



เอกสารประกอบการรับฟังความเห็นผู้มีส่วนได้เสียและประชาชนทั่วไป

การปรับปรุงประกาศ กสทช. เกี่ยวกับการอนุญาต
ให้ใช้คลื่นความถี่ย่าน 5 กิกะเฮิรตซ์

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400
โทร. 0 2670 8888 เว็บไซต์: www.standrad.nbtc.go.th, www.nbtc.go.th

สารบัญ

		หน้า
1	ความเป็นมา	1
2	เหตุผลและความจำเป็น	
3	สรุปสาระสำคัญของการปรับปรุงแก้ไขประกาศฯ (ร่าง) ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ย่าน 5 กิกะเฮิรตซ์ (ร่าง) ประกาศ กสทช. เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม ซึ่งใช้คลื่นความถี่ 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และ/หรือ 5 กิกะเฮิรตซ์	4 7
4	ประเด็นที่ต้องการรับฟังความคิดเห็น	13
ภาคผนวก 1	ร่าง ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ย่าน 5 กิกะเฮิรตซ์	14
ภาคผนวก 2	ร่าง ประกาศ กสทช. เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม ซึ่งใช้คลื่นความถี่ 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และ/หรือ 5 กิกะเฮิรตซ์	16
ภาคผนวก 3	แบบแสดงความคิดเห็น	25

1. ความเป็นมา

ในปัจจุบันเครือข่าย LTE มีปริมาณการใช้งานในการรับส่งข้อมูลที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามจำนวนผู้ใช้บริการที่เติบโตขึ้นทั่วโลกซึ่งมีจำนวนถึง 635 ล้านคนในไตรมาสแรกของปี 52015 นอกจากนี้ความสามารถของการรับส่งสัญญาณแบบไร้สายได้พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเทคโนโลยี LTE-Advanced (LTE-A) และ LTE-A Pro ทำให้อัตราข้อมูลสูงสุดรวม 450 Mbps ในปี 2015 และการเติบโตอย่างรวดเร็วของ LTE ในภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลก แสดงให้เห็นว่าความต้องการใช้บรอดแบนด์บนมือถือเพิ่มขึ้น ซึ่งเทคโนโลยี LTE ได้ประสบความสำเร็จอย่างมากในการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการบรอดแบนด์บนมือถือ ดังนั้นผู้ประกอบการโทรศัพท์มือถือทั่วโลก จึงต้องมองหาช่องสัญญาณเพิ่มเติมเพื่อใช้รับส่งสัญญาณที่มีจำนวนมากขึ้น และเร็วขึ้น ดังนั้นผู้ประกอบการโทรศัพท์มือถือจึงสนใจสเปกตรัมของย่านความถี่วิทยุที่ไม่มีใบอนุญาตใช้เป็นเครื่องมือเสริมในการขยายขีดความสามารถของเครือข่ายของตน และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของตน เช่น โดยการให้บริการบรอดแบนด์บนมือถือที่มีอัตรารับส่งข้อมูลที่สูงขึ้น ด้วยเหตุนี้ 3GPP จึงได้กำหนดมาตรฐานการใช้งานย่านความถี่ที่ไม่ต้องได้รับอนุญาตร่วมกับย่านความถี่ที่ต้องได้รับอนุญาต เช่น เทคโนโลยี LTE Unlicensed Spectrum (LTE-U) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ 3GPP release 10-12 และเทคโนโลยี Licensed-Assisted Access (LAA) และ LTE-WLAN Radio Aggregation (LWA) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ 3GPP release 13 ซึ่งเป็นข้อกำหนดของ E-UTRA (LTE-A Pro) โดยคุณลักษณะทั้งสามเทคโนโลยีมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ใช้บริการเครือข่ายสามารถใช้คลื่นความถี่ที่ไม่ต้องได้รับอนุญาตโดยเฉพาะอย่างยิ่งในย่านความถี่ 5 GHz เพื่อเพิ่มความสามารถในการทำงานของเทคโนโลยี LTE ในย่านความถี่ที่ได้รับอนุญาต ซึ่งหนึ่งในความแตกต่างหลักระหว่าง LTE-U/LAA และ LWA คือ LTE-U/LAA ใช้คลื่นความถี่ที่ไม่ต้องได้รับอนุญาตเป็นเทคโนโลยี LTE ในขณะที่เทคโนโลยี LWA ในคลื่นความถี่ที่ไม่ได้รับอนุญาตยังคงเป็นไปตามมาตรฐาน IEEE 802.11 ดังนั้นเทคโนโลยี LTE-U/LAA และ LWA จะช่วยให้ผู้ใช้บริการสามารถใช้บริการบรอดแบนด์บนมือถือมีความสามารถเพิ่มมากขึ้นจากคลื่นความถี่ที่ไม่ได้รับอนุญาต โดยเฉพาะในจุดที่มีสัญญาณ Wi-Fi นอกจากนี้เทคโนโลยีทั้งสามเป็นการใช้คลื่นความถี่ที่ไม่ต้องได้รับใบอนุญาตได้ถูกนำมาใช้ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นด้วย

ดังนั้นเพื่อขยายขีดความสามารถของการให้บริการเครือข่ายของผู้ประกอบการ ให้มีประสิทธิภาพในการรวมคลื่นความถี่ที่ไม่ต้องได้รับอนุญาตกับคลื่นความถี่ที่ได้รับอนุญาต คลื่นความถี่ที่ไม่ต้องได้รับอนุญาตจะกลายเป็นอีกหนึ่งชุดของความถี่ที่ผู้ใช้บริการสามารถนำมาให้บริการใช้งานได้โดยการใช้เซลล์ขนาดเล็ก นอกจากนี้การใช้คลื่นความถี่ที่ได้รับอนุญาตและไม่ต้องได้รับอนุญาตพร้อมกัน จะช่วยให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงแบนด์วิดท์ขนาดใหญ่เพื่อให้ได้อัตราการรับส่งข้อมูลที่สูงขึ้นและมีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยการรวมคลื่นความถี่ที่ต้องได้รับอนุญาตกับคลื่นความถี่ที่ไม่ต้องได้รับอนุญาต เช่น เทคโนโลยี LTE-U/LAA และ LWA ในปัจจุบัน LTE-U/LAA และ LWA จะช่วยให้สามารถรวมคลื่นความถี่ที่ได้รับอนุญาตกับไม่ได้รับอนุญาตได้ และสามารถควบคุมการเข้าถึงการใช้คลื่นความถี่ที่ไม่ต้องได้รับอนุญาต โดยการควบคุมจากผู้ให้บริการที่ได้อำนาจคลื่นความถี่ที่ไม่ต้องได้รับอนุญาตกับเครือข่ายหลักของ LTE

แต่ทั้งนี้ ในปัจจุบันกลุ่ม The MulteFire Alliance ได้นำเอาย่านความถี่ 5 GHz มาใช้ในการรับส่งข้อมูล ซึ่งมีแนวความคิดมาจาก เทคโนโลยี LAA/LTE-U ของ 3GPP ที่ใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่ที่ไม่ต้องได้รับอนุญาต 5 GHz มาใช้ร่วมกับคลื่นความถี่ที่ต้องได้รับอนุญาต ทางด้าน The MulteFire Alliance จึงได้พัฒนาเทคโนโลยีที่เรียกว่า MulteFire โดยเทคโนโลยี MulteFire จะใช้เฉพาะคลื่นความถี่ที่ไม่ต้องได้รับอนุญาตในการ

รับส่งข้อมูล ซึ่งจะมีลักษณะของสัญญาณเช่นเดียวกับสัญญาณของเทคโนโลยี LTE ทำให้เทคโนโลยี MulteFire สามารถนำไปใช้ได้ทุกคนทุกที่คล้ายกับฮอตสปอต Wi-Fi และทางด้าน Huawei Technologies Co., Ltd. ได้มีการนำเอาคลื่นความถี่ที่ไม่ต้องได้รับอนุญาต 5 GHz มาใช้ในการรับส่งข้อมูลเช่นเดียวกับเทคโนโลยี MulteFire โดยทาง Huawei Technologies Co., Ltd. ได้เรียกเทคโนโลยีนี้ว่า eLTE-U

2. เหตุผลและความจำเป็น

ด้วยปัจจุบันเทคโนโลยี บรอดแบนด์ไร้สาย ได้พัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการนำเอาย่านความถี่ 5 GHz ซึ่งเป็นความถี่ที่ไม่ต้องได้รับใบอนุญาตมาใช้ เพื่อการรับส่งข้อมูลที่รวดเร็วขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการให้บริการ บรอดแบนด์บนมือถือ หรือการ นำไปประยุกต์ใช้งานสำหรับบริการ Internet of Things (IoT) ทั้งนี้ปัจจุบันมี หลายๆประเทศได้มีการทดลองทดสอบและให้บริการแล้วสำหรับเทคโนโลยี LAA/LWA ตามที่ปรากฏในรายงาน ของ Global mobile Suppliers Association (GSMA) เดือนมกราคม 2561 ดังนี้

การพิจารณาใช้งานเทคโนโลยี LAA ในต่างประเทศ

Operator	Country	Status	Notes
AT&T	USA	Commercial	Commercially deployed LAA in Indianapolis in November 2017.
China Mobile	China	Planned deployment	Trials with Baicells, Radisys (announced Feb, Mar 2016); deployment planned.
Claro	Brazil	Trial	Conducted a trial in October 2017 achieving downlink speeds of up to 1 Gbps. The tests utilised a 20 MHz block of 2.5 GHz spectrum with 60 MHz of unlicensed 5 GHz Wi-Fi spectrum.
Deutsche Telekom	Germany	Trial	Trials with Qualcomm (announced March 2015).
MTN	South Africa	Planned deployment	Trial with Huawei and Qualcomm in Pretoria (announced May 2017). Trial aggregated 15 MHz of 2.1 GHz licensed spectrum with 40 MHz of unlicensed spectrum in the 5 GHz band. Peak downlink throughput of 400 Mbps achieved. Planned nationwide deployment of Huawei Lampsite small cells.
MTS	Russia	Trial	With Ericsson and Qualcomm (announced July 2017). Used the 5 GHz band, and Ericsson's Pico RBS 6402 small cell and a device using Qualcomm's Snapdragon X16 modem.
NTT DoCoMo	Japan	Trial	(Pre-standards) trials with Huawei (announced 2014, 2015) involving 'adaptive LBT'.
Singtel	Singapore	Trial	In December 2017, Singtel delivered 1.1 Gbps peak speed during a LAA trial. The trial was conducted in partnership with Ericsson, combining 256 QAM, 4x4 MIMO and aggregating two licensed and three unlicensed spectrum bands.

Operator	Country	Status	Notes
SK Telecom	South Korea	Trial	With Ericsson (announced July 2017); 20 MHz of licensed and 3x20 MHz of unlicensed spectrum; equipment from Ericsson; plus, 4x4 MIMO on the licensed band delivered 1 Gbps downstream indoors.
SmarTone	Hong Kong	Trial	With Ericsson (announced Aug 2017). 10 MHz licensed spectrum and 3x20 MHz in unlicensed 5 GHz spectrum. Used the Ericsson Micro Radio 2205 and Qualcomm X16 modem.
Sprint	USA	Trial	With Spidercloud (announced Dec 2017). Achieved speeds between 120 Mbps and 140 Mbps, using 5 GHz of licensed spectrum and 5 GHz of unlicensed spectrum.
Telenor	Pakistan	Trial	Demonstrated LAA at its lab.
Telus	Canada	Trial	Tried on indoor and outdoor networks. Achieved speeds of 970 Mbps using 80 MHz of aggregated spectrum (announced Sept 2017).
TIM	Italy	Planned deployment	Ericsson network equipment and an ASUS smartphone, using Qualcomm Snapdragon 835 mobile processor. Live network trial in Milan achieved speeds up to 1 Gbps. Commercial service planned for all major towns and cities.
T-Mobile	USA	Trial	Conducted commercial network test in June 2017 in six cities. The test reached speeds of 741 Mbps using 80 MHz of aggregated spectrum. Demonstrations in December 2017 conducted with Ericsson delivered 1.1 Gbps using 12-layer LAA (using 256 QAM< 4x4 MIMO and LAA by aggregating two licensed carriers and three unlicensed carriers.
Verizon	USA	Planned deployment	Plans to deploy Ericsson Radio 2205 around the USA, and to use 5 GHz unlicensed band. Trial with Ericsson and Qualcomm (announced August 2017) on live network in Boca Raton reached 953 Mbps.
Veon (formerly Vimpelcom)	Russia	Trial	Trial with Huawei combined 10 MHz of Band 7 and 2x20 MHz in the unlicensed 5 GHz band. The upload speed achieved was 450 Mbps.
Vodacom	South Africa	Planned deployment	Trial with Huawei; uses Motorola Z2 Force commercial device; 10 MHz of 1800 MHz spectrum and 3x20 MHz carriers in unlicensed 5 GHz spectrum. Achieved 650 Mbps peak downlink speed; rollout planned.
Vodafone	Netherlands	Demo	With Ericsson (Nov 2015).
Vodafone	Turkey	Planned deployment	Deploying Huawei and SpiderCloud small cells for LAA (announced Feb 2017).
XL Axiata	Indonesia	Trial	With Ericsson (announced Nov 2015) involving 'LAA'.

การพิจารณาใช้งานเทคโนโลยี LWA ในต่างประเทศ

Operator	Country	Status	Notes
Chunghwa Telecom	Taiwan	Planned deployment	Commercial availability of services was expected 2017 (announced Feb 2017); equipment from MediaTek, Sercomm and HTC.
M1	Singapore	Planned deployment	Trial announced Aug 2016, involving Nokia's Flexi Zone equipment; deployment and commercial services planned for 2017.

จากข้อมูลการพิจารณาอนุญาตในต่างประเทศ ให้นำย่านความถี่ 5 GHz มาใช้งานเพื่อสนับสนุนการรับส่งข้อมูล บรอดแบนด์บนมือถือให้มีความสามารถรับส่งข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น ดังนั้น เพื่อให้ประเทศไทยได้ก้าวทันเทคโนโลยีที่ออกมาใหม่ กสทช. จึงเห็นควรนำย่านความถี่ดังกล่าวมาใช้ สนับสนุนการรับส่งข้อมูลบรอดแบนด์แบบไร้สาย โดยจะเลือกใช้ในช่วงความถี่ 5.725-5.850 GHz เพื่อสนับสนุนการรับส่งข้อมูลบรอดแบนด์บนมือถือ และการรับส่งข้อมูลที่มีลักษณะสัญญาณ LTE Standard ที่ใช้งานแบบ Standalone เพื่อศึกษาผลกระทบที่จะมีต่อการใช้งาน Wi-Fi ในย่านความถี่ 5 GHz ต่อไป

3. สรุปสาระสำคัญของ การปรับปรุงแก้ไขประกาศฯ

3.1 สรุปสาระสำคัญของ (ร่าง) ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ย่าน 5 กิกะเฮิรตซ์ ที่ปรับปรุงจากประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ย่าน 5 กิกะเฮิรตซ์ ประกาศ ณ วันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ. 2560 ได้ดังนี้

ประเด็น	รายละเอียด	เหตุผล
ชื่อประกาศ	ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ย่าน 5 กิกะเฮิรตซ์	คงเดิม
อารัมภบท	โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อกำหนดหลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ย่าน 5 กิกะเฮิรตซ์ ให้สามารถใช้คลื่นความถี่ร่วมกันเป็นการทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อตอบสนองความต้องการใช้เทคโนโลยีใหม่	เพื่อตอบสนองความต้องการใช้เทคโนโลยีใหม่
ฐานอำนาจ	อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 27(4) แห่งพระราชบัญญัติองค์การจัดสรรคลื่นความถี่และ กำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2553 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติองค์การจัดสรรคลื่นความถี่และ กำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2560 และ มาตรา 27(24) แห่งพระราชบัญญัติองค์การจัดสรรคลื่นความถี่และ กำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2553 ประกอบมาตรา 6 และ	คงเดิม

	มาตรา 11 แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ .ศ. 2498 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. 2535 คณะกรรมการกิจการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้													
ข้อ 1 วัน ที่บังคับใช้ประกาศ	ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป	คงเดิม												
ข้อ 2 การยกเลิกประกาศฉบับเดิม	ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ ย่านความถี่ 5 กิกะเฮิรตซ์ ลงวันที่ 5 ตุลาคม 2560	ยกเลิกประกาศฉบับเดิม หลังจาก ที่ (ร่าง) ประกาศฉบับนี้มีผลบังคับใช้												
ข้อ 3 กำหนดหลักเกณฑ์การใช้งานคลื่นความถี่	กำหนดหลักเกณฑ์การใช้งานคลื่นความถี่ และกำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก ต้องมีค่าไม่เกินค่าในตารางดังต่อไปนี้ <table border="1" data-bbox="467 758 1045 1031"> <thead> <tr> <th>คลื่นความถี่ (GHz)</th> <th>กำลังส่ง e.i.r.p. (W)</th> <th>การใช้งาน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5.150-5.350</td> <td>0.2</td> <td>ภายในอาคาร</td> </tr> <tr> <td>5.470-5.725</td> <td>1</td> <td>ภายในอาคารและภายนอกอาคาร</td> </tr> <tr> <td>5.725-5.850</td> <td>1</td> <td>ภายในอาคารและภายนอกอาคาร</td> </tr> </tbody> </table>	คลื่นความถี่ (GHz)	กำลังส่ง e.i.r.p. (W)	การใช้งาน	5.150-5.350	0.2	ภายในอาคาร	5.470-5.725	1	ภายในอาคารและภายนอกอาคาร	5.725-5.850	1	ภายในอาคารและภายนอกอาคาร	คงเดิม
คลื่นความถี่ (GHz)	กำลังส่ง e.i.r.p. (W)	การใช้งาน												
5.150-5.350	0.2	ภายในอาคาร												
5.470-5.725	1	ภายในอาคารและภายนอกอาคาร												
5.725-5.850	1	ภายในอาคารและภายนอกอาคาร												
ข้อ 4 เงื่อนไขการใช้คลื่นความถี่	เงื่อนไขการใช้คลื่นความถี่ (1) การใช้คลื่นความถี่ ตามประกาศนี้ ให้ใช้งานร่วมกันเป็นการทั่วไป โดยไม่ได้รับสิทธิคุ้มครองการรบกวน และหากก่อให้เกิดการรบกวนระดับรุนแรงต่อการใช้คลื่นความถี่อื่นที่ได้รับอนุญาต ในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง ผู้ใช้คลื่นความถี่ต้องระงับการใช้คลื่นความถี่ดังกล่าวที่ก่อให้เกิดการรบกวนในบริเวณนั้นโดยทันที (2) การใช้คลื่นความถี่ 5.150-5.350 กิกะเฮิรตซ์ และ 5.470-5.725 กิกะเฮิรตซ์ไม่ให้ใช้งานในลักษณะกิจการประจำที่ตามตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ	(1) คงเดิม (2) เนื่องจากเจตนารมณ์การออกประกาศ กสทช. ฉบับนี้ ต้องการให้ประชาชนมีโอกาสในการใช้คลื่นความถี่ จึงไม่อนุญาตให้นำย่านความถี่นี้ มาใช้งานในลักษณะ Point-to-Point และ Point-to-Multipoint ในกิจการประจำที่ของหน่วยงานต่างๆ												

ข้อ 5 โบนัส วิทยุคมนาคม	ข้อ 5 เครื่องวิทยุคมนาคมตามประกาศนี้ ให้ได้รับยกเว้นไม่ต้องได้รับใบอนุญาตให้ ทำ มี ใช้ นำเข้า นำออก ค่าซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม และใบอนุญาตให้ตั้งสถานีวิทยุคมนาคม	เพื่อ อำนวยความสะดวกให้สามารถเข้าถึงเครื่องวิทยุคมนาคมประเภทต่างๆ และให้เพื่อให้สอดคล้อง ตามกฎระเบียบเดิมที่บังคับใช้อยู่ในปัจจุบัน จึงกำหนดให้ได้รับยกเว้นใบอนุญาตวิทยุคมนาคมทั้งหมดเหมือนเดิม
ข้อ 6 มาตรฐานทางเทคนิค	ข้อ 6 เครื่องวิทยุคมนาคมตามประกาศนี้ ต้องมีมาตรฐานทางเทคนิคตามที่ คณะกรรมการ กิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ประกาศกำหนด และต้องผ่านการ ตรวจสอบและรับรองมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการ โทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง การตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์	กำหนดมาตรฐานทางเทคนิค เพื่อเป็นมาตรการ ป้องกันการรบกวนระหว่างเครื่องวิทยุคมนาคมและควบคุมให้มีการใช้งานคลื่นความถี่ได้อย่างเท่าเทียมและเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

โดยอุปกรณ์ที่ถูกนำมาใช้งานกับคลื่นความถี่ดังกล่าวจำนวนมากและกระจายการใช้งานในพื้นที่ต่างๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ อุปกรณ์กระจายสัญญาณ WiFi แต่เมื่อเทคโนโลยี LAA ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถนำมาใช้ประกอบการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการได้ดียิ่งขึ้น และผลการศึกษาตามข้อ ๓.๕ แสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์เทคโนโลยี LAA มีความสามารถในการครอบครองความถี่ได้ดีกว่าอุปกรณ์ WiFi และจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการใช้งาน WiFi

3.2 สรุปสาระสำคัญของ (ร่าง) ประกาศ กสทช. เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม ซึ่งใช้คลื่นความถี่ย่าน 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และ/หรือ 5 กิกะเฮิรตซ์ ในส่วนที่มีการปรับปรุงจากประกาศ กทช. ว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551 ประกาศ ณ วันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2551 ได้ดังนี้

ประเด็น	รายละเอียดการปรับปรุง	เหตุผล
อารัมภบท	โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access เพื่อให้เหมาะสมต่อสภาพการณ์ทางเทคโนโลยีและการใช้งานคลื่นความถี่ในประเทศ และสอดคล้องกับเทคโนโลยีและสภาวะการณ์ปัจจุบัน	เพื่อให้เหมาะสมต่อสภาพการณ์ทางเทคโนโลยีและการใช้งานคลื่นความถี่ในประเทศ และสอดคล้องกับเทคโนโลยีและสภาวะการณ์ปัจจุบัน
ฐานอำนาจ	อาศัยอำนาจตามมาตรา 27 (10) และ (24) แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการ	ให้สอดคล้องแห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการ

ประเด็น	รายละเอียดการปรับปรุง	เหตุผล
	โทรคมนาคม พ .ศ. 2553 ประกอบกับมาตรา 32 แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ .ศ. 2544 และมาตรา 29 (4) แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ .ศ. 2498 คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ	วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ .ศ. 2553
วันที่บังคับใช้	ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป	คงเดิม
การยกเลิกประกาศฉบับเดิม	ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551 ลงวันที่ 31 มกราคม 2551	ยกเลิกประกาศฉบับเดิม หลังจาก ที่ (ร่าง) ประกาศฉบับนี้มีผลบังคับใช้
ขอข้าย	มาตรฐานทางเทคนิคนี้ระบุลักษณะทางเทคนิคขั้นต่ำของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ ‘ เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ทั้งที่เป็นชนิดประจำที่ (base unit/access point) และชนิดเคลื่อนที่หรือพกพา (mobile/portable unit) ในช่วงความถี่วิทยุดังต่อไปนี้ 1) 2.400 – 2.500 กิกะเฮิรตซ์ (GHz) 2) 5.150 – 5.350 กิกะเฮิรตซ์ (GHz) 3) 5.470 – 5.725 กิกะเฮิรตซ์ (GHz) 4) 5.725 – 5.850 กิกะเฮิรตซ์ (GHz) ทั้งนี้ การใช้งานคลื่นความถี่ย่าน 5 กิกะเฮิรตซ์ (GHz) ต้องไปตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ ย่านความถี่ 5 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)	เพื่อให้เหมาะสมต่อเทคโนโลยีและการใช้งานคลื่นความถี่ในประเทศ และสอดคล้องกับเทคโนโลยีและสถานการณ์ปัจจุบัน
มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ (Radio Frequency Requirements)	ย่านคลื่นความถี่ 2.400 – 2.500 กิกะเฮิรตซ์ (GHz) มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) ให้เป็นไปตามที่กำหนดดังต่อไปนี้ 1) กำลังส่ง (Output power) จะต้องมีย่านกำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก (Equivalent Isotropically Radiated Power : e.i.r.p.) ไม่เกิน 100 มิลลิวัตต์ (mW) 2) ลักษณะทางเทคนิคของภาคส่งและภาครับให้เป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ 2.1) EN 300 328 : Wideband transmission	กำลังส่งคงเดิม หมายเลขมาตรฐานคงเดิม แต่ปรับปรุงชื่อมาตรฐาน EN 300 328 ให้สอดคล้องกับมาตรฐาน

ประเด็น	รายละเอียดการปรับปรุง	เหตุผล
	<p>systems; Data transmission equipment operating in the 2,4 GHz ISM band and using wide band modulation techniques; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU</p> <p>2.2) FCC Part 15.247 : Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunication; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 15 Radio Frequency Devices; Subpart C – Intentional Radiators; §15.247 Operation within the bands 902– 928 MHz, 2400–2483.5 MHz, and 5725–5850 MHz</p> <p>ย่านคลื่นความถี่ 5.150 – 5.350 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)</p> <p>มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้ เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) ให้เป็นไปตามที่กำหนดดังต่อไปนี้</p> <p>1) กำลังส่ง (Output power) จะต้องมีค่ากำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิกสูงสุด (Equivalent Isotropically Radiated Power : e.i.r.p.) ไม่เกิน 0.2 วัตต์ (W)</p> <p>2) ลักษณะทางเทคนิคของภาคส่งและภาครับให้เป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้</p> <p>2.1) EN 301 893 (V1.8.1) หรือฉบับที่ออกก่อน : Broadband Radio Access Networks (BRAN); 5 GHz high performance RLAN; Harmonized EN covering essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive</p> <p>2.2) EN 301 893 (V2.1.1) หรือฉบับปัจจุบัน 5 GHz RLAN; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU</p> <p>2.3) FCC Part 15.407 : Code of Federal</p>	<p>ฉบับปัจจุบัน</p> <p>กำลังส่งคงเดิม</p> <p>คงเดิม</p>

ประเด็น	รายละเอียดการปรับปรุง	เหตุผล
	<p>Regulations (USA); Title 47 Telecommunications; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 15 Radio Frequency Devices; Subpart E – Unlicensed National Information Infrastructure Devices; § 15.407 General technical requirements</p> <p>ย่านคลื่นความถี่ 5.470 – 5.725 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)</p> <p>มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ของ เครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) ให้เป็นไปตามที่กำหนดดังต่อไปนี้</p> <p>1) กำลังส่ง (Output power) จะต้องมีค่ากำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก (Equivalent Isotropically Radiated Power : e.i.r.p.) ไม่เกิน 1 วัตต์ (W)</p> <p>2) ลักษณะทางเทคนิคของภาคส่งและภาครับให้เป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้</p> <p>2.1) EN 301 893 (V1.8.1) หรือฉบับที่ออกก่อน : Broadband Radio Access Networks (BRAN); 5 GHz high performance RLAN; Harmonized EN covering essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive</p> <p>2.2) EN 301 893 (V2.1.1) หรือฉบับปัจจุบัน 5 GHz RLAN; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU</p> <p>2.3) FCC Part 15.407 : Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunications; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 15 Radio Frequency Devices; Subpart E – Unlicensed National Information Infrastructure Devices; § 15.407 General technical requirements</p>	<p>กำลังส่งคงเดิม</p> <p>คงเดิม</p>

ประเด็น	รายละเอียดการปรับปรุง	เหตุผล
	<p>ย่านคลื่นความถี่ 5.725 – 5.850 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)</p> <p>มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ของเครื่องโทรคมนาคม และอุปกรณ์ที่ใช้งานคลื่นความถี่ 5.725 – 5.850 กิกะเฮิรตซ์ ให้เป็นไปตามที่กำหนดดังต่อไปนี้</p> <p>1) กำลังส่ง (Output power) จะต้องมีค่ากำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิกสูงสุด (Equivalent Isotropically Radiated Power : e.i.r.p.) ไม่เกิน 1 วัตต์ (W)</p> <p>2) ลักษณะทางเทคนิคของภาคส่งและภาครับ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดใดข้อกำหนดหนึ่งดังต่อไปนี้</p> <p>2.1) เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) ให้เป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังนี้</p> <p>EN 302 502 : Wireless Access Systems (WAS); 5,8 GHz fixed broadband data transmitting systems; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU</p> <p>2.2) FCC Part 15.247 : Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunication; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 15 Radio Frequency Devices; Subpart C – Intentional Radiators; §15.247 Operation within the bands 902– 928 MHz, 2400–2483.5 MHz, and 5725–5850 MHz</p> <p>2.3) FCC Part 15.407 : Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunications; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 15 Radio Frequency Devices; Subpart E – Unlicensed National Information Infrastructure Devices; § 15.407 General technical requirements</p> <p>2.2) เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Long Term Evolution (LTE) และมีการใช้งานสำหรับโครงข่ายส่วนบุคคล (Private Network) ให้เป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง</p>	<p>ปรับปรุงข้อความ ให้สามารถใช้งานมาตรฐานอื่นๆได้ นอกจากเทคโนโลยี WiFi</p> <p>กำลังส่งคงเดิม</p> <p>เพิ่มเติมมาตรฐานยุโรป EN 302 502</p>

ประเด็น	รายละเอียดการปรับปรุง	เหตุผล
	<p>ดังนี้</p> <p>EN 302 502 : Wireless Access Systems (WAS); 5,8 GHz fixed broadband data transmitting systems; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU</p> <p>FCC Part 15.247 : Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunication; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 15 Radio Frequency Devices; Subpart C – Intentional Radiators; §15.247 Operation within the bands 902–928 MHz, 2400–2483.5 MHz, and 5725–5850 MHz</p> <p>FCC Part 15.407 : Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunications; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 15 Radio Frequency Devices; Subpart E – Unlicensed National Information Infrastructure Devices; § 15.407 General technical requirements</p> <p>2.3) เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Long Term Evolution (LTE) เพื่อใช้งานร่วมกับกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากล International Mobile Telecommunications (IMT) ให้เป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้</p> <p>ETSI TS 136 104 v.13.2.0 หรือใหม่กว่า : LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) ;Base Station (BS) radio transmission and reception</p> <p>ETSI TS 136 101 v.13.2.0 หรือใหม่กว่า : LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) ; User Equipment (UE) radio transmission and reception</p>	<p>เพิ่ม การใช้งาน เทคโนโลยี LTE และมีการใช้งานสำหรับโครงข่ายส่วนบุคคล (Private Network)</p> <p>เพิ่มการใช้งานเทคโนโลยี LTE เพื่อใช้งานร่วมกับกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากล International Mobile Telecommunications (IMT)</p>
มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า	IEC 60950-1 Information Technology equipment – Safety – Part 1: General requirements มอก. 1561 – 2556 ปรริภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เฉพาะด้านความปลอดภัย : ข้อกำหนดทั่วไป	-ปรับปรุงมาตรฐานความปลอดภัยให้เป็นปัจจุบัน (มอก 1561-2561) -เพิ่มมาตรฐาน IEC 62368-1
มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพ	หลักเกณฑ์และมาตรการกำกับดูแลความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่คณะกรรมการ	โดยการอ้างอิงจากมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์

ประเด็น	รายละเอียดการปรับปรุง	เหตุผล
ของมนุษย์จากการใช้ เครื่องวิทยุคมนาคม	กิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ	จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม รวมทั้งหลักเกณฑ์และมาตรการ กำกับดูแลความปลอดภัยต่อ สุขภาพของมนุษย์จากการใช้ เครื่องวิทยุคมนาคมที่ คณะกรรมการกำหนด
การแสดงความสอดคล้อง ตามมาตรฐาน		เพื่อความชัดเจนในการตรวจสอบ และรับรองมาตรฐานเครื่อง โทรคมนาคมของสำนักงาน

4. ประเด็นที่ต้องการรับฟังความคิดเห็น

4.1 (ร่าง) ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ ย่านความถี่ 5 กิกะเฮิรตซ์

ประเด็นที่ต้องการรับฟังความคิดเห็น ได้แก่ ความเหมาะสมในเรื่องต่างๆ ดังนี้

- 4.1.1 อารัมภบท
- 4.1.2 หลักเกณฑ์การใช้งานคลื่นความถี่ และกำลังส่ง (ข้อ 3)
- 4.1.3 เงื่อนไขการใช้คลื่นความถี่ (ข้อ 4)
- 4.1.4 ใบอนุญาตวิทยุคมนาคม (ข้อ 5)
- 4.1.5 การแสดงความสอดคล้อง (ข้อ 6)

4.2 ประกาศ กสทช . เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม ซึ่งใช้ย่านคลื่นความถี่ ๒.๔ กิกะเฮิรตซ์ และ/หรือ ๕ กิกะเฮิรตซ์

- 4.2.1 อารัมภบท
- 4.2.2 มาตรฐานทางเทคนิคทางด้านคลื่นความถี่
 - 4.2.2.1 ย่านคลื่นความถี่ 2.400 – 2.500 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)
 - 4.2.2.2 ย่านคลื่นความถี่ 5.150 – 5.350 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)
 - 4.2.2.3 ย่านคลื่นความถี่ 5.470 – 5.725 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)
 - 4.2.2.4 ย่านคลื่นความถี่ 5.725 – 5.850 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)
- 4.2.3 มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า
- 4.2.4 มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม
- 4.2.5 การแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐาน

ภาคผนวก 1

ร่างประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ ย่านความถี่ 5 กิกะเฮิรตซ์

-ร่าง-

ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ย่าน ๕ กิกะเฮิรตซ์

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อกำหนดหลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ย่าน ๕ กิกะเฮิรตซ์ ให้สามารถใช้คลื่นความถี่ร่วมกันเป็นการทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อตอบสนองความต้องการใช้เทคโนโลยีใหม่

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๗ (๔) แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียงวิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๐ และมาตรา ๒๗ (๒๔) แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ ประกอบมาตรา ๖ และมาตรา ๑๑ แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ ย่านความถี่ ๕ กิกะเฮิรตซ์ ลงวันที่ ๕ ตุลาคม ๒๕๖๐

ข้อ ๓ กำหนดหลักเกณฑ์การใช้งานคลื่นความถี่ และกำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก (Equivalent Isotropically Radiated Power: e.i.r.p.) ต้องมีค่าไม่เกินค่าในตาราง ดังต่อไปนี้

คลื่นความถี่ (กิกะเฮิรตซ์)	กำลังส่ง e.i.r.p. (วัตต์)	การใช้งาน
๕.๑๕๐ - ๕.๓๕๐	๐.๒	ภายในอาคาร
๕.๔๗๐ - ๕.๗๒๕	๑	ภายในอาคารและภายนอกอาคาร
๕.๗๒๕ - ๕.๘๕๐	๑	ภายในอาคารและภายนอกอาคาร

ข้อ ๔ เงื่อนไขการใช้คลื่นความถี่ มีดังนี้

(๑) การใช้คลื่นความถี่ ตามประกาศนี้ ให้ใช้งานร่วมกันเป็นการทั่วไป โดยไม่ได้รับสิทธิคุ้มครองการรบกวน และหากก่อให้เกิดการรบกวนระดับรุนแรงต่อการใช้คลื่นความถี่อื่นที่ได้รับอนุญาต ในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง ผู้ใช้คลื่นความถี่ต้องระงับการใช้คลื่นความถี่ดังกล่าวที่ก่อให้เกิดการรบกวน ในบริเวณนั้นโดยทันที

(๒) การใช้คลื่นความถี่ ๕.๑๕๐ - ๕.๓๕๐ กิกะเฮิรตซ์ และ ๕.๔๗๐ - ๕.๗๒๕ กิกะเฮิรตซ์ ไม่ให้ใช้งานในลักษณะกิจการประจำที่ตามตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ

ข้อ ๕ เครื่องวิทยุคมนาคมตามประกาศนี้ ให้ได้รับยกเว้นไม่ต้องได้รับใบอนุญาตให้ ทำ มี ใช้ นำเข้า นำออก ค้ำซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม และใบอนุญาตให้ตั้งสถานีวิทยุคมนาคม

ข้อ ๖ เครื่องวิทยุคมนาคมตามประกาศนี้ ต้องมีมาตรฐานทางเทคนิคตามที่ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ประกาศกำหนด และต้องผ่านการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานตาม ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง การตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์

ประกาศ ณ วันที่

พ.ศ. ๒๕xx

พลเอก

(สุกิจ ชมะสุนทร)

กรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ทำหน้าที่ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ภาคผนวก 2

ร่างประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม
ซึ่งใช้คลื่นความถี่ย่าน 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และ/หรือ 5 กิกะเฮิรตซ์

- ร่าง -

ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม
ที่ใช้คลื่นความถี่ย่าน 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และ/หรือ 5 กิกะเฮิรตซ์

โดยที่เป็นการสมควร **ปรับปรุง** มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access เพื่อให้เหมาะสมต่อสภาพการณ์ทางเทคโนโลยีและการใช้งานคลื่นความถี่ในประเทศ และสอดคล้องกับเทคโนโลยีและสภาวะการณ์ปัจจุบัน

อาศัยอำนาจตาม มาตรา 27 (10) และ (24) แห่งพระราชบัญญัติองค์การจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2553 ประกอบกับ มาตรา 32 แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. 2544 และมาตรา 29 (4) แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ 2 ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ว่าด้วยมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) พ.ศ. 2551 ลงวันที่ 31 มกราคม 2551

ข้อ 3 บรรดาประกาศ ระเบียบ ข้อบังคับ และคำสั่งอื่นใดในส่วนที่ได้กำหนดไว้แล้วในประกาศนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับประกาศนี้ ให้ใช้ประกาศนี้แทน

ข้อ 4 มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคม และอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม ที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access มีรายละเอียดตามมาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ กสทช. มท. 1012-256X แนบท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ xxxx พ.ศ. 25xx

พลเอก

(สุกิจ ชมะสุนทร)

กรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
ทำหน้าที่ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียง
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ



มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์

กสทช. มท. 1012 – 256X

เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ย่าน 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และ/หรือ 5 กิกะเฮิรตซ์

สารบัญ

	หน้า
1. ขอบข่าย	1
2. มาตรฐานทางเทคนิค	
2.1 มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ (Radio Frequency Requirements)	
2.1.1 ข้อกำหนดสำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ 2.400 – 2.500 GHz	1
2.1.2 ข้อกำหนดสำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ 5.150 – 5.350 GHz	2
2.1.3 ข้อกำหนดสำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ 5.470 – 5.725 GHz	3
2.1.4 ข้อกำหนดสำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ 5.725 – 5.850 GHz	4
2.2 ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย	
2.2.1 ด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Electrical Safety Requirements)	5
2.2.2 ด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม (Radiation Exposure Requirements)	5
2.3 การแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานทางเทคนิค	5

1. ขอบข่าย

มาตรฐานทางเทคนิคนี้ระบุลักษณะทางเทคนิคขั้นต่ำของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ทั้งที่เป็นชนิดประจำที่ (base unit/access point) และชนิดเคลื่อนที่หรือพกพา (mobile/portable unit) ในช่วงความถี่วิทยุดังต่อไปนี้

- 1) 2.400 – 2.500 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)
- 2) 5.150 – 5.350 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)
- 3) 5.470 – 5.725 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)
- 4) 5.725 – 5.850 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)

ทั้งนี้ การใช้งานคลื่นความถี่ ย่าน 5 กิกะเฮิรตซ์ (GHz) ต้องไปตามประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ ย่านความถี่ 5 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)

2. มาตรฐานทางเทคนิค

2.1 มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ (Radio Frequency Requirements)

2.1.1 คลื่นความถี่ 2.400 – 2.500 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)

มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ของ เครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) ให้เป็นไปตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

1) กำลังส่ง (Output power) จะต้องมียกกำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก (Equivalent Isotropically Radiated Power : e.i.r.p.) ไม่เกิน 100 มิลลิวัตต์ (mW)

2) ลักษณะทางเทคนิคของภาคส่งและภาครับให้เป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

- 2.1) EN 300 328 : Wideband transmission systems; Data transmission equipment operating in the 2,4 GHz ISM band and using wide band modulation techniques; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU
- 2.2) FCC Part 15.247 : Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunication; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 15 Radio Frequency Devices; Subpart C – Intentional Radiators; §15.247 Operation within the bands 902– 928 MHz, 2400–2483.5 MHz, and 5725–5850 MHz

2.1.2 คลื่นความถี่ 5.150 – 5.350 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)

มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ของ เครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) ให้เป็นไปตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

1) กำลังส่ง (Output power) จะต้องมียกกำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิกสูงสุด (Equivalent Isotropically Radiated Power : e.i.r.p.) ไม่เกิน 0.2 วัตต์ (W)

2) ลักษณะทางเทคนิคของภาคส่งและภาครับให้เป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

2.1) EN 301 893 (V1.8.1) หรือฉบับที่ออกก่อน : Broadband Radio Access Networks (BRAN); 5 GHz high performance RLAN; Harmonized EN covering essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive

2.2) EN 301 893 (V2.1.1) หรือฉบับปัจจุบัน : 5 GHz RLAN; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU

2.3) FCC Part 15.407 : Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunications; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 15 Radio Frequency Devices; Subpart E – Unlicensed National Information Infrastructure Devices; § 15.407 General technical requirements

2.1.3 คลื่นความถี่ 5.470 – 5.725 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)

มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ของ เครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) ให้เป็นไปตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

1) กำลังส่ง (Output power) จะต้องมียกกำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก (Equivalent Isotropically Radiated Power : e.i.r.p.) ไม่เกิน 1 วัตต์ (W)

2) ลักษณะทางเทคนิคของภาคส่งและภาครับให้เป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

- | | | |
|--|---|---|
| 2.1) EN 301 893
(V2.1.1) หรือฉบับ
ปัจจุบัน | : | 5 GHz RLAN; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU |
| 2.2) EN 301 893
(V1.8.1) หรือฉบับ
ที่ออกก่อน | : | Broadband Radio Access Networks (BRAN); 5 GHz high performance RLAN; Harmonized EN covering essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive |
| 2.3) FCC Part 15.407 | : | Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunications; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 15 Radio Frequency Devices; Subpart E – Unlicensed National Information Infrastructure Devices; § 15.407 General technical requirements |

2.1.4 คลื่นความถี่ 5.725 – 5.850 กิกะเฮิรตซ์ (GHz)

มาตรฐานทางเทคนิคด้านคลื่นความถี่ของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ ที่ใช้งานคลื่นความถี่ 5.725 – 5.850 กิกะเฮิรตซ์ ให้เป็นไปตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

1) กำลังส่ง (Output power) จะต้องมียกกำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิกสูงสุด (Equivalent Isotropically Radiated Power : e.i.r.p.) ไม่เกิน 1 วัตต์ (W)

2) ลักษณะทางเทคนิคของภาคส่งและภาครับ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดใดข้อกำหนดหนึ่งดังต่อไปนี้

2.1) เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Broadband Wireless Access ในลักษณะ Radio Local Area Network (RLAN) ให้เป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังนี้

- | | | |
|-------------------|---|--|
| 2.1.1) EN 302 502 | : | Wireless Access Systems (WAS); 5,8 GHz fixed broadband data transmitting systems; Harmonised Standard covering |
|-------------------|---|--|

the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU

2.1.2) FCC Part 15.247: Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunication; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 15 Radio Frequency Devices; Subpart C – Intentional Radiators; §15.247 Operation within the bands 902– 928 MHz, 2400–2483.5 MHz, and 5725–5850 MHz

2.1.3) FCC Part 15.407: Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunications; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 15 Radio Frequency Devices; Subpart E – Unlicensed National Information Infrastructure Devices; § 15.407 General technical requirements

2.2) เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Long Term Evolution (LTE) และมีการใช้งานสำหรับโครงข่ายส่วนบุคคล (Private Network) ให้เป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังนี้

2.2.1) EN 302 502 : Wireless Access Systems (WAS); 5,8 GHz fixed broadband data transmitting systems; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU

2.2.2) FCC Part 15.247: Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunication; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 15 Radio Frequency Devices; Subpart C – Intentional Radiators; §15.247 Operation within the bands 902– 928 MHz, 2400–2483.5 MHz, and 5725–5850 MHz

2.2.3) FCC Part 15.407: Code of Federal Regulations (USA); Title 47 Telecommunications; Chapter 1 Federal Communications Commission; Part 15 Radio Frequency Devices; Subpart E – Unlicensed National Information Infrastructure Devices; § 15.407 General technical requirements

2.3) เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เทคโนโลยี Long Term Evolution (LTE) เพื่อใช้งานร่วมกับกิจการโทรคมนาคมเคลื่อนที่สากล International Mobile Telecommunications (IMT) ให้เป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

2.3.1) ETSI TS 136 104: LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) ;
v.13.2.0 หรือใหม่กว่า Base Station (BS) radio transmission and reception

2.3.2) ETSI TS 136 101: LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) ;
v.13.2.0 หรือใหม่กว่า User Equipment (UE) radio transmission and reception

2.2 ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

2.2.1 ด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Electrical Safety Requirements)

มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้าของเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และ/หรือ 5 กิกะเฮิรตซ์ ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

2.2.1 มอก. 1561-2556 : บริภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ – ความปลอดภัย เล่ม 1
หรือฉบับปัจจุบัน คุณลักษณะที่ต้องการทั่วไป

2.2.2 IEC 60950-1 : Information Technology equipment – Safety – Part 1:
General requirements

2.2.3 IEC 62368-1 : Audio/video, information and communication
technology equipment - Part 1: Safety requirements

กรณีเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ย่าน ๒.๔ กิกะเฮิรตซ์ และ/หรือ ๕ กิกะเฮิรตซ์ นำไปประกอบกับผลิตภัณฑ์อื่นให้แสดงความสอดคล้องเฉพาะเครื่องวิทยุคมนาคมนั้น หรือให้ใช้มาตรฐานด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้าตามผลิตภัณฑ์นั้น

2.2.2 ด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม (Radiation Exposure Requirements)

การใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ย่าน 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และ/หรือ 5 กิกะเฮิรตซ์ ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดของมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม รวมทั้งหลักเกณฑ์และมาตรการกำกับดูแลความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติกำหนด

3. การแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานทางเทคนิค

เครื่องวิทยุคมนาคม ซึ่งใช้คลื่นความถี่ย่าน 2.4 กิกะเฮิร์ตซ์ และ/หรือ 5 กิกะเฮิร์ตซ์ ให้แสดง ความสอดคล้องตามมาตรฐาน ที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง การตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ดังนี้

คลื่นความถี่	การแสดงความสอดคล้อง	หมายเหตุ
2.400 – 2.500 กิกะเฮิร์ตซ์	SDoC	ตามข้อ 2.1.1
5.150 – 5.350 กิกะเฮิร์ตซ์	SDoC	ตามข้อ 2.1.2
5.470 – 5.725 กิกะเฮิร์ตซ์	SDoC	ตามข้อ 2.1.3
5.725 – 5.850 กิกะเฮิร์ตซ์	SDoC	ตามข้อ 2.1.4 2.1)
	Class A	ตามข้อ 2.1.4 2.2) และ 2.3)

หมายเหตุ

SDoC หมายถึง การรับรองตนเองของผู้ประกอบกิจการ (Supplier's Declaration of Conformity)

Class A หมายถึง การจดทะเบียนเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ (ประเภท ก)

ภาคผนวก ๓

แบบแสดงความคิดเห็น

แบบแสดงความคิดเห็น

ร่างประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ย่าน 5 กิกะเฮิรตซ์

และ

ร่างประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม
ซึ่งใช้คลื่นความถี่ย่าน 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และ/หรือ 5 กิกะเฮิรตซ์

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) _____

หน่วยงาน/บริษัท _____

ที่อยู่ _____ ถนน _____ หมู่ที่ _____

ตำบล/แขวง _____ อำเภอ/เขต _____ จังหวัด _____

รหัสไปรษณีย์ _____ โทรศัพท์ _____ โทรสาร _____

Email _____

1. เนื้อหาของ ร่างประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ย่าน ๕ กิกะเฮิรตซ์

ประเด็น	ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ
อาร์มภบท
หลักเกณฑ์การใช้งานคลื่นความถี่ และกำลังส่ง (ข้อ 3)

ประเด็น	ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ
เงื่อนไขการใช้คลื่นความถี่ (ข้อ 4)	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
ใบอนุญาตวิทยุคมนาคม (ข้อ 5)	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
มาตรฐานทางเทคนิค (ข้อ 6)	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
ประเด็นอื่นๆ	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

2. เนื้อหาของ ร่างประกาศ กสทช . มาตรฐานทางเทคนิคของเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม ซึ่งใช้คลื่นความถี่ย่าน 2.4 กิกะเฮิรตซ์ และ/หรือ 5 กิกะเฮิรตซ์

ประเด็น	ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ
อาร์มภบท	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
คลื่นความถี่ย่าน 2.400 – 2.500 กิกะเฮิรตซ์	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
ย่านคลื่นความถี่ 5.150 – 5.350 กิกะเฮิรตซ์	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
คลื่นความถี่ย่าน 5.470 – 5.725 กิกะเฮิรตซ์	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
คลื่นความถี่ย่าน 5.725 – 5.850 กิกะเฮิรตซ์	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

<p>มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>มาตรฐานทางเทคนิคด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>การแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐาน</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>