



การปรับปรุงมาตรฐาน หลักเกณฑ์และมาตรการ
กำกับดูแลความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์
จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม



เอกสารประกอบการรับฟังความคิดเห็น ฯ

ความเป็นมา



มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพ
ของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม
(ลงวันที่ 29 มี.ค. 2550)



หลักเกณฑ์และมาตรการกำกับดูแล
ความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์
จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม
(ลงวันที่ 29 มี.ค. 2550)

ปัจจุบันประกาศ กทช. ทั้ง 2 ฉบับนี้ บังคับใช้มาตั้งแต่ปี 2550

การปรับปรุงมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และมาตรการกำกับดูแลความปลอดภัย ต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

พ.ศ. 2550

มาตรฐาน หลักเกณฑ์ และมาตรการกำกับดูแลความปลอดภัย
ต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม
(ลงวันที่ 29 มีนาคม 2550 / มีผลบังคับใช้ 5 พฤษภาคม 2550)

อ้างอิงข้อเสนอแนะ ICNIRP Guidelines for Limiting Exposure to Time-
Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields
(Up to 300 GHz) (1998)

ย่านความถี่วิทยุ 9 kHz -300 GHz

การยกระดับข้อเสนอแนะ ICNIRP สู่มาตรฐานปี 2020



วิวัฒนาการของ ICNIRP ตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

ICNIRP 1998

- ช่วงความถี่: สูงสุดถึง 300 GHz
- จุดประสงค์หลัก ป้องกันผลกระทบวงกว้าง สำหรับผู้ปฏิบัติงานและประชาชนทั่วไป

ICNIRP 2010

- ช่วงความถี่: ความถี่ต่ำ 1 Hz ถึง 100 kHz
- จุดประสงค์หลัก: ป้องกันอันตรายจากการกระตุ้นระบบประสาทส่วนปลาย (PNS) และส่วนกลาง (CNS) จากสนามไฟฟ้าภายในร่างกาย

ICNIRP 2020

- ช่วงความถี่: 100 kHz ถึง 300 GHz
- จุดประสงค์หลัก: ปรับปรุงความแม่นยำสำหรับการใช้งาน 5G/mmWave และเพิ่มความละเอียดด้าน ระยะทาง และเวลาในการทดสอบ

คณะทำงานปรับปรุงมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และมาตรการกำกับดูแล ความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม



สำนักงาน กสทช. (NBTC)



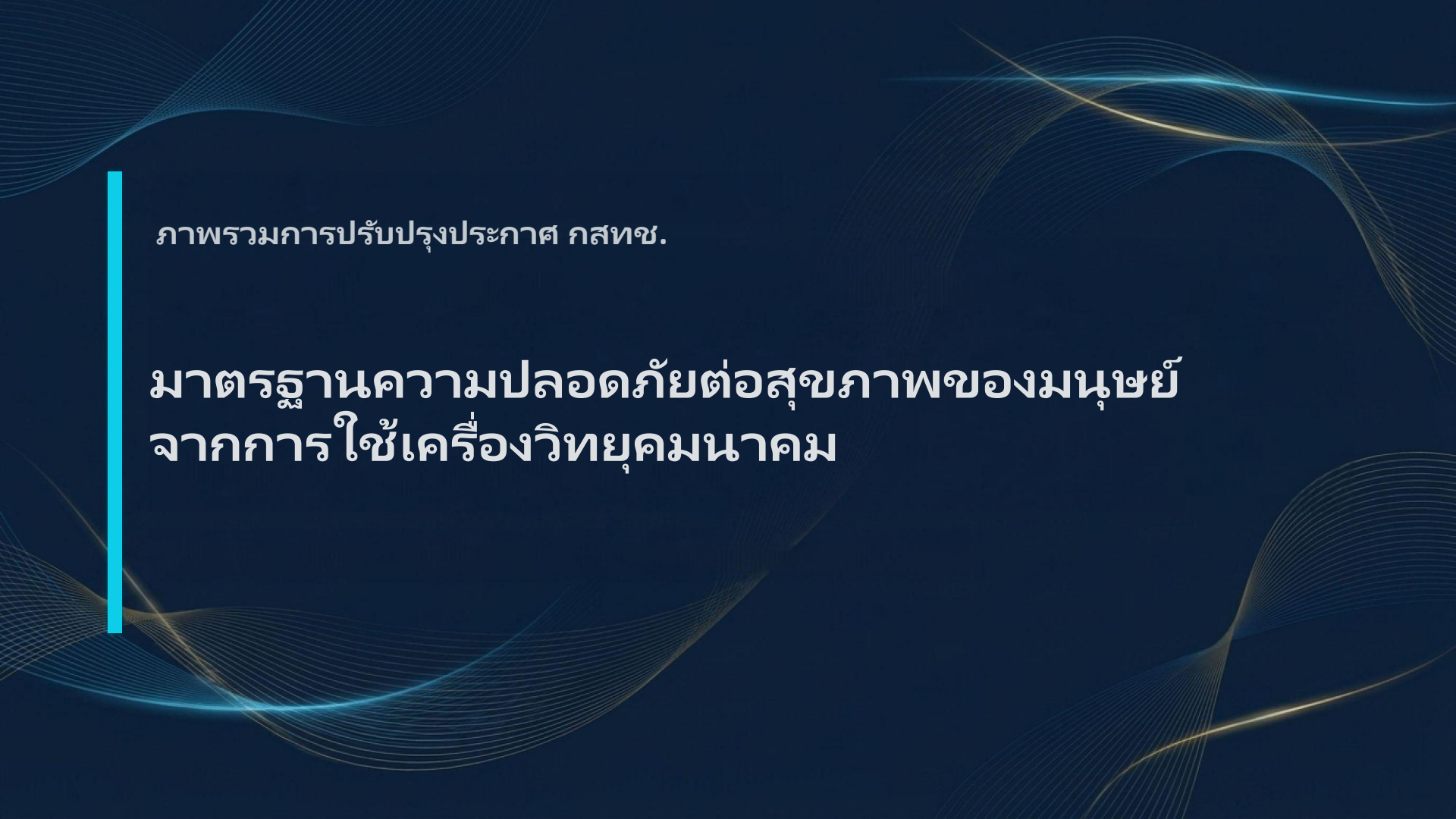
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
กระทรวงสาธารณสุข



ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์
ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
(PTEC), สวทช.



ปรับปรุงประกาศ กทช. ปี 2550
(มาตรฐานและหลักเกณฑ์)
ให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ปัจจุบัน
และแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่
(คลื่นความถี่ตั้งแต่ 8.3 kHz)



ภาพรวมการปรับปรุงประกาศ กสทช.

มาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์ จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

การปรับปรุงมาตรฐานและหลักเกณฑ์ฯ



ยกเลิกการใช้ข้อเสนอแนะ ICNIRP 1998

ความถี่ต่ำ

8.3 kHz – 100 kHz

อ้างอิง : ICNIRP 2010

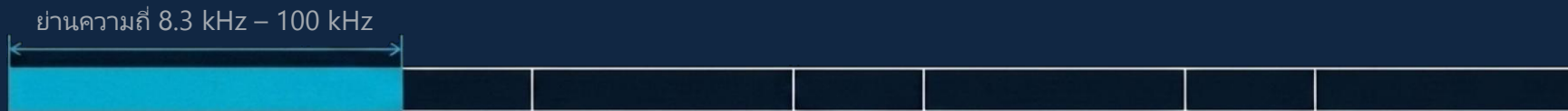
ความถี่สูง

100kHz - 300GHz

อ้างอิง : ICNIRP 2020

เพื่อให้สอดคล้องกับประกาศ กสทช. เรื่อง แผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่
ลงวันที่ 8 พฤศจิกายน 2567 ที่กำหนดตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ (พ.ศ. 2567)

ICNIRP 2010: ความถี่ต่ำและการจัดแบ่งตามระยะห่าง

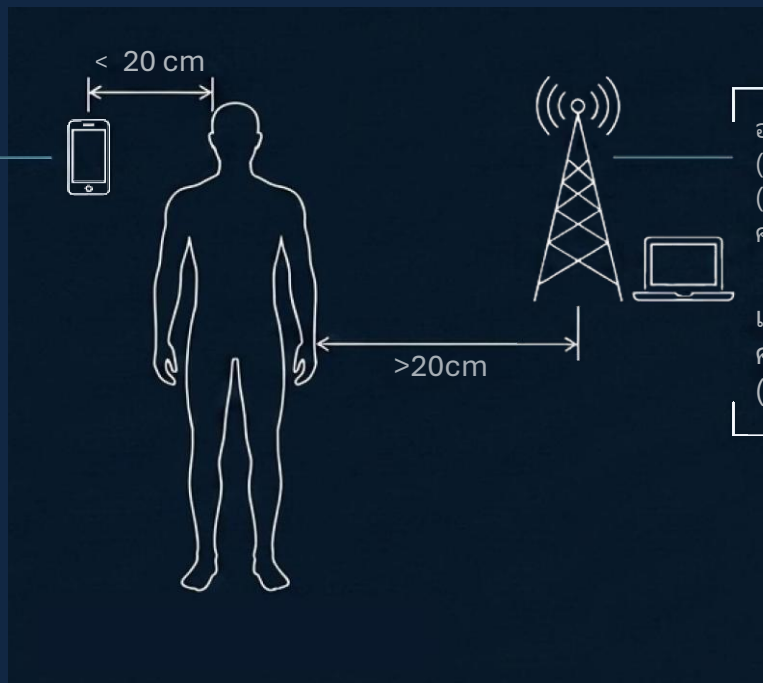


Frequency Spectrum Bar

อุปกรณ์: ประเภทที่ 1
(ใช้งานใกล้ศีรษะ/ร่างกาย
<20 ซม.)

เกณฑ์อ้างอิง: อ้างอิงจาก
ค่าขีดจำกัดพื้นฐาน
(Basic Restriction)

การประเมิน:
ความแรงสนามไฟฟ้าภายใน
(Internal electric field)



อุปกรณ์: ประเภทที่ 2
(>20 ซม.) และประเภทที่ 3
(สถานีฐานติดตั้งถาวร
ครอบคลุมพื้นที่กว้าง)

เกณฑ์อ้างอิง: อ้างอิงจาก
ค่าระดับอ้างอิง
(Reference Level)

อัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะสำหรับทั้งร่างกาย (Whole-body SAR)

ใช้บังคับทั้งกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากการทำงาน (Occupational exposure)

และกลุ่มผู้สัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั่วไป (General public exposure)

ICNIRP 1998



ช่วงคลื่นความถี่:
สิ้นสุดที่ 10 GHz



ค่าเฉลี่ยเวลาประเมิน:
6 นาที

ขีดจำกัด SAR
ไม่เปลี่ยนแปลง

ICNIRP 2020 - อัปเดตใหม่



ช่วงคลื่นความถี่: ขยายถึง 300 GHz



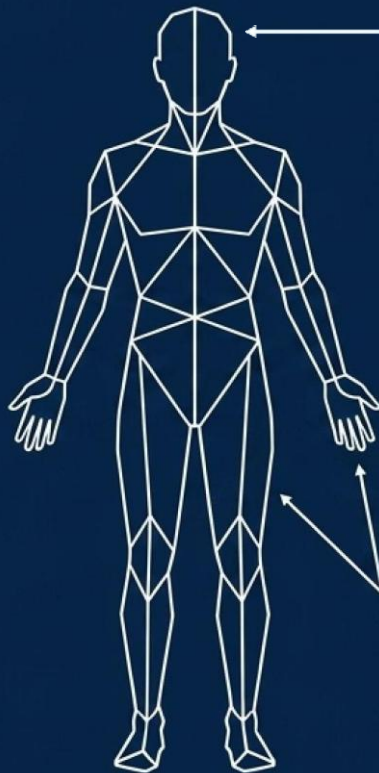
ค่าเฉลี่ยเวลาประเมิน:
เพิ่มเป็น 30 นาที

อัตราการดูดกลืนพลังงานจำเพาะเฉพาะส่วน (Local SAR)

ค่าเฉลี่ยต่อมวลยังคงเป็น
10 กรัม (g)

ความถี่สำหรับ SAR
เดิมถึง 10 GHz

➔ เปลี่ยนความถี่เป็น ถึง 6 GHz



เฉพาะส่วนศีรษะและลำตัว
(Head & Torso)

เฉพาะส่วนแขนขา
(Limbs)

เพิ่มการประเมิน
ความหนาแน่นกำลังดูดกลืน
(Absorbed power density)

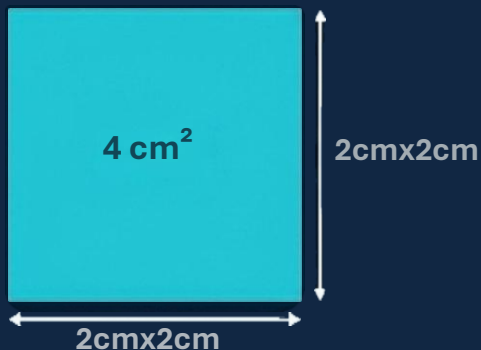
สำหรับคลื่นความถี่
>6 GHz ถึง 300 GHz

ICNIRP 2020: การประเมินพื้นที่สำหรับคลื่นความถี่สูง (Spatial Averaging)

การประเมินสนามไฟฟ้าตกกระทบ, สนามแม่เหล็กตกกระทบ และความหนาแน่นกำลังตกกระทบ
(ประเมินค่าเฉลี่ยในช่วงเวลา 6 นาที)



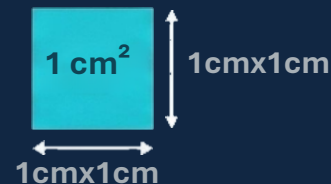
ช่วงความถี่ > 6 GHz ถึง 30 GHz



พื้นที่ประเมินเฉลี่ย: 4 ตารางเซนติเมตร



ช่วงความถี่ > 30 GHz



พื้นที่ประเมินเฉลี่ย: 1 ตารางเซนติเมตร

เงื่อนไขสำคัญ

ขีดจำกัดสำหรับพื้นที่ 1 ตร.ซม. ต้องไม่เกิน 2 เท่าของขีดจำกัดสำหรับพื้นที่ 4 ตร.ซม.

การประยุกต์ใช้: การคำนวณระยะห่างปลอดภัยสำหรับสถานีฐาน

หลักเกณฑ์ความปลอดภัยสำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม ประเภทที่ 3



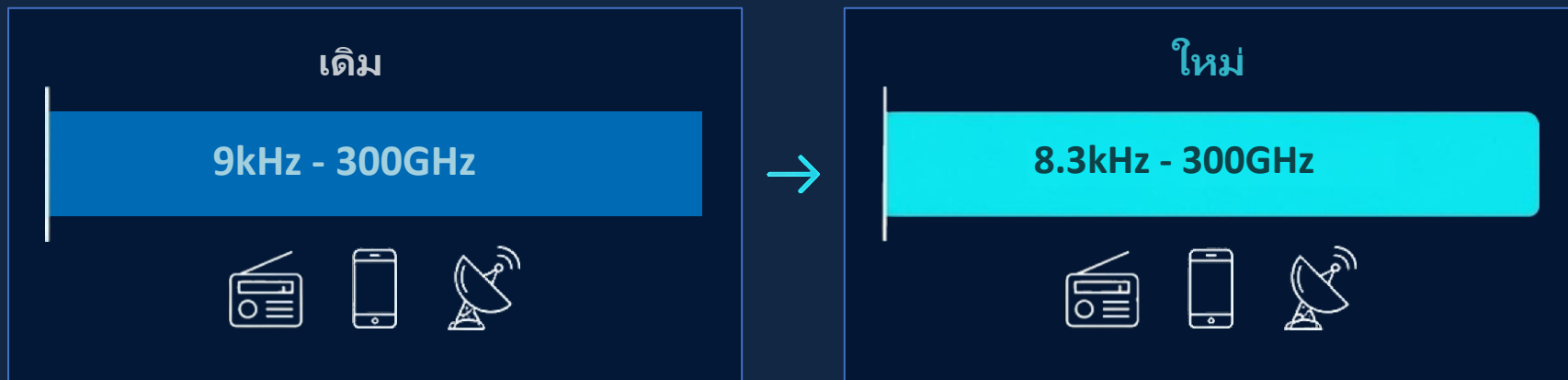
ตารางสรุปภาพรวมมาตรฐาน ICNIRP (1998 / 2010 / 2020)

พารามิเตอร์	ICNIRP 1998	ICNIRP 2010	ICNIRP 2020
ความถี่ต่ำ (1 - 100 kHz)	–	แยกตามระยะห่าง (Basic Rest. <20cm / Ref. Level >20cm)	–
Whole-body SAR	ความถี่สูงสุด 10 GHz (เฉลี่ย 6 นาที)	–	ความถี่สูงสุด 300 GHz (เฉลี่ย 30 นาที)
Local SAR	ความถี่สูงสุด 10 GHz (10g mass)	–	พีดาน 6 GHz (10g mass) / >6GHz ใช้ Absorbed power density
พื้นที่ประเมนตกกระทบ (>6 GHz)	–	–	4 ตร.ซม. (>6 GHz) และ 1 ตร.ซม. (>30 GHz, ขีดจำกัด ≤2x)
การคำนวณระยะสนามไกล	–	–	อ้างอิงตาม Whole-body ICNIRP 2020 (สำหรับอุปกรณ์ประเภทที่ 3)

ภาพรวมการปรับปรุงประกาศ กสทช.

หลักเกณฑ์และมาตรการกำกับดูแล
ความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์
จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

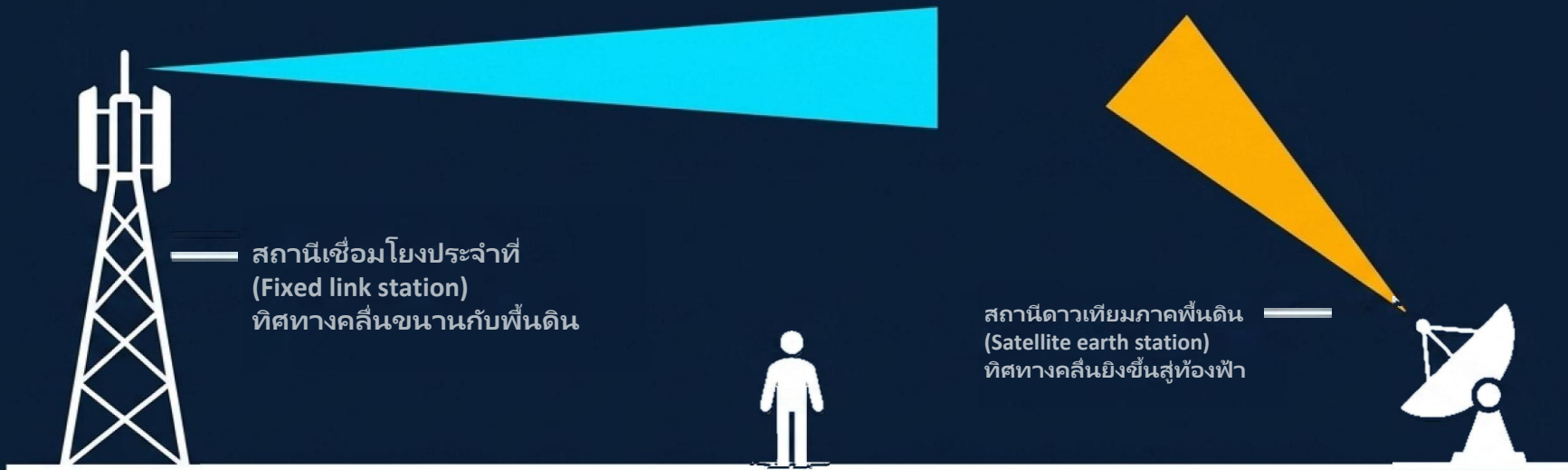
01 | ขอบข่ายคลื่นความถี่



*ปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ และแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2567)

02 | ข้อยกเว้นการประเมินระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

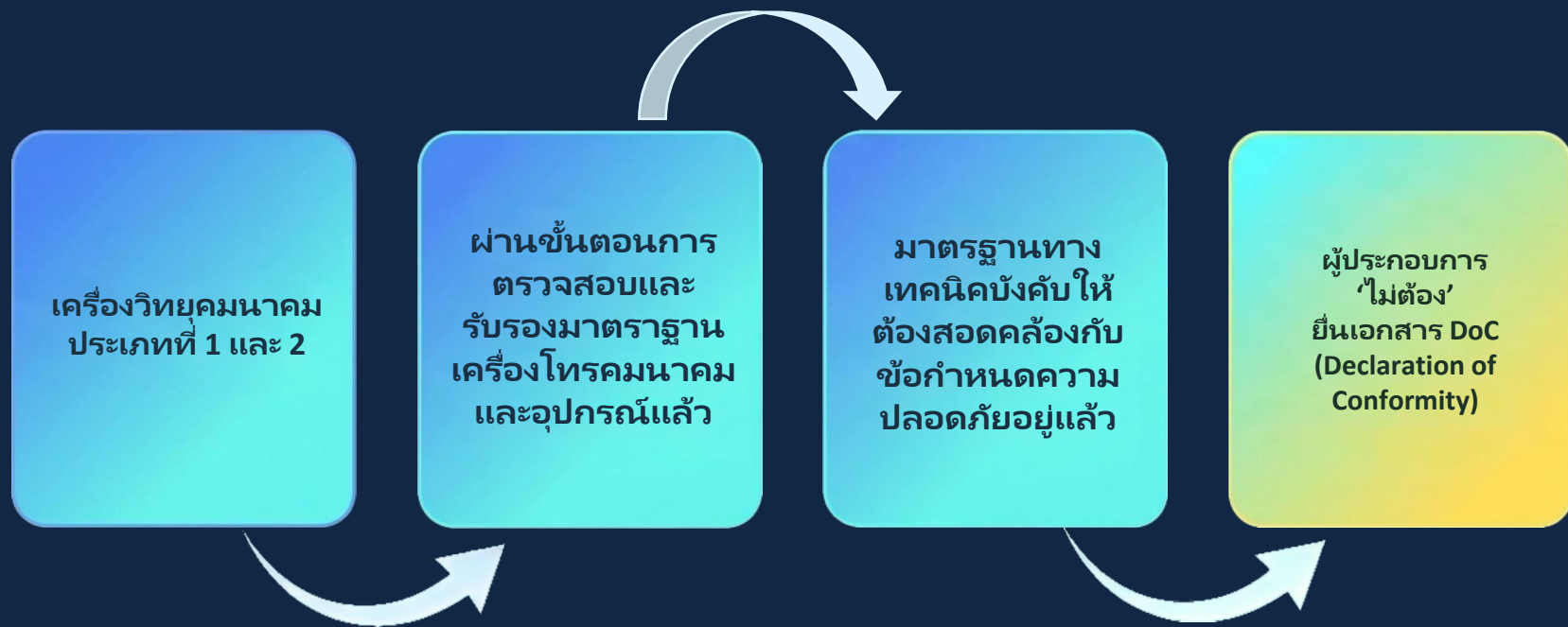
เพิ่มอุปกรณ์ 2 ประเภทที่ไม่ต้องประเมิน เนื่องจากทิศทางการแผ่คลื่นไม่กระทบต่อบุคคลทั่วไป



ทิศทางการแผ่คลื่นไม่อยู่ในระนาบที่ตกกระทบแก่บุคคลทั่วไป จึงไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ

03 | การยกเว้นหลักฐานแสดงการปฏิบัติตามมาตรฐาน (DoC)

ลดความซ้ำซ้อนสำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม ประเภทที่ 1 และ 2



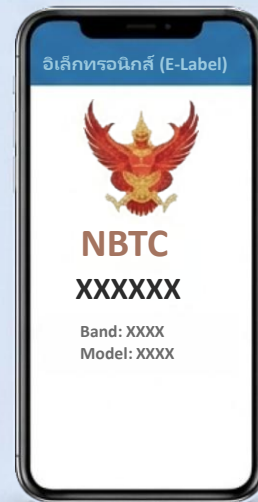
การแสดงผล (Physical Label) บนบรรจุภัณฑ์ คู่มือ และตัวเครื่อง



เดิม

การแสดงผล (Physical Label)
บนบรรจุภัณฑ์ คู่มือ และตัวเครื่อง

รูปแบบใหม่ (E-Label) บนหน้าจอ



เพิ่มใหม่

การแสดงผลรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Label)
บนหน้าจอ

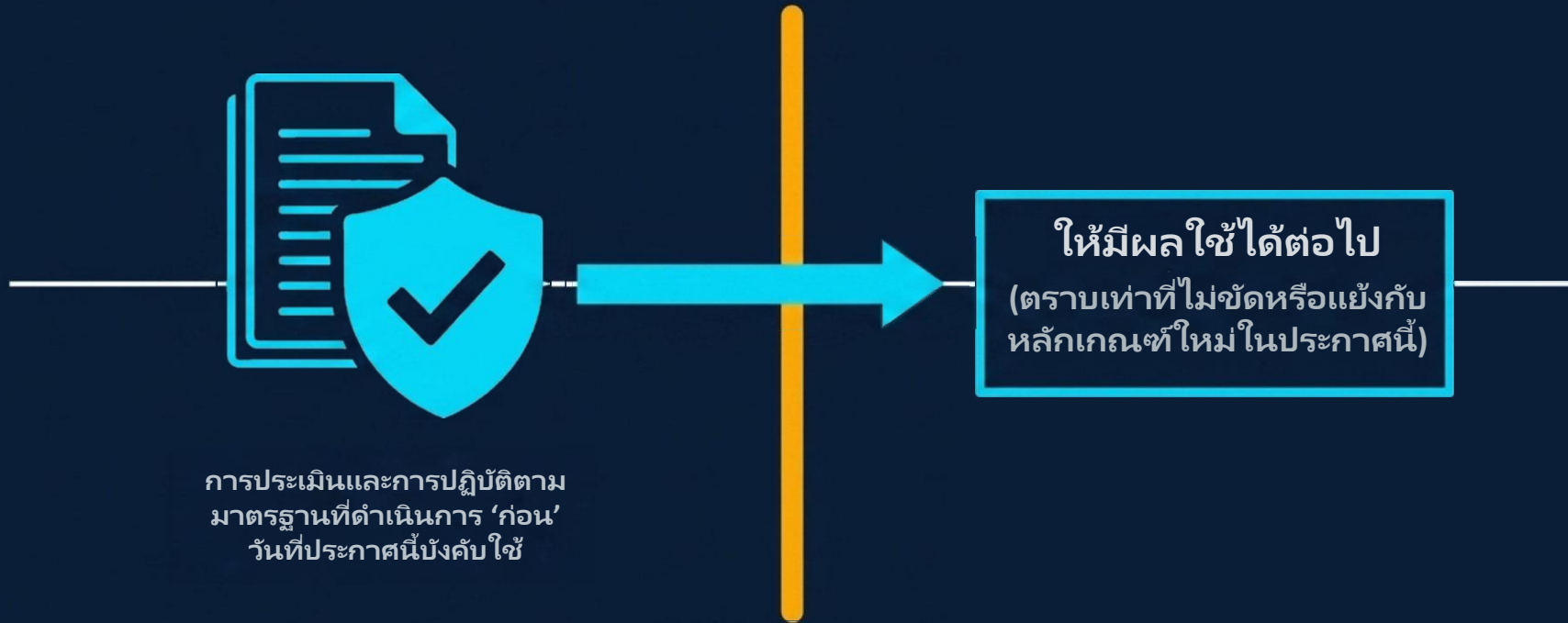
05 | ปรับปรุงสูตรคำนวณระยะห่างความปลอดภัย

อ้างอิงข้อเสนอแนะ ICNIRP 2020 ล่าสุด



- ปรับปรุงสูตรคำนวณอย่างง่ายสำหรับระยะห่างต่ำสุด จากสายอากาศถึงบุคคล
- แบ่งเขตการเข้าถึง (Zoning) อย่างชัดเจน
- สอดคล้องกับขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นเฉลี่ยทั่วทั้งร่างกาย (Whole body) ตามมาตรฐานสากล ICNIRP 2020

06 | บทเฉพาะกาล



รวมถึงให้มีผลบังคับใช้ได้ตราบเท่าที่ไม่ขัดต่อเงื่อนไขที่ กสทช. จะประกาศกำหนดเพิ่มเติมในอนาคต

การปรับปรุง (ร่าง) ประกาศ กสทช.
เรื่อง มาตรฐานความปลอดภัย
ต่อสุขภาพจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

(มาตรฐาน กสทช. มท. 5001-25XX)



การขยายขอบข่ายความถี่และมาตรฐานอ้างอิง



*ครอบคลุมการประเมินขีดจำกัดการสัมผัสคลื่น
จากแหล่งกำเนิดมากกว่าหนึ่งแหล่งในเวลาเดียวกัน*

เงื่อนไขระยะเวลา การประเมินค่าเฉลี่ย (Time Assessment)

การปรับเงื่อนไขเวลาประเมิน 'ค่าเฉลี่ยทั่วทั้งร่างกาย' (Whole-body average)
สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม ทุกประเภท ตามข้อเสนอแนะ ICNIRP 2020



มาตรฐานเดิม
(6 นาที)



มาตรฐานใหม่
ช่วงเวลา 30 นาที ใดๆ

ตารางที่ 1: เครื่องวิทยุคมนาคม ประเภทที่ 1 (ความถี่ต่ำ)

ขีดจำกัดความแรงสนามไฟฟ้าภายในร่างกาย | คลื่นความถี่ 8.3 kHz - <100 kHz

กลุ่มเป้าหมาย	คลื่นความถี่	ความแรงสนามไฟฟ้าภายใน (V/m) (rms)
กลุ่มจากการทำงาน	8.3 kHz - <100 kHz	$2.7 \times 10^{-4} f$
กลุ่มทั่วไป	8.3 kHz - <100 kHz	$1.35 \times 10^{-4} f$

ตารางที่ 2: เครื่องวิทยุคมนาคม ประเภทที่ 1

ขีดจำกัดค่าการดูดกลืนพลังงานจำเพาะ (SAR) | คลื่นความถี่ 100 kHz - 300 GHz

กลุ่มเป้าหมาย	คลื่นความถี่	เฉลี่ยทั่วร่างกาย (W/kg)	เฉพาะศีรษะและลำตัว (W/kg)	แขนขา (W/kg)	ความหนาแน่นกำลังดูดกลืนเฉพาะส่วน S _{ab} (W/m ²)
กลุ่มจากการทำงาน	100 kHz – 6 GHz	0.4	10	20	NA
	> 6 GHz – 300 GHz	0.4	NA	NA	100
กลุ่มทั่วไป	100 kHz – 6 GHz	0.08	2	4	NA
	> 6 GHz – 300 GHz	0.08	NA	NA	20

ตารางที่ 3: ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคม ประเภทที่ 1
(เฉพาะคลื่นความถี่ > 6 GHz – 300 GHz) ประเภทที่ 2 และประเภทที่ 3 คลื่นความถี่ 8.3 kHz - <100 kHz

กลุ่มเป้าหมาย	คลื่นความถี่	ความแรงสนามไฟฟ้า E (kV/m)	ความแรงสนามแม่เหล็ก H (A/m)	ความหนาแน่นฟลักซ์สนามแม่เหล็ก B (T)
กลุ่มจากการทำงาน	8.3 kHz – <100kHz	1.7×10^{-1}	80	1×10^{-4}
กลุ่มทั่วไป	8.3 kHz – <100kHz	8.3×10^{-2}	21	2.7×10^{-5}

ตารางที่ 4: ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉลี่ยทั่วทั้งร่างกาย (Whole body)
 ในช่วงเวลา 30 นาทีใด ๆ | คลื่นความถี่ 100 kHz - 300 GHz

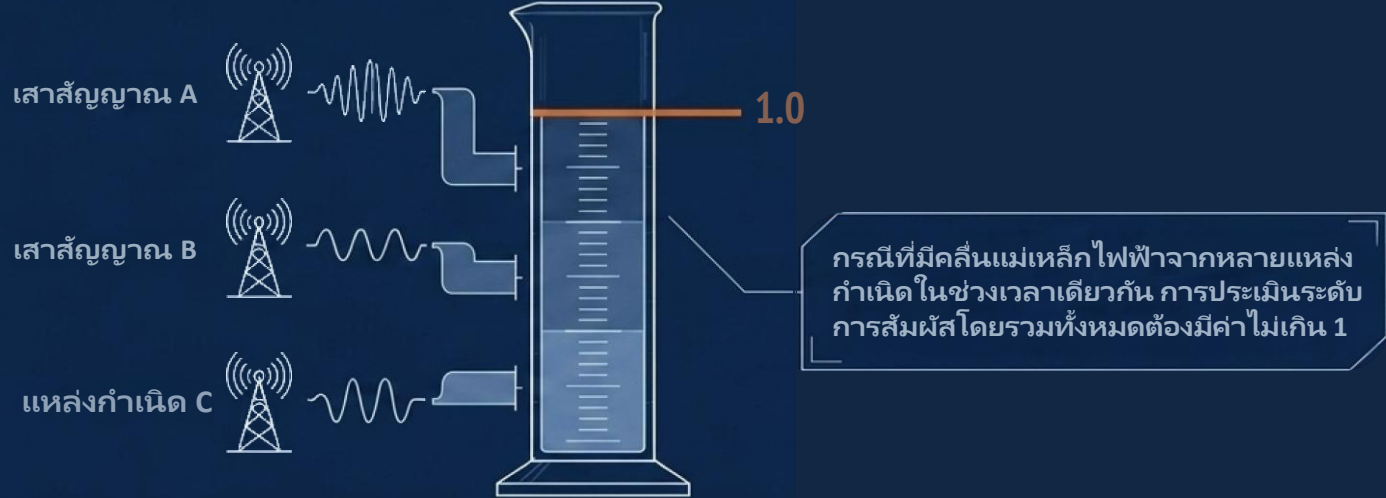
กลุ่มเป้าหมาย	คลื่นความถี่	$E_{inc}(V/m)$	$H_{inc}(A/m)$	$S_{inc}(W/m^2)$
กลุ่มจากการทำงาน	0.1-30 MHz	$660/f_M^{0.7}$	$4.9/f_M$	NA
	> 30-400 MHz	61	0.16	10
	> 400-2000 MHz	$3f_M^{0.5}$	$0.008f_M^{0.5}$	$f_M/40$
	> 2-300 GHz	NA	NA	50
กลุ่มทั่วไป	0.1-30 MHz	$300/f_M^{0.7}$	$2.2/f_M$	NA
	> 30-400 MHz	27.7	0.073	2
	> 400-2000 MHz	$1.375f_M^{0.5}$	$0.0037f_M^{0.5}$	$f_M/200$
	> 2-300 GHz	NA	NA	10

ตารางที่ 5: ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉพาะส่วน (Local)

ในช่วงเวลา 6 นาทีใด ๆ | คลื่นความถี่ 100 kHz - 300 GHz

กลุ่มเป้าหมาย	คลื่นความถี่	E_{inc} (V/m)	H_{inc} (A/m)	S_{inc} (W/m ²)
กลุ่มจากการทำงาน	0.1-30 MHz	$1504/f_M^{0.7}$	$10.8/f_M$	NA
	>30-400 MHz	139	0.36	50
	>400-2000 MHz	$10.58f_M^{0.43}$	$0.0274f_M^{0.43}$	$0.29f_M^{0.86}$
	> 2-6 GHz	NA	NA	200
	> 6-<300 GHz	NA	NA	$275/f_G^{0.177}$
	300 GHz	NA	NA	100
กลุ่มทั่วไป	0.1-30 MHz	$671/f_M^{0.7}$	$4.9/f_M$	NA
	> 30-400 MHz	62	0.163	10
	> 400-2000 MHz	$4.72f_M^{0.43}$	$0.0123f_M^{0.43}$	$0.058f_M^{0.86}$
	> 2-6 GHz	NA	NA	40
	> 6-<300 GHz	NA	NA	$55/f_G^{0.177}$
	300 GHz	NA	NA	20

ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดมากกว่าหนึ่งแหล่งในช่วงเวลาเดียวกัน



$$\sum \left(\frac{\text{ค่าระดับพลังงานที่สัมผัสจริง (Actual Exposure)}}{\text{ค่ามาตรฐานที่กำหนด (Reference Limit)}} \right) \leq 1$$

'ค่าที่วัดได้จริง' หารด้วย 'ค่าลิมิต' ของแต่ละคลื่นความถี่ แล้วนำสัดส่วนที่ได้ทั้งหมดมาบวกกัน
ผลลัพธ์สุดท้ายต้องไม่เกินขีดจำกัดความปลอดภัยที่ 1.0 เสมอ

เครื่องวิทยุคมนาคม ประเภทที่ 1 | ขีดจำกัดการสัมผัสสนามไฟฟ้า สำหรับคลื่นความถี่ (8.3 kHz - < 100 kHz)

$$\sum_{j=8.3 \text{ kHz}}^{<100\text{kHz}} \frac{E_{i,j}}{E_{L,j}} \leq 1$$

ความแรงสนามไฟฟ้าภายใน
(Internal electric field) ณ ความถี่ j

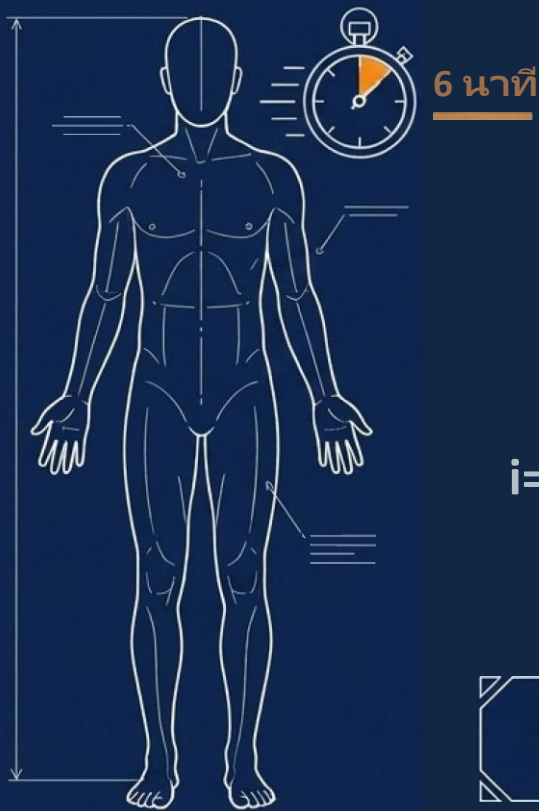
ระดับขีดจำกัดความแรงสนามไฟฟ้า
ณ ความถี่ j

สัดส่วนรวมต้องไม่เกิน 1

นำค่าความแรงสนามไฟฟ้าภายในที่ได้รับจริง หารด้วยค่าลิมิตตามมาตรฐาน

ในทุกๆ ย่านความถี่ตั้งแต่ 8.3 kHz จนถึง < 100 kHz แล้วนำสัดส่วนทั้งหมดมารวมกันต้องไม่เกิน 1

เครื่องวิทยุคมนาคม ประเภทที่ 1 | ชีตจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับทั่วทั้งร่างกาย (Whole body)
ในช่วงเวลา 6 นาทีใด ๆ **(100 kHz - < 300 GHz)**



6 นาที

300GHz

$$\sum_{i=100\text{kHz}}$$

$\frac{\text{SAR}_i}{\text{SAR}_{\text{BR}}} \leq 1$

เงื่อนไข: ประเมินในช่วงเวลา 6 นาทีใดๆ

ค่าเฉลี่ย SAR ทั่วทั้งร่างกาย ณ ความถี่ i

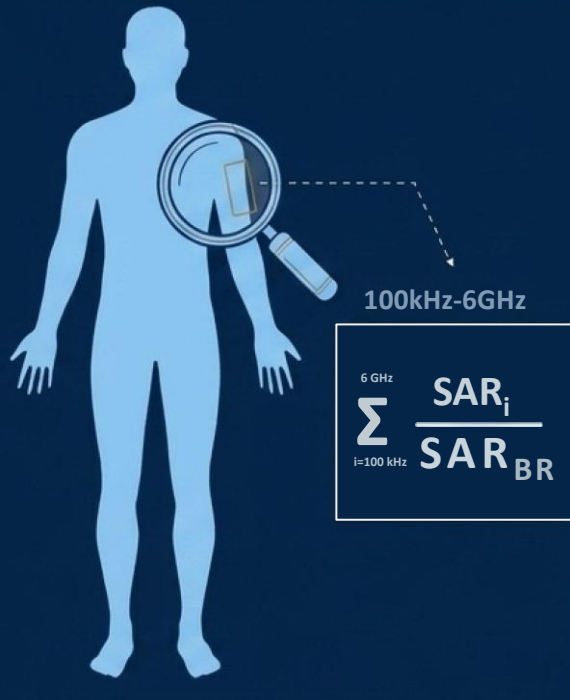
ขีดจำกัด SAR ทั่วทั้งร่างกาย ณ ความถี่ i

วิธีประเมิน:ให้นำค่าเฉลี่ย SAR รวมทั่วทั้งร่างกายที่ได้รับจริง หารด้วยขีดจำกัดมาตรฐาน SAR สำหรับทั่วทั้งร่างกาย ณ ความถี่ i นำผลรวมของทุกค่ามาบวกกัน ต้องไม่เกิน 1

เครื่องวิทยุคมนาคม ประเภทที่ 1

ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเฉพาะส่วน (Local)
ในช่วงเวลา 6 นาทีใด ๆ

(100 kHz - < 300 GHz)



$$\sum_{i=100 \text{ kHz}}^{6 \text{ GHz}} \frac{SAR_i}{SAR_{BR}}$$

>6GHz-30GHz

$$\sum_{i > 6 \text{ GHz}}^{30 \text{ GHz}} \frac{S_{ab,4cm,i}}{S_{ab,4cm,BR}}$$

>30GHz-300GHz

$$\sum_{i > 30 \text{ GHz}}^{300 \text{ GHz}} \text{MAX} \left(\frac{S_{ab,4cm,i}}{S_{ab,4cm,BR}}, \frac{S_{ab,1cm,i}}{S_{ab,1cm,BR}} \right)$$

ผลรวมทั้ง
3 ส่วน ≤ 1

$S_{(ab,4cm,i)}$ = ค่าความหนาแน่นกำลังดูดกลืนเฉพาะส่วนเฉลี่ยบนผิวของร่างกาย 4 ตร.ซม. ณ ความถี่ i

$S_{(ab,1cm,i)}$ = ค่าความหนาแน่นกำลังดูดกลืนเฉพาะส่วนเฉลี่ยบนผิวของร่างกาย 1 ตร.ซม. ณ ความถี่ i

$S_{(ab,4cm,BR)}$ = ขีดจำกัดความหนาแน่นกำลังดูดกลืนเฉพาะส่วนเฉลี่ยบนผิวของร่างกาย 4 ตารางเซนติเมตร ณ ความถี่ i

$S_{(ab,1cm,BR)}$ = ขีดจำกัดความหนาแน่นกำลังดูดกลืนเฉพาะส่วนเฉลี่ยบนผิวของร่างกาย 1 ตารางเซนติเมตร ณ ความถี่ i

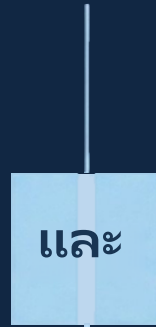
วิธีประเมิน : นำค่าความหนาแน่นกำลังดูดกลืนเฉพาะส่วนเฉลี่ยบนผิวของร่างกายที่ได้รับจําการด้วยขีดจำกัดในทุกๆ ย่านความถี่ตั้งแต่ 100 kHz จนถึง 300 GHz แล้วนำสัดส่วนทั้งหมดมารวมกัน ต้องไม่เกิน 1

ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเครื่องวิทยุคมนาคมประเภทที่ 1
(เฉพาะคลื่นความถี่ > 6 GHz – 300 GHz) ประเภทที่ 2 และประเภทที่ 3

(8.3 kHz - <100 kHz)

$$\sum_{J=8.3\text{kHz}}^{<100\text{kHz}} \frac{E_j}{E_{R,j}} \leq 1$$

E_j = ความแรงสนามไฟฟ้า ณ ความถี่ j
 $E_{R,j}$ = ขีดจำกัดความแรงสนามไฟฟ้า ณ ความถี่ j



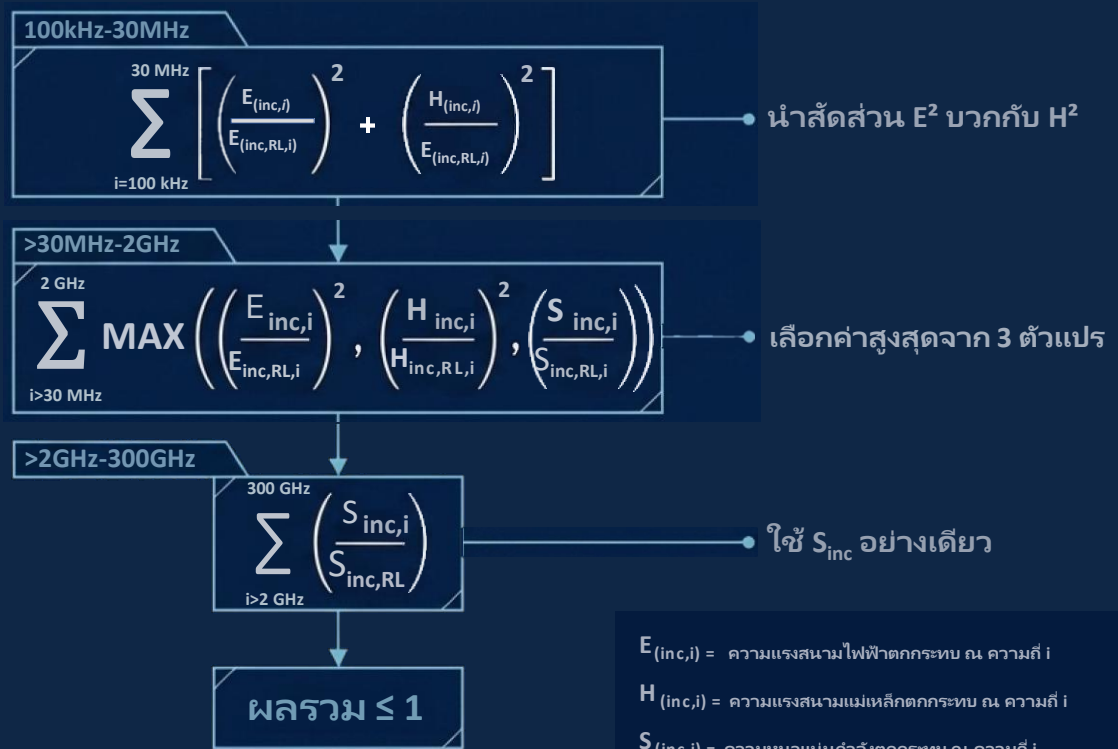
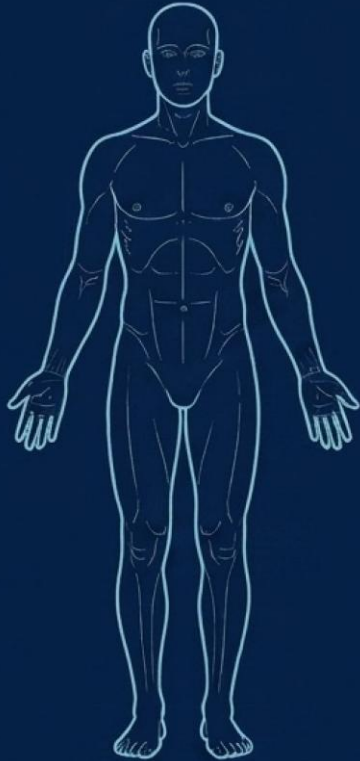
$$\sum_{J=8.3\text{kHz}}^{<100\text{kHz}} \frac{H_j}{H_{R,j}} \leq 1$$

H_j = ความแรงสนามแม่เหล็ก ณ ความถี่ j
 $H_{R,j}$ = ขีดจำกัดความแรงสนามแม่เหล็ก ณ ความถี่ j

วิธีประเมิน: สำหรับอุปกรณ์กลุ่มนี้ ในย่านความถี่ต่ำกว่า 100 kHz ต้องประเมิน แยกกับทั้ง 2 สนาม
โดยผลรวมสัดส่วนของสนามไฟฟ้าต้องไม่เกิน 1 และ ผลรวมสัดส่วนของสนามแม่เหล็กก็ต้องไม่เกิน 1

ขีดจำกัดการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับทั่วทั้งร่างกาย (Whole body)

(100kHz-300GHz)



$E_{(inc,i)}$ = ความแรงสนามไฟฟ้าตกกระทบ ณ ความถี่ i
 $H_{(inc,i)}$ = ความแรงสนามแม่เหล็กตกกระทบ ณ ความถี่ i
 $S_{(inc,i)}$ = ความหนาแน่นกำลังตกกระทบ ณ ความถี่ i

วิธีประเมิน: ความถี่ที่ต้องบวกสัดส่วนสนาม E และ H (ยกกำลังสอง), ความถี่กลางให้คำนวณเปรียบเทียบแล้วเลือกค่าที่สูงสุด (MAX) มาคิด และความถี่สูง ให้ใช้สัดส่วนความหนาแน่นกำลังตกกระทบ (S_{inc}) โดยตรง

สมการการประเมินเฉพาะส่วน (Local) สำหรับความถี่ไม่เกิน 6 GHz

100 kHz – 30 MHz

$$\text{MAX} \left[\left(\frac{E_{(inc,f)}}{E_{(inc,RL,i)}} \right)^2, \left(\frac{H_{(inc,f)}}{E_{(inc,RL,i)}} \right)^2 \right]$$

+

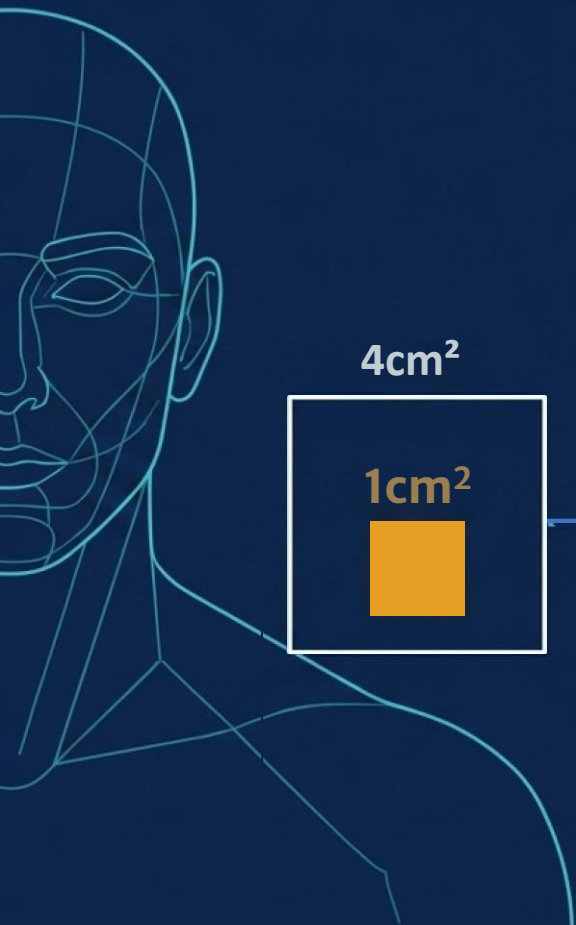
>30 MHz - 2 GHz

$$\text{MAX} \left[\left(\frac{E_{inc,i}}{E_{inc,RL,i}} \right)^2, \left(\frac{H_{inc,i}}{H_{inc,RL,i}} \right)^2, \left(\frac{S_{inc,i}}{S_{inc,RL,i}} \right) \right]$$

+

>2 GHz – 6 GHz

$$\left(\frac{S_{inc, I}}{S_{inc,RL, i}} \right)$$



> 6GHz-30GHz

$$\frac{S_{inc,4cm,i}}{S_{inc,4cm,RL,i}}$$

$$S_{inc,4cm,RL,i}$$

ประเมินความหนาแน่นกำลังตกกระทบเฉลี่ยบนพื้นที่ 4 cm²

> 30GHz-300GHz

MAX

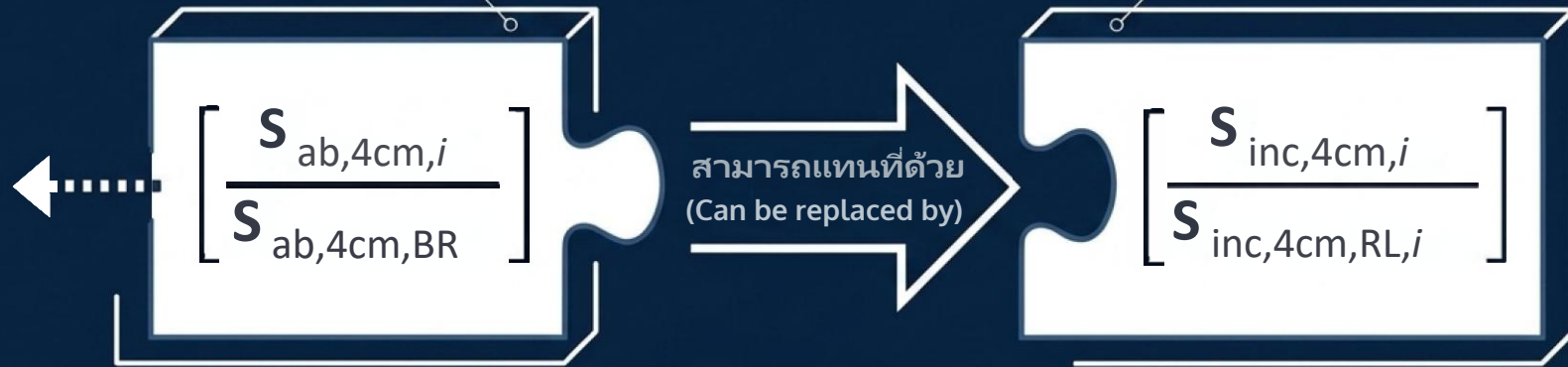
$$\left[\frac{S_{inc,4cm,i}}{S_{inc,4cm,RL,i}}, \frac{S_{inc,1cm,i}}{S_{inc,1cm,RL,i}} \right]$$

ประเมินค่าสูงสุดระหว่างความหนาแน่นกำลังตกกระทบเฉลี่ยพื้นที่ 4 cm² และ 1 cm²

การประเมินระดับการสัมผัสคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จากแหล่งกำเนิดมากกว่าหนึ่งแหล่งในช่วงเวลาเดียวกันสามารถใช้ขีดจำกัดตามข้อ 5.1 (Basic Restriction) และข้อ 5.2 (Reference Level) แทนกันได้

พจน์ที่ 2 ของสมการ 5.3.1 (3)

พจน์ที่ 4 ของสมการ 5.3.2 (3)



วิธีประเมิน: มาตรฐานอนุญาตให้สลับสับเปลี่ยนตัวแปรในสมการได้ระหว่างค่าความหนาแน่นกำลังดูดกลืนเฉพาะส่วน (S_{ab}) และค่าความหนาแน่นกำลังตกกระทบ (S_{inc}) ในบางพจน์ เพื่อให้ยืดหยุ่นต่อวิธีการวัดและเครื่องมือที่ใช้หน้างานจริง

การปรับปรุง (ร่าง) ประกาศ กสทช.

เรื่อง หลักเกณฑ์และมาตรการกำกับดูแล ความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์ จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

หลักเกณฑ์การกำกับดูแลความปลอดภัย

สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมประเภทที่ 1

ข้อปฏิบัติตามมาตรา 2 ข้อ 8 และ ข้อ 9

ข้อยกเว้นเครื่องวิทยุคมนาคมกำลังส่งต่ำ

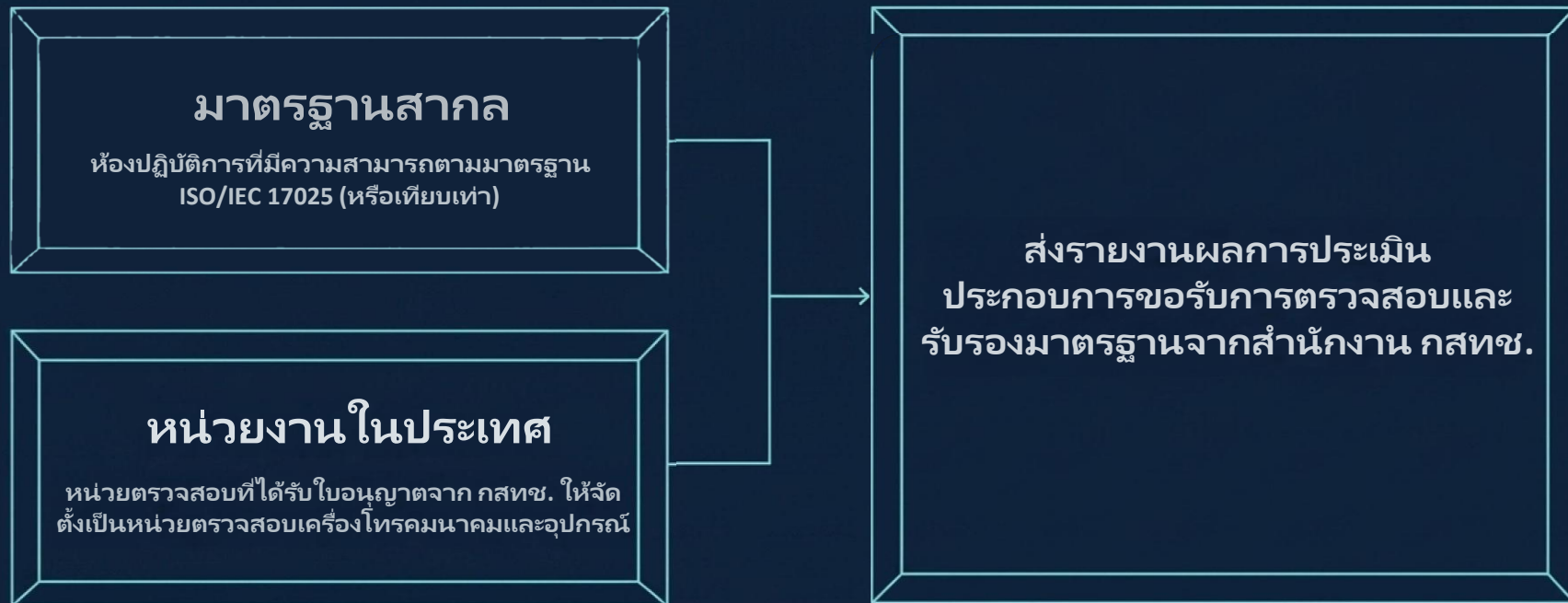


อุปกรณ์กำลังส่งต่ำทั่วไป
(ข้อ 7.5)

- ข้อจำกัดกำลังส่ง: กำลังส่ง
ออกอากาศสมมูลแบบ
ไอโซทรอปิก (e.i.r.p.) สูงสุด
ต้องไม่เกิน 100 มิลลิวัตต์

ขั้นตอนที่ 1: การประเมินและการเลือกหน่วยตรวจสอบ

ผู้ประกอบการต้องส่งรายงานผลการประเมินจากหน่วยงานที่ผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้



ขั้นตอนที่ 2 : ตำแหน่งการแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานความปลอดภัยของเครื่องวิทยุคมนาคม

* ต้องแสดงเพิ่มเติม นอกเหนือจากแสดงเครื่องหมายการได้รับการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานเครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์

1. คู่มือการใช้งาน
พิมพ์ข้อความไว้ในคู่มือ

3. เอกสารเพิ่มเติม
จัดทำเป็นแผ่นพับหรือเอกสารแทรกในกล่อง

2. ข้างกล่องบรรจุภัณฑ์
แสดงให้เห็นชัดเจนจากภายนอก

4. รูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-label)
แสดงข้อความผ่านจอแสดงผลของเครื่องวิทยุคมนาคม



ถ้อยคำแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานความปลอดภัย

ไม่ว่าจะเลือกแสดงผลในตำแหน่งใด (คู่มือ, กล้อง, เอกสารเพิ่มเติม หรือหน้าจอ)

ต้องใช้ถ้อยคำแสดงความสอดคล้องตามมาตรฐานความปลอดภัย ดังต่อไปนี้ทุกประการ

“

“ เครื่องวิทยุคมนาคมนี้มีระดับการแผ่คลื่น
แม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งสอดคล้องตามมาตรฐาน
ความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้
เครื่องวิทยุคมนาคมที่ กสทช. กำหนด ”

”

ขั้นตอนที่ 3: ระยะเวลาการเก็บรักษาเอกสาร

ผู้ประกอบการต้องเก็บสำเนาเอกสารแสดงการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัย
เพื่อการตรวจสอบย้อนหลัง



ต้องเก็บเอกสารไว้ตลอดช่วงเวลาที่จำหน่ายเครื่องวิทยุคมนาคม
และต่อเนื่องไปอีกเป็นเวลา "ไม่น้อยกว่า 1 ปี" นับจากวันที่หยุดจำหน่าย

หลักเกณฑ์การกำกับดูแลความปลอดภัย สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมประเภทที่ 2

การประเมินระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (EMF) และการแสดงความสอดคล้องตามข้อกำหนดของ กสทช.

หมวดที่ 3

กระบวนการขอรับรองมาตรฐาน (ขั้นตอนที่ 1 & 2)

1. เตรียมรายงานผลการประเมิน EMF



- ใช้รายงานจากหน่วยตรวจสอบที่ได้รับการยอมรับ (ใน/ต่างประเทศ)
- แสดงระดับความแรงของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า



2. ยื่นขอตรวจสอบรับรองกับ กสทช.



- นำรายงานส่งประกอบการยื่นขอรับรอง
- สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคมประเภทที่ 2



3. อนุมัติและรับรอง



- อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน
- ยืนยันความสอดคล้องตามข้อกำหนด

ขั้นที่ 3 ทางเลือกในการแสดงความสอดคล้องให้ผู้บริโภคทราบ

คำเตือน: ต้องแสดงเพิ่มเติม นอกเหนือจากแสดงเครื่องหมายการได้รับการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานเครื่องหมายและอุปกรณ์



พิมพ์ในคู่มือการใช้งาน



แสดงข้างกล่องบรรจุภัณฑ์



จัดทำเป็นเอกสารเพิ่มเติมในบรรจุภัณฑ์



แสดงข้อความผ่านจอ
แสดงผลของเครื่องวิทยุคมนาคม

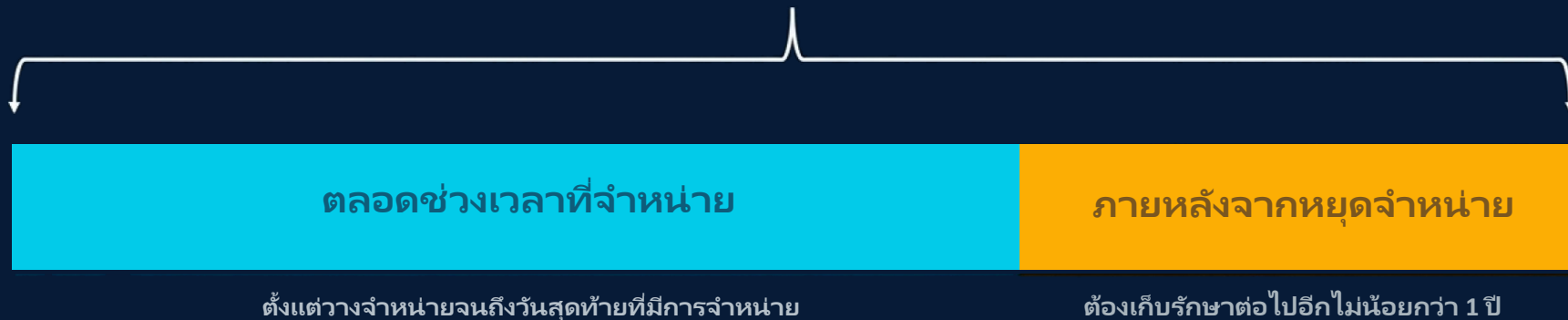
ถ้อยคำบังคับ (ห้ามดัดแปลง)

เครื่องวิทยุคมนาคมนี้มีระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ซึ่งสอดคล้องตามมาตรฐานความปลอดภัย
ต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้
เครื่องวิทยุคมนาคมที่ กสทช. กำหนด

ผู้ประกอบการต้องใช้ถ้อยคำนี้ทุกตัวอักษรเพื่อแสดงให้ผู้บริโภคทราบ

ขั้นที่ 4: ระยะเวลาการเก็บรักษาเอกสาร

ระยะเวลาที่ผู้ประกอบการต้องเก็บรักษาสำเนาเอกสารเพื่อรอการตรวจสอบยืนยัน



หลักเกณฑ์การกำกับดูแลความปลอดภัย
สำหรับเครื่องวิทยุคมนาคม ประเภทที่ 3
(หมวด 4)



เขตพื้นที่การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 3 ระดับ

แสดงระดับความปลอดภัยตามระยะห่างจากเสาส่งสัญญาณ



นิยามขอบเขตพื้นที่และระดับความปลอดภัย



เขตพื้นที่ปลอดภัย

- ระดับคลื่นฯ ต่ำกว่าขีดจำกัด
- ปลอดภัยสำหรับทั้งผู้ปฏิบัติงาน และ บุคคลทั่วไป



เขตพื้นที่เฉพาะผู้ปฏิบัติงาน

- ระดับคลื่นฯ ต่ำกว่าขีดจำกัด ของผู้ปฏิบัติงาน แต่ สูงกว่าขีด จำกัดของบุคคลทั่วไป
- อนุญาตเฉพาะกลุ่มผู้สัมผัส คลื่นฯ จากการทำงานเท่านั้น



เขตพื้นที่เกินขีดจำกัด

- ระดับคลื่นฯ สูงกว่าขีดจำกัด ทั้งหมด
- อันตราย ห้ามเข้าทั้งผู้ปฏิบัติงานและบุคคลทั่วไป

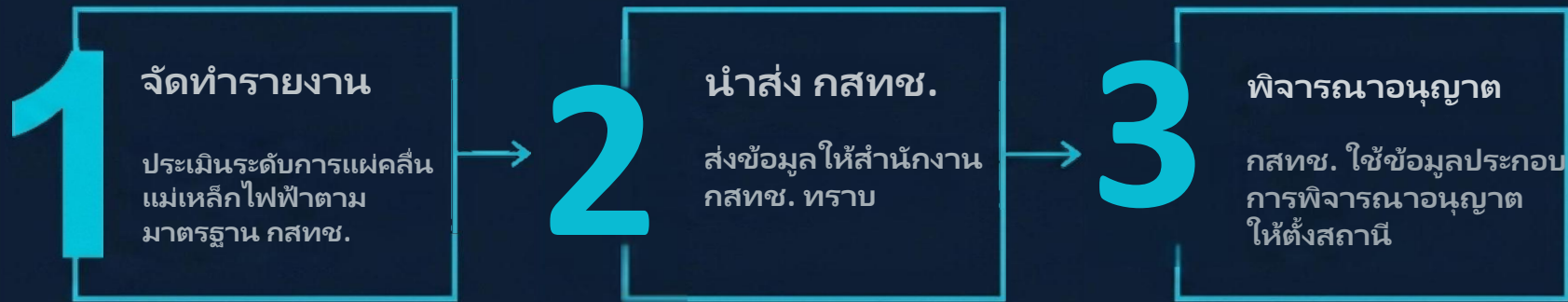
สูตรคำนวณระยะห่างต่ำสุด (r): ย่านความถี่ 8.3 kHz ถึง 400 MHz

คลื่นความถี่	สำหรับผู้ปฏิบัติงาน (Occupational)		สำหรับบุคคลทั่วไป (General Public)	
	คำนวณจาก e.i.r.p.	คำนวณจาก e.r.p.	คำนวณจาก e.i.r.p.	คำนวณจาก e.r.p.
8.3kHz-<100 MHz	$r = 0.0515 \times \sqrt{e.i.r.p.}$	$r = 0.0660 \times \sqrt{e.r.p.}$	$r = 0.106 \times \sqrt{e.i.r.p.}$	$r = 0.135 \times \sqrt{e.r.p.}$
100kHz-30 MHz	$r = 0.0133 \times f_m^{0.7} \times \sqrt{e.i.r.p.}$	$r = 0.0170 \times f_m^{0.7} \times \sqrt{e.r.p.}$	$r = 0.0292 \times f_m^{0.7} \times \sqrt{e.i.r.p.}$	$r = 0.0374 \times f_m^{0.7} \times \sqrt{e.r.p.}$
>30 MHz-400 MHz	$r = 0.144 \times \sqrt{e.i.r.p.}$	$r = 0.184 \times \sqrt{e.r.p.}$	$r = 0.316 \times \sqrt{e.i.r.p.}$	$r = 0.405 \times \sqrt{e.r.p.}$

สูตรคำนวณระยะห่างต่ำสุด (r): ย่านความถี่ >400 MHz ถึง 300 GHz

คลื่นความถี่	สำหรับผู้ปฏิบัติงาน (Occupational)		สำหรับบุคคลทั่วไป (General Public)	
	คำนวณจาก e.i.r.p.	คำนวณจาก e.r.p.	คำนวณจาก e.i.r.p.	คำนวณจาก e.r.p.
>400 MHz - <2 GHz	$r = 2.92 \times \sqrt{\frac{\text{e.i.r.p.}}{f_m}}$	$r = 3.74 \times \sqrt{\frac{\text{e.r.p.}}{f_m}}$	$r = 6.37 \times \sqrt{\frac{\text{e.i.r.p.}}{f_m}}$	$r = 8.16 \times \sqrt{\frac{\text{e.r.p.}}{f_m}}$
2GHz - 300GHz	$r = \frac{\sqrt{\text{e.i.r.p.}}}{15.7}$	$r = \frac{\sqrt{\text{e.r.p.}}}{12.2}$	$r = \frac{\sqrt{\text{e.i.r.p.}}}{7.01}$	$r = \frac{\sqrt{\text{e.r.p.}}}{5.47}$

เงื่อนไขสำคัญก่อนดำเนินการสถานีตั้งใหม่ (ข้อ 14.1)

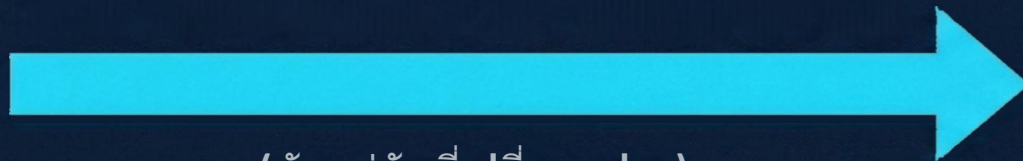


การประเมินเป็นเงื่อนไขบังคับก่อนการตั้งสถานีเสมอ

การรายงานเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเทคนิค



ภายใน 1 เดือน



(นับแต่วันที่เปลี่ยนแปลง)



เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเทคนิค
ที่มีผลต่อระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ผู้ประกอบการต้องจัดทำ
รายงานข้อมูลเฉพาะสถานีนั้น
ส่งให้สำนักงาน กสทช.

บังคับใช้ทั้งสถานีตั้งใหม่ (ข้อ 14.2) และสถานีตั้งอยู่เดิม (ข้อ 15.1)

การจัดการพื้นที่ที่มีความเสี่ยง (ข้อ 14.3)

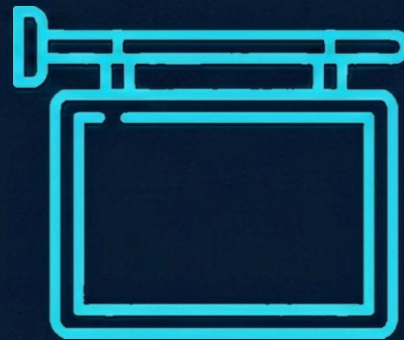


การตรวจสอบภายหลังการตั้งสถานี



ส่วนที่ 1: การเก็บรักษาเอกสาร

- ต้องเก็บรักษาเอกสารหลักฐานการประเมินระดับคลื่น ฯ
- วัตถุประสงค์: เพื่อให้สำนักงาน กสทช. ตรวจสอบยืนยันการปฏิบัติตามมาตรการ



ส่วนที่ 2: ข้อมูลที่ต้องแสดง ณ บริเวณสถานี

1. ป้ายแสดงสัญลักษณ์ หรือ เครื่องหมายการค้าของผู้ประกอบการ
2. หมายเลขโทรศัพท์ของผู้รับผิดชอบ (ต้องติดต่อได้สะดวก)

การสื่อสารและสร้างความเข้าใจกับชุมชน (ข้อ 14.5 สำหรับสถานี่ตั้งใหม่)



มาตรการกำกับดูแล

หมวด 5 และบทเฉพาะกาล

มาตรการเฝ้าระวังความปลอดภัย (ข้อ 16)

กสทช. จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีร่วมกัน ตามประเภทของเครื่อง/สถานีวิทยุคมนาคม
ภายหลังการจำหน่ายหรือติดตั้ง



1. ตรวจสอบเอกสาร

ตรวจสอบหลักฐานการปฏิบัติตามมาตรฐาน
ความปลอดภัยจากผู้ประกอบการ



2. ตรวจสอบตาม ณ จุดจำหน่าย

ตรวจสอบการแสดงถ้อยคำยืนยันความ
สอดคล้องตามมาตรฐานความปลอดภัย



3. ตรวจสอบวัดพื้นที่จริง

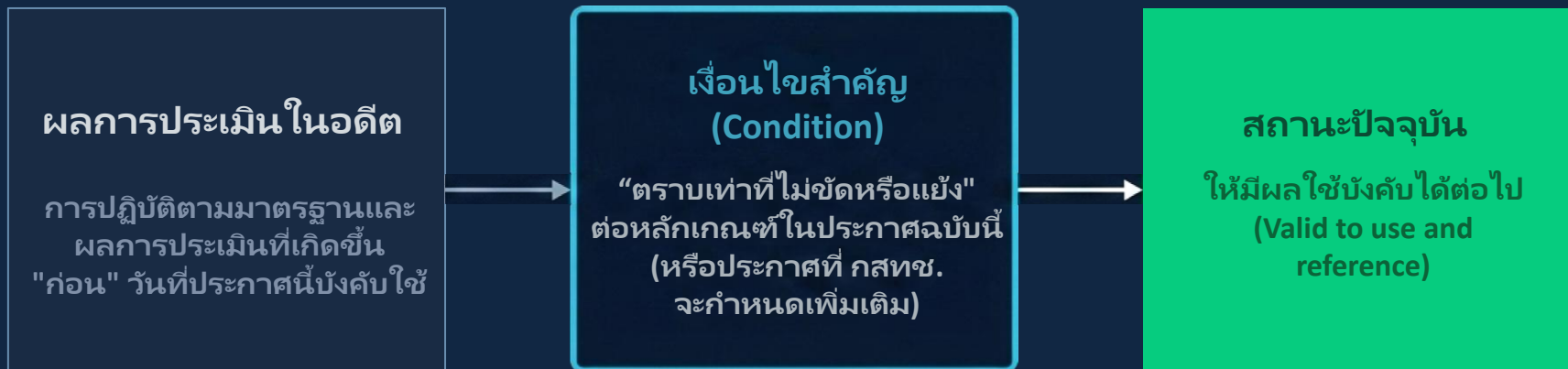
วัดระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ณ สถานที่ใช้งานหรือตั้งสถานีจริง



4. รับข้อร้องเรียน

รับเรื่องร้องเรียนของผู้ใช้บริการ
หรือผู้ประกอบการรายอื่นถึงความไม่เป็น
ไปตามมาตรฐานความปลอดภัย

บทเฉพาะกาล: สถานะของอุปกรณ์ และการประเมินในอดีต (ข้อ 18)

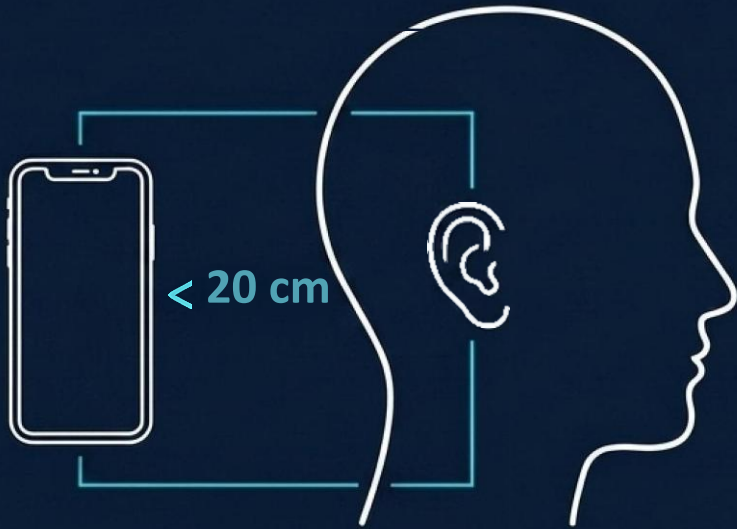


การจำแนกประเภท เรื่องวิทยุคมนาคม

เกณฑ์การจัดแบ่งตามระยะห่างจากร่างกายและลักษณะการติดตั้ง

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทที่ 1

อุปกรณ์ที่ส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า อยู่ใกล้ชิดกับบริเวณศีรษะ หรืออยู่ห่างจากร่างกายน้อยกว่า 20 เซนติเมตร (ในตำแหน่งใช้งานปกติ)

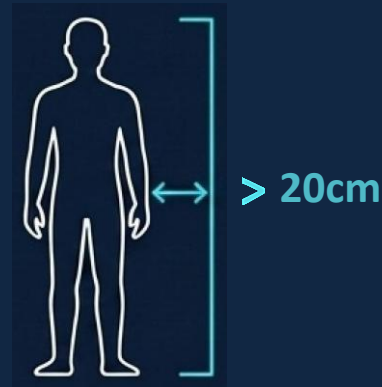


ตัวอย่างเครื่องวิทยุคมนาคม : โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Phones) ย่านความถี่ (MHz)

850	900	1400	1800
1900	2100	2300	2600

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทที่ 2

อุปกรณ์ที่ส่วนประกอบที่สามารถแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
อยู่ห่างจากร่างกาย ไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร
(ในตำแหน่งใช้งานปกติ)



ตัวอย่างเครื่องวิทยุคมนาคม



เครื่องวิทยุคมนาคมประเภท RFID
ที่มีกำลังส่งเกิน 100 มิลลิวัตต์



ระบบเรดาร์ติดรถยนต์
ที่มีกำลังส่งเกิน 100 มิลลิวัตต์



กิจการเคลื่อนที่ /
ประจำที่บางลักษณะ



ใช้งานลักษณะ
On-site paging

เครื่องวิทยุคมนาคมประเภทที่ 3

อุปกรณ์ที่ ติดตั้งอยู่กับที่ถาวร และมีการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ครอบคลุมบริเวณกว้าง



ตัวอย่างเครื่องวิทยุคมนาคม



สถานีฐาน (Base station)
ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ทุกระบบ



สถานีฐาน หรือ
สถานีประจำที่ในกิจการเคลื่อนที่ทางบก



สถานีแม่ข่าย
ระบบ Digital trunked radio



สถานีแม่ข่าย
ในกิจการวิทยุสมัครเล่น

ประเด็นที่ต้องการรับฟังความคิดเห็น

มาตรฐาน หลักเกณฑ์และมาตรการกำกับดูแลความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์
จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

ประเด็นที่รับฟังความคิดเห็นต่อ
(ร่าง) ประกาศ กสทช. เรื่อง มาตรฐานความปลอดภัย
ต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

1.1 ความเหมาะสม
ของขอบข่าย

1.2 ความเหมาะสมของ
กลุ่มผู้สัมผัสคลื่น
แม่เหล็กไฟฟ้า

1.3 ความเหมาะสมของ
ประเภทของเครื่อง
วิทยุคมนาคม

1.4 ความเหมาะสม
ของคำนิยาม

1.5 ความเหมาะสม
ของขีดจำกัด

1.6 ความเหมาะสม
ของวิธีการวัด

ประเด็นที่รับฟังความคิดเห็นต่อ
(ร่าง) ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และมาตรการ
กำกับดูแลความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์
จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคม

2.1 ความเหมาะสม
ของคำนิยาม

2.2 ความเหมาะสม
ของขอบข่าย
การใช้บังคับและ
ข้อยกเว้น

2.3 ความเหมาะสมของ
หลักเกณฑ์การ
กำกับดูแลความ
ปลอดภัยสำหรับ
เครื่องวิทยุคมนาคม
ประเภทที่ 1

2.4 ความเหมาะสมของ
หลักเกณฑ์การกำกับ
ดูแลความปลอดภัย
สำหรับเครื่องวิทยุ
คมนาคมประเภทที่ 2

2.5 ความเหมาะสมของ
หลักเกณฑ์การ
กำกับดูแลความ
ปลอดภัยสำหรับ
เครื่องวิทยุคมนาคม
ประเภทที่ 3

2.6 ความเหมาะสม
ของมาตรการ
กำกับดูแล

2.7 ความเหมาะสม
ของบทเฉพาะ
กาล

2.8 ความเหมาะสม
ของภาคผนวก
ตัวอย่างเครื่องวิทยุ
คมนาคมจำแนก
ตามประเภท

แสดงความคิดเห็น

สำนักงาน กสทช. ขอเชิญผู้มีส่วนได้เสียและประชาชนทั่วไป
ร่วมแสดงความคิดเห็นต่อ (ร่าง) ประกาศฉบับนี้

ความคิดเห็นของท่านจะถูกนำไปประกอบการพิจารณา
ปรับปรุงมาตรฐานให้มีความเหมาะสม
ก่อนการประกาศบังคับใช้

ส่งความคิดเห็นได้ที่

สำนักเทคโนโลยีและมาตรฐานโทรคมนาคม

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
เลขที่ 87 ถนนพหลโยธิน ซอย 8 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 0 2670 8888 ต่อ 7611

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ phannipong.t@nbt.go.th

ทั้งนี้ สามารถส่งความคิดเห็นตั้งแต่วันที่ 15 กรกฎาคม 2569 ถึงวันที่ 14 กันยายน 2569



สแกน QR Code
เพื่อร่วมแสดงความคิดเห็น