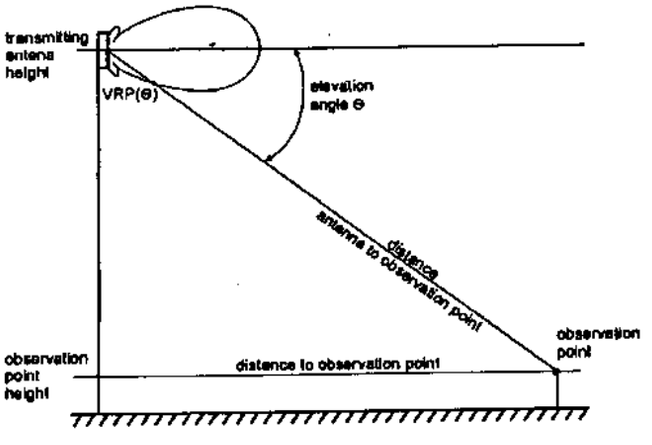
๑๐.๓ สูตรการคำนวณโดยง่ายสำหรับระยะห่างต่ำสุดจากสายอากาศของเครื่องวิทยุคมนาคมถึงบุคคลที่ระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสอดคล้องตามขีดจำกัด เพื่อแบ่งเขตที่สามารถเข้าถึงได้โดยกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน และกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป สามารถใช้สูตรดังแสดงใน ตารางที่ ๑ และ ตารางที่ ๒ ตามลำดับ

ทั้งนี้ สูตรคำนวณดังกล่าวคิดจากแบบจำลองการแพร่กระจายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับบริเวณสนามไกล (far-field region) ซึ่งขอบเขตของบริเวณสนามไกลนี้กำหนดด้วยค่าที่มากกว่าระหว่าง 3λ หรือ $2D2/\lambda$ (D คือ ขนาดใหญ่ที่สุดของสายอากาศ และ λ คือความยาวคลื่น) ดังนั้น หากค่าที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าค่าขอบเขตของบริเวณสนามไกลข้างต้นแล้ว ผู้ประกอบการจะต้องคำนวณระดับความแรงของการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยใช้แบบจำลองอื่น ๆ ที่สะท้อนความเป็นจริงมากขึ้น หรือทำการวัดความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าโดยตรง ในขณะที่เครื่องวิทยุคมนาคมอยู่ในสภาวะทำงาน ในกรณีที่เห็นว่าประชาชนหรือผู้ทำงานสามารถเข้าถึงบริเวณที่มีการติดตั้งสายอากาศหรือรอบ ๆ สถานีวิทยุคมนาคมนั้นในรัศมีโดยรอบของระยะห่างต่ำสุดที่ได้จากการคำนวณ (พิจารณาที่จุดสังเกตการณ์ที่ระยะสูงกว่าพื้นระนาบ 1.5 เมตรแทนระดับศีรษะของมนุษย์ ดังแสดงไว้ใน รูปที่ ๒)



รูปที่ ๒ ภาพแสดงระยะในการคำนวณระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในระดับพื้นดิน

ตารางที่ ๑ สูตรคำนวณระยะห่างต่ำสุดจากสายอากาศของสถานีวิทยุคมนาคมถึงจุดสังเกตการณ์ ที่ระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสอดคล้องตามขีดจำกัดสำหรับกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน

ย่านความถี่วิทยุ	ระยะห่างต่ำสุดสำหรับ กลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน	
	คำนวณจาก e.i.r.p	คำนวณจาก e.r.p
9 kHz - 1 MHz	N/A	N/A
1 MHz to 10 MHz	$r = 0.0144 \times f \times \sqrt{eirp}$	$r = 0.0184 \times f \times \sqrt{erp}$
10 MHz to 400 MHz	$r = 0.143\sqrt{eirp}$	$r = 0.184\sqrt{erp}$
400 MHz to 2 GHz	$r = 2.92\sqrt{eirp/f}$	$r = 3.74\sqrt{erp/f}$
2 GHz to 300 GHz	$r = 0.0638\sqrt{eirp}$	$r = 0.0819\sqrt{erp}$

r คือระยะห่างต่ำสุดจากสายอากาศถึงจุดสังเกตการณ์ มีหน่วยเป็นเมตร

f คือความถี่ มีหน่วยเป็น MHz

e.r.p. คือ effective radiated power ในทิศทางของอัตราขยายสายอากาศสูงสุด มีหน่วยเป็นวัตต์

e.i.r.p. คือ equivalent isotropically radiated power ในทิศทางของอัตราขยายสายอากาศสูงสุด มีหน่วยเป็นวัตต์

ตารางที่ ๒ สูตรคำนวณระยะห่างต่ำสุดจากสายอากาศของสถานีวิทยุคมนาคมถึงจุดสังเกตการณ์ ที่ระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสอดคล้องตามขีดจำกัดสำหรับกลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป

ย่านความถี่วิทยุ	ระยะห่างต่ำสุดสำหรับ กลุ่มผู้ได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป	
	คำนวณจาก e.i.r.p	คำนวณจาก e.r.p
9 kHz - 1 MHz	N/A	N/A
1 MHz to 10 MHz	$r = 0.10\sqrt{eirp \times f}$	$r = 0.129\sqrt{erp \times f}$
10 MHz to 400 MHz	$r = 0.319\sqrt{eirp}$	$r = 0.409\sqrt{erp}$
400 MHz to 2 GHz	$r = 6.38\sqrt{eirp/f}$	$r = 8.16\sqrt{erp/f}$
2 GHz to 300 GHz	$r = 0.143\sqrt{eirp}$	$r = 0.184\sqrt{erp}$

r คือระยะห่างต่ำสุดจากสายอากาศถึงจุดสังเกตการณ์ มีหน่วยเป็นเมตร

f คือความถี่ มีหน่วยเป็น MHz

e.r.p. คือ effective radiated power ในทิศทางของอัตราขยายสายอากาศสูงสุด มีหน่วยเป็นวัตต์

e.i.r.p. คือ equivalent isotropically radiated power ในทิศทางของอัตราขยายสายอากาศสูงสุด มีหน่วยเป็นวัตต์

ข้อ ๑๑ การประเมินระดับความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ให้ดำเนินการดังนี้

๑๑.๑ การประเมินระดับความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถกระทำได้ทั้งโดยการวิเคราะห์ทางทฤษฎีตามลักษณะทางเทคนิคของเครื่องวิทยุคมนาคม หรือโดยการวัดความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าโดยตรง ในขณะที่เครื่องวิทยุคมนาคมนั้นอยู่ในสภาวะทำงาน และใช้ประกอบร่วมกับสายอากาศ ตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๑๐.๓

๑๑.๒ การประเมินระดับความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ต้องดำเนินการโดยผู้ประกอบการที่ได้รับอนุญาตให้ตั้งสถานีวิทยุคมนาคม และลงนามรับรองโดยผู้มีอำนาจรับผิดชอบ ทั้งนี้คณะกรรมการอาจสั่งการให้มีการประเมินระดับความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของสถานีวิทยุคมนาคมโดยใช้การวัดความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าโดยตรงในบริเวณที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ ซึ่งดำเนินการโดยผู้ประกอบการ ร่วมกับสำนักงาน และหน่วยงานอื่นที่มีความรู้ความชำนาญในการวิเคราะห์หรือวัดความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าตามที่คณะกรรมการเห็นชอบ

๑๑.๓ วิธีการวัดระดับความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ให้อ้างอิงตามมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๖ ของมาตรฐานความปลอดภัย หรือมาตรฐานที่เทียบได้ไม่ต่ำกว่ามาตรฐานเหล่านั้น ทั้งนี้คณะกรรมการอาจพิจารณาอนุญาตให้ใช้วิธีการวัดระดับความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าอื่นที่ไม่ได้กำหนดไว้ในมาตรฐานความปลอดภัยหรือที่เทียบเท่า หากเห็นว่าจำเป็นและเหมาะสม

ข้อ ๑๒ การแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานความปลอดภัยของสถานีวิทยุคมนาคมที่จะตั้งใหม่

๑๒.๑ ผู้ประกอบการจะต้องจัดทำรายงานข้อมูลการประเมินระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของสถานีวิทยุคมนาคมนั้นส่งให้สำนักงาน เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาอนุญาตให้ตั้งสถานีวิทยุคมนาคม

๑๒.๒ ภายหลังจากที่จัดทำรายงานข้อมูลความสอดคล้องของสถานีวิทยุคมนาคมตามข้อ ๑๒.๑ และส่งให้สำนักงานแล้ว หากมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเทคนิคของสถานีวิทยุคมนาคมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของสถานีวิทยุคมนาคมนั้น ให้ผู้ประกอบการจัดทำรายงานข้อมูลเฉพาะสถานีวิทยุคมนาคมนั้น ส่งให้สำนักงานทราบภายในหนึ่งเดือน นับแต่วันที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเทคนิคดังกล่าว

๑๒.๓ ในกรณีที่ข้อมูลการวิเคราะห์หรือข้อมูลการวัดระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของสถานีวิทยุคมนาคมใดบ่งชี้ว่า การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของสถานีวิทยุคมนาคมนั้นอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงในการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของประชาชนหรือผู้ทำงานแล้ว ผู้ประกอบการจะต้องติดป้ายคำเตือน

ในบริเวณที่มีความเสี่ยงในการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Exceedance Zone หรือ Occupational Zone) หรือมีมาตรการบรรเทาผลกระทบที่เป็นรูปธรรมชัดเจนตามควรแก่กรณี เพื่อป้องกันมิให้มีการเข้าถึงบริเวณดังกล่าวโดยง่าย หรือเพื่อให้ผู้ได้รับผลกระทบมีการเตรียมการป้องกันตัวเองที่เหมาะสม

๑๒.๔ ผู้ประกอบการต้องเก็บรักษาเอกสารหลักฐานการประเมินระดับความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบยืนยันการปฏิบัติตามมาตรการกำกับดูแลภายหลังการตั้งสถานีวิทยุคมนาคม ซึ่งรวมถึงการติดป้ายแสดงสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายการค้าของผู้ประกอบการ และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้รับผิดชอบที่สามารถติดต่อได้สะดวกไว้ในบริเวณที่ตั้งสถานีวิทยุคมนาคม

๑๒.๕ เพื่อประโยชน์ในการคุ้มครองความปลอดภัยของประชาชน ผู้ประกอบการมีหน้าที่ต้องทำความเข้าใจกับประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่จะติดตั้งและบริเวณใกล้เคียง เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในความปลอดภัยและป้องกันความวิตกกังวลของประชาชนที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยเฉพาะในกรณีบริเวณที่ตั้งอยู่ใกล้กับสถานที่ที่มีความเสี่ยงจากการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น สถานพยาบาล โรงเรียน สถานรับเลี้ยงเด็ก ทั้งนี้ คณะกรรมการอาจร้องขอให้มีการแสดงหลักฐานการทำความเข้าใจกับประชาชนในพื้นที่ ในกรณีที่จำเป็น

ข้อ ๑๓ การแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานความปลอดภัยของสถานีวิทยุคมนาคมที่ตั้งอยู่เดิม

๑๓.๑ ผู้ประกอบการที่ได้รับอนุญาตให้ตั้งสถานีวิทยุคมนาคมจะต้องจัดทำรายงานข้อมูลความสอดคล้องตามมาตรฐานเกี่ยวกับระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถานีวิทยุคมนาคมที่อยู่ในความรับผิดชอบทั้งหมด และส่งให้สำนักงาน เพื่อเก็บเป็นข้อมูล

๑๓.๒ ภายหลังจากที่จัดทำรายงานข้อมูลความสอดคล้องของสถานีวิทยุคมนาคมตามข้อ ๑๓.๑ และส่งให้สำนักงานแล้ว หากมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเทคนิคของสถานีวิทยุคมนาคมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของสถานีวิทยุคมนาคมนั้น ให้ผู้ประกอบการจัดทำรายงานข้อมูลเฉพาะสถานีวิทยุคมนาคมนั้น ส่งให้สำนักงานทราบภายในหนึ่งเดือน นับแต่วันที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเทคนิคดังกล่าว

๑๓.๓ ในกรณีที่ข้อมูลการวิเคราะห์หรือข้อมูลการวัดระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของสถานีวิทยุคมนาคมใดบ่งชี้ว่า การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของสถานีวิทยุคมนาคมนั้นอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงในการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของประชาชนหรือผู้ทำงานแล้ว ผู้ประกอบการจะต้องติดป้ายคำเตือนในบริเวณที่มีความเสี่ยงในการได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Exceedance Zone หรือ Occupational Zone)

หรือมีมาตรการบรรเทาผลกระทบที่เป็นรูปธรรมชัดเจนตามควรแก่กรณี เพื่อป้องกันมิให้มีการเข้าถึงบริเวณดังกล่าวโดยง่าย หรือเพื่อให้ผู้ได้รับผลกระทบมีการเตรียมการป้องกันตัวเองที่เหมาะสม

๑๓.๔ ผู้ประกอบการต้องเก็บรักษาเอกสารหลักฐานการประเมินระดับความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบยืนยันการปฏิบัติตามมาตรการกำกับดูแลภายหลังการตั้งสถานีวิทยุคมนาคม ซึ่งรวมถึงการติดป้ายแสดงสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายการค้าของผู้ประกอบการ และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้รับผิดชอบที่สามารถติดต่อได้สะดวกไว้ในบริเวณที่ตั้งสถานีวิทยุคมนาคม

หมวด ๕
มาตรการกำกับดูแล

ข้อ ๑๔ ให้สำนักงานจัดให้มีมาตรการกำกับดูแลความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของเครื่องวิทยุคมนาคมภายหลังการจำหน่ายเครื่องวิทยุคมนาคมหรือตั้งสถานีวิทยุคมนาคม (monitoring/surveillance scheme) โดยใช้วิธีการหนึ่งวิธีการใด หรือหลายวิธีรวมกัน ซึ่งอาจแตกต่างกันได้ขึ้นอยู่กับประเภทของเครื่องวิทยุคมนาคม ดังต่อไปนี้

๑๔.๑ การตรวจสอบเอกสารหลักฐานการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยจากผู้ประกอบการ

๑๔.๒ การตรวจติดตาม ณ สถานที่จำหน่ายโดยพิจารณาจากการแสดงฉ้อยคำแสดงความสอดคล้องเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย

๑๔.๓ การตรวจวัดระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของเครื่องวิทยุคมนาคมหรือสถานีวิทยุคมนาคมในสถานที่ใช้งานจริง

๑๔.๔ การรับข้อร้องเรียนของผู้ใช้บริการหรือผู้ประกอบการรายอื่นถึงความไม่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย

ข้อ ๑๕ หากพบว่า มีการฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ให้เลขาธิการดำเนินการตามความเหมาะสมและสภาพของความผิดนั้น ดังต่อไปนี้

๑๕.๑ แจ้งเตือนเป็นลายลักษณ์อักษร

๑๕.๒ สั่งให้มีการแก้ไข ปรับปรุง หรือระงับการจำหน่ายหรือใช้งานเครื่องวิทยุมนาคมที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย

๑๕.๓ เปรียบเทียบปรับหรือดำเนินคดีกับผู้กระทำความผิด

หมวด ๖
บทเฉพาะกาล

ข้อ ๑๖ เพื่อให้ผู้ประกอบการและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถปรับตัวและเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยและหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ให้มีกำหนดระยะเวลาเพื่อการปรับตัวและเตรียมความพร้อม (transitional period) ดังนี้

๑๖.๑ ระยะเวลาหนึ่งปี ภายหลังจากที่มาตรฐานความปลอดภัยมีผลบังคับใช้ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมประเภทที่ ๑ และประเภทที่ ๒

๑๖.๒ ระยะเวลาหนึ่งปี ภายหลังจากที่มาตรฐานความปลอดภัยมีผลบังคับใช้ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมประเภทที่ ๓ ในกรณีของสถานีวิทยุคมนาคมที่ขอตั้งใหม่

๑๖.๓ ระยะเวลาสองปี ภายหลังจากที่มาตรฐานความปลอดภัยมีผลบังคับใช้ สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมประเภทที่ ๓ ในกรณีของสถานีวิทยุคมนาคมที่ตั้งอยู่เดิม

ข้อ ๑๗ ในกรณีที่จำเป็น คณะกรรมการอาจกำหนดให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองเครื่องวิทยุคมนาคมหรือสถานีวิทยุคมนาคมบางลักษณะหรือบางประเภท ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ทันทีก็ได้

ข้อ ๑๘ ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งเกี่ยวกับการปฏิบัติตามประกาศนี้ ให้เลขาธิการเสนอคณะกรรมการเพื่อวินิจฉัยชี้ขาด คำวินิจฉัยชี้ขาดของคณะกรรมการให้เป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๘ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๐
พลเอก ชูชาติ พรหมพระสิทธิ์
ประธานกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างเครื่องวิทยุคมนาคมจำแนกตามประเภท

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทที่ ๑ เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ใกล้ชิดกับบริเวณศีรษะ หรืออยู่ห่างจากร่างกายน้อยกว่า ๒๐ เซนติเมตรในตำแหน่งใช้งานปกติ

ตัวอย่างเครื่องวิทยุคมนาคม:
- โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ GSM900/GSM1800/GSM1900
- โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ CDMA

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทที่ ๒ เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ห่างจากร่างกาย ไม่น้อยกว่า ๒๐ เซนติเมตรในตำแหน่งใช้งานปกติ

ตัวอย่างเครื่องวิทยุคมนาคม:
- เครื่องวิทยุคมนาคมประเภท RFID ที่มีกำลังส่งเกิน ๑๐๐ มิลลิวัตต์
- เครื่องวิทยุคมนาคมระบบเรดาร์ติดรถยนต์ ที่มีกำลังส่งเกิน ๑๐๐ มิลลิวัตต์
- เครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่/ประจำที่บางลักษณะ
- เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้งานในลักษณะ On-site paging

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทที่ ๓ เครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งติดตั้งอยู่กับที่ถาวร และมีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าครอบคลุมบริเวณกว้าง

ตัวอย่างเครื่องวิทยุคมนาคม:
- สถานีฐาน (base station) ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ทุกระบบ
- สถานีฐานหรือสถานีประจำที่ในกิจการเคลื่อนที่ทางบก
- สถานีแม่ข่าย ระบบ Digital Trunked Radio
- สถานีแม่ข่ายในกิจการวิทยุสมัครเล่น

ภาคผนวก ข

รูปแบบของ Declaration of Conformity (DoC)

สำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

[redacted]

1. รายละเอียดผู้ประกอบการ

1.1 ชื่อ	
1.2 ที่อยู่	

2. รายละเอียดของเครื่องวิทยุคมนาคม

2.1	ประเภท/ลักษณะของเครื่องวิทยุคมนาคม		
2.2	ตราอักษร (brand name)	2.3	แบบ/รุ่น (model)
2.4	มาตรฐานความปลอดภัยและวิธีการวัดที่ใช้อ้างอิง และหมายเลขรายงานผลการทดสอบ		

[redacted]

[redacted]		[redacted]	( )
[redacted]		[redacted]	
[redacted]		[redacted]	

หมายเหตุ ผู้ประกอบการจะต้องเก็บเอกสารแสดงการปฏิบัติตามมาตรฐาน (Declaration of Conformity) นี้ พร้อมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้องอื่นไว้สำหรับการตรวจสอบยืนยันการปฏิบัติตามมาตรการกำกับดูแลภายหลังการวางจำหน่ายเครื่องวิทยุคมนาคมหรือตั้งสถานีวิทยุคมนาคม