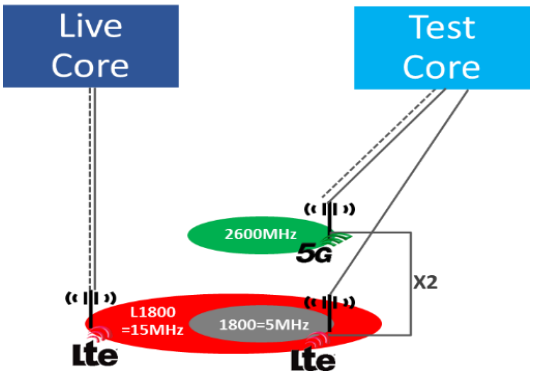
บริษัท ทรู มูฟ เอช ยูนิเวอร์แซล คอมมูนิเคชั่น จำกัด (บริษัทฯ) ได้รับใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่เพื่อการทดลองหรือทดสอบเป็นการชั่วคราว โดยใช้คลื่นความถี่ย่าน 24.25 – 27.5 GHz ย่าน 26.5 – 29.5 GHz ย่าน 2496 – 2690 MHz และย่าน 703 – 713 MHz คู่กับ 758 – 768 MHz เพื่อการทดลองหรือทดสอบคุณลักษณะทางเทคนิค ประสิทธิภาพของคลื่นความถี่และความเข้ากันได้ของโครงข่ายบนคลื่นความถี่ย่านต่างๆ โดย รายละเอียดผลการทดลองทดสอบ จะแบ่งออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

1. การทดสอบในพื้นที่ควบคุม (Lab Test)

- การทดสอบโครงข่ายแบบ 5G NSA เป็นการทดสอบการทำงานร่วมกันระหว่างเทคโนโลยี 4G บนคลื่นความถี่เดิมที่บริษัทฯ ให้บริการอยู่ในปัจจุบัน คือ คลื่น 1800 MHz และ 2100 MHz ทำงานร่วมกับเทคโนโลยี 5G บนคลื่นความถี่ 2.6 GHz



ผลการทดสอบ เทคโนโลยี 5G บนคลื่นความถี่ 2.6 GHz สามารถทำงานร่วมกับเทคโนโลยี 4G ได้บนคลื่นความถี่ 1800 MHz และ 2100 MHz ได้เป็นอย่างดี เครื่องลูกข่ายสำหรับทดสอบโครงข่าย สามารถเข้าใช้งานได้ตามปกติ

บริษัทฯ ได้ทำการทดลองทดสอบทั้งกับ Testbed core network และ Live core network ซึ่งเป็นรูปแบบที่จะมีการนำมาใช้งานในอนาคต โดยผลการทดสอบพบว่ามีเครื่องโทรศัพท์บางยี่ห้อยังมีปัญหากับการทำงานในสภาวะแวดล้อมเหมือนที่จะใช้งานจริงอยู่ ทำให้ทราบว่าการทดลองทดสอบกับ Testbed core network นั้นไม่เพียงพอที่จะศึกษาความเข้ากันได้ของโครงข่ายที่ดำเนินการทดลองหรือทดสอบกับโครงข่ายปัจจุบันของบริษัทฯ โดยทางบริษัทฯ ได้ทำการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวกับบริษัทผู้ผลิตเครื่องโทรศัพท์มือถือบน Live network และปัจจุบันไม่พบปัญหาดังกล่าวแล้ว นอกจากนี้ผลการทดลองทดสอบการเข้ากันได้ระหว่างความถี่ 2.6 GHz กับโครงข่ายปัจจุบันคือการใช้งานของเครื่องโทรศัพท์มือถือในสภาวะเหมือนจริง โดยใช้ Live core network และโครงข่าย 1800 MHz ที่มีอยู่ปัจจุบันพบว่าสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีทั้งในอาคารและนอกอาคาร

- การทดสอบเทคโนโลยี 5G กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบ 5G ยี่ห้อต่าง ๆ โดยมีการร่วมทดสอบกับผู้ผลิตเครื่องลูกข่ายที่นำตัวต้นแบบที่สามารถรองรับเทคโนโลยี 5G NSA มาทดสอบกับโครงข่ายที่ Lab Test

ผลการทดสอบ

Brand	Model	5G band (GHz)	Configured Bandwidth (MHz)	Speed (Gbps)
Oppo	Reno 5G	2.6	100	1.36
Vivo	NEX 3 5G	2.6	100	1.63
Samsung	Galaxy S10 5G	2.6	100	1.1
Huawei	Mate 20X 5G	2.6	100	1.33
ZTE	Axon 10 Pro	2.6	100	1.2

2. การทดสอบในพื้นที่เปิดกับโครงข่ายที่ให้บริการปัจจุบัน (Field Test on Live Network) บริษัทฯ ได้ดำเนินการปรับปรุงโครงข่ายหลักเดิม (Core Network) ให้สามารถรองรับเทคโนโลยี 5G NSA

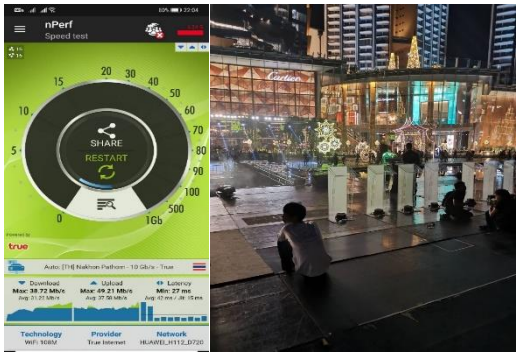
- การทดสอบความเข้ากันได้ และการทำงานร่วมกันระหว่างเทคโนโลยี 4G และ 5G

การทดลองทดสอบโครงข่าย 5G NSA ในรูปแบบนี้จะต้องมีทำการ configure cell บนความถี่ 2.6 GHz ให้มีการใช้งานรวมกับ cell บนความถี่ 1800 MHz ในบริเวณพื้นที่ สยามสแควร์ ไอคอนสยาม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผลการทดสอบ บริเวณสยามสแควร์ ค่าความเร็วในการรับส่งข้อมูล อยู่ระหว่าง 500 – 800 Mbps ขึ้นอยู่กับระดับความแรงของสัญญาณ และคุณภาพของสัญญาณ

ผลการทดสอบ บริเวณห้างสรรพสินค้าไอคอนสยาม เป็นการทดสอบการใช้งาน 5G CPE ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับโครงข่ายด้วยสัญญาณ 5G และปล่อยสัญญาณ Wi-Fi ให้เครื่องลูกข่ายใช้งาน พบว่า ค่าความเร็วในการรับส่งข้อมูล อยู่ระหว่าง 30 - 70 Mbps ขึ้นอยู่กับระดับความแรงของสัญญาณ และคุณภาพของสัญญาณ รวมถึงการรบกวนกันเองของสัญญาณ Wi-Fi ที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ที่ทดสอบ

บริเวณสยามสแควร์

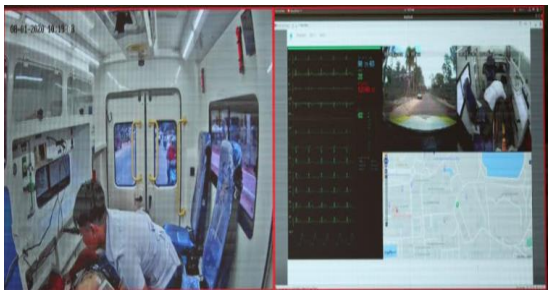


บริเวณห้างสรรพสินค้าไอคอนสยาม

ผลการทดสอบ บริเวณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และมหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นการทดลองทดสอบกับพื้นที่ที่เป็นบริเวณภายนอกอาคาร จากการทดสอบพบว่าการใช้งาน 5G NSA ในบริเวณที่เป็นพื้นที่ภายนอกอาคาร สามารถให้ความเร็วในการใช้งานรับส่งข้อมูลสูงสุดที่ 1,000 - 1,200 Mbps ที่บริเวณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงสุดที่ 250 - 600 Mbps ที่บริเวณมหาวิทยาลัยขอนแก่น รวมถึงสามารถทำงานร่วมกันกับคลื่นความถี่ที่อยู่เดิม (4G 1800 MHz) ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ ความเร็วสูงสุดในการทดสอบที่ได้ในแต่ละพื้นที่ ขึ้นอยู่กับรุ่นของเครื่องลูกข่ายที่นำไปทดสอบและ Radio condition ของตำแหน่งที่ทดสอบด้วย จึงทำให้มีค่าความเร็วสูงสุดที่ต่างกัน โดยเฉพาะที่บริเวณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นการใช้เครื่องลูกข่ายที่สามารถ รวมการส่งข้อมูล Download ได้ทั้งในระบบ 4G และระบบ 5G ร่วมกัน จึงทำให้ได้ค่าความเร็วสูงสุดที่สูงกว่า การทดสอบที่บริเวณอื่น ๆ

3. การทดสอบเทคโนโลยี 5G NSA ซึ่งเป็นการใช้งานระหว่างคลื่นความถี่ที่มีอยู่ปัจจุบันของทางบริษัทฯ กับความถี่ 2.6 GHz บน use case ต่างๆ โดยได้ทำการทดลองทดสอบการใช้ use case ต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในยุคของ 5G โดยใช้ 5G CPE เป็นตัวปล่อยสัญญาณ WIFI เพื่อให้อุปกรณ์ที่ใช้ใน use case ต่างๆ ใช้งาน (ใช้ 5G เป็น backhaul) โดยมีความร่วมมือกับ partners ต่างๆ ทั้งสถาบันการศึกษาและบริษัทเอกชน

- ทำความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พัฒนา use case 5G Security Drones และ 5G Smart Ambulance โดยการจำลองสถานการณ์เพื่อใช้ 5G ช่วยชีวิตผู้ประสบภัยพิบัติในสถานการณ์ฉุกเฉินเมื่อเกิดเหตุแผ่นดินไหวและตึกถล่ม การทำงานของระบบเริ่มจากโดรนบินสำรวจและถ่ายวีดีโอรายงานสดมายังศูนย์ปฏิบัติการแบบเรียลไทม์ ขณะเดียวกันมีรถพยาบาลฉุกเฉินที่เข้าถึงพื้นที่ช่วยเหลือผู้ประสบภัยและทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้นภายในรถตามคำแนะนำของคุณหมอที่อยู่ในโรงพยาบาล พร้อมส่งข้อมูลผู้ประสบภัยขึ้น Health Cloud



นอกจากนี้บริษัทฯ ได้มีการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาดำเนินการทดลองหรือทดสอบด้วย เช่น เทคโนโลยี AR/VR, เทคโนโลยี Hologram 3 มิติ และ เทคโนโลยี Robotics and AI

4. การทดสอบการรบกวนกันระหว่างกิจการโทรคมนาคม และระบบอาณัติสัญญาณของรถไฟฟ้าสายสีม่วง ที่มีการใช้งานบนคลื่นความถี่ 26 GHz (คลื่นความถี่ย่าน 24.125 - 24.2 GHz) โดยได้ทำการติดตั้งสถานีฐาน เพื่อปล่อยสัญญาณบนคลื่นความถี่ 26 GHz (คลื่นความถี่ย่าน 24.3 - 25.1 GHz) ขนาดความกว้างความถี่ 800 MHz ที่สถานีฐานใกล้กับ สถานีรถไฟฟ้าสายสีม่วง แยกนนทบุรี 1 จากนั้นทำการเดินรถไฟฟ้า เพื่อบันทึกผลการทำงานของ Speed censor ซึ่งเป็นระบบสัญญาณของรถไฟฟ้าที่ใช้งานอยู่บนคลื่นความถี่ 26 GHz และทำการวัดผลจากการปรับค่าความแรงสัญญาณของสถานีฐาน 5G เป็น 3 ระดับ ตามตารางด้านล่าง และทำการบันทึกผลการทำงานของ Speed censor ที่ติดตั้งกับขบวนรถไฟฟ้า

Parameter	Step 1	Step 2	Step 3
	Low Power	Medium Power	High Power
Frequency Band(GHz)	24.3 - 25.1		
Working Mode	5G NR		
Total Number of 5G TDD Carriers	4 Carriers		
Band Width of 5G TDD Carrier (MHz)	200 MHz per Carrier (Total 800MHz)		
Antenna 5G TDD gain (dBi)	31.5	31.5	31.5
Total EiRP (dBm)	45.9	50.9	55.9
Total Power (Watt)	40	123	389
Speed Censor (Working)	Normal	Normal	Normal

ตารางแสดงปรับค่าความแรงสัญญาณของสถานีฐาน 5G

ภาพแสดงสถานที่ติดตั้งสถานีฐาน 5G

จากผลการทดสอบการเดินขบวนรถไฟฟ้า ในระหว่างที่มีการปล่อยสัญญาณ 5G บนคลื่นความถี่ 26 GHz ที่สถานี แยกนนทบุรี 1 พบว่า สามารถเดินขบวนรถได้ปกติ ที่ความแรงสัญญาณของสถานีฐาน 5G ทั้ง 3 ระดับ โดย Speed censor ที่ติดตั้งกับขนวนรถสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์

ทั้งนี้ระหว่างทำการทดสอบ เป็นการปล่อยสัญญาณ 5G จากสถานีฐานเพียงอย่างเดียว ยังไม่มีการจำลองการใช้งานจริงจากเครื่องลูกข่ายร่วมด้วย