

แนวทางบริหารจัดการ
สถานีทวนสัญญาณ
REPEATER

พรชัย เสมแจ้ง

HS2JFW

ความถี่

2 เมตร

จำนวน 26 คู่ความถี่
ความถี่

145.6125

145.6250

145.6375

145.6500

145.6625

146.6750

146.6875

145.7000

145.7125

145.7250

146.6125

146.6250

145.6376

146.6500

146.6625

146.6750

146.6875

146.7000

146.7125

146.7250

146.7375

146.7625

146.7750

146.7500

146.7878

146.8000

10 เมตร

จำนวน 8

29.620 MHz

29.630 MHz

29.640 MHz

29.650 MHz

29.660 MHz

29.670 MHz

29.680 MHz

29.690 MHz

แนวคิดและต้นแบบการบริหารจัดการ

- ประเทศอังกฤษ <http://www.ukrepeater.net/>
- หน่วยงานกำกับดูแล Ofcom เทียบเท่า กสทช
- องค์กรวิทยุของประเทศอังกฤษ RSGB เทียบเท่า RAST ของไทย
- RSGB ตั้งคณะกรรมการ Emerging Technology Coordination Committee (ETCC)
- ETCC ทำหน้าที่ดูแลทางด้านเทคนิค บริหารจัดการเรื่องความถี่ที่ใช้งานของ Repeater / Internet Gateway (Analog/Digital) / Packet Radio Mailbox

แนวคิดและต้นแบบการบริหารจัดการ

- ประเทศสหรัฐอเมริกา
- หน่วยงานกำกับดูแล FCC เทียบเท่า กสทช
- องค์กรวิทยุของประเทศสหรัฐอเมริกา ARRL เทียบเท่า RAST ของไทย
- FCC และ ARRL ใช้ข้อมูลความเห็นของ คณะทำงานประสานงานความถี่ National Frequency Coordinators Council (NFCC)
- NFCC ทำหน้าที่ให้ความเห็น เรื่องความถี่ที่ใช้งานของ Repeater / Internet Gateway (Analog/Digital)

หลักการพื้นฐานและความจำเป็นของการจัดการ

เพื่อให้การใช้งานความถี่ที่มีอยู่อย่างจำกัดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ลดปัญหาการรบกวนระหว่างกัน

ความถี่สำหรับใช้งานมีจำกัด หากไม่มีการบริหารจัดการ การวางแผนและประสานงานร่วมกันที่ดี อาจทำให้เกิดการรบกวนกับผู้ใช้งานอื่นหรือรบกวนกันเอง ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการใช้งาน ลดลงอย่างมาก โดยธรรมชาติการทำงานของ Repeater นั้น หากมีการรบกวนเกิดขึ้น จะส่งผลกระทบต่อในวงกว้าง และรุนแรงกว่าสถานีวิทยุสมัครเล่นอื่นๆ ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นจะต้องมีการกำกับดูแลจาก กสทช มีการเก็บรวบรวมข้อมูล ของสถานี Repeater ที่จำเป็น เพื่อใช้สำหรับประสานงาน กรณีมีการใช้งานที่ไม่ถูกต้อง หรือมีการรบกวนเกิดขึ้น

วัตถุประสงค์ของสถานี REPEATER

- เพิ่มขีดความสามารถด้านการติดต่อสื่อสารของสถานีมือถือ สถานีในรถยนต์ หรือสถานีประจำที่ ให้สามารถติดต่อสื่อสารได้ไกลขึ้น

พื้นที่ให้บริการและการซ้อนทับกัน

ช่วงแรกเป็นไปได้ว่าสถานี Repeater ตัวแรกจะให้บริการพื้นที่ที่กว้างมาก แต่เมื่อเวลาผ่านไป มีสถานีมี Repeater เพิ่มมากขึ้น ประกอบกับความถี่มีให้ใช้งานจำกัด ทำให้พื้นที่บริการของสถานีนั้นจำเป็นต้องแคบลง และด้วยการที่สถานีอยู่ใกล้กัน ส่งผลให้ผู้ที่ตั้งสถานีใหม่ในพื้นที่เดิมต้องมีการวางแผน ออกแบบบนพื้นฐานทางด้านเทคนิค สภาพพื้นที่ที่จะติดตั้ง และต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์หลักของสถานี Repeater เป็นสำคัญ

พื้นที่ให้บริการและการซ้อนทับกัน (ต่อ)

ได้กล่าวไว้แล้วว่า วัตถุประสงค์หลักของการมีสถานี Repeater คือเพื่อเพิ่มขีดความสามารถด้านการติดต่อสื่อสารของสถานีในรถยนต์ หรือสถานีประจำที่ ที่อยู่ในพื้นที่ที่ติดต่อสื่อสารได้ยากให้สามารถติดต่อสื่อสารได้ดีขึ้น ไกลขึ้น ในขณะที่มีความถี่ใช้งานที่จำกัด จึงมีความจำเป็นจะต้องสร้างความเข้าใจให้ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการความถี่ที่จะนำไปสู่ระบบที่สามารถทำงานได้ดี และมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการใช้ความถี่อย่างคุ้มค่า ไม่ฟุ่มเฟือย

พื้นที่ให้บริการและการซ้อนทับกัน (ต่อ)

ในแต่ละพื้นที่ควรมีสถานีที่ให้บริการเพียงสถานีเดียวเท่านั้นก็เพียงพอ การมีสถานี มากกว่าหนึ่งสถานีในพื้นที่เดียวกันนั้นเป็นการสูญเสียทรัพยากรความถี่ ที่เรามีอย่างจำกัด ยกเว้นในพื้นที่ที่มีความต้องการใช้งาน Repeater ที่มาก สถานีเดียวไม่เพียงพอ ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากหลายปัจจัย เช่น ปริมาณผู้ใช้งานในพื้นที่หนาแน่นมาก ลักษณะพื้นที่เป็นภูเขา หรือมีตึกสูง บดบังสัญญาณ ในกรณีเช่นนี้ จึงอาจมีการซ้อนทับของการให้บริการได้ แต่ต้องมีการประสานงานระหว่างผู้ดูแล และผู้ที่ทำหน้าที่ บริหารจัดการข้อมูลเพื่อการวางแผนระบบเป็นอย่างดี

พื้นที่ให้บริการและการซ้อนทับกัน (ต่อ)

ในการเพิ่มสถานี Repeater ใหม่ในแต่ละพื้นที่ ต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายอย่างร่วมกัน ได้แก่

- สภาพพื้นที่ของบริเวณที่จะให้บริการ
 - ตำแหน่งที่ตั้งของสถานี Repeater ใกล้เคียง
 - เหตุผล ความจำเป็นที่จะมี Repeater เพิ่มในพื้นที่
 - กลุ่มผู้ใช้บริการของ Repeater
-

หลักปฏิบัติ

หากจำเป็นต้องตั้งสถานี Repeater มากกว่า 1 สถานี ในพื้นที่ให้พิจารณาดังนี้

1. ใช้ความถี่ที่แตกต่างกัน
2. หากมีสถานี Repeater ใกล้เคียงที่ใช้ความถี่ตรงกัน ให้พิจารณานำ CTCSS มาใช้งาน เพื่อป้องกันการรบกวนระหว่างสถานี Repeater

การใช้ CTCSS ทำให้ผู้ใช้งานทางความถี่วิทยุ สามารถเลือกที่จะใช้งานสถานี Repeater ใด กรณีมีหลายสถานีในพื้นที่นั้น

CTCSS

CTCSS นั้นเป็นคำย่อจากคำเต็มว่า Continuous Tone-Coded Squelch System บางคนเรียกสั้น ๆ ว่า Tone Squelch อ่านเป็นภาษาไทยว่า โทนสแคว หรือ โทนโคด เป็นระบบที่ภาครับของเครื่องวิทยุจะเปิดการทำงานด้วยโทนความถี่ต่ำที่ถูกส่งมาอย่างต่อเนื่องจากเครื่องส่ง โทนความถี่ต่ำนี้เป็นความถี่ที่หูคนเราไม่ได้ยิน แต่วิทยุสามารถแยกแยะได้ด้วยวงจรรีเลย์คทรอนิกส์

ความถี่ CTCSS (หน่วยเป็น HZ)

67.0 (A)	94.8 (F)	131.8	186.2
71.9 (B)	100.0	141.3	203.5
74.4	103.5 (G)	146.2	210.7
77.0 (C)	107.2	151.4	218.1
79.7	110.9 (H)	156.7	225.7
82.5 (D)	114.8	162.2	233.6
85.4	118.8 (I)	167.9	241.8
88.5 (E)	123.0	173.8	250.3
91.5	127.3	179.9	

CTCSS (2)

การใช้ CTCSS ในลักษณะนี้อธิบายให้เข้าใจง่าย ๆ ด้วยการเปรียบเทียบกับ แม่กุญแจ และลูกกุญแจ ภาครับนั้นถูกล็อคด้วยแม่กุญแจไว้ เวลาจะใช้งานจะต้องไขกุญแจให้ถูกต้องถึงจะใช้งานได้ ซึ่งในวิทยุจะมีลูกกุญแจอยู่แล้วหลายดอก ที่ติดมากับตัวเครื่องจากโรงงาน เป็นมาตรฐานเหมือนกันหมด เพียงแต่เลือกใช้ลูกกุญแจให้ตรงกับแม่กุญแจที่กำหนดไว้เท่านั้น เราก็จะเปิดใช้งานได้

CTCSS (3)

การใช้ CTCSS นั้นมิได้เป็นการปิดกั้นการใช้งาน เฉพาะกลุ่มแต่อย่างใด ในเครื่องวิทยุทุกเครื่อง จะมีทั้ง แม่กุญแจ และลูกกุญแจมาตรฐาน (CTCSS มาตรฐาน) มาในตัวเครื่องจากโรงงานทุกเครื่อง นักวิทยุสมัครเล่น ทุกคนสามารถเลือกใช้ได้ทันทีที่ต้องการ การใช้รหัสหรือ การใช้ Code นอกเหนือจากที่นักวิทยุสมัครเล่นทั่วไป ส่วนใหญ่ ที่ไม่สามารถเข้าถึงได้โดยง่าย นั่นคือการปิด กั้น แต่ระบบ CTCSS นั้นเป็นระบบที่มีมาในเครื่องวิทยุ ทุกเครื่อง เป็นระบบเปิด ~~จึงไม่ได้เป็นการปิดกั้น~~

<https://cstech.co.uk/ctcss-kits>

CTCSS KITS

CTCSS ENCODER KIT



£14.00

47 tone programmable crystal controlled CTCSS encoder kit.

[View Product](#)

CTCSS DECODER / DISPLAY KIT



£18.99

Decode and display 25 CTCSS tones. See Kit pdf for Tone set

[View Product](#)

CTCSS DECODER KIT



£14.99

CTCSS Decoder kit with binary outputs

[View Product](#)

ตัวอย่าง 1



1 สถานี ใช้ความถี่เดียว ไม่ต้องใช้ CTCSS

ตัวอย่าง 2

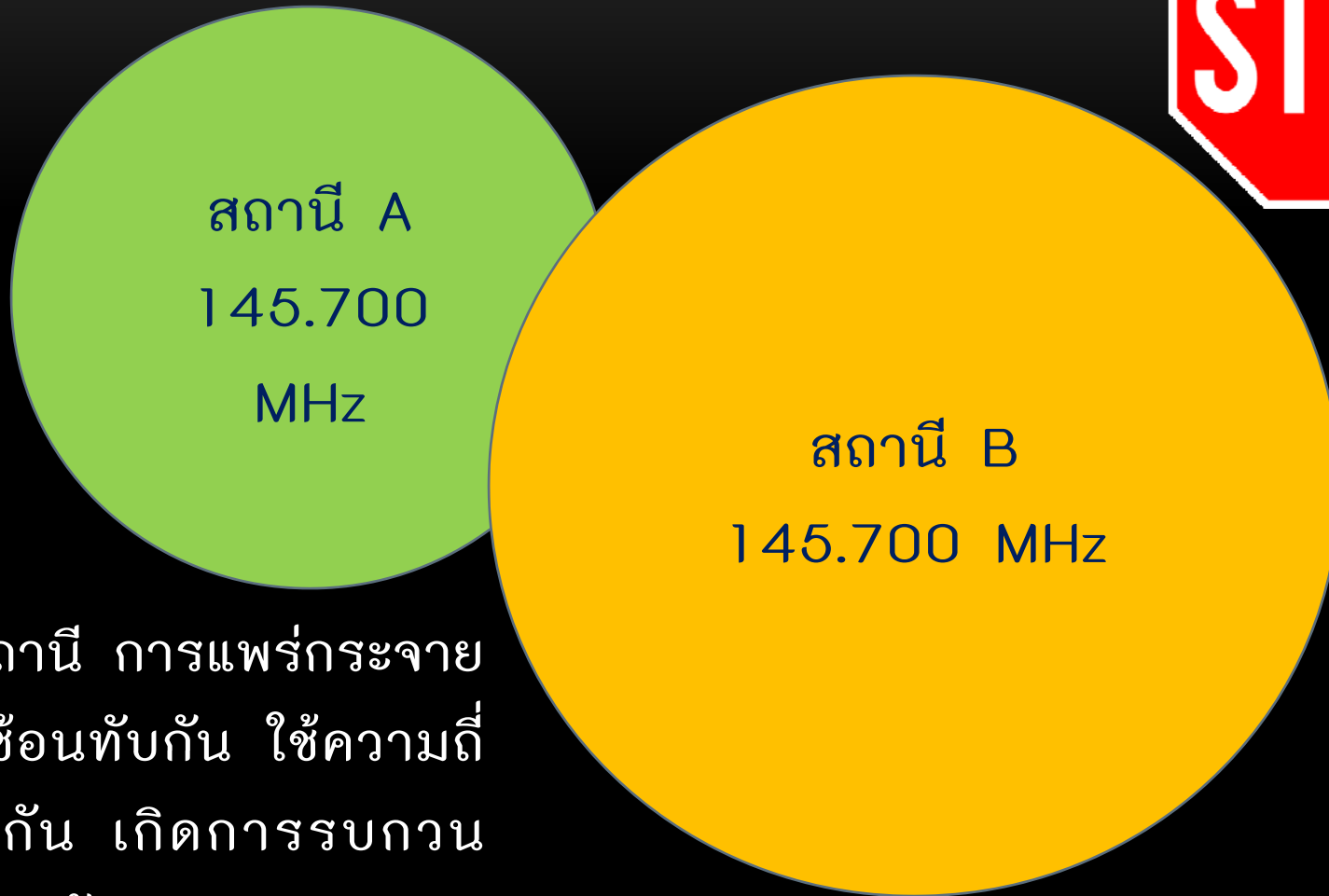


สถานี A
145.700
MHz

สถานี B
145.650 MHz

2 สถานี การแพร่กระจาย
คลื่นไม่ซ้อนทับกัน ใช้
ความถี่เดียวกันได้ ไม่ต้อง
ใช้ CTCSS

ตัวอย่าง 3



2 สถานี การแพร่กระจาย
คลื่นซ้อนทับกัน ใช้ความถี่
เดียวกัน เกิดการรบกวน
ระหว่างกันเอง

ตัวอย่าง 4



สถานี A
145.700
MHz

สถานี B
145.625 MHz

2 สถานี การแพร่กระจาย
คลื่นซ้อนทับกัน ใช้ความถี่
ต่างกัน ไม่รบกวนระหว่าง
กัน

ตัวอย่าง 5

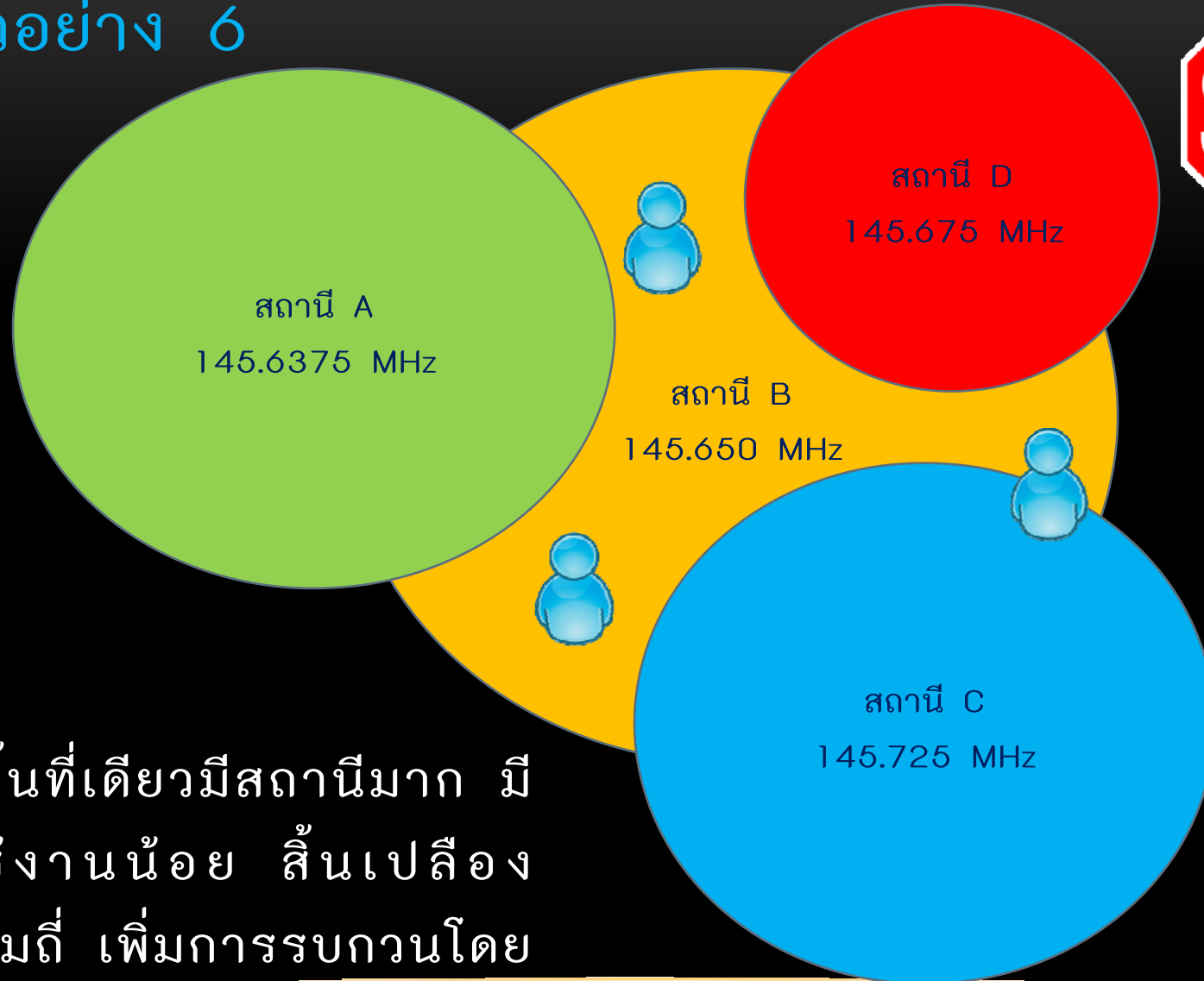


สถานี A
145.700
MHz
CTCSS 67.0
(A)

สถานี B
145.700 MHz
CTCSS 79.1 (B)

2 สถานี การแพร่กระจาย
คลื่นซ้อนทับกัน ใช้ความถี่
เดียวกัน ใช้ CTCSS ไม่
รบกวนระหว่างกัน

ตัวอย่าง 6

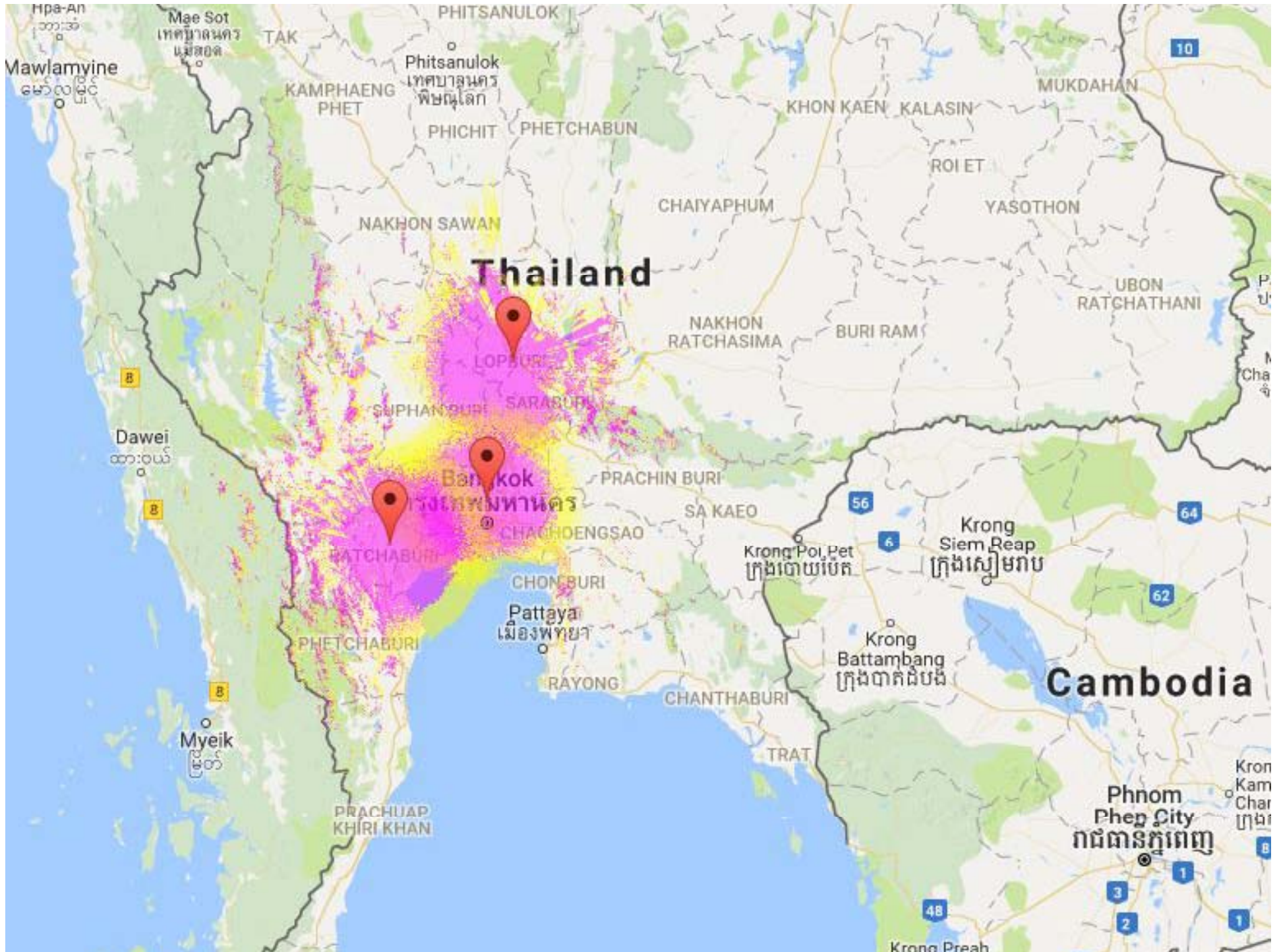


ในพื้นที่เดียวกันมีสถานีมาก มี
ผู้ใช้งานน้อย สิ้นเปลือง
ความถี่ เพิ่มการรบกวนโดย
ไม่จำเป็น

การประเมินประสิทธิภาพสถานี

- ซอร์ฟแวร์จำลองประสิทธิภาพ
- Radio Mobile ของ VE2DBE
- ผลที่ได้ประมาณ 90% ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง
- **ใช้ฟรี** สำหรับประเมินความถี่วิทยุสมัครเล่น
- มีทั้ง Offline และ Online

<http://www.ve2dbe.com/english1.html>





Radio Mobile

Welcome **hs2jfw**



My Settings



New Site



My Sites



Multiple Sites



New Link



My Links



Multiple Links



New Coverage



My Coverages



Multiple Coverages



New Antenna type



My Antenna types



Log Out

New Coverage

From: HS7AS 145.6500

Centre Site

Antenna Height (m above ground)

Antenna Type

Antenna Azimuth (°)

Antenna Tilt (°)

Antenna Gain (dBi)

Mobile Antenna Height (m)

Mobile Antenna Gain (dBi)

Description

Frequency (MHz)

Tx power (Watts)

Tx line loss (dB)

Rx line loss (dB)

Rx threshold (µV)

Required reliability (%)

Strong Signal Margin (dB)

Strong Signal Color

Weak Signal Color

Opacity (%)

Maximum range (km)

Rendering

Use land cover

Use two rays

Submit

Cancel