



คู่มืออบรม  
หลักสูตรการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบ  
สังเคราะห์ความถี่ (Synthesizer)  
สำหรับหน่วยงานของรัฐ

พิมพ์แจก ห้ามจำหน่าย

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ  
๘๗ ถนนพหลโยธินซอย ๘ (สายลม) แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐  
โทรศัพท์ ๐ ๒๖๗๐ ๘๘๘๘ เว็บไซต์ [www.nbtc.go.th](http://www.nbtc.go.th)



**พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร**  
**ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานพระราชดำรัส**  
**เนื่องในโอกาสครบรอบสถาปนา ๑๐๐ ปี กรมไปรษณีย์โทรเลข**  
**และวันสื่อสารแห่งชาติ วันที่ ๔ สิงหาคม พุทธศักราช ๒๕๒๖**

การสื่อสารเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งอย่างหนึ่ง ในการพัฒนาสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้า รวมทั้งรักษาความมั่นคงและความปลอดภัยของประเทศด้วย ยิ่งในสมัยปัจจุบันที่สถานการณ์ของโลกเปลี่ยนแปลงอยู่ทุกขณะ การติดต่อสื่อสารที่รวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ ย่อมมีความสำคัญมากเป็นพิเศษ ทุกฝ่ายและทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารของประเทศ จึงควรจะได้ร่วมมือกันดำเนินงานและประสานผลงานกันอย่างใกล้ชิดและสอดคล้อง สำคัญที่สุดควรจะได้พยายามศึกษาค้นคว้าวิชาการและเทคโนโลยีอันทันสมัยให้ลึกซึ้งและกว้างขวาง แล้วพิจารณาเลือกเฟ้นส่วนที่ดีมีประสิทธิภาพแน่นอน มาปรับปรุงใช้ด้วยความฉลาดริเริ่มให้พอเหมาะพอสมกับฐานะ และสภาพบ้านเมืองของเรา เพื่อให้กิจการสื่อสารของชาติมีโอกาสได้พัฒนาอย่างเต็มที่ และสามารถอำนวยประโยชน์แก่การสร้างเสริมเศรษฐกิจ สังคม และเสถียรภาพของบ้านเมืองได้อย่างสมบูรณ์แท้จริง

**พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน**  
**วันที่ ๑๕ กรกฎาคม พุทธศักราช ๒๕๒๖**

# คำนำ

เอกสาร “คู่มืออบรมการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ (SYNTHESIZER)” ฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยมีความมุ่งหมายเพื่อเป็นการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ของหน่วยงานของรัฐมากยิ่งขึ้น และสำหรับใช้เป็นคู่มือในการจัดการอบรมหลักสูตรการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ (SYNTHESIZER) ให้แก่หน่วยงานของรัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) รวมทั้งใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคมและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

สำนักงาน กสทช. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารคู่มืออบรมการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ (SYNTHESIZER) ฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ในทางปฏิบัติและอำนวยความสะดวกต่อหน่วยงานของรัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาชน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการใช้งานความถี่วิทยุต่อไป ในอนาคต

สำนักการอนุญาตวิทยุคมนาคม ๑  
สำนักงาน กสทช.

# สารบัญ

	หน้า
<b>ส่วนที่ ๑ : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบริหารคลื่นความถี่</b>	<b>๕</b>
- การบริหารคลื่นความถี่ในระดับสากล	
- วิธีการจัดสรรคลื่นความถี่	
- การบริหารคลื่นความถี่ในระดับประเทศ	
- สิทธิและหน้าที่เมื่อได้รับจัดสรรคลื่นความถี่	
<b>ส่วนที่ ๒ : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม</b>	<b>๑๖</b>
- ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมอย่างไรจึงจะถูกต้องตามกฎหมาย	
- การดัดแปลงเครื่องวิทยุคมนาคมเป็นความผิด	
<b>ส่วนที่ ๓ : ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารโดยคลื่นความถี่</b>	<b>๒๐</b>
<b>ส่วนที่ ๔ : วิธีการสื่อสารและหลักปฏิบัติ</b>	<b>๒๒</b>
- ระบบการสื่อสาร	
- การสื่อสารโดยใช้ความถี่วิทยุ	
- วิธีการติดต่อสื่อสารทางวิทยุคมนาคม	
- หลักการส่งเคราะห์ความถี่	
- การใช้และบำรุงรักษาเครื่องวิทยุคมนาคม	
<b>ส่วนที่ ๕ : การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมเพื่อการติดต่อสื่อสารให้มีประสิทธิภาพ</b>	<b>๔๒</b>
- การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมเพื่อการติดต่อสื่อสาร	
- ข้อห้ามสำหรับการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมในข่ายสื่อสารของหน่วยงานของรัฐ	
<b>ส่วนที่ ๖ : กฎหมายว่าด้วยการรักษาความปลอดภัยเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสาร</b>	<b>๔๕</b>
- พระราชบัญญัติชาวกรองแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๒	
- ระเบียบว่าด้วยการรักษาความปลอดภัยเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสาร	
<b>ภาคผนวก ๑</b>	<b>๔๙</b>
- ตัวอย่างบัตรประจำตัวผู้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมและบัตรประจำเครื่องวิทยุคมนาคม	
- ตัวอย่างประกาศนียบัตรหลักสูตรการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบส่งเคราะห์ความถี่	
- ประมวลรหัสวิทยุ	
- ตัวอย่างใบอนุญาตร่วมข่ายสื่อสารหน่วยงานของรัฐ	
<b>ภาคผนวก ๒</b>	<b>๕๖</b>
- กรณีตัวอย่างการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมของหน่วยงานของรัฐ	
- เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างเครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบกสำหรับหน่วยงานของรัฐ และเครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการวิทยุสมัครเล่น	
<b>ภาคผนวก ๓</b>	<b>๕๙</b>
กฎหมายและประกาศที่เกี่ยวข้อง	

## ส่วนที่ ๑

### ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบริหารคลื่นความถี่

ภายใต้บทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช ๒๕๖๐ บัญญัติไว้ ดังนี้  
มาตรา ๖๐ รัฐต้องรักษาไว้ซึ่งคลื่นความถี่และสิทธิในการเข้าใช้วงโคจรดาวเทียมอันเป็นสมบัติของชาติ เพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติและประชาชน

การจัดให้มีการใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่ตามวรรคหนึ่ง ไม่ว่าจะใช้เพื่อส่งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และโทรคมนาคม หรือเพื่อประโยชน์อื่นใด ต้องเป็นไปเพื่อประโยชน์สูงสุดของประชาชน ความมั่นคงของรัฐ และประโยชน์สาธารณะ รวมตลอดทั้งการให้ประชาชนมีส่วนร่วมได้ใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่ด้วย ทั้งนี้ ตามที่กฎหมายบัญญัติ

รัฐต้องจัดให้มีองค์กรของรัฐที่มีความเป็นอิสระในการปฏิบัติหน้าที่ เพื่อรับผิดชอบและกำกับการดำเนินการเกี่ยวกับคลื่นความถี่ให้เป็นไปตามวรรคสอง ในกรณีนี้ องค์กรดังกล่าวต้องจัดให้มีมาตรการป้องกัน มิให้มีการแสวงหาประโยชน์จากผู้บริโภคโดยไม่เป็นธรรมหรือสร้างภาระแก่ผู้บริโภคเกินความจำเป็น ป้องกันมิให้คลื่นความถี่รบกวนกัน รวมตลอดทั้งป้องกันการกระทำที่มีผลเป็นการขัดขวางเสรีภาพในการรับรู้ หรือปิดกั้นการรับรู้ข้อมูลหรือข่าวสารที่ถูกต้องตามความเป็นจริงของประชาชน และป้องกันมิให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลใด ใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่โดยไม่คำนึงถึงสิทธิของประชาชนทั่วไป รวมตลอดทั้งการกำหนดสัดส่วนขั้นต่ำที่ผู้ใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่จะต้องดำเนินการเพื่อประโยชน์สาธารณะ ทั้งนี้ ตามที่กฎหมายบัญญัติ

มาตรา ๒๗๔ ให้คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม แห่งชาติตามพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ เป็นองค์กรตามมาตรา ๖๐ วรรคสาม และให้คณะรัฐมนตรี ดำเนินการแก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติดังกล่าวให้เป็นไปตามบทบัญญัติแห่งรัฐธรรมนูญนี้ และเสนอต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติเพื่อพิจารณาภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันประกาศใช้รัฐธรรมนูญนี้

ความถี่วิทยุ (Radio Frequency) ในหนังสือเล่มนี้ คำว่า “ความถี่วิทยุ” มีความหมายเดียวกับ “คลื่นความถี่” โดยในที่นี้ประสงค์ที่จะเน้นเป็นความถี่วิทยุเฉพาะส่วนที่นำมาใช้ในการสื่อสาร

- คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่า ๓,๐๐๐ กิกะเฮิร์ตซ์ (GHz) ที่สามารถแพร่กระจายโดยปราศจากสื่อ (นิยมตามข้อบังคับวิทยุ (Radio Regulations) ของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union : ITU)

- “คลื่นความถี่” หมายความว่า คลื่นวิทยุหรือคลื่นแตรตเซียนซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ต่ำกว่าสามล้านเมกะเฮิร์ตซ์ลงมาที่ถูกแพร่กระจายในที่ว่างโดยปราศจากสื่อที่ประดิษฐ์ขึ้น (ตามพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ. ๒๕๕๓)

- “คลื่นแตรตเซียน” หมายความว่า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความถี่ระหว่าง ๑๐ กิโลไซเกิลต่อวินาที และ ๓,๐๐๐,๐๐๐ เมกะไซเกิลต่อวินาที (ตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๘)

ชื่อย่านความถี่วิทยุ	ตัวย่อ	ย่านความถี่วิทยุ
Very Low Frequency	VLF	๓ – ๓๐ กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz)
Low Frequency	LF	๓๐ – ๓๐๐ กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz)
Medium Frequency	MF	๓๐๐ – ๓๐๐๐ กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz)
High Frequency	HF	๓ – ๓๐ เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz)
Very High Frequency	VHF	๓๐ – ๓๐๐ เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz)
Ultra High Frequency	UHF	๓๐๐ – ๓๐๐๐ เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz)
Super High Frequency	SHF	๓ – ๓๐ กิกะเฮิร์ตซ์ (GHz)
Extremly High Frequency	EHF	๓๐ – ๓๐๐ กิกะเฮิร์ตซ์ (GHz)
-	-	๓๐๐ – ๓๐๐๐ กิกะเฮิร์ตซ์ (GHz)

### ตารางแสดงการแบ่งย่านความถี่วิทยุ

การบริหารคลื่นความถี่ หมายความว่า กิจกรรมเกี่ยวกับการกำกับดูแลการใช้ความถี่วิทยุ ซึ่งได้แก่ การวางแผนการกำหนดความถี่วิทยุ (Allocation) การจัดทำแผนความถี่วิทยุหรือช่องความถี่วิทยุ (Allotment) การจัดสรรความถี่วิทยุ (Assignment) การอนุญาตให้ใช้ความถี่วิทยุ ซึ่งถือเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด รวมทั้งการกำหนดและการบังคับใช้กฎระเบียบและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง

การบริหารคลื่นความถี่เป็นกระบวนการบริหารจัดการทรัพยากรความถี่วิทยุทั้งในระดับประเทศและระหว่างประเทศ มีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ศาสตร์ในแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ทั้งด้านวิศวกรรมศาสตร์ รัฐประศาสนศาสตร์ นิติศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ ตลอดจนด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อประกันว่ากิจการวิทยุคมนาคมและระบบวิทยุคมนาคมทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกันในระดับรุนแรง และเพื่อให้การใช้งานทรัพยากรความถี่วิทยุก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งในระดับประเทศและระหว่างประเทศ โดยมีหลักการทั่วไป คือ

- ความเท่าเทียมกัน (Equitable Access)
- ความสมเหตุสมผล ประหยัดและมีประสิทธิภาพ
- ปราศจากการรบกวนกันระดับรุนแรง

เป้าหมายหลักของการบริหารคลื่นความถี่ คือ ประสิทธิภาพในการบริหารคลื่นความถี่ โดยหน่วยงานกำกับดูแลจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพ ๒ ประเภท ได้แก่

**๑. ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (Technical Efficiency)** มีขอบเขตการพิจารณาถึงความต้องการให้ผู้ใช้คลื่นความถี่ต่าง ๆ อย่างประหยัด มีประสิทธิภาพ ปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกันอย่างรุนแรง รวมถึงความจำเป็นในการดำเนินการกับปัญหา เช่น การใช้งานอุปกรณ์ที่บกพร่องหรือไม่ได้มาตรฐาน การใช้คลื่นความถี่โดยไม่ได้รับอนุญาตหรือผิดกฎหมาย การรบกวนคลื่นความถี่กับประเทศเพื่อนบ้าน การใช้กำลังส่งในระดับที่ไม่เหมาะสม และปัญหาอื่น ๆ ซึ่งสิ่งที่เกิดขึ้นเหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการส่งและการรับสัญญาณ

**๒. ประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ (Economic Efficiency)** มีขอบเขตการกำกับดูแลที่กว้างกว่า ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค โดยคำนึงถึง

๒.๑ ประสิทธิภาพในการกำหนดความถี่วิทยุ (Allocation Efficiency) คือ การพิจารณาถึงคุณค่าในการนำคลื่นความถี่ไปใช้อย่างเหมาะสม โดยการคิดค่าธรรมเนียมการใช้คลื่นความถี่ซึ่งต้องสะท้อนถึงต้นทุนของการใช้คลื่นความถี่ในภาพรวม

๒.๒ ประสิทธิภาพในการแบ่งสรรความถี่วิทยุ คือ การจัดสรรความถี่วิทยุให้เกิดประโยชน์สูงสุด

๒.๓ ประสิทธิภาพในการบริหารจัดการความถี่วิทยุ คือ กระบวนการจัดสรรความถี่วิทยุโดยคำนึงถึงความรวดเร็วและต้นทุนในการดำเนินการที่เกิดขึ้น

เป้าหมายอื่น ๆ ของการบริหารคลื่นความถี่ ได้แก่ การจัดให้มีประสิทธิภาพสำหรับการใช้งานของภาครัฐ ภาคเอกชนและประชาชนทั่วไป เพื่อการพัฒนาของสังคมและเศรษฐกิจ และความเท่าเทียม เช่น การมีส่วนร่วมของประชาชนอย่างเท่าเทียมกัน ไม่ว่าจะเป็นผู้ประกอบการรายเล็กหรือรายใหญ่ และประชาชนทั่วไป

### การบริหารคลื่นความถี่ในระดับสากล

สืบเนื่องจากความถี่วิทยุสามารถแพร่กระจายจากประเทศหนึ่งไปยังอีกประเทศหนึ่งหรือหลายประเทศได้ รวมทั้งการมีระบบสื่อสารส่วนบุคคลทั่วโลกเพื่อให้บริการสื่อสารส่วนบุคคลแบบไร้พรมแดน จึงเป็นสาเหตุให้ไม่สามารถกีดกันการให้บริการโดยใช้นโยบาย นอกจากนี้ความต้องการทางการตลาดกระตุ้นให้มีการพัฒนาและใช้อุปกรณ์ที่สามารถใช้ได้ในทุกที่ตลอดเวลาทุกภูมิภาคของโลก จึงมีความจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างประเทศ การประสานงานระหว่างประเทศ และกระบวนการจดทะเบียนความถี่วิทยุระหว่างประเทศ เป็นกระบวนการที่สำคัญประการหนึ่งในการบริหารความถี่วิทยุ

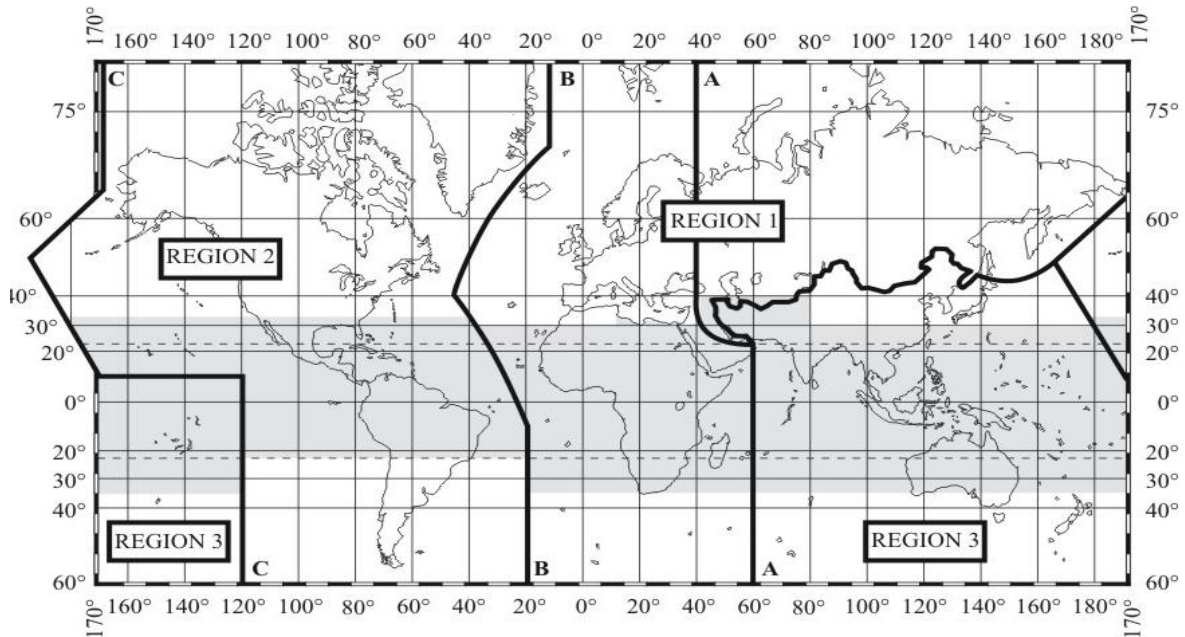
การประชุมในระดับภูมิภาคและระดับโลกของ สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union : ITU) และกิจกรรมที่จัดทำขึ้นโดยส่วนงานย่อยของ ITU นั้น ต้องการการมีส่วนร่วมของประเทศสมาชิกทั่วโลกอย่างเข้มแข็งและต่อเนื่อง การมีส่วนร่วมดังกล่าวได้แก่การกำหนดท่าทีของประเทศสมาชิกต่อข้อเสนอต่าง ๆ ในที่ประชุม และการเข้าร่วมประชุมระหว่างประเทศของประเทศสมาชิก

การจองตำแหน่งวงโคจรดาวเทียม การประสานงานความถี่วิทยุระหว่างประเทศ และการแจ้งจดทะเบียนความถี่วิทยุในทะเบียนความถี่หลัก (Master International Frequency Register) ตามข้อกำหนดของข้อบังคับวิทยุต่อสำนักวิทยุคมนาคม (Radiocommunication Bureau - BR) เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญ ความร่วมมือระหว่างประเทศเหล่านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้องระบบวิทยุคมนาคมของประเทศจากการถูกรบกวนคลื่นความถี่อย่างรุนแรง แก้ไขปัญหาการรบกวนระหว่างประเทศ ตลอดจน เพื่อมีส่วนร่วมในการพิจารณากฎเกณฑ์และกติกาในการใช้คลื่นความถี่ และการประสานงานในการใช้คลื่นความถี่ระหว่างประเทศเพื่อประโยชน์สูงสุดของประชาชนในประเทศ



สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) ได้แบ่งพื้นที่โลกออกตามกลุ่มประเทศเป็น ๓ ภูมิภาค (Region) เพื่อประโยชน์ในการกำหนดความถี่วิทยุให้แต่ละภูมิภาคใช้งาน ดังแสดงในภาพ

ภาพแสดงการแบ่งพื้นที่โลกออกเป็นภูมิภาค



**Region :** ในการกำหนดย่านความถี่วิทยุโลกจะถูกแบ่งออกเป็น ๓ เขตภูมิภาค ได้แก่

**เขตภูมิภาคที่ ๑ (Region ๑)** ประกอบด้วย ประเทศในทวีปอาฟริกา, ทวีปยุโรป รวมทั้งประเทศดังต่อไปนี้ อิหร่านบางส่วน อาร์เมเนีย อาเซอร์ไบจัน รัสเซีย จอร์เจีย คาซัคสถาน มองโกเลีย อุซเบกิสถาน เคอร์กิสถาน ทาจิกิสถาน เติร์กเมนิสถาน ตุรกี ยูเครน และดินแดนทางตอนเหนือของรัสเซีย

**เขตภูมิภาคที่ ๒ (Region ๒)** ประกอบด้วย ประเทศในทวีปอเมริกาเหนือและใต้

**เขตภูมิภาคที่ ๓ (Region ๓)** ประกอบด้วย ประเทศในทวีปเอเชีย ที่ไม่อยู่ในเขตภูมิภาคที่ ๑ ทวีปออสเตรเลีย และหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก

นอกจากนั้นเพื่อให้การบริหารคลื่นความถี่เป็นไปอย่างเหมาะสมและถูกต้องตรงตามสภาพการใช้คลื่นความถี่ของกิจการวิทยุคมนาคมต่าง ๆ ITU จึงได้กำหนดแบ่งกิจการวิทยุคมนาคม (Radio Service) ไว้ทั้งหมด จำนวน ๔๒ กิจการ ดังนี้

- (๑) radiocommunication service – กิจการวิทยุคมนาคม
- (๒) fixed service – กิจการประจำที่
- (๓) fixed-satellite service – กิจการประจำที่ผ่านดาวเทียม
- (๔) inter-satellite service – กิจการติดต่อระหว่างดาวเทียม
- (๕) space operation service – กิจการปฏิบัติการอวกาศ
- (๖) mobile service – กิจการเคลื่อนที่
- (๗) mobile-satellite service – กิจการเคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม
- (๘) land mobile service – กิจการเคลื่อนที่ทางบก
- (๙) land mobile-satellite service – กิจการเคลื่อนที่ทางบกผ่านดาวเทียม
- (๑๐) maritime mobile service – กิจการเคลื่อนที่ทางทะเล
- (๑๑) maritime mobile-satellite service – กิจการเคลื่อนที่ทางทะเลผ่านดาวเทียม



- (๑๒) port operations service – กิจการปฏิบัติการท่าเรือ
- (๑๓) ship movement service – กิจการเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของเรือ
- (๑๔) aeronautical mobile service – กิจการเคลื่อนที่ทางการบิน
- (๑๕) aeronautical mobile (R) service – กิจการเคลื่อนที่ทางการบินในเส้นทางบินพาณิชย์
- (๑๖) aeronautical mobile (OR) service – กิจการเคลื่อนที่ทางการบินนอกเส้นทางบินพาณิชย์
- (๑๗) aeronautical mobile-satellite service – กิจการเคลื่อนที่ทางการบินผ่านดาวเทียม
- (๑๘) aeronautical mobile-satellite ® service – กิจการเคลื่อนที่ทางการบินในเส้นทางบินพาณิชย์ผ่านดาวเทียม
- (๑๙) aeronautical mobile-satellite (OR) service – กิจการเคลื่อนที่ทางการบินนอกเส้นทางบินพาณิชย์ผ่านดาวเทียม
- (๒๐) broadcasting service – กิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์
- (๒๑) broadcasting-satellite service – กิจการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม
- (๒๒) radiodetermination service – กิจการวิทยุตรวจการณ์และตรวจค้นหา
- (๒๓) radiodetermination-satellite service – กิจการวิทยุตรวจการณ์และตรวจค้นหาผ่านดาวเทียม
- (๒๔) radionavigation service – กิจการวิทยุนำทาง
- (๒๕) radionavigation-satellite service – กิจการวิทยุนำทางผ่านดาวเทียม
- (๒๖) maritime radionavigation service – กิจการวิทยุนำทางทางทะเล
- (๒๗) maritime radionavigation-satellite service – กิจการวิทยุนำทางทางทะเลผ่านดาวเทียม
- (๒๘) aeronautical radionavigation service – กิจการวิทยุนำทางทางการบิน
- (๒๙) aeronautical radionavigation-satellite service – กิจการวิทยุนำทางทางการบินผ่านดาวเทียม
- (๓๐) radiolocation service – กิจการวิทยุหาตำแหน่ง
- (๓๑) radiolocation-satellite service – กิจการวิทยุหาตำแหน่งผ่านดาวเทียม
- (๓๒) meteorological aids service – กิจการช่วยอุตุนิยมวิทยา
- (๓๓) earth exploration-satellite service – กิจการสำรวจพิภพผ่านดาวเทียม
- (๓๔) meteorological-satellite service – กิจการอุตุนิยมวิทยาผ่านดาวเทียม
- (๓๕) standard frequency and time signal service – กิจการความถี่มาตรฐานและสัญญาณเวลา
- (๓๖) standard frequency and time signal-satellite service – กิจการความถี่มาตรฐานและสัญญาณเวลาผ่านดาวเทียม
- (๓๗) space research service – กิจการวิจัยอวกาศ
- (๓๘) amateur service – กิจการวิทยุสมัครเล่น
- (๓๙) amateur-satellite service – กิจการวิทยุสมัครเล่นผ่านดาวเทียม
- (๔๐) radio astronomy service – กิจการวิทยุดาราศาสตร์
- (๔๑) safety service – กิจการเพื่อความปลอดภัย
- (๔๒) special service – กิจการพิเศษ

## ทางเลือกหลัก ๆ ในการจัดสรรคลื่นความถี่ มีดังนี้

**๑. มาก่อนได้ก่อน (First-Come First-Served: FCFS)** วิธี “มาก่อน ได้ก่อน” เหมาะสำหรับการจัดสรรย่านความถี่วิทยุใหม่ให้กับผู้ขอที่พร้อมที่สุด โดยทั่วไปไม่มีค่าธรรมเนียมใบอนุญาต จะมีเพียงค่าใช้จ่ายเพื่อการดำเนินการคำขอเท่านั้น ทั้งนี้ หน่วยงานกำกับดูแลจะกำหนดมาตรฐานหรือคุณสมบัติขั้นต่ำไว้และผู้ขอรายแรกที่มีคุณสมบัติผ่านเกณฑ์จะได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่ ทั้งนี้ จำเป็นต้องมีการกำหนดปริมาณสูงสุดที่สามารถขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่ หรือวางแนวทางควบคุมอื่น ๆ เพื่อป้องกันการขอรับการจัดสรรเกินความจำเป็นและเพื่อเป็นการจัดสรรทรัพยากรคลื่นความถี่ให้เป็นไปอย่างเท่าเทียมและทั่วถึง

วิธี “มาก่อน ได้ก่อน” เป็นวิธีที่ง่าย และสามารถวางแผนได้ในกรณีที่มิผู้ขอรับการจัดสรรเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม ไม่อาจประกันได้ว่าผู้ที่ได้รับการจัดสรรจะนำคลื่นความถี่ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และหากผู้ขอรับการจัดสรรนำคลื่นความถี่ไปใช้ล่าช้า ทำให้เทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ล่าช้า อาจส่งผลให้การใช้คลื่นความถี่ขาดประสิทธิภาพ

**๒. การคัดเลือกเปรียบเทียบ (Comparative Selection)** การคัดเลือกเปรียบเทียบ เหมาะสำหรับการจัดสรรย่านความถี่วิทยุใหม่ เนื่องจากคาดการณ์ว่าคลื่นความถี่ที่มีอยู่เดิมจะไม่เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งมีวิธีดำเนินการ ๓ ขั้นตอน ดังนี้

๒.๑ การแสดงความสนใจ (Expression of Interest) คือ ผู้ขอรับการจัดสรรจะแสดงคุณสมบัติพื้นฐานของตน

๒.๒ กระบวนการคัดเลือก (Selection) คือ ผู้ขอรับการจัดสรรส่งรายละเอียดเพิ่มเติมตามด้วยกระบวนการคัดเลือก

๒.๓ ออกใบอนุญาต (Licensing)

การคัดเลือกเปรียบเทียบจะช่วยให้หน่วยงานกำกับดูแลได้รับข้อมูลเพื่อการตัดสินใจมากขึ้นและเป็นวิธีที่แสดงถึงความยุติธรรมได้ในระดับหนึ่ง แต่ต้องใช้เวลาดำเนินการและการวางแผนมากขึ้น

**๓. การเปรียบเทียบไต่สวน (Comparative Hearing)** การเปรียบเทียบไต่สวนคล้ายกับการคัดเลือกเปรียบเทียบ การคัดเลือกเปรียบเทียบหน่วยงานกำกับดูแลตัดสินใจเองโดยที่ผู้ขอรับการจัดสรรไม่เห็นคำขอของผู้ขอรับการจัดสรรรายอื่น ๆ แต่การเปรียบเทียบไต่สวน ผู้ขอรับการจัดสรรเห็นคำขอของผู้ขอรับการจัดสรรรายอื่น ๆ และสามารถวิจารณ์หรือให้ข้อคิดเห็นต่อคำขอของรายอื่นได้ด้วย

กระบวนการของการเปรียบเทียบไต่สวนจะเปิดโอกาสให้มีการรับฟังความคิดเห็นอย่างน้อยหนึ่งครั้ง เพื่อให้ผู้ขอรับการจัดสรรนำเสนอคำขอของตน และสามารถร้องเรียนหรือโต้แย้งได้ บางครั้งการรับฟังความคิดเห็นอาจเปิดโอกาสให้กับสาธารณะ ซึ่งสาธารณะสามารถเข้าไปมีส่วนร่วมในการโต้แย้งและยื่นข้อมูลประกอบได้

การเปรียบเทียบไต่สวนจัดว่าเป็นกระบวนการที่ยุติธรรมและเป็นประชาธิปไตย แต่มีค่าใช้จ่ายสูง

**๔. การประสานงานคลื่นความถี่ (Frequency Coordination)** การประสานงานคลื่นความถี่ เป็นวิธีที่ทำให้ผู้ได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่มีสิทธิใช้ความถี่โดยปราศจากการรบกวนระดับรุนแรง (harmful interference) โดยกำหนดให้ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่รายใหม่ ต้องตรวจสอบก่อนว่าจะระบบที่จะทำการติดตั้งจะก่อให้เกิดการรบกวนต่อการใช้งานคลื่นความถี่ของผู้ที่ได้รับการจัดสรรที่มีอยู่เดิมหรือไม่ ทั้งนี้ ผู้ขอรับการจัดสรรรายใหม่ต้องประสานงานและต่อรองกับผู้ที่ได้รับการจัดสรรรายเดิม และบางครั้งอาจต้องมี

ค่าใช้จ่ายเพื่อเปลี่ยนแปลงสถานีเดิมให้แก่ผู้ได้รับการจัดสรรรายเดิมด้วย ดังนั้น วิธีนี้จึงเหมาะกับกรณีที่มีผู้ขอรับการจัดสรรจำนวนไม่มาก

**๕. การจัดสรรคลื่นความถี่ (Frequency Assignment)** การจัดสรรคลื่นความถี่ คือ การแบ่งย่านความถี่วิทยุออกเป็นย่านย่อย ๆ และจัดสรรย่านย่อยเหล่านั้นให้กับผู้ขอรับการจัดสรร หน่วยงานกำกับดูแลให้อิสระต่อผู้ได้รับการจัดสรรในการเลือกใช้อุปกรณ์และกระตุ้นให้ใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ วิธีนี้เหมาะสำหรับกรณีที่มีผู้ขอรับการจัดสรรจำนวนมากกว่าในวิธีการประสานงานคลื่นความถี่

**๖. การประมูล (Auctions)** การประมูลเป็นวิธีที่สร้างรายได้ให้กับหน่วยงานกำกับดูแลและช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดสรรคลื่นความถี่ เนื่องจากเป็นวิธีที่ไม่มีค่าใช้จ่ายมาก ซึ่งจะทำให้ได้ผู้ประมูลที่เห็นค่าของการใช้คลื่นความถี่มากที่สุด ซึ่งหน่วยงานกำกับดูแลสามารถออกกฎระเบียบเพื่อให้การใช้คลื่นความถี่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รายได้ที่ได้จากการประมูลจะครอบคลุมค่าใช้จ่ายทั้งหมดทั้งในเรื่องของการออกใบอนุญาต และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในการจัดการประมูล และยังสามารถนำรายได้ส่วนนี้ไปพัฒนาเทคโนโลยี ที่ล้ำหน้าต่อไป

การประมูลจะสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถทางการเงินของผู้ประมูล แต่ไม่ได้สะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าของคลื่นความถี่ที่ใช้ต่อสาธารณชน หรือความพึงพอใจของผู้บริโภค ผู้ชนะการประมูลจะต้องจ่ายเงินที่สูงมาก ทำให้เกิดภาระหนี้ที่สูงตั้งแต่เริ่มต้นและทำให้ไม่สามารถดำเนินการตามที่วางแผนเอาไว้ได้ นอกจากนี้ การประมูลยังเป็นการกีดกันผู้ประกอบการรายเล็กและผู้ประกอบการรายใหม่ในทางอ้อมด้วย

การประมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น ๔ แบบ ดังนี้

- ๖.๑ แบบอังกฤษ เริ่มต้นการประมูลที่ราคาต่ำและค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนไม่มีคู่แข่ง
- ๖.๒ แบบฮอลแลนด์ เริ่มต้นการประมูลที่ราคาสูงและค่อย ๆ ลดลงจนผู้ประมูลยินดีที่จะจ่าย
- ๖.๓ การประมูลแบบเปิดซอง ผู้เข้าร่วมการประมูลจะเขียนราคาประมูลที่ตัวเองยินดีที่จะจ่ายลงในซองปิดผนึกและส่งมอบให้คณะกรรมการดำเนินการเปิดซองพร้อมกัน ผู้ชนะคือผู้ที่ให้ราคาสูงสุด
- ๖.๔ การประมูลแบบเปิดซอง-จ่ายรอง (second price sealed-bid) วิธีนี้จะเหมือนกับการประมูลแบบเปิดซอง ซึ่งผู้ชนะคือผู้ที่ให้ราคาสูงสุด แต่จะจ่ายเงินเท่ากับราคาประมูลของผู้ที่ได้ที่สอง

การประมูลทั้ง ๔ แบบนี้ สามารถแก้ไขหรือรวมกันได้ เพื่อให้เกิดการประมูลที่เหมาะสมกับสถานการณ์

**๗. การเลือกแบบสุ่ม (Lottery)** การเลือกแบบสุ่ม เหมาะสำหรับกรณีที่การคัดเลือกที่ศักยภาพทางเทคนิคของผู้ขอรับการจัดสรรไม่สำคัญ โดยผู้ขอรับการจัดสรรมีโอกาสเท่า ๆ กัน ซึ่งขั้นตอนการเลือกแบบสุ่มมีดังนี้

- ๗.๑ ประกาศย่านความถี่ที่จะจัดสรรและจำนวนผู้มีสิทธิได้รับการจัดสรร
- ๗.๒ ประเมินคุณสมบัติเบื้องต้นของผู้ขอรับการจัดสรร
- ๗.๓ เลือกแบบสุ่มโดยการจับสลากหรือวิธีอื่นจากผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้น

**๘. การแบ่งขายคลื่นความถี่ (Secondary Markets)** ผู้ได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่บางรายอาจต้องการแบ่งขายคลื่นความถี่เพื่อกระจายความเสี่ยง ดังนั้น หน่วยงานกำกับดูแลจำเป็นต้องกำหนดเงื่อนไขเพื่อให้การใช้คลื่นความถี่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ป้องกันการผูกขาดตลาด นอกจากนี้ หน่วยงานกำกับดูแลต้องตรวจสอบสถานะตลาด และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาคืนความถี่ เพื่อป้องกันการเก็งกำไร

๙. การโอนสิทธิการใช้คลื่นความถี่ (Secondary Rights) บุคคลที่สามารถเช่าใช้คลื่นความถี่ที่ไม่ได้มีการใช้งาน หรือยังไม่มีความพร้อมทางด้านเทคโนโลยีจากหน่วยงานกำกับดูแล หรือผู้ได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่

๑๐. การจองคลื่นความถี่ (Frequency Reservation) การจองคลื่นความถี่เป็นวิธีที่หน่วยงานกำกับดูแลออกใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่แก่ผู้ประกอบการ แต่อุญาติให้ใช้คลื่นความถี่เพียงส่วนหนึ่ง และถ้ากิจการไปได้ดีจะอนุญาตให้ใช้เพิ่มเติมได้ หากกิจการไม่ดีก็ไม่จัดสรรในส่วนที่จองไว้ให้

วิธีนี้จะให้ความแน่ใจแก่ผู้ประกอบการว่าจะมีคลื่นความถี่ใช้เมื่อต้องการใช้เพิ่มเติม และทำให้ง่ายต่อหน่วยงานกำกับดูแลในการกำหนดย่านความถี่และโอนความรับผิดชอบให้กับผู้ประกอบการในการจัดการ

๑๑. การจัดสรรพื้นที่ (Zoning) หน่วยงานกำกับดูแลจะทำหน้าที่กำหนดย่านความถี่โดยปล่อยให้การจัดสรรความถี่เป็นไปตามกลไกตลาด จากนั้นค่าธรรมเนียมความถี่วิหุจะขึ้นอยู่กับย่านความถี่ที่ใช้งานเปรียบเสมือนราคาที่ดินที่ขึ้นอยู่กับที่ตั้ง

## การบริหารคลื่นความถี่ในระดับประเทศ

ภารกิจหลักตามกระบวนการบริหารคลื่นความถี่ สามารถจำแนกได้ ดังนี้

### ๑. การกำหนดนโยบายและการวางแผนการบริหารคลื่นความถี่

การวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศเป็นการวางกรอบสำหรับการใช้คลื่นความถี่เพื่อตอบสนองต่อความต้องการใช้คลื่นความถี่ที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเป็นกรอบสำหรับการพัฒนาและปรับปรุงระบบการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศ การวางแผนการบริหารคลื่นความถี่มีวัตถุประสงค์หลักในการสร้างประโยชน์จากการใช้คลื่นความถี่ให้มากที่สุด โดยผ่านกระบวนการบริหารคลื่นความถี่ที่มีประสิทธิภาพ การพัฒนาศักยภาพที่ส่งเสริมการใช้คลื่นวิหุอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ตลอดจนหลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่สำหรับกิจการวิหุคมนาคม

การวางแผนและการดำเนินการตามแผน นโยบาย กฎ และระเบียบ ในการใช้คลื่นความถี่นั้น หน่วยงานกำกับดูแลจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและความมั่นคง เพื่อให้การพิจารณาจัดสรรคลื่นความถี่ สำหรับกิจการวิหุคมนาคมแก่ผู้ขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่เป็นไปอย่างเท่าเทียม มีเหตุผล ประหยัด มีประสิทธิภาพสูงสุดและปราศจากการรบกวนซึ่งกันและกันในระดับรุนแรง

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกรวางแผนการบริหารคลื่นความถี่ มีดังนี้

๑.๑ ปัจจัยด้านนโยบาย ได้แก่ ข้อกำหนดทางการกำกับดูแลการกำหนดย่านความถี่วิหุสากลของ ITU กระบวนการกำหนดความถี่วิหุแห่งชาติ กระบวนการบริหารคลื่นความถี่ของประเทศเพื่อบ้านนโยบายด้านการมาตรฐาน โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม ประเด็นทางด้านอุตสาหกรรม เทคโนโลยี ความต้องการของผู้ใช้งาน และความมั่นคงและความปลอดภัยของประชาชน

๑.๒ ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การพัฒนาทางเศรษฐกิจ โครงสร้างอัตราค่าธรรมเนียมการให้บริการ ความต้องการทางการตลาดและประเด็นด้านการตลาด ค่าใช้จ่ายด้านโครงสร้างพื้นฐานและอุปกรณ์ กระบวนการและหลักปฏิบัติของผู้ให้บริการ และผลกระทบทางเศรษฐกิจของบริการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ

๑.๓ ปัจจัยทางสังคมและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงความต้องการซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงาน การยอมรับ

ของประชาชน ในการใช้เทคโนโลยีใหม่ มลภาวะจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการรบกวนจากคลื่นความถี่ รวมทั้งภูมิทัศน์ที่ไม่เหมาะสมซึ่งเกิดจากระบบสายอากาศที่มีขนาดใหญ่และมีอยู่เป็นจำนวนมาก

๑.๔ ปัจจัยทางเทคโนโลยี ได้แก่ การหลอมรวมของเทคโนโลยี (Technology Convergence) การพัฒนาอุปกรณ์โทรคมนาคมสำหรับเทคโนโลยีหลอมรวม

ผลที่สำคัญของการวางแผนและการจัดทำนโยบาย ได้แก่ การกำหนดย่านความถี่วิทยุสำหรับกิจการวิทยุคมนาคมต่าง ๆ การกำหนดมาตรฐานด้านวิทยุคมนาคม หลักเกณฑ์การใช้ความถี่วิทยุร่วมกัน และการวางแผนความถี่วิทยุ

## ๒. การกำหนดความถี่วิทยุและการจัดทำแผนความถี่วิทยุ

การจัดทำตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติ (National Table of Frequency Allocation) จะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในการจัดสรรความถี่วิทยุของประเทศในปัจจุบัน รวมทั้งแผนการใช้ความถี่วิทยุในอนาคต นอกจากนี้การจัดทำตารางกำหนดความถี่วิทยุแห่งชาติจะต้องสอดคล้องตามตารางกำหนดย่านความถี่วิทยุของข้อบังคับวิทยุและข้อเสนอแนะของ ITU อย่างไรก็ตาม การกำหนดความถี่วิทยุของแต่ละประเทศอาจเปลี่ยนแปลงไปจากตารางกำหนดความถี่วิทยุของ ITU ได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งถือว่าเป็นสิทธิของแต่ละประเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ แต่ทั้งนี้ จะต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อประเทศข้างเคียงหรือการสื่อสารระหว่างประเทศ

การจัดทำแผนความถี่วิทยุสำหรับการใช้งานของกิจการต่าง ๆ ในอนาคตจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลการใช้คลื่นวิทยุที่มีอยู่เดิมในปัจจุบันของประเทศ และควรคำนึงถึงการพัฒนาด้านวิทยุคมนาคม และความต้องการด้านวิทยุคมนาคมของประเทศโดยเน้นที่การลดปัญหาการรบกวนทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อให้แผนการใช้คลื่นวิทยุในแต่ละย่านความถี่วิทยุเหมาะสม มีความถี่วิทยุเพียงพอต่อการใช้งาน และไม่เกิดปัญหาการรบกวนระหว่างกัน

## ๓. การจัดสรรคลื่นความถี่ การออกใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่และใบอนุญาตวิทยุคมนาคม

การจัดสรรคลื่นความถี่ หมายถึง การที่หน่วยงานกำกับดูแลอนุญาตให้ตั้งสถานีวิทยุคมนาคมของกิจการวิทยุคมนาคมใด ๆ ใช้ความถี่วิทยุตามแผนความถี่วิทยุที่จัดทำขึ้นและเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้

การจัดสรรคลื่นความถี่เป็นกระบวนการหนึ่งของการบริหารคลื่นความถี่ โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญคือ การกำหนดลักษณะทางเทคนิค และการทำงานของสถานีวิทยุคมนาคม โดยคำนึงถึงการสงวนรักษาคลื่นความถี่ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดเพื่อประโยชน์ของประเทศและของประชาชน นอกจากนี้ การออกใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่ยังเป็นการรวบรวมข้อมูลการใช้ความถี่วิทยุ ซึ่งจะช่วยให้การจัดสรรคลื่นความถี่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๘ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนดประเภทของใบอนุญาตไว้ ๙ ประเภท ดังนี้

- ๑) ใบอนุญาตให้ทำซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม
- ๒) ใบอนุญาตให้มีซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม
- ๓) ใบอนุญาตให้ใช้ซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม
- ๔) ใบอนุญาตให้นำเข้าซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม
- ๕) ใบอนุญาตให้นำออกซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม
- ๖) ใบอนุญาตให้ค้า/ซ่อมแซมซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม
- ๗) ใบอนุญาตให้ตั้งสถานีวิทยุคมนาคม

๘) ใบอนุญาตพนักงานวิทยุคมนาคม

๙) ใบอนุญาตให้รับข่าววิทยุคมนาคมต่างประเทศเพื่อการโฆษณา

ดังนั้น ภารกิจการจัดสรรความถี่วิทยุประกอบกับภารกิจการออกใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่และใบอนุญาตวิทยุคมนาคมจึงเป็นการควบคุมการใช้คลื่นความถี่และการตั้งสถานีวิทยุคมนาคม และถือเป็นการกำกับดูแลกิจการวิทยุคมนาคมโดยใช้นโยบาย กฎหมาย กฎระเบียบ และกระบวนการที่เหมาะสม

#### ๔. การกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคและการอนุญาตให้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

หน่วยงานกำกับดูแลมีหน้าที่ความรับผิดชอบในการกำกับดูแลให้มีการใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมที่มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับกิจการวิทยุคมนาคมนั้น ๆ และได้มาตรฐานสอดคล้องกับกฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้องรวมทั้งข้อบังคับวิทยุของ ITU เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการรบกวนซึ่งกันและกัน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการกำกับดูแลที่สำคัญ อีกประการหนึ่ง ได้แก่ ข้อกำหนดหรือมาตรฐานทางเทคนิค และการทดสอบและรับรองตัวอย่างเครื่องวิทยุคมนาคม

ข้อกำหนดหรือมาตรฐานทางเทคนิคถือเป็นเกณฑ์กำหนดสำหรับการใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมร่วมกัน เพื่อจำกัดผลกระทบที่เกิดจากการใช้งานของเครื่องวิทยุคมนาคม

#### ๕. การตรวจสอบการใช้คลื่นความถี่

การตรวจสอบการใช้คลื่นความถี่ (Spectrum monitoring) เปรียบเสมือนเป็นหูเป็นตาให้กับกระบวนการบริหารคลื่นความถี่ (Spectrum management) ซึ่งเป็นการกำกับดูแลคลื่นความถี่ให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้สูงสุดและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยการตรวจสอบการรบกวนคลื่นความถี่ที่เกิดขึ้นกับข่าย วิทยุคมนาคมต่าง ๆ ทั้งในกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการวิทยุคมนาคมอื่น ๆ รวมทั้งสนับสนุนกระบวนการบริหารคลื่นความถี่ ทั้งด้านการจัดสรรคลื่นความถี่และการจัดทำแผนความถี่ วิทยุด้วยข้อมูลผลการตรวจสอบการใช้คลื่นความถี่ การใช้ความกว้างแถบความถี่ และข้อมูลผลการตรวจพิสูจน์ยืนยันลักษณะทางเทคนิคของการแพร่คลื่นความถี่ และลักษณะการใช้งานของสัญญาณคลื่นความถี่ เปรียบเทียบตามฐานข้อมูลความถี่วิทยุที่อนุญาต รวมทั้งสนับสนุนกระบวนการบังคับใช้กฎหมายด้วยข้อมูลผลการตรวจพิสูจน์ทราบและตรวจค้นหาสถานีวิทยุคมนาคมที่ผิดกฎหมาย

#### ๖. การบังคับใช้กฎหมาย

แนวทางหนึ่งของการบริหารคลื่นความถี่ที่มีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับความสามารถในการกำกับดูแลการใช้คลื่นความถี่ผ่านการบังคับใช้กฎหมายโดยเฉพาะกฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคม กฎ ระเบียบ และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องภารกิจการบังคับการให้เป็นไปตามกฎหมาย มีการดำเนินการที่สำคัญ ได้แก่ การตรวจสอบการใช้คลื่นความถี่ (Spectrum monitoring) รวมทั้งภารกิจสารวัตรวิทยุคมนาคม (Radio inspection) เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับมาบังคับการให้เป็นไปตามกฎหมาย (Spectrum enforcement)



สิทธิ :

๑. ได้รับใบอนุญาตให้ทำ นำเข้า และใช้ซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม และตั้งสถานีวิทยุคมนาคมโดยถูกต้องตามกฎหมาย
๒. ได้รับการคุ้มครองในการใช้ความถี่วิทยุที่ได้รับการจัดสรร หากได้รับการรบกวนจากข่ายสื่อสารอื่น

หน้าที่ :

๑. จะต้องปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับของทางราชการที่เกี่ยวข้อง และใช้ความถี่วิทยุที่ได้รับการจัดสรรภายใต้เงื่อนไขที่ กสทช. กำหนดโดยเคร่งครัด
๒. จะต้องบำรุงรักษาเครื่องวิทยุคมนาคมให้มีสภาพการใช้งานเป็นไปตามมาตรฐานที่ กสทช. กำหนด
๓. จะต้องระมัดระวังการใช้ความถี่วิทยุมิให้ก่อให้เกิดการรบกวนต่อข่ายสื่อสารอื่น หากเกิดการรบกวนจะต้องระงับการใช้ความถี่วิทยุ นั้น และดำเนินการแก้ไขปัญหาการรบกวนที่เกิดขึ้นทันที
๔. จะต้องป้องกันและไม่ให้บุคคลอื่นใช้ความถี่วิทยุที่ได้รับการจัดสรร เว้นแต่ได้รับอนุญาตจาก กสทช. ก่อน
๕. จะต้องจัดทำทะเบียนความถี่วิทยุที่ได้รับการจัดสรร โดยมีลักษณะทางวิชาการครบถ้วน
๖. จะต้องให้ความร่วมมือ กสทช. ในการประสานงานความถี่วิทยุทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ

## ส่วนที่ ๒

### ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

**เครื่องวิทยุคมนาคม** (ตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘ และที่แก้ไขเพิ่มเติม) หมายความว่า เครื่องส่งวิทยุคมนาคม เครื่องรับวิทยุคมนาคม หรือเครื่องรับและส่งวิทยุคมนาคม แต่ไม่รวมตลอดถึงเครื่องรับวิทยุกระจายเสียง เครื่องรับวิทยุโทรทัศน์ และเครื่องส่ง เครื่องรับหรือเครื่องรับและส่งวิทยุคมนาคมด้วยคลื่นแอมตรเซียน ตามลักษณะหรือประเภทที่กำหนดในกฎกระทรวง

เพื่อประโยชน์ในการควบคุมการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม ให้ถือว่าอุปกรณ์ใด ๆ ของเครื่องวิทยุคมนาคมตามที่กำหนดในกฎกระทรวงเป็นเครื่องวิทยุคมนาคมด้วย

**(ข้อสังเกต)** เครื่องรับวิทยุกระจายเสียง และเครื่องรับวิทยุโทรทัศน์ มิใช่เครื่องวิทยุคมนาคม)

**อุปกรณ์ของเครื่องวิทยุคมนาคม** (ตามประกาศ กทช. เรื่อง กำหนดให้อุปกรณ์ของเครื่องวิทยุคมนาคมเป็นเครื่องวิทยุคมนาคม) ซึ่งถือว่าเป็นเครื่องวิทยุคมนาคม ได้แก่

๑. สายอากาศ (Antenna) ที่ใช้กับเครื่องวิทยุคมนาคม
๒. เครื่องขยายกำลังส่ง (RF Amplifier) ที่ใช้กับเครื่องวิทยุคมนาคม

**(ข้อสังเกต)** อุปกรณ์ทั้ง ๒ รายการ ต้องได้รับใบอนุญาต หากดำเนินการให้มี ใช้ คำ ทำ นำเข้า ในราชอาณาจักร และนำออกนอกราชอาณาจักร เว้นแต่ได้นำอุปกรณ์ดังกล่าวไปประกอบเข้าหรือใช้กับเครื่องวิทยุคมนาคมที่ได้รับใบอนุญาตอยู่แล้ว ให้อุปกรณ์นั้นได้รับยกเว้นไม่ต้องได้รับใบอนุญาต (ตามประกาศ กสทช. เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมและสถานีวิทยุคมนาคมที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องได้รับใบอนุญาตตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘)

**เครื่องวิทยุคมนาคม** มีหลายประเภท ตัวอย่างเช่น

๑. เครื่องวิทยุคมนาคมชนิดมือถือ ชนิดเคลื่อนที่ และชนิดประจำที่ ได้แก่
  - ๑.๑ เครื่องในย่าน ๒ meters ในกิจการวิทยุสมัครเล่น
  - ๑.๒ เครื่องแบบสังเคราะห์ความถี่ (Synthesizer) สำหรับใช้ในราชการ
  - ๑.๓ เครื่อง CB (Citizen Band) ย่านความถี่สำหรับประชาชนทั่วไปใช้
  - ๑.๔ โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบรวมฝั่ง (Cellular)
  - ๑.๕ อุปกรณ์รับสัญญาณโทรทัศน์บอกรับเป็นสมาชิก
๒. จานรับสัญญาณดาวเทียม
๓. สิ่งประดิษฐ์จำลองซึ่งใช้วิทยุบังคับ (รถยนต์หรือเรือซึ่งใช้วิทยุบังคับ)
๔. รีโมตคอนโทรล (Remote Control) เปิดปิดประตู
๕. โทรศัพท์ไร้สาย (Wireless Telephone)
๖. ไมโครโฟนไร้สาย (Wireless Microphone)

## เครื่องเถื่อน ?

- ท่านมี “เครื่องเถื่อน” ไว้ในครอบครองหรือไม่

**เครื่องเถื่อน** หมายถึง เครื่องวิทยุคมนาคมที่นำเข้ามาในราชอาณาจักรโดยไม่ชอบด้วยกฎหมาย หรือเครื่องวิทยุคมนาคมที่สร้างขึ้นโดยไม่ชอบด้วยกฎหมาย หรือเครื่องวิทยุคมนาคมที่มีไว้ในครอบครองโดยไม่ชอบด้วยกฎหมาย

- ถ้าท่านมีเครื่องเถื่อนอยู่ในความครอบครองท่านจะมีความผิด ฐานนำเข้าเครื่องวิทยุคมนาคม โดยไม่ได้รับใบอนุญาต ตามมาตรา ๖ แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๓๕ และมีความผิดฐานนำเข้าเข้ามาในราชอาณาจักรโดยไม่เสียภาษีตามมาตรา ๒๗ แห่งพระราชบัญญัติศุลกากร พ.ศ. ๒๔๖๙

**ข้อสังเกต** - เครื่องเถื่อนจะนำมาใช้ให้ถูกต้องตามกฎหมายไม่ได้

- เครื่องเถื่อนจะนำมาขึ้นทะเบียนครุภัณฑ์ให้เป็นสมบัติของทางราชการไม่ได้

## ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมอย่างไรจึงจะถูกต้องตามกฎหมาย

๑. กรณีการทำ มี ใช้ คำซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม นำเข้าในราชอาณาจักรและนำออกนอกราชอาณาจักรซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม การตั้งสถานีวิทยุคมนาคม และการกระทำหน้าที่พนักงานวิทยุคมนาคม ต้องได้รับใบอนุญาตก่อน (มาตรา ๖ มาตรา ๗ มาตรา ๘ มาตรา ๑๑ วรรคหนึ่ง มาตรา ๒๓ และมาตรา ๒๕ แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘ และที่แก้ไขเพิ่มเติม)

๒. ต้องใช้ความถี่วิทยุตามที่ กสทช. กำหนด (มาตรา ๑๑ วรรค ๓ และมาตรา ๒๓ แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘ และที่แก้ไขเพิ่มเติม)

๓. ต้องไม่กระทำให้เกิดการรบกวนหรือขัดขวางต่อการวิทยุคมนาคม (มาตรา ๑๕ มาตรา ๒๖ และมาตรา ๒๗ แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘ และที่แก้ไขเพิ่มเติม)

๔. ต้องไม่ส่งหรือจัดให้ส่งข้อความอันเป็นเท็จหรือที่มีได้รับอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่ ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ประเทศชาติหรือประชาชน (มาตรา ๑๖ และมาตรา ๒๓ แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘ และที่แก้ไขเพิ่มเติม)

๕. ต้องไม่ดำเนินการบริการวิทยุคมนาคมนอกเหนือจากที่ระบุในใบอนุญาตหรือนอกเหนือจากงานราชการ (มาตรา ๑๒ และมาตรา ๒๔ แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘)

๖. ต้องไม่ดักจับไว้ใช้ประโยชน์หรือเปิดเผยโดยมิชอบด้วยกฎหมาย ซึ่งข่าววิทยุคมนาคมที่มีได้มุ่งหมายเพื่อประโยชน์สาธารณะหรือที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ประเทศชาติหรือประชาชน (มาตรา ๑๗ และมาตรา ๒๕ แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘ และที่แก้ไขเพิ่มเติม)

## เครื่องวิทยุคมนาคมที่สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องได้รับใบอนุญาต

เครื่องวิทยุคมนาคมที่มีลักษณะหรือที่ใช้ในกิจการดังต่อไปนี้ ได้รับการยกเว้นไม่ต้องได้รับใบอนุญาตให้ทำ มี ใช้ นำเข้า นำออก คำซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม และตั้งสถานีวิทยุคมนาคม เว้นแต่ กสทช. จะประกาศกำหนดเพิ่มเติมเป็นอย่างอื่น

(๑) เครื่องมือวัดทางอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม เครื่องมือทางการแพทย์ และเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม

(๒) เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทเรดาร์วัดระดับ (Radar Tank Gauge/Radar Level Gauge) ที่มีการใช้งานในภาชนะปิดเท่านั้น

(๓) เครื่องรับวิทยุคมนาคมที่ใช้ในกิจการวิทยุนำทาง (Radionavigation Service) เครื่องรับวิทยุคมนาคมที่ใช้ในกิจการวิทยุนำทางผ่านดาวเทียม (Radionavigation - Satellite Service) เครื่องรับวิทยุคมนาคมที่ใช้ในกิจการวิทยุหาตำแหน่ง (Radiolocation Service) หรือเครื่องรับวิทยุคมนาคมที่ใช้ในกิจการวิทยุหาตำแหน่งผ่านดาวเทียม (Radiolocation - Satellite Service)

(๔) เครื่องรับวิทยุคมนาคมที่ใช้ในกิจการช่วยอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Aids Service) หรือเครื่องรับวิทยุคมนาคมที่ใช้ในกิจการอุตุนิยมวิทยาผ่านดาวเทียม (Meteorological Satellite Service)

(๕) เครื่องรับวิทยุคมนาคมที่ใช้ในกิจการสำรวจพิภพผ่านดาวเทียม (Earth Exploration - Satellite Service)

(๖) เครื่องรับวิทยุคมนาคมที่ใช้ในกิจการความถี่มาตรฐานและสัญญาณเวลา (Standard Frequency and Time Signal Service) หรือเครื่องรับวิทยุคมนาคมที่ใช้ในกิจการความถี่มาตรฐานและสัญญาณเวลาผ่านดาวเทียม (Standard Frequency and Time Signal - Satellite Service)

(๗) เครื่องรับวิทยุคมนาคมที่ใช้ในกิจการวิจัยอวกาศ (Space Research Service)

(๘) เครื่องรับวิทยุคมนาคมที่ใช้ในกิจการวิทยุดาราศาสตร์ (Radio Astronomy Service)

(๙) เครื่องรับวิทยุคมนาคมที่ใช้ในกิจการเพื่อความปลอดภัย (Safety Service) ตามข้อบังคับวิทยุ

(๑๐) เครื่องวิทยุคมนาคมประเภท Radio Frequency Identification (RFID) ชนิดพาสซีฟทรานสปอนเดอร์หรือพาสซีฟแท็ก (Passive Transponder/Passive Tag) คลื่นความถี่ ๙๒๐ - ๙๒๕ เมกะเฮิร์ตซ์

(๑๑) เครื่องตรวจจับโลหะ สแกนโลหะ และสัมภาระเพื่อการรักษาความปลอดภัย

การใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมที่มีลักษณะหรือที่ใช้ในกิจการตามวรรคหนึ่งต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) ห้ามนำอุปกรณ์ใด ๆ มาติดต่อหรือปรับเข้าไว้ หรือใช้ประกอบกับเครื่องวิทยุคมนาคมเพื่อเพิ่มกำลังส่งให้เกินกว่าที่กำหนดไว้

(๒) การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมข้างต้นไม่ได้รับสิทธิคุ้มครองการรบกวน และหากก่อให้เกิดการรบกวนระดับรุนแรงต่อการใช้คลื่นความถี่อื่นที่ได้รับอนุญาตในบริเวณใดบริเวณหนึ่งผู้ใช้ต้องระงับการใช้คลื่นความถี่ดังกล่าวที่ก่อให้เกิดการรบกวนในบริเวณนั้นโดยทันที

(๓) การใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมข้างต้นจะต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้เป็นเครื่องมือทางการแพทย์

ทั้งนี้ หลักเกณฑ์และเงื่อนไขเป็นไปตามประกาศ กสทช. เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมและสถานีวิทยุคมนาคมที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องได้รับใบอนุญาตตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๘ และประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่และเครื่องวิทยุคมนาคมที่อนุญาตให้มีการใช้งานเป็นการทั่วไป

## การดัดแปลงเครื่องวิทยุคมนาคมเป็นความผิด

เครื่องวิทยุคมนาคมที่ถูกแก้ไขเปลี่ยนแปลงในส่วนซึ่งเป็นสาระสำคัญเป็นการแปรสภาพเครื่องวิทยุคมนาคม ถือเป็น การ “ทำ” เครื่องวิทยุคมนาคม

เช่น - การแก้ไขเปลี่ยนแปลงความถี่วิทยุ หรือที่เรียกว่า “เปิดแบนด์” หรือการโปรแกรมความถี่วิทยุเพิ่มเติมโดยไม่ได้รับอนุญาต

- การแก้ไขภาคกำลังส่งให้มีกำลังส่งสูงขึ้น

หากไม่ได้รับใบอนุญาต จะเป็นความผิดฐานทำเครื่องวิทยุคมนาคมโดยไม่ได้รับอนุญาตตามมาตรา ๖ แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๘ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๓๕ ระวังโทษปรับไม่เกิน ๑ แสนบาท หรือจำคุกไม่เกิน ๕ ปี หรือทั้งปรับทั้งจำ ตามมาตรา ๒๓

## จะใช้เครื่องวิทยุคมนาคมให้ถูกต้อง จะต้องใช้ความถี่วิทยุให้ถูกต้องด้วย

การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมให้ถูกต้องตามกฎหมาย ประกอบด้วยมีเครื่องวิทยุคมนาคมที่ถูกต้อง ใช้เครื่องวิทยุคมนาคม หรือตั้งสถานีวิทยุคมนาคมโดยได้รับใบอนุญาตอย่างถูกต้อง และจะต้องใช้ความถี่วิทยุอย่างถูกต้อง กล่าวคือจะต้องใช้กำลังส่งไม่เกินกว่าที่ได้รับอนุญาต

๑. ถ้าเป็นข้าราชการ พนักงานรัฐวิสาหกิจหรือเอกชน จะต้องใช้ความถี่วิทยุตามที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น

๒. ถ้าเป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่น จะใช้เครื่องวิทยุคมนาคมได้เฉพาะในย่านความถี่วิทยุตามที่ระบุไว้ในประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและกำกับดูแลกิจการวิทยุสมัครเล่น และประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและกำกับดูแลกิจการวิทยุสมัครเล่น (ฉบับที่ ๒) เท่านั้น

## ส่วนที่ ๓

### ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารโดยคลื่นความถี่

การติดต่อสื่อสารหรือการโทรคมนาคมในปัจจุบันมีความสำคัญอย่างยิ่งในชีวิตประจำวันของมนุษย์ เรารู้จักการติดต่อสื่อสารมาตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ ซึ่งการติดต่อสื่อสารจะใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น

๑. การใช้เสียง เสียงพูด เสียงตะโกน เสียงตีเกราะเคาะไม้ เสียงเป่าเขาสัตว์ และเสียงอื่น ๆ
๒. การใช้ทัศนสัญญาณ ควันไฟ กระจกสะท้อนแสงอาทิตย์ สัญญาณธงต่าง ๆ
๓. การใช้ตัวหนังสือ พล่านำสาร ม้าเร็ว นกพิราบนำสาร

คำว่า “โทรคมนาคม” ตามข้อบังคับวิทยุของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (ITU) ได้ให้ความหมายว่า “หมายถึง การส่ง หรือการรับเครื่องหมายสัญญาณ ตัวหนังสือ ภาพ และเสียง หรือการอื่นใด ซึ่งสามารถให้เข้าใจความหมายได้ โดยทางสาย ทางวิทยุ หรือทางระบบแม่เหล็กไฟฟ้าอื่น ๆ จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งที่อยู่ห่างไกลกันโดยกรรมวิธีทางวิศวกรรมสื่อสาร”

โทรคมนาคมมาจากคำว่า โทร + คมนาคม “โทร” หมายความว่า ไกล กับ “คมนาคม” ซึ่งหมายถึง การติดต่อสื่อสาร ดังนั้น โทรคมนาคม คือ การติดต่อสื่อสารระยะทางไกล หรือการรับส่งข่าวสารทางไกลนั่นเอง

กรรมวิธีของวิศวกรรมสื่อสาร คือ การเปลี่ยนข่าวสารทุกรูปแบบที่ผู้ใช้ต้องการส่งเป็นสัญญาณไฟฟ้า แล้วส่งสัญญาณไฟฟ้าที่เป็นตัวแทนของข่าวสารนั้นไปยังจุดหมายปลายทางที่ต้องการ และที่ปลายทางนี้จะแปลงสัญญาณไฟฟ้ากลับเป็นข่าวสารที่คนทั่ว ๆ ไปเข้าใจได้ให้แก่ผู้รับต่อไป

ข่าวสารที่จะทำการรับส่งในระยะทางไกล แบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ ๓ ประเภท

๑. เสียง (คำพูด เสียงดนตรี เช่น โทรศัพท์)
๒. ตัวหนังสือ (ตัวเลข เครื่องหมาย เช่น โทรเลข เทลิกซ์)
๓. ภาพ (ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เช่น โทรทัศน์ โทรภาพ โทรสาร)

ข่าวสารทั้ง ๓ ประเภทนี้ จะถูกแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าและถูกส่งไปตามจุดที่ต้องการ ดังนั้น เพื่อที่จะส่งข่าวสารไปยังปลายทางไกล ตามที่เราต้องการจะต้องอาศัยเทคนิคชนิดหนึ่ง คือ การผสมคลื่น (Modulate) ลงบนคลื่นพาหะความถี่สูง ซึ่งถ้าจะให้เข้าใจง่าย ๆ การมอดูเลท ก็คือ การบรรจุทุกข่าวสาร ซึ่งมีความถี่ค่อนข้างต่ำลงบนคลื่นพาหะความถี่สูงแล้วส่งไปยังปลายทาง และเมื่อถึงปลายทางแล้วข่าวสารนั้นก็ถูกดีมอดูเลท (Demodulate) หรือขนสัญญาณข่าวสารที่บรรจุทุกมาบนคลื่นพาหะความถี่สูงนั้นลงแล้วแปลงเป็นข่าวสารให้คนทั่วไปเข้าใจได้ต่อไป

นอกจากนั้น การผสมคลื่น (Modulate) บนคลื่นพาหะความถี่สูง ยังช่วยให้เราบรรจุทุกสัญญาณข่าวสารหลาย ๆ จุด หรือหลาย ๆ ช่อง ไปยังจุดหมายปลายทางต่าง ๆ ได้พร้อมกันอีกด้วย

คำว่า “คลื่น” โดยทั่วไป หมายถึง ปรากฏการณ์ที่เกิดจากการสั่นสะเทือนที่เคลื่อนไหว เปลี่ยนแปลงอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง การเปลี่ยนแปลงของคลื่นที่มีลักษณะเริ่มจากจุดเริ่มต้น ค่อย ๆ เพิ่มขนาดสูงขึ้นทีละน้อยจนเพิ่มสูงสุด และค่อย ๆ ลดลงมายังจุดเริ่มต้นใหม่อีก หลังจากนั้นจะค่อย ๆ เพิ่มขนาดไปในทางตรงกันข้ามกับครั้งแรก ในทำนองเดียวกันและกลับมาสู่จุดเริ่มต้นอีก คลื่นจะเกิดดังนี้ซ้ำเดิมต่อไปเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง



การสื่อสารทางไกล อาจทำได้โดยอาศัยการกระจายคลื่นวิทยุออกจากสายอากาศ คลื่นความถี่นี้ ได้มีการค้นพบทางทฤษฎี โดยเจมส์ คลาร์ก แมกซ์เวลล์ (JAMES CLARK MAXWELL) ในปี พ.ศ. ๒๓๙๗ และได้กล่าวไว้ว่าคลื่นความถี่ก็คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งมีความเร็วในการเดินทางเท่ากับความเร็วแสง คือ ๓๐๐,๐๐๐,๐๐๐ เมตรต่อวินาที ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๔๒๒ ไฮน์ริค รูดอล์ฟ เฮอร์ตซ์ ได้ทำการทดลองและพิสูจน์ให้เห็นว่าคลื่นความถี่ มีจริง หลังจากนั้นก็ได้มีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับคลื่นความถี่และการกระจายคลื่นความถี่ให้ก้าวหน้าเป็นอันมากจนถึงปัจจุบัน การสื่อสารทางด้านวิทยุมีพัฒนาการ ดังนี้

- ปี พ.ศ. ๒๓๙๗ เจมส์ คลาร์ก แมกซ์เวลล์ ประกาศทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า
- ปี พ.ศ. ๒๔๒๒ ไฮน์ริค รูดอล์ฟ เฮอร์ตซ์ พิสูจน์โดยการทดลองว่า ทฤษฎีของแมกซ์เวลล์เป็นจริง
- ปี พ.ศ. ๒๔๔๐ กูลเยียร์ มาร์โคนี ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการส่งโทรเลข
- ปี พ.ศ. ๒๔๖๓ ตั้งสถานีวิทยุกระจายเสียง ระบบ AM ในสหรัฐอเมริกา
- ปี พ.ศ. ๒๔๖๘ เริ่มใช้คลื่นวิทยุในการติดต่อระหว่างประเทศ
- ปี พ.ศ. ๒๔๗๗ ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ห้างปิกริมแอนด์โกได้นำเครื่องรับส่งวิทยุโทรเลข ยี่ห้อ เทเลฟงเคน ของประเทศเยอรมนี เข้ามาทำการทดลองติดต่อระหว่างกรุงเทพกับเกาะสีชัง ซึ่งติดต่อกันได้ไม่ติดนัก แต่ก็นับได้ว่าเป็นการติดต่อทางวิทยุครั้งแรกในประเทศไทย
- วิทยาการทางด้านวิทยุได้เป็นที่รู้จักแพร่หลายมากขึ้นในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ที่ทรงบัญญัติคำว่า วิทยุ แทนคำว่า Radio ที่ใช้ทับศัพท์มาแต่ก่อน และพระองค์ทรงให้กระทรวงทหารเรือจัดตั้งสถานีวิทยุโทรเลขถาวรขึ้น ๒ แห่ง คือ ตำบลศาลาแดง (มมถนวิทยุติดกับถนนพระราม ๔) กรุงเทพ กับชายทะเลจังหวัดสงขลา (ฐานบินกองทัพอากาศในปัจจุบัน) เพื่อใช้ในการแจ้งเรือเข้าออก
- ปี พ.ศ. ๒๔๕๖ พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงเปิดสถานีวิทยุโทรเลขแห่งแรกที่ตำบลศาลาแดง และพระราชทานโทรเลขฉบับปฐมฤกษ์ถึงสมเด็จพระเจ้าน้องยาเธอกรมหลวงลพบุรีราเมศวร์ อุปราชภาคใต้ ความว่า “Greeting to you on this , which will be one of the most important day in our country” หรือ “ขอแสดงความยินดีต่อพระองค์ในวันนี้ ซึ่งจะเป็นวันที่สำคัญที่สุดวันหนึ่งในประวัติศาสตร์ของประเทศเรา”
- ปี พ.ศ. ๒๔๖๙ ประเทศไทยเริ่มใช้คลื่นความถี่ติดต่อกับต่างประเทศเป็นครั้งแรกโดยติดต่อสื่อสารทางวิทยุโทรเลขโดยตรงกับกรุงเบอร์ลิน ประเทศเยอรมนี

## ส่วนที่ ๔

### วิธีการสื่อสารและหลักปฏิบัติ

#### ระบบการสื่อสาร (Communication Systems)

คำว่า “การสื่อสาร” (Communication) ในภาษาไทยมีคำอยู่หลายคำ เช่น “การสื่อความหมาย” หรือ “การติดต่อสื่อสาร” เป็นต้น ซึ่งถือว่าเป็นคำ ๆ เดียวกัน มีผู้ให้ความหมายของคำนี้ต่าง ๆ กัน เช่น

**การสื่อสาร** คือ

- การที่มนุษย์ติดต่อส่งข่าวสาร ข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ตลอดจนความรู้สึกต่าง ๆ จาก บุคคลหนึ่ง (หรือหลาย ๆ คน) ไปยังอีกบุคคลหนึ่ง (หรือหลาย ๆ คน) (Edward Sapir)

- การแลกเปลี่ยนความรู้สึกนึกคิดในลักษณะที่มีส่วนร่วมกัน (Edgar Dale ๑๙๖๙)

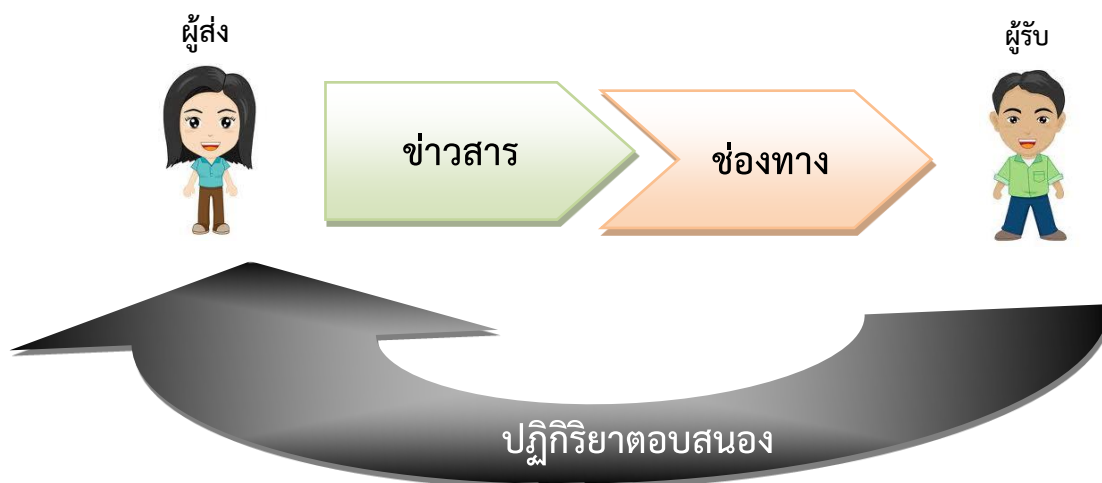
- เป็นการเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างการส่งและการรับสัญญาณต่าง ๆ การรวบรวมและความเข้าใจในเนื้อหาต่าง ๆ ตลอดจนการแลกเปลี่ยนและเชื่อมโยงความรู้สึกนึกคิดต่าง ๆ ที่มีต่อกัน

จากความหมายดังกล่าว จึงพอสรุปให้เข้าใจง่าย ๆ ได้ว่า

“การสื่อสาร คือ การติดต่อเพื่อแลกเปลี่ยนเรื่องราวต่าง ๆ ซึ่งกันและกันของมนุษย์นั่นเอง การสื่อสารนับได้ว่า เป็นกิจกรรมพื้นฐานอย่างหนึ่งของมนุษย์ซึ่งมีมาตั้งแต่กำเนิดเป็นชีวิต และการสื่อสารจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อผู้รับสามารถเข้าใจตรงกับที่ผู้ส่งต้องการ”

**องค์ประกอบของระบบการสื่อสาร** ประกอบด้วย

๑. ผู้ส่งสาร (Sources or Communicators or Senders)
๒. เนื้อหาสาระ หรือเรื่องราว (Messages)
๓. พาหะของสาร สื่อ หรือช่องทาง (Media or Channels)
๔. ผู้รับสาร (Receiver)
๕. ปฏิกริยาตอบสนอง (Feed back)



ภาพแสดงระบบการสื่อสาร

## การสื่อสารโดยอาศัยคลื่นความถี่

จากการศึกษากระบวนการสื่อสาร จะเห็นได้ว่าพาหะของสาร สื่อ หรือช่องทาง (Media or Channels) ที่ได้รับการพัฒนาจนมาถึงปัจจุบันนี้และมีความเจริญก้าวหน้าไปเป็นอันมากนั้น คือ การสื่อสารทางด้านวิทยุ ซึ่งช่วยให้มนุษย์สามารถติดต่อสื่อสารกันได้เป็นระยะทางไกลมากขึ้น โดยวิธีเปลี่ยนเสียงพูดไปเป็นสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียงแล้วทำการผสมกับคลื่นพาหะ (คลื่นความถี่) แล้วส่งไปยังเครื่องรับที่อยู่ห่างไป ทำให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยสะดวก

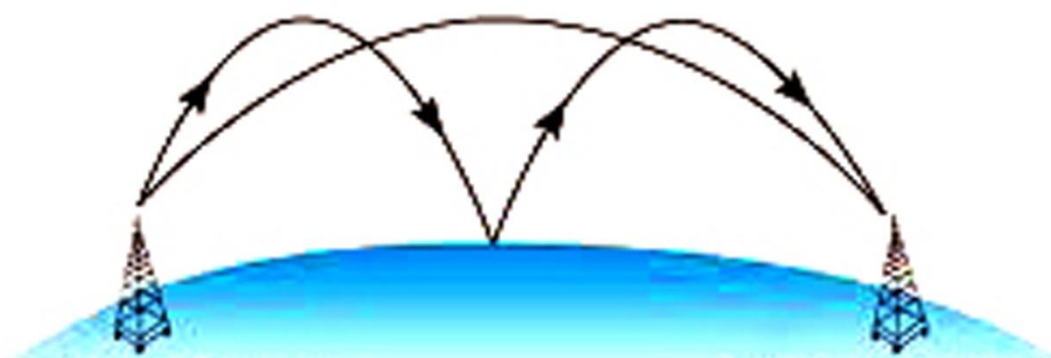
## ประเภทของการสื่อสารโดยอาศัยความถี่วิทยุ

เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้สื่อสารทั่ว ๆ ไป แบ่งประเภทที่ใช้งานในย่านความถี่ออกเป็น ๓ ประเภท ดังนี้

**๑. เครื่องวิทยุคมนาคมย่านความถี่ HF (High Frequency)** คือ ย่านความถี่สูงเริ่มตั้งแต่ความถี่ ๓ - ๓๐ MHz เครื่องรับส่งวิทยุย่าน HF ส่วนใหญ่ออกแบบให้ใช้รับส่งสัญญาณในระบบ SSB และ CW การสื่อสารในย่านความถี่ HF นี้ จะเป็นการสื่อสารระยะไกลและเป็นการเชื่อมโยงระหว่างจุดต่อจุด (point to point)

การสื่อสารย่านนี้จะไปได้ไกลมาก เพราะคลื่นวิทยุสามารถสะท้อนบรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์ได้ดี ทำให้สถานีรับและสถานีส่งสามารถติดต่อกันได้ข้ามประเทศเลยทีเดียว

บรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์ (Ionosphere)



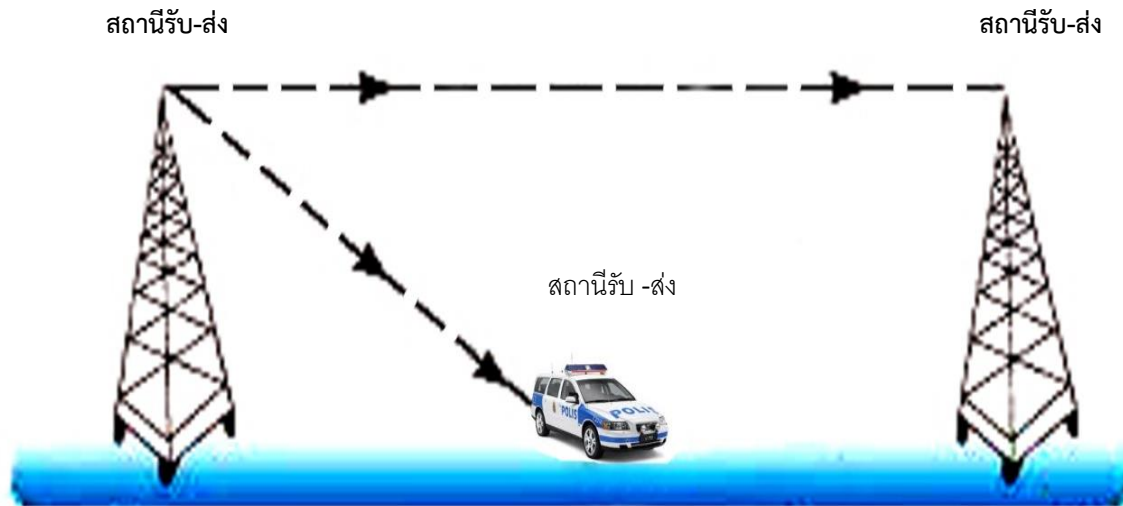
สถานีรับ-ส่ง

สถานีรับ-ส่ง

ภาพการสื่อสารย่านความถี่วิทยุ HF

**๒. เครื่องวิทยุคมนาคมย่านความถี่ VHF (Very High Frequency)** คือ ย่านความถี่สูงมาก เริ่มตั้งแต่ความถี่ ๓๐ - ๓๐๐ MHz ส่วนใหญ่จะใช้รับส่งสัญญาณแบบ FM การสื่อสารในย่านความถี่ VHF มีทั้งแบบเชื่อมโยงระหว่างจุดต่อจุด และการสื่อสารแบบเคลื่อนที่ ระยะทางที่ติดต่อสื่อสารกันมักจะไม่เกิน ๕๐ กิโลเมตร

**๓. เครื่องวิทยุคมนาคมย่านความถี่ UHF (Ultra High Frequency)** คือ ย่านความถี่สูงยิ่ง เริ่มตั้งแต่ความถี่ ๓๐๐ - ๓,๐๐๐ MHz ส่วนใหญ่จะใช้รับส่งสัญญาณแบบ FM การสื่อสารในย่านความถี่ UHF มีทั้งแบบเชื่อมโยงระหว่างจุดต่อจุด และการสื่อสารแบบเคลื่อนที่ ระยะทางที่ติดต่อสื่อสารกันมักจะไม่เกิน ๕๐ กิโลเมตร



ภาพการสื่อสารย่านความถี่ VHF และ UHF

### วิธีการติดต่อสื่อสารทางวิทยุคมนาคม

การติดต่อสื่อสารทางวิทยุคมนาคม จำแนกออกเป็น

๑. การติดต่อสื่อสารทางเดียว (One-Way Radio Communications) ซึ่งมีสถานีต้นทางเป็นสถานีส่งฝ่ายเดียว ส่วนสถานีปลายทางมากกว่า ๑ สถานี เป็นฝ่ายรับ ได้แก่ สถานีวิทยุกระจายเสียงและสถานีวิทยุโทรทัศน์ เป็นต้น

๒. การติดต่อสื่อสารสองทาง (Two-Way Radio Communications) จะมีสถานีเป็นโครงข่าย (Network) ตั้งแต่สองสถานีขึ้นไป แต่ละคู่สถานีสามารถติดต่อโต้ตอบกันได้ด้วยวิธี ดังนี้

- **ซิมเพล็กซ์ (Simplex)** แต่ละสถานีจะต้องผลัดกันพูด ผลัดกันฟัง เมื่อสถานีหนึ่งส่งอีกสถานีจะต้องรับฟัง จะโต้ตอบสวนกันไม่ได้ในการติดต่อทางวิทยุโทรศัพท์ เมื่อสถานีหนึ่งหมดข้อความที่จะส่งจะต้องใช้คำว่า “เปลี่ยน” เพื่อให้คู่สถานีทราบและพูดโต้ตอบมาได้ ความถี่วิทยุที่ใช้ในการติดต่อด้วยวิธี Simplex นี้จะใช้ความถี่เดียว (Single Frequency Simplex) หรือสองความถี่ (Two Frequencies Simplex) ก็ได้

- **ดูเพล็กซ์ (Duplex)** คู่สถานีสามารถพูดโต้ตอบกันได้ทันทีเช่นเดียวกับการสนทนาทางโทรศัพท์ ไม่ต้องรอให้อีกสถานีหยุดพูดหยุดส่ง กรรมวิธีนี้จะแยกภาคเครื่องรับออกจากเครื่องส่ง ใช้ความถี่ในการรับและส่งไม่เหมือนกัน ซึ่งมีขนาดความถี่วิทยุห่างกันเพียงพอที่จะไม่รบกวนซึ่งกันและกัน เครื่องวิทยุคมนาคม จะเปิดไว้ให้รับและส่งอยู่ตลอดเวลาทั้งสองสถานีก็ได้ หรือจะเปิดให้เครื่องรับเพียงอย่างเดียวและเปิดส่งโดยการใส่ระบบสัญญาณ (Signaling) จากคู่สถานีไปบังคับก็ได้

- **เซมิดูเพล็กซ์ (Semi-duplex)** สถานีส่งทำงานแบบดูเพล็กซ์ ส่วนคู่สถานีทำงานแบบซิมเพล็กซ์ โดยใช้สองความถี่ การติดต่อสื่อสารทางวิทยุซึ่งมีศูนย์วิทยุควบคุมข่าย (Network Control) ส่วนใหญ่เป็นแบบซิมเพล็กซ์ ใช้ความถี่วิทยุเดียวหรือสองความถี่

## คุณสมบัติของเครื่องวิทยุคมนาคม

๑. ความไวในการรับ (Sensitivity) คือ ความสามารถในการรับสัญญาณอ่อน ๆ ได้ ในทางตรงกันข้ามเครื่องรับที่มีความไวน้อยต้องการสัญญาณวิทยุแรง ๆ จึงจะรับได้

๒. ความสามารถในการแยกสถานี (Selectivity) คือ ความสามารถในการแยกสัญญาณที่ต้องการรับออกจากสัญญาณอื่นที่มีความถี่ใกล้เคียง

๓. ความชัดเจนของเสียง (Fidelity) คือ ความสามารถทำให้เสียงที่รับฟังได้จากเครื่องวิทยุคมนาคมชัดเจน คล้ายคลึงกับเสียงที่ต้นทางมากที่สุด

๔. ความมีเสถียรภาพทางความถี่ (Stability) คือ ความสามารถในการทำให้ความถี่รับของเครื่องรับวิทยุหรือความถี่ส่งของเครื่องส่งวิทยุมีความถี่คงที่ได้ดีเพียงใด

๕. การแพร่คลื่นแปลกปลอม (Spurious Emission) คือ การแพร่ที่มีขนาดความถี่อยู่นอกความกว้างแถบคลื่นที่จำเป็น (Necessary Bandwidth) ปะปนออกไปในขณะที่ส่งซึ่งอาจทำให้เกิดการรบกวนกับเครื่องรับอื่นได้ คลื่นแปลกปลอม ได้แก่ การแพร่คลื่นฮาร์โมนิก การแพร่คลื่นพาราซิติก คลื่นที่เกิดจากการรวมตัวของความถี่ที่ต่างกัน คลื่นเหล่านี้จะต้องถูกกำจัดให้มียกอากาศได้น้อยที่สุด

๖. อัตราส่วนระหว่างสัญญาณที่ต้องการกับสัญญาณรบกวน (Signal to Noise Ratio) เป็นค่าที่ใช้บอกว่าการรับสัญญาณได้ดีเพียงใดเมื่อเทียบกับสัญญาณรบกวน

### วงจรประกอบอื่น ๆ ของเครื่องวิทยุคมนาคม

- เอสมิเตอร์ (S-meter) ใช้วัดความแรงของสัญญาณความถี่วิทยุที่รับได้
- วงจร Squelch ใช้ปรับเพื่อไม่ให้ได้ยินเสียงซ่าออกทางลำโพงขณะที่ยังไม่มีสัญญาณวิทยุเข้า

### อุปกรณ์ / วงจรที่จ่ายไฟให้แก่เครื่องวิทยุคมนาคม

- วงจรเรกติไฟเออร์ (Rectifier) เปลี่ยนแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
- วงจรฟิลเตอร์ (Filter) ทำให้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่จ่ายออกมาจากวงจรเรกติไฟเออร์เรียบขึ้น
- วงจรโวลเตจเรกกูเรเตอร์ (Voltage Regulator) มีหน้าที่ทำให้แรงดันไฟฟ้าที่จ่ายออกมาคงที่
- แหล่งจ่ายไฟตรง (DC Power Supply) มีหน้าที่จ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้แก่เครื่องวิทยุคมนาคม ปกติแหล่งจ่ายไฟตรงจะต้องจ่ายแรงดันได้เท่ากับแรงดันที่เครื่องฯ ต้องการและจ่ายกระแสได้ไม่น้อยกว่าความต้องการกระแสสูงสุดของเครื่องฯ

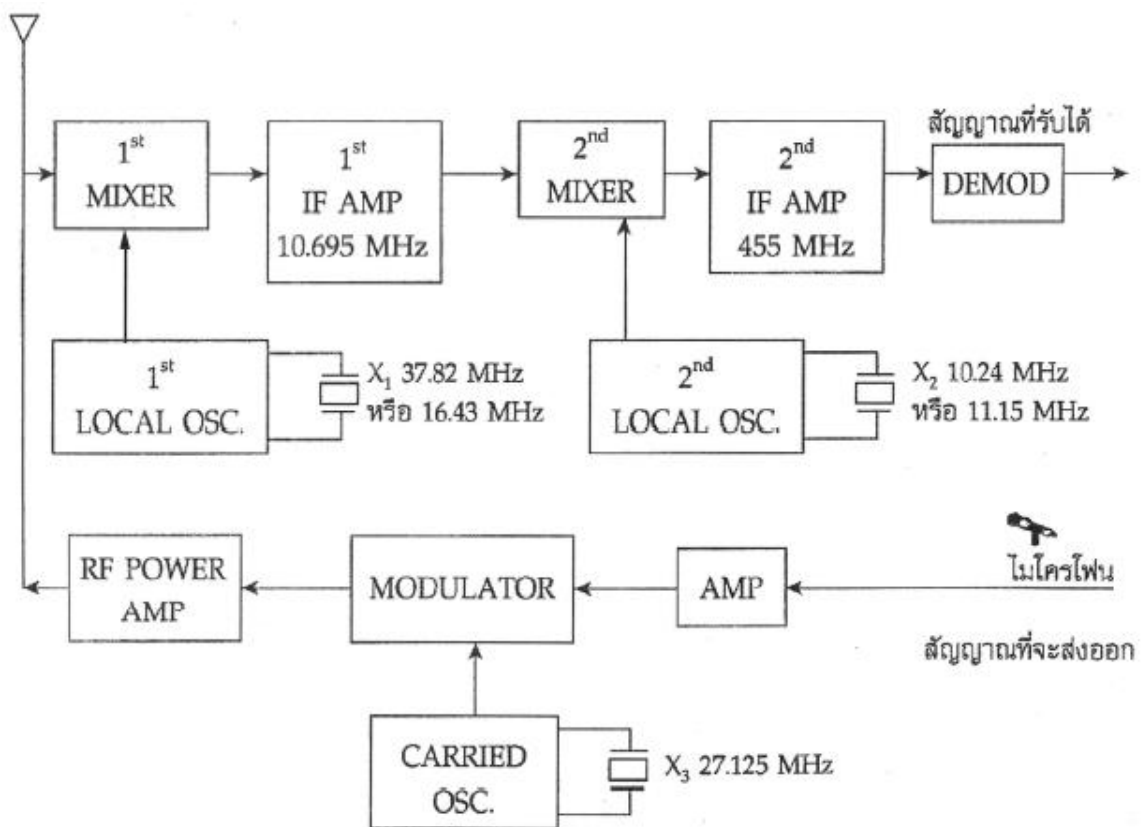
- เครื่องอินเวอร์เตอร์ (Inverter) คือ อุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ

## หลักการสังเคราะห์ความถี่

ในปัจจุบันเครื่องวิทยุคมนาคมมักจะใช้วงจรภาครับแบบซูเปอร์เฮเทอโรไดน์ (SUPERHETERODYNE) เพราะให้ความไวในการรับสูง และมีความสามารถในการเลือกรับที่ดี พิจารณาจากบล็อกไดอะแกรมของเครื่องวิทยุคมนาคมความถี่ ๒๗.๑๒๕ MHz แบบดับเบิลคอนเวอร์ชัน (DOUBLE CONVERSION) กล่าวคือ ใช้ความถี่ IF ๒ ความถี่ ในส่วนของเครื่องรับ ความถี่ IF แรก คือ ๑๐.๖๙๕ MHz LOCAL OSCILLATOR ตัวที่ ๑ ก็จะต้องผลิตความถี่ ๓๗.๘๒ MHz หรือ ๑๖.๔๓ MHz เพื่อนำไปผสมกับความถี่ ๒๗.๑๒๕ MHz แล้วจะได้ความถี่ IF ออกมาเป็น ๑๐.๖๙๕ MHz และ LOCAL OSCILLATOR ตัวที่ ๒ ก็จะต้องผลิตความถี่ ๑๐.๒๔ MHz หรือ ๑๑.๑๕ MHz ขึ้นมา เพื่อผสมกับความถี่ ๑๐.๖๙๕ MHz ให้ได้ความถี่

IF ตัวที่ ๒ เป็น ๔๕๕ kHz ส่วนทางด้าน OSCILLATOR ของเครื่องส่ง (CARRIER OSCILLATOR) ก็สร้าง ความถี่ ๒๗.๑๒๕ MHz แล้วนำไป MODULATE กับสัญญาณเสียงที่ต้องการจะส่งออกไป

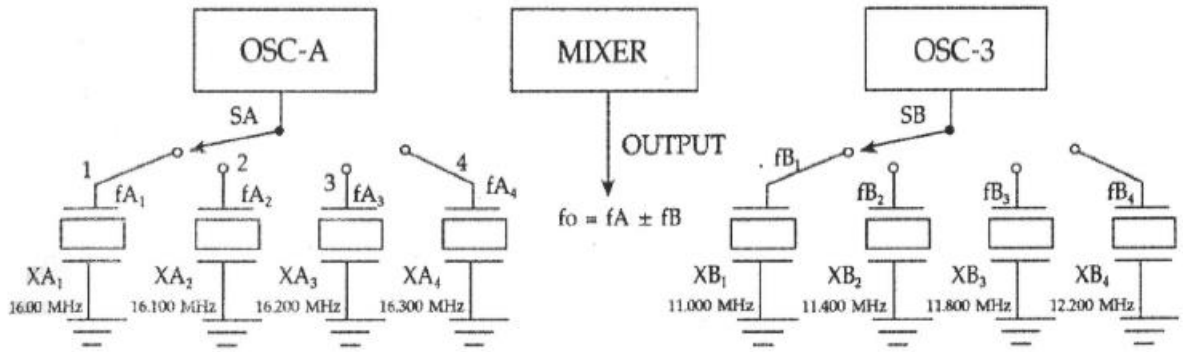
สมมติว่าต้องการเปลี่ยนช่องความถี่ของการรับ - ส่งเป็นความถี่ ๒๗.๒๕๐ MHz จะต้องเปลี่ยน ความถี่ของ LOCAL OSCILLATOR ตัวที่หนึ่งเป็น ๓๗.๙๔๕ MHz หรือ ๑๖.๕๕๕ MHz และเปลี่ยนความถี่ OSCILLATOR ของเครื่องส่งเป็น ๒๗.๒๕๐ MHz นั่นคือ ต้องใช้แร่บังคับความถี่ (CRYSTAL) ๒ ตัว ต่อ ๑ ช่อง ความถี่ ถ้าต้องการเครื่องวิทยุคมนาคมที่มีจำนวนช่องมาก ๆ ก็จะต้องใช้แร่บังคับความถี่จำนวนมาก เช่น ถ้าต้องการใช้ ๑๐๐ ช่อง ต้องใช้แร่บังคับความถี่ถึง ๒๐๐ ตัว และต้องใช้สวิทช์จำนวนมากอีกด้วย การใช้วิธีการ สังเคราะห์ความถี่ (FREQUENCY SYNTHESIZER) เข้าช่วย สามารถที่จะลดจำนวนแร่บังคับความถี่ลงได้ และมี ช่องใช้งานจำนวนมาก



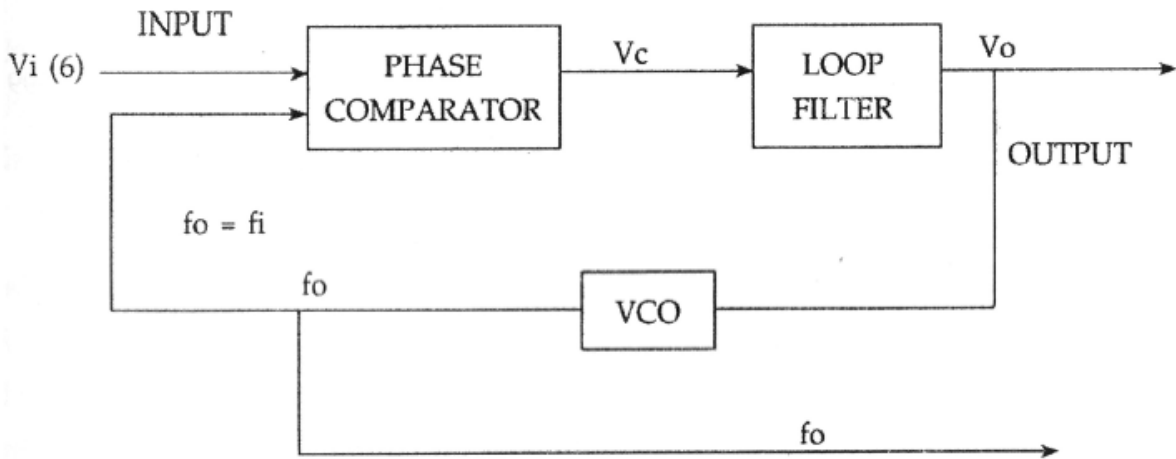
การสังเคราะห์ความถี่ (FREQUENCY SYNTHESIZER) อาจแบ่งตามลักษณะการทำงานได้ ๒ ชนิด คือ

๑. การสังเคราะห์ความถี่โดยตรง (DIRECT SYNTHESIZER) คือ การใช้ความถี่หลายค่ามาผสมกัน เพื่อให้ได้ความถี่ที่ต้องการ โดยปกติใช้แร่บังคับความถี่หลายชุด ตัวอย่างจากบล็อกไดอะแกรมข้างล่างนี้ OUTPUT ที่ได้รับจะมีความถี่ตั้งแต่ ๒๗.๐ ถึง ๒๘.๕ MHz หรือ ๓.๘ ถึง ๕.๓ MHz โดยสามารถเปลี่ยนความถี่ ได้ขึ้นละ ๑๐๐ kHz จำนวนแร่บังคับความถี่ของ OSCILLATOR A มีจำนวน  $m$  ตัว และ OSCILLATOR B มีจำนวน  $n$  ตัว จะได้จำนวนช่องเท่ากับ  $m \times n$  ช่อง





๒. การสังเคราะห์ความถี่โดยอ้อม (INDIRECT SYNTHESIZER) หรือ PHASE LOCK LOOP SYNTHESIZER ใช้หลักการของ PHASE LOCK LOOP (PLL) เป็นระบบป้อนกลับที่บังคับให้วงจร OSCILLATOR มีความถี่หรือเฟสเปลี่ยนแปลงไปตามความถี่ของเฟสของสัญญาณอ้างอิงภายนอก PLL ประกอบด้วย ภาคสำคัญ ๓ ภาค คือ ภาคเทียบเฟส (PHASE DETECTOR หรือ PHASE COMPARATOR) ภาค LOOP FILTER และภาค VOLTAGE CONTROL OSCILLATOR (VCO)

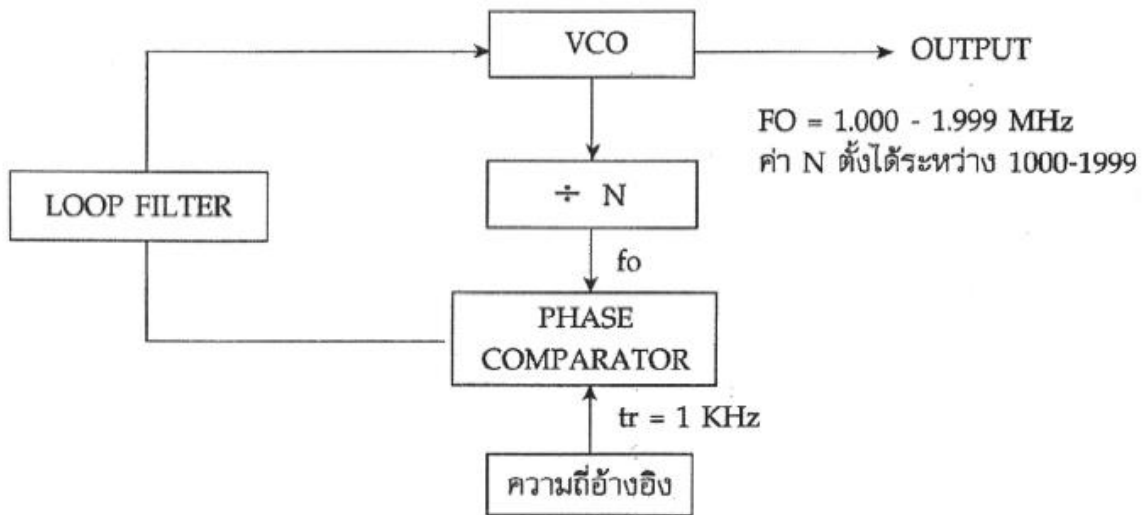


PHASE COMPARATOR จะเปรียบเทียบเฟสและความถี่ของ INPUT ( $f_i$ ) กับความถี่จาก VCO ( $f_o$ ) ซึ่ง PHASE COMPARATOR จะให้ OUTPUT เป็น VOLTAGE ที่แปรตามความต่างเฟสและความถี่ของ INPUT ทั้งสองเรียกว่า แรงดันคลาดเคลื่อน (ERROR VOLTAGE) แรงดันนี้จะป้อนให้กลับ LOOP FILTER ซึ่งเป็นวงจรกรองความถี่ต่ำที่จะกรองเอาแต่เฉพาะความถี่ต่าง ๆ ที่ต้องการ เพื่อไปควบคุมการ OSCILLATE ของ VCO ในลักษณะที่ลดความแตกต่างระหว่าง INPUT ( $f_i$ ) กับความถี่ของ OSCILLATOR ( $f_o$ ) จนกระทั่ง  $f_i = f_o$  สภาวะที่  $f_o = f_i$  นี้เรียกว่า สภาวะล็อก (LOCK) แต่ถ้า  $f_i$  มีค่าเปลี่ยนแปลงไป PHASE COMPARATOR ก็จะได้ค่า ERROR VOLTAGE ที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อบังคับให้ VCO เปลี่ยนความถี่ตามเพื่อให้เกิดสภาวะล็อกขึ้นอีก

เราสามารถนำเอา PLL ไปใช้ในการสังเคราะห์ หรือผลิตความถี่ที่มีความเที่ยงตรงและเสถียรภาพเทียบเท่าสัญญาณอ้างอิงได้ วงจรนี้เรียกว่า วงจรสังเคราะห์ความถี่ ระบบสังเคราะห์ความถี่ จะช่วยให้สามารถสังเคราะห์สัญญาณ OUTPUT (จาก VCO) ให้มีความถี่ตามที่ต้องการได้หลายความถี่ โดยมีความเที่ยงตรงและเสถียรภาพสูงเทียบเท่า CRYSTAL OSCILLATOR

## การใช้ PLL ในการสังเคราะห์ความถี่

ไม่ว่าระบบสังเคราะห์ความถี่จะมีความซับซ้อนเพียงใด เมื่อพิจารณาถึงกลไกไปจะพบว่า PLL เป็นหัวใจในการสังเคราะห์เสมอ บล็อกไดอะแกรมด้านล่างเป็นระบบการสังเคราะห์ความถี่อย่างง่าย ประกอบด้วย ๕ ภาค คือ ภาค VCO ซึ่งเป็น OSCILLATOR กำเนิดสัญญาณ OUTPUT ของระบบสังเคราะห์ความถี่ ภาคหาร N ทำหน้าที่หารความถี่แบบตั้งโปรแกรมให้หารด้วยค่าตัวเลขตามต้องการได้ ภาคกำเนิดความถี่อ้างอิงซึ่งอาจจะเป็น CRYSTAL OSCILLATOR หรือสัญญาณอื่น ๆ ภาคเทียบเฟส และภาค LOOP FILTER ซึ่งทำหน้าที่กรองเอาเฉพาะความถี่ต่ำไปใช้งาน



จากรูป จะเห็นว่าสัญญาณ INPUT ของภาค PHASE COMPARATOR มาจาก ๒ แหล่ง คือ จาก VCO ที่มีความถี่เท่ากับ  $f_o/N$  และจากภาคความถี่อ้างอิงซึ่งมีความถี่เท่ากับ  $f_r$  OUTPUT จากการเปรียบเทียบ คือ ผลต่างระหว่างสัญญาณ  $f_o/N$  กับ  $f_r$  ซึ่งจะกรองเอาเฉพาะความถี่ต่ำเท่านั้น เพื่อป้องกันการ OSCILLATE ของวงจร VCO ให้ทำการปรับแก้ความถี่ (หรือ เฟส) ให้ตรงจนกว่าความถี่ของสัญญาณทั้งสองจะเท่ากัน ในสภาวะล็อก (LOCK) ความถี่ของ VCO เมื่อผ่านวงจรหาร N จะเท่ากับความถี่อ้างอิง นั่นคือ

$$f_o = n f_r \quad (f_o/N = f_r)$$

กล่าวอีกนัยหนึ่ง OUTPUT จะมีความถี่เป็น N เท่าของความถี่อ้างอิง สมมติว่า  $f_r = 1 \text{ kHz}$

$N = 1000$  จะได้  $f_o = 1 \text{ MHz}$  ถ้า N เพิ่มขึ้นทีละ ๑

ค่า  $f_o$  จะเพิ่มขึ้นทีละ ๑ kHz ไปเรื่อย ๆ เป็น ๑.๐๐๑, ๑.๐๐๒, ๑.๐๐๓...MHz ตามลำดับ จากหลักการดังกล่าว ทำให้สามารถสร้างความถี่ขึ้นใช้งานได้มากมายหลายค่าตามที่ต้องการได้ อย่างไรก็ตาม วงจรสังเคราะห์ความถี่เพื่อใช้งานจริงนั้น อาจมีความแตกต่างจากที่กล่าวมานี้ คือมีความสลับซับซ้อนมากขึ้น เช่น อาจจะใช้การสังเคราะห์ความถี่แบบ HETERODYNE ซึ่งเป็นแบบที่นิยมใช้กันมาก เมื่อเข้าใจหลักการข้างต้นนี้แล้วก็สามารถทำความเข้าใจกับแบบอื่น ๆ ได้ไม่ยากนัก

ในการตั้งความถี่เพื่อใช้งานสำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมที่เป็นแบบสังเคราะห์ความถี่ (SYNTHESIZER) สามารถแบ่งออกได้เป็น ๓ ประเภทคือ

**๑. ประเภท PROGRAM ความถี่วิทยุจากภายนอกเครื่องหรือแบบสังเคราะห์ความถี่ประเภท ๑**  
จุดประสงค์ในการใช้เครื่องประเภทนี้ เพื่อใช้ในกิจการวิทยุสมัครเล่นและส่วนราชการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคง เช่น ทหาร ตำรวจ เป็นต้น เพราะผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนความถี่วิทยุใด ๆ ได้ง่ายด้วยตนเอง ถึงแม้จะไม่มีความรู้ทางช่างมาก่อน

๒. ประเภท PROGRAM ความถี่วิทยุใส่ภายในเครื่องหรือแบบสังเคราะห์ความถี่ประเภท ๒ เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทนี้ ไม่สามารถเปลี่ยนความถี่วิทยุใด ๆ ได้ในทันทีทันใดเหมือนประเภทที่ ๑ แต่จะต้องมีการศึกษาให้เข้าใจวิธีการเปลี่ยนความถี่วิทยุ จึงจะทำได้ สรุปแล้วผู้ใช้งานจะต้องมีความรู้ทางช่างเป็นอย่างดี

๓. ประเภท PROGRAM สำเร็จรูปใส่ภายในเครื่องหรือแบบสังเคราะห์ความถี่ประเภท ๒ เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทนี้ผู้ใช้ไม่สามารถเปลี่ยนความถี่วิทยุใด ๆ ได้ นอกเสียจากจัดหาเครื่องมือพิเศษมาเพื่อดำเนินการเปลี่ยนข้อมูลใน PROGRAM สำเร็จรูปนั้น ๆ หรือจัดซื้อ PROGRAM สำเร็จรูปจากต่างประเทศ นำเข้ามาเปลี่ยนแทน PROGRAM ของเดิม ซึ่งผู้ใช้งานต้องมีความรู้ในทางช่างเช่นเดียวประเภทที่ ๒ แต่ประเภทที่ ๓ มีความยุ่งยากมากกว่าประเภทที่ ๒

### การใช้และบำรุงรักษาเครื่องวิทยุคมนาคม

แม้ว่าเครื่องมือสื่อสารสมัยใหม่ สามารถนำมาใช้ในการติดต่อสื่อสารได้อย่างคล่องตัว มีประสิทธิภาพสูงเพียงใดก็ตาม เครื่องเหล่านี้ย่อมมีโอกาสชำรุดเสียหายได้โดยอาจชำรุดก่อนเวลาอันสมควร หรือชำรุดตามอายุการใช้งาน การชำรุดของเครื่องวิทยุคมนาคมก่อนเวลาอันสมควรนั้น ส่วนใหญ่เกิดจากผู้ใช้งานเป็นผู้ใช้กระทำ เช่น ความไม่เอาใจใส่ในการดูแลรักษา การใช้งานโดยไม่ถูกหลักวิชาการ เป็นต้น ส่วนการชำรุดตามอายุการใช้งาน ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับคุณภาพของเครื่อง อันเป็นผลมาจากเทคโนโลยีการผลิตของโรงงานผู้ผลิต เช่น เครื่องวิทยุคมนาคมแต่ละตราอักษรแต่ละรุ่น มีจุดอ่อนที่เสียหาย และความคงทนในการใช้งานไม่เหมือนกัน เป็นต้น

จึงควรทราบถึงหลักในการตรวจและบำรุงรักษาเครื่องวิทยุคมนาคมในเบื้องต้นไว้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการยืดอายุการใช้งานของเครื่องออกไปตามสมควร

๑. การจำแนกประเภทของเครื่องวิทยุคมนาคมและอุปกรณ์ร่วม เครื่องวิทยุคมนาคมในนี้หมายถึง “RADIO TELEPHONE” คือ เครื่องที่ติดต่อสื่อสารกันโดยใช้เสียงพูดเท่านั้น และจำแนกออกตามลักษณะการใช้งาน ได้แก่

๑.๑ เครื่องวิทยุคมนาคมชนิดมือถือ ปัจจุบันใช้กันอย่างแพร่หลาย พกพาง่าย มีความคล่องตัวและประสิทธิภาพสูง เป็นเครื่องที่สร้างปัญหาในทางกฎหมายและทางเทคนิคมากที่สุด ส่วนใหญ่เป็นเครื่องระบบ VHF/FM UHF/FM CB/AM และ CB/UHF กำลังส่งมีตั้งแต่ต่ำมาก ๆ จนถึง ๕ วัตต์



ภาพเครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดมือถือ

๑.๒ เครื่องวิทยุคมนาคมชนิดประจำที่ เป็นเครื่องที่ออกแบบมาเพื่อใช้ประจำที่ หรือใช้งานเป็นสถานีฐาน (Base Station) โดยเฉพาะอาจมีกำลังส่งสูงถึง ๑๐๐ วัตต์ หรือสูงกว่า ใช้เป็นสถานีแม่ข่ายติดต่อกับสถานีลูกข่าย ส่วนใหญ่เป็นเครื่องระบบ HF/SSB VHF/FM UHF/FM VHF/AM และ UHF/AM



ภาพเครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดประจำที่

๑.๓ เครื่องวิทยุคมนาคมชนิดเคลื่อนที่ เป็นเครื่องที่ออกแบบมาเพื่อติดตั้งในรถยนต์ ในเรือ หรืออากาศยานแล้วแต่กรณีเพื่อใช้งานเป็นสถานีเคลื่อนที่ (Mobile Station) โดยเฉพาะมีขนาดกระทัดรัดคล้ายวิทยุ/เทปดีทรอยนต์ กำลังส่งต่ำกว่า ๑๐๐ วัตต์ และสามารถนำมาดัดแปลงเป็นเครื่องติดตั้งประจำที่ได้ ส่วนใหญ่เป็นเครื่องระบบ VHF/FM VHF/AM UHF/FM และ HF/SSB เป็นต้น



ภาพเครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดเคลื่อนที่

๑.๔ อุปกรณ์ร่วม หมายถึง อุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งานร่วมกับเครื่องวิทยุคมนาคม อุปกรณ์บางอย่างเป็นอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกในการใช้งาน อุปกรณ์ที่ควรทราบ ได้แก่

- ปากพูด หูฟัง มีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า “SPEAKER MICROPHONE” เป็นอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกในการใช้งาน
- ลำโพงต่อภายนอกเครื่อง (EXTERNAL SPEAKER)
- ไมโครโฟนต่อภายนอกเครื่อง (EXTERNAL MICROPHONE)
- สายอากาศ มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับประเภทของเครื่องวิทยุคมนาคมและการใช้งาน
- สายนำสัญญาณมีหลายชนิด ขึ้นอยู่กับการใช้งาน โดยทั่วไปนิยมใช้สายนำสัญญาณเบอร์ RG-๕๘A/U และ RG-๘A/U หรือ RG-๘A
- เครื่องจ่ายไฟ ได้แก่ AC ADAPTER และแบตเตอรี่ ชนิดต่าง ๆ
- เครื่องประจุไฟให้กับแบตเตอรี่ (BATTERY CHARGER)
- เครื่องขยายกำลังส่งสัญญาณรับ-ส่ง (RF BOOSTER)
- สายล่อฟ้า และสายดิน ใช้ป้องกันการเสียหายของเครื่อง เนื่องจากฟ้าผ่าในฤดูฝน ฯลฯ

**๒. หลักการติดตั้งเครื่องวิทยุคมนาคม** การติดตั้งเครื่องวิทยุคมนาคมชนิดประจำที่และสถานีเคลื่อนที่มีสิ่งที่จะต้องทราบ ดังนี้

๒.๑ การวางแผนตั้งสถานีวิทยุคมนาคม การเลือกพื้นที่หรือบริเวณที่จะตั้งสถานีวิทยุคมนาคม ควรเลือกด้วยความระมัดระวัง ก่อนที่จะใช้งานจริง โดยคำนึงว่า เป้าหมายหลักของการตั้งสถานีวิทยุคมนาคม คือ การเป็นขั้วสื่อสารเชื่อมโยงระหว่างสถานที่ต่าง ๆ หรือการครอบคลุมพื้นที่เป้าหมายในการให้บริการ การเลือกพื้นที่ควรนำประเด็นดังต่อไปนี้มาใช้ประกอบการพิจารณา

- (๑) ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม ภูมิทัศน์ และผลกระทบเชิงสังคม
- (๒) ความปลอดภัย โดยเฉพาะความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์
- (๓) การรบกวนหรือการแทรกสอดทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Interference) และความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic compatibility)
- (๔) ความจุช่องสัญญาณที่มีอยู่ ณ สถานีวิทยุคมนาคมเดิม
- (๕) ความมีอยู่ของระบบไฟฟ้าและสาธารณูปโภคอื่น
- (๖) การเข้าถึงที่ตั้งสถานี
- (๗) สัญญาณรบกวนด้านไฟฟ้า
- (๘) ระยะห่างจากท่าอากาศยานหรือสนามบิน
- (๙) การขยายตัวของเมือง และชุมชนในบริเวณที่จะตั้ง
- (๑๐) ความคุ้มค่าในแง่เศรษฐศาสตร์

การแพร่กระจายคลื่นเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการตั้งสถานีวิทยุคมนาคมในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง โดยเฉพาะในกรณีของคลื่นวิทยุในความถี่ย่าน VHF และ UHF ซึ่งแพร่กระจายคลื่นในแนวเส้นตรง ซึ่งส่งผลถึงพื้นที่ครอบคลุมในการให้บริการ สถานีที่มีความสูงมากกว่าย่อมมีพื้นที่ครอบคลุมในการให้บริการกว้างกว่า

ในการออกแบบสถานีวิทยุคมนาคม ต้องตระหนักว่าสิ่งกีดขวาง เป็นต้นว่า เนินเขาหรือตึกอาจทำให้ระยะทางในการแพร่กระจายคลื่นลดลง แม้ว่าจะได้รับผลจากการสะท้อน (Reflection) และการเบี่ยงเบน (diffraction) อยู่บ้าง แต่ก็ช่วยได้ไม่มากนัก ดังนั้น อาจมีความจำเป็นที่ต้องเพิ่มความสูงให้มากขึ้น เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการ ถ้ามีสิ่งกีดขวางอยู่ในบริเวณนั้น อีกทั้ง ตึกที่มีผนังห่อหุ้มชั้นนอกเป็นโลหะ อาจส่งผลให้เกิดการดูดกลืนสัญญาณคลื่นวิทยุ ทำให้สัญญาณอ่อนลงกว่าที่คาดการณ์ไว้ก็เป็นได้

๒.๒ ผู้ประสงค์จะตั้งสถานีวิทยุคมนาคม ควรพิจารณาที่จะเลือกใช้สถานีร่วมกับสถานีอื่นที่มีอยู่ก่อนแล้ว หากสามารถกระทำได้ในทางปฏิบัติ ทั้งนี้ อาจต้องคำนึงถึงประเด็นค่าใช้จ่าย ลักษณะทางเทคนิคของสถานีที่มีอยู่เดิมและที่จะตั้งใหม่ พื้นที่ใช้สอย ความคงทนแข็งแรงของเสา โครงสร้างและตัวตึก รวมทั้งอุปกรณ์ที่จะต้องติดตั้งเพิ่มเติมด้วย

แม้ว่าการตั้งสถานีบนที่สูงจะได้เปรียบในแง่ของพื้นที่การให้บริการแต่ก็มีข้อจำกัดในเรื่องของการเข้าถึงสถานีดังกล่าวด้วยเช่นเดียวกัน

ในกรณีของสถานีที่ตั้งบนเขา จำเป็นต้องมีการปรับพื้นที่ และการสร้างถนนเข้าถึงพื้นที่นั้น

ในกรณีของสถานีที่ตั้งบนตึก จำเป็นต้องมีช่องทางในการเข้าถึงเพื่อสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ รวมทั้งการใช้งานและบำรุงรักษาตลอด ๒๔ ชั่วโมง

ควรคำนึงในประเด็นอื่นที่อาจเกิดขึ้น เช่น ภัยพิบัติทางธรรมชาติ หรือไฟไหม้ และที่ตั้งสถานีวิทยุคมนาคมต้องมีสาธารณูปโภคครบครัน ทั้งในส่วนของไฟฟ้า ประปา ระบบบำบัดของเสีย

๒.๓ การขออนุญาตตั้งสถานีวิทยุคมนาคมในเขตปลอดภัยในการเดินอากาศ ในการเลือกที่ตั้งสถานีวิทยุคมนาคมนั้น หากอยู่ใกล้กับท่าอากาศยานหรือสนามบิน จำเป็นต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการเดินอากาศด้วย เนื่องจากเสาหรือหอคอยที่สูงเกินไปอาจเป็นอันตรายต่อการเดินอากาศ ดังนั้น ในการขออนุญาตตั้งสถานีวิทยุคมนาคมในเขตบริเวณใกล้กับสนามบิน ผู้ขออนุญาตจะต้องตรวจสอบดูว่า สถานที่ในการตั้งสถานีวิทยุคมนาคมอยู่ในเขตปลอดภัยในการเดินอากาศหรือไม่ โดยสามารถตรวจสอบได้จากกรมการขนส่งทางอากาศ หากสถานที่ที่ตั้งสถานีวิทยุคมนาคมอยู่ในเขตปลอดภัยในการเดินอากาศ ให้ผู้ยื่นขออนุญาตยื่นขออนุญาตก่อสร้าง ณ ที่ทำการสนามบินนั้น ๆ และให้ส่งหลักฐานการอนุญาตให้ก่อสร้างส่งให้สำนักงาน กสทช. พิจารณาอนุญาตให้ตั้งสถานีวิทยุคมนาคมต่อไป

๒.๔ การติดตั้งโดยเฉพาะในเรือและในรถยนต์ ต้องติดตั้งให้มั่นคงแข็งแรง และสามารถถอดออกมาซ่อมปรับแต่งได้โดยง่าย

๒.๕ สายต่อไฟบวก-ลบจากแบตเตอรี่ ควรมีตัวลัดฟิวส์ต่ออนุกรม อยู่ภายนอกเครื่องเพื่อสะดวกในการเปลี่ยนฟิวส์ใหม่ ในกรณีที่ฟิวส์ของเดิมขาดวงจรและสายดังกล่าวจะต้องมีความยาวเพียงพอ ไม่สั้นจนเกินไป รวมทั้งสายต่อลำโพงภายนอกด้วย (สายต่อไฟบวกใช้สายสีแดง สายต่อไฟลบใช้สายสีดำ)

๒.๖ สายต่อไฟบวก-ลบ และสายลำโพง ควรทำเป็นปลั๊กเสียบ เพื่อความสะดวกในการถอดเครื่องออกไปตรวจซ่อม ปรับแต่ง หรือนำไปใช้เป็นเครื่องประจำที่ชั่วคราว

๒.๗ เครื่องติดตั้งประจำที่ ควรอยู่ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิประมาณ ๒๕ องศาเซลเซียส และปราศจากเสียงรบกวนใด ๆ

๒.๘ การติดตั้งต้องหลีกเลี่ยงแหล่งความร้อน แหล่งน้ำใดๆ เพราะความร้อนที่สูงมาก ๆ จะทำให้เครื่องชำรุดหรือเสื่อมสภาพได้ รวมทั้งน้ำ อาจจะเป็นน้ำฝน ใช้น้ำเค็ม หรือน้ำที่ฉีดล้างรถมีโอกาสเข้าสู่เครื่องวิทยุคมนาคม และทำให้เครื่องชำรุดได้โดยง่าย

๒.๙ การติดตั้งสายอากาศ (Antenna) ของสถานีฐาน (Base Station) ควรมีสายล่อฟ้าเพื่อป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าและควรมีสายดินเพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วลงแทนเครื่อง ส่วนเครื่องวิทยุคมนาคมที่ติดตั้งในเรือ สามารถใช้เครื่องยนต์ของเรือต่อกับสายล่อฟ้า และใช้น้ำแทนสายดินได้

๒.๑๐ ต้องหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีความอับชื้น มีฝุ่นละอองมาก เพราะสภาพดังกล่าวจะทำให้เครื่องชำรุดก่อนกำหนด ดังนั้น พื้นที่ติดตั้งเครื่องต้องเป็นห้องที่อากาศถ่ายเทได้ดีหรือเป็นห้องควบคุมอุณหภูมิตามที่ระบุในข้อ ๒.๗

๒.๑๑ การติดตั้งสายอากาศ (Antenna) ของสถานีเคลื่อนที่ (Mobile Station) ที่ติดตั้งในรถยนต์ บางแบบปรับความยาวของสายอากาศ โดยใช้สายอากาศหลายท่อนต่อกัน และมีสกรูทกเหลี่ยมขันยึดด้วยประแจหกเหลี่ยมขนาดเล็ก ลักษณะเช่นนี้ ต้องขันให้แน่น เพราะโอกาสหลุดหายของสายอากาศท่อนบนสุดมีได้มาก ในกรณีที่รถยนต์คันนั้นต้องขับไปในพื้นที่กันดาร พื้นที่ที่เป็นป่าหรือขับด้วยความเร็วสูง แรงลมมีโอกาสทำให้สายอากาศบางส่วนหลุดหายได้

๒.๑๒ เครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดเคลื่อนที่ ที่ติดตั้งในเรือและรถยนต์ ต้องมีอุปกรณ์กรองสัญญาณรบกวนจากหัวเทียน และจานจ่ายซึ่งสามารถแพร่คลื่นวิทยุรบกวนในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (EMI = ELECTRO MAGNETIC INTEREERENCE) มากวนภาครับของเครื่องวิทยุคมนาคม อันเป็นอุปสรรคในการติดต่อสื่อสาร



๒.๑๓ เครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดติดตั้งประจำที่ นอกจากจะใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ V ๕๐ Hz แล้ว ควรเป็นเครื่องที่สามารถใช้กับไฟ DC ๑๒ V จากแบตเตอรี่รถยนต์ได้ ประโยชน์ที่ได้รับคือ เมื่อไฟฟ้า ๒๒๐ V ๕๐ Hz ไม่จ่ายมา (ไฟดับชั่วคราว) เครื่องวิทยุคมนาคมก็สามารถใช้งาน รับ-ส่งข่าวสารได้

๓. การตรวจซ่อมและบำรุงรักษาเบื้องต้น เครื่องวิทยุคมนาคมที่ใช้ในหน่วยของรัฐนั้น ส่วนใหญ่เป็นเครื่องระบบ HF/SSB VHF/FM UHF/FM และเครื่อง CB เครื่องทุกเครื่องมีโอกาสชำรุดเสียหายได้ ดังนั้น ความรู้ในการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาเบื้องต้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งซึ่งอาจแบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน ดังนี้

๓.๑ การตรวจซ่อมบำรุงรักษาขณะที่เครื่องยังใช้งานได้เป็นปกติ หมายถึง การปฏิบัติการ ในขณะที่เครื่องวิทยุคมนาคมและอุปกรณ์ประกอบการใช้งานยังไม่ชำรุดเสียหาย กล่าวคือ ยังสามารถใช้รับ-ส่งข่าวสารได้ เป็นการช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องและอุปกรณ์ประกอบการใช้งานให้นานออกไปอีก เป็นการประหยัดงบประมาณ ทุกคนสามารถปฏิบัติได้ โดยเพียงแต่ให้มีความละเอียดเอาใจใส่อย่างสม่ำเสมอ ดังนี้

(๑) ระวังการทำให้เครื่องตกหล่นจากที่สูงลงสู่พื้นแข็ง โดยเฉพาะเครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดมือถือมีโอกาสชำรุดแตกหักเสียหายได้ ถ้าทำตกหล่นบ่อย ๆ ควรมีของหนังใส่เครื่องจะช่วยบรรเทาความเสียหายได้มาก

(๒) ระวังอย่าให้น้ำเข้าเครื่องหรือทำเครื่องตกน้ำ ตลอดจนเก็บเครื่องไว้ในที่มีความอับชื้น หรือติดตั้งเครื่องไว้ในใกล้แหล่งความร้อน เช่น แสงแดด ปัจจัยเหล่านี้จะทำให้อุปกรณ์ภายในเครื่องเสื่อมสภาพเร็วกว่าปกติ อาการเสียในภาครับหรือภาคส่ง เช่น ความถี่ใช้งานคลาดเคลื่อน กำลังส่งลดน้อยลง เป็นต้น

(๓) สายต่อแบตเตอรี่ขั้วบวก-ลบที่จ่ายไฟเข้าเครื่องวิทยุคมนาคมรวมทั้งขั้วบวก-ลบแบตเตอรี่รถยนต์ ต้องคอยตรวจดูว่าขั้วต่อกับสายไฟหลวมหรือไม่ และมีสารเคมีสีขาว-เขียว ฟ้ำ จับที่ขั้วแบตเตอรี่หรือไม่ ถ้ามีต้องขัดออก แล้วใช้จาระบีที่ขั้วแบตเตอรี่ เพื่อป้องกันอาการดังกล่าว และถ้าเป็นรังถ่านของเครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดมือถือต้องหมั่นตรวจตราดูว่ามีสนิมสีเขียว-ฟ้า จับที่ขั้วบวก-ลบของรังถ่านหรือไม่ ถ้ามี ต้องขัดออก แล้วใช้สเปรย์ล้างคอนแทค หรือใช้แอลกอฮอล์เช็ดขั้วโลหะของรังถ่านให้สะอาด

(๔) เครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดประจำที่ที่ใช้งานเป็นเวลานาน ๆ ควรทำความสะอาด ปิดฝุ่นละอองออกจากเครื่อง โดยใช้แปรงขนอ่อน เครื่องเป่าลม น้ำยาทำความสะอาด และเพื่อป้องกันความผิดพลาด ก่อนทำความสะอาดให้ตัดวงจรไฟที่จ่ายเข้าเครื่องเสียก่อน

(๕) สายอากาศและสายนำสัญญาณที่ใช้ต้อง MATCHING กับเครื่องวิทยุคมนาคม ไม่ควรนำสายอากาศและสายนำสัญญาณที่ผิดแบบมาใช้ เนื่องจากจะทำให้เกิดการ MISMATCH มีผลให้ประสิทธิภาพในการรับ-ส่งด้อยลง และวงจรภาคส่งจะชำรุดก่อนกำหนดเวลาอันควร ตัวอย่าง เช่น สายอากาศที่ใช้กับเครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดมือถือ ความถี่ ๑๖๒.๑๕๐ MHz จะนำสายอากาศย่านความถี่ ๑๔๔-๑๔๖ MHz มาใช้แทนย่อมเกิดการ MISMATCH ได้ เป็นต้น

(๖) รอยต่อต่าง ๆ ของสายอากาศ ขั้วต่อไมโครโฟน ต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่หลุดหลวม โดยเฉพาะอย่างยิ่งรอยต่อระหว่างสายอากาศกับสายนำสัญญาณ และจุดต่อระหว่างขั้วต่อของสายอากาศกับเครื่องวิทยุคมนาคมจะหลุดหลวมขณะทำการรับ-ส่งไม่ได้ เครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดมือถือมักมีปัญหาเกี่ยวกับขั้วต่อสายอากาศที่ตัวเครื่องหลวมได้ง่าย



(๗) ปุ่มกด ปุ่มปรับ ปุ่มหมุนต่างๆ เหล่านี้ จะมีขนาดเล็กกลางสำหรับเครื่องรุ่นใหม่ ดังนั้น การใช้งานควรใช้ตามปกติ ไม่ควรปรับกดหรือหมุนปรับแต่งด้วยความรุนแรง นอกจากนี้เครื่องประจำที่ รุ่นเก่า ที่มีขนาดเครื่องใหญ่และมีกลไกบางส่วนที่มีการเคลื่อนไหว เสียดสี ควรมีการหยอดน้ำมันหล่อลื่นเป็นครั้งคราว

(๘) แบตเตอรี่นิเกิล-แคดเมียมที่ใช้กับเครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดมือถือ ต้องทำการประจุไฟอย่างสม่ำเสมอตามหลักวิชาการ นอกจากนี้แรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้กับเครื่องวิทยุคมนาคม ต้องมีค่าตรงตามทีละระบุในหนังสือคู่มือ เช่น ๗.๒ V ๑๒ V ๒๔ V ห้ามจ่ายแรงดันไฟฟ้าเกินกว่าที่กำหนด จะทำให้เครื่องชำรุดได้ และการต่อสายจ่ายแรงดันไฟฟ้าต้องต่อขั้วบวก-ลบเข้าเครื่องให้ถูกต้อง การต่อกลับขั้วอาจทำให้เครื่องชำรุดได้เช่นกัน

(๙) อุปกรณ์ร่วม ได้แก่ หูฟัง ไมโครโฟน ฯลฯ การจับถือต้องปฏิบัติด้วยความระมัดระวัง ไม่ควรให้ตกหล่นกระทบพื้น ซึ่งอาจจะทำให้อุปกรณ์ดังกล่าวชำรุดได้ง่ายเหมือนกับเครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดมือถือ

(๑๐) การติดต่อสื่อสาร ควรกระทำโดยใช้เวลาสั้น รวดเร็ว ได้ใจความ ไม่ควรกดคีย์ไมโครโฟนนานเกินไป เพราะเครื่องส่งจะทำงานหนักและอาจชำรุดได้ง่าย และยังเป็นภาระสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าและสิ้นเปลืองแบตเตอรี่ ห้ามส่งข่าวสารออกอากาศโดยที่ไม่ได้ต่อสายอากาศเข้ากับเครื่องวิทยุคมนาคม นอกจากจะส่งข่าวสารไม่ได้แล้วยังทำให้ภาคส่งของเครื่องชำรุดอีกด้วย

(๑๑) เครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดมือถือ ในปัจจุบันแทบทุกรุ่น รวมทั้งชนิดเคลื่อนที่ที่ติดตั้งในรถยนต์ ในเรือ และชนิดประจำที่บางตราอักษร จะมีปุ่มปรับแต่ง กำลังส่งสูง-ต่ำ (H/L หรือ HI-LOW) ถ้าในระยะการติดต่อไม่ไกลนัก ควรใช้กำลังส่งต่ำเพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้า และยืดอายุการใช้งานของเครื่องออกไป

(๑๒) เครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดประจำที่และเคลื่อนที่ที่ติดตั้งประจำที่ในรถยนต์ และในเรือ ควรตั้งให้เป็นที่ไม่ควรเคลื่อนย้ายบ่อย ๆ ถ้าจำเป็นต้องการเคลื่อนย้ายให้ปฏิบัติด้วยความระมัดระวัง

(๑๓) ผู้ใช้หรือเจ้าของเครื่องต้องศึกษาให้เข้าใจถึงวิธีการใช้เครื่องที่มีอยู่ ได้แก่ การใช้ปุ่มปรับต่าง ๆ หน้าเครื่องและหลังเครื่อง เพื่อการใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและไม่เกิดความผิดพลาดจนเครื่องชำรุดก่อนเวลาอันควร วิธีการศึกษาทำได้โดยดูจากหนังสือคู่มือที่แนบมากับเครื่อง หรือปรึกษาขอคำแนะนำจากผู้ที่มีความรู้

(๑๔) ในขณะที่ฝนตกฟ้าคะนอง ควรงดเว้นการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานไฟฟ้า ๒๒๐ V ให้ถอดปลั๊กไฟและสายอากาศออก

(๑๕) ต้องเอาใจใส่ดูแลรักษาเสาอากาศให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย สายสลิงต้องให้ตั้งอยู่เสมอ เกลียวแรงต้องทาสารกันสนิมไว้ด้วย รอบเสาและฐานสมอบกทั้ง ๓ ด้าน ต้องทำรั้วเหล็กล้อมรอบ และทาสีสะท้อนแสงให้เห็นชัดเจนเพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากยานพาหนะ

(๑๖) ตรวจสอบไฟแดงยอดเสาว่าอยู่ในสภาพเรียบร้อยติดสว่างหรือไม่

(๑๗) หมั่นตัดต้นไม้หรือเถาวัลย์ที่ไปทับและเกาะสายสลิงหรือเสาอากาศ อันเป็นเหตุให้สายสลิงเป็นสนิมผุกร่อน เมื่อเกิดพายุพัดอาจทำให้เสาอากาศโค่นล้มลงได้ นอกจากนี้การตัดต้นไม้หรือเถาวัลย์เหล่านี้ ยังช่วยป้องกันอันตรายจากสัตว์มีพิษบางชนิด เช่น งู มีให้ไปอาศัยอยู่ได้

(๑๘) ห้ามนำดิน อิฐ หิน ปูน ทราย หรือวัสดุอื่นใดไปทับถมชุดสมอบกที่ยึดเสาอากาศ เพราะจะทำให้ไม่สามารถปรับความตั้งของสายสลิงได้

(๑๙) ห้ามนำเศษขยะไปทิ้งแขวนไปเผาบริเวณที่แนวสายสลิงซึ่งผ่าน

(๒๐) สายนำสัญญาณที่ต่อระหว่างสายอากาศกับเครื่องวิทยุคมนาคม และสายนำสัญญาณนั้นอยู่ภายนอกอาคาร และติดตั้งใช้งานมานานกว่า ๑๐ ปีขึ้นไป ควรมีการตรวจสอบและเปลี่ยนสายนำสัญญาณใหม่ เนื่องจากเป็นไปได้ที่สายนำสัญญาณนั้นเสื่อมสภาพหมดอายุการใช้งาน ซึ่งมีผลทำให้การรับ-ส่งด้อยลง

(๒๑) อาการบกพร่องใด ๆ ที่เกิดกับเครื่องวิทยุคมนาคมให้ตรวจสอบให้แน่ก่อนว่าเป็นอาการเสียแน่หรือไม่ ไม่ควรทำการปรับแต่งวงจรภายในเครื่องโดยไม่มีเครื่องมือที่พร้อมเพียง เพราะอาจทำให้เครื่องชำรุดมากกว่าเดิม ควรใช้ช่างซ่อมวิทยุคมนาคมโดยเฉพาะเป็นผู้ดำเนินการตรวจสอบ

(๒๒) บุคคลอื่นในหน่วยงานหรือจากหน่วยงานอื่น ไม่ควรให้เข้ามายุ่งเกี่ยวกับเครื่องวิทยุคมนาคมที่ท่านดูแลรับผิดชอบ เพราะอาจเกิดความเสียหายโดยคาดไม่ถึงได้ และในห้องวิทยุควรเตรียมน้ำยาเคมีดับเพลิงไว้ให้พร้อม

๓.๒ การตรวจสอบบำรุงรักษาขณะที่เครื่องชำรุด หมายความว่า ได้มีการตรวจสอบจนแน่ชัดแล้วว่าเครื่องชำรุด อาจจะเป็นในอาการเครื่องไม่ทำงานหรือทำงานเป็นบางส่วน แต่มีผลให้การติดต่อรับ-ส่งข่าวสารต้องหยุดชะงัก อาการเสียของเครื่องนั้นมีหลายอาการขึ้นอยู่กับโครงสร้างของเครื่องแต่ละรุ่นและตราอักษร ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะอาการเสียที่คล้ายคลึงกัน หรือเหมือนกันโดยส่วนรวม ซึ่งพอจะสรุปได้ ดังนี้

(๑) เครื่องไม่ทำงาน หมายถึง เมื่อจ่ายไฟฟ้าเข้าเครื่องแล้ว หลอดหน้าปัทม์ไม่สว่าง ไม่มีเสียงใด ๆ ออกที่ลำโพง ตัวหน้าปัทม์ไม่แสดงความถี่วิทยุ เป็นต้น การตรวจสอบเบื้องต้นควรตรวจสอบ ดังนี้

- แบตเตอรี่อาจไม่มีแรงดันไฟฟ้า เนื่องจากยังไม่ได้ประจุไฟหรือแบตเตอรี่ชำรุด เครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดมือถือส่วนใหญ่จะมีปัญหาเรื่องชุดแบตเตอรี่ นิเกิล-แคดเมียม ที่ใช้กับเครื่องมากที่สุด

- สายไฟที่ต่อจากแบตเตอรี่หรือต่อจากเครื่องจ่ายไฟอาจหลุดหลวมเกิดสนิมหรือต่อผิดขั้ว หรือเครื่องจ่ายไฟชำรุด

- สวิตช์เปิด-ปิดไฟเข้าเครื่องอาจอยู่ในตำแหน่ง OFF หรือ สวิตช์ชำรุด

- ฟิวส์เครื่องอาจขาดวงจร ถ้าฟิวส์ขาดวงจรให้หาฟิวส์ขนาดเท่าของเดิมมาทำการเปลี่ยน ถ้าฟิวส์ยังขาดอีกหรือเครื่องยังคงไม่ทำงาน ต้องตรวจสอบโดยละเอียดต่อไป ในกรณีที่มีฟิวส์ตัวใหม่ขาด ห้ามใส่ฟิวส์ที่ทนกระแสไฟฟ้ามากกว่าของเดิมลงไปอีกเป็นอันขาด

- ถ้าเป็นเครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดมือถือ การทำตกหล่นจากที่สูงบางครั้งจะทำให้เกิดอาการนี้ได้มาก ส่วนใหญ่เกิดจากวงจรภายในเครื่องแตกหัก เนื่องจากเครื่องมีขนาดเล็ก

เมื่อได้ตรวจสอบเบื้องต้นแล้วไม่พบสาเหตุที่เสีย ขั้นต่อไปต้องไขว้วงจรของรุ่นนั้น ๆ ตรวจสอบร่วมกับเครื่องมือวัดโดยละเอียดต่อไป

(๒) เครื่องทำงานแต่รับ-ส่งไม่ได้ อาการเสียนี้ มีผลเหมือน (๑) คือการรับส่งข่าวสารกระทำไม่ได้ แต่จากการตรวจสอบเบื้องต้นพบว่าไฟเข้าเครื่องแล้ว เช่น ตัวเลขหน้าปัทม์ปรากฏ หรือมีเสียงซู่ซ่า ออกลำโพง ลักษณะเช่นนี้ต้องทำการตรวจสอบโดยละเอียด โดยใช้วงจรของเครื่องรุ่นนั้น และใช้เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่มีอยู่ตรวจสอบเป็นขั้นตอนต่อไป อาการนี้เท่าที่เคยตรวจพบ IC วงจร CPU ชำรุด จะสั่งการจากปุ่มปรับหน้าเครื่องไม่ได้ หรืออาจเกิดจากผู้ใช้งานรายตั้งความถี่ใช้งานแบบ OUT OF RANGE

(๓) รับได้-ส่งไม่ได้ อาการนี้มีวิธีทดสอบได้อย่างง่าย คือ ทดลองส่งออกอากาศ โดยให้เครื่องวิทยุคมนาคมเครื่องอื่นในสถานีเดียวกันจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ เครื่อง ตั้งความถี่วิทยุรับ ถ้ารับไม่ได้ทั้ง ๆ ที่อยู่ห่างกันเป็นระยะทางไม่กี่เมตร แสดงว่าภาคส่งชำรุด การตรวจวัดอย่างแน่นอนต้องใช้ RF POWER METER ตรวจวัดกำลังส่งจึงจะได้ข้อสรุปที่แน่นอน

(๔) ส่งได้-รับไม่ได้ อาการนี้มีสิ่งปรากฏให้ทราบ ๒ ลักษณะ คือ ไม่มีเสียงซู่ซ่า หรือเสียงใด ๆ ออกที่ลำโพง และอาจมีเสียงซู่ซ่าออกลำโพงบ้าง แต่ยังคงรับข่าวสารไม่ได้ กรณีที่ไม่มีเสียงใด ๆ ออกที่ลำโพงแสดงว่าวงจรภาคขยายเสียงของภาครับชำระ อาจเกิดจากลำโพงขาดหรืออุปกรณ์ในวงจรขยายเสียงตัวใดตัวหนึ่งชำระ และถ้ามีเสียงซู่ซ่าดังออกมาที่ลำโพงแสดงว่าภาคขยายเสียงใช้งานได้ ความบกพร่องอาจเกิดจาก ภาค IF หรือส่วนอื่น ๆ ของภาครับ อันเกิดอาการที่เรียกว่า LOW SENSITIVITY (ความไวในการรับลดลง) ซึ่งทดสอบได้โดยใช้เครื่องวิทยุคมนาคมเครื่องอื่นที่อยู่ในข่ายเดียวกัน ตั้งใกล้กันทดลองส่งออกอากาศ ถ้าเครื่องที่ชำระรับสัญญาณได้แต่ไม่สามารถรับสัญญาณที่อยู่ไกลออกไปมาก ๆ ได้ แสดงว่าเครื่องนั้น ๆ เกิดอาการ LOW SENSITIVITY ซึ่งแก้ไขได้ด้วยการซ่อมปรับแต่งภาครับใหม่ทั้งหมด แต่ก่อนที่จะซ่อมหรือปรับแต่งให้ทดลอง ปรับแต่งปุ่มปรับ SQUELCH (SQL) หรือปรับปุ่ม RF GAIN ซึ่งเป็นปุ่มปรับหน้าเครื่องเสียก่อน

(๕) รับ-ส่งได้ในระยะใกล้ ๆ อาการนี้มีโอกาสชำระได้ทั้งระบบสายอากาศและเครื่องวิทยุคมนาคม การทดสอบทำโดยนำเครื่องวิทยุคมนาคมเครื่องอื่นในข่ายเดียวกัน มาทำการทดลองส่งออกอากาศถ้าสามารถรับ-ส่งได้เป็นปกติแสดงว่า ปัญหาอยู่ที่เครื่องวิทยุคมนาคม ซึ่งต้องตรวจสอบโดยละเอียดต่อไป ถ้าปัญหาอยู่ที่ระบบสายอากาศให้ตรวจว่า สายนำสัญญาณปลายที่ต่อกับสายอากาศหลวมมีสนิมผุกร่อนหรือไม่ สายอากาศหักถูกทิศทางหรือไม่ การตรวจซ่อมอาการนี้ต้องใช้เครื่องมือวัดหลายอย่าง เช่น RF POWER METER, SWR METER, FREQUENCY COUNTER เป็นต้น

(๖) ส่งได้ในระยะใกล้ ๆ – รับปกติ ส่วนใหญ่จะชำระที่ภาคส่งของเครื่องวิทยุคมนาคม การตรวจสอบทำโดยวัดกำลังส่งด้วย RF POWER METER ถ้าวัดกำลังส่งได้ต่ำมากผิดปกติกว่าที่เคยวัดได้ แสดงว่าภาค RF POWER AMP บกพร่อง (ในกรณีที่เครื่องใช้งานร่วมกับ RF BOOSTER ให้ตรวจ RF BOOSTER ด้วย) อาจเกิดจาก IC PA ชำระ หรือ ภาค RF DRIVER ชำระหรือกำลังส่งลดลงเอง เนื่องจากอายุการใช้งานซึ่งจำเป็นต้องปรับแต่งภาคส่งใหม่ทั้งหมด โดยใช้เครื่องมือวัดประกอบการปรับแต่ง เช่น ใช้เครื่อง SPECTRUM ANALYZER ตรวจวัดค่า SPURIOUS EMISSION ขณะปรับแต่งกำลังส่ง เป็นต้น นอกจากนั้นอาการนี้อาจเกิดจากสายอากาศ สายนำสัญญาณ และเครื่องวิทยุคมนาคม MISMATCH ซึ่งต้องตรวจสอบโดยละเอียดต่อไป

(๗) ปรับเสียงซู่ซ่าไม่ได้ อาการนี้ส่วนใหญ่เกิดกับเครื่องที่มีปุ่มปรับ SQUELCH ในขณะที่มีสัญญาณเข้ามาจะสามารถรับฟังได้เป็นปกติ แต่เสียงซู่ซ่าจะดังรบกวนในช่วงที่ STANDBY และไม่สามารถปรับปุ่ม SQUELCH ให้เสียงซู่ซ่าหายไปได้ ต้องปรับลดปุ่มปรับแรงเสียงตั้ง-ค้อย (VOLUME CONTROL) แทน การตรวจซ่อมต้องดูรายละเอียดของวงจร SQUELCH ของเครื่องแต่ละรุ่น โดยมีคู่มือวงจรประกอบการซ่อม ถ้าเป็นเครื่องฯ ชนิดมือถืออาการนี้อาจเกิดจากแบตเตอรี่ที่ใช้ใกล้หมดพลังงานจะเกิดอาการนี้ให้ได้ยินอย่างชัดเจน

(๘) ตัวเลขหน้าปัทม์ลบลื่อน เครื่องรุ่นใหม่ปัจจุบันจะแสดงความถี่วิทยุใช้งานและการทำงานอื่น ๆ ของเครื่อง โดยใช้อุปกรณ์ LCD สามารถแสดงผลเป็นตัวเลข หรือตัวอักษรภาษาอังกฤษหรือสัญญาณใด ๆ ก็ตามที่ผู้ใช้ ตลอดจนช่างซ่อมสามารถเข้าใจได้ อุปกรณ์นี้จะเสียเองตามอายุการใช้งานซึ่งไม่แน่นอน ลักษณะที่ปรากฏให้เห็นคือ มีสีดำปรากฏเลอะเทอะมองไม่เห็นตัวเลข หรือตัวเลขตัวอักษรบางตัวไม่สมบูรณ์ เป็นต้น นอกจากนี้แล้วการทำเครื่องตกหล่น อาจทำให้อุปกรณ์นี้แตกเสียหายได้โดยง่าย การแก้ไขทำได้โดยเปลี่ยนอุปกรณ์ตัวใหม่เท่านั้น

(๙) รับได้แต่เสียงเพี้ยน อาการนี้ภาครับของเครื่องวิทยุคมนาคมมีโอกาสชำระได้ตั้งแต่ลำโพงภาคขยายเสียงจนถึงวงจร TUNE จำเป็นต้องแยกตรวจวัดโดยละเอียด ในทางปฏิบัติควรตรวจตั้งแต่

ลำโพงย้อนมาหาภาคขยายเสียง เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ตรวจสอบได้ง่ายที่สุด แต่บางครั้งอาจพบว่าผู้ส่งเข้ามา ให้นำนั้น ตั้งความถี่วิทยุส่งไม่ตรงกับความถี่วิทยุของฝ่ายรับ ตัวอย่างเช่น ความถี่วิทยุของฝ่ายรับ ๑๕๒.๐๒๕ MHz ผู้ส่งตั้งความถี่ ๑๕๒.๐๒๐ MHz ลักษณะเช่นนี้ จะเกิดอาการรับได้แต่เสียงเพี้ยน เป็นต้น

(๑๐) เครื่องถูกซ่อมถูกรื้อ สังเกตเห็นได้ชัดเจนว่า รอยบัดกรีไม่เรียบร้อย อุปกรณ์บางตัว ถูกถอดหายไป หรือใส่ผิดที่ หรือแตกหักเสียหาย ฯลฯ ความเป็นมาและอาการชำรุดในตอนแรกของเครื่อง ประเภทนี้ จะไม่สามารถทราบได้ ถ้าไม่ได้มีการสอบถามจากเจ้าของเครื่อง การตรวจสอบเครื่องดังกล่าวเหล่านี้ ต้องตรวจสอบตามอาการที่ปรากฏตามลำดับก่อนหลัง และมีโอกาสที่จะซ่อมได้และซ่อมไม่ได้เท่า ๆ กัน ดังนั้น การที่จะมอบหมายให้ผู้ใดทำการซ่อมเครื่องวิทยุคมนาคม จะต้องแน่ใจเสียก่อนว่าผู้นั้นสามารถซ่อมได้จริง หรือเป็นบุคคลผู้มีความรับผิดชอบ กล่าวคือ ถึงแม้จะไม่สามารถซ่อมอาการเสียใด ๆ ได้ ก็ไม่ควรทำให้เครื่อง ชำรุดไปมากกว่าเดิม

**๔. ปัญหาเกี่ยวกับการรบกวน** ปัจจุบันจะพบเห็นว่าประชาชนจำนวนมาก มีการพกพา มี ใช้ และตั้งสถานีวิทยุคมนาคมกันอย่างกว้างขวาง ถึงแม้จะมีกฎหมายควบคุมการใช้และตั้งสถานีวิทยุคมนาคม อยู่แล้ว แต่ก็ไม่สามารถยับยั้งเทคโนโลยีสมัยใหม่ของเครื่องวิทยุคมนาคมประเภทต่างๆ ได้ เมื่อมีการใช้เครื่อง วิทยุคมนาคมเป็นจำนวนมากเป็นธรรมดาอย่างยิ่งที่จะต้องเกิดการรบกวนกันทางคลื่นวิทยุ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า “เป็นมลภาวะเป็นพิษของระบบสื่อสาร” การรบกวนทางวิทยุปัจจุบัน แบ่งออกเป็น ๒ อย่าง ได้แก่

**๔.๑ การรบกวนที่เกิดจากธรรมชาติ** เช่น พายุฟ้าผ่า เกิดเสียดสี ของลูกอุกกาบาตที่โคจร เข้าสู่ชั้นบรรยากาศของโลก การแพร่คลื่นวิทยุจากดาวฤกษ์ดวงอื่นในระบบสุริยะจักรวาล และนอกระบบ สุริยะจักรวาล การรบกวนลักษณะนี้จะมีผลต่อระบบสื่อสารทุกระบบ และไม่สามารถควบคุมได้

**๔.๒ การรบกวนที่เกิดจากมนุษย์ทำขึ้น** มีผลเสียหายต่อระบบสื่อสารยิ่งกว่าการรบกวนที่เกิด จากธรรมชาติหลายเท่า เนื่องจากมนุษย์บางคน บางกลุ่ม บางหมู่ บางเหล่า มีความเห็นแก่ตัว และพยายามที่จะ ละเมิดกฎหมาย ข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาเพื่อผลประโยชน์ของตนและพวกพ้อง การรบกวน ในข้อ ๔.๒ นี้ สามารถควบคุมได้ แต่ในทางปฏิบัติหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงาน กสทช. สำนักงานตำรวจ แห่งชาติ และกรมศุลกากร จะสามารถควบคุมได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น การรบกวนแบบนี้แบ่งออกเป็น ๒ แบบ ได้แก่

๔.๒.๑ การรบกวนโดยไม่ได้ตั้งใจ มีดังนี้

๔.๒.๑.๑ เกิดจากการนำเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดมาใช้ประกอบการงานธุรกิจ โดยผู้ใช้ ไม่ทราบว่า เครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านั้น สามารถแพร่คลื่นวิทยุย่านความถี่กว้างไปรบกวนข่ายสื่อสารข้างเคียง รบกวนเครื่องรับวิทยุคมนาคม และเครื่องรับวิทยุโทรทัศน์ได้โดยง่าย เครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านั้น ได้แก่ กบไฟฟ้า มอเตอร์จักรเย็บผ้า เตารีดไฟฟ้า เครื่องอัดพลาสติก เครื่องเป่าลมร้อน-เย็น สว่านไฟฟ้า เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ฯลฯ แนวทางการแก้ไข ต้องแก้ไขตั้งแต่โรงงานผู้ผลิตจะต้องเข้มงวดกับเรื่องเหล่านี้ แต่ประเทศไทยยังไม่มี การดำเนินการใด ๆ เกี่ยวกับปัญหาเหล่านี้อย่างจริงจัง เนื่องจากต่างคนต่างทำไม่มีการประสานงานกันอย่าง ต่อเนื่อง บางครั้งการรบกวนโดยไม่ได้ตั้งใจไม่ได้เกิดจากเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นสาเหตุ แต่อาจเกิดจากการ ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่ความถี่วิทยุเดียวกันในบริเวณใกล้เคียงกัน การแพร่กระจายของคลื่นความถี่ อันไม่พึง ประารถนา ได้แก่ SPURIOUS EMISSION, HARMONIC EMISSION ตลอดจนการเกิด INTERMODULATION ของข่ายสื่อสารตั้งแต่ ๒ ความถี่ขึ้นไป การจุดระเบิดของหัวเทียนในรถยนต์เหล่านี้ ล้วนเป็นต้นเหตุของการ รบกวนนี้โดยไม่ได้ตั้งใจ ซึ่งมีอยู่ในขณะนี้และยากแก่การแก้ไข

๔.๒.๑.๒ การรบกวนที่เกิดขึ้นทางภาคเครื่องส่ง มักเกิดได้ ๓ ลักษณะ คือ

- สัญญาณรบกวน (noise) และการแพร่แปลกปลอม ที่เกิดจากตัวเครื่องส่งเอง
- ผลจากการมอดูเลตระหว่างกัน (intermodulation) ซึ่งเกิดจากเครื่องส่งหลายตัวผสมคลื่นซึ่งกันและกันโดยไม่ได้ตั้งใจ

- ผลจากการมอดูเลตระหว่างกันซึ่งเกิดจากการที่อุปกรณ์บางตัวทำงานแบบไม่เป็นเชิงเส้น (non-linear)

ดังนั้น ควรจะต้องมีการทำให้เครื่องส่งมีความสามารถในการแยกแยะทางวิทยุออกจากกัน (isolation) ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี เช่น

- การใช้ ferrite circulator ที่สามารถให้ค่า isolation ได้ประมาณ ๒๐ - ๔๐ dB
- การใช้ cavity resonator หรือ bandpass filter
- การใช้ notch filter ที่สามารถลดทอนสัญญาณที่ไม่ต้องการได้ประมาณ ๑๕ - ๓๐ dB
- การใช้ hybrid couplers ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีขั้วต่อ ๔ ขั้ว และใช้ต่อร่วมกับเครื่องส่งสองเครื่องเข้าด้วยกัน จะช่วยเพิ่มค่า isolation ได้ประมาณ ๓๐ - ๔๐ dB

- การใช้ multicoupling schemes ซึ่งมักใช้ในกรณีที่ต้องเครื่องส่งหลายเครื่องเข้ากับสายอากาศ

โดยทั่วไปแล้ว การจัดวางสายอากาศให้อยู่เหนือกันในแนวตั้ง ก็จะทำให้มีค่า isolation เพิ่มขึ้นได้ถึง ๓๐ dB

ในส่วนของสายอากาศนั้น โดยทั่วไปแล้ว สิ่งที่มีผลกระทบต่อคุณสมบัติการแผ่คลื่นของสายอากาศ คือ การจัดวางแยกกันทั้งทางด้านปริภูมิและทางด้านกายภาพ จึงควรพิจารณาในเรื่องดังกล่าวด้วยในการเลือกที่ตั้งสถานีวิทยุคมนาคม เพื่อให้สายอากาศมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ หรือตามที่ระบุไว้ในเอกสารแสดงรายละเอียดทางวิชาการ

สายอากาศแบบแพร่กระจายรอบทิศทาง (omnidirectional) เช่น สายอากาศไดโพล ส่วนใหญ่จะแพร่กระจายคลื่นรอบทิศทางได้ก็ต่อเมื่อติดตั้งอยู่บนสุดของเสาหรือโครงสร้าง หากติดตั้งอยู่ทางด้านข้างจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลเวียนในตัวเสาหรือโครงสร้างซึ่งเป็นโลหะ และทำให้รูปแบบการแพร่กระจายคลื่นเปลี่ยนแปลงไป

สายอากาศแบบมีทิศทาง (directional) จะไม่ค่อยเกิดปัญหาดังกล่าว แต่ควรพิจารณาติดตั้งสายอากาศให้อยู่ห่างจากเสาหรือโครงสร้างอย่างน้อย ๑ ความยาวคลื่น เพื่อให้มีค่า VSWR ที่ดี นอกจากนี้ การติดตั้งสายอากาศอยู่ใกล้กับเสาหรือโครงสร้างมากเกินไปจะทำให้อัตราขยายสายอากาศในส่วนของ forward gain ลดลง ในขณะที่ side lobe/back lobe จะมีค่ามากขึ้น

ในกิจการวิทยุคมนาคมบางกิจการ เช่น กิจการประจำที่ในย่านความถี่ไมโครเวฟอาจจำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับ cross-polar protection ระหว่าง vertical polarization กับ horizontal polarization ด้วย โดยพิจารณาจากค่า cross-polar discrimination (CPD) ของสายอากาศนั้น (มีค่าตั้งแต่ ๑๐ - ๔๐ dB) ประกอบการติดตั้งสายอากาศด้วย โดยข้อบกพร่องที่พบเห็นโดยทั่วไป คือ การจัดวางโพลาริเซชันไม่ตรงกันระหว่างเครื่องส่งกับเครื่องรับ หรือการเกิดกระแสไฟฟ้าส่วนเกินที่ไหลเวียนในเสา/โครงสร้างที่เป็นโลหะ แล้วทำให้เกิดโพลาริเซชันในระนาบที่ไม่ต้องการ



ควรประมาณค่า VSWR ที่เหมาะสม (ประมาณ ๑-๑.๕) โดยในกรณีของย่านความถี่ VHF ค่า VSWR จะขึ้นอยู่กับว่าสายอากาศอยู่ติดกับเสาหรือโครงสร้างมากน้อยแค่ไหน แต่ในย่านความถี่ที่สูงขึ้น ค่า VSWR มักจะเกิดจากการสะท้อนกลับที่ขั้วต่อ หรือ mismatch ในระบบการส่งสัญญาณ

สภาพแวดล้อมอาจส่งผลกระทบต่อปัญหาการรบกวนทางวิทยุได้ เป็นต้นว่า

- การผูกเรือนหรือเป็นสนิมอาจทำให้ขั้วต่อมีคุณสมบัติไม่เป็นเชิงเส้น แล้วทำให้มีผลจากการมอดูเลตระหว่างกันเกิดขึ้นได้ หรือทำให้ค่าความต้านทานเปลี่ยนไป แล้วส่งผลให้ค่า VSWR เปลี่ยนไปด้วย
- การที่มีน้ำซึมเข้าไปในสายนำสัญญาณอาจทำให้ค่า permittivity เปลี่ยนไปและส่งผลให้ค่า VSWR เปลี่ยนไปด้วย
- การเกิดแผ่นดินไหวอาจทำให้เกิดการเสียดสีหรือทรุดตัวของโครงสร้างและอาจก่อให้เกิดอันตรายกับสถานีที่ติดตั้งไปแล้วได้

การรบกวนที่เกิดขึ้นทางภาคเครื่องรับ มีแนวทางแก้ไข ดังนี้

- ในกรณีที่เกิด intermodulation/cross-modulation/blocking ในเครื่องรับซึ่งมีสาเหตุจากสัญญาณที่มีความแรงมากเข้ามารบกวนให้หาทางเลี่ยงสภาพแวดล้อมเช่นนั้น หรืออาจใช้ isolation สำหรับเครื่องรับหลาย ๆ ตัว ซึ่ง ๒๐ dB ก็น่าจะเพียงพอ
- เพื่อป้องกันการเกิด blocking/intermodulation/desensitization ระหว่างเครื่องรับที่อยู่ใกล้กับเครื่องส่ง อาจใช้ filters หรือเลือกการติดตั้งที่ลดอาการดังกล่าว
- ในกรณีที่มีเครื่องรับหลายเครื่องอยู่ในบริเวณสถานีเดียวกันและรับความถี่ที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน อาจจำเป็นต้องใช้ multicouplers เพื่อช่วยในการแยกแยะสัญญาณ และใช้ low-noise amplifier เพื่อช่วยเพิ่มค่าอัตราสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (SNR) ให้ดีขึ้น
- ควรพิจารณาการรบกวนที่อาจเกิดจากแหล่งอื่น เช่น case radiation ด้วย

ในส่วนของการประสานงานความถี่นั้น ควรดำเนินการโดยใช้หลักการ ดังนี้

- การขออนุญาตใช้ความถี่วิทยุและตั้งสถานีวิทยุคมนาคมควรดำเนินการก่อนที่ จะมีการตั้งสถานีจริง
- ต้องดำเนินการประสานงานความถี่ที่จำเป็นตามกฎหมายระเบียบที่เกี่ยวข้อง
- ในกรณีของการเปลี่ยนแปลงสถานที่ตั้งสถานีวิทยุคมนาคม หรือเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเทคนิคของสถานีวิทยุคมนาคม จะต้องแจ้ง กสทช. ให้ทราบและเห็นชอบทุกครั้ง

ในกรณีที่มีการรบกวนทางวิทยุเกิดขึ้น จำเป็นต้องมีผู้รับผิดชอบในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวให้ลุล่วงไป โดยต้องพิจารณาหาสาเหตุของการรบกวนนั้น และหาวิธีทางแก้ไขที่อาจแตกต่างกันไป

เนื่องจากการตั้งสถานีวิทยุคมนาคมและใช้เครื่องวิทยุคมนาคมจำเป็นต้องมีการใช้ความถี่วิทยุ ดังนั้น อาจมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการรบกวนระหว่างเครื่องส่ง (หลายเครื่อง) ภายในสถานีเดียวกันเอง หรือระหว่างสถานี ซึ่งควรแก้ไขปัญหาการรบกวนที่เกิดขึ้นโดยใช้หลักการดังต่อไปนี้

(๑) ต้องแน่ใจว่าสถานีและอุปกรณ์มีมาตรฐานที่ดีพอตามหลักวิศวกรรม เช่น มีการใช้ circulator สำหรับสายอากาศส่งและรับแยกกัน เป็นต้น

(๒) ต้องยอมรับว่าในบางกรณีแม้จะใช้หลักวิศวกรรมที่ดีแล้วก็ตาม ก็อาจเกิดการรบกวนเกิดขึ้นได้ โดยไม่ได้มีผู้ใดเป็นฝ่ายผิด

(๓) ถ้าในกรณีที่มีสถานีตั้งใหม่ แล้วเกิดการรบกวนขึ้น ผู้ที่รับผิดชอบสถานีที่ตั้งใหม่นั้นอาจต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น หากสถานีที่มีอยู่เดิมสามารถแสดงให้เห็นว่ามีมาตรฐานที่ดีพอตามหลักวิศวกรรมแล้ว

(๔) ควรร่วมกันแก้ไขปัญหา มิใช่โยนภาระรับผิดชอบให้แก่สถานีที่ตั้งใหม่เสมอ

(๕) กระบวนการแก้ไขปัญหาการรบกวน ควรมีขั้นตอน ดังนี้

- กำหนดตัวผู้รับผิดชอบในกรณีที่มีการรบกวนเกิดขึ้น (เช่น อาจมอบหมายให้ site manager เป็นผู้รับผิดชอบ)

- ควรตรวจสอบสถานีที่ถูกรบกวนเบื้องต้นก่อน เพื่อตรวจทานว่าอุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานยังอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และมีมาตรฐานที่ดีพอ แล้วจึงสำรวจตรวจหาแหล่งกำเนิดการรบกวนว่ามาจากแหล่งใดบ้าง

- หลังจากพบแหล่งกำเนิดการรบกวนแล้ว ผู้รับผิดชอบ (site manager) ควรติดต่ออีกฝ่ายหนึ่ง เพื่อแจ้งให้ทราบว่ามีกรรบกวนเกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิดนั้น

- ผู้รับผิดชอบแหล่งกำเนิดการรบกวนต้องตรวจสอบอุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้งานว่ามีข้อบกพร่องหรือไม่ อย่างไร ซึ่งอาจต้องตรวจทานโดยละเอียดรอบคอบ

- ทั้งสองฝ่ายต้องพยายามแก้ไขปัญหาาร่วมกัน โดยจำเป็นต้องใช้ความรู้ทางด้านเทคนิคเป็นหลักพอสมควร เพื่อจะได้หาข้อยุติที่เป็นที่พอใจของทั้งสองฝ่าย

- ในกรณีที่มีข้อพิพาทเกิดขึ้น และกระบวนการแก้ไขปัญหาการรบกวนที่กล่าวมาข้างต้นต้องหยุดชะงักไม่ได้ผล ต้องใช้กลไกอื่นที่เหมาะสม เช่น ร้องเรียนต่อ กสทช. หรือฟ้องเป็นคดีความสู่ศาล เป็นต้น

๔.๒.๒ การรบกวนโดยตั้งใจส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการนำเครื่องวิทยุคมนาคมที่ผิดกฎหมายมาใช้งาน โดยผู้ใช้อาจจะมีความรู้ หรือไม่มีความรู้ด้านกฎหมายย่อมเป็นไปได้ทั้ง ๒ กรณี อีกทั้งเครื่องวิทยุคมนาคมของทางราชการเองก็เป็นต้นเหตุของการรบกวนโดยตั้งใจ การแก้ไขสามารถทำได้โดยมาตรการทางกฎหมาย และการประชาสัมพันธ์ของหน่วยที่เกี่ยวข้องให้ผู้ใช้งานตลอดจนประชาชนทั่วไปได้ทราบว่า การสื่อสารทางวิทยุคมนาคมคืออะไร มีประโยชน์และโทษเพียงใด ก็อาจจะลดปัญหาในข้อ ๔.๒.๒ ลงได้ระดับหนึ่ง

### สาระสำคัญในการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมชนิดมือถือ

๑. หลีกเลี่ยงการทำเครื่องตกหล่นบนพื้นแข็งด้วยประการใด ๆ ก็ตาม เพราะจะทำให้เครื่องชำรุดได้โดยง่าย ควรมีซองหนังใส่เครื่องเพื่อลดความกระแทกกระเทือนเมื่อเครื่องตกหล่นลดรอยแตกกร้าว รอยขีดข่วนได้ตามสมควร

๒. เครื่องมือถือโดยทั่วไปสามารถปรับกำลังส่งสูง-ต่ำ (HI-LOW) ได้ระยะติดต่อกัน ๑-๕ W ควรส่งด้วยกำลังส่งต่ำซึ่งมีผลดี คือ ประหยัดพลังงานของแบตเตอรี่ อนุญาตให้ PA ของเครื่องไม่ทำงานหนักเกินไป การส่งออกด้วยกำลังส่งสูงที่ระยะติดต่อกัน ๑-๕ W จะมีผลเสียตรงข้ามกับผลดีดังกล่าว (กำลังส่งสูงประมาณ ๕ W กำลังส่งต่ำประมาณ ๑ W)

๓. ไม่ควรเก็บเครื่องไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิสูง ๆ เช่น รถยนต์ที่จอดในที่แจ้งในหน้าร้อนอาจทำให้เครื่องเสื่อมสภาพและชำรุดได้



๔. หลีกเลี่ยงการทำเครื่องตักน้ำหรือถูกน้ำฝน อาจทำให้เครื่องชำรุด ยากแก่การตรวจซ่อมรวมทั้งช่องเสียบแจ๊คต่าง ๆ ของเครื่องต้องมีอุปกรณ์ปิดกั้นละอองน้ำและฝุ่นไม่ให้เข้าเครื่อง

๕. สายอากาศที่ใช้กับเครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดมือถือควรใช้สายอากาศยางและสายอากาศแบบ Telescopic สายอากาศทั้งสองแบบดังกล่าว ถ้าชำรุดควรเปลี่ยนใหม่ ไม่ควรใช้อีกต่อไป

๖. ห้ามจ่ายแรงดันไฟฟ้าเกินกว่าที่กำหนดไว้ในคู่มือ และห้ามจ่ายแรงดันไฟฟ้ากลับขั้ว

๗. ให้ปิดเครื่อง (OFF SWITH) ทุกครั้งก่อนที่จะทำการถอดหรือใส่แบตเตอรี่

๘. ขณะที่ทำการส่งข่าวสาร ควรพูดห่างจากไมโครโฟนประมาณ ๑-๒ นิ้ว

๙. ไม่ควรให้ผู้อื่นมาใช้เครื่องของท่าน (ขอยืม) เพราะอาจมีปัญหาในทางกฎหมาย

๑๐. ระวังการสูญหายเนื่องจากการโจรกรรมของพวกมิจฉาชีพ โดยเฉพาะเครื่องของทางราชการ หรือเครื่องส่วนตัวก็ตาม ถ้าหายต้องรีบแจ้งความทันที

๑๑. การส่งข่าวสารต้องชัดเจนใช้เวลาสั้นๆ เพื่อถนอมเครื่องและแบตเตอรี่

๑๒. พยายามหลีกเลี่ยงจากไอน้ำเค็ม

๑๓. คู่มือการใช้งานของเครื่องต้องเก็บไว้เพื่อศึกษาให้เข้าใจถึงวิธีการใช้เครื่อง

๑๔. ไม่ควรปรับแต่งวงจรใด ๆ ภายในเครื่องถ้าท่านมิใช่ช่างวิทยุโดยตรง

๑๕. ขั้วต่อสายอากาศของเครื่องวิทยุคมนาคม ชนิดมือถือ ถ้าเกิดการหลวมโยกขยับไปมาได้ต้องรีบแก้ไข

#### **แบตเตอรี่ที่ใช้กับเครื่องวิทยุคมนาคมชนิดมือถือ**

ส่วนใหญ่บรรจุในกล่องพลาสติกเรียบร้อยมีทั้งแบบถอดได้ที่ละก้อนและแบบสำเร็จรูปส่วนใหญ่เป็นแบตเตอรี่ที่สามารถประจุไฟใหม่ได้ ซึ่งมีข้อควรทราบและยึดถือเป็นแนวทางในการปฏิบัติ ดังนี้

๑. ชุดแบตเตอรี่อย่าให้ตักน้ำหรือขั้วบวก-ลบลัดวงจรถึงกัน

๒. เครื่องชาร์จที่ใช้ประจุไฟให้กับแบตเตอรี่ควรใช้ของที่ได้มาตรฐาน และควรใช้งานจนแบตเตอรี่หมดพลังงานแล้ว จึงนำไปชาร์จให้เต็มแล้วนำกลับมาใช้งานอีก

๓. ไม่ควรชาร์จแล้วเก็บทิ้งไว้โดยไม่ใช้งานเป็นเวลานาน ๆ อาจทำให้แบตเตอรี่ชำรุดได้

๔. ไม่ควรเก็บไว้ในที่ร้อนจัดหรือโยนเข้ากองไฟเพราะจะก่อให้เกิดมลพิษ

#### **ลักษณะการเสียของแบตเตอรี่ซึ่งควรเปลี่ยนใหม่ทันที**

๑. เซลแบตเตอรี่บางเซลล์ลัดวงจร ทำให้ใช้งานได้ไม่เต็มที่

๒. ชาร์จแล้วเก็บประจุไม่อยู่ ใช้ได้ไม่นานเหมือนเดิม

๓. มีน้ำยาเคมีไหลออกให้เห็น สีของแบตเตอรี่เปลี่ยน หรือมีวอนอกขรุขระ หรือเกิดสนิมเขียวหรือเขียวฟ้าจับที่ขั้วบวก-ลบ ทำให้รังถ่านชำรุดด้วย

## ส่วนที่ ๕

### การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมเพื่อการติดต่อสื่อสารให้มีประสิทธิภาพ

การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมเพื่อการติดต่อสื่อสารนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งของชีวิตในสังคมไทย การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมเพื่อการติดต่อสื่อสารจะแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ การติดต่อสื่อสารแบบทางเดียวและแบบสองทาง การติดต่อสื่อสารแบบทางเดียว ได้แก่ วิทยุกระจายเสียง และวิทยุโทรทัศน์ การสื่อสารลักษณะนี้ผู้ที่ทำหน้าที่ส่งสารคือผู้จัดทำรายการทำประโยชน์ที่ผู้ฟัง และผู้ชมได้รับ คือสารประโยชน์ที่ผู้จัดการรายการป้อนให้ไม่ว่าจะเป็นรายการข่าว สารคดี และรายการบันเทิงต่าง ๆ และมีการติดต่อสื่อสารอีกชนิดหนึ่งที่สามารถโต้ตอบกันได้ ซึ่งเรียกว่าการติดต่อสื่อสารแบบสองทาง เช่น การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมหรือการใช้เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบเซลล์ลูลาร์ และปัจจุบันภาครัฐและเอกชนได้ตื่นตัวในการจัดหาเครื่องวิทยุคมนาคมใช้อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานด้วยเหตุผล ดังนี้

๑. รัฐไม่สามารถจัดบริการสื่อสารพื้นฐานให้เพียงพอกับความต้องการของตนถึงแม้จะมีการให้บริการแต่ราคาค่อนข้างสูง

๒. ความจำเป็นในการติดต่อประสานงานและบริหารงานราชการให้เกิดความสะดวกรวดเร็วของหน่วยงานรัฐทั้งในส่วนกลางและภูมิภาค

๓. ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน มีคดีต่าง ๆ มากมาย เช่น จี้ ปล้น เป็นประจำทุกวันจึงต้องใช้เครื่องวิทยุคมนาคมเพื่อการประสานงานจับกุม

๔. การคมนาคมไม่สะดวก การจราจรติดขัด โดยเฉพาะในต่างจังหวัดการคมนาคมในฤดูฝนบางพื้นที่ไม่สามารถเดินทางได้ หรือห่างไกลมาก ติดต่อกันลำบาก

๕. บางคนต้องการมีเครื่องวิทยุคมนาคมใช้งานเพื่อให้เป็นคนทันสมัยและให้มีเหมือนกับบุคคลอื่น

๖. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการติดต่อสื่อสารด้วยคลื่นความถี่

๗. ได้รับความรู้ที่ไม่ถูกต้องจากผู้แสวงหาประโยชน์จากการจำหน่ายเครื่องวิทยุคมนาคม

๘. เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสารโดยวิธีอื่น จึงมีการจัดหาเครื่องวิทยุคมนาคมเพื่อการใช้งาน ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงมีการจัดหาเครื่องวิทยุคมนาคมที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมายมาใช้งานประกอบกับความเข้าใจผิด ทำให้ไม่เกรงกลัวต่อการถูกลงโทษตามกฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคม ซึ่งเป็นความผิดคดีอาญา และหน่วยงานที่ทำตรวจสอบและปราบปรามมีขีดจำกัดเรื่องงบประมาณในการจัดหาเครื่องมือในการตรวจสอบ เจ้าหน้าที่มีจำนวนจำกัด และอำนาจในการดำเนินการตามกฎหมายกับผู้กระทำความผิดมีน้อย

ปัจจุบันการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมเป็นที่นิยมกันมากในทุกสาขาอาชีพ ทั้งที่ใช้ถูกต้องตามกฎหมายและการใช้โดยไม่ถูกต้อง เช่น ใช้ติดต่อประสานในองค์กรโดยไม่ได้รับอนุญาต ใช้ทุจริตในการสอบ ใช้ในการดักฟังสัญญาณวิทยุของหน่วยงานเพื่อความมั่นคง เป็นต้น เมื่อมีผู้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมมาก ๆ ปัญหาที่ตามมาคือเกิดความหนาแน่นของการใช้ความถี่วิทยุ เกิดปัญหาการรบกวน เพราะการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมจำเป็นต้องมีความถี่วิทยุใช้งานถูกต้องและมีเครื่องวิทยุคมนาคมที่ถูกต้องด้วย และที่สำคัญที่สุดคือผู้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมต้องมีคุณสมบัติเหมาะสม นั่นคือการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่จำเป็นต้องดำเนินการให้เป็นไปตามระเบียบและประกาศของ กสทช.

## การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมเพื่อการติดต่อสื่อสารที่ถูกต้อง

การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมเพื่อการติดต่อสื่อสารที่ถูกต้อง ประกอบด้วย

1. ความถี่วิทยุที่ถูกต้องโดยได้รับการจัดสรรความถี่วิทยุจาก กสทช.
2. เครื่องวิทยุคมนาคมต้องได้มาตามขั้นตอนที่ถูกต้องตามกฎหมาย
3. ผู้ใช้ต้องปฏิบัติตามกฎหมายและประกาศที่ กสทช. กำหนด

นอกจากหลัก ๓ ประการ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมให้มีประสิทธิภาพยังมีส่วนประกอบสำคัญอีก ๓ ประการ ได้แก่

๑. เครื่องวิทยุคมนาคมมีคุณภาพดี หมายถึง การเลือกใช้เครื่องวิทยุคมนาคมและอุปกรณ์ซึ่งต้องพิจารณาจากลักษณะทางเทคนิคประกอบการจัดซื้อ โดยมีข้อควรพิจารณา ดังนี้

- ๑.๑ ราคาเครื่องวิทยุคมนาคมพร้อมอุปกรณ์
- ๑.๒ บริการหลังการขายของผู้ขายที่มีให้ลูกค้า
- ๑.๓ ขนาดรูปร่างความสวยงามของเครื่อง
- ๑.๔ ย่านความถี่วิทยุที่ใช้รับ-ส่ง
- ๑.๕ กระแสไฟฟ้าที่ใช้ขณะทำการรับ-ส่ง และที่อยู่ในขณะ STAND BY
- ๑.๖ ความไวในการรับสัญญาณ
- ๑.๗ จำนวนช่องความจำ
- ๑.๘ ปุ่มปรับพิเศษลูกเล่นต่าง ๆ
- ๑.๙ ความคงทนในการใช้งาน จุดอ่อนของเครื่อง

๒. พนักงานวิทยุคมนาคมที่ดี ควรมีคุณสมบัติประจำตัว ดังนี้

- ๒.๑ ต้องรู้จักหน้าที่
- ๒.๒ ต้องมีความรับผิดชอบ
- ๒.๓ ต้องมีระเบียบวินัย
- ๒.๔ ต้องอุทิศเวลา
- ๒.๕ ต้องมีความรู้ในระบบของเครื่องวิทยุคมนาคมและอุปกรณ์ที่ใช้งาน

๓. วิธีการติดต่อสื่อสารที่ดี มีรายละเอียด ดังนี้

- ๓.๑ ตรวจสอบเครื่องวิทยุคมนาคมให้พร้อมใช้งานได้อยู่เสมอ
- ๓.๒ ข้อความที่ส่งสั้นเข้าใจง่าย ละเว้นคำหยาบและการพูดเล่น
- ๓.๓ ก่อนทำการส่งสัญญาณต้องเรียงลำดับข้อความ
- ๓.๔ ต้องระบุสัญญาณเรียกขาน
- ๓.๕ ต้องปฏิบัติตามระเบียบโดยเคร่งครัด
- ๓.๖ ต้องระลึกเสมอว่ามีผู้เฝ้าฟังการติดต่อสื่อสารของท่านตลอดเวลา
- ๓.๗ ก่อนส่งสารควรแน่ใจว่าจะไม่ทำให้เกิดการรบกวนขัดขวางการส่งข่าวสารของผู้อื่น ถ้าหลีกเลี่ยงได้
- ๓.๘ ควรใช้คำย่อหรือภาษาที่กำหนดให้ใช้ในข่ายสื่อสารนั้น เช่น ประมวลสัญญาณวิทยุ (ไค้ด ว.)
- ๓.๙ แบ่งวรรคตอนของข้อความที่จะทำการส่งให้ถูกต้อง
- ๓.๑๐ หลีกเลี่ยงเสียงรบกวนรอบ ๆ ตัวขณะส่งข่าว เช่น เสียงคุย เสียงเพลง เสียงเครื่องยนต์ ฯลฯ
- ๓.๑๑ ให้โอกาสแก่สถานีที่มีข่าวสำคัญเร่งด่วนฉุกเฉินส่งข่าวก่อน

๓.๑๒ การรับ – ส่งข่าวทุกครั้ง ควรจะบันทึกข้อความให้ถูกต้องรวมทั้งวัน เวลา ผู้รับ ผู้ส่ง  
๓.๑๓ การเรียกขานไม่ควรเรียกเกิน ๓ ครั้ง การเรียกทุกครั้งต้องทิ้งช่วงให้ผู้ถูกเรียกได้มีเวลาตอบด้วย  
๓.๑๔ กรณีมีเรื่องเร่งด่วนต้องขัดจังหวะการส่งข่าว ควรดูจังหวะที่คู่สถานีจบข้อความที่สำคัญแล้ว  
ถ้าคอยได้

๓.๑๕ ควรใช้การอ่านออกเสียงตัวอักษร (PHONETIC ALPHABET) สำหรับข้อความที่เป็นภาษาอังกฤษ  
จะช่วยให้การส่งข่าวสารถูกต้องและรวดเร็ว

### ข้อห้ามสำหรับการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมในข่ายสื่อสารของหน่วยงานของรัฐ

๑. ไม่ติดต่อกับสถานีที่ไม่มีสัญญาณเรียกขานที่ถูกต้อง
๒. ไม่ใช้รหัสลับในการติดต่อสื่อสาร นอกจากรหัสที่กำหนดให้ใช้
๓. ไม่ส่งข่าวสารที่เกี่ยวกับข่าวทางธุรกิจการค้า
๔. ใช้ถ้อยคำไม่สุภาพ หรือใช้คำหยาบคาย ในการติดต่อสื่อสาร
๕. ไม่แสดงอารมณ์โกรธในการติดต่อสื่อสาร
๖. การรับส่งข่าวสารอันมีเนื้อหาละเมิดต่อกฎหมายต่อบ้านเมือง
๗. ไม่ส่งเสียงดนตรี รายการบันเทิง การโฆษณาทุกประเภท
๘. จงใจทำให้เกิดการรบกวนหรือขัดขวางต่อการติดต่อสื่อสาร
๙. ไม่ติดต่อกับสถานีอื่นหรือสถานีที่ไม่ได้รับอนุญาต
๑๐. แย่งใช้ช่องความถี่วิทยุในการติดต่อสื่อสาร
๑๑. ใช้สัญญาณเรียกขานปลอม หรือแอบอ้างใช้สัญญาณเรียกขานของผู้อื่น
๑๒. ยินยอมให้ผู้อื่นใช้เครื่องวิทยุคมนาคม
๑๓. ห้ามติดต่อสื่อสารในขณะที่มีเมฆหรือควบคุมสติไม่ได้

## ส่วนที่ ๖

### พระราชบัญญัติข่าวกรองแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๒

ราชกิจจานุเบกษาได้เผยแพร่พระราชบัญญัติข่าวกรองแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๒ โดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ ๑๗ เมษายน ๒๕๖๒ ซึ่งแต่เดิมเราใช้พระราชบัญญัติข่าวกรองแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๒๘ มาเป็นเวลานาน ทำให้เนื้อหาและหลักเกณฑ์บางส่วนไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ภัยคุกคามความมั่นคงและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป

นอกจากนี้ ยังมีแนวโน้มของภัยคุกคามรูปแบบใหม่ด้วยวิธีการที่หลากหลายซับซ้อนขยายตัวมากขึ้น เพื่อเสริมสร้างสถานะแวดล้อมให้เอื้อต่อการปฏิบัติการข่าวกรองของชาติ เพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และทำให้ภารกิจของรัฐด้านกิจการการข่าวกรองมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องปรับปรุงกฎหมายว่าด้วยข่าวกรองแห่งชาติบางประการ

ทั้งนี้ เหตุผลและความจำเป็นในการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคลตามพระราชบัญญัตินี้ เพื่อประโยชน์แก่การปฏิบัติหน้าที่ของสำนักข่าวกรองแห่งชาติในการได้มาซึ่งข้อมูลหรือเอกสารที่มีผลกระทบต่อความมั่นคงแห่งชาติ

#### ความหมาย

“**การข่าวกรอง**” หมายความว่า การดำเนินการเพื่อให้ทราบถึงความมุ่งหมาย กำลังความสามารถ และความเคลื่อนไหว รวมทั้งวิถีทางของบุคคล กลุ่มบุคคล หรือองค์การใด ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ที่อาจกระทำการอันเป็นพฤติการณ์เป็นภัยคุกคาม ทั้งนี้ เพื่อรักษาความมั่นคงหรือประโยชน์แห่งรัฐและให้รัฐบาลนำมาประกอบการพิจารณาในการกำหนดนโยบายแห่งชาติ

“**การต่อต้านข่าวกรอง**” หมายความว่า การดำเนินการเพื่อต่อต้านการกระทำของต่างชาติ บุคคล กลุ่มบุคคล หรือองค์การใด ที่มุ่งหมายจะให้ได้ไปซึ่งความลับของชาติ หรือทำลายความมั่นคงแห่งชาติ โดยการจารกรรม การบ่อนทำลาย การก่อวินาศกรรม และการก่อการร้าย หรือการอื่นใดอันเป็นภัยคุกคาม เพื่อรักษาความมั่นคงหรือประโยชน์แห่งรัฐ

“**การข่าวกรองทางการสื่อสาร**” หมายความว่า การใช้เทคนิคและการดำเนินการวิธีทางเทคโนโลยี และเครื่องมือสื่อสาร เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับความเคลื่อนไหวในการข่าวกรองและการต่อต้านข่าวกรอง

“**การรักษาความปลอดภัยฝ่ายพลเรือน**” หมายความว่า การให้คำแนะนำช่วยเหลือและกำกัับดูแล ส่วนราชการฝ่ายพลเรือน รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานอื่นของรัฐ ในการดำเนินการเพื่อรักษาความปลอดภัยแก่เจ้าหน้าที่ สถานที่ ข้อมูลข่าวสาร และสิ่งของอื่น ๆ ของทางราชการให้พ้นจากการจารกรรมการบ่อนทำลาย การก่อวินาศกรรม และการก่อการร้าย

#### สาระสำคัญ

สำนักข่าวกรองแห่งชาติอาจสั่งให้หน่วยงานของรัฐหรือบุคคลใดส่งข้อมูลหรือเอกสารที่มีผลกระทบต่อความมั่นคงแห่งชาติภายในระยะเวลาที่ผู้อำนวยการกำหนด หากหน่วยงานของรัฐหรือบุคคลดังกล่าวไม่ส่งข้อมูลหรือเอกสารภายในกำหนดเวลาโดยไม่มีเหตุอันสมควร ให้สำนักข่าวกรองแห่งชาติรายงานต่อนายกรัฐมนตรีเพื่อพิจารณาสั่งการตามที่เห็นสมควรต่อไป

ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องได้มาซึ่งข้อมูลหรือเอกสารอันเกี่ยวกับการข่าวกรอง การต่อต้านข่าวกรอง การข่าวกรองทางการสื่อสาร หรือการรักษาความปลอดภัยฝ่ายพลเรือน สำนักข่าวกรองแห่งชาติ อาจดำเนินการด้วยวิธีการใด ๆ รวมทั้งอาจใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เครื่องโทรคมนาคม หรือเทคโนโลยีอื่นใด เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลหรือเอกสารดังกล่าวได้

หรือเข้าใจง่าย ๆ ว่า เป็นการเปิดช่องให้สำนักงานข่าวกรองแห่งชาติ สามารถใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ล้วงข้อมูลบุคคลได้โดยไม่ผิดกฎหมาย เพื่อป้องกันภัยคุกคามที่นำมาซึ่งความมั่นคงของชาติ และข้อมูลข่าวสารที่ได้มาไม่จำเป็นต้องเปิดเผย เว้นแต่เป็นการเปิดเผยต่อหน่วยข่าวกรอง หน่วยงานความมั่นคง นายกรัฐมนตรี หรือตามคำสั่งศาล

### สิ่งที่น่ากังวลของพระราชบัญญัติฉบับนี้

พระราชบัญญัติฉบับนี้ เปิดทางให้มีวิธีการใด ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล-ข่าวสารนั้น ซึ่งหากพูดให้เข้าใจง่ายขึ้นคือ เมื่อได้รับไฟเขียว เจ้าหน้าที่หน่วยข่าวกรองสามารถทำวิธีใด ๆ ก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นการแฮคคัทพ์โทรศัพท์ หรือดักข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ และจุดที่น่าเป็นห่วงนอกเหนือจากนั้นคือการที่กฎหมายไม่ได้กำหนดหรือจำกัดแนวทางของกรอบของการจำกัดหรือป้องกันไม่ให้ละเมิดสิทธิของประชาชนอย่างชัดเจนว่า อะไรคือเส้นแบ่งของการทำได้หรือทำไม่ได้ อะไรคือการละเมิดหรือไม่ละเมิดสิทธิ

พระราชบัญญัติยังไม่ได้มีการระบุในกรณีของความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการดักฟัง-ดักข้อมูลดังกล่าวและเกิดข้อมูลรั่วไหลออกสู่ภายนอก ซึ่งพระราชบัญญัติไม่ได้มีข้อกำหนดไว้หากจะเกิดในกรณีนี้อีกด้วย ในพระราชบัญญัติ ฉบับอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายกันนี้ มีข้อกำหนดให้จำเป็นต้องได้รับอนุญาตจากศาล เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้เจ้าหน้าที่ใช้อำนาจจนเกินกว่าเหตุนั่นเอง

ในต่างประเทศอย่างเช่น สหรัฐอเมริกา นั้นแม้ว่าจะมีหน่วยงานข่าวกรอง แต่ก็มีศาลลับหรือ FISA Court ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมดูแล อนุญาตให้เจ้าหน้าที่ดำเนินการต่าง ๆ ในด้านข่าวกรอง ซึ่งถือว่าเป็นการตรวจสอบกันอีกครั้งหนึ่ง ถึงประชาชนทั่วไปจะไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องในศาลลับ แต่ถือเป็นอีกหนึ่งขั้นตอนในการควบคุมดูแลไม่ให้เจ้าหน้าที่หน่วยข่าวกรอง ดำเนินการหรือทำอย่างหนึ่งอย่างใด เกิดกว่าเหตุจนเกิดการละเมิดสิทธิเสรีภาพของประชาชนนั่นเอง

### คนไม่มีความผิด สุจริตชนไม่เห็นต้องกลัว

หลังจากที่มีหลายฝ่ายตั้งข้อสังเกตต่อความเสี่ยงในการละเมิดสิทธิเสรีภาพของประชาชนก็จะมีเสียงจากผู้สนับสนุนออกมากล่าวว่า “ไม่ผิด ไม่เห็นต้องกลัวอะไร” ซึ่งในตลอดเวลาที่ผ่านมาหลายครั้งที่มีการ “กล่าวหา” ฝ่ายตรงข้าม โดยเฉพาะในทางการเมืองว่า กระทบต่อความมั่นคง ซึ่งทำให้กฎหมายหลาย ๆ ฉบับถูกใช้ในการ “ตรวจสอบ” ฝ่ายตรงข้าม โดยใช้ข้ออ้างในด้านความมั่นคงอยู่เป็นระยะ ๆ ซึ่งตลอดกระบวนการของการกล่าวหา ตรวจสอบ และพิสูจน์ความบริสุทธิ์นั้นไม่ง่าย ดังนั้น การตีความในคำว่า “เพื่อความมั่นคง” นั้นหากไม่มีกรอบที่ชัดเจน ย่อมมีโอกาสให้ผู้เห็นต่าง มีโอกาสจะถูกสอดส่องได้ง่ายขึ้น ยิ่งในยุคที่ทุกคนสามารถแสดงความคิดเห็นของตนเองผ่านโซเชียลมีเดียด้วยแล้ว ยิ่งทำให้ความเสี่ยงในการไปเกี่ยวข้องกับ “ความมั่นคง” ได้ง่ายขึ้นไปอีก

ดังนั้น ในส่วนที่ยังคงไม่ชัดเจน นั่นคือกรอบของการดำเนินการการควบคุมดูแลในการได้มาซึ่งข่าวกรอง การควบคุมข่าวกรองที่ได้มาไม่ให้หลุดออกสู่สาธารณะ จนเกิดความเสียหายแก่ผู้เกี่ยวข้องนั้น ๆ

## ไม่ใช่เรื่องใหม่ พระราชบัญญัติข่าวกรองแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๒๘ ก็เคยระบุไว้

พระราชบัญญัติข่าวกรองแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๒ นี้ไม่ใช่ฉบับแรกที่เคยมีในประเทศไทย แต่เคยมีพระราชบัญญัติข่าวกรองแห่งชาติมาก่อนหน้านี้แล้ว คือ พระราชบัญญัติข่าวกรองแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๒๘ ที่ได้บังคับใช้เมื่อวันที่ ๒๐ สิงหาคม ๒๕๒๘ และมีบทบัญญัติที่ใกล้เคียงกันคือ

“การข่าวกรองทางการสื่อสาร” หมายความว่า การใช้เทคนิคและการดำเนินการวิธีทางเครื่องมือสื่อสารด้วยการดักจับการติดต่อสื่อสารทางสัญญาณวิทยุ เพื่อให้ได้มาซึ่งข่าวเกี่ยวกับความเคลื่อนไหวของต่างชาติหรือองค์การก่อการร้าย อันอาจจะมีผลกระทบต่อความมั่นคงแห่งชาติ

## ยังมีกฎหมายอื่น ๆ อีกที่เปิดช่องคล้าย ๆ กัน

หลายคนวิตกกังวลกับพระราชบัญญัติข่าวกรองแห่งชาติที่เปิดช่องให้สามารถ “ล้วงข้อมูล” ของใครก็ได้ เพื่อให้ได้มาซึ่งข่าวกรองต่าง ๆ สำหรับใช้ในด้านความมั่นคง โดยที่ผ่านมากฎหมายในลักษณะนี้มักจะใช้เป็นเหตุผลเสมอ แต่ในปัจจุบันมีกฎหมายที่ถูกใช้อยู่อีกราว ๑๐ ฉบับ ที่เปิดทางให้รวบรวมข้อมูลในลักษณะดังกล่าวนี้ด้วย

## พระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามยาเสพติด พ.ศ. ๒๕๑๙

พระราชบัญญัติฉบับนี้ได้มีการบังคับใช้เมื่อวันที่ ๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๑๙ โดยมีบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องดังนี้

มาตรา ๑๔ จัตวา บัญญัติไว้ว่า ในกรณีที่มีเหตุอันควรเชื่อได้ว่า เอกสารหรือข้อมูลข่าวสารอื่นใด ซึ่งส่งทางไปรษณีย์ โทรเลข โทรศัพท์ โทรสาร คอมพิวเตอร์ เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ในการสื่อสาร สื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือสื่อทางเทคโนโลยีสารสนเทศใด ถูกใช้หรืออาจถูกใช้เพื่อประโยชน์ในการกระทำความผิดเกี่ยวกับยาเสพติด เจ้าพนักงานซึ่งได้รับอนุมัติจากเลขาธิการเป็นหนังสือจะยื่นคำขอฝ่ายเดียวต่ออธิบดีผู้พิพากษาศาลอาญา เพื่อมีคำสั่งอนุญาตให้เจ้าพนักงานได้มาซึ่งข้อมูลข่าวสารดังกล่าวได้

ซึ่งตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ ถูกใช้ในการหาข้อมูลข่าวสารที่ “เชื่อได้ว่า” ถูกใช้ในการค้ายาเสพติด สามารถได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยาเสพติด และไม่มีวิธีการอื่นใดเหมาะสม ก็สามารถเลือกใช้เปิดทางให้บังคับใช้กฎหมายข้อนี้ได้ แต่ในพระราชบัญญัติเดียวกันนี้ พอที่จะมีการควบคุมไม่ให้ข้อมูลที่ได้มารั่วไหลออกไป โดย มาตรา ๑๖/๑ ผู้รู้หรือได้มาซึ่งข้อมูลข่าวสารที่ได้มาตามมาตรา ๑๔ จัตวา กระทำด้วยประการใด ๆ ให้ผู้อื่นรู้หรืออาจรู้ข้อมูลข่าวสารดังกล่าว ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปีหรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท เว้นแต่เป็นการเปิดเผยในการปฏิบัติหน้าที่หรือตามกฎหมาย

## พระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการฟอกเงิน พ.ศ. ๒๕๔๒

พระราชบัญญัติฉบับนี้ได้มีการบังคับใช้เมื่อวันที่ ๑๐ เมษายน ๒๕๔๒ โดยมีบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องดังนี้

มาตรา ๔๖ ในกรณีที่มีพยานหลักฐานตามสมควรว่าบัญชีลูกค้ำของสถาบันการเงิน เครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการสื่อสาร หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ใด ถูกใช้หรืออาจถูกใช้เพื่อประโยชน์ในการกระทำความผิดฐานฟอกเงิน พนักงานเจ้าหน้าที่ซึ่งเลขาธิการมอบหมายเป็นหนังสือจะยื่นคำขอฝ่ายเดียวต่อศาลแพ่ง เพื่อมีคำสั่งอนุญาตให้พนักงานเจ้าหน้าที่เข้าถึงบัญชีข้อมูลทางการสื่อสารหรือ ข้อมูลคอมพิวเตอร์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลดังกล่าวนี้ก็ได้



### **พระราชกำหนดการบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ. ๒๕๔๘**

พระราชกำหนดการบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ. ๒๕๔๘ ได้มีการประกาศใช้ เมื่อวันที่ ๑๖ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๔๘ ซึ่งได้มีการระบุเหตุผลด้านความมั่นคง ให้สามารถล้วงข้อมูลได้เช่นกัน โดยระบุไว้ใน มาตรา ๑๑ (๕) มาตรา ๑๑ (๕) ประกาศให้พนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจออกคำสั่งตรวจสอบจดหมาย หนังสือ สิ่งพิมพ์ โทรเลข โทรศัพท์หรือการสื่อสารด้วยวิธีการอื่นใด ตลอดจนการส่งรับหรือยับยั้งการติดต่อหรือการสื่อสารใดเพื่อป้องกันหรือระงับเหตุการณ์ร้ายแรง โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในกฎหมายว่าด้วยการสอบสวนคดีพิเศษโดยอนุโลม แต่ในพระราชกำหนดฉบับนี้ มิได้เอ่ยถึงการดำเนินการป้องกัน หรือปกป้องข้อมูล กรณีเมื่อข้อมูลที่ได้มาหลุดออกมาสู่ภายนอกแต่อย่างใด

### **พระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการค้ามนุษย์ พ.ศ. ๒๕๕๑**

พระราชบัญญัติฉบับนี้ได้มีการบังคับใช้เมื่อวันที่ ๕ มิถุนายน ๒๕๕๑ โดยมีบทบัญญัติที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ มาตรา ๓๐ ในกรณีที่มีเหตุอันควรเชื่อได้ว่า เอกสารหรือข้อมูลข่าวสารอื่นใดซึ่งส่งทางไปรษณีย์ โทรเลข โทรศัพท์ โทรสาร คอมพิวเตอร์ เครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการสื่อสารสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือสื่อสารสนเทศอื่นใด ถูกใช้หรืออาจถูกใช้เพื่อประโยชน์ในการกระทำความผิดฐานค้ามนุษย์ พนักงานเจ้าหน้าที่ซึ่งได้รับอนุมัติเป็นหนังสือจากผู้บัญชาการตำรวจแห่งชาติ อธิบดีกรมสอบสวนคดีพิเศษ หรือผู้ว่าราชการจังหวัดแล้วแต่กรณี จะยื่นคำขอฝ่ายเดียวต่อศาลอาญาหรือศาลจังหวัดที่มีเขตอำนาจเพื่อมีคำสั่งอนุญาตให้พนักงานเจ้าหน้าที่ได้มาซึ่งเอกสารหรือข้อมูลข่าวสารดังกล่าวก็ได้ ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในข้อบังคับประธานศาลฎีกา โดยใน พระราชบัญญัติฉบับนี้ระบุเหตุผลไว้ว่า สามารถบังคับใช้มาตรา ๓๐ นี้ เมื่อเชื่อได้ว่ามีความผิดฐานการค้ามนุษย์ เชื่อว่าจะได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการค้ามนุษย์ และไม่มีทางเลือกอื่นใดในการได้มาซึ่งข้อมูลดังกล่าวแล้ว

### **พระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการมีส่วนร่วมในองค์กรอาชญากรรมข้ามชาติ**

#### **พ.ศ. ๒๕๕๖**

พระราชบัญญัติฉบับนี้ได้มีการบังคับใช้เมื่อวันที่ ๒๔ กันยายน ๒๕๕๖ โดยมีบทบัญญัติที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

มาตรา ๑๗ ในกรณีที่มีเหตุอันควรเชื่อได้ว่า เอกสารหรือข้อมูลข่าวสารซึ่งส่งทางไปรษณีย์ โทรเลข โทรศัพท์ โทรสาร คอมพิวเตอร์ เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ในการสื่อสาร สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่อทางเทคโนโลยีใด ถูกใช้หรืออาจถูกใช้ เพื่อให้ได้รับประโยชน์จากการกระทำความผิดฐานมีส่วนร่วมในองค์กรอาชญากรรมข้ามชาติ พนักงานสอบสวนซึ่งได้รับอนุมัติจากอัยการสูงสุด ผู้บัญชาการตำรวจแห่งชาติ หรือผู้ซึ่งได้รับมอบหมาย แล้วแต่กรณี อาจยื่นคำขอฝ่ายเดียวต่ออธิบดีผู้พิพากษาศาลอาญาเพื่อมีคำสั่งอนุญาตให้ได้มาซึ่งเอกสารหรือข้อมูลข่าวสารดังกล่าวก็ได้ โดยในพระราชบัญญัติฉบับนี้ ระบุไว้ตอนท้ายของมาตรา ๑๗ ไว้คล้ายกับพระราชบัญญัติป้องกันและปราบปรามการค้ามนุษย์ พ.ศ. ๒๕๕๑ เช่นกัน คือ จะบังคับใช้เมื่อเชื่อว่าการกระทำที่เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิด เชื่อว่าจะทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการกระทำความผิด และไม่มีวิธีการอื่นใดที่ให้ได้มาซึ่งข้อมูลดังกล่าวแล้ว

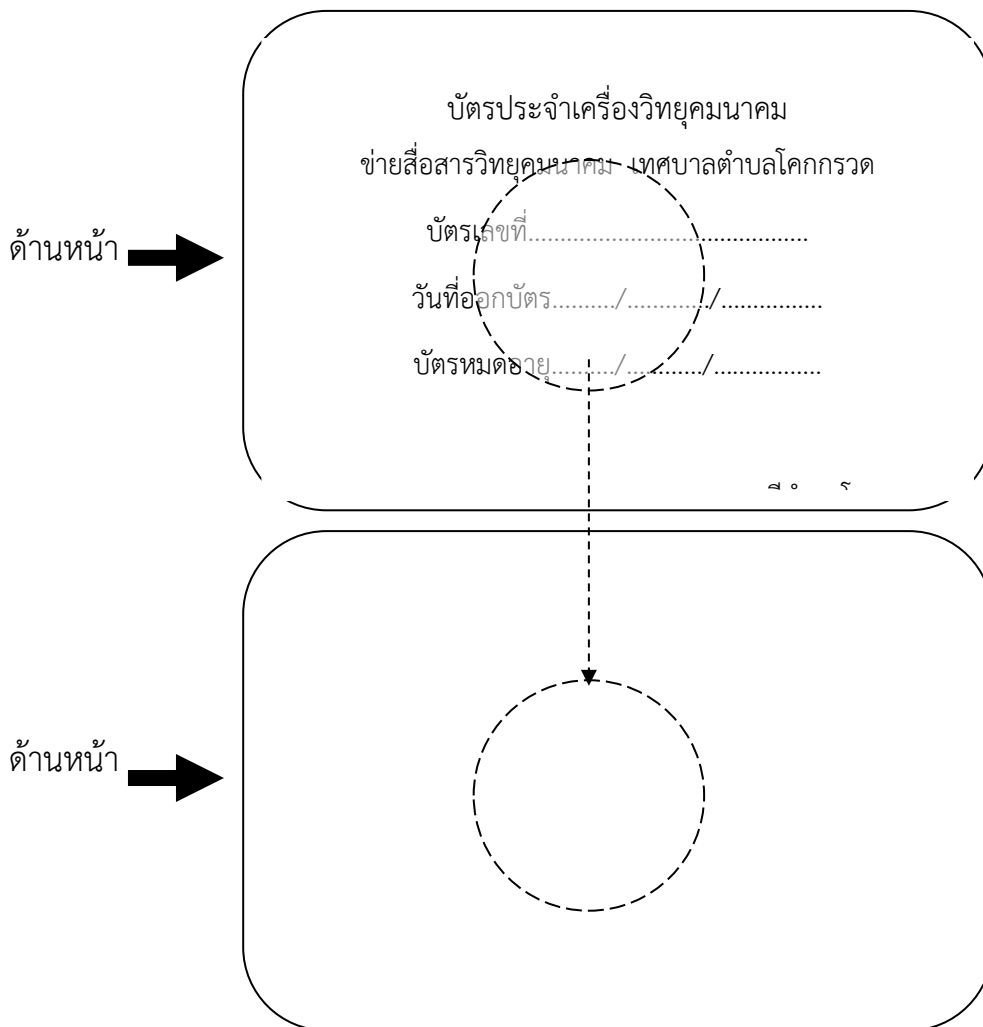
อย่างไรก็ตาม การได้มาซึ่งข้อมูลข่าวสารอันเป็นไปเพื่อความมั่นคงของชาติ จัดเป็นความสำคัญอันดับต้น ๆ ไม่ว่าจะการได้มาซึ่งข้อมูลนั้นจะต้องใช้วิธีการอย่างไร แต่ความถูกต้องตรงไปตรงมาอยู่ที่ผู้มีอำนาจหน้าที่ในการคัดกรองบุคคลและข้อมูล ซึ่งหากผู้มีอำนาจนำช่องว่างของ พระราชบัญญัตินี้ไปใช้ล้วงข้อมูลของบุคคลที่ไม่เข้าข่ายการกระทำที่เป็นภัยต่อความมั่นคงฯ ก็ไม่ต่างอะไรกับการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลโดยมีพระราชบัญญัตินี้เป็นข้ออ้าง ใช้สอดส่องบุคคลที่เป็นปรปักษ์กับตน

## ภาคผนวก ๑

### บัตรประจำตัวผู้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมและบัตรประจำเครื่องวิทยุคมนาคม

ตามข้อ ๑๔ ของประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและการกำกับดูแลให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นใช้คลื่นความถี่ และข้อ ๑๖ ของประกาศ กสทช. เรื่อง การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ (SYNTHESIZER) ของหน่วยงานของรัฐ กำหนดให้หน่วยงานของรัฐต้องจัดให้มีบัตรประจำตัวผู้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมประจำหน่วยงาน และบัตรประจำเครื่องวิทยุคมนาคมซึ่งระบุตราอักษร รุ่น/แบบ หมายเลขเครื่อง หมายเลขทะเบียนวิทยุคมนาคม และเลขทะเบียนครุภัณฑ์ โดยต้องแสดงต่อเจ้าพนักงานเมื่อถูกตรวจค้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### ตัวอย่างบัตรประจำเครื่องวิทยุคมนาคม



ตัวอย่างบัตรประจำเครื่องวิทยุคมนาคม

ด้านหลัง →

เครื่องวิทยุคมนาคม ระบบ VHF/FM ชนิด .....

ตราอักษร.....รุ่น/แบบ.....

หมายเลขเครื่อง.....

.....

ตัวอย่างบัตรประจำตัวผู้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

ด้านหน้า →

เลขที่.....

อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

ชื่อ.....นามสกุล.....

ตำแหน่ง.....

นามเรียกขาน.....

๑ ๐ ๙

ด้านหน้า →

.....

ตัวอย่างบัตรประจำตัวผู้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

ด้านหลัง →

บัตรประจำตัวผู้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคม  
ชายสื่อสารวิทยุคมนาคม เทศบาลตำบลโคกกรวด  
วันออกบัตร...../...../.....  
วันหมดอายุ...../...../.....

ฉบับที่.....



ชื่อหน่วยงาน .....

ประกาศนียบัตรฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

.....

เป็นผู้สำเร็จการอบรมตามหลักสูตรการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่  
(Synthesizer)

ไว้ ณ วันที่            เดือน            พุทธศักราช ๒๕..

.....

ผู้มีอำนาจลงนาม

# ตัวอย่างใบอนุญาตร่วมขายสื่อสารหน่วยงานของรัฐ



คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ  
The National Broadcasting and Telecommunications Commission

ใบอนุญาตให้ **ใช้** ซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม หรืออุปกรณ์ใดๆ ของเครื่องวิทยุคมนาคม  
ใบอนุญาตฉบับที่ 020556000001 วันที่ 14 พฤศจิกายน 2556  
อนุญาตให้ [REDACTED]  
ทะเบียนการค้า - เลขประจำตัวประชาชน -  
สัญญาเรียกชาน -  
ที่อยู่ 47 ซอยอุดมสุข 26 แขวงบางนา เขตบางนา  
จังหวัด กรุงเทพมหานคร 10260 โทรศัพท์ 089 920 2089  
**ใช้** ซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคม หรืออุปกรณ์ใดๆ ของเครื่องวิทยุคมนาคม

ร่วมขายสื่อสารวิทยุคมนาคมกับ อบต.บางกอบัว อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ ตามหนังสืออนุมัติ ที่ สทช 5013/29264 ลว. 16 ก.ย. 56

จำนวน	รายการ
1	VHF/FM Handheld Transceiver
เครื่อง	ตราอักษร ICOM
	หมายเลขเครื่อง 01009191-7
	กำลังส่ง 5.000 วัตต์
	ความถี่ส่ง: 162.12500,162.15000,162.17500,162.22500,162.47500,162.52500,162.57500,162.65000,162.77500,162.82500,162.97500 MHz
	ความถี่รับ: 162.12500,162.15000,162.17500,162.22500,162.47500,162.52500,162.57500,162.65000,162.77500,162.82500,162.97500 MHz
	ชนิด มือถือ
	แบบ/รุ่น IC-G80
	NBTC ID: 830016-10-0022

ทั้งนี้ให้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมในขณะที่ยังมีสถานะเป็นพนักงานส่วนตำบลสังกัด อบต.บางกอบัว และได้รับอนุญาตให้ขายเวลาการใช้ความถี่ครอบงำ

## เงื่อนไขใบอนุญาต

- ผู้รับใบอนุญาตจะต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 เงื่อนไขใบอนุญาต และระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ คำสั่ง หรือข้อกำหนดของคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องโดยเคร่งครัด มิฉะนั้นคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติมีอำนาจสั่งเพิกถอนหรือพักใช้ใบอนุญาตนี้ได้
- ห้ามผู้รับใบอนุญาตนำเครื่องวิทยุคมนาคมหรืออุปกรณ์ใดๆ ของเครื่องวิทยุคมนาคมตามรายการที่ได้รับใบอนุญาตทั้งหมดหรือแต่บางส่วนไปใช้เพื่อประโยชน์ใดๆ นอกเหนือจากที่ปรากฏในใบอนุญาต
- ใบอนุญาตนี้จะโอนกันไม่ได้
- ต้องอำนวยความสะดวกและดูแลความปลอดภัยแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ที่ได้รับแต่งตั้งจากคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ในการตรวจสอบเครื่องวิทยุคมนาคม
- ต้องแสดงใบอนุญาตนี้ไว้ในที่เปิดเผย ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ง่ายและสะดวก
- ห้ามผู้ยื่นใช้เครื่องวิทยุคมนาคมตามใบอนุญาตนี้

ใบอนุญาตฉบับนี้ให้ใช้ได้ตลอดอายุของเครื่องวิทยุคมนาคม  
สำนักการอนุญาตและกำกับวิทยุคมนาคม (131156-070) (565189-0)

(ลงนาม)  
นายสุภากร ตันตสิทธิ์  
เลขาธิการ กสทช.  
เจ้าพนักงานผู้ออกใบอนุญาต

87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 (สายลม) แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400 โทร. 02-670-8888  
87 Phaholyothin Rd., Soi 8 (Sailom) Samsennai, Phayathai, Bangkok 10400 Tel. 02-670-8888 Call Center 1200

**รหัสวิทยุสำหรับผู้ที่ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมของหน่วยงานของรัฐ  
และเครื่องวิทยุคมนาคมความถี่ภาคประชาชน (CB)**

ว.0	ขอทราบคำสั่ง คำสั่ง	ว.25	ไปยัง... (สถานที่)
ว.00	รอก่อน ให้คอยก่อน	ว.26	ให้ติดต่อทางวิทยุให้น้อยที่สุด
ว.01	ที่ทำงาน ที่โรงเรียน	ว.27	ติดต่อทางโทรศัพท์
ว.02	ที่บ้าน	ว.28	ประชุม
ว.1	จุดที่กำลังออกอากาศ	ว.29	ชำระ
ว.2	ได้ยินหรือไม่ / ได้ยินแล้ว	ว.30	จำนวน คน สิ่งของ
ว.3	ทวนข้อความ	ว.31	เปลี่ยนไปใช้ช่องความถี่ 1
ว.4	ปฏิบัติหน้าที่ ดำเนินการ	ว.32	เปลี่ยนไปใช้ช่องความถี่ 2
ว.5	ราชการลับ	ว.33	เปลี่ยนไปใช้ช่องความถี่ 3
ว.6	ขอติดต่อ	ว.34	เปลี่ยนไปใช้ช่องความถี่ 4
ว.7	ขอความช่วยเหลือ	ว.35	ให้เตรียมพร้อมเพื่อปฏิบัติการ
ว.8	ข่าว ข่าวสาร ข้อความ	ว.36	ให้เตรียมพร้อมเต็มอัตรา
ว.9	เหตุฉุกเฉิน	ว.37	ให้เตรียมพร้อมครึ่งอัตรา
ว.10	อยู่ประจำที่ ติดต่อทาง ว. ได้	ว.38	ให้เตรียมพร้อม 1 ใน 3
ว.11	หยุดพัก ติดต่อทาง ว. ได้	ว.39	การจราจรติดขัด
ว.12	หยุดพัก ติดต่อทาง ว. ไม่ได้	ว.40	อุบัติเหตุจากรถ
ว.13	ติดต่อทางโทรศัพท์	ว.41	สัญญาณไฟจราจรเสีย
ว.14	เลิกงาน ปิดสถานี	ว.42	การเดินทางเป็นขบวน
ว.15	พบ	ว.43	จุดตรวจสอบยานพาหนะ
ว.16	ทดสอบสัญญาณวิทยุ	ว.44	โทรสาร
ว.16-1	จับใจความไม่ได้	ว.45	เหตุการณ์ปกติ
ว.16-2	ไม่ชัดเจน แต่พอฟังได้	ว.50	รับประทานอาหาร
ว.16-3	ชัดเจนพอใช้	ว.51	ป่วย
ว.16-4	ชัดเจนดี	ว.52	ยกเลิก
ว.16-5	ชัดเจนดีมาก	ว.53	อยู่ร้านอาหาร
ว.17	มีอันตราย	ว.54	อยู่โรงแรม
ว.18	รถเสีย	ว.55	ผู้บังคับบัญชามาตรวจ
ว.19	ถูกโจมตี สถานีถูกปิด	ว.56	เพื่อนมา
ว.20	จับกุม	ว.57	กำลังโดยสารทางเรือ
ว.21	ออกเดินทางจาก... (สถานที่)	ว.59	เปลี่ยนทิศทาง
ว.22	ถึง... (สถานที่)	ว.60	ญาติ เพื่อน
ว.23	ผ่าน... (สถานที่)	ว.61	ขอบคุณ สวัสดี
ว.24	เวลา	ว.62	สิ่งของ
ว.63	บ้านพัก	ว.600	แฟน



ว.64	ดูระส่วนตัว	ว.601	เครื่องวิทยุรับ – ส่ง
ว.65	ภรรยามาพบ	ว.602	สายอากาศวิทยุรับ – ส่ง
ว.66	ขอพบเรื่องราชการ	ว.603	รถยนต์
ว.67	ขอพบเรื่องส่วนตัว	ว.604	โทรทัศน์ บันทึกลง
ว.68	แจ้งความ	ว.605	รับประทานอาหาร
ว.69	ระมัดระวัง	ว.606	ไม่ถูกต้อง (โกหก)
ว.70	ถึงแก่กรรม	ว.607	เข้าห้องน้ำ
ว.71	พักผ่อน	ว.608	ถูกรบกวน (บุคคล)
ว.73	ด้วยความปรารถนาดี	ว.609	ถูกคลื่นอากาศรบกวน
ว.78	คลื่นความถี่อื่นมาแทรก		
ว.81	คิดดู		
ว.88	รักและฝากจูบ		
ว.99	อย่ายุ่งเกี่ยว		
ว.100	ขอโทษ		

## ภาคผนวก ๒

### กรณีตัวอย่างการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมตามประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ (Synthesizer) ของหน่วยงานของรัฐ

#### แนวปฏิบัติการใช้งานเครื่องวิทยุคมนาคมของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ

๑. สำนักงานตำรวจแห่งชาติเป็นส่วนราชการและมีฐานะเป็นกรม ไม่สังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี กระทรวง หรือทบวง ตามมาตรา ๓ แห่งพระราชกฤษฎีกาโอนกรมตำรวจ กระทรวงมหาดไทยไปจัดตั้งเป็นสำนักงานตำรวจแห่งชาติ และมีสถานะเป็นส่วนราชการมีฐานะเป็นนิติบุคคลอยู่ในบังคับบัญชาของนายกรัฐมนตรีตามมาตรา ๖ แห่งพระราชบัญญัติตำรวจแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๗

๒. พระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๘ มาตรา ๕ พระราชบัญญัตินี้เว้นแต่มาตรา ๑๑ และมาตรา ๑๒ ไม่ใช้บังคับแก่ (๑) กระทรวง ทบวง กรม และ (๒) นิติบุคคลตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

๓. การใช้คลื่นความถี่ของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ จึงต้องปฏิบัติตามมาตรา ๑๑ และมาตรา ๑๒ แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๘ และที่แก้ไขเพิ่มเติม โดยต้องขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่จาก กสทช. ตามประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการขอรับการจัดสรรคลื่นความถี่เพื่อกิจการวิทยุคมนาคม

๔. เมื่อสำนักงานตำรวจแห่งชาติได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่จาก กสทช. แล้ว และมีการจัดหาเครื่องวิทยุคมนาคมมาใช้ในราชการจะได้รับการยกเว้นไม่ต้องได้รับใบอนุญาตวิทยุคมนาคมตามมาตรา ๕ (๑) แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๘ และตามประกาศ กสทช. เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมและสถานีวิทยุคมนาคมที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องได้รับใบอนุญาตตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๕๔๘ ข้อ ๑๓ (๑) โดยการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมของสำนักงานตำรวจแห่งชาติจะต้องปฏิบัติตามประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ (Synthesizer) ของหน่วยงานของรัฐ ซึ่งหมายรวมถึงเครื่องวิทยุคมนาคมทั้งประเภท Trunked Radio, Conventional Radio และ Public Safety LTE (PS LTE) ที่สำนักงานตำรวจแห่งชาติมีใช้งานอยู่ในปัจจุบันถือเป็นเครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ที่ต้องดำเนินการตามประกาศหลักเกณฑ์ดังกล่าวด้วย

๕. สำนักงานตำรวจแห่งชาติต้องจัดทำประกาศหรือระเบียบควบคุมการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ของหน่วยงานให้สอดคล้องกับประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ (Synthesizer) ของหน่วยงานของรัฐ รวมทั้งการจัดให้มีการอบรมหลักสูตรการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๖ (๓) หรือข้อ ๗ (๓) ของประกาศ กสทช. ดังกล่าวแล้ว

๖. สำนักงานตำรวจแห่งชาติต้องดำเนินการ (๑) ออกบัตรประจำตัวผู้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคม (๒) ออกบัตรประจำเครื่องวิทยุคมนาคม (เฉพาะกรณีเครื่องที่มีทะเบียนครุภัณฑ์ของราชการ) และ (๓) กำหนดสัญญาณเรียกขานให้แก่ข้าราชการตำรวจในสังกัด โดยเป็นไปตามภาคผนวก ๒ และภาคผนวก ๓ ของประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ (Synthesizer) ของหน่วยงานของรัฐ

๗. กรณีข้าราชการตำรวจประสงค์จะใช้เครื่องวิทยุคมนาคมส่วนตัวเพื่อร่วมใช้คลื่นความถี่กับสำนักงานตำรวจแห่งชาติ จะต้องได้รับความยินยอมให้ร่วมใช้คลื่นความถี่จากผู้บังคับการกองตำรวจสื่อสาร และยื่นคำขอรับใบอนุญาตใช้เครื่องวิทยุคมนาคมต่อสำนักงาน กสทช. พร้อมแนบเอกสารหลักฐานเป็นหนังสือรับรองตามแบบที่สำนักงาน กสทช. กำหนด และให้สำนักงานตำรวจแห่งชาติมีหนังสือแจ้งรายชื่อข้าราชการ

ตำรวจที่ได้รับการรับรองแล้วให้สำนักงาน กสทช. ทราบ โดยเป็นไปตามภาคผนวก ๒ ของประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ (Synthesizer) ของหน่วยงานของรัฐ

### คุณสมบัติผู้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคม



การดำเนินการเกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมเพื่อให้เป็นไปตามประกาศหลักเกณฑ์การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ (Synthesizer) ของหน่วยงานของรัฐ จำแนกได้เป็น ๒ กรณี ดังนี้

เครื่องวิทยุคมนาคมของทางราชการ	เครื่องวิทยุคมนาคมส่วนตัว
๑) ผ่านการอบรมหลักสูตรการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ประเภท ๑ หรือ ๒	๑) ผ่านการอบรมหลักสูตรการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ประเภท ๑ หรือ ๒
๒) ออกบัตรประจำตัวผู้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคม <ul style="list-style-type: none"> <li>● กำหนดสัญญาณเรียกขาน</li> </ul>	๒) ออกบัตรประจำตัวผู้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคม <ul style="list-style-type: none"> <li>● กำหนดสัญญาณเรียกขาน</li> <li>● ออกเอกสารรับรองให้ร่วมข่ายสื่อสาร</li> <li>● ส่งรายชื่อ ข้าราชการ และ/หรือ พนักงานในสังกัด ที่ได้รับการรับรองแล้วให้สำนักงาน กสทช. ทราบ</li> </ul>
๓) ออกบัตรประจำเครื่องวิทยุคมนาคม	๓) ยื่นแบบคำขอรับใบอนุญาตให้ใช้ซึ่งเครื่องวิทยุคมนาคมต่อสำนักงาน กสทช. (แบบ คท.๒)

### คุณสมบัติของเครื่องวิทยุคมนาคม

ประเภทเครื่องวิทยุคมนาคม	การจัดการหาเครื่องวิทยุคมนาคม
๑) เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ประเภท ๑ (Synthesizer Type I) : ซึ่งสามารถตั้งคลื่นความถี่ได้เองจากภายนอกเครื่องวิทยุคมนาคม	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ไม่อนุญาตให้มีการสำรองจำหน่ายในประเทศ</li> <li>● หน่วยงานที่ประสงค์จะใช้งานต้องรับรองการนำเข้าเพื่อส่งมอบ</li> <li>● ต้องได้รับอนุญาตจาก กสทช. ก่อนทุกครั้ง</li> </ul>
๒) เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ประเภท ๒ (Synthesizer Type II) : ซึ่งไม่สามารถตั้งคลื่นความถี่ได้เองจากภายนอกเครื่องวิทยุคมนาคม แต่สามารถตั้งคลื่นความถี่ด้วยเครื่องตั้งคลื่นความถี่ (Programmer) หรือโดยวิธีอื่น	<ul style="list-style-type: none"> <li>● อนุญาตให้สำรองจำหน่ายภายในประเทศ</li> <li>● หน่วยงานหรือบุคคลที่ประสงค์จะใช้งานต้องได้รับอนุญาตจาก กสทช. ก่อนทุกครั้ง</li> </ul>

เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างเครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการเคลื่อนที่ทางบกสำหรับหน่วยงานของรัฐ และ เครื่องวิทยุคมนาคมในกิจการวิทยุสมัครเล่น

ลักษณะสำคัญของเครื่องวิทยุคมนาคม	กิจการเคลื่อนที่ทางบก	กิจการวิทยุสมัครเล่น
<p>๑. เครื่องวิทยุคมนาคมต้องมีเครื่องหมายแสดงเลขทะเบียนวิทยุคมนาคมที่ กสทช. ออกให้</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  <p><b>CLASS B</b> NBTC ID. B30010-02-</p> </div> <p style="text-align: center;">↑ ทะเบียนวิทยุคมนาคมที่ขึ้นต้นด้วยเลข 3</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  <p><b>CLASS B</b> NBTC ID. B10010-02-</p> </div> <p style="text-align: center;">↑ ทะเบียนวิทยุคมนาคมที่ขึ้นต้นด้วยเลข 1</p>
<p>๒. ความถี่วิทยุที่ใช้งาน</p>	<p>ความถี่วิทยุที่หน่วยงานนั้นได้รับอนุญาตจาก กสทช.</p>	<p>ความถี่วิทยุภาครับและภาคส่ง : ๑๔๔ - ๑๔๗ MHz</p>
<p>๓. กำลังส่ง</p>	<p>สถานีประจำที่ ไม่เกิน ๖๐ วัตต์ สถานีเคลื่อนที่ ไม่เกิน ๓๐ วัตต์ ชนิดมือถือ ไม่เกิน ๕ วัตต์ (กรณีขององค์ปกครองส่วนท้องถิ่นจะกำหนดให้ใช้กำลังส่งแตกต่างกันไปตามฐานะของหน่วยงาน)</p>	<p>สถานีศูนย์ควบคุมข่าย ไม่เกิน ๑๐๐ วัตต์ สถานีประจำที่ ไม่เกิน ๖๐ วัตต์ สถานีเคลื่อนที่ ไม่เกิน ๖๐ วัตต์ ชนิดมือถือ ไม่เกิน ๕ วัตต์</p>
<p>๔. มีฉ็อยค่าแสดงความปลอดภัยจากการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าต่อผู้ใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่คู่มือการใช้งานข้างกล่องบรรจุภัณฑ์หรือเอกสารเพิ่มเติมอยู่ในกล่องบรรจุภัณฑ์</p>	<p>“เครื่องวิทยุคมนาคมนี้มีระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสอดคล้องตามมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่ กสทช. ประกาศกำหนด”</p>	

## ภาคผนวก ๓

### กฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคมและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

พระราชบัญญัติ	ปี พ.ศ.
๑. พระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม	๒๕๕๓
๒. พระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘ และที่แก้ไขเพิ่มเติม	๒๔๙๘
๓. พระราชบัญญัติข้าวกรองแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๒	๒๕๖๒
<b>ประกาศ</b>	
๔. ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่เพื่อกิจการวิทยุคมนาคม	๒๕๖๐
๕. ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง การใช้เครื่องวิทยุคมนาคมแบบสังเคราะห์ความถี่ (SYNTHESIZER) ของหน่วยงานของรัฐ	๒๕๖๑
๖. ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การการใช้คลื่นความถี่เพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ	๒๕๖๐
๗. ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและการกำกับดูแลห้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นใช้คลื่นความถี่	๒๕๕๔
๘. ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและการกำกับดูแลห้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นใช้คลื่นความถี่ (ฉบับที่ ๒)	๒๕๖๔
๙. ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การอนุญาตและกำกับดูแลการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมคลื่นความถี่ภาคประชาชน (Citizen Band : CB)	๒๕๖๑
๑๐. ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดให้อุปกรณ์ของเครื่องวิทยุคมนาคมเป็นเครื่องวิทยุคมนาคม	๒๕๕๒
๑๑. ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง ค่าธรรมเนียมใบอนุญาตวิทยุคมนาคม	๒๕๕๔
๑๒. ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมและสถานีวิทยุคมนาคมที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องได้รับใบอนุญาต	๒๕๖๓
๑๓. ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง นิติบุคคลตามมาตรา ๕ (๒) แห่งพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘	๒๕๖๔
๑๔. ประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง วิธีการเพิกถอนและพักใช้ใบอนุญาตในกิจการวิทยุคมนาคม	๒๕๔๘
๑๕. ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่และเครื่องวิทยุคมนาคมที่อนุญาตให้มีการใช้งานเป็นการทั่วไป	๒๕๖๒

## QR CODE

คู่มืออบรมหลักสูตรการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม  
แบบสังเคราะห์ความถี่ (Synthesizer) สำหรับหน่วยงานของรัฐ

