

# วิธีการคำนวณ EIRP

นายณัฐวุฒิ อัจจุ



# ข้อบังคับสภาฯ ฉบับใหม่ งานไฟฟ้าสื่อสาร(22 มิย.2566)

สภาวิศวกรไฟฟ้า งานไฟฟ้าสื่อสาร ข้อ ๙ (๒)

ลักษณะงานวิศวกรรมควบคุม	ประเภทงานวิศวกรรมควบคุม งานไฟฟ้าสื่อสารตามกฎกระทรวงฯ พ.ศ.2565 ข้อ ๙ (๒)	ขนาดงานวิศวกรรมควบคุม ตามกฎกระทรวงฯ พ.ศ.2565 ข้อ ๙ (๒)	ภาคีวิศวกร	สามัญวิศวกร (ข้อ ๑๐)	วุฒิวิศวกร
(ก)งานให้คำปรึกษา	ตาม (ข) (ค) หรือ (ง) ทุกประเภทและทุกขนาด	ตาม (ข) (ค) หรือ (ง) ทุกประเภทและทุกขนาด	ไม่อนุญาต	ไม่อนุญาต	ตาม (ข) (ค) หรือ (ง) ทุกประเภทและทุกขนาด
(ข)งานวางโครงการ	1) ระบบที่มีสถานีวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ตามตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ	ระบบที่มีสถานีวิทยุคมนาคมที่มีกำลังส่งออกอากาศ $\geq 30W$ (EIRP) ต่อคลื่นพาห์ต่อสถานี	ไม่อนุญาต	กำลังส่งออกอากาศ $\leq 90kW$ (EIRP) ต่อคลื่นพาห์ต่อสถานี	ทุกประเภททุกขนาด
	2) ระบบสายสัญญาณที่รองรับระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะ	ทุกขนาด	ไม่อนุญาต	ทุกประเภททุกขนาด	
	3) ระบบส่งการระยะไกล ระบบโทรมาตร หรือระบบควบคุมระยะไกลของระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะ	ทุกขนาด	ไม่อนุญาต	ทุกประเภททุกขนาด	
(ค)งานออกแบบและคำนวณ งานควบคุมการสร้างหรือการผลิต และงานพิจารณาตรวจสอบ	1) ระบบที่มีสถานีวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ตามตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ	ระบบที่มีสถานีวิทยุคมนาคมที่มีกำลังส่งออกอากาศ $\geq 30W$ (EIRP) ต่อคลื่นพาห์ต่อสถานี	ไม่อนุญาต	กำลังส่งออกอากาศ $\leq 90kW$ (EIRP) ต่อคลื่นพาห์ต่อสถานี .	ทุกประเภททุกขนาด
	2) ระบบสายสัญญาณที่รองรับระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะ	ทุกขนาด	ไม่อนุญาต	ทุกประเภททุกขนาด	
	3) ระบบส่งการระยะไกล ระบบโทรมาตร หรือระบบควบคุมระยะไกลของระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะ	ทุกขนาด	ไม่อนุญาต	ทุกประเภททุกขนาด	
(ง)งานอำนวยความสะดวกผู้ใช้	1) ระบบที่มีสถานีวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ตามตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ	ระบบที่มีสถานีวิทยุคมนาคมที่มีกำลังส่งออกอากาศ $\geq 3.3kW$ (EIRP) ต่อคลื่นพาห์ต่อสถานี	กำลังส่งออกอากาศ $\leq 33kW$ (EIRP) ต่อคลื่นพาห์ต่อสถานี	กำลังส่งออกอากาศ $\leq 90kW$ (EIRP) ต่อคลื่นพาห์ต่อสถานี	ทุกประเภททุกขนาด
	2) ระบบสายสัญญาณที่รองรับระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะ	ทุกขนาด	ทุกประเภททุกขนาด	ทุกประเภททุกขนาด	
	3) ระบบส่งการระยะไกล ระบบโทรมาตร หรือระบบควบคุมระยะไกลของระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะ	ทุกขนาด	ทุกประเภททุกขนาด	ทุกประเภททุกขนาด	



## กฎกระทรวง

กำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

พ.ศ. ๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในบทนิยามคำว่า “วิชาชีพวิศวกรรม” และ “วิชาชีพวิศวกรรมควบคุม” ในมาตรา ๔ และมาตรา ๕ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

(๒) งานไฟฟ้าสื่อสาร ได้แก่

(ก) งานให้คำปรึกษาตาม (ข) (ค) หรือ (ง) ทกประเภทและทกขนาด

หน้า ๒๗

เล่ม ๑๓๙ ตอนที่ ๔๒ ก

ราชกิจจานุเบกษา

๖ กรกฎาคม ๒๕๖๕

(ข) งานวางโครงการ

๑) ระบบที่มีสถานีวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ตามตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติโดยใช้กำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก (Equivalent Isotropically Radiated Power- E.I.R.P.) ต่อคลื่นพาร์ตต่อสถานีตั้งแต่ ๓๐ วัตต์ขึ้นไป

๒) ระบบสายสัญญาณที่รองรับระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะ ได้แก่ ทางถนน ทางราง ทางน้ำ หรือทางอากาศ ทุกขนาด

๓) ระบบส่งการระยะไกล ระบบโทรมาตร หรือระบบควบคุมระยะไกลของระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะ ได้แก่ ทางถนน ทางราง ทางน้ำ หรือทางอากาศ ทุกขนาด

(ค) งานออกแบบและคำนวณ งานควบคุมการสร้างหรือการผลิต และงานพิจารณาตรวจสอบ

๑) ระบบที่มีสถานีวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ตามตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติโดยใช้กำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก (Equivalent Isotropically Radiated Power- E.I.R.P.) ต่อคลื่นพาร์ตต่อสถานีตั้งแต่ ๓๐ วัตต์ขึ้นไป

๒) ระบบสายสัญญาณที่รองรับระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะ ได้แก่ ทางถนน ทางราง ทางน้ำ หรือทางอากาศ ทุกขนาด

๓) ระบบส่งการระยะไกล ระบบโทรมาตร หรือระบบควบคุมระยะไกลของระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะ ได้แก่ ทางถนน ทางราง ทางน้ำ หรือทางอากาศ ทุกขนาด

(ง) งานอำนวยความสะดวก

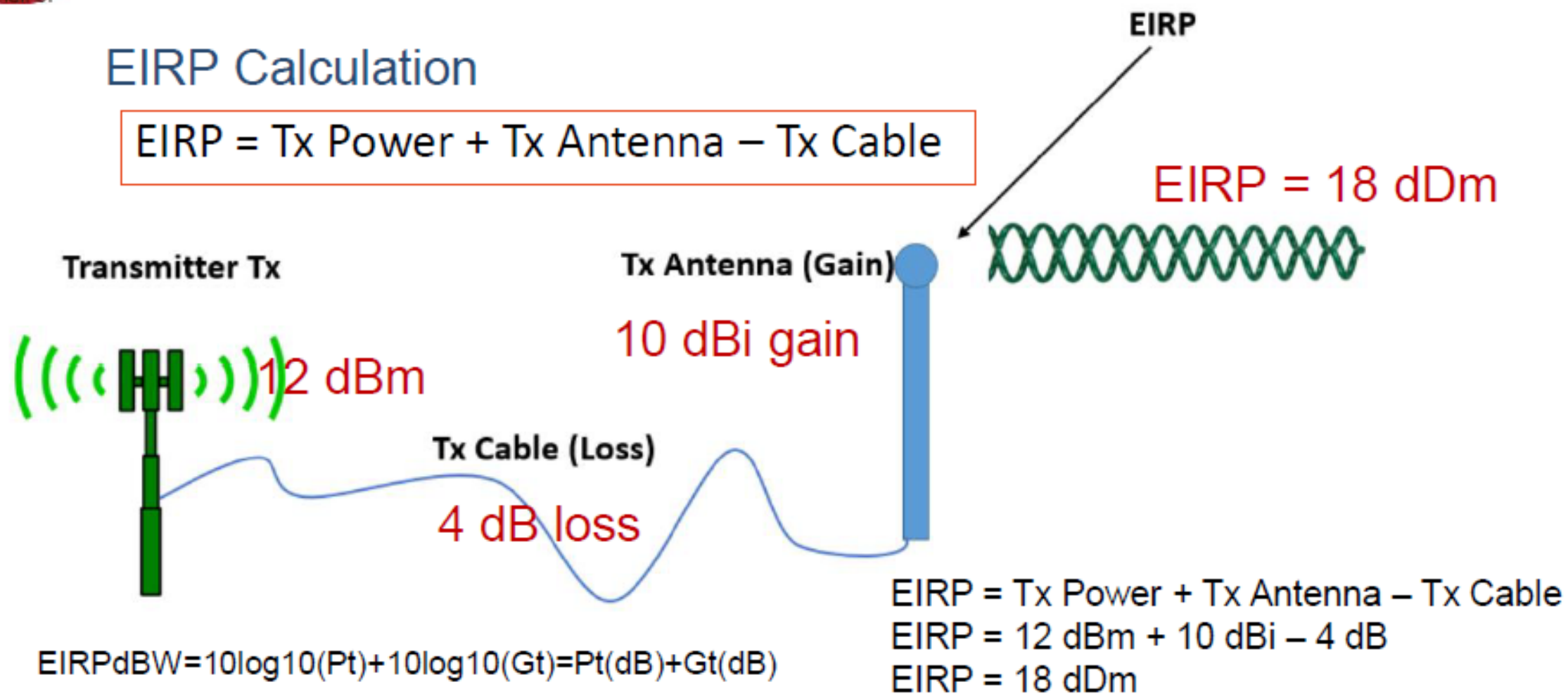
ระบบที่มีสถานีวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ตามตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติโดยใช้กำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก (Equivalent Isotropically Radiated Power- E.I.R.P.) ต่อคลื่นพาร์ตต่อสถานีตั้งแต่ ๓.๓๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป



# Effective Isotropic Radiated Power: EIRP

## EIRP Calculation

$$\text{EIRP} = \text{Tx Power} + \text{Tx Antenna} - \text{Tx Cable}$$



$$\text{EIRP}_{\text{dBW}} = 10 \log_{10}(P_t) + 10 \log_{10}(G_t) = P_t(\text{dB}) + G_t(\text{dB})$$

Source: <https://study-ccnp.com/what-is-effective-isotropic-radiated-power-eirp/>

## การคำนวณ EIRP

- $EIRP (dB) = P \text{ dBW} + G_i (dB)$
- $EIRP (dB) = ERP (dB) + 2.15$
- $EIRP (W) = 10^{(EIRP (dB)/10)}$
- $EIRP (dB) = 10 \log (EIRP (W))$
  
- $dBi = dBd + 2.15 \text{ dB}$
  
- **Loss:** ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ให้มา สามารถคำนวณได้  
หน่วยเป็น **dB** นำมาลบจากสูตร (**dB**)

## ตัวอย่างการคำนวณ EIRP

- $E_x = 30W, 3.3 \text{ kW}, 33 \text{ kW}, 90 \text{ kW}$

EIRP (W)	EIRP (dB)
30	14.771213
3300	35.185139
33000	45.185139
90000	49.542425

# ตัวอย่างการคำนวณ

ERP (W)	ERP (dB)	EIRP (dB)	EIRP (W)	EIRP (W)	EIRP (dB)
1000	30	32.15	1640.59	30	14.771213
4000	36.0206	38.1706	6562.359	3300	35.185139
32600	45.13218	47.28218	53483.23	33000	45.185139
40000	46.0206	48.1706	65623.59	90000	49.542425

P (dBW)	P (EIRPW)	P (dBW)	Gain (dBi)	Loss (dB)
86	398107170.6	50	46	10

# อำนาจและหน้าที่ของ กสทช. ในการดำเนินการเกี่ยวกับการสื่อสาร



พ.ร.บ.องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ พ.ศ. ๒๕๕๓  
และที่แก้ไขเพิ่มเติม

พ.ร.บ. วิทยุคมนาคม พ.ศ. ๒๔๙๘ และที่แก้ไข  
เพิ่มเติม

พ.ร.บ. การประกอบกิจการโทรคมนาคม  
พ.ศ. ๒๕๔๔ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

พ.ร.บ. การประกอบกิจการกระจาย  
เสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. ๒๕๕๑

## ประกาศ กสทช.

แผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ พ.ศ.  
๒๕๖๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

แผนความถี่วิทยุ ต่าง ๆ

หลักเกณฑ์การปรับปรุงการใช้คลื่นความถี่

หลักเกณฑ์การอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่

หลักเกณฑ์การอนุญาตให้ใช้เครื่องวิทยุ

คมนาคมฯ

หลักเกณฑ์และวิธีการจัดสรรคลื่นความถี่เพื่อ  
กิจการวิทยุคมนาคม

หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตประกอบ  
กิจการโทรคมนาคม

## ประกาศ กสทช.

แผนการบริหารสิทธิในการเข้าใช้วงโคจร  
ดาวเทียม (พ.ศ. ๒๕๖๓) และที่แก้ไขเพิ่มเติม

หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตให้ใช้สิทธิใน  
การเข้าใช้วงโคจรดาวเทียม

หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตให้ใช้  
ช่องสัญญาณดาวเทียมต่างชาติในการ  
ให้บริการในประเทศ

หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตให้ใช้สิทธิใน  
การเข้าใช้วงโคจรดาวเทียมในลักษณะจัดชุด  
(Package) (๒๕๖๔/๒๕๖๕/๒๕๖๗)

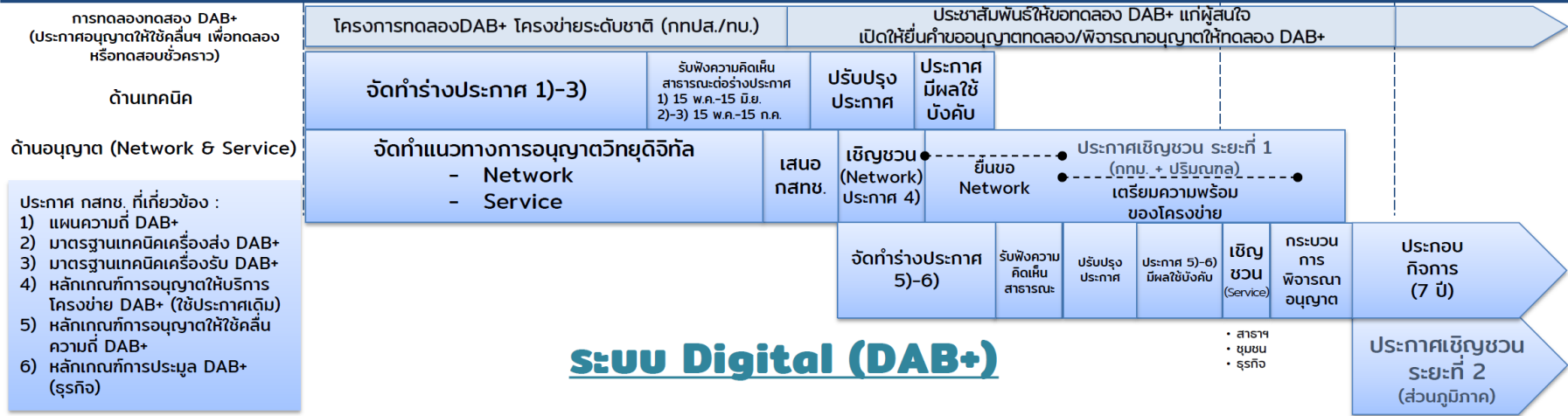
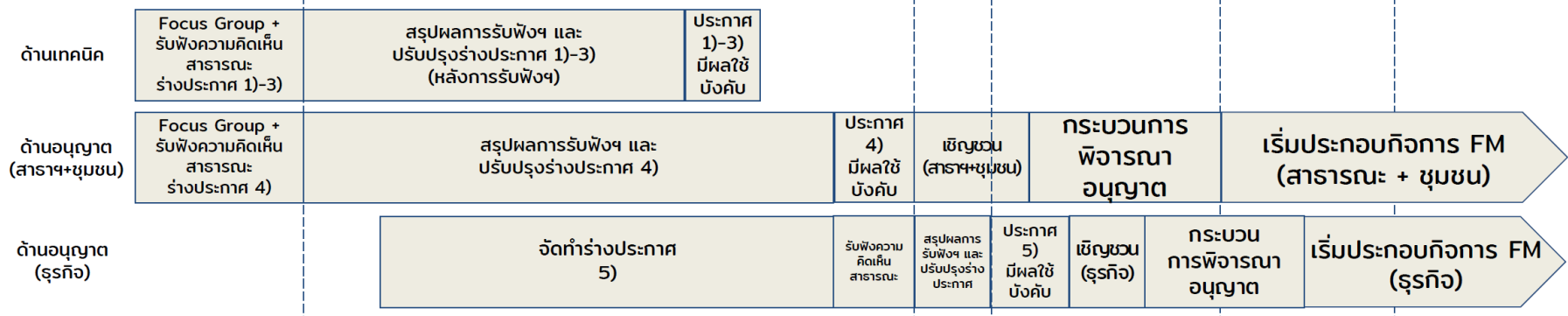
# แผนการดำเนินงานเพื่อรองรับการอนุญาตวิทยุกระจายเสียง



- ประกาศ กสทช. ที่เกี่ยวข้อง :
- 1) แผนความถี่ FM
  - 2) มาตรฐานเทคนิคเครื่องส่ง
  - 3) หลักเกณฑ์ป้องกันการรบกวนวิทยุการณีน
  - 4) หลักเกณฑ์การอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่
  - 5) หลักเกณฑ์การประมูล (ธุรกิจ)

## ระบบ FM (กำลังส่งออกอากาศ (ERP) ไม่เกิน 1,000 วัตต์)

- กระบวนการพิจารณาอนุญาต ประกอบด้วย
  - อนุญาตใช้คลื่น
  - อนุญาตประกอบกิจการ
  - อนุญาตวิทยุคมนาคม



## ระบบ Digital (DAB+)

- สาธารณะ
- ชุมชน
- ธุรกิจ



# แผนความถี่วิทยุกิจการกระจายเสียงระบบเอฟเอ็ม

ขอข่ายครอบคลุม การกำหนดช่องความถี่วิทยุ คุณลักษณะทางเทคนิค และเงื่อนไขการใช้งานความถี่วิทยุ สำหรับกิจการกระจายเสียงระบบเอฟเอ็ม (FM) ในย่านความถี่วิทยุ 87 - 108 MHz ซึ่งประกอบไปด้วย

- สถานีวิทยุกระจายเสียง ภาคผนวก ก

สถานีวิทยุกระจายเสียงที่มีพิภพที่ตั้งสายอากาศและคุณลักษณะทางเทคนิค

ตามที่ระบุในตารางคุณลักษณะทางเทคนิคในภาคผนวก ก มีจำนวน 313 สถานี

- สถานีวิทยุกระจายเสียง ภาคผนวก ข มีจำนวน 3,346 สถานี

คุณลักษณะทางเทคนิค

กำลังส่งเครื่องส่งไม่เกิน 500 วัตต์

ความสูงสายอากาศไม่เกิน 60 เมตร

กำลังส่งออกอากาศ (ERP) ไม่เกิน 1,000 วัตต์

ตามที่ระบุในตารางคุณลักษณะทางเทคนิค ในภาคผนวก ข ซึ่งระบุเป็นจังหวัด อำเภอ และความถี่วิทยุ