

ข้อกำหนดและขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

จ้างเหมาทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับการให้บริการบนเทคโนโลยี 5G NSA/SA

๑. หลักการและเหตุผล

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) โดยสำนักกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคม (ดท.) เป็นหน่วยงานรับผิดชอบงานธุรการของ กสทช. มีอำนาจหน้าที่กำกับดูแลด้านกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมของประเทศ โดยในกระบวนการกำกับดูแลการประกอบกิจการโทรคมนาคมของ กสทช. นอกจากกำกับดูแลในส่วนของผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมให้มีการแข่งขันอย่างเสรีและเป็นธรรมแล้ว ยังต้องกำกับดูแลคุณภาพและมาตรฐานการให้บริการโทรคมนาคมที่มีคุณภาพและในราคาที่ เป็นธรรมด้วย ซึ่งเพื่อเป็นการคุ้มครองสิทธิประโยชน์ของผู้บริโภคให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดย กสทช. ได้พิจารณาออกใบอนุญาตให้ผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายใต้คลื่นความถี่ย่าน 1800MHz 900MHz 700 MHz 2600MHz (Sub-6 ต่ำกว่า 6GHz) และ 26 GHz (mmWave) ทำให้ผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมไทยสามารถพัฒนาโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และให้บริการโทรคมนาคมในยุค 5G และสามารถให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบ 5G NON Standalone (NSA) และ 5G Standalone (SA) ได้ ทั้งนี้ 5G SA เป็นโครงข่ายหลัก (Core Network) ใหม่ แยกอิสระจากโครงข่าย 4G LTE เดิม มีความสำคัญต่อการพัฒนาประสิทธิภาพการสื่อสารโทรคมนาคมในหลากหลายด้าน ได้แก่ Automated Driving IoT Augmented Reality Medical Application และ Gaming

ในช่วงปี ๒๕๖๕ ผู้ประกอบกิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ให้บริการบนเทคโนโลยี 5G หลอมรวมกับเทคโนโลยี LTE-A (5G NSA) และให้บริการโครงข่าย 5G (SA) เฉพาะที่มีศักยภาพโครงข่ายที่มีความเร็วการรับส่งที่สูงมากในการให้บริการ โดยเทคโนโลยีดังกล่าวเป็นเทคโนโลยีโครงข่ายสื่อสารไร้สายที่สามารถส่งงานและควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ได้ด้วยความอย่างรวดเร็ว สามารถในการรองรับการ รับ-ส่งข้อมูล ได้ปริมาณมากกว่าเทคโนโลยี 4G ถึง ๒๐ เท่า LATENCY <30ms บนเทคโนโลยี 5G NSA และสามารถรองรับปริมาณการรับส่ง LATENCY <10ms มีความเร็วในการรับส่งข้อมูลได้ถึง 10 Gbps บนเทคโนโลยี 5G SA ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการให้บริการแก่ผู้ใช้บริการมากยิ่งขึ้น ซึ่งการพัฒนาโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยเทคโนโลยีดังกล่าว มีความสอดคล้องกับในภาคส่วนของอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ และผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ดำเนินการปรับปรุงโครงข่ายการให้บริการให้สามารถบริการบนเทคโนโลยี 5G SA ในพื้นที่ต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอีกด้วย และต่อมาในปี พ.ศ. ๒๕๖๘ กสทช. ได้พิจารณาอนุญาตให้ผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมใช้คลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มเติมในย่านความถี่วิทยุ 700 MHz 900 MHz 1500 MHz 1800 MHz 2100 MHz 2300 MHz 2600 MHz และ 26 GHz สำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่บนเทคโนโลยี 5G

สำนักงาน กสทช. โดย ดท. มีภาระหน้าที่ในการดำเนินการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ การตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้วยการดำเนินการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในลักษณะการเคลื่อนที่ (Mobility Test) การเดินสำรวจ (Walk Test) และแบบประจำจุด (Stationary) ในพื้นที่ที่มีความหลากหลาย เช่น บริเวณทางหลวงสายหลัก ทางหลวงสายรอง พื้นที่เขตอำเภอเมือง บริเวณแหล่งชุมชน บริเวณพื้นที่ขนส่งมวลชน บริเวณสถานที่ท่องเที่ยว และ บริเวณพื้นที่อื่น ๆ เป็นต้น ดังนั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลด้านคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการกำกับดูแลกิจการโทรคมนาคมที่ต้องสามารถวิเคราะห์ผลเชิงเทคนิคได้ครบถ้วนรอบด้าน และ

การตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการทดสอบคุณภาพการให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างทั่วทุกภาคของประเทศ

อย่างไรก็ตาม ในช่วงปี ๒๕๖๘ สำนักงาน กสทช. ได้ดำเนินการทดสอบคุณภาพการให้บริการ โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ผู้ให้บริการ MNO และ MVNO โดย กสทช. ได้พิจารณาให้ความเห็นต่อประเด็นความไม่สอดคล้องของผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่หลักและผู้ให้บริการโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เสมือน ในพื้นที่ต่างๆ ซึ่งสำนักงาน กสทช. ได้ประสานงานผู้ให้บริการแก้ไขปัญหาการให้บริการในเบื้องต้นแล้ว ประกอบกับ กสทช. ได้พิจารณาอนุญาตให้ผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคมใช้คลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มเติมในย่าน ความถี่วิทยุ 700 MHz 900 MHz 1500 MHz 1800 MHz 2100 MHz 2300 MHz 2600 MHz และ 26 GHz สำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่บนเทคโนโลยี 5G ดังนั้น ในปี ๒๕๖๙ สำนักงาน กสทช. มีความจำเป็นต้องดำเนินการทดสอบคุณภาพการให้บริการเปรียบเทียบการให้บริการดังกล่าวต่อไปด้วย จึงเห็นสมควรดำเนินการจ้างเหมาบริการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการให้บริการ บนเทคโนโลยี LTE-Advanced 5G NON Standalone และรวมถึงการให้บริการ 5G Standalone ในส่วน ของผู้ให้บริการ MNO และ MVNO ในปี ๒๕๖๙ ต่อไปด้วย

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจ้างเหมาทดสอบคุณภาพบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่บนเทคโนโลยี 4G (LTE-Advanced) และ 5G NON standalone / standalone สำหรับผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มี โครงข่ายเป็นของตนเอง (MNO) และ ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่โครงข่ายเสมือน (MVNO)

๒.๒ เพื่อให้สำนักงาน กสทช. ได้รับรายงานผลการการทดสอบคุณภาพการให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับการให้บริการใหม่ที่มีให้บริการตามการพัฒนาของเทคโนโลยีโทรคมนาคม

๒.๓ เพื่อให้สำนักงาน กสทช. มีข้อมูลในการกำกับดูแลการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่บน เทคโนโลยี 4G และ 5G NSA/SA

๓. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีคุณสมบัติพื้นฐาน ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการ บริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ตลอดจนแนวทางปฏิบัติตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัด จ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ กรมบัญชีกลาง ตามที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๓.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานประเภทเดียวกันหรือที่เกี่ยวข้องกับงานที่จ้าง ในวงเงินไม่น้อย กว่า ๘,๐๐๐,๐๐๐ บาท ภายใต้สัญญาฉบับเดียวกันที่ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญา โดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานเอกชนที่สำนักงาน กสทช. เชื่อถือ โดยให้แนบหนังสือรับรองผลงาน และสำเนาสัญญามาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอด้วย

๓.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่เป็นคู่สัญญาหรือรับช่วงงานจากคู่สัญญาในการตรวจสอบทดสอบ คุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้แก่ผู้ประกอบกิจการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ และตลอดระยะเวลาการดำเนินงานตามสัญญา โดยต้องแนบหนังสือรับรองตนเองพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๔. ขอบเขตการดำเนินงาน

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการให้บริการ บนเทคโนโลยี 4G และ 5G โดยต้องจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ ยานพาหนะ บุคลากร ค่าบริการโทรคมนาคม และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ และดำเนินการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และการใช้งาน

คลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในลักษณะตรวจวัดแบบเคลื่อนที่ และแบบประจำที่ ในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทเสียง (Voice) และข้อมูล (Data) ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G ด้วยเทคโนโลยี LTE-Advanced 5G NON Standalone และ 5G Standalone เป็นอย่างน้อย สำหรับการให้บริการของผู้ให้บริการโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (MNO) จำนวนอย่างน้อย ๔ ราย ได้แก่ AUN TUC-DTN TUC-TUC และ NT และรวมถึงผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่บนโครงข่ายเสมือน (MVNO) จำนวนอย่างน้อย ๓ ราย ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินงานตามข้อกำหนดในด้านๆ ดังต่อไปนี้

๔.๑ ข้อกำหนดด้านการนำเสนอแผนงานและขั้นตอนการดำเนินงานในภาพรวม

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการศึกษาข้อกำหนดในขอบเขตการดำเนินงานและเอกสารประกอบขอบเขตของงานทั้งหมดของขอบเขตงาน เพื่อจัดทำแผนการดำเนินงาน การปฏิบัติงาน การขึ้นตอนดำเนินการตรวจวัด การบริหารจัดการทีมงาน และการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับงานนี้ มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๔.๑.๑ แผนการดำเนินงานและวิธีการดำเนินงานในภาพรวมงานจ้าง

๔.๑.๒ คุณสมบัติและปริมาณเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติการทดสอบ

๔.๑.๓ รายชื่อ ประวัติ คุณสมบัติ ของผู้ปฏิบัติงาน

๔.๑.๔ ข้อกำหนดการทดสอบตามประเภทบริการ

๔.๑.๕ รายละเอียดค่าใช้จ่ายค่าบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และค่าใช้อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๔.๑.๖ ผู้รับจ้างต้องนำเสนอแผนงานและการดำเนินงานในภาพรวม และได้รับความเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช. ภายในระยะเวลา ๗ วันทำการ นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔.๒ ข้อกำหนดด้านการทดสอบ ค่าผลการทดสอบ ค่าพารามิเตอร์การทดสอบ พื้นที่และระยะทางการทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่ เพื่อให้ได้ค่าผลการทดสอบและค่าพารามิเตอร์ด้านเทคนิคการทดสอบฯ ตามข้อกำหนด พื้นที่และระยะทางการทดสอบ โดยมีรายละเอียดและข้อกำหนดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๔.๒.๑ ต้องดำเนินการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่สำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้ได้ค่าผลการทดสอบและค่าพารามิเตอร์ด้านเทคนิคการทดสอบฯ ในลักษณะรูปแบบไฟล์ด้านเทคนิค (Log files) และข้อมูลกระบวนการรับส่งสัญญาณวิทยุ (Radio Signaling Message) ในระดับ Layer๓ ตามมาตรฐาน 3 GPP ตามข้อกำหนดผลการทดสอบและพารามิเตอร์การทดสอบฯ ของแต่ละเทคโนโลยี โดยแบ่งตามประเภทของงานการทดสอบดังต่อไปนี้

๔.๒.๑.๑ การทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทบริการเสียงตามข้อกำหนดผลการทดสอบและพารามิเตอร์การทดสอบฯ ข้อ ๑ และข้อ ๓ ของเอกสารประกอบขอบเขตงานที่ ๑ กรณีเทคโนโลยี 5G - NSA และเอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๒ กรณีเทคโนโลยี 5G - SA (หากมีการให้บริการ)

๔.๒.๑.๒ การทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทบริการข้อมูลตามข้อกำหนดผลการทดสอบและพารามิเตอร์การทดสอบฯ ข้อ ๒ และข้อ ๓ ของเอกสารประกอบขอบเขตงานที่ ๑ กรณีเทคโนโลยี 5G - NSA และเอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๒ กรณีเทคโนโลยี 5G - SA (หากมีการให้บริการ)

๔.๒.๑.๓ การตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่รองรับเทคโนโลยีสูงสุด 5G ตามข้อกำหนดผลการทดสอบและพารามิเตอร์การทดสอบฯ ของเอกสารประกอบขอบเขตงานที่ ๓

๔.๒.๑.๔ การตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่รองรับเทคโนโลยีสูงสุด 4G ตามข้อกำหนดผลการทดสอบและพารามิเตอร์การทดสอบฯ ของเอกสารประกอบขอบเขตงานที่ ๔

๔.๒.๑.๕ การทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับผู้ให้บริการเสมือน (MVNO) ตามข้อกำหนดผลการทดสอบของเอกสารประกอบขอบเขตงานที่ ๕

ทั้งนี้ กรณีการเรียกชื่อรายการผลการทดสอบและพารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องมือทดสอบ มีอักขระอักษรไม่ตรงตามที่ขอบเขตงานกำหนด ให้สามารถเทียบเคียงค่าที่ได้กับพารามิเตอร์ตามมาตรฐาน The 3rd Generation Partnership Project (3GPP) unites Telecommunications standard development organizations ได้

๔.๒.๒ ต้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่สำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในลักษณะการเคลื่อนที่ทดสอบ (Mobility Test) โดยให้เป็นไปอย่างน้อยตามข้อกำหนดพื้นที่และระยะทางการทดสอบฯ ตามเอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๖

๔.๒.๓ ต้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้ได้ผลการทดสอบข้อ ๔.๒.๑.๑ ๔.๒.๑.๒ และ ๔.๒.๑.๕ ต้องดำเนินการทดสอบในลักษณะเปรียบเทียบการให้บริการ (Benchmarking)

๔.๒.๔ กรณีที่สำนักงาน กสทช. มีความประสงค์ให้ปฏิบัติการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นการเฉพาะกิจนอกเหนือพื้นที่ที่ได้กำหนดไว้ในแผนปฏิบัติการ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ ให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน นับจากวันที่ได้รับแจ้ง โดยสำนักงาน กสทช. จะทำการร้องขอให้มีการทดสอบเฉพาะกิจ ภายในระยะเวลาดำเนินงานตามสัญญา จำนวนไม่เกิน ๑๐ สถานที่/เส้นทาง

๔.๓ ข้อกำหนดด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ (Test Tools)

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและเพียงพอ สำหรับการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีรายละเอียดและคุณสมบัติของชุดเครื่องมืออย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๔.๓.๑ ชุดเครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Test Tools) รองรับเทคโนโลยีสูงสุด 5G NSA ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อกำหนดชุดเครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามเอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๗

๔.๓.๒ ชุดเครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Test Tools) รองรับเทคโนโลยีสูงสุด 5G SA ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อกำหนดชุดเครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามเอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๘

๔.๓.๓ ชุดเครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่บนโครงข่ายเสมือน (MVNO) ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อกำหนดชุดเครื่องมือทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามเอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๙

๔.๓.๔ ชุดเครื่องมือสอบทานผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Verification Test Tools) จำนวน ๑ ชุด และมีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อกำหนดชุดเครื่องมือสอบทานผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามเอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๐

๔.๓.๕ ชุดเครื่องมือตอบรับปลายทางสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทเสียง (Voice Termination Tools) โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำให้เพียงพอต่อการทดสอบ

๔.๓.๖ ชุดเครื่องมือทดสอบปลายทางสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทข้อมูล (Data Termination Tools) โดยผู้รับจ้างต้องจัดให้มีเครื่องมือทดสอบปลายทางสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประเภทข้อมูล ให้เพียงพอต่อการทดสอบ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องรายงานปริมาณการใช้งานข้อมูลต่อหนึ่งหน่วยเวลา (Bandwidth) ให้สำนักงาน กสทช. รับทราบด้วย

๔.๓.๗ ชุดเครื่องมือตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Network Scanner) รองรับเทคโนโลยีสูงสุด 5G เพื่อใช้ในการตรวจสอบโครงข่ายผู้ให้บริการ 5G NSA และ 5G SA และต้องมีคุณสมบัติการตรวจสอบอย่างน้อยตามข้อกำหนดเครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามเอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๑

๔.๓.๘ ชุดเครื่องมือตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Network Scanner) รองรับเทคโนโลยีสูงสุด 4G เพื่อใช้ในการตรวจสอบโครงข่ายผู้ให้บริการ MVNO โดยต้องมีคุณสมบัติการตรวจสอบอย่างน้อยตามข้อกำหนดเครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามเอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๒

๔.๔ ข้อกำหนดด้านบุคลากร

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญเฉพาะด้าน เพื่อดำเนินการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ การตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ การประมวลผลวิเคราะห์คุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุและการจัดทำรายงาน โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๔.๔.๑ บุคลากรผู้ดำเนินการต้องมีคุณสมบัติและประสบการณ์ ตามข้อกำหนดคุณสมบัติบุคลากร ตามเอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๓ และมีระยะเวลาการปฏิบัติงาน โดยมีรายละเอียดตำแหน่งและปริมาณอย่างน้อย ดังนี้

๔.๔.๑.๑ ผู้จัดการโครงการ จำนวน ๑ คน

๔.๔.๑.๒ ที่ปรึกษาโครงการ จำนวน ๑ คน

๔.๔.๑.๓ ผู้ช่วยผู้จัดการโครงการ จำนวน ๑ คน

๔.๔.๑.๔ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล จำนวนอย่างน้อย ๒ คน

๔.๔.๑.๕ เจ้าหน้าที่ทดสอบคุณภาพการให้บริการ จำนวนอย่างน้อย ๔ คน

๔.๔.๑.๖ เจ้าหน้าที่จัดทำรายงาน จำนวนอย่างน้อย ๒ คน

๔.๔.๑.๗ เจ้าหน้าที่ขั้วรถยนต์ จำนวนอย่างน้อย ๒ คน

๔.๔.๒ บุคลากรในข้อ ๔.๔.๑ ต้องสามารถปฏิบัติงานได้ทั้งในวันเวลาราชการ นอกเวลาราชการ และวันหยุดราชการ หรือในวันเวลาที่สำนักงาน กสทช. กำหนดให้ดำเนินการได้

๔.๔.๓ ผู้รับจ้างต้องจัดส่งรายชื่อเจ้าหน้าที่สำหรับการปฏิบัติงานให้สำนักงาน กสทช. พิจารณาคุณสมบัติ และอนุญาตอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนการดำเนินการตามขอบเขตของงานนี้ กรณีผู้รับจ้างมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนตัวเจ้าหน้าที่สำหรับการปฏิบัติงาน ต้องจัดหาเจ้าหน้าที่ที่มีคุณสมบัติไม่ด้อยไปกว่าเจ้าหน้าที่รายเดิม และต้องเสนอให้สำนักงาน กสทช. พิจารณาอนุญาตก่อนทุกครั้ง

๔.๕ ข้อกำหนดด้านการนำส่งข้อมูลผลการทดสอบด้านเทคนิค (Log Files)

ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่สำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้ได้ค่าข้อมูลการทดสอบด้านเทคนิค (Log Files) ในข้อ ๔.๒ และต้องสามารถนำส่ง Log Files เข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูลผลการทดสอบของสำนักงาน กสทช. ยี่ห้อ Syberiz โดยต้องดำเนินการตามเอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๔

๔.๖ ข้อกำหนดด้านการประมวลผลข้อมูลผลการทดสอบด้านเทคนิค (Technical data Processing) และการวิเคราะห์ความผิดปกติของผลการทดสอบ (Abnormal Detected Analysis)

ผู้รับจ้างต้องประมวลผล วิเคราะห์ผลการทดสอบด้านเทคนิค ปรับเปลี่ยนโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่สำนักงาน กสทช. กำหนด วิเคราะห์ความผิดปกติของการให้บริการ การจัดหาเครื่องมือและโปรแกรมวิเคราะห์ประมวลผลให้เพียงพอต่อการดำเนินงาน โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

๔.๖.๑ การประมวลผลข้อมูลผลการทดสอบด้านเทคนิค (Technical data Processing)

ผู้รับจ้างต้องประมวลผลการทดสอบด้านเทคนิค (Log files) ข้อมูลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ข้อมูลการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุ ข้อมูลกระบวนการรับส่งสัญญาณวิทยุ (Radio Signaling Message) ดังต่อไปนี้

๔.๖.๑.๑ การประมวลผลการทดสอบด้านเทคนิค (Log files) และการประมวลผลข้อมูล (Radio Access Technology) สำหรับข้อมูลด้านการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุ ตามข้อกำหนดเส้นทางการทดสอบในแต่ละเส้นทาง (Route) ที่ระบุในข้อ ๔.๒.๒ ให้ดำเนินการเฉพาะการให้บริการของ MNO ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๔๘ ชั่วโมง ภายหลังจากการนำเข้าข้อมูล (Log files) ในข้อ ๔.๕ แล้ว

๔.๖.๑.๒ การประมวลผลการทดสอบการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในรายประเภทบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยผู้รับจ้างต้องทำการประมวลผลทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ให้ได้ค่าผลการทดสอบการให้ตามข้อกำหนดผลการทดสอบ ข้อ ๔.๒.๑.๑ และ ๔.๒.๑.๒

๔.๖.๑.๓ การประมวลผลการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุ ที่ให้ข้อมูลการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุในรูปแบบ ต่างๆ ตามข้อกำหนดด้านผลการทดสอบและพารามิเตอร์การทดสอบฯ ข้อ ๔.๒.๑.๓ และ ๔.๒.๑.๔

๔.๖.๒ การวิเคราะห์ความผิดปกติของผลการทดสอบ (Abnormal Detected Analysis)

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการวิเคราะห์ความผิดปกติของผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในกรณีการพบความผิดปกติในการให้บริการ โดยต้องวิเคราะห์ให้ทราบถึงสาเหตุความบกพร่องในการให้บริการ และจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์ ในรูปแบบที่สำนักงาน กสทช. กำหนด และแจ้งให้สำนักงาน กสทช. ทราบภายในระยะเวลา ๒๔ ชั่วโมง และนำส่งรายงานผลการวิเคราะห์ ภายใน ๔๘ ชั่วโมง นับแต่การนำเข้าข้อมูลตามข้อกำหนดที่ ๔.๕ แล้วเสร็จ

๔.๗ ข้อกำหนดด้านการแสดงผลการทดสอบและการจัดส่งรายงานการทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการแสดงผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และการใช้งานความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

๔.๗.๑ การจัดส่งรายงานผลการทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และรายงานผลการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และรวมถึง รายงานความผิดปกติและหรือการเปลี่ยนแปลงการในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (หากมี) โดยมีรายละเอียด อย่างน้อยตามข้อกำหนดการจัดส่งรายงานผลการทดสอบ ตามเอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๕

๔.๗.๒ การนำเสนอผลการทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อนำเสนอผลการทดสอบ ในภาพรวม การเปรียบเทียบผลการทดสอบในลักษณะ Benchmarking ผู้ให้บริการแต่ละราย หลักการ วิเคราะห์คุณภาพการให้บริการทางด้านเทคนิค การวิเคราะห์พฤติกรรมหรือลักษณะทางด้านเทคนิคของการ ให้บริการ และแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นต่อผลการทดสอบคุณภาพบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ อย่างน้อย ๒ วัน ๑ คืน จำนวน ๑ ครั้ง เพื่อรองรับผู้เข้าร่วมการประชุมของผู้บริหาร พนักงาน ลูกจ้าง และเจ้าหน้าที่ ของสำนักงาน กสทช. จำนวนอย่างน้อย ๒๐ ราย โดยให้เลือกสถานที่จัดการประชุมฯ ภายนอกสำนักงาน กสทช. มีระยะทาง ไม่เกิน ๒๐๐ กิโลเมตรจากกรุงเทพมหานคร และให้เสนอสำนักงาน กสทช. พิจารณาสถานที่ วัน เวลา ก่อน การดำเนินการด้วย ทั้งนี้ อัตราค่าใช้จ่ายเป็นไปตามเอกสารแนบท้ายขอบเขตงานที่ ๑๖ และผู้รับจ้าง เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายการจัดประชุมทั้งหมด

๔.๘ ข้อกำหนดด้านการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงาน (Quality Control)

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบการปฏิบัติการทดสอบคุณภาพการให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้ได้คุณภาพการดำเนินงานให้เป็นไปตามเป้าประสงค์ของสำนักงาน กสทช. โดยมีรายละเอียด อย่างน้อยตามข้อกำหนดการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติงานตามเอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๗

๔.๙ ข้อกำหนดด้านการดำเนินการอื่น ๆ

๔.๙.๑ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการทดสอบ คุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และสำหรับการรับส่งข้อมูลผลการทดสอบตลอดระยะเวลาของสัญญา

๔.๙.๒ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการตรวจสอบคุณภาพการดำเนินการ (Quality Control) ตามข้อ ๔.๘ (ยกเว้นค่าใช้จ่ายในการเดินทางและค่าที่พักของพนักงานของสำนักงาน กสทช.) รวมถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของงานนี้ ของ สำนักงาน กสทช.

๔.๙.๓ ผู้รับจ้างและเจ้าหน้าที่ของผู้รับจ้างทุกคนที่มีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานนี้ ต้องไม่เปิดเผยข้อมูลสำคัญไม่ว่าจะโดยจงใจหรือโดยประมาทเลินเล่อ ตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน และ รวมถึงภายในระยะเวลา ๑๒ เดือน นับถัดจากวันครบกำหนดการดำเนินงานตามสัญญาด้วย ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ รายละเอียดการวางแผนการทดสอบ สถานที่ทดสอบ ผลการทดสอบ การประมวลผล การวิเคราะห์ การ สังเคราะห์ และข้อมูลอื่นใดที่เกี่ยวข้อง

๔.๙.๔ ผู้รับจ้างต้องไม่เป็นคู่สัญญากับผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศไทย ในงานจ้างประเภทการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ หากสำนักงาน กสทช. ตรวจสอบพบใน ภายหลังจะพิจารณาดำเนินการยกเลิกสัญญาจ้างโดยทันที และเรียกร้องค่าเสียหาย (ถ้ามี)

๔.๙.๕ นอกจากผู้รับจ้างต้องดำเนินงานตามขอบเขตการดำเนินงานที่กำหนดในข้อ ๔.๑ ถึง ๔.๘ แล้ว ผู้รับจ้างต้องให้บริการอื่น ๆ ตามที่ยื่นข้อเสนอไว้ (ถ้ามี) และ/หรือที่ได้ นำเสนองานการทดสอบความสามารถในเอกสารเทคนิคของผู้ยื่นข้อเสนอในข้อ ๑๐.๒ โดยถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของข้อกำหนดขั้นต่ำของขอบเขตงานและข้อกำหนดตามสัญญา และสำนักงาน กสทช. สงวนสิทธิ์การพิจารณาการเลือกบังคับใช้ข้อกำหนดตามสัญญาหากเกิดกรณีมีความขัดแย้งกันระหว่างขอบเขตของงานและเอกสารการยื่นข้อเสนอของผู้รับจ้าง

๔.๑๐ ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุ ประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศ ที่ต้องดำเนินงานตามขอบเขตของงานนี้ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของค่าวัสดุที่ใช้ในงานจ้าง (ถ้ามี) โดยจะต้องจัดทำแผนการใช้วัสดุดังกล่าวตามแบบที่กำหนดแนบท้ายขอบเขตของงานนี้ ในภาคผนวก ๑. ส่งให้ผู้ว่าจ้างภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. กำหนดเวลาส่งมอบงาน

ภายใน ๓๐๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

สำนักงาน กสทช. จะพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา

๗. วงเงินงบประมาณ

ภายในวงเงินไม่เกิน ๑๙,๙๐๐,๐๐๐ บาท (สิบเก้าล้านเก้าแสนบาทถ้วน) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้เรียบร้อยแล้ว โดยเบิกจ่ายจากงบประมาณประจำปี ๒๕๖๙ ของสำนักงาน กสทช. (ดท.) หมวดค่าใช้จ่าย รายการค่าจ้างเหมาบริการ

๘. งานวัดงานและการจ่ายเงิน

สำนักงาน กสทช. จะจ่ายเงินค่าจ้างเป็นจำนวน ๓ งวดให้แก่ผู้รับจ้าง ดังนี้

๘.๑ งวดที่ ๑ จ่ายค่าจ้างเป็นจำนวนเงินร้อยละ ๓๐ ของค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบผลการดำเนินการทดสอบตามแผนการดำเนินการในรอบเดือนที่ ๑ ถึง ๓ โดยได้ผลการทดสอบจำนวนร้อยละ ๓๐ ของแผนการดำเนินงานทั้งหมดแล้วเสร็จ พร้อมจัดส่งรายงานการแสดงผลการทดสอบและรายงานรับรองผลการตรวจสอบการปฏิบัติงาน (หากมี) ภายในระยะเวลา ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๘.๒ งวดที่ ๒ จ่ายค่าจ้างเป็นจำนวนเงินร้อยละ ๓๐ ของค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบผลการดำเนินการทดสอบตามแผนการดำเนินการในรอบเดือนที่ ๔ ถึง ๖ โดยได้ผลการทดสอบจำนวนร้อยละ ๖๐ ของแผนการดำเนินงานทั้งหมดแล้วเสร็จ พร้อมจัดส่งรายงานการแสดงผลการทดสอบและรายงานรับรองผลการตรวจสอบการปฏิบัติงาน (หากมี) ภายในระยะเวลา ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๘.๓ งวดที่ ๓ จ่ายค่าจ้างเป็นจำนวนเงินร้อยละ ๔๐ ของค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบผลการดำเนินการทดสอบตามแผนการดำเนินการในรอบเดือนที่ ๗ ถึง ๙ โดยได้ผลการทดสอบจำนวนร้อยละ ๑๐๐ ของแผนการดำเนินงานทั้งหมดแล้วเสร็จ พร้อมจัดส่งรายงานการแสดงผลการทดสอบและรายงานรับรองผลการตรวจสอบการปฏิบัติงาน (หากมี) และดำเนินการครบถ้วนตามขอบเขตการดำเนินงานในข้อ ๔ ภายในระยะเวลา ๓๐๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๙. การบริการ การรับประกันผลงาน และค่าปรับ

๙.๑ หากผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบรายงานผลการตรวจสอบได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด และ/หรือผลงานตรวจสอบไม่ครบถ้วนตามแผนงานที่กำหนดในแต่ละงวดงาน ผู้รับจ้างยินยอมให้ปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒ ของค่าจ้างแต่ละงวดงาน นับถัดจากวันครบกำหนดการส่งมอบจนถึงวันที่ดำเนินการให้ครบถ้วนถูกต้อง

๙.๒ นอกจากค่าปรับตามข้อ ๙.๑ แล้ว สำนักงาน กสทช. จะดำเนินการปรับลดเงินค่าจ้างในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการได้ทันตามกำหนดระยะเวลา ความไม่สอดคล้องกับขอบเขตของงาน และความผิดพลาดในการบริการ โดยหักจากเงินค่าจ้างและมีรายละเอียดการคำนวณอัตราค่าปรับ ดังต่อไปนี้

ลำดับ	ระดับความรุนแรงของปัญหา / กรณีปัญหา	อัตราโทษ / ค่าปรับ
๙.๒.๑	ปัญหาระดับสูง	
	(๑) กรณีการตรวจพบ ผู้รับจ้าง หรือ เจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานนี้ ได้เปิดเผยมูล ได้แก่ รายละเอียดการแผนการปฏิบัติการทดสอบ สถานที่ทดสอบ ผลการทดสอบ การประมวลผลการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และข้อมูลอื่นใดตามที่กำหนดในข้อ ๔.๙.๓	ยกเลิกสัญญา และดำเนินการกำหนดค่าเสียหายหรือเรียกชดเชยค่าเสียหายตาม ข้อกำหนดในสัญญา ซึ่งนอกจากจะไม่จ่ายค่าจ้างส่วนที่เหลือทั้งหมดให้ผู้รับจ้างแล้ว ยังต้องรับผิดชอบในความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมดตามที่สำนักงาน กสทช. จะกำหนด (ถ้ามี)
	(๒) กรณีผู้รับจ้างไม่สามารถนำเครื่องมืออุปกรณ์ระบบประมวลผลและโปรแกรมอื่นใด ที่ไม่มีสิทธิใช้ โดยถูกต้องตามกฎหมาย หรือกระทำการละเมิดลิขสิทธิ์ หรือมีการสับเปลี่ยนเครื่องมือโดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักงาน กสทช. ตลอดระยะเวลาดำเนินงานตามสัญญา โดยสำนักงาน กสทช. จะดำเนินการตรวจสอบตามที่กำหนดในข้อ ๔.๘	ยกเลิกสัญญา และดำเนินการกำหนดค่าเสียหายหรือเรียกชดเชยค่าเสียหายตาม ข้อกำหนดในสัญญา สัญญา ซึ่งนอกจากจะไม่จ่ายค่าจ้างส่วนที่เหลือทั้งหมดให้ผู้รับจ้างแล้ว ยังต้องรับผิดชอบในความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมดตามที่สำนักงาน กสทช. จะกำหนด (ถ้ามี)
๙.๒.๒	ปัญหาระดับกลาง	
	(๑) กรณีที่ตรวจพบว่า ผู้รับจ้างไม่จัดให้บุคลากรตามที่กำหนดในข้อ ๔.๔ ที่เสนอรายชื่อไว้เข้าดำเนินงาน หรือมีการสลับสับเปลี่ยนบุคลากรโดยมิได้รับการพิจารณาให้ความเห็นชอบจากสำนักงาน กสทช.	อัตรา ๑๐๐,๐๐๐ บาท ต่อกรณี และสำนักงาน กสทช. สงวนสิทธิในการพิจารณาคุณสมบัติของบุคลากรนั้นว่ามีความเหมาะสมจะดำเนินการได้หรือไม่
	(๒) กรณีผู้รับจ้างไม่จัดทำแผนปฏิบัติการทดสอบก่อนการดำเนินการ	หักลดอัตราค่าจ้างของงวดนั้น จำนวน ๕๐,๐๐๐ บาท ต่อครั้ง และปรับเพิ่มเป็นรายวันในอัตราวันละ ๒,๐๐๐ บาท นับแต่วันที่สำนักงาน กสทช. แจ้งให้จัดทำแผนปฏิบัติการทดสอบ จนถึงวันที่ได้ส่งแผนเรียบร้อยแล้วครบถ้วนถูกต้อง ทั้งนี้ ในช่วงเวลาดังกล่าวต้องหยุดปฏิบัติงาน

จริงจก

ลำดับ	ระดับความรุนแรงของปัญหา / กรณีปัญหา	อัตราโทษ / ค่าปรับ
		จนกว่าจะได้รับความเห็นชอบแผนดังกล่าวแล้ว
๙.๒.๓	ปัญหาระดับต่ำ	
	(๑) กรณีผู้รับจ้าง ส่งผลการทดสอบ การประมวลผล การวิเคราะห์ผล ในหัวข้อต่าง ๆ ล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดตามขอบเขตการดำเนินงานตามข้อ ๔.๖	อัตรา ๒,๐๐๐ บาท ต่อวันต่อกรณีจนกว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จ
	(๒) กรณีสำนักงาน กสทช. ได้ตรวจสอบพบว่าการปฏิบัติการ การประมวลผล การวิเคราะห์ของผู้รับจ้าง ไม่ถูกต้องครบถ้วน	อัตรา ๒,๐๐๐ บาท ต่อวันต่อกรณีจนกว่าจะดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้แล้วเสร็จครบถ้วนถูกต้อง

๑๐. การจัดทำเอกสารข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารข้อเสนอยื่นต่อสำนักงาน กสทช. โดยยื่นข้อเสนอในรูปแบบเอกสาร แยกเป็น ๒ ส่วน ดังนี้

๑๐.๑ เอกสารแสดงคุณสมบัติทั่วไปของผู้ยื่นข้อเสนอและเอกสารรับรองความสามารถในการนำเข้าสู่ข้อมูลจากผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ Syberiz ตามขอบเขตของงานข้อที่ ๔.๕

๑๐.๒ ข้อเสนอการดำเนินงานตามขอบเขตการดำเนินการในข้อ ๔. ประกอบด้วย

๑๐.๒.๑ เอกสารแสดงประสบการณ์การรับจ้างปฏิบัติงานบริการด้านการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่หรืองานที่เกี่ยวข้องกับการจ้างนี้

๑๐.๒.๒ เอกสารแสดงความยินยอมรับการดำเนินการได้ตามข้อกำหนดของขอบเขตงานในข้อ ๔.๑ ถึง ๔.๙

๑๐.๒.๓ เอกสารแสดงการนำเสนอแผนงานและการดำเนินงานในภาพรวม เพื่อให้สามารถดำเนินการได้ตามจุดประสงค์ของงานจ้าง และความละเอียดรอบคอบของการดำเนินงานตามข้อกำหนดที่ ๔.๑.๑ ถึง ๔.๑.๕

๑๐.๒.๔ เอกสารแสดงการดำเนินการตามข้อกำหนดด้านพื้นที่และระยะทางการทดสอบฯ ตามข้อกำหนดของขอบเขตงานในข้อ ๔.๒

๑๐.๒.๕ เอกสารแสดงรายละเอียดเครื่องมือและอุปกรณ์ตามข้อกำหนดด้านเครื่องมือและอุปกรณ์การทดสอบฯ ตามข้อกำหนดของขอบเขตงานในข้อ ๔.๓ โดยต้องเป็นเอกสารที่ได้รับการยืนยันคุณลักษณะการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อแสดงว่าผู้เสนอราคาสามารถทำงานตามความต้องการของสำนัก กสทช. ได้อย่างครบถ้วน

๑๐.๒.๖ เอกสารแสดงความรู้ความชำนาญเฉพาะด้านตามข้อกำหนดด้านบุคลากรตามข้อกำหนดของขอบเขตงานในข้อ ๔.๔

๑๐.๒.๗ เอกสารแสดงให้เห็นถึงวิธีการดำเนินการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

๑๑. เงื่อนไขอื่นๆ

๑๑.๑ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินงานเสร็จสิ้นตามกำหนดแล้ว หากสำนักงาน กสทช. พบว่า ผู้รับจ้างมิได้ดำเนินงานให้ครบถ้วนตามรายการหรือจำนวนหน่วยที่กำหนด สำนักงาน กสทช. จะพิจารณาหักลดค่าจ้างลงตามส่วนตามอัตราที่ตกลงกันไว้ เว้นแต่รายการที่ผู้รับจ้างได้ดำเนินการไว้ครบถ้วนตามจำนวนที่กำหนดซึ่งสำนักงาน กสทช. มิได้แจ้งเปลี่ยนแปลงภายในเวลาที่กำหนดและไม่อาจเรียกคืนจากผู้เกี่ยวข้องได้แล้ว

๑๑.๒ หากสำนักงาน กสทช. ตรวจพบภายหลังผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามข้อ ๔.๙.๔ และข้อ ๔.๙.๕ ถือว่าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขของสัญญา สำนักงาน กสทช. จะบอกเลิกสัญญา ซึ่งนอกจากจะไม่จ่ายค่าจ้างส่วนที่เหลือทั้งหมดให้ผู้รับจ้างแล้ว ยังต้องรับผิดชอบในความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมดตามที่สำนักงาน กสทช. จะกำหนด (ถ้ามี)

๑๑.๓ ผู้รับจ้างต้องส่งรายงานผลการใช้พัสดุที่ผลิตในประเทศ ตามที่แนบในภาคผนวก ๒. พร้อมกับการส่งมอบงาน เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบด้วย

๑๑.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกจะต้องจัดทำแผนการดำเนินงานให้บรรลุความสำเร็จตามขอบเขตของงานภายในระยะเวลาที่กำหนดตามสัญญา โดยแสดงรายละเอียดแผนการดำเนินการและร้อยละของความสำเร็จของงานแต่ละเดือน ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เพื่อกำกับและติดตามความก้าวหน้าในผลการดำเนินงาน ทั้งนี้ แผนการดำเนินงาน ดังกล่าว สำนักงาน กสทช. ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

๑๑.๕ หากสำนักงาน กสทช. ตรวจพบว่าผู้ยื่นข้อเสนอแสดงหนังสือรับรองการมีคุณสมบัติของผู้เสนอข้อเสนอตามข้อ ๓.๓ ไม่เป็นจริงจะถือว่าเป็นผู้มีคุณสมบัติไม่ถูกต้องหรือยื่นเอกสารอันเป็นเท็จ อันเป็นการดำเนินการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ซึ่งสำนักงาน กสทช. จะไม่รับพิจารณา รวมทั้งอาจพิจารณาดำเนินการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องต่อไป

๑๑.๖ กรณีผู้เสนอข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือก และเข้าทำสัญญากับ สำนักงาน กสทช. แล้ว และสำนักงาน กสทช. ตรวจพบภายหลังว่าผู้ได้รับการคัดเลือกดังกล่าว ไม่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับข้อ ๑๑.๕ สำนักงาน กสทช. จะพิจารณาบอกเลิกสัญญา รวมทั้งเรียกร้องค่าเสียหาย (ถ้ามี) และอาจพิจารณาดำเนินการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องต่อไป

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑
ข้อกำหนดผลการทดสอบและพารามิเตอร์การทดสอบฯ ของเครื่องมือทดสอบ
การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ รองรับเทคโนโลยีสูงสุด 5G NSA

ลำดับ	รายการ
๑	ค่าผลการทดสอบและพารามิเตอร์การทดสอบคุณภาพการให้บริการประเภทเสียง ๑.๑ ให้ได้ค่าผลการทดสอบเชิงสถิติและพารามิเตอร์อย่างน้อยดังต่อไปนี้ ● Call Setup Time (ms) ● Call Successful Status ● Dialing Timestamp ● Alerting Timestamp ● Connected Timestamp ● Disconnected Timestamp ● Blocked Call Event ● Dropped Call Event ● Call Duration (s) ● GSM TS 04.08 CC Cause ● Sampling Rate/VOCODER ● L3 NAS ● L3 RRC ● SIP Message ● Call Setup Success Ratio (%) ● Call Block Ratio (%) ● Call Drop Ratio (%) ● Average Call Setup Time (ms) ● Call Completion Rate (%)
๒	การทดสอบคุณภาพการให้บริการประเภทข้อมูล ๒.๑ ให้ได้ค่าผลการทดสอบและพารามิเตอร์ด้าน HTTP Web Browsing อย่างน้อยดังต่อไปนี้ ● Web Page Loading Attempt Count ● Web Page Loading Success Rate (%) ● Average Page Loading Time (second) ๒.๒ ให้ได้ค่าผลการทดสอบและพารามิเตอร์ด้าน PING อย่างน้อยดังต่อไปนี้ ● Average PING RTT (ms) ● Ping Attempt Count ● Ping Success Rate (%) ● Ping Packet Count

Proof

[Signature]

[Signature]

หน้า ๑๒ จาก ๔๐

[Signature]

ลำดับ	รายการ
	๒.๓ ให้ได้ค่าผลการทดสอบและพารามิเตอร์ด้าน FTP อย่างน้อยดังต่อไปนี้ • File size • จำนวน Session คู่ขนาน • จำนวน Session ที่รับ ส่ง สำเร็จ • Data Transferring Time (s) • จำนวนบิตข้อมูลที่ได้รับ ส่ง สำเร็จ • FTP Success Rate (%)
	๒.๔ ให้ได้ค่าผลการทดสอบและพารามิเตอร์ด้าน HTTP Download อย่างน้อยดังต่อไปนี้ • File size • จำนวน Session คู่ขนาน • จำนวน Session ที่รับ ส่ง สำเร็จ • Data Transferring Time (s) • จำนวนบิตข้อมูลที่ได้รับ ส่ง สำเร็จ • HTTP Success Rate (%)
	๒.๕ ให้ได้ค่าผลการทดสอบ พารามิเตอร์และค่าข้อมูลเชิงสถิติของบริการ YouTube อย่างน้อยดังต่อไปนี้ • Streaming service accessibility (%) • Streaming reproduction success ratio (%) • Video Streaming Attempt Count • Initial Video Streaming Initial Buffering Time • Total Video Streaming Buffering Count • Average Video Streaming Buffering Time (ms) • First Frame Video Resolution • Last Frame Video Resolution • Video Resolution Breakdown per session • Video Streaming Session Time • Video Streaming Success Rate (%) • Live and non-Live streaming statistics
๓	การทดสอบการให้บริการคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่
	ให้ได้ค่า Radio Frequency Parameter บนเทคโนโลยี 5G NR NSA อย่างน้อยดังต่อไปนี้ • PCI • Cell ID • NR Band • NR Duplex Mode • SSB ARFCN • Point-A ARFCN

Proof

[Signature]

จ.ม.

[Signature]

หน้า ๑๓ จาก ๔๐

[Signature]

ลำดับ	รายการ
	● Frequency ● Sub-carrier spacing ● SS-RSRP ● SS-RSRQ ● SS-SINR ● SSB Index ● SSB Periodicity ● Frequency Offset (PPM) ● Time Offset ● Bandwidth Part Index ● Component Carrier List ● Connectivity Mode (NSA) ● Carrier Bandwidth ● MIMO Rank Indicator ● MIMO Tx x Rx ● Modulation Scheme ● Number of CA ● Number of Beam

หมายเหตุ ขอสงวนสิทธิ์ในการกำหนดเงื่อนไขให้ได้เฉพาะค่าผลการทดสอบตามที่สำนักงาน กสทช. เห็นสมควร

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๒

ข้อกำหนดผลการทดสอบและพารามิเตอร์การทดสอบฯ ของเครื่องมือทดสอบ
การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ รองรับเทคโนโลยีสูงสุด 5G SA

ลำดับ	รายการ
๑	ค่าผลการทดสอบและพารามิเตอร์การทดสอบคุณภาพการให้บริการประเภทเสียง ๑.๑ ให้ได้ค่าผลการทดสอบเชิงสถิติและพารามิเตอร์อย่างน้อยดังต่อไปนี้ ● Call Setup Time (ms) ● Call Successful Status ● Dialing Timestamp ● Alerting Timestamp ● Connected Timestamp ● Disconnected Timestamp ● Blocked Call Event ● Dropped Call Event ● Call Duration (s) ● GSM TS 04.08 CC Cause ● Sampling Rate/VOCODER ● L3 NAS ● L3 RRC ● SIP Message ● Call Setup Success Ratio (%) ● Call Block Ratio (%) ● Call Drop Ratio (%) ● Average Call Setup Time (ms) ● Call Completion Rate (%)
๒	การทดสอบคุณภาพการให้บริการประเภทข้อมูล ๒.๑ ให้ได้ค่าผลการทดสอบและพารามิเตอร์ด้าน HTTP Web Browsing อย่างน้อยดังต่อไปนี้ ● Web Page Loading Attempt Count ● Web Page Loading Success Rate (%) ● Average Page Loading Time (second) ๒.๒ ให้ได้ค่าผลการทดสอบและพารามิเตอร์ด้าน PING อย่างน้อยดังต่อไปนี้ ● Average PING RTT (ms) ● Ping Attempt Count ● Ping Success Rate (%) ● Ping Packet Count

Proof

Signature

ชื่อ

หน้า ๑๕ จาก ๔๐

วันที่

ลำดับ	รายการ
	๒.๓ ให้ได้ค่าผลการทดสอบและพารามิเตอร์ด้าน FTP อย่างน้อยดังต่อไปนี้ • File size • จำนวน Session คู่ขนาน • จำนวน Session ที่รับ ส่ง สำเร็จ • Data Transferring Time (s) • จำนวนบิตข้อมูลที่ได้รับ ส่ง สำเร็จ • FTP Success Rate (%)
	๒.๔ ให้ได้ค่าผลการทดสอบและพารามิเตอร์ด้าน HTTP Download อย่างน้อยดังต่อไปนี้ • File size • จำนวน Session คู่ขนาน • จำนวน Session ที่รับ ส่ง สำเร็จ • Data Transferring Time (s) • จำนวนบิตข้อมูลที่ได้รับ ส่ง สำเร็จ • HTTP Success Rate (%)
	๒.๕ ให้ได้ค่าผลการทดสอบ พารามิเตอร์และค่าข้อมูลเชิงสถิติของบริการ YouTube อย่างน้อยดังต่อไปนี้ • Streaming service accessibility (%) • Streaming reproduction success ratio (%) • Video Streaming Attempt Count • Initial Video Streaming Initial Buffering Time • Total Video Streaming Buffering Count • Average Video Streaming Buffering Time (ms) • First Frame Video Resolution • Last Frame Video Resolution • Video Resolution Breakdown per session • Video Streaming Session Time • Video Streaming Success Rate (%) • Live and non-Live streaming statistics
๓	การทดสอบการให้บริการคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่
	ให้ได้ค่า Radio Frequency Parameter บนเทคโนโลยี 5G NR SA อย่างน้อยดังต่อไปนี้ • gNodeB-ID • PCI • Cell ID • NR Band • NR Duplex Mode • SSB ARFCN

ลำดับ	รายการ
	● Point-A ARFCN ● Frequency ● Sub-carrier spacing ● SS-RSRP ● SS-RSRQ ● SS-SINR ● SSB Index ● SSB Periodicity ● Frequency Offset (PPM) ● Time Offset ● Bandwidth Part Index ● Component Carrier List ● Connectivity Mode (NSA/SA) ● Carrier Bandwidth ● MIMO Rank Indicator ● MIMO Tx x Rx ● Modulation Scheme ● Number of CA ● Number of Beam

หมายเหตุ ขอสงวนสิทธิ์ในการกำหนดเงื่อนไขให้ได้เฉพาะค่าผลการทดสอบตามที่สำนักงาน กสทช. เห็นสมควร

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๓

ข้อกำหนดผลการทดสอบและพารามิเตอร์การทดสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการ
โทรศัพท์เคลื่อนที่ รองรับเทคโนโลยีสูงสุด 5G

ลำดับ	รายการ
๑	การตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่
	ให้ได้ค่าผลการตรวจสอบ ขั้นต่ำดังนี้ ● SS-RSRP (dBm) ● SS-RSRQ (dB) ● NR-ARFCN ● SS-SINR (dB) ● MCC ● MNC ● CellID

Proof

จก. 5ก. 2 วิจัยนงก.
หน้า ๑๘ จาก ๔๐
ชน

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๔

ข้อกำหนดผลการทดสอบและพารามิเตอร์การทดสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการ
โทรศัพท์เคลื่อนที่ รองรับเทคโนโลยีสูงสุด 4G

ลำดับ	รายการ
๑	การตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่
	ให้ได้ค่าผลการตรวจสอบ ขั้นต่ำดังนี้ ● RSRP (dBm) ● RSRQ (dB) ● EARFCN ● SINR (dB) ● MCC ● MNC ● CI ● PCI ● eNodeB-ID

ข้อกำหนดผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับผู้ให้บริการเสมือน (MVNO)

Proof

22/09/2021

John.

2

หน้า ๒๐ จาก ๔๐

9300

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๖
ข้อกำหนด ประเภท พื้นที่และระยะทาง การทดสอบ

๑ ข้อกำหนดประเภทการทดสอบ

๑.๑ การทดสอบในลักษณะเคลื่อนที่ (Mobility Test) ให้ใช้ความเร็วในการเคลื่อนที่ทดสอบได้ไม่เกิน ๙๐ กิโลเมตรต่อชั่วโมง และให้ค่าความแตกต่างของระดับความแรงสัญญาณ (RSRP) ของเครื่องมือทดสอบ ณ ภายนอกกับภายในรถต้องไม่เกิน 6 dBm เมื่อทดสอบจาก CI เดียวกัน

๑.๒ การทดสอบภายในอาคาร ให้เจ้าหน้าที่ดำเนินการทดสอบปฏิบัติตัวและแต่งกายให้เหมาะสมกับสถานที่ที่ดำเนินการปฏิบัติงาน

๑.๓ การทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ บนเทคโนโลยี ๕G (SA) ด้วยประเภทการให้บริการ (Service type) ให้ดำเนินการทดสอบ ดังต่อไปนี้

(๑) VoNR service

(๒) DATA service ได้แก่ SpeedTest, FTP download และ YouTube

๑.๔ การทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ บนเทคโนโลยี 5G (NSA) ด้วยประเภทการให้บริการ (Service type) ให้ดำเนินการทดสอบ ดังต่อไปนี้

(๑) VoLTE service

(๒) DATA service ได้แก่ SpeedTest, FTP download, Sending Message Line และ YouTube

๑.๕ การทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่บนโครงข่ายเสมือน (MVNO) ด้วยประเภทการให้บริการ (Service type) ให้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

(๑) Voice call service

(๒) DATA service ได้แก่ FTP download FTP upload HTTP download และ Round Trip Time

๑.๖ การตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้ดำเนินการตามที่สำนักงาน กสทช. กำหนด

๑.๗ กรณีการกำหนดเงื่อนไขการทดสอบในข้อ ๑.๔ - ๑.๖ ให้สำนักงาน กสทช. พิจารณาปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

๑.๘ ให้ยกเว้นการดำเนินการทดสอบในลักษณะเคลื่อนที่ บริเวณจังหวัดยะลา จังหวัดปัตตานี และ จังหวัดนราธิวาส

๑.๙ สำนักงาน กสทช. ขอสงวนสิทธิ์ในการเพิ่มเติมเครื่องมือการทดสอบ (ของสำนักงาน กสทช.) ได้ตามความเหมาะสมโดยให้ผู้รับจ้างดำเนินการไปพร้อมกันกับแผนงานเดิม และไม่มีการคิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๒. ข้อกำหนดพื้นที่และระยะทางการทดสอบ		
ลำดับ	พื้นที่	ข้อกำหนดในการทดสอบ
๒.๑	<u>เส้นทางบริเวณพื้นที่เฝ้าระวัง</u> <u>เขตกรุงเทพมหานครและ</u> <u>ปริมณฑล</u>	๒.๑.๑ เส้นทางในบริเวณพื้นที่ชุมชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล - ให้ดำเนินการตามลักษณะการทดสอบข้อที่ ๑.๑ - ให้ดำเนินการทดสอบให้ครอบคลุมพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลทั้งหมดรวมไม่น้อยกว่า ๙๐๐ กิโลเมตร - ให้ทำการทดสอบในแต่ละเส้นทางไม่น้อยกว่า ๑๕๐ กิโลเมตร - ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อ ๑.๓ - ๑.๕ - ให้ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในข้อ ๑.๖
		๒.๑.๒ เส้นทางหลักในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล - ให้ดำเนินการตามลักษณะการทดสอบข้อที่ ๑.๑ - ดำเนินการทดสอบให้ครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ เส้นทาง - ให้ได้ระยะทางการทดสอบรวมไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กิโลเมตร - ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อ ๑.๓ - ๑.๕ - ให้ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในข้อ ๑.๖
		๒.๑.๓ เส้นทางพิเศษ - ให้ดำเนินการตามลักษณะการทดสอบข้อที่ ๑.๑ - ให้ครอบคลุมเส้นทางพิเศษทุกเส้นทาง รวมถึงเส้นทางสัมปทาน ทางหลวงพิเศษ จำนวนไม่น้อยกว่า ๗ เส้นทาง - ให้ได้ระยะทางการทดสอบรวมไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กิโลเมตร - ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อ ๑.๓ - ๑.๕ - ให้ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในข้อ ๑.๖
		๒.๑.๔ เส้นทางรถไฟฟ้า - ให้ดำเนินการตามลักษณะการทดสอบข้อที่ ๑.๑ - ให้ดำเนินการทดสอบจำนวนไม่น้อยกว่า ๗ เส้นทาง - ให้ทำการทดสอบตลอดเส้นทางที่เปิดให้บริการ - ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อ ๑.๓ - ๑.๕
๒.๒	<u>เส้นทางบริเวณพื้นที่เฝ้าระวัง</u> <u>เขตภูมิภาค</u>	๒.๒.๑ เส้นทางในบริเวณพื้นที่เฝ้าระวังเขตภูมิภาค ระดับจังหวัด - ให้ดำเนินการตามลักษณะการทดสอบข้อที่ ๑.๑ - ให้ทำการทดสอบในเส้นทางทดสอบเดียวกัน โดยมีระยะทางไม่ต่ำกว่า ๕๐ กิโลเมตร - ให้ดำเนินการทดสอบจำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐ เส้นทาง - ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อ ๑.๓ และ ๑.๔ - ให้ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในข้อ ๑.๖

๑๖๖๖๖๖

๑๖๖๖๖๖

๑๖๖๖๖๖

หน้า ๒๒ จาก ๔๐

๑๖๖๖๖๖

Proof

ลำดับ	พื้นที่	ข้อกำหนดในการทดสอบ
	<u>เส้นทางบริเวณพื้นที่เฝ้าระวัง เขตภูมิภาค</u>	๒.๒.๒ เส้นทางในบริเวณพื้นที่เฝ้าระวังเขตภูมิภาค ระดับอำเภอ - ให้ดำเนินการตามลักษณะการทดสอบข้อที่ ๑.๑ - ให้ทำการทดสอบในเส้นทางการทดสอบเดียวกัน โดยมีระยะทางไม่ต่ำกว่า ๒๐ กิโลเมตร - ให้ดำเนินการทดสอบจำนวนไม่น้อยกว่า ๗๐ เส้นทาง - ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อ ๑.๓ - ๑.๕ - ให้ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในข้อ ๑.๖
		๒.๒.๓ เส้นทางในบริเวณพื้นที่เฝ้าระวังเขตภูมิภาค ระดับตำบล - ให้ดำเนินการตามลักษณะการทดสอบข้อที่ ๑.๑ - ให้ทำการทดสอบในเส้นทางการทดสอบเดียวกัน โดยมีระยะทางไม่ต่ำกว่า ๑๕ กิโลเมตร - ให้ดำเนินการทดสอบจำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ เส้นทาง - ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อ ๑.๓ และ ๑.๔ - ให้ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในข้อ ๑.๖
		๒.๒.๔ เส้นทางสายหลักในพื้นที่เฝ้าระวังเขตภูมิภาค - ให้ดำเนินการตามลักษณะการทดสอบข้อที่ ๑.๑ - ให้ดำเนินการทุกเส้นทางจำนวน ๔ เส้นทาง - ให้ได้ระยะทางการทดสอบรวมไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐ กิโลเมตร - ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อ ๑.๓ - ๑.๕ - ให้ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในข้อ ๑.๖
		๒.๒.๕ เส้นทางสายรองในพื้นที่เฝ้าระวังเขตภูมิภาค - ให้ดำเนินการตามลักษณะการทดสอบข้อที่ ๑.๑ - ให้ดำเนินการทุกเส้นทางจำนวน ๑๒ เส้นทาง - ให้ได้ระยะทางการทดสอบรวมไม่น้อยกว่า ๕๐๐ กิโลเมตร - ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อ ๑.๓ - ๑.๕ - ให้ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในข้อ ๑.๖
๒.๓	<u>พื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษ (EEC zone)</u>	๒.๓.๑ พื้นที่ชุมชนระดับจังหวัด - ให้ดำเนินการตามลักษณะการทดสอบข้อที่ ๑.๑ - ให้ดำเนินการในบริเวณพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษอย่างน้อย ๓ เส้นทาง - ให้ได้ระยะทางการทดสอบไม่น้อยกว่า ๒๐ กิโลเมตร - ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อ ๑.๓ - ๑.๕ - ให้ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในข้อ ๑.๖

		๒.๓.๒ พื้นที่ชุมชนระดับอำเภอ - ให้ดำเนินการตามลักษณะการทดสอบข้อที่ ๑.๑ - ให้ดำเนินการในบริเวณพื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษอย่างน้อย ๖ เส้นทาง - ให้ได้ระยะทางการทดสอบไม่น้อยกว่า ๒๐ กิโลเมตร - ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อ ๑.๓ - ๑.๕ - ให้ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในข้อ ๑.๖
ลำดับ	พื้นที่	ข้อกำหนดในการทดสอบ
	<u>พื้นที่เขตเศรษฐกิจพิเศษ (EEC zone)</u>	๒.๓.๓ เส้นทางพิเศษระหว่างเมือง - ให้ดำเนินการตามลักษณะการทดสอบข้อที่ ๑.๑ - ให้ดำเนินการในเส้นทางหลัก และเส้นทางพิเศษระหว่างเมืองไม่น้อยกว่า ๒ เส้นทาง - ให้ได้ระยะทางการทดสอบรวมไม่น้อยกว่า ๒๕๐ กิโลเมตร - ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อ ๑.๓ - ๑.๕ - ให้ดำเนินการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในข้อ ๑.๖
๒.๔	<u>สถานที่เฝ้าระวังเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล</u>	๒.๔.๑ สถานที่เฝ้าระวังเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล - ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อที่ ๑.๒ - ให้ดำเนินการทดสอบ ดังนี้ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ท่าอากาศยานดอนเมือง สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพ(จตุจักร) สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพ (ถนนบรมราชชนนี) สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพ(เอกมัย) สถานีกลางบางซื่อ - ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อ ๑.๓ - ๑.๕

หมายเหตุ :

(๑.) สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบลักษณะการทดสอบได้ตามการพิจารณาของสำนักงาน กสทช.

(๒.) พื้นที่ปริมณฑลประกอบด้วย จังหวัดปทุมธานี จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดนนทบุรี

(๓.) พื้นที่เขตภูมิภาคประกอบด้วย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ ภาคกลาง/ภาคตะวันออก

และ ภาคเหนือ

(๔.) พื้นที่เฝ้าระวัง และสถานที่เฝ้าระวัง ให้ความหมายถึงพื้นที่ ตามประกาศ สำนักงาน กสทช.

เรื่องแนวทางการวัดและการรายงานค่าชี้วัดคุณภาพบริการตามมาตรฐานของคุณภาพการให้บริการโทรคมนาคม ลงวันที่ ๑๕ ธันวาคม ๒๕๖๕

ศรีจงจ.ศ.



จ.อ.

หน้า ๒๔ จาก ๔๐



๓๓

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๗

คุณสมบัติของเครื่องมือทดสอบการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ รองรับเทคโนโลยีสูงสุด 5G NSA

ลำดับ	ข้อกำหนด
๑	<u>รายละเอียดคุณสมบัติ</u> ๑.๑ ระบบสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ 5G NR Band N1 N3 N5 N8 N28 N40 และ N41 (700/850/900/1800/2100/2300/2600 MHz) 4G LTE Band 1 3 5 8 28 40 และ 41 (700/850/900/1800/2100/2300/2600 MHz) ๑.๒ ประมวลผลการทำงานด้วยชิปเซ็ต Qualcomm Octa-core มีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 1.6 GHz ๑.๓ ระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Android OS เวอร์ชัน ๑๔ ๑.๔ หน่วยความจำภายใน (Internal Storage) ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB ๑.๕ หน่วยความจำ RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 6 GB ๑.๖ ระบบ GPS (Global Positioning System) ในตัว ๑.๗ ยี่ห้อ/รุ่น ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพจาก สำนักงาน กสทช.
๒	<u>ข้อกำหนดทั่วไป</u> ๒.๑ ต้องสามารถเก็บบันทึกข้อมูลกระบวนการรับส่งสัญญาณวิทยุ (Radio Signaling Message) ในระดับ Layer3 ตามมาตรฐาน 3GPP ๒.๒ ต้องสามารถเก็บบันทึกค่าผลการทดสอบ (ด้านเทคนิค) คุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับการทดสอบประเภทเสียง (Voice) และข้อมูล (DATA) ๒.๓ ต้องมีระบบการควบคุม บริหารจัดการการทดสอบ และสังเกตผลการทดสอบจากระยะไกล (ส่วนควบคุมและบริหารจัดการกลาง) ได้ ๒.๔ ต้องสามารถรองรับการทดสอบในลักษณะ โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เดี่ยว และ/หรือ หลายโครงข่ายพร้อม ๆ กัน ในเวลาเดียวกัน (Benchmarking) ได้ ๒.๕ ต้องสามารถส่งข้อมูลผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไปยังส่วนการแสดงผลกลางได้โดยทันทีทันใด (Real time) ภายใน ๑๕ วินาที ด้วยระบบสื่อสารบนเทคโนโลยี LTE

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๘

คุณสมบัติของเครื่องมือทดสอบการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ รองรับเทคโนโลยีสูงสุด 5G SA

ลำดับ	ข้อกำหนด
๑	<u>รายละเอียดคุณสมบัติ</u> ๑.๑ ระบบสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ 5G NR Band N1 N3 N5 N8 N28 N40 N41 และ N75 (700/850/900/1500/1800/2100/2300/2600 MHz) 4G LTE Band 1 3 5 8 28 32 40 และ 41 (700/850/900/1500/1800/2100/2300/2600 MHz) ๑.๒ ประมวลผลการทำงานด้วยชิปเซ็ต Qualcomm Octa-core มีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 1.8 GHz ๑.๓ ระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Android OS เวอร์ชัน ๑๔ ๑.๔ หน่วยความจำภายใน (Internal Storage) ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB ๑.๕ หน่วยความจำ RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB ๑.๖ ระบบ GPS (Global Positioning System) ในตัว ๑.๗ ยี่ห้อ/รุ่น ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพจาก สำนักงาน กสทช. ๑.๘ วางจัดจำหน่ายในประเทศไทยหลังจากวันที่ ๑ ตุลาคม ๒๕๖๖ (อ้างอิงจาก Website www.gsmarena.com)
๒	<u>ข้อกำหนดทั่วไป</u> ๒.๑ ต้องสามารถเก็บบันทึกข้อมูลกระบวนการรับส่งสัญญาณวิทยุ (Radio Signaling Message) ในระดับ Layer3 ตามมาตรฐาน 3GPP ๒.๒ ต้องสามารถเก็บบันทึกค่าผลการทดสอบ (ด้านเทคนิค) คุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการทดสอบประเภทเสียง (Voice) และข้อมูล (DATA) ๒.๓ ต้องมีระบบการควบคุม บริหารจัดการการทดสอบ และสังเกตผลการทดสอบจากระยะไกล (ส่วนควบคุมและบริหารจัดการกลาง) ได้ ๒.๔ ต้องสามารถรองรับการทดสอบในลักษณะ โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เดี่ยว และ/หรือ หลายโครงข่ายพร้อม ๆ กัน ในเวลาเดียวกัน (Benchmarking) ได้ ๒.๕ ต้องสามารถส่งข้อมูลผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไปยังส่วนการแสดงผลกลางได้โดยทันทีทันใด (Real time) ภายใน ๑๕ วินาที ด้วยระบบสื่อสารบนเทคโนโลยี LTE

วิจิตรพงศ์

ส.ค.

วิจิตร

ด.ช.

Proof

ส.ค.

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๙

คุณสมบัติของเครื่องมือทดสอบการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่บนโครงข่ายเสมือน (MVNO)

ลำดับ	ข้อกำหนด
๑	รายละเอียดคุณสมบัติ ๑.๑ ระบบสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ 5G NR Band N1 N3 N5 N8 N28 N40 และ N41 (700/850/900/1800/2100/2300/2600 MHz) 4G LTE Band 1 3 5 8 28 40 และ 41 (700/850/900/1800/2100/2300/2600 MHz) ๑.๒ ประมวลผลการทำงานด้วยชิปเซ็ต Qualcomm Octa-core มีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 1.6 GHz ๑.๓ ระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Android OS เวอร์ชัน ๑๔ ๑.๔ หน่วยความจำภายใน (Internal Storage) ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB ๑.๕ หน่วยความจำ RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 6 GB ๑.๖ ระบบ GPS (Global Positioning System) ในตัว ๑.๗ ยี่ห้อ/รุ่น ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพจาก สำนักงาน กสทช.
๒	ข้อกำหนดทั่วไป ๒.๑ ต้องสามารถเก็บบันทึกข้อมูลกระบวนการรับส่งสัญญาณวิทยุ (Radio Signaling Message) ในระดับ Layer3 ตามมาตรฐาน 3GPP ๒.๒ ต้องสามารถเก็บบันทึกค่าผลการทดสอบ (ด้านเทคนิค) คุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการทดสอบประเภทเสียง (Voice) และข้อมูล (DATA) ได้ ๒.๓ ต้องมีระบบการควบคุม บริหารจัดการการทดสอบ และสังเกตผลการทดสอบจากระยะไกล (ส่วนควบคุมและบริหารจัดการกลาง) ได้ ๒.๔ ต้องสามารถรองรับการทดสอบในลักษณะ โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เดี่ยว และ/หรือ หลายโครงข่ายพร้อม ๆ กัน ในเวลาเดียวกัน (Benchmarking) ได้ ๒.๕ ต้องสามารถส่งข้อมูลผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไปยังส่วนการแสดงผลกลางได้โดยทันทีทันใด (Real time) ภายใน ๑๕ วินาที ด้วยระบบสื่อสารบนเทคโนโลยี LTE

เสร็จงาน



John.



๗๗๖

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๐
ข้อกำหนดเครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบทานผลการทดสอบฯ

ลำดับ	รายการ
๑	ข้อกำหนดทั่วไป
	๑.๑ ชุดเครื่องมือทดสอบทานความถูกต้องของผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่จำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด โดยแต่ละชุดต้องเป็นเครื่องมือที่ผลิตจากผู้ผลิตต่างรายกัน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (๑) ชุดเครื่องมือทดสอบทานฯ ต้องประกอบไปด้วยชุดเครื่องมือทดสอบ ต้องเป็นเครื่องมือการทดสอบคุณภาพการให้บริการผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Drive Test Tools) ที่มีประสิทธิภาพ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความน่าเชื่อถือจากผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และสำนักงาน กสทช. มีความคุ้นเคยในการใช้งาน โดยเลือกจากผู้ผลิตจำนวน ๔ รายเท่านั้น ได้แก่ Swissqual (ROHDE&SCHWARZ) NEMO (Keysight Technology) JDSU (VIAVI) และ TEMS (InfoVista) ซึ่งผู้ผลิตจะต้องมีผู้แทนจำหน่ายและเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือทดสอบในประเทศไทย ด้วย (๒) เครื่องมือทดสอบทานจะต้องมีโปรแกรมควบคุมการทำงาน การบริหารจัดการ การทดสอบ และสามารถทำการประมวลผล วิเคราะห์ให้ทราบถึงปัญหาและสาเหตุของการให้บริการคุณภาพการให้บริการได้ พร้อมจัดหาคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผลด้วย
	๑.๒ ต้องมีโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ผลการทดสอบคุณภาพบริการโทรคมนาคมในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้ • สามารถวิเคราะห์ผลทดสอบ (Log files) จากเครื่องมือทดสอบ • สามารถวิเคราะห์คุณภาพบริการในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ เช่น Raw data log files และ L3 Message เป็นต้น • สามารถประมวลผลและนำออกในลักษณะ เช่น .tap files text files และ .kml files เป็นต้น
	๑.๓ สามารถรองรับการทดสอบเพื่อให้ได้ค่าผลการทดสอบและพารามิเตอร์การทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามเอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑
๒	ข้อกำหนดด้านเทคนิค
	๒.๑ ให้สามารถเก็บบันทึกค่าข้อมูลค่าข้อมูลกระบวนการรับส่งสัญญาณวิทยุ (Radio Signaling Message) และค่าพารามิเตอร์ด้าน Radio Access Technology (RAT) ๒.๒ ให้สามารถทดสอบบนเทคโนโลยี และย่านความถี่วิทยุ ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้ • (๑) รองรับการทดสอบบนเทคโนโลยี 4G LTE Band 1 3 5 8 28 40 และ 41 (700/850/900/1800/2100/2300/2600 MHz) • (๒) รองรับการทดสอบบนเทคโนโลยี 5G (NSA และ SA) Band N1 N3 N5 N8 N28 N40 และ N41 (700/850/900/1800/2100/2300/2600 MHz)

รับรอง

จน.

หน้า ๒๘ จาก ๔๐

จน

Proof

ลำดับ	รายการ
	๒.๓ ให้สามารถกำหนดเงื่อนไขการทดสอบเฉพาะด้าน ดังนี้ (๑) Radio Access Technology Lock (WCDMA LTE และ NR (SA)) (๒) Band Lock (๓) Preferred channel UMTS Lock (๔) UMTS channel and scrambling code Lock (๕) LTE channel and PCI Lock (๖) NR channel lock ๒.๓ คุณสมบัติของเครื่อง เทียบเท่าหรือ ดีกว่า ดังต่อไปนี้ (๑) ระบบสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ • 4G LTE Band 1 3 5 8 28 40 และ 41 (700/850/900/1800/2100/2300/2600 MHz) • 5G (NSA และ SA) Band N1 N3 N5 N8 N28 N40 และ N41 (700/850/900/1800/2100/2300/2600 MHz) (๒) ประมวลผลการทำงานด้วยชิปเซ็ต Qualcomm Octa-core มีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 1.8 GHz (๓) ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Android OS เวอร์ชัน ๑๔ (๔) หน่วยความจำภายในสำหรับเก็บบันทึกข้อมูลขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB (๕) หน่วยความจำ RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB (๖) ระบบ GPS (Global Positioning System) ในตัว (๗) สามารถทำการทดสอบได้ทั้งบริการประเภทเสียงและข้อมูล บนเทคโนโลยี NR

๒๖๖๖๖๖๖๖

๖๖๖๖๖๖๖๖

๖๖๖๖๖๖๖๖

Proof

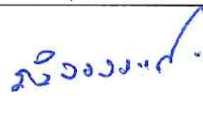
๖๖๖๖๖๖๖๖

๖๖๖๖๖๖๖๖

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๑

ข้อกำหนดชุดเครื่องมือตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่
รองรับเทคโนโลยีสูงสุด 5G

ลำดับ	รายการ
๑	ข้อกำหนดทั่วไป ๑.๑ ต้องสามารถตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุ ในย่าน 350 MHz – 4.4 GHz เป็นอย่างน้อย ตามมาตรฐาน ETSI ๑.๒ ต้องสามารถตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุ บนเทคโนโลยี 4G และ 5G ได้มากกว่า ๑ ย่านความถี่ในคราวเดียวกันได้ ๑.๓ ต้องสามารถถอดรหัสข้อมูล Layer3 จากสัญญาณ SIB ที่ส่งออกมาจากสถานีฐาน (Base station) ๑.๔ มีโปรแกรมควบคุมและบริหารจัดการเครื่องมือตรวจวัดคลื่นความถี่ด้วยโปรแกรมบริหารจัดการ (Monitor and Control Software) ที่สามารถทำงานเกี่ยวกับการวัดความถี่ครอบคลุมพื้นที่ (Coverage measurements) การวัดประสิทธิภาพและการวิเคราะห์คุณภาพในโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถแสดงผลพารามิเตอร์การทดสอบ ประมวลผลให้ได้ค่าทางสถิติในลักษณะ real-time ได้
๒	ข้อกำหนดด้านเทคนิค ๒.๑ สามารถตรวจวัดคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้อย่างน้อยตามมาตรฐาน 3GPP ดังนี้ 5G NR Band N1 N3 N5 N8 N28 N40 N41 และ N75 (700/850/900/1500/1800/2100/2300/2600 MHz) 4G LTE Band 1 3 5 8 28 32 40 และ 41 (700/850/900/1500/1800/2100/2300/2600 MHz) ๒.๒ ต้องมีคุณสมบัติ Radio Frequency (RF) อย่างน้อยดังนี้ - Frequency range 350MHz to 4.4GHz - Level Measurement Uncertainty: ≤ 1.2 dB (@ 350 MHz – 3 GHz), ≤ 1.5 dB (@ 3 GHz – 4.2 GHz) ๒.๓ มีโปรแกรมควบคุมการตรวจหาช่องสัญญาณอัตโนมัติ (Automatic Channel detection) ๒.๔ มีโปรแกรมสามารถแสดงผลการตรวจวัดคลื่นความถี่วิทยุบนแผนที่ทางภูมิศาสตร์ เช่น MapInfo และ OpenStreetMap เป็นต้น ๒.๕ โปรแกรมสามารถทำการนำออกผลข้อมูลการตรวจวัดคลื่นความถี่วิทยุในรูปแบบ ASCII, KML, KMZ, MIF, และ CSV ได้ ๒.๖ โปรแกรมต้องสามารถบันทึกข้อมูลของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ อย่างน้อยดังต่อไปนี้ - NR: SS-RSRP, SS-RSRQ, SS-SINR, MCC, MNC และ NR-ARFCN - LTE: Cell ID, Power, SINR, RSRP, RSRQ, MCC, MNC และ EARFCN ๒.๗ โปรแกรมต้องแสดงผลในรูปแบบของ Spectrum ขณะทำการตรวจสอบการใช้งานความถี่วิทยุ





เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๒

ข้อกำหนดชุดเครื่องมือตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่
รองรับเทคโนโลยีสูงสุด 4G

ลำดับ	รายการ
๑	ข้อกำหนดทั่วไป
	๑.๑ ต้องสามารถตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุ ในย่าน 350 MHz – 4.4 GHz เป็นอย่างน้อย ตามมาตรฐาน ETSI ๑.๒ ต้องสามารถตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุ บนเทคโนโลยี 2G 3G และ 4G ได้มากกว่า ๑ ย่านความถี่ในคราวเดียวกันได้ ๑.๓ ต้องสามารถถอดรหัสข้อมูล Layer3 จากสัญญาณ SIB ที่ส่งออกมาจากสถานีฐาน (Base station) ๑.๔ มีโปรแกรมควบคุมและบริหารจัดการเครื่องมือตรวจวัดคลื่นความถี่ด้วยโปรแกรมบริหารจัดการ (Monitor and Control Software) ที่สามารถทำงานเกี่ยวกับการวัดความถี่ครอบคลุมพื้นที่ (Coverage measurements) การวัดประสิทธิภาพและการวิเคราะห์คุณภาพในโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถแสดงผลพารามิเตอร์การทดสอบ ประมวลผลให้ได้ค่าทางสถิติในลักษณะ real-time ได้
๒	ข้อกำหนดด้านเทคนิค
	๒.๑ สามารถตรวจวัดคลื่นความถี่วิทยุสำหรับให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้อย่างน้อยตามมาตรฐาน 3GPP ดังนี้ ● 4G LTE Band 1 3 5 8 28 32 40 และ 41 (700/850/900/1500/1800/2100/2300/2600 MHz) ● 3G WCDMA Band 1 5 และ 8 (850/900/2100 MHz) ๒.๒ ต้องมีคุณสมบัติ Radio Frequency (RF) อย่างน้อยดังนี้ ● Frequency range 350 MHz to 4.4 GHz ● Level Measurement Uncertainty: ≤ 1.2 dB (@ 350 MHz – 3 GHz), ≤ 1.5 dB (@ 3 GHz – 4.2 GHz) ๒.๓ มีโปรแกรมควบคุมการตรวจหาช่องสัญญาณอัตโนมัติ (Automatic Channel detection) ๒.๔ มีโปรแกรมสามารถแสดงผลการตรวจวัดคลื่นความถี่วิทยุบนแผนที่ทางภูมิศาสตร์ เช่น MapInfo และ OpenStreetMap เป็นต้น ๒.๕ โปรแกรมสามารถทำการนำออกผลข้อมูลการตรวจวัดคลื่นความถี่วิทยุในรูปแบบ ASCII, KML, KMZ, MIF, และ CSV ได้ ๒.๖ โปรแกรมต้องสามารถบันทึกข้อมูลของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ อย่างน้อยดังต่อไปนี้ ● LTE: Cell ID, Power, SINR, RSRP, RSRQ, MCC, MNC และ EARFCN ● WCDMA: SC, Ec/Io, SIR, RSCP, MNC, MCC และ UARFCN ๒.๗ โปรแกรมต้องแสดงผลในรูปแบบของ Spectrum ขณะทำการตรวจสอบการใช้งานความถี่วิทยุ

ตรวจรับ

[Signature]

[Signature]

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๓

ข้อกำหนดคุณสมบัติบุคลากร

ลำดับ	รายการ
๑	<u>ผู้จัดการโครงการ</u> - มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์หรือสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ และมีประสบการณ์อย่างน้อย ๗ ปี - มีประสบการณ์การทำงานในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมหรือที่เกี่ยวข้องกับโครงการระบบ Drive Test ไม่ต่ำกว่า ๕ ปี - มีประสบการณ์ในโครงการ RF Drive Test และวิเคราะห์ข้อมูล ไม่ต่ำกว่า ๔ ปี - สามารถใช้โปรแกรม Drive test measurement เช่น TEMS Investigation NEMO outdoor R&S ROMES SwissQual Qualipoc TEMS Pocket และ NEMO Handy เป็นต้น - สามารถใช้โปรแกรม Drive test Post processing เช่น Actix TEMS Discovery และ NEMO Analyzer เป็นต้น - สามารถใช้โปรแกรมร่วมในการทำ Drive test Post processing เช่น MapInfo Google Earth และ Google Map เป็นต้น
๒	<u>ที่ปรึกษาโครงการ</u> - วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์หรือสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ และมีประสบการณ์การทำงานอย่างน้อย ๑๕ ปี - มีประสบการณ์ทางด้านการบริหารงานเกี่ยวกับโครงการ RF Drive Test และ RF Optimization ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี - สามารถใช้โปรแกรม Drive test measurement เช่น TEMS Investigation NEMO outdoor R&S ROMES SwissQual Qualipoc TEMS Pocket และ NEMO Handy เป็นต้น - สามารถใช้โปรแกรม Drive test Post processing เช่น Actix TEMS Discovery NEMO Analyzer - สามารถใช้โปรแกรมร่วมในการทำ Drive test Post processing เช่น MapInfo Google Earth และ Google Map เป็นต้น
๓	<u>ผู้ช่วยผู้จัดการโครงการ</u> - มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์หรือสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เกี่ยวข้องและมีประสบการณ์การทำงานอย่างน้อย ๓ ปี - มีประสบการณ์การทำงานในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมหรือที่เกี่ยวข้องกับโครงการระบบ Drive Test ไม่ต่ำกว่า ๓ ปี - มีประสบการณ์บริหารและควบคุมโครงการ RF Drive Test และวิเคราะห์ข้อมูล ไม่ต่ำกว่า ๑ ปี

อ.วิวัฒน์

วิจ.

ลำดับ	รายการ
	• สามารถใช้โปรแกรม Drive test measurement เช่น TEMS Investigation NEMO outdoor R&S ROMES Syberiz SwissQual Qualipoc TEMS Pocket และ NEMO Handy เป็นต้น • สามารถใช้โปรแกรม Drive test Post processing เช่น Actix TEMS Discovery และ NEMO Analyzer เป็นต้น • สามารถใช้โปรแกรมร่วมในการทำ Drive test Post processing เช่น MapInfo Google Earth และ Google Map เป็นต้น • สามารถใช้โปรแกรม Microsoft Office ได้เป็นอย่างดี
๔	<u>เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล</u> • มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์หรือสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า ๕ ปี • มีประสบการณ์ในโครงการ RF Drive Test และวิเคราะห์ข้อมูล ไม่ต่ำกว่า ๔ ปี • สามารถใช้โปรแกรม Drive test measurement เช่น TEMS Investigation NEMO outdoor R&S ROMES SwissQual Qualipoc TEMS Pocket และ NEMO Handy เป็นต้น • สามารถใช้โปรแกรม Drive test Post processing เช่น Actix TEMS Discovery และ NEMO Analyzer เป็นต้น • สามารถใช้โปรแกรมร่วมในการทำ Drive test Post processing เช่น MapInfo Google Earth และ Google Map เป็นต้น • สามารถใช้โปรแกรม Microsoft Office ได้เป็นอย่างดี
๕	<u>เจ้าหน้าที่ทดสอบคุณภาพการให้บริการ</u> • มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์หรือสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า ๓ ปี • มีประสบการณ์ในโครงการ RF Drive Test ไม่ต่ำกว่า ๒ ปี • สามารถใช้โปรแกรม Drive test measurement เช่น TEMS Investigation NEMO outdoor R&S ROMES SwissQual Qualipoc TEMS Pocket และ NEMO Handy เป็นต้น • สามารถใช้โปรแกรม Drive test Post processing เช่น Actix TEMS Discovery และ NEMO Analyzer เป็นต้น • สามารถใช้โปรแกรมร่วมในการทำ Drive test Post processing เช่น MapInfo Google Earth และ Google Map เป็นต้น
๖	<u>เจ้าหน้าที่จัดทำรายงาน</u> • มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์หรือสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง มีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า ๓ ปี • มีประสบการณ์ในการจัดทำรายงาน ไม่ต่ำกว่า ๑ ปี • สามารถใช้โปรแกรม Microsoft Office ได้เป็นอย่างดี

ลำดับ	รายการ
	● สามารถใช้โปรแกรมร่วมในการทำงานได้ เช่น MapInfo, Google Earth และ Google Map เป็นต้น
๗	<u>เจ้าหน้าที่ขับรถยนต์</u> ● อายุไม่ต่ำกว่า ๒๐ ปี และไม่เกิน ๕๐ ปี ● มีวุฒิการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ขึ้นไป ● ได้รับใบอนุญาตขับรถยนต์สั่ล่อขึ้นไป จากกรมการขนส่งทางบก

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๔
การนำส่งข้อมูลผลการทดสอบด้านเทคนิค (Log Files)

ลำดับ	รายการ
๑	ต้องนำส่งข้อมูลผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ต และบันทึกลงระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ของสำนักงาน กสทช. ภายในระยะเวลา ๒๔ ชั่วโมง นับจากการทดสอบเสร็จสิ้น
๒	กรณีเกิดเหตุขัดข้องในการเชื่อมต่อโครงข่ายอินเทอร์เน็ตของสำนักงาน กสทช. ผู้รับจ้างต้องจัดหา ระบบการจัดเก็บผลการทดสอบสำรอง เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานสามารถดำเนินการได้ไปพลาง ก่อนได้ และต้องนำเข้าข้อมูลให้แล้วเสร็จ ภายใน ๔๘ ชั่วโมงภายหลังจากระบบการเชื่อมต่อ โครงข่ายอินเทอร์เน็ตของ สำนักงาน กสทช. ใช้งานได้เป็นไปตามปกติ

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๕

การจัดส่งรายงานการทดสอบ

ลำดับ	รายการ
	การจัดส่งรายงานผลการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำรายงานผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่และรายงานผลการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ และรวมถึงรายงานความผิดปกติและหรือการเปลี่ยนแปลงการในการให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่อาจจะเกิดขึ้น ทั้งรูปแบบไฟล์เอกสาร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
๑	รายงานผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามข้อกำหนดด้านพื้นที่
๒	รายงานผลการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามข้อกำหนดด้านพื้นที่
๓	รายงานผลการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ประจำไตรมาส จำนวนไตรมาสละ ๑ ฉบับ
๔	รายงานผลการตรวจสอบการใช้งานคลื่นความถี่วิทยุประจำไตรมาส จำนวนไตรมาสละ ๑ ฉบับ
๕	รายงานการตรวจสอบพบความผิดปกติการทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (หากมี)
๖	รายงานการตรวจสอบพบความผิดปกติและหรือการเปลี่ยนแปลงการในการให้บริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามจำนวนที่มีการตรวจสอบพบ (หากมี)

หมายเหตุ สำนักงาน กสทช. อาจกำหนดให้ส่งเอกสารในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ได้

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๖

ลำดับ	การจัดประชุม นำเสนอผลการทดสอบ 2 วัน 1 คืน	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม	ราคาอ้างอิง
1	ค่าที่พัก ผู้อำนวยความสะดวก ๑ คน ๓,๐๐๐ x ๑ ผู้อำนวยความสะดวก ๔ คน ๑,๕๐๐ x ๔ พนักงานระดับปฏิบัติการ ๒๐ คน ๑,๒๐๐ x ๒๐	1	งาน	๓๓,๐๐๐.๐๐	๓๓,๐๐๐.๐๐	ระเบียบ กสทช. ว่าด้วยค่าใช้จ่ายในการบริหารงาน พ.ศ. ๒๕๖๓
2	ค่าอาหารและสถานที่ อาหารว่าง ๓ มื้อ x ๑๕๐ x ๒๕ อาหารกลางวัน ๒ มื้อ x ๖๕๐ x ๒๕ อาหารเย็น ๑ มื้อ x ๖๕๐ x ๒๕	1	งาน	๖๐,๐๐๐.๐๐	๖๐,๐๐๐.๐๐	ระเบียบ กสทช. ว่าด้วยค่าใช้จ่ายในการบริหารงาน พ.ศ. ๒๕๖๓
รวมทั้งสิ้น					๙๓,๐๐๐.๐๐	

[Signature] *วิมล วรรณพงษ์* *ใน*

เอกสารประกอบขอบเขตของงานที่ ๑๗
ข้อกำหนดด้านการตรวจสอบคุณภาพการดำเนินการ

ลำดับ	รายการ
๑	ให้มีการตรวจสอบคุณภาพการดำเนินการภาคสนาม โดย สำนักงาน กสทช. จะดำเนินการตรวจสอบขั้นตอนการปฏิบัติงานทดสอบคุณภาพการให้บริการภาคสนามรายไตรมาส จำนวนไตรมาสละ ๑ ครั้ง จำนวนรวมไม่เกิน ๓ ครั้ง ณ สถานที่ปฏิบัติงานทดสอบภาคสนาม โดย สำนักงาน กสทช. จะเป็นผู้กำหนดวันเวลาและสถานที่ โดยมีประเด็นในการตรวจสอบอย่างน้อยดังต่อไปนี้ ๑.๑ ตรวจสอบเปรียบเทียบค่าผลการทดสอบกับเครื่องมือที่สำนักงาน กสทช. กำหนด และต้องมีค่าผลการทดสอบฯ ที่คาดเคลื่อนของข้อมูลผลการทดสอบไม่เกินร้อยละ ๕ ของการเปรียบเทียบผลการทดสอบทั้งหมด ๑.๒ ตรวจสอบคุณสมบัติเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ ๑.๓ ตรวจสอบใบอนุญาตการใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ จากบริษัทผู้ผลิต ๑.๔ ตรวจสอบคุณสมบัติ การดำเนินงาน การจัดส่งข้อมูลการทดสอบและการจัดทำรายงานผลการทดสอบ ของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน
๒	การตรวจสอบคุณภาพการดำเนินการประมวลผล โดย สำนักงาน กสทช. จะตรวจสอบขั้นตอนปฏิบัติ วิธีการประมวลผล เครื่องมือและอุปกรณ์ประมวลผล ความถูกต้องของใบอนุญาตใช้งาน (License) และ แนวทางการรักษาความปลอดภัยข้อมูล เป็นอย่างน้อย ในเวลาทำการปกติ ณ สถานที่ปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบก่อนล่วงหน้า ๑ ชั่วโมง
๓	การตรวจสอบคุณภาพการดำเนินการวิเคราะห์ผลการทดสอบ โดย สำนักงาน กสทช. จะดำเนินการสุ่มตรวจรายงานผลการวิเคราะห์การทดสอบคุณภาพการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ อย่างน้อย ๔ เส้นทางต่อเดือน หากพบความผิดพลาดในการวิเคราะห์ผลดังกล่าว จะทำการสุ่มตรวจสอบในเดือนนั้นเพิ่มขึ้นเป็น ๘ และ ๑๖ เส้นทาง ตามลำดับ
๔	สำนักงาน กสทช. จะจัดให้มีผู้แทนในการดำเนินการตรวจสอบการทำงานของผู้รับจ้าง

ภาคผนวก ๑.

ตารางการจัดทำแผนการใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

โครงการ.....

รายการวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการ

แผนการใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อ หน่วย (บาท)	เป็นเงิน (รวม)	วัสดุ ในประเทศ	วัสดุ ต่างประเทศ
๑							
๒							
๓							
๔							
๕							
รวม							
อัตรา (ร้อยละ)							

ลงชื่อ.....(คู่สัญญาฝ่ายผู้รับจ้าง)
()

Proof

[Signature]

จ.จ.

๖๕๖๖๖๖๖๖

[Signature]

หน้า ๓๙ จาก ๔๐

[Signature]

ภาคผนวก ๒.

ตารางรายงานผลการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

การใช้พัสดุทั้งโครงการ

รายการพัสดุทั้งโครงการ

xxx

รายการ

มูลค่าพัสดุทั้งโครงการ

xxx

บาท

มูลค่าการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

รายการ	หน่วย (บาท)	จำนวนเงิน	อัตรา (ร้อยละ)
มูลค่าพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ			
มูลค่าพัสดุที่ผลิตจากต่างประเทศ			

ปริมาณการใช้เหล็กทั้งโครงการ

ปริมาณการใช้เหล็กทั้งโครงการ

xxx

ตัน

มูลค่าเหล็กทั้งโครงการ

xxx

บาท

รายการ	หน่วย (ตัน)	จำนวน (ตัน)	อัตรา (ร้อยละ)
ปริมาณการใช้เหล็ก			

สรุป

- ☐ เป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๖๓
- ☐ ร้อยละ ๖๐ พสดุทั่วไป (มูลค่า)
- ☐ ร้อยละ ๙๐ เหล็ก (ปริมาณ)
- ☐ ไม่เป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๖๓

เหตุผล/ความจำเป็นที่ไม่สามารถดำเนินการได้

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ประธานกรรมการตรวจรับพัสดุ)

()



วิมล.

ดาวิงงม.

หน้า ๔๐ จาก ๔๐



ดช

Proof