มีการแสดงผลที่เชื่อมโยงกัน (Synchronized)

(๒.๔) สามารถแสดงข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ เช่น maps grids line graphs bar graphs pie chart surface grids color grids และ spread sheet เป็นต้น

(๒.๕) สามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบของรูปภาพ (virtualization) ในรูปแบบต่างๆ เช่น พื้นที่ ระยะทาง และระดับความแรงของสัญญาณ เป็นต้น

(๒.๖) สามารถกำหนดขอบข่ายในการนำข้อมูลมาใช้คำนวณตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ โดย ไม่นำค่าที่อยู่นอกเหนือพื้นที่ MapInfo polygons มาคำนวณ

(๒.๗) สามารถวิเคราะห์ปัญหาในเชิงลึก เช่น root cause analysis แสดง full event เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาจากรายละเอียดของเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องได้

(๒.๘) UI (User interface) และการใช้งานต่างๆ เช่น สี KPI Workbook layout สามารถปรับแต่งได้โดยผู้ใช้งาน และค่าที่ปรับแต่งสามารถ import และ export ได้

(๒.๙) สามารถสร้างรายงานทางสถิติ ในรูปแบบของ Microsoft Excel ได้

#### ๔.๒.๖ อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Laptop)

##### ๔.๒.๖.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมการทดสอบ จำนวน ๓ ชุด

##### (๑) ความต้องการทั่วไป

เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการควบคุมเครื่องมือและอุปกรณ์การทดสอบ สามารถรองรับการปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี

##### (๒) ข้อกำหนดทางเทคนิค

(๒.๑) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกน (๔ Core) Speed ๑.๖ GHz หรือสูงกว่า

  
หน้า ๑๑ จาก ๑๔  
๓๕

น้อยกว่า ๘ GB (๒.๒) หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ไม่

จำนวน ๑ หน่วย (๒.๓) หน่วยจัดเก็บข้อมูล ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB

(๒.๔) จอภาพรองรับความละเอียดแบบ FHD ไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑๐๘๐ Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว

(๒.๕) มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

(๒.๖) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

(๒.๗) สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b,g,n,ac) และ Bluetooth

(๒.๘) ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ Home หรือสูงกว่า

(๒.๙) ติดตั้งระบบป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์

๔.๒.๖.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลการตรวจสอบ จำนวน ๑ ชุด

(๑) ความต้องการทั่วไป

เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผลการทดสอบ และวิเคราะห์ผลการทดสอบ ที่สามารถรองรับปริมาณการประมวลผลได้เป็นอย่างดี

(๒) ข้อกำหนดทางเทคนิค

(๒.๑) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกน (๖ Core) หรือสูงกว่า Speed ๒.๖ GHz

(๒.๒) หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๘ GB

(๒.๓) หน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

(๒.๔) จอภาพรองรับความละเอียดแบบ FHD ไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑๐๘๐ Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว

(๒.๕) มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

(๒.๖) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

(๒.๗) สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11b,g,n,ac) และ Bluetooth

(๒.๘) ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ หรือสูงกว่า

(๒.๙) ติดตั้งระบบป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์

๔.๒.๗ กรณีการเรียกชื่อรายการผลการทดสอบและพารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องมือทดสอบ มีอักขระอักษรไม่ตรงตามที่กำหนดในคุณลักษณะทั่วไป ให้เทียบเคียงค่าที่ได้กับพารามิเตอร์ตามมาตรฐาน The 3rd Generation Partnership Project (3GPP) unites Telecommunications standard development organizations ได้

หน้า ๑๒ จาก ๑๔

#### ๔.๓ การจัดทำรายงานผลตรวจสอบคลื่นความถี่วิทยุ

๔.๓.๑ ดำเนินการตรวจสอบคลื่นความถี่วิทยุ ร่วมกับพนักงานของสำนักงาน กสทช. ในบริเวณพื้นที่ที่มีการให้บริการโทรคมนาคมบนเทคโนโลยี IoT อย่างน้อยจำนวน ๓ พื้นที่ และนอกพื้นที่การให้บริการโทรคมนาคมบนเทคโนโลยี IoT อีกจำนวน ๑ พื้นที่

๔.๓.๒ จัดทำรายงานผลการทดสอบการให้บริการโทรคมนาคมบนเทคโนโลยี IoT

๔.๓.๓ ต้องจัดให้มีการนำเสนอวิธีการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคมบนเทคโนโลยี IoT ภาคสนามจำนวน ๑ ครั้ง ให้แก่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จำนวนไม่เกิน ๓ ท่าน โดย ผู้ขาย ต้องค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ (ยกเว้นค่าใช้จ่ายในการเดินทางและค่าที่พักของพนักงานของสำนักงาน กสทช.) รวมถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของงานนี้ ของสำนักงาน กสทช.

#### ๔.๔ การฝึกอบรม (Training)

๔.๔.๑ ต้องมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินการฝึกอบรมการใช้งาน

๔.๔.๒ ต้องฝึกอบรมการใช้งานให้กับพนักงานของสำนักงาน กสทช. และหรือบุคคลช่วยปฏิบัติงานให้สำนักงาน กสทช. จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ คน ระยะเวลาอย่างน้อย ๑๖ ชั่วโมง โดยสำนักงาน กสทช. ขอสงวนสิทธิ์ในการจัดตารางเวลาการอบรม ตามความเหมาะสม

#### ๔.๕ คู่มือการใช้งาน

๔.๕.๑ คู่มือการใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์ และโปรแกรม ในรูปแบบ Hard copy และ Soft copy อย่างน้อย ๒ ชุด

๔.๕.๒ จัดทำรายงานสรุปขั้นตอนการตรวจรับพัสดุในรูปแบบ Power point จำนวน ๑ ชุด

#### ๕ ระยะเวลาดำเนินการ

ภายในระยะ ๒๗๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๖ วงเงินที่ใช้ในการจัดหา

ภายในวงเงินไม่เกิน ๑๘,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สิบแปดล้านบาทถ้วน) ซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่มและค่าใช้จ่าจ่ายทั้งปวงไว้เรียบร้อยแล้ว โดยจ่ายจากงบประมาณประจำปี ๒๕๖๔ สำนักงาน กสทช. (ตท.) หมวดครุภัณฑ์ไฟฟ้าและวิทยุ

#### ๗ การส่งมอบงาน

๗.๑ ส่งมอบพัสดุรายการตามข้อ ๔.๑ โดยมีคุณสมบัติตามข้อ ๔.๒ พร้อมติดตั้ง ภายใน ๑๒๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗.๒ ส่งมอบรายงานผลการตรวจสอบคลื่นความถี่วิทยุ ตามข้อ ๔.๓ จัดการฝึกอบรมตามข้อ ๔.๔ และคู่มือการใช้งานตามข้อ ๔.๕ แล้วเสร็จ ภายใน ๒๗๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

#### ๘ เงื่อนไขการจ่ายเงิน

สำนักงาน กสทช. จะจ่ายเงินล่วงหน้าร้อยละ ๑๕ ของราคาตามสัญญา โดยผู้ขายต้องวางหลักประกันการเงินรับเงินล่วงหน้าเป็นหนังสือค้ำประกันของธนาคารตามแบบที่สำนักงาน กสทช. กำหนดหรือพันธบัตรรัฐบาล มูลค่าเต็มจำนวนเงินล่วงหน้าที่ได้รับ มามอบแก่สำนักงาน กสทช. เพื่อเป็นหลักประกันการชำระคืนเงินล่วงหน้า ก่อนการรับเงินล่วงหน้านั้น และสำนักงานจะคืนหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าเมื่อได้ตรวจรับมอบพัสดุครบถ้วนถูกต้องตามสัญญาแล้ว ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ ๘๕ แบ่งจ่ายเป็น ๒ งวด ดังนี้

๘.๑ งวดที่ ๑ จำนวนร้อยละ ๗๐ ของราคาตามสัญญา เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุตามข้อ ๗.๑ ครบถ้วนถูกต้อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

หน้า ๑๓ จาก ๑๔

๘.๒ งวดที่ ๒ จำนวนร้อยละ ๑๕ ของราคาตามสัญญา เมื่อผู้ขายส่งมอบรายงานผลการตรวจสอบคลื่นความถี่วิทยุ จัดการฝึกอบรมและคู่มือการใช้งานตามข้อ ๗.๒ ครบถ้วนถูกต้อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๙ เงื่อนไขหรือรายละเอียดอื่น ๆ

สำนักงาน กสทช. จัดซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีข้อกำหนดให้ผู้ยื่นข้อเสนอทำข้อเสนอยื่นต่อสำนักงาน กสทช. โดยยื่นข้อเสนอในรูปแบบเอกสาร แยกเป็น ๓ ส่วน ดังนี้

๙.๑ เอกสารแสดงคุณสมบัติทั่วไปของผู้ยื่นข้อเสนอ ตามคุณสมบัติใน ข้อ ๓.

๙.๒ ข้อเสนอด้านเทคนิค ตามขอบเขตการดำเนินการในข้อ ๔. ประกอบด้วย

๙.๒.๑ เอกสารแสดงรายละเอียดเทคนิคของพัสดุที่จัดซื้อ

๙.๒.๒ ประวัติ ประสบการณ์และผลงานที่ผ่านมาของผู้ยื่นข้อเสนอ

๙.๓ ข้อเสนอด้านราคา

ใบเสนอราคาให้แยกรายละเอียดค่าใช้จ่ายของพัสดุแต่ละรายการ และลงลายมือชื่อผู้มีอำนาจทำนิติกรรมผูกพันนิติบุคคลผู้ยื่นข้อเสนอ พร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ทั้งนี้ ราคาที่เสนอ เป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ค่าบริการตลอดระยะเวลาการรับประกัน และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว

#### ๑๐. เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

สำนักงาน กสทช. จะพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ สำนักงาน กสทช. จะจัดซื้อจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว และหากผู้ยื่นข้อเสนอมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำที่สุดของผู้ยื่นข้อเสนอที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศ ไม่เกินร้อยละ ๓ สำนักงาน กสทช. จะจัดซื้อจากผู้เสนอราคารายนั้น

อนึ่ง การพิจารณาผลตามเงื่อนไขเอกสารประกวดราคาข้อๆ ให้พิจารณาเอกสารสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) เท่านั้น ทั้งนี้ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้า ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs จึงจะได้สิทธิพิจารณาตามข้อนี้

#### ๑๑. เงื่อนไขข้อกำหนดอื่นๆ

๑๑.๑ ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้อง ของสิ่งของตามสัญญานี้เป็นเวลา ๑ ปี นับแต่ วันที่ผู้ซื้อได้รับมอบ โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของตามสัญญานี้ เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไข ให้อยู่ในสภาพ ที่ใช้งานได้ดีดังเดิม ภายใน ๓๐ วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

๑๑.๒ ผู้ขายจะต้องติดตั้งและส่งมอบงานแล้วเสร็จตามสัญญา มิฉะนั้นต้องชำระค่าปรับให้สำนักงาน กสทช. เป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒ ของพัสดุที่ยังมิได้ส่งมอบในแต่ละงวด จนถึงวันที่ผู้ขายได้ส่งมอบให้สำนักงาน กสทช. เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในระหว่างที่สำนักงาน กสทช. ยังมีได้ใช้สิทธิ์บอกเลิกสัญญานั้น หากเห็นว่าผู้ขายไม่อาจปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ สำนักงาน กสทช. ดำเนินการโดยการว่าจ้างบุคคลอื่นเติมจำนวน หรือเฉพาะจำนวนที่ขาดส่ง และถ้า สำนักงาน กสทช. ได้แจ้งข้อเรียกร้องให้ชำระค่าปรับไปยังผู้ขายเมื่อครบกำหนดส่งมอบแล้ว สำนักงาน กสทช. มีสิทธิ์ ที่จะปรับผู้ขายจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

  
หน้า ๑๔ จาก ๑๔