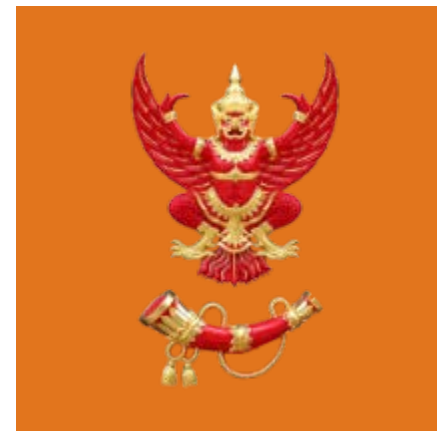




Office of the National Broadcasting and
Telecommunications Commission (NBTC)



การใช้งานคลื่นความถี่วิทยุในกิจการกระจายเสียง

+ คลื่นความถี่ที่ใช้งาน

- กิจการกระจายเสียงในระบบเอ.เอ็ม. (AM)
- กิจการกระจายเสียงในระบบเอฟ.เอ็ม. (FM)
- กิจการกระจายเสียงสำหรับทดลองประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง



NBTC



กิจการกระจายเสียงในระบบเอ.เอ็ม. (AM)

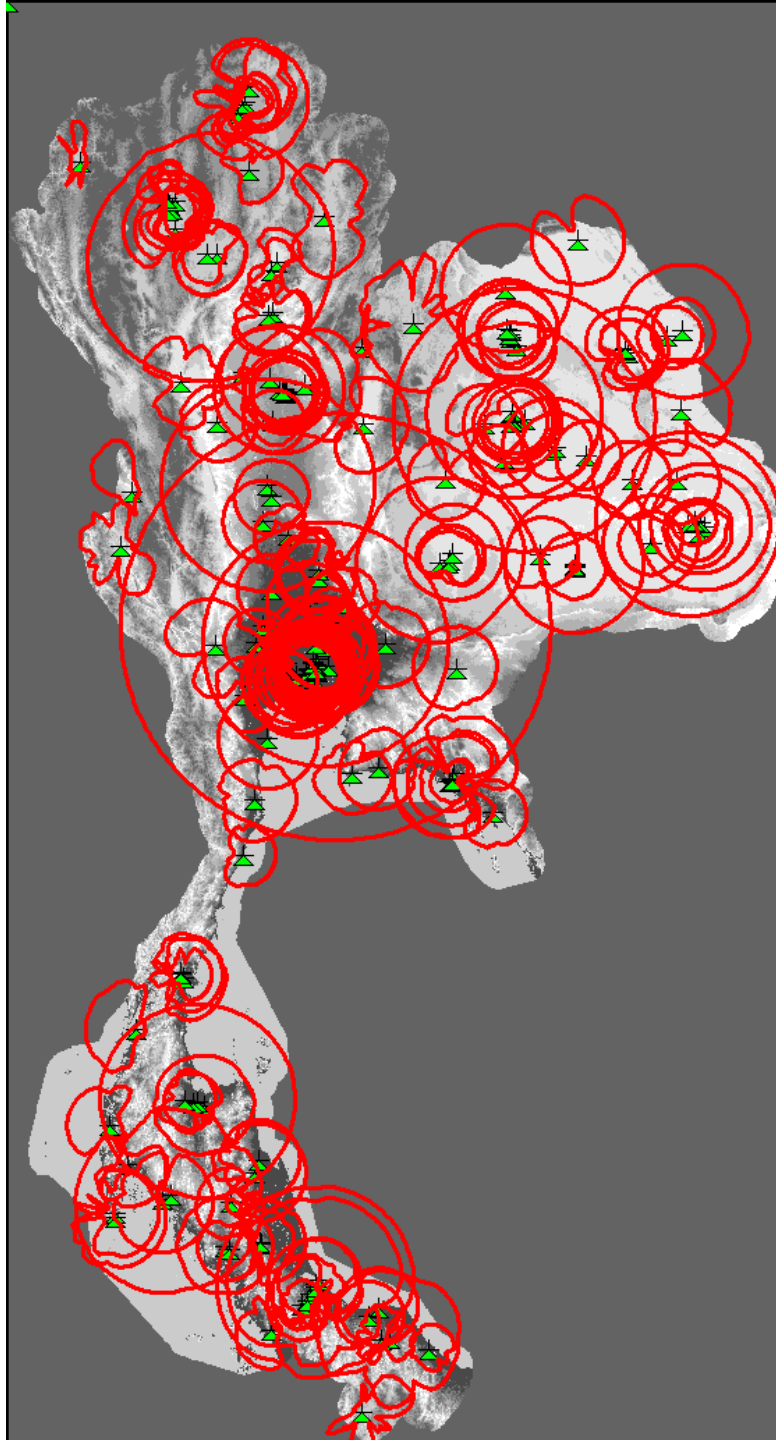
- ช่วงความถี่ที่มีการใช้งานในปัจจุบัน 531 ถึง 1593 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz)
- ระยะห่างช่องความถี่ (Channel Spacing) 9 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz)
- กำลังส่งของเครื่องส่ง ตั้งแต่ 1 ถึง 1000 กิโลวัตต์ (kW)
- ความเข้มของสัญญาณ 60 dB/m



NBTC

+ กิจกรรมกระจายเสียงในระบบ เอ.เอ็ม. (AM)

สรุปสถานีจำนวนสถานี AM	
ภาค	จำนวน
ภาคกลาง	63
ภาคตะวันตก	9
ภาคตะวันออก	10
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	47
ภาคใต้	36
ภาคเหนือ	27
รวม	192





กิจการกระจายเสียงในระบบเอฟ.เอ็ม. (FM)

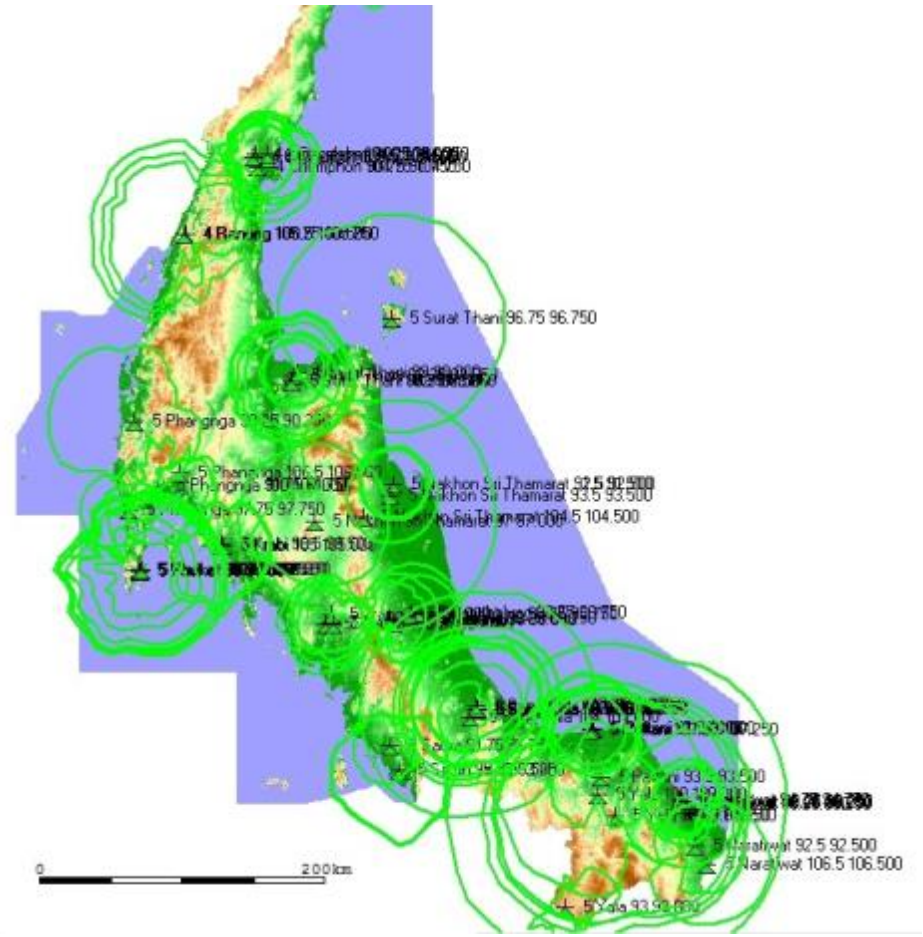
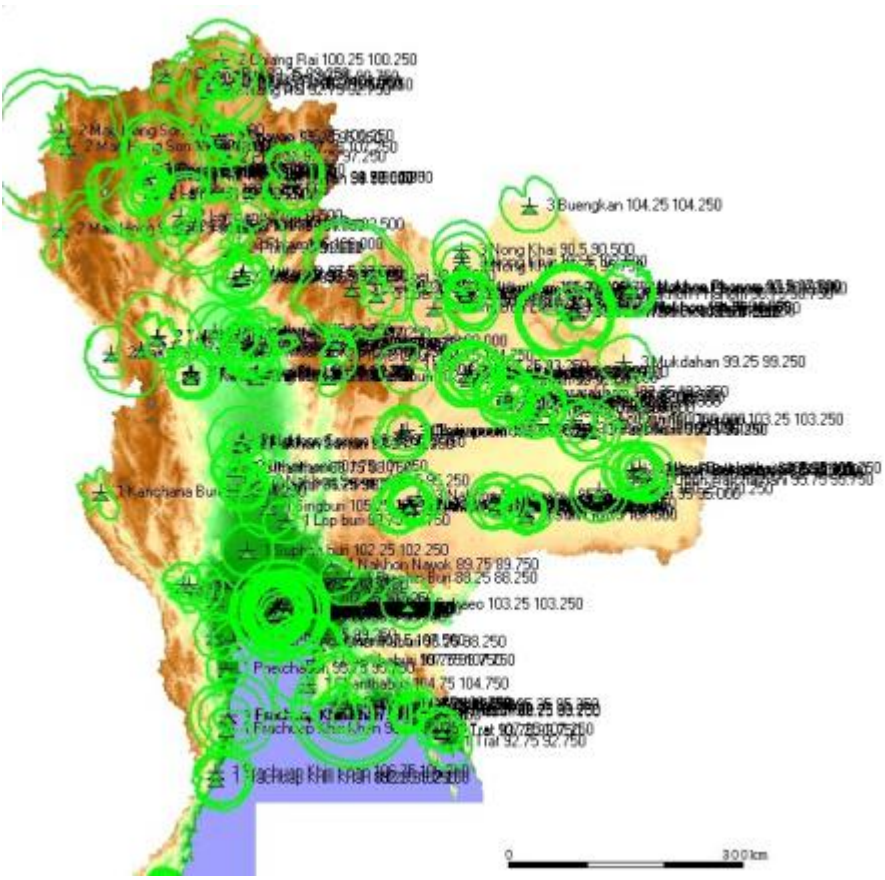
- ช่วงความถี่ที่มีการใช้งานในปัจจุบันตั้งแต่ 87.5 ถึง 107.75 เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz)
- ช่องห่างระหว่างคลื่นพาห์ (Channel Spacing)
 - กรุงเทพมหานครมีระยะห่างช่องความถี่ 500 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz) หรือ 0.5 เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz)
 - สำหรับพื้นที่อื่นมีระยะห่างช่องความถี่ 750 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz) หรือ 0.75 เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz)
- กำลังส่งออกอากาศ
 - กรุงเทพมหานคร กำลังส่งออกอากาศไม่เกิน 40 กิโลวัตต์ (kW)
 - สำหรับพื้นที่อื่น 4 กิโลวัตต์ (kW)





กิจการกระจายเสียงในระบบ เอฟ.เอ็ม. (FM)

■ จำนวนสถานี 314 สถานีทั่วประเทศ





กิจการกระจายเสียงสำหรับทดลองประกอบกิจการ วิทยุกระจายเสียง

- ช่วงความถี่ที่มีการใช้งานในปัจจุบันตั้งแต่ 87.5 เมกะเฮิรตซ์ (MHz) ถึง 107.75 เมกะเฮิรตซ์ (MHz)
- กำลังส่งของเครื่องส่งฯ ไม่เกิน 500 วัตต์
- ความสูงสายอากาศวัดจากพื้นดินไม่เกิน 60 เมตร
- ช่องห่างระหว่างคลื่นพาห์ (Channel Spacing) มีค่า 250 กิโลเฮิรตซ์ (kHz)





กิจการกระจายเสียงสำหรับทดลองประกอบกิจการ วิทยุกระจายเสียง



- ความแรงของสัญญาณ (Field Strength) วัดที่ระยะทาง ๒๐ กิโลเมตรจากจุดที่ตั้งสายอากาศมีค่าไม่เกิน 54 dB μ V/m
- ค่าอัตราส่วนป้องกันการรบกวน (Protection Ratio) สำหรับการใช้ช่องความถี่ข้างเคียงกัน (Adjacent Channel) จะต้องมิต่ำไม่น้อยกว่า 2 dB
- กำหนดช่องความถี่ข้างเคียง (Adjacent Channel) ในพื้นที่การกระจายเสียงที่ทับซ้อน ต้องมีความถี่คลื่นพาห์อยู่ห่างจากกันไม่น้อยกว่า 250 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz)
- ความกว้างแถบคลื่น ไม่เกิน 200 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz)
- ค่าเบี่ยงเบนทางความถี่ (Frequency Deviation) ไม่เกิน ± 75 กิโลเฮิร์ตซ์ (kHz)



กิจการกระจายเสียงสำหรับทดลองประกอบกิจการ วิทยุกระจายเสียง

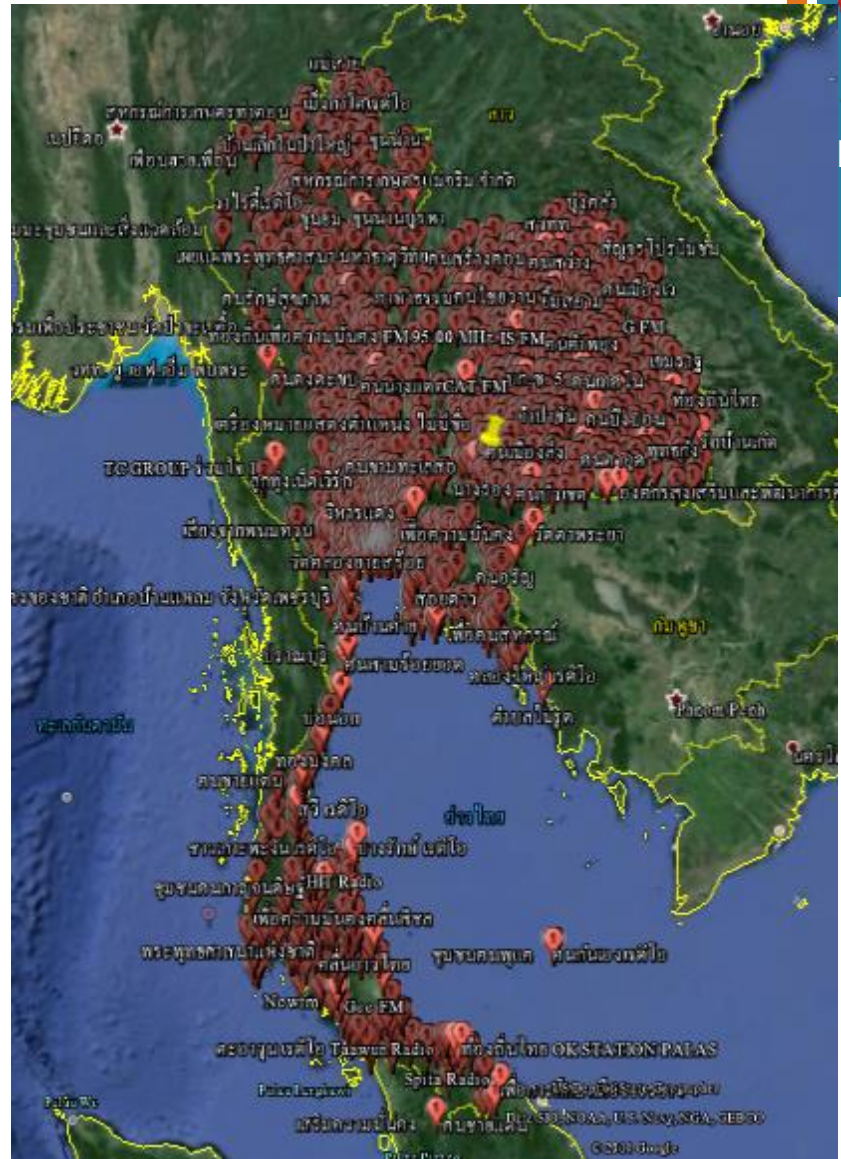
- ปัจจุบันมีการอนุญาตทดลองออกอากาศ จำนวน 3134 สถานี แบ่งออกเป็น
 - ประเภทธุรกิจ 2665 สถานี
 - ประเภทสาธารณะ 342 สถานี
 - ประเภทชุมชน 127 สถานี





ผลกระทบกับการใช้งานคลื่นความถี่

- จำนวนสถานีที่มากเกินไปและมีการใช้งานความถี่ใกล้เคียงกันในพื้นที่ใกล้เคียงกัน
- การรบกวนจากการแพร่แปลกปลอม
- การรบกวนจากการแพร่นอกแถบ
- การเกิดอินเตอร์มอดูเลชัน (Intermodulation)



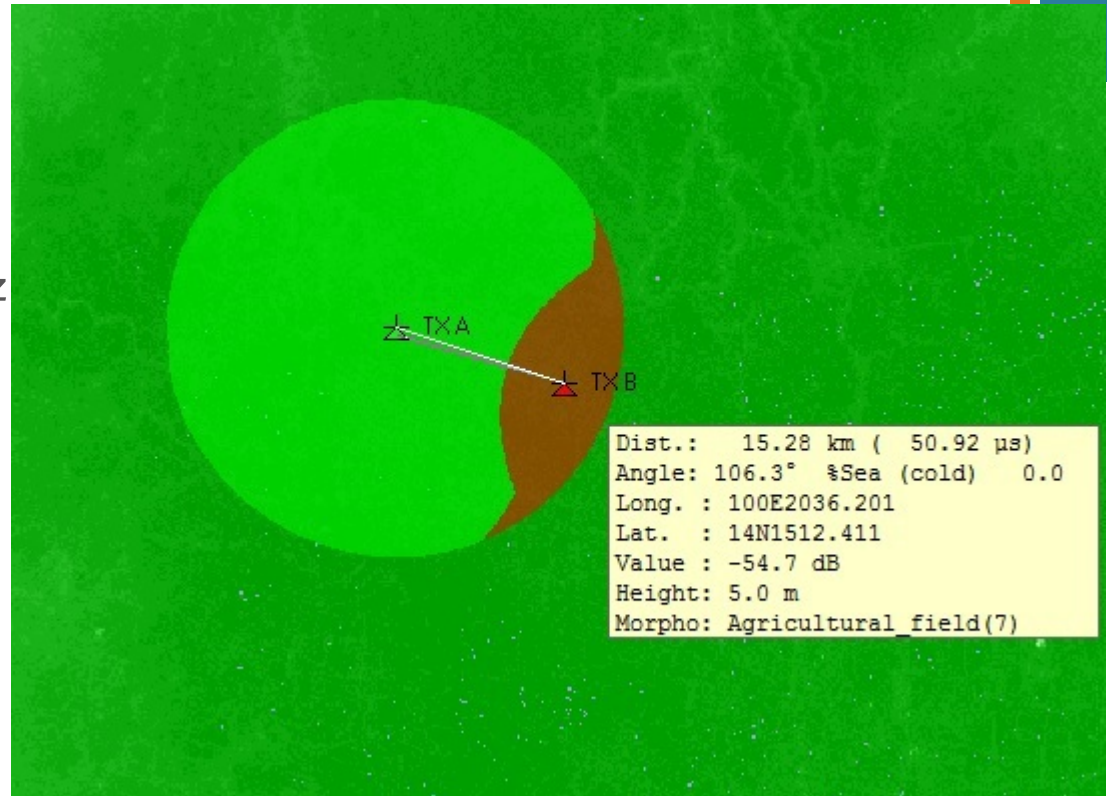
+ ผลกระทบกับการใช้งานคลื่นความถี่



■ สถานี A ใช้ความถี่ 98.00 MHz

- กำลังเครื่องส่ง 500 วัตต์
- ความสูงเสา 60 เมตร

■ สถานี B ใช้ความถี่ 98.25 MHz

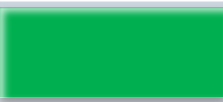

- กำลังเครื่องส่ง 500 วัตต์
- ความสูงเสา 60 เมตร

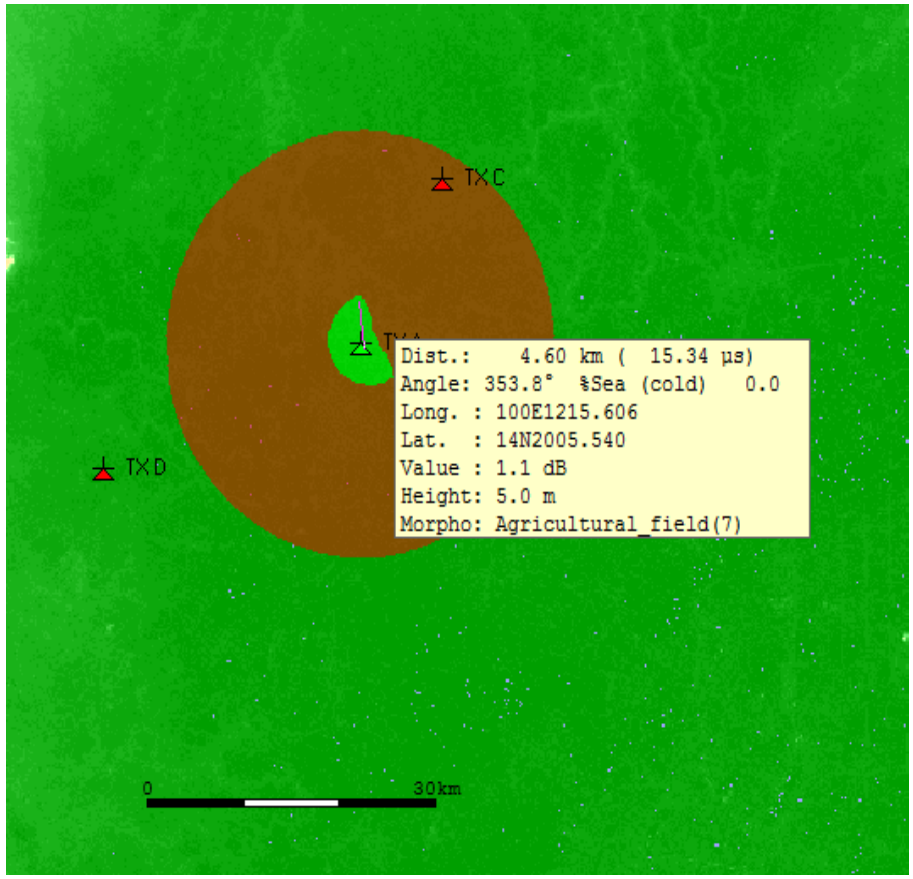


Label	Status
	Coverage
	Interference

+ ผลกระทบกับการใช้งานคลื่นความถี่

- สถานี A ใช้ความถี่ 98.00 MHz
- สถานี B ใช้ความถี่ 98.25 MHz ระยะห่าง 15 กิโลเมตร
- สถานี C ใช้ความถี่ 97.75 MHz ระยะห่าง 17.7 กิโลเมตร
- สถานี D ใช้ความถี่ 98.00 MHz ระยะห่าง 29.4 กิโลเมตร
- กำลังเครื่องส่ง 500 วัตต์
- ความสูงเสา 60 เมตร

Label	Status
	Coverage
	Interference







การแก้ไขปัญหาโดยการใช้หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ สำหรับการทดลองประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง

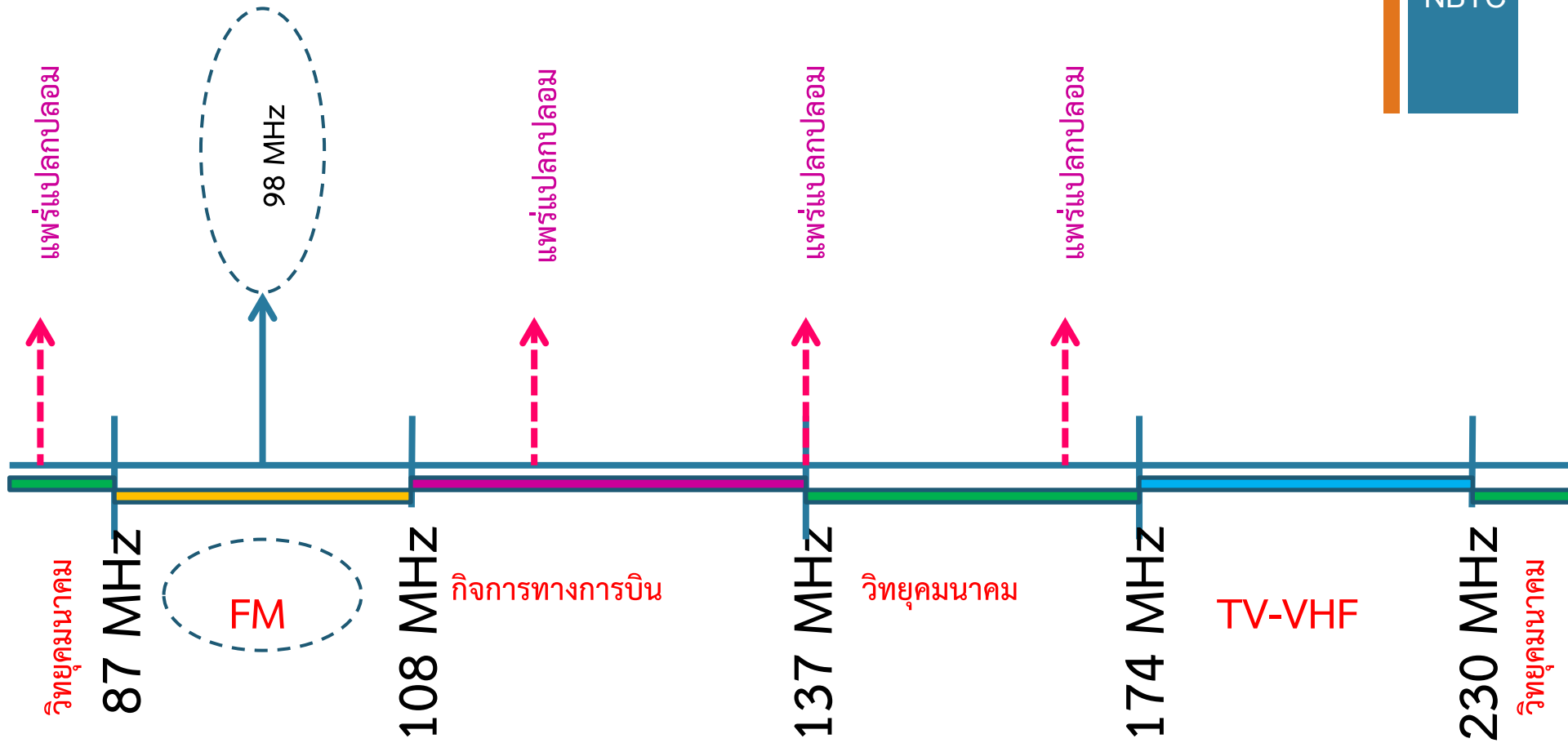
- สถานี A ใช้ความถี่ 98.00 MHz
- สถานี E ใช้ความถี่ 97.75 MHz
- สถานี F ใช้ความถี่ 98.75 MHz
- สถานี G ใช้ความถี่ 98.25 MHz
 - กำลังเครื่องส่ง 500 วัตต์
 - ความสูงเสา 60 เมตร



Label	Status
	Coverage
	Interference

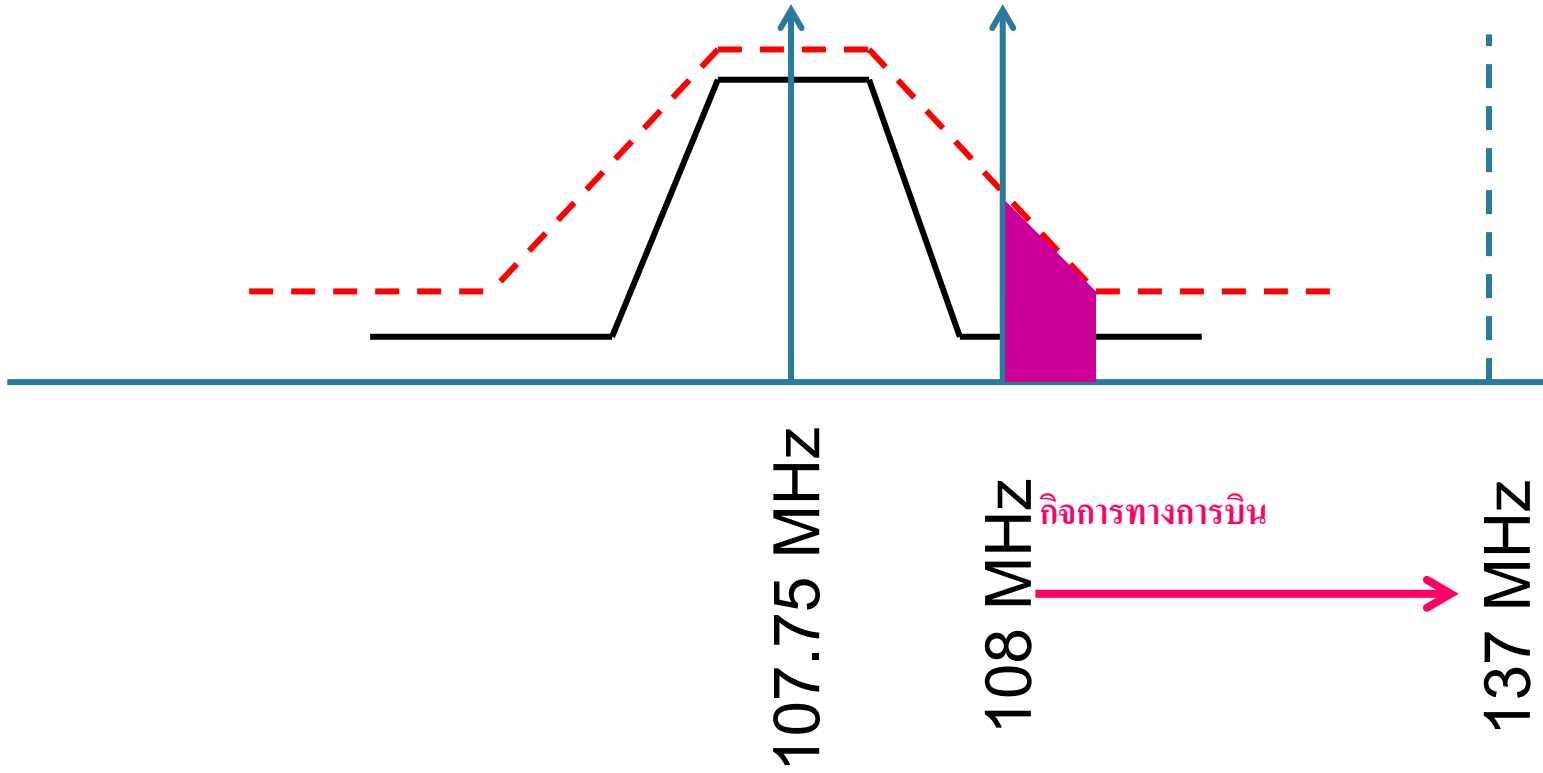


การแพร่แปลกปลอม





การแพร่นอกแถบ



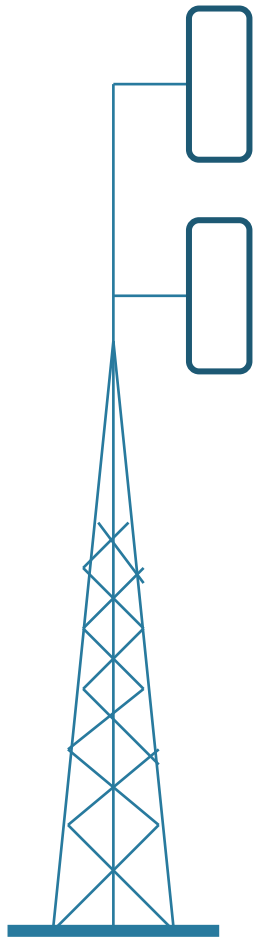


Intermodulation



Double-product term	Triple-product term
$2A - B$	$2A + B - C$
$2B - A$	$A + 2B - 2C$
$2A + B$	$2A - B + 2C$
$2B + A$	$A - 2B + 2C$
$2A - C$	$2B + C - 2A$
$2C - A$	$2C + B - 2A$
$2A + C$	
$2C + A$	
$2B - C$	
$2C - B$	
$2B + C$	
$2C + B$	

+ Double Product Intermodulation



$$(2 \times 91) - 105.75 = 76.25 \text{ MHz}$$

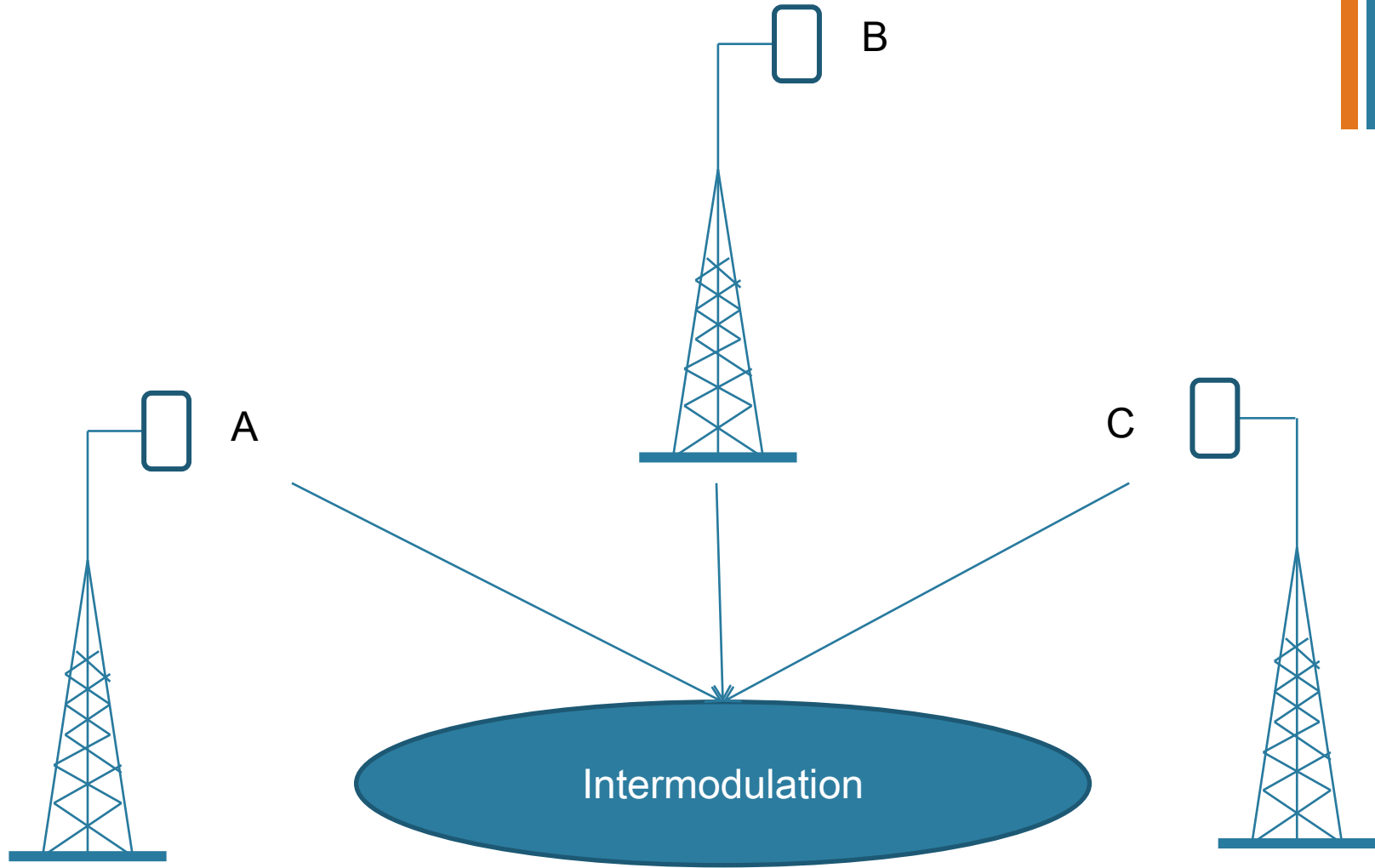
$$(2 \times 105.75) - 91 = 120.5 \text{ MHz}$$

$$(2 \times 91) + 105.75 = 287.75 \text{ MHz}$$

$$(2 \times 105.75) + 91 = 302.5 \text{ MHz}$$



Triple-Product Term





$$2(106\text{MHz}) - 107\text{MHz} = 105\text{MHz} \quad [2\text{A-B}]$$

$$2(107\text{MHz}) - 104\text{MHz} = 110\text{MHz} \quad [2\text{B-C}]$$

$$2(108\text{MHz}) - 88\text{MHz} = 128\text{MHz} \quad [2\text{C-B}]$$

$$88\text{MHz} + 2(108\text{MHz}) - 2(104\text{MHz}) = 96\text{MHz} \quad [\text{A-2B-2C}]$$



System	Frequency		Number of Stations
	Hz	Band	
Loran-C/Chaika	100 kHz	LF	50
Beacon*	200–1600 kHz	MF	4000
Instrument Landing System (ILS)*	108–112 MHz	VHF	1500
	329–335 MHz	UHF	
VOR*	108–118 MHz	VHF	1500
SARSAT/COSPAS	121.5 MHz	VHF	5 satellites
	243,406 MHz	UHF	
JTIDS	960–1213 MHz	L	None
DME*	962–1213 MHz	L	1500
Tacan*	962–1213 MHz	L	850
Secondary Surveillance Radar (SSR)*	1030, 1090 MHz	L	800



NBTC

20

ขอบคุณครับ