

แนวปฏิบัติทางเทคนิคสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล
(Technical Guidelines for Digital Terrestrial Television Broadcasting)



คณะกรรมการด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล

และ

สำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยีกระจายเสียงและโทรทัศน์ (ทส.)

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ



คำนิยามจาก ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์

กระบวนการเปลี่ยนผ่านโทรทัศน์จากระบบอนาล็อกไปสู่ดิจิทัล เป็นการเปลี่ยนผ่านทางเทคโนโลยีที่สำคัญในกิจการโทรทัศน์ มีความซับซ้อน รายละเอียดขั้นตอนที่ต้องดำเนินการจำนวนมาก โดย กสทช. ได้นำตัวอย่างกระบวนการเปลี่ยนผ่านในหลายประเทศทั่วโลกทั้งที่ประสบความสำเร็จ ประสบปัญหาในลักษณะที่แตกต่าง และมีการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่ต่างกันไปปรับใช้กับบริบทของประเทศไทย โดยเฉพาะในด้านเทคนิคและการกำกับดูแลนั้นถือได้ว่าเป็นประเด็นที่ต้องให้ความสำคัญ เพราะเป็นกลไกหลักที่จะช่วยขับเคลื่อนกระบวนการเปลี่ยนผ่านไปสู่โทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลของประเทศไทยได้สำเร็จ

ผมขอชื่นชมสำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยีกระจายเสียงและโทรทัศน์ (ทส.) และคณะทำงานด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ที่ได้เห็นถึงความสำคัญในการจัดทำแนวปฏิบัติทางเทคนิคสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล เพื่อเป็นแนวทางส่งเสริมให้ผู้ได้รับใบอนุญาตให้บริการโครงข่ายและผู้ได้รับใบอนุญาตให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลสามารถดำเนินการทางเทคนิคได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นไปในทิศทางเดียวกัน รวมทั้งสอดคล้องกับหลักการสากลและบริบทของประเทศไทย นอกจากนี้ ในระหว่างการจัดทำแนวปฏิบัติเล่มนี้ คณะทำงานยังได้มีการทดสอบระบบจริงโดยได้แลกเปลี่ยนองค์ความรู้จากผู้มีประสบการณ์ในวงการโทรทัศน์ของประเทศไทย หรืออาจจะกล่าวได้ว่า แนวปฏิบัติเล่มนี้ไม่ได้เป็นเพียงการรวบรวมเขียนขึ้นจากการศึกษาทางทฤษฎีเพียงอย่างเดียว แต่ยังเต็มไปด้วยประสบการณ์จริงที่ได้รับจากการปฏิบัติในภาคสนามด้วย

ผมเชื่อว่า แนวปฏิบัติเล่มนี้มีความชัดเจนและมีความครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหา และสามารถเป็นต้นแบบให้การดำเนินการด้านเทคนิคสำหรับการให้โทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีคุณภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชาชนคนไทย โดยมีเป้าหมายที่สำคัญเพื่อให้การเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในกิจการโทรทัศน์ของประเทศไทยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

พันเอก

(นที ศุกลรัตน์)

ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์



คำนิยามจากเลขาธิการคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

แนวปฏิบัติทางเทคนิคสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลเล่มนี้ นับเป็นงานบริการด้านวิชาการของสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) เพื่อสนับสนุนบริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลทั้งในส่วนของการขยายโครงข่ายและการรับชมได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด

หนังสือเล่มนี้ ได้จัดพิมพ์ขึ้นในช่วงเวลาที่เหมาะสมอย่างยิ่ง เนื่องจากการเปลี่ยนผ่านการรับชมโทรทัศน์ไปสู่ยุคดิจิทัลกำลังได้รับความสนใจจากผู้เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรม นักวิชาการ และประชาชนทั่วไป โดยเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับผู้ได้รับใบอนุญาตให้บริการโครงข่ายและผู้ได้รับใบอนุญาตให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติที่มีความชัดเจน สามารถเข้าใจตรงกัน และมีแนวทางในการดำเนินการที่สอดคล้องกัน

เนื้อหาหลักจะเน้นเรื่องสำคัญเกี่ยวกับการดำเนินการทางเทคนิคสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบดิจิทัลของประเทศไทย อาทิ แนวปฏิบัติสำหรับผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Program Guide) แนวปฏิบัติสำหรับระบบเสียง รวมทั้งระบบเสียงหลายภาษาและคำบรรยายด้วยเสียง (Multi Language Audio and Audio Description) แนวปฏิบัติสำหรับระดับความดังของเสียง (Audio Loudness) แนวปฏิบัติสำหรับระบบคำบรรยายใต้ภาพ (Subtitles) และแนวปฏิบัติสำหรับการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน (System Software Update) นอกจากนี้ยังมีรายละเอียดที่น่าสนใจอีกมากมาย

ผมขอขอบคุณสำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยีกระจายเสียงและโทรทัศน์ (ทส.) และคณะทำงานด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลของสำนักงาน กสทช. ตลอดจนคณะผู้จัดทำทุกท่าน ที่เล็งเห็นประโยชน์ของการรวบรวมข้อมูลและข้อกำหนดทางเทคนิค ปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดจนการศึกษาวิเคราะห์หาข้อสรุปเพื่อจัดทำหนังสือเล่มนี้จนลุล่วง ผมเชื่อว่า “แนวปฏิบัติทางเทคนิคสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล” เล่มนี้ เป็นการเริ่มต้นที่ดีสำหรับผู้ประกอบการ ผู้ที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจทั่วไป ในการสร้างความเข้าใจเพื่อนำไปสู่การวางมาตรฐานทางเทคนิคร่วมกันเพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจดิจิทัลในอนาคตอันใกล้ จึงถือเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค ประชาชน และสังคมไทยอย่างกว้างขวาง

(นายฐากร ตัณฑสิทธิ์)

เลขาธิการคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

คำนำ

การเปลี่ยนผ่านระบบโทรทัศน์ภาคพื้นดินจากแอนะล็อกเป็นดิจิตอลของประเทศไทยนั้นถือได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญที่สุดครั้งหนึ่งนับตั้งแต่การเปลี่ยนแปลงการออกอากาศโทรทัศน์จากระบบขาวดำเป็นระบบสีเมื่อ 40 กว่าปีก่อน การเปลี่ยนผ่านนี้สร้างผลกระทบเป็นวงกว้างทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม และเกิดการพัฒนาระบบการให้บริการโทรทัศน์อย่างมีนัยสำคัญ ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างห่วงโซ่การให้บริการโทรทัศน์ จำนวนช่องฟรีทีวีที่เพิ่มขึ้นมาก การให้บริการโทรทัศน์แบบความคมชัดสูง การให้บริการเสริมด้านข้อมูล เป็นต้น การออกอากาศโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอลเกี่ยวข้องกับเทคนิควิศวกรรมที่มีความสลับซับซ้อนและมีตัวเลือกทางเทคนิคหลากหลายมากมายที่สามารถเลือกงานใช้ได้ แต่การเลือกตัวเลือกทางเทคนิคที่มีความเหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยนั้นถือเป็นงานที่มีความท้าทายสำหรับผู้ให้บริการโครงข่ายและผู้ให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอล หนังสือ “แนวปฏิบัติทางเทคนิคสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอล” จึงถือกำเนิดขึ้นเพื่อให้ผู้ให้บริการโครงข่ายและผู้ให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอลได้อ้างอิงเป็นแนวทางทางเทคนิคในการดำเนินการให้บริการโทรทัศน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

คณะทำงานด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอลและสำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยีกระจายเสียงและโทรทัศน์ (ทส.) ได้ร่วมกันจัดทำหนังสือ “แนวปฏิบัติทางเทคนิคสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอล” ที่ผ่านการศึกษา วิจัย อย่างละเอียดถี่ถ้วนรวมถึงการทดสอบทดลอง โดยยึดตามหลักมาตรฐานสากล การให้บริการและการรับชมโทรทัศน์สำหรับประเทศไทย

เนื้อหาของหนังสือ ประกอบไปด้วย 8 หัวข้อ หัวข้อที่ 1 - พารามิเตอร์และข้อเสนอแนะทางเทคนิคของระบบ DVB-T2 ได้อธิบายถึงพารามิเตอร์ของระบบ DVB-T2 ที่ใช้ในการออกอากาศ ที่ได้ถูกกำหนดอย่างเหมาะสมและอยู่ในจุดที่สมดุลระหว่าง (1) ประสิทธิภาพการรับสัญญาณโทรทัศน์ทั้งแบบอยู่กับที่ (Fixed Reception) และแบบพกพาภายในอาคาร (Portable Indoor Reception) กับ (2) ค่าความจุต่อมัลติเพล็กซ์ที่เพียงพอต่อการรองรับจำนวนช่องรายการโทรทัศน์ หัวข้อที่ 2 - การจัดการความจุของมัลติเพล็กซ์ อธิบายถึงทางเลือกในการแบ่งความจุของมัลติเพล็กซ์สำหรับสัดส่วนจำนวนช่องรายการแบบความมาตรฐาน (Standard Definition) และช่องรายการแบบความคมชัดสูง (High Definition) รวมถึงอัตราบิตสำหรับสัญญาณภาพและสัญญาณเสียงที่เหมาะสม หัวข้อที่ 3 - แผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอล (รวมถึงในภาคผนวก) เป็นการให้ข้อมูลอ้างอิงทางเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์คำนวณสำหรับการจัดทำแผนความถี่วิทยุ หัวข้อที่ 4 - แนวปฏิบัติสำหรับผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Program Guide) อธิบายถึงโครงสร้างข้อมูลผังรายการ ระบบเครื่องแม่ข่ายกลางสำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลผังรายการ และขั้นตอนการปฏิบัติในป้อนข้อมูลและอัปเดตข้อมูลผังรายการ หัวข้อที่ 5 - แนวปฏิบัติสำหรับระบบเสียงรวมทั้งระบบเสียงหลายภาษาและคำบรรยายด้วยเสียง (Multi Language Audio and Audio Description) ให้ข้อมูลด้านการเข้ารหัสเสียง (Audio Coding) อัตราบิตของสัญญาณเสียง รหัสภาษา รวมถึง ข้อมูลทางเทคนิคการให้บริการการบรรยายด้วยเสียง หัวข้อที่ 6 - แนวปฏิบัติสำหรับระดับความดังของเสียง (Audio Loudness) อธิบายถึงหลักเกณฑ์ในการกำหนดความดังของเสียงและข้อเสนอแนะทางเทคนิคในการควบคุม

ระดับความดังของเสียง หัวข้อที่ 7 - แนวปฏิบัติสำหรับระบบคำบรรยายใต้ภาพ (Subtitles) ให้ข้อมูลทางเทคนิคสำหรับการให้บริการคำบรรยายใต้ภาพ และสุดท้าย หัวข้อที่ 8 - แนวปฏิบัติสำหรับการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน (System Software Update) อธิบายถึงแนวทางในการปรับปรุงซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องรับภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล รวมถึงขั้นตอนในการปฏิบัติการสำหรับผู้ผลิต ผู้นำเข้า และผู้จัดจำหน่าย

สุดท้ายนี้ผมขอขอบพระคุณคณะทำงานด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลและสำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยีกระจายเสียงและโทรทัศน์ (ทส.) และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ร่วมสร้างสรรค์ผลงานด้านเทคนิคดังที่ปรากฏอยู่ในหนังสือเล่มนี้ นอกจากนี้หนังสือนี้จะมีประโยชน์โดยตรงกับผู้ให้บริการโครงข่ายและผู้ให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ผู้อ่านอื่นๆที่สนใจจะได้ข้อมูลเชิงลึกทางเทคนิคที่สามารถใช้อ้างอิงได้ หวังว่าข้อมูลในหนังสือนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการให้บริการโทรทัศน์อย่างมีประสิทธิภาพที่มีผลโดยตรงต่อการรับชมโทรทัศน์ของผู้บริโภคโดยทั่วไป เนื้อหาของหนังสือนี้ก็จะมีการอัปเดตเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมอย่างสม่ำเสมอเพื่อความทันสมัยของข้อมูลและความสำคัญด้านเทคนิคบางประเด็นที่อาจจะมีขึ้นได้ในอนาคต



(ดร.กิตติ วงศ์ถาวรวาวัฒน์)

หัวหน้าคณะทำงานด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์
ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล

ผู้จัดทำ

จัดทำโดย : สำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยีกระจายเสียงและโทรทัศน์ (ทส.) สำนักงาน กสทช.

บรรณาธิการบริหาร : นางปริตา วงศ์ชุตินาท

กองบรรณาธิการ : นายสุภัทรสิทธิ์ สวนสุข

นางสาวรพีพร บัวหอม

นางสาวนพรัตน์ ป้อมสุข

นายอรรควิชญ์ ธรรมสุวรรณ

ขอขอบพระคุณ

คณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ (กสท.)

คณะทำงานด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล

ผู้เชี่ยวชาญจากสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunications Union: ITU)

ผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล

ผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโครงข่ายโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล

แนวปฏิบัติทางเทคนิคสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลฉบับนี้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ (กสท.) ในการประชุมครั้งที่ 13/2558 เมื่อวันที่ 20 เมษายน 2558

สารบัญ

ลำดับ	หัวข้อ	หน้า
1	พารามิเตอร์และข้อเสนอแนะทางเทคนิคของระบบ DVB-T2	8
2	การจัดการความจุของมัลติเพล็กซ์	10
3	แผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	14
4	แนวปฏิบัติสำหรับผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Program Guide)	15
5	แนวปฏิบัติสำหรับระบบเสียง รวมทั้งระบบเสียงหลายภาษาและคำบรรยายด้วยเสียง (Multi Language Audio and Audio Description)	22
6	แนวปฏิบัติสำหรับระดับความดังของเสียง (Audio Loudness)	24
7	แนวปฏิบัติสำหรับระบบคำบรรยายใต้ภาพ (Subtitles)	26
8	แนวปฏิบัติสำหรับการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน (System Software Update)	27
ผนวก		
ก	ประกาศ กสทช. ที่เกี่ยวข้อง	32
ข	ข้อเสนอแนะและรายละเอียดทางเทคนิคอ้างอิง ประกอบแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	34
ข1	รายละเอียดทางเทคนิคอ้างอิงในการวิเคราะห์คำนวณแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	35
ข2	ประเภทของสายอากาศ	44
ข3	ข้อเสนอแนะทางเทคนิคสำหรับการติดตั้งสถานีเสริมโดยอาศัยการรับสัญญาณจากสถานีอื่น (Off-air reception)	47
ค	ช่องรายการของบริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	49
ง	ตารางกำหนด Original Network ID (ONID), Network ID (NID) และ Private Data Specifier ID (PDS ID)	50
จ	ตารางกำหนด Packet Identifiers (PID) ของบริการโทรทัศน์และโครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	51
ฉ	การจัดเตรียมข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Program Guide)	58
ฉ1	คู่มือการกรอกข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบ e-service ของสำนักงาน กสทช.	59
ฉ2	การจัดเตรียมข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบไฟล์ CSV (Comma Separated Value)	66
ฉ3	ตารางกำหนดประเภทรายการ (Content Nibble)	74
ช	คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	77
ซ	เอกสารอ้างอิง	81

จากการทดลองทดสอบ และการศึกษาของคณะทำงานด้านเทคนิคสำหรับการทดลองระบบการรับส่งสัญญาณวิทยุโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลในระหว่างเดือน มกราคม 2556 – กรกฎาคม 2556 สามารถสรุปชุดพารามิเตอร์สำหรับโครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล และค่าความจุต่อมัลติเพล็กซ์บนโครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ได้ดังตาราง 1

ตาราง 1 สรุปชุดพารามิเตอร์ผลสรุปชุดพารามิเตอร์สำหรับโครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล (ระบบ DVB-T2) สำหรับการรับสัญญาณทั้งแบบอยู่กับที่ (Fixed Reception) และแบบพกพาภายในอาคาร (Portable Indoor Reception) และค่าความจุต่อมัลติเพล็กซ์ ²

พารามิเตอร์	ค่าของพารามิเตอร์
FFT size	16k extended
Guard Interval	19/128
Modulation	64-QAM
Code rate	3/5
Pilot Pattern	PP2
Rotated Constellation	Off ³
Physical Layer Pipe (PLP)	Single
L1-Post Constellation	BPSK
# T2 Frame per Super Frame	2
# Data Symbol per T2 Frame	118 symbol/T2 frame
# Max FEC block per Interleaving Frame	139 block
# Time Interleaving Block per Interleaving Frame	3 block
ผลที่ได้จากการปรับพารามิเตอร์	
ค่าความจุต่อมัลติเพล็กซ์สูงสุด	21.93 Mbps
Time Interleaving Depth	81.71 msec.
C/N Fixed Rooftop	15.17 dB
C/N Portable Indoor	16.91 dB
ระยะทางสูงสุดของเสาส่งในกรณีการทำโครงข่ายแบบความถี่เดียว (SFN)	79.74 km

ทั้งนี้ กำหนดให้โครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลทุกโครงข่ายตั้งค่าของ FFT size, Guard Interval, Modulation และ Code rate เป็นดังตาราง 1 เท่านั้น เพื่อให้คุณภาพของสัญญาณและความจุของแต่ละมัลติเพล็กซ์มีความใกล้เคียงและสอดคล้องกัน หากพบว่าการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงอาจเสนอต่อคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์เพื่อพิจารณา

นอกจากนี้ กำหนดข้อเสนอแนะสำหรับการตั้งค่าพารามิเตอร์ของโครงข่ายซึ่งเป็นพารามิเตอร์ทางเลือก (Optional) ดังตาราง 2

Optional Parameters			Recommended DVB-T2 Frame Parameters			Results	
Pilot Pattern	L1 Post Modulation	#T2 Frame/ Superframe	# Data Symbol/ T2 Frame	# Max FEC Block/ Interleave Frame	# Time Interleave Block/ Interleave Frame	TS Bit Rate (Mbps)	Interleave Depth (ms)
PP3	BPSK	2	119	146	3	22.843	82.39
PP3	QPSK or 16QAM	2	118	145	3	22.877	81.71
PP2	BPSK, QPSK or 16QAM	2	118	139	3	21.930	81.71

หมายเหตุ

1. ได้รับความเห็นชอบจากที่ประชุม กสท. ครั้งที่ 40/2556 เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ.2556 โดยมีมติให้ความเห็นชอบต่อผลสรุปชุดพารามิเตอร์สำหรับโครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล (ระบบ DVB-T2) สำหรับการรับสัญญาณทั้งแบบอยู่กับที่ (Fixed Reception) และแบบพกพาภายในอาคาร (Portable Indoor Reception) รวมทั้งข้อเสนอแนะทางเทคนิค โดยรายละเอียดทางเทคนิคดังกล่าวอาจมีการปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมเพื่อปรับปรุงคุณภาพการรับสัญญาณที่ดีขึ้น หรือเพื่อให้การให้บริการข้อมูลอื่น อาทิ EPG (Electronic Program Guide) หรือ SSU (System Software Update) โดยไม่กระทบต่อคุณภาพของภาพและเสียง และไม่กระทบต่อสัดส่วนของจำนวนของรายการแบบความคมชัดปกติ (SD) และแบบความคมชัดสูง (HD) ในหนึ่งมัลติเพล็กซ์ซึ่งผู้ให้บริการโครงข่ายแต่ละรายได้รับอนุญาตจาก กสท. และข้อเสนอแนะทางเทคนิคเกี่ยวกับการจัดการความจุต่อมัลติเพล็กซ์อาจปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับทางเลือกของการจัดสรรมัลติเพล็กซ์ 4 ทางเลือก
2. กำหนดเพิ่มเติมให้ปิด (disable) ฟังก์ชันการทำงานของ “L1 Post Scrambling” และ “Future Extension Frame (FEF)” เพื่อให้เครื่องรับสัญญาณที่รองรับการทำงานของระบบ DVB-T2 ตามมาตรฐาน ETSI EN 302 755 v1.2.1 สามารถรับสัญญาณได้ปกติ
3. ภายหลังการออกอากาศโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลและการทดสอบโดยอาศัยชุดทดสอบ (DVB-T2 modulator และ TV analyzer) พบว่าการเปิดใช้งาน Rotated constellation อาจไม่ได้ช่วยให้ประสิทธิภาพของการรับสัญญาณดีขึ้นมากและอาจเป็นอุปสรรคในบางกรณี จึงแนะนำให้ปิดการใช้งาน

ที่ประชุม กสท. ครั้งที่ 40/2556 เมื่อวันจันทร์ที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ.2556 มีมติให้ความเห็นชอบต่อทางเลือกของการจัดสรรมัลติเพล็กซ์ ซึ่งกำหนดไว้ 4 ทางเลือก ดังตาราง 3

ตาราง 3 ทางเลือกของการจัดสรรมัลติเพล็กซ์ 4 ทางเลือก

ทางเลือกที่	จำนวนช่องรายการแบบ HD	จำนวนช่องรายการแบบ SD
1	0	12
2	1	9
3	2	6
4	3	3

โดยผู้ให้บริการโครงข่ายแต่ละรายอาจขอให้ กสท. พิจารณาให้ความเห็นชอบในการเปลี่ยนแปลงการจัดสรรมัลติเพล็กซ์ตามทางเลือกข้างต้น โดยต้องไม่กระทบต่อสัดส่วนจำนวนช่องรายการแบบ SD และ HD โดยรวม ซึ่งกำหนดไว้ 48 ช่องรายการ ทั้งนี้ สำหรับทางเลือกที่ 1 (0 HD และ 12 SD) ให้สามารถใช้ได้กับกรณีมัลติเพล็กซ์สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ประเภทชุมชนเท่านั้น

และเพื่อให้การจัดสรรมัลติเพล็กซ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพพบว่าจำเป็นต้องอาศัย Statistical multiplexer ร่วมกับอุปกรณ์เข้ารหัสที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าในยุคที่ 3 (Third Generation Encoder) โดยการตั้งค่าต่ำสุดและสูงสุดของอัตราบิตของสัญญาณภาพสำหรับทุกทางเลือก ให้กำหนดดังตาราง 4

ตาราง 4 การกำหนดอัตราบิตของสัญญาณภาพต่ำสุดและสูงสุด

	การกำหนดอัตราบิตของสัญญาณภาพ(Mbps)	
	min	max
SD	0.75	2.5
HD	2	7

จากการวิเคราะห์และคำนวณ พบว่าสามารถมีทางเลือกของการจัดสรรมัลติเพล็กซ์ได้ 4 ทางเลือก ซึ่งสามารถนำไปเลือกใช้กับโครงข่ายได้ตามความเหมาะสม โดยต้องสอดคล้องกับนโยบายและการอนุญาตของ กสทช. สามารถสรุปทางเลือกได้ดังตาราง 5 โดยสถานะของมัลติเพล็กซ์ตามเงื่อนไขของการอนุญาตให้บริการโครงข่ายและให้บริการโทรทัศน์ในปัจจุบันเป็นไปตามรูปที่ 1

ตาราง 5 การจัดสรรอัตราบิตสำหรับสัญญาณภาพ สัญญาณเสียง และสัญญาณข้อมูลสำหรับแต่ละทางเลือกของการจัดสรรมัลติเพล็กซ์

DVB-T2 Parameters: 16k ext., GI 19/128, PP2, 64-QAM, CR 3/5, L1Post:QPSK) Time Interleave Depth = 81.71 ms.	Total Bit Rate 21.930 Mbps			
ITEMS	Option 1	Option 2	Option 3	Option 4
Number of HD Channels	0	1	2	3
Number of SD Channels	12	9	6	3
TOTAL CHANNELS	12	10	8	6
BIT RATE	(kbps)			
Video Bit Rate (Pool Bit Rate with Statistical Multiplexing) - SD Bit Rate (min-max) = 0.75-2.5 Mbps - HD Bit Rate (min-max) = 2-7 Mbps	18400	18700	19000	19000
Audio Bit Rate (70 kbps per one stereo, 2 tracks per channel)	1680	1400	1120	840
Audio Description (35 kbps per one stereo, 1 track per channel)	420	350	280	210
Subtitles (100 kbps per channel)	1200	1000	800	600
SI (EIT) or EPG	300	300	300	300
SI (PMT) (25.75 kbps per channel)	309	257.5	206	154.5
SI (others) = 64 kbps	64	64	64	64
TOTAL PAYLOAD	22373 *	22071.5 *	21770 **	21168.5 **
Reserved for Subtitles (80 kbps per channel), SSU, and others	-443 *	-141.5 *	160 **	761.5 **

* กรณีทางเลือกที่ 1 และ 2 (Option 1 และ Option 2) ไม่สามารถให้บริการคำบรรยายได้ภาพได้ครบทุกช่องรายการเนื่องจากข้อจำกัดทางเทคนิคของความจุของโครงข่าย

** กรณีทางเลือกที่ 3 และ 4 (Option 3 และ Option 4) อาจไม่สามารถให้บริการคำบรรยายได้ภาพได้ครบทุกช่องรายการเนื่องจากข้อจำกัดทางเทคนิคของความจุของโครงข่าย ในกรณีที่จำเป็นต้องสำรองการใช้งานความจุสำหรับบริการอื่นหรือสำหรับสัญญาณข้อมูลอื่น

Mux#1	Mux#2	Mux#3	Mux#4	Mux#5
SD	True4U (24)	SD	SD	MONO29 (29)
SD	Workpoint TV (23)	SD	3 SD (28)	NOW (26)
SD	TNN24 (16)	SD	CH8 (27)	BIG (25)
SD		Voice TV (21)	THV (17)	Nation TV (22)
SD	CH7 HD (35)	Spring News (19)	LOCA (15)	Bright TV (20)
SD		MCOT Kids (14)	3 Family (13)	new)tv (18)
HD	one HD (31)	Thairath TV (32)	3 HD (33)	PPTV HD (36)
NBT (2)	TV5 (1)	MCOT HD (30)	TPBS (3)	Amarin TV (34)
Total 6SD + 2HD	Total 3SD + 3HD	Total 6SD + 2HD	Total 6SD + 2HD	Total 6SD + 2HD

คำอธิบายหมวดหมู่ของแต่ละสี

สาธารณะ	เด็ก เยาวชน ครอบครัว	ข่าวสารและสาระ	ทั่วไป (SD)	ทั่วไป (HD)
---------	----------------------	----------------	-------------	-------------

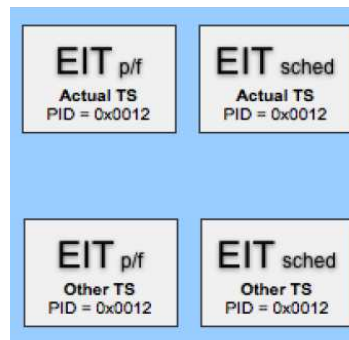
รูปที่ 1 สถานะของมัลติเพล็กซ์ตามเงื่อนไขของการอนุญาตให้บริการโครงข่ายและให้บริการโทรทัศน์ (ดูผนวก ค ประกอบ)

กำหนดให้การใช้งานความถี่วิทยุของสถานีวิทยุคมนาคมสำหรับการให้บริการโครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล เป็นไปตามประกาศ กสทช. ว่าด้วยแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ทั้งนี้ กำหนดให้มีข้อเสนอแนะและรายละเอียดทางเทคนิคอ้างอิง ประกอบแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ตามผนวก ข (ข้อเสนอแนะและรายละเอียดทางเทคนิคอ้างอิง ประกอบแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล) ดังนี้

- ผนวก ข1 : รายละเอียดทางเทคนิคอ้างอิงในการวิเคราะห์คำนวณแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล
- ผนวก ข2 : ประเภทของสายอากาศ
- ผนวก ข3 : ข้อเสนอแนะทางเทคนิคสำหรับการติดตั้งสถานีเสริมโดยอาศัยการรับสัญญาณจากสถานีอื่น (Off-air reception)

การส่งข้อมูลและแสดงผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Program Guide, EPG) ภายใต้ข้อกำหนดของ DVB กำหนดให้ส่งตารางข้อมูลเหตุการณ์ (Event Information Table) โดยอาศัย 4 ตาราง ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ตารางข้อมูลเหตุการณ์ (Event Information Table) ตามข้อกำหนดของ DVB

- 1) EIT p/f (Actual TS) คือ ตารางข้อมูลเหตุการณ์รายการปัจจุบันและรายการถัดไป (present/following) ของมัลติเพล็กซ์ตนเอง
- 2) EIT p/f (Other TS) คือ ตารางข้อมูลเหตุการณ์รายการปัจจุบันและรายการถัดไป (present/following) ของมัลติเพล็กซ์อื่น
- 3) EIT sched (Actual TS) คือ ตารางข้อมูลเหตุการณ์รายการอื่น (นอกเหนือจากรายการปัจจุบันและรายการถัดไป) ของมัลติเพล็กซ์ตนเอง
- 4) EIT sched (Other TS) คือ ตารางข้อมูลเหตุการณ์รายการอื่น (นอกเหนือจากรายการปัจจุบันและรายการถัดไป) ของมัลติเพล็กซ์อื่น

กำหนดความห่างของช่วงเวลาการส่งตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) โดยอ้างอิงตามข้อกำหนดของ DVB (ETSI EN 300 468) และปรับปรุงให้สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย ดังตาราง 6 (รายละเอียดของตารางทั้งหมดตามข้อกำหนด DVB ปรากฏผนวก จ)

ตาราง 6 กำหนดความห่างของช่วงเวลาการส่งตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT)

ตาราง	ค่า PID (เลขฐานสิบ)	ค่า PID (เลขฐานสิบหก)	มัลติเพล็กซ์	ความห่างของช่วงเวลาการ ส่งตาราง
EIT p/f (Actual TS)	18	0x0012	ตนเอง	ทุกๆ 2 วินาที
EIT p/f (Other TS)	18	0x0012	อื่นๆ	ทุกๆ 20 วินาที
EIT sched (Actual TS)	18	0x0012	ตนเอง	ทุกๆ 45 วินาที
EIT sched (Other TS)	18	0x0012	อื่นๆ	ทุกๆ 450 วินาที

หมายเหตุ การส่งตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) ของโครงข่าย จะส่งข้อมูลผังรายการ 8 วัน (วันปัจจุบันและวันถัดไปอีก 7 วัน) นอกจากนี้ ความห่างของช่วงเวลาการส่งตารางอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมเพื่อให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับขนาดข้อมูล

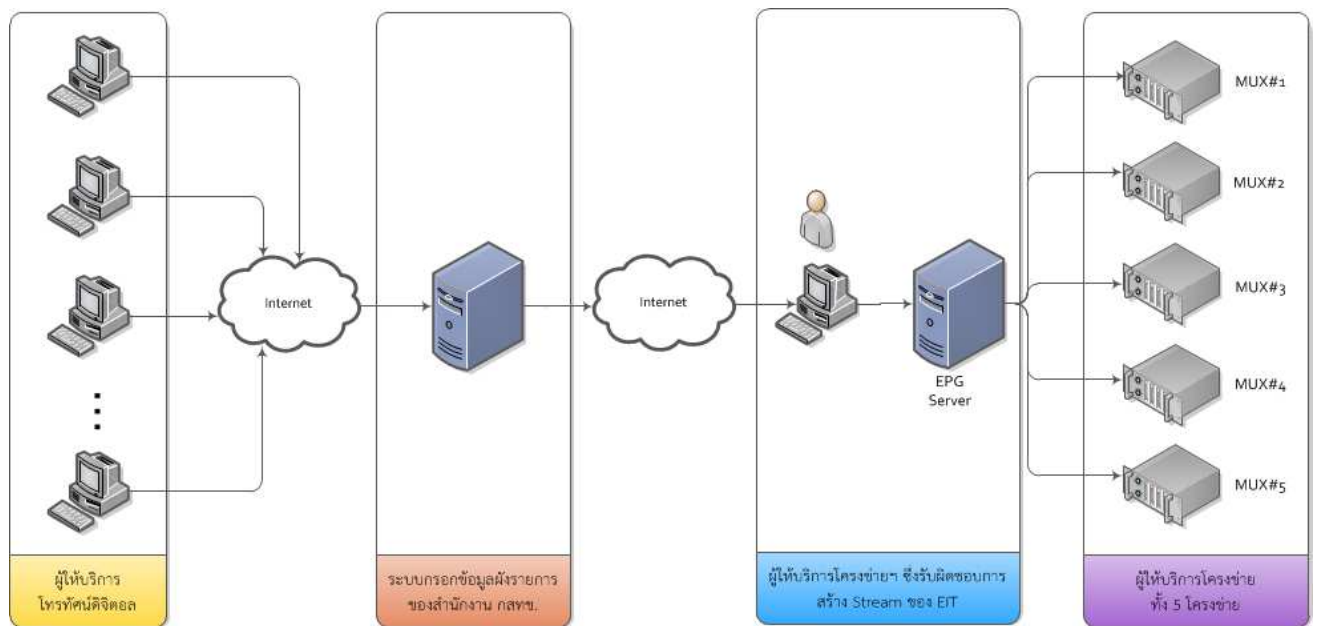
ขนาดของ section สำหรับตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) ตามข้อกำหนดของ DVB กำหนดให้มีขนาดไม่เกิน 4096 ไบต์ และแต่ละ section ต้องมีค่า table_id ระบุไว้สำหรับตารางแต่ละประเภทเป็นดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าของตาราง (table_id) ของตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) แต่ละประเภท

ค่าของตาราง	คำอธิบาย
0x4E	section สำหรับ EIT p/f (Actual TS)
0x4F	section สำหรับ EIT p/f (Other TS)
0x50 ถึง 0x5F	section สำหรับ EIT sched (Actual TS)
0x60 ถึง 0x6F	section สำหรับ EIT sched (Other TS)

การเชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและสร้างตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT)

เพื่อให้มีข้อมูลกลางสำหรับการออกอากาศข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ กำหนดการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและสร้างข้อมูลตารางเหตุการณ์ (EIT) สำหรับทั้งผู้ให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลและผู้ให้บริการโครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล เป็นดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนภาพแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและสร้างตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT)

ทั้งนี้ สำนักงาน กสทช. จะรับผิดชอบในการจัดตั้งและดูแลเครื่องแม่ข่าย (Server) สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลของตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT)

รูปแบบของข้อมูลสำหรับการแลกเปลี่ยนตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT)

เพื่อให้มีรูปแบบกลางสำหรับการแลกเปลี่ยนตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) ในรูปแบบเดียวกันและเพื่อเป็นการกำหนดปริมาณข้อมูลที่จะส่งบนโครงข่าย จึงกำหนดรูปแบบของข้อมูลสำหรับการแลกเปลี่ยนตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) ดังนี้

ตาราง 8 รูปแบบของข้อมูลสำหรับการแลกเปลี่ยนตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT)

หัวข้อ	คำอธิบาย
รูปแบบไฟล์	Comma Separated Values (.csv)
ชุดอักขระ	Unicode (UTF-8)
จำนวนเหตุการณ์	แต่ละแถว (row) ของไฟล์ข้างต้น จะเป็นข้อมูลรายการ 1 รายการ หรือ 1 เหตุการณ์ (event) จำนวนรายการต่อ 1 วัน ให้กรอกตามจริง ทั้งนี้ ในช่วงทดสอบหากพบปัญหาหรืออุปสรรค อาจมีการปรับเปลี่ยนอีกครั้งก่อนการออกอากาศจริง
ตัวอย่างข้อมูลและวิธีการสร้างไฟล์ข้อมูล	ผนวก ฉ (แนะนำให้สร้างไฟล์จาก OpenOffice)

คำอธิบายเขตข้อมูล (Field)

ข้อมูลสำหรับการแลกเปลี่ยนตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) ประกอบด้วย 10 คอลัมน์ ดังนี้

ตาราง 9 คำอธิบายเขตข้อมูล (Field) สำหรับการแลกเปลี่ยนตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT)

คอลัมน์	เขตข้อมูล (Field)	คำอธิบาย	รูปแบบ/จำนวนอักขระสูงสุด
1	begin_time	เวลาเริ่มต้นของรายการ	HH:MM:SS
2	duration	ระยะเวลาของรายการ	HH:MM:SS
3	title*	ชื่อรายการ*	สูงสุด 50 อักขระ
4	description*	คำอธิบายรายการโดยย่อ*	<u>กรณีทั่วไป</u> สูงสุด 100 อักขระ <u>กรณีรายการซึ่งระยะเวลาออกอากาศต่ำกว่า 15 นาที</u> สูงสุด 50 อักขระ
5	parental_rating	ระดับความเหมาะสมของรายการ	0-15 (โดยค่าตั้งต้นเป็น 0)
6	parental_rating_country	ชื่อประเทศ	ระบุ THA
7	content_nibble_level_1	ประเภทรายการระดับที่ 1	ตามข้อกำหนดของ DVB (ETSI EN 300 468) รายละเอียดตามผนวก ๓
8	content_nibble_level_2	ประเภทรายการระดับที่ 2	
9	user_nibble	ประเภทรายการซึ่งผู้ให้บริการกำหนดขึ้น	ไม่ใช้งาน
10	extended_event	คำอธิบายรายการเพิ่มเติม	ไม่ใช้งาน

* ควรใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพโดยกำหนดชื่อรายการและคำอธิบายให้กระชับ

ทั้งนี้ จากข้อกำหนดเกี่ยวกับความห่างของช่วงเวลาการส่งตาราง (Repetition rate) และรูปแบบของเขตข้อมูล สามารถกำหนดอัตราบิตสูงสุดสำหรับข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ไว้ที่ 300 kbps ดังรูป

EIT p/f (Actual TS) Table_id = 0x4E Repetition rate = 2 seconds	Title (max 50 char) Description (max 100 char) กรณีรายการซึ่งระยะเวลาต่ำกว่า 15 นาที : max 50 char Other info : begin_time, duration, content_nibble, ...	300 kbps
EIT p/f (Other TS) Table_id = 0x4F Repetition rate = 20 seconds	Title (max 50 char) Description (max 100 char) กรณีรายการซึ่งระยะเวลาต่ำกว่า 15 นาที : max 50 char Other info : begin_time, duration, content_nibble, ...	
EIT sched (Actual TS) Table_id = 0x50 ถึง 0x5F Repetition rate = 45 seconds	Title (max 50 char) Description (max 100 char) กรณีรายการซึ่งระยะเวลาต่ำกว่า 15 นาที : max 50 char Other info : begin_time, duration, content_nibble, ...	
EIT sched (Other TS) Table_id = 0x50 ถึง 0x5F Repetition rate = 450 seconds	Title (max 50 char) Description (max 100 char) กรณีรายการซึ่งระยะเวลาต่ำกว่า 15 นาที : max 50 char Other info : begin_time, duration, content_nibble, ...	

รูปที่ 4 สรุปเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนข้อมูลและสร้างตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) แต่ละประเภท รวมทั้งความห่างของช่วงเวลาการส่งตาราง (Repetition rate)

การจัดส่งและอัปเดตตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT)

ผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล

กำหนดผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลต้องดำเนินการกรอกข้อมูลหรืออัปโหลดไฟล์ข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ในเครื่องแม่ข่าย (Server) ของสำนักงาน กสทช. ผ่านทางระบบการกรอกข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ (รายละเอียดวิธีการใช้งานระบบเป็นไปตามผนวก ฉ)

ผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล จะต้องจัดส่งข้อมูลสำหรับการเปลี่ยนตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) ก่อนออกอากาศอย่างน้อย 8 วัน

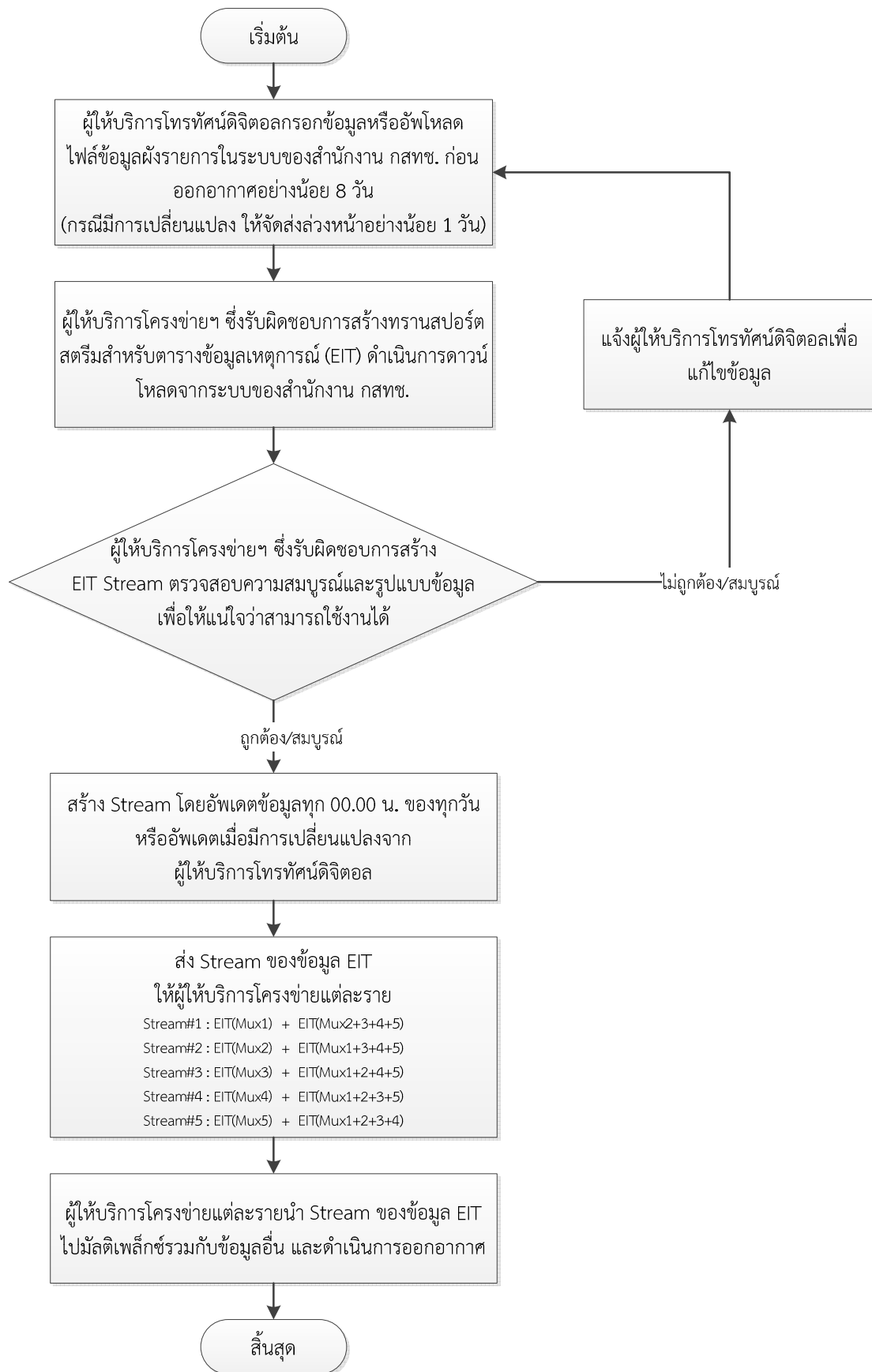
กรณีมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลให้จัดส่งและอัปโหลดไฟล์ข้อมูลให้แล้วเสร็จก่อนการออกอากาศอย่างน้อย 1 วัน มิฉะนั้นตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) อาจไม่ได้รับการอัปเดตในการออกอากาศจริง โดยจะต้องแจ้งผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโครงข่ายโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลซึ่งรับผิดชอบการสร้างทรานสปอร์ตสตรีม (Transport Stream, TS) สำหรับตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) ให้ทราบด้วย

ผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโครงข่ายโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลซึ่งรับผิดชอบการสร้างทรานสปอร์ตสตรีม (Transport Stream, TS) สำหรับตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT)

ผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโครงข่ายโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลซึ่งรับผิดชอบการสร้างทรานสปอร์ตสตรีม (Transport Stream, TS) สำหรับตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) จะต้องรับและดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลสำหรับการเปลี่ยนตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลล่วงหน้า และการสร้างทรานสปอร์ตสตรีม (Transport Stream, TS) สำหรับตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) ให้ดำเนินการอัปเดตทุกเวลา 00.00 น. ของทุกวัน และส่งสร้างทรานสปอร์ตสตรีม (Transport Stream, TS) สำหรับตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) ไปให้กับผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโครงข่ายโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลรายอื่นๆ รวมทั้งดำเนินการอัปเดตเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงผังรายการจากผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล

ผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโครงข่ายโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล

ผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโครงข่ายโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล มีหน้าที่รับทรานสปอร์ตสตรีม (Transport Stream, TS) สำหรับตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT) เพื่อออกอากาศในในมัลติเพล็กซ์ของตนเอง



รูปที่ 5 แผนภาพสรุปขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับตารางข้อมูลเหตุการณ์ (EIT)

หมายเหตุ ที่ประชุม กสท. ครั้งที่ 5/2558 เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2558 มีมติเห็นชอบแนวปฏิบัติทางเทคนิคสำหรับผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Program Guide, EPG) ทั้งนี้ ให้สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีมติรับทราบแผนการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการออกอากาศผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ (EPG) โดยให้ดำเนินการออกอากาศข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ (EPG) พร้อมกันทุกช่องรายการ ทุกโครงข่าย ในวันที่ 8 มีนาคม 2558 เวลา 02.00 – 05.00 น.

5	แนวปฏิบัติสำหรับระบบเสียง รวมทั้งระบบเสียงหลายภาษาและคำบรรยายด้วยเสียง (Multi Language Audio and Audio Description)
---	---

การเข้ารหัสสัญญาณเสียง (Audio Coding) แบบสองช่องเสียง (Stereo) ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ISO/IEC 14496-3: Information technology – Coding of audio-visual objects -- Part 3: Audio (MPEG 4 HE AACv2) โดยกำหนดให้สัญญาณเสียงมีอัตราบิตดังนี้

ตาราง 10 ข้อกำหนดทางเทคนิคสำหรับสัญญาณเสียง

สัญญาณเสียง	ประเภทสัญญาณเสียง	อัตราบิตของสัญญาณเสียง	อัตราบิตของสัญญาณเสียง เมื่อรวมกับเฮดเดอร์ (header)	PID อ้างอิง *	ค่า audio_type ใน ISO_639_language descriptor **
สัญญาณเสียงทั่วไป (Track 1)	สองช่องเสียง (Stereo)	64 kbps	70 kbps	Audio PID 1	0x00 ("undefined")
สัญญาณเสียงทั่วไป (Track 2) ***	สองช่องเสียง (Stereo)	64 kbps	70 kbps	Audio PID 2	0x00 ("undefined")
สัญญาณเสียงสำหรับคำบรรยายด้วยเสียง (Audio Description)	สองช่องเสียง (Stereo)	32 kbps	35 kbps	Audio PID 3 (AD)	0x03 ("visual impaired commentary")

* การกำหนดค่า Packet Identifier (PID) สำหรับสัญญาณเสียงของแต่ละบริการให้เป็นไปตามผนวก จ

** ISO_639_language descriptor ของข้อมูล SI/PSI ตามมาตรฐาน ETSI EN 300 468: Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems

*** ในช่วงเวลาที่ไม่มีการออกอากาศสัญญาณเสียงทั่วไป (Track 2) ให้สำเนาสัญญาณเสียงทั่วไป (Track 1) มาออกอากาศ

กรณีการส่งสัญญาณเสียงสำหรับเสียงหลายภาษาและคำบรรยายด้วยเสียง กำหนดให้อาจารย์รหัสภาษาตามมาตรฐาน ISO 639-3 ดังนี้

ตาราง 11 การกำหนดรหัสภาษาตามมาตรฐาน ISO 639-3 สำหรับสัญญาณเสียง

ภาษา	รหัสภาษาตามมาตรฐาน ISO 639-3
ไทย	THA
อังกฤษ	ENG
เสียงต้นฉบับ	QAA
คำบรรยายด้วยเสียง	NAR

การเข้ารหัสสัญญาณเสียงและการออกอากาศสัญญาณเสียงสำหรับคำบรรยายด้วยเสียง (Audio Description) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI TS 101 154: Digital Video Broadcasting (DVB);

Specification for the use of Video and Audio Coding in Broadcasting Applications based on the MPEG-2 Transport Stream โดยอาศัยวิธีการ “**Broadcast mix**” ตาม Annex E (normative): Supplementary Audio Services ของมาตรฐาน ETSI TS 101 154

เพื่อให้ผู้ใช้งานเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลมีความเข้าใจตรงกัน เครื่องรับสัญญาณฯ ควรแสดงผลการเลือกช่องเสียงโดยอาศัยถ้อยคำตามตารางข้างต้น (“ภาษาไทย”, “ภาษาอังกฤษ”, “เสียงต้นฉบับ” หรือ “คำบรรยายด้วยเสียง”)

การออกอากาศรายการหรือการโฆษณาในกิจการโทรทัศน์ ต้องมีระดับความดังไม่เกินกว่าระดับความดังมาตรฐานตามข้อเสนอแนะของสหภาพการกระจายเสียงและแพร่ภาพแห่งยุโรป (European Broadcasting Union) EBU R 128 “Loudness normalisation and permitted maximum level of audio signals” ดังนี้

1) ระดับความดังเฉลี่ย (Program Loudness Level) มีค่าอยู่ที่ -23 LUFS (Loudness Units, referenced to Full Scale) ค่าคลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 0.5 LU (Loudness Unit) เว้นแต่ รายการที่ไม่สามารถรักษาระดับความดังเฉลี่ยให้มีค่าคลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 0.5 LU หรือรายการที่ผู้ประกอบกิจการโทรทัศน์มิได้เป็นผู้กำหนดระดับความดังในการออกอากาศด้วยตนเอง อาจอนุโลมให้มีค่าคลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 1 LU และ

2) ระดับความดังสูงสุด (Maximum Permitted True Peak Level) มีค่าไม่เกิน -1 dBTP (dB True Peak)

ทั้งนี้ การวัดระดับความดังดังกล่าวให้เป็นไปตามเอกสารของสหภาพการกระจายเสียงและแพร่ภาพแห่งยุโรป (European Broadcasting Union) EBU Tech 3341 “Loudness Metering: ‘EBU Mode’ metering to supplement loudness normalisation in accordance with EBU R 128” หรือตามข้อเสนอแนะของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunications Union) ITU-R BS.1770 “Algorithms to measure audio programme loudness and true-peak audio level”

ข้อเสนอแนะทางเทคนิค

ผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโครงข่ายโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลและผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล ควรหาข้อสรุปร่วมกันในการควบคุมระดับความดังของเสียง (Audio loudness) ของแต่ละช่องรายการ เพื่อให้การควบคุมระดับความดังเป็นไปตามข้อกำหนดและไม่สูญเสียคุณภาพหรือรรถรสในการรับฟังเสียง

ผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลต้องเป็นผู้ควบคุมระดับความดังของเสียง ทั้งนี้ หากเป็นปัญหาหรืออุปสรรคสำหรับผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล อาจให้การควบคุมระดับความดังของเสียงดำเนินการโดยผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโครงข่ายโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล

เอกสารข้อนำเพิ่มเติม

- 1) EBU Tech 3343: Practical guidelines for Production and Implementation in accordance with EBU R 128
- 2) EBU Tech 3344: Practical guidelines for distribution systems in accordance with EBU R 128

หมายเหตุ

1. โปรดดูประกาศสำนักงาน กสทช. เรื่อง แนวทางการพิจารณาเกี่ยวกับการกระทำที่เป็นการเอาเปรียบผู้บริโภคตามข้อ (10) ของประกาศ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง การกระทำที่เป็นการเอาเปรียบผู้บริโภคในกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2555
2. ที่ประชุม กสท. ครั้งที่ 5/2558 เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2558 มีมติเห็นชอบแนวปฏิบัติทางเทคนิคสำหรับระดับความดังของเสียง (Audio Loudness) และมีมติรับทราบแผนการดำเนินการที่เกี่ยวกับระดับความดังของเสียง (Audio Loudness) ตามที่สำนักงาน กสทช. เสนอ

การให้บริการคำบรรยายใต้ภาพ (Subtitles) กำหนดให้เป็นไปตามมาตรฐาน ETSI EN 300 743: Digital Video Broadcasting (DVB); Subtitling systems โดยกำหนดคุณสมบัติทางเทคนิคของการให้บริการคำบรรยายใต้ภาพเพิ่มเติม ดังนี้

ตาราง 12 คุณสมบัติทางเทคนิคของการให้บริการคำบรรยายใต้ภาพ

หัวข้อ	ข้อกำหนด
จำนวนบรรทัดของการแสดงคำบรรยายใต้ภาพ	ไม่เกิน 2 บรรทัด *
ความลึกของสี (Color depth)	4-bit (16 colors) **
อัตราบิตสูงสุด	100 kbps
PID อ่างอิง ***	Subtitle PID

* ในทางปฏิบัติ การใช้คำบรรยายใต้ภาพ 1 บรรทัด เหมาะสมแล้วสำหรับผู้ชมรายการ แต่กรณีของบทสนทนาที่โต้ตอบกันทันทีอาจใช้คำบรรยายใต้ภาพ 2 บรรทัด

** อาจกล่าวได้ว่าการกำหนดให้ใช้ Color Look-Up Table (CLUT) โดย 1 CLUT มี 16 entries

*** การกำหนดค่า Packet Identifier (PID) สำหรับคำบรรยายใต้ภาพของแต่ละบริการให้เป็นไปตามผนวก จ

กำหนดให้อำศัยรหัสภาษาตามมาตรฐาน ISO 639-3 ดังนี้

ตาราง 13 การกำหนดรหัสภาษาตามมาตรฐาน ISO 639-3 สำหรับคำบรรยายใต้ภาพ

ภาษา	รหัสภาษาตามมาตรฐาน ISO 639-3
ไทย	THA
อังกฤษ	ENG

ในกระบวนการสร้างคำบรรยายใต้ภาพของแต่ละรายการ มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับ ขนาดและลักษณะตัวอักษร ดังนี้

ตาราง 14 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับ ขนาดและลักษณะตัวอักษร

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
แบบอักษร (Font)	Tahoma
ขนาดอักษร (Font size) สำหรับช่องรายการแบบ SD	36
ขนาดอักษร (Font size) สำหรับช่องรายการแบบ HD	67
สีและรูปแบบ	ตัวอักษรสีขาว ตัดด้วยขอบสีดำ ไม่มีเงา

นอกจากนี้ แนะนำให้มีการแสดงสัญลักษณ์หรือข้อความเพื่อสื่อสารประชาสัมพันธ์ให้ผู้รับชมทราบว่า รายการใดมีการให้บริการคำบรรยายใต้ภาพ

การปรับปรุงซอฟต์แวร์ สำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอลนั้น สามารถดำเนินการได้ 3 วิธีหลัก ดังนี้

1. ผ่านทาง OAD (Over-the-Air Download) โดยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมโพลและติดตั้งซอฟต์แวร์ผ่านทางโครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอล ในกรณีของระบบ DVB-T2 เรียกว่าการทำ “System Software Update (SSU)”
2. ผ่านทางพอร์ต USB โดยเครื่องรับสัญญาณติดตั้งซอฟต์แวร์ซึ่งบรรจุในอุปกรณ์บันทึกข้อมูลแบบ USB (ผู้ใช้งานอาจดาวน์โหลดเก็บไว้ใน USB drive)
3. ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต โดยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมโพลและติดตั้งซอฟต์แวร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ตในกรณีเครื่องรับสัญญาณสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้

ทั้งนี้ โดยปกติแล้วจะดำเนินการด้วยวิธี OAD จะดำเนินการเฉพาะในกรณีที่เกิดความบกพร่องหรือการทำงานผิดปกติของเครื่องรับสัญญาณซึ่งถูกจำหน่ายในท้องตลาดและใช้งานอย่างแพร่หลายแล้ว เพื่อลดผลกระทบในวงกว้าง เนื่องจากการดำเนินการด้วยวิธีการดังกล่าวจะมีความซับซ้อนและมีความเสี่ยงบางประการ ดังนี้

1. หากเกิดข้อผิดพลาดในการส่งซอฟต์แวร์ผ่านทางโครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอล อาจทำให้เครื่องรับสัญญาณยี่ห้อหรือรุ่นอื่นๆ ดาวเทียมโพลและติดตั้งซอฟต์แวร์ จนเกิดความเสียหายหรือทำงานผิดพลาดได้ จึงทำให้ผู้ผลิต/ผู้นำเข้าที่จะปรับปรุงซอฟต์แวร์ด้วยวิธีนี้จะต้องมีหมายเลขเฉพาะสำหรับตรวจสอบซอฟต์แวร์ให้ตรงกับเครื่องรับสัญญาณ จึงจะสามารถดาวน์โหลดและติดตั้งซอฟต์แวร์ได้ โดยหมายเลขเฉพาะดังกล่าวคือ OUI (Organizationally Unique Identifier)
2. หากซอฟต์แวร์ไม่สมบูรณ์หรือผิดพลาด จะทำให้เครื่องรับสัญญาณที่ดาวเทียมโพลและติดตั้งซอฟต์แวร์เกิดความเสียหายหรือทำงานผิดพลาด
3. เครื่องรับสัญญาณต้องดาวน์โหลดซอฟต์แวร์ครบถ้วนสมบูรณ์จึงสามารถติดตั้งได้ เป็นเหตุให้ต้องส่งซอฟต์แวร์แบบวนรอบไปเป็นช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องรับสัญญาณที่ใช้งานอยู่และจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงนั้น ได้รับซอฟต์แวร์ครบทุกเครื่องหรือเกือบครบทุกเครื่อง
4. ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าเครื่องรับสัญญาณต้องมีการทดสอบทดสอบซอฟต์แวร์จนแน่ใจว่าสามารถใช้งานได้โดยไม่เกิดปัญหา นอกจากนี้ ในการดำเนินการจริงด้วยวิธี OAD จะต้องมีความตกลงหรือความร่วมมือกับผู้ให้บริการโครงข่ายอีกด้วย เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการแพร่กระจายสัญญาณตามปกติของโครงข่าย

อย่างไรก็ตามการปรับปรุงซอฟต์แวร์ของเครื่องรับสัญญาณถือเป็นเรื่องสำคัญโดยเฉพาะเมื่อเกิดปัญหาภายหลังการจำหน่ายสู่ท้องตลาด ดังนั้นหากผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าไม่ประสงค์จะปรับปรุงซอฟต์แวร์ด้วยวิธี OAD จะต้องมีการดำเนินการปรับปรุงซอฟต์แวร์เพื่อแก้ไขและเยียวยาในกรณีที่เครื่องรับสัญญาณของตนเองมีความบกพร่องหรือทำงานผิดปกติ

ทั้งนี้ หากผู้ผลิตหรือผู้นำเข้ามีความประสงค์จะปรับปรุงซอฟต์แวร์ในอนาคตด้วยวิธี OAD ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าจำเป็นต้องดำเนินการจดทะเบียนหมายเลข OUI โดยผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าจะสามารถควบคุมและกำหนดหมายเลขเฉพาะระบุแบบรุ่น (Model) เวอร์ชัน (Version) ภายใต้การผลิต/นำเข้าของตนเองได้ นอกจากนี้การดำเนินการปรับปรุงซอฟต์แวร์ด้วยวิธี OAD จะสามารถดำเนินการได้เฉพาะเครื่องรับสัญญาณในแบบรุ่นที่มีการกำหนดหมายเลข OUI มาจากโรงงานเท่านั้น

ขั้นตอนการจดทะเบียนหมายเลข OUI

ตามข้อกำหนดในหัวข้อการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน (System Software Update: SSU) ของประกาศ กสทช. เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล (กสทช. มส. 4002-2555) กำหนดไว้ดังนี้

“เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลต้องรองรับการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบันตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ETSI TS 102 006 [16] โดยอย่างน้อยต้องรองรับการทำงานลักษณะ simple profile”

โดยมาตรฐาน ETSI TS 102 006 (Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for System Software Update in DVB Systems) มีข้อกำหนดเกี่ยวกับหมายเลข OUI ซึ่งต้องดำเนินการจดทะเบียนกับสถาบันวิชาชีพวิศวกรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE)

ขั้นตอนการจดทะเบียนหมายเลข OUI สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ตรวจสอบผ่านทางเว็บไซต์เพื่อให้แน่ใจว่ายังไม่เคยผ่านการจดทะเบียนหมายเลข OUI มาก่อน โดยค้นหาจาก <http://standards.ieee.org/develop/regauth/oui/public.html>
2. จดทะเบียนหมายเลข OUI ผ่านทางเว็บไซต์ของ IEEE: <http://standards.ieee.org/develop/regauth/oui/index.html>
3. เลือกประเภทของหมายเลข OUI เป็น “MAC Address Block Large (MA-L)”
4. เลือกการจดทะเบียนแบบสาธารณะ (Publicly Registered MA-L) โดยมีค่าธรรมเนียมการจดทะเบียน 2,500 เหรียญสหรัฐ

5. กรอกรายละเอียดตามแบบคำขอจดทะเบียนซึ่งปรากฏตามเว็บไซต์ข้างต้น รวมทั้งระบุวิธีการชำระค่าธรรมเนียม
6. ผู้ยื่นขอจดทะเบียนจะได้รับหมายเลขสำหรับการติดตาม (tracking number) และจะได้รับการประสานงานผ่านทางอีเมล
7. ผู้ยื่นขอจดทะเบียนดำเนินการตามขั้นตอนที่ได้รับแจ้งทางอีเมลและชำระค่าธรรมเนียมตามวิธีการที่ระบุไว้ในแบบคำขอ
8. แบบคำขอจะได้รับการดำเนินการภายใน 7 วันทำการภายหลังได้รับการชำระค่าธรรมเนียม (กรณีชำระค่าธรรมเนียมผ่านบัตรเครดิตภายหลังการยื่นคำขอ) และรายละเอียดของการจดทะเบียนและใบแจ้งการชำระค่าธรรมเนียม (Paid Invoice) จะถูกจัดส่งไปยังผู้ยื่นขอจดทะเบียน
9. รายการแสดงหมายเลขการจดทะเบียน Public MA-L จะได้รับการอัปเดตทุก 24 ชั่วโมง

ข้อมูลและรายละเอียดเพิ่มเติม: <http://standards.ieee.org/develop/regauth/oui/index.html>

ขั้นตอนการยื่นขอปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน (System Software Update) สำหรับผู้ผลิต ผู้นำเข้า และผู้จำหน่ายเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล

ขั้นตอนการยื่นขอปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน (System Software Update) สำหรับผู้ผลิต ผู้นำเข้า และผู้จำหน่ายเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ดังนี้

(1) ผู้ประกอบการ (ผู้ผลิต/ผู้นำเข้า/ผู้จำหน่าย) แสดงความประสงค์มายังสำนักงาน กสทช. เพื่อขอดำเนินการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบันด้วยวิธีการ OAD (Over-the-Air Download) โดยจัดส่งข้อมูลอย่างน้อยดังนี้

(1.1) เหตุผลและความจำเป็นในการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน (สภาพปัญหาทางด้านเทคนิค)

(1.2) ยี่ห้อ/แบบรุ่นของเครื่องรับสัญญาณซึ่งได้รับการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานแล้ว

(1.3) รายละเอียดของ Organizationally Unique Identification (OUI), Hardware version และ Software version ที่จะทำการปรับปรุง

(1.4) ตัวอย่างซอฟต์แวร์ซึ่งจะใช้ในการปรับปรุงในรูปแบบ Transport Stream (TS file) รวมทั้งระบุขนาด (กิโลไบต์)

(1.5) จำนวนเครื่องรับสัญญาณในแบบรุ่นที่จะปรับปรุงซอฟต์แวร์

- จำนวนเครื่องรับซึ่งคาดว่าจะใช้งานอยู่จริง
- จำนวนเครื่องรับซึ่งรอการจำหน่าย โดยอยู่ที่ร้านค้าหรือผู้ค้าปลีก
- จำนวนเครื่องรับซึ่งรอการจำหน่าย โดยอยู่ที่โรงงานหรือโกดังของผู้ผลิต/ผู้นำเข้า

- จำนวนเครื่องรับที่ผลิตทั้งหมด

(1.6) แผนการดำเนินการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบันสำหรับเครื่องรับสัญญาณในแต่ละกลุ่มตามข้อ ๑.๕

(1.7) แผนการสื่อสารและประชาสัมพันธ์ให้กับผู้ใช้งานทราบเกี่ยวกับการปรับปรุงซอฟต์แวร์ ตลอดจนข้อแนะนำที่ผู้ใช้งานต้องปฏิบัติ

(1.8) กรณีซึ่งมิได้เป็นการปรับปรุงซอฟต์แวร์โดยอัตโนมัติ โดยผู้ใช้งานจำเป็นต้องตั้งค่าหรือเลือกเมนูเพื่อให้สามารถปรับปรุงซอฟต์แวร์ ผู้ประกอบการจำเป็นต้องส่งคู่มือ/วิธีการที่จะแนะนำผู้ใช้ให้ปฏิบัติในการตั้งค่าหรือเลือกเมนู

(1.9) เอกสารยืนยันว่าซอฟต์แวร์ซึ่งจะปรับปรุงจะไม่ส่งผลกระทบต่อโครงข่ายหรือเครื่องรับสัญญาณอื่นๆ รวมทั้งแนวทางการเยียวยาหากเกิดผลกระทบหรือผลเสียหาย

(1.10) เอกสารยืนยันว่าผู้ให้บริการโครงข่ายยินยอมให้สามารถเข้าใช้งานโครงข่ายสำหรับการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน

(1.11) สำนักงาน กสทช. อาจขอเอกสารที่จำเป็นอื่นๆ เพิ่มเติม เพื่อประกอบการพิจารณา

(2) กรณีเครื่องรับซึ่งรอการจำหน่าย โดยอยู่ที่โรงงานหรือโกดังของผู้ผลิต/ผู้นำเข้า ให้ผู้ผลิต/ผู้นำเข้าดำเนินการปรับปรุงซอฟต์แวร์ก่อนนำออกจากโรงงานหรือโกดัง

(3) สำนักงาน กสทช. วิเคราะห์ความเหมาะสมของการดำเนินการ และอนุญาตให้ดำเนินการปรับปรุงซอฟต์แวร์ตามที่แจ้งความประสงค์ พร้อมทั้งเสนอที่ประชุม กสท. เพื่อทราบ

(4) ภายหลังการอนุญาตให้ดำเนินการ ผู้ประกอบการ (ผู้ผลิต/ผู้นำเข้า/ผู้จำหน่าย) สามารถแจ้งต่อผู้ให้บริการโครงข่าย เพื่อเตรียมการสำหรับการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน โดยอาจทดลองดำเนินการในระบบปิด (Closed system) ก่อนออกอากาศจริง

ทั้งนี้ หากเกิดปัญหาภายหลังการดำเนินการปรับปรุงซอฟต์แวร์โดยการออกอากาศจริง ผู้ประกอบการ (ผู้ผลิต/ผู้นำเข้า/ผู้จำหน่าย) มีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการแก้ไขไม่ให้เกิดผลกระทบต่อผู้ใช้งาน รวมทั้งดำเนินการเยียวยาหากเกิดผลกระทบหรือผลเสียหายต่อผู้ใช้งาน

(5) ผู้ให้บริการโครงข่ายดำเนินการมัลติเพล็กซ์สัญญาณข้อมูลสำหรับการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบันร่วมกับสัญญาณภาพ สัญญาณเสียง และสัญญาณข้อมูลของรายการปกติ โดยให้ออกอากาศสัญญาณข้อมูลสำหรับการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน ดังนี้

(5.1) ออกอากาศด้วยอัตราบิตไม่เกิน 100 kbps ต่อแบบรุ่น (ตามขนาดของซอฟต์แวร์)

(5.2) ขนาดของซอฟต์แวร์ไม่เกิน 10 Mbytes โดยหากจำเป็นต้องมีขนาดเกิน 10 Mbytes จะต้องแสดงเหตุผลและความจำเป็นโดยละเอียด

(5.3) ออกอากาศต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง เป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน (หรือจนแน่ใจว่าเครื่องรับสัญญาณที่ใช้งานอยู่จริงจำนวนมากจะได้รับการปรับปรุง)

(6) หากมีผู้ผลิต/ผู้นำเข้า/หรือผู้จำหน่ายแสดงความประสงค์ในการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบันมาพร้อมกันหลายรายหรือหลายแบบรุ่น ผู้ให้บริการโครงข่ายอาจกำหนดให้ปรับปรุงซอฟต์แวร์ของแต่ละแบบรุ่นเป็นระยะเวลาคราวละ 1 สัปดาห์ หรือตามบิตเรตที่สามารถนำมาใช้งานได้

(7) ผู้ให้บริการโครงข่ายอาจปฏิเสธการดำเนินการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน หากพบปัญหาหรืออุปสรรคทางเทคนิค อาทิ บิตเรตไม่เพียงพอสำหรับการดำเนินการ

(8) กำหนดให้ค่า Packet Identifier (PID) ของการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบันบนแต่ละโครงข่ายเป็นไปตามที่สำนักงาน กสทช. กำหนด

หมายเหตุ

1. ที่ประชุมคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ (กสท.) ครั้งที่ 53/2557 เมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2557 มีมติเห็นชอบต่อขั้นตอนการยื่นขอปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน (System Software Update) สำหรับผู้ผลิต ผู้นำเข้า และผู้จำหน่ายเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล
2. ตารางกำหนดค่า Packet Identifier (PID) สำหรับการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน (System Software Update, SSU) เป็นไปตามผนวก จ

ประกาศ กทช./กสทช. ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล มีดังนี้

- 1) ประกาศ กสทช. เรื่อง แผนการเปลี่ยนระบบการรับส่งสัญญาณวิทยุโทรทัศน์เป็นระบบดิจิทัล
- 2) ประกาศ กสทช. เรื่อง แผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล
- 3) ประกาศ กสทช. เรื่อง แผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2557
- 4) (ร่าง) ประกาศ กสทช. เรื่อง แผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล (ฉบับปรับปรุงในปี พ.ศ. 2558)
- 5) ประกาศ กสทช. เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับการให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล
- 6) ประกาศ กสทช. เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล
- 7) ประกาศ กสทช. เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2556
- 8) ประกาศ กสทช. เรื่อง การตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องวิทยุคมนาคมและอุปกรณ์ในกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2556
- 9) ประกาศ สำนักงาน กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสอบและรับรองมาตรฐานของเครื่องวิทยุคมนาคมและอุปกรณ์ในกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์
- 10) ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การจัดลำดับบริการโทรทัศน์ พ.ศ. 2556
- 11) ประกาศ กสทช. เรื่อง กำหนดลักษณะและประเภทของกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์
- 12) ประกาศ กสทช. เรื่อง กำหนดลักษณะและประเภทของกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2557
- 13) ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตการให้บริการกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ พ.ศ. 2555
- 14) ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตการให้บริการกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2557
- 15) ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตให้บริการโครงข่ายกระจายเสียงหรือโทรทัศน์ พ.ศ. 2555
- 16) ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอนุญาตเพิ่มเติมในส่วนการให้บริการโครงข่ายโทรทัศน์ประเภทที่ใช้คลื่นความถี่ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล พ.ศ. 2556
- 17) ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการปฏิบัติงานของผู้ประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ในกรณีเกิดภัยพิบัติหรือเหตุฉุกเฉิน
- 18) ประกาศ กสทช. เรื่อง กำหนดให้เครื่องวิทยุคมนาคมและสถานีวิทยุคมนาคมในกิจการกระจายเสียง และกิจการโทรทัศน์ได้รับยกเว้นไม่ต้องได้รับใบอนุญาตตามพระราชบัญญัติวิทยุคมนาคม พ.ศ. 2498 พ.ศ. 2556
- 19) ประกาศ กทช. เรื่อง กำหนดให้อุปกรณ์ของเครื่องวิทยุคมนาคมเป็นเครื่องวิทยุคมนาคม
- 20) ประกาศ กทช. เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมและสถานีวิทยุคมนาคมที่ได้รับยกเว้นไม่ต้องได้รับใบอนุญาต
- 21) ประกาศ กสทช. เรื่อง การทำเครื่องวิทยุคมนาคม
- 22) ประกาศ กสทช. เรื่อง การนำเข้าเครื่องวิทยุคมนาคม

- 23) ประกาศ กสทช. เรื่อง การนำออกเครื่องวิทยุคมนาคม
- 24) ประกาศ กสทช. เรื่อง การค้าเครื่องวิทยุคมนาคม
- 25) ประกาศ กสทช. เรื่อง การมี ใช้เครื่องวิทยุคมนาคม และตั้งสถานีวิทยุคมนาคม
- 26) ประกาศ กสทช. เรื่อง ค่าธรรมเนียมใบอนุญาตวิทยุคมนาคม
- 27) ประกาศ กสทช. เรื่อง กระบวนการออกใบอนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยวิทยุคมนาคมแบบอัตโนมัติ (Automatic License)
- 28) ประกาศสำนักงาน กสทช. เรื่อง แนวทางการพิจารณาเกี่ยวกับการกระทำที่เป็นการเอาเปรียบผู้บริโภค ตามข้อ (10) ของประกาศ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม แห่งชาติ เรื่อง การกระทำที่เป็นการเอาเปรียบผู้บริโภคในกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2555

โดยสามารถดาวน์โหลดประกาศข้างต้นได้จากเว็บไซต์ของสำนักงาน กสทช. (broadcast.nbtc.go.th หรือ www.nbtc.go.th) หรือจากเว็บไซต์ของราชกิจจานุเบกษา (www.ratchakitcha.soc.go.th)

ผนวก ข	ข้อเสนอแนะและรายละเอียดทางเทคนิคอ้างอิง ประกอบแผนความถี่วิทยุ สำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล
--------	--

กำหนดให้มีข้อเสนอแนะและรายละเอียดทางเทคนิคอ้างอิง ประกอบแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ดังนี้

- ผนวก ข1 : รายละเอียดทางเทคนิคอ้างอิงในการวิเคราะห์คำนวณแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล
- ผนวก ข2 : ประเภทของสายอากาศ
- ผนวก ข3 : ข้อเสนอแนะทางเทคนิคสำหรับการติดตั้งสถานีเสริมโดยอาศัยการรับสัญญาณจากสถานีอื่น (Off-air reception)

ผนวก ข1	รายละเอียดทางเทคนิคอ้างอิงในการวิเคราะห์คำนวณแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล
---------	---

รายละเอียดทางเทคนิคอ้างอิงสำหรับสถานีหลักและสถานีเสริมสำหรับให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์คำนวณพื้นที่ครอบคลุมสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลจากแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่น (Wave Propagation) ตามโครงการความร่วมมือระหว่างสำนักงาน กสทช. โดยสำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยีกระจายเสียงและโทรทัศน์ (ทส.) และสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunications Union: ITU) เป็นดังตารางในหน้าถัดไป โดยมีคำอธิบายรายละเอียดทางเทคนิคดังนี้

A. Site number

ลำดับของสถานีหลักและสถานีเสริมตามประกาศ กสทช. ว่าด้วยแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล (กรณีตัวเลขหลังจุดทศนิยมเป็น 0 หมายถึง สถานีหลัก)

B. Type

ประเภทของสถานีตามประกาศ กสทช. ว่าด้วยแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลดังนี้

อักษรย่อ	ประเภทสถานี
M	สถานีหลัก
A1	สถานีเสริมกลุ่ม A1
A2	สถานีเสริมกลุ่ม A2
A3	สถานีเสริมกลุ่ม A3

C. Network ID

รหัสโครงข่ายของแต่ละสถานีบนมัลติเพล็กซ์ที่ 1 - 6 ซึ่งแสดงถึงลักษณะของโครงข่ายแบบความถี่เดียว (Single Frequency Network: SFN) หรือโครงข่ายแบบหลายความถี่ (Multi Frequency Network)

D. Artificial delay

ค่าการหน่วงเวลาในหน่วย μs ของแต่ละสถานี ซึ่งกำหนดจากการวิเคราะห์คำนวณเพื่อแก้ไขปัญหาการรบกวนตัวเอง (self-interference) บนโครงข่ายแบบความถี่เดียว (Single Frequency Network: SFN)

E. Site name

ชื่อสถานี (ชื่อสถานที่ตั้งของสถานีวิทยุคมนาคม)

F. Longitude

ลองจิจูดของสถานที่ตั้งของสถานีวิทยุคมนาคม ($^{\circ}E$)

G. Latitude

ละติจูดของสถานที่ตั้งของสถานีวิทยุคมนาคม (°N)

H. Antenna Height (m)

ความสูงของสายอากาศจากพื้นดิน ในหน่วยเมตร

I. ERP (kW)

กำลังส่งออกอากาศสูงสุด (Effective Radiated Power: ERP) ในหน่วยกิโลวัตต์

J. HRP (Degree)

แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในแนวนอน (Horizontal Radiation Pattern: HRP) โดยระบุทิศทาง (มุม) ของสายอากาศซึ่งมีการแพร่กระจายคลื่นสูงสุด

K. Antenna Type

ประเภทของสายอากาศ ซึ่งอ้างอิงในการวิเคราะห์คำนวณ โดยรายละเอียดของสายอากาศแต่ละประเภทเป็นไปตามผนวก ข2 ทั้งนี้ กรณีไม่ระบุประเภทของสายอากาศ หมายถึง การอ้างอิงลักษณะของสายอากาศที่มีอยู่เดิม (Existing Antenna)

L. Channel group

กลุ่มช่องความถี่วิทยุตามตารางดังต่อไปนี้

กลุ่มช่องความถี่วิทยุ	จำนวนช่องความถี่	หมายเลขช่องความถี่วิทยุ					
Da	6	28	31	35	39	47	51
Db	6	26	29	32	36	40	44
Dc	6	27	30	33	37	41	49
Dd	6	34	38	46	50	54	57
De	6	43	45	48	53	56	59
Df	5	42	52	55	58	60	-
TDa	6	26	50	34	38	42	46
TDb	6	28	32	36	40	44	48

M. Channel Mux 1

หมายเลขช่องความถี่วิทยุสำหรับมัลติเพล็กซ์ที่ 1 ภายหลังจากยุติการรับส่งสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบแอนะล็อก

N. Channel Mux 2

หมายเลขช่องความถี่วิทยุสำหรับมัลติเพล็กซ์ที่ 2 ภายหลังจากยุติการรับส่งสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบแอนะล็อก

O. Channel Mux 3

หมายเลขช่องความถี่วิทยุสำหรับมัลติเพล็กซ์ที่ 3 ภายหลังการยุติการรับส่งสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบแอนะล็อก

P. Channel Mux 4

หมายเลขช่องความถี่วิทยุสำหรับมัลติเพล็กซ์ที่ 4 ภายหลังการยุติการรับส่งสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบแอนะล็อก

Q. Channel Mux 5

หมายเลขช่องความถี่วิทยุสำหรับมัลติเพล็กซ์ที่ 5 ภายหลังการยุติการรับส่งสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบแอนะล็อก

R. Channel Mux 6

หมายเลขช่องความถี่วิทยุสำหรับมัลติเพล็กซ์ที่ 6 ภายหลังการยุติการรับส่งสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบแอนะล็อก

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Site nr	Type	Network ID	Art. delay (μs)	Site name	Longitude	Latitude	Ant. height (m)	Max ERP (kW)	HRP (degrees)	Antenna type	Ch gr	Ch Mux 1	Ch Mux 2	ch Mux 3	Ch Mux 4	Ch Mux 5	Ch Mux 6
1.00	M	SFN(1-6) 1-Db	0	กรุงเทพ	100.540270	13.754300	328	100.0	ND		Db	26	36	40	44	32	29
1.01	A1	SFN(1-6) 4-De	0	เขาดลาง	100.949558	13.190653	40	1.0	170	Type 3a	De	45	59	53	56	43	48
1.02	A1	SFN(1-6) 4-De	0	พทยา	100.866450	12.921333	60	1.0	120	Type 2	De	45	59	53	56	43	48
1.03	A2	SFN(1-6) 2-Dc	0	จอมบึง	99.613515	13.627185	112	5.0	250	Type 2	Dc	49	37	41	30	27	33
1.04	A2	SFN(1-6) 4-De	0	บ่อทอง	101.439334	13.278336	72	5.0	155;345	Type 5a	De	45	59	53	56	43	48
1.05	A2	SFN(1-6) 1-Db	0	สมุทรสงคราม	100.003068	13.409810	73	0.5	270	Type 4	Db	26	36	40	44	32	29
1.06	A3	SFN(1-6) 5-Dd	0	สถานีเสริม A3 #100	101.532330	13.560010	70	1.0	140;320	Type 5	Dd	54	50	46	38	57	34
2.00	M	SFN(1-6) 2-Dc	0	กาญจนบุรี	99.420556	14.074444	124	25.0	60	Type 4	Dc	49	37	41	30	27	33
2.01	A2	SFN(1-6) 2-Dc	0	ไทรโยค	99.144000	14.118230	70	0.5	130;310	Type 5	Dc	49	37	41	30	27	33
2.02	A2	SFN(1-6) 2-Dd	0	ทองผาภูมิ	98.623956	14.752401	70	0.5	150;330	Type 5	Dd	38	50	46	34	54	57
2.03	A3	SFN(1-6) 2-Dd	0	สถานีเสริม A3 #101	98.344410	15.115130	70	1.0	ND	Type 1	Dd	38	50	46	34	54	57
2.04	A3	SFN(1-6) 2-De	0	สถานีเสริม A3 #064	99.482219	14.583099	70	10.0	270	Type 2	De	53	43	45	48	56	59
3.00	M	SFN(1-6) 3-Da	0	สิงห์บุรี	100.377004	14.836115	126	15.0	ND		Da	35	51	47	39	31	28
3.01	A1	SFN(1-6) 3-Da	0	สุพรรณบุรี	100.180238	14.463391	100	1.0	260	Type 4	Da	35	51	47	39	31	28
3.02	A1	SFN(1-6) 3-Da	0	ด่านช้าง 2	99.66790	14.93061	60	0.3	255	Type 3a	Da	35	51	47	39	31	28
3.03	A1	SFN(1-6) 8-Dc	56	มวกเหล็ก	101.153715	14.652015	20	0.5	90	Type 2	Dc	41	49	30	33	37	27
3.04	A1	SFN(1-6) 3-Da	3	สระบุรี(ศูนย์การทหารม้า)	100.926111	14.508056	80	0.5	45	Type 3a	Da	35	51	47	39	31	28
3.05	A2	SFN(1-6) 2-De	0	ด่านช้าง	99.695923	14.842848	107	2.0	260	Type 2	De	53	43	45	48	56	59
3.06	A3	SFN(1-6) 3-De	0	สถานีเสริม A3 #102	101.138520	15.191100	70	1.0	ND	Type 1	De	53	43	45	48	56	59
3.07	A3	SFN(1-6) 3-De	0	สถานีเสริม A3 #031	100.833144	15.437557	70	1.0	ND	Type 1	De	53	43	45	48	56	59
4.00	M	SFN(1-6) 4-De	0	ระยอง	101.412925	12.675987	52	50.0	0		De	45	59	53	56	43	48
4.01	A2	SFN(1-6) 4-Da	0	โป่งน้ำร้อน	102.274523	12.889700	92	10.0	ND	Type 1	Da	47	31	35	28	39	51
4.02	A3	SFN(1-6) 4-Da	0	สถานีเสริม A3 #025	102.354020	13.008778	70	10.0	250	Type 2	Da	47	31	35	28	39	51
4.03	A3	SFN(1-6) 4-Da	0	สถานีเสริม A3 #069	101.883540	13.165515	70	2.0	ND	Type 1	Da	47	31	35	28	39	51
5.00	M	SFN(1-6) 5-Dd	0	สระแก้ว	102.104231	13.804003	156	50.0	190		Dd	54	50	46	38	57	34
5.01	A1	SFN(1-6) 8-Dc	108	ปราจีนบุรี (ค่ายพรหมโยธี)	101.373976	14.134715	80	1.0	160	Type 4	Dc	41	49	30	33	37	27

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Site nr	Type	Network ID	Art. delay (μs)	Site name	Longitude	Latitude	Ant. height (m)	Max ERP (kW)	HRP (degrees)	Antenna type	Ch gr	Ch Mux 1	Ch Mux 2	Ch Mux 3	Ch Mux 4	Ch Mux 5	Ch Mux 6
5.02	A2	MFN(1-6) 5-De	0	ตาพระยา	102.804796	14.002854	97	0.5	310	Type 2	De	53	43	45	48	56	59
6.00	M	SFN(1-6) 6-Dc	0	ตราด	102.298440	12.195510	64	50.0	90		Dc	33	37	41	49	30	27
6.01	A3	SFN(1-6) 6-Dc	0	สถานีเสริม A3 #103	102.469067	12.408588	70	1.0	ND	Type 1	Dc	33	37	41	49	30	27
7.00	M	SFN(1-6) 7-Dd	0	ประจวบคีรีขันธ์	99.801300	11.905940	60	20.0	ND		Dd	46	50	54	57	38	34
7.01	A1	SFN(1-6) 7-Dd	0	หัวหิน	99.935176	12.565142	75	1.0	270	Type 7	Dd	46	50	54	57	38	34
7.02	A1	MFN(1-6) 7-Da	0	เพชรบุรี	99.929012	13.104522	80	0.5	70	Type 2	Da	47	31	35	28	39	51
7.03	A1	SFN(1-6) 7-De	0	ทับสะแก	99.588250	11.418960	84	5.0	25;195	Type 5a	De	53	43	45	48	56	59
7.04	A3	SFN(1-6) 7-Dd	0	สถานีเสริม A3 #019	99.978240	12.447620	70	0.5	270	Type 3	Dd	46	50	54	57	38	34
7.05	A3	SFN(1-6) 7-De	0	สถานีเสริม A3 #104	99.415020	11.154510	70	2.0	10;190	Type 5	De	53	43	45	48	56	59
8.00	M	SFN(1-6) 8-Dc	0	นครราชสีมา	101.995052	14.947688	156	50.0	ND		Dc	41	49	30	33	37	27
8.01	A1	SFN(1-6) 10-Db	22	ชุมพวง	102.794060	15.273160	120	5.0	295	Type 2	Db	26	32	40	36	44	29
8.02	A1	SFN(1-6) 8-Dc	0	เขายายเที่ยง	101.546679	14.786090	80	5.0	225	Type 3a	Dc	41	49	30	33	37	27
8.03	A2	SFN(1-6) 8-Dc	0	เขาสลัดไธ วังน้ำเขียว	101.900449	14.415619	40	0.5	185	Type 2	Dc	41	49	30	33	37	27
9.00	M	SFN(1-6) 9-Da	0	ชัยภูมิ	102.026740	15.729570	120	15.0	0		Da	31	47	39	35	51	28
9.01	A1	SFN(1-6) 9-Da	0	หนองบัวแดง	101.895300	15.999858	120	0.5	345	Type 4	Da	31	47	39	35	51	28
9.02	A2	SFN(1-6) 9-Da	0	หนองบัวแดง 2	101.804348	16.082553	70	0.5	270	Type 2	Da	31	47	39	35	51	28
9.03	A3	SFN(1-6) 9-Da	0	สถานีเสริม A3 #055	101.586120	15.871080	70	0.5	30;210	Type 5	Da	31	47	39	35	51	28
9.04	A3	SFN(1-6) 15-De	0	สถานีเสริม A3 #046	102.352360	16.366759	70	10.0	ND	Type 1	De	59	45	53	56	48	43
10.00	M	SFN(1-6) 10-Db	0	สุรินทร์	103.507680	14.919520	126	50.0	ND		Db	26	32	40	36	44	29
10.01	A1	SFN(1-6) 10-Db	0	บุรีรัมย์	103.098123	14.934247	80	2.0	255	Type 3a	Db	26	32	40	36	44	29
10.02	A2	SFN(1-6) 10-Db	11	นางรอง	102.794802	14.630352	72	20.0	240	Type 2	Db	26	32	40	36	44	29
10.03	A3	SFN(1-6) 14-Dd	0	สถานีเสริม A3 #105	103.922471	15.411229	70	0.5	ND	Type 1	Dd	57	50	46	54	34	38
11.00	M	SFN(1-6) 11-Dc	0	ศรีสะเกษ	104.345228	15.042331	120	20.0	ND		Dc	41	30	33	27	49	37
11.01	A2	SFN(1-6) 12-Da	0	กันทรลักษ์	104.651717	14.641479	72	2.0	160	Type 2	Da	47	31	35	28	39	51
11.02	A3	SFN(1-6) 11-Dc	177	สถานีเสริม A3 #106	104.104981	14.489833	70	0.5	260;80	Type 5	Dc	41	30	33	27	49	37
12.00	M	SFN(1-5) 11-Dc	0	อุบลราชธานี	104.923611	15.381667	156	50.0	ND		Dc	41	30	33	27	49	52

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Site nr	Type	Network ID	Art. delay (μs)	Site name	Longitude	Latitude	Ant. height (m)	Max ERP (kW)	HRP (degrees)	Antenna type	Ch gr	Ch Mux 1	Ch Mux 2	ch Mux 3	Ch Mux 4	Ch Mux 5	Ch Mux 6
12.01	A1	SFN(1-6) 11-Dc	67	อำนาจเจริญ	104.618922	15.898967	100	0.5	350	Type 2	Dc	41	30	33	27	49	37
12.02	A2	MFN(1-6) 12-Db	0	บุญทริก	105.413027	14.756517	102	2.0	300	Type 2	Db	32	29	36	26	40	44
12.03	A2	SFN(1-6) 12-Da	0	น้ำยืน	105.002684	14.490170	107	5.0	350	Type 2	Da	47	31	35	28	39	51
12.04	A2	SFN(1-6) 12-De	0	ห้วยหินครก	104.985411	15.942518	100	5.0	35	Type 3a	De	53	43	45	48	56	59
12.05	A3	SFN(1-6) 12-De	0	สถานีเสริม A3 #075	105.487970	15.643609	70	10.0	240	Type 2	De	53	43	45	48	56	59
13.00	M	SFN(1-6) 13-Da	0	มุกดาหาร	104.718181	16.613679	124	20.0	240		Da	47	39	35	28	51	31
13.01	A1	SFN(1-6) 13-Da	0	ภูหินขัน (มุกดาหาร)	104.629602	16.468387	80	2.0	190	Type 4	Da	47	39	35	28	51	31
13.02	A3	SFN(1-6) 13-Da	0	สถานีเสริม A3 #070	104.238151	16.706297	70	10.0	ND	Type 1	Da	47	39	35	28	51	31
14.00	M	SFN(1-6) 14-Dd	0	ร้อยเอ็ด	103.624210	15.978350	126	50.0	ND		Dd	57	50	46	54	34	38
14.01	A1	SFN(1-6) 14-Dd	0	ยโสธร	104.142504	15.803563	100	1.0	145	Type 3a	Dd	57	50	46	54	34	38
15.00	M	SFN(1-6) 15-De	0	ขอนแก่น	102.946222	16.463686	156	50.0	ND		De	59	45	53	56	48	43
15.01	A1	SFN(1-6) 15-De	52	ชุมแพ	102.061324	16.562602	124	2.0	ND	Type 1	De	59	45	53	56	48	43
15.02	A1	SFN(1-6) 15-De	40	ภูสิงห์ ภาพสินธุ์	103.518611	16.722778	112	1.0	70	Type 3	De	59	45	53	56	48	43
15.03	A1	SFN(1-6) 15-De	125	พล	102.600232	15.809009	60	0.5	175	Type 3a	De	59	45	53	56	48	43
15.04	A2	SFN(1-6) 15-De	3	แก่งคร้อ (ภูผาแดง)	102.295658	16.098189	25	0.5	130	Type 4	De	59	45	53	56	48	43
15.05	A3	SFN(1-6) 14-Dd	0	สถานีเสริม A3 #107	103.35015	15.43819	70	10.0	250	Type 3	Dd	57	50	46	54	34	38
15.06	A3	SFN(1-6) 13-Da	0	สถานีเสริม A3 #108	104.0663822	16.7516608	70	0.5	140;320	Type 5	Da	47	39	35	28	51	31
16.00	M	SFN(1-6) 16-Dd	0	เลย	101.444519	17.470655	35	20.0	130		Dd	46	50	57	54	38	34
16.01	A1	SFN(1-6) 17-Da	0	หนองบัวลำภู	102.429346	17.228005	100	0.2	235	Type 3a	Da	47	35	31	39	51	28
16.02	A3	SFN(1-6) 16-Dd	0	สถานีเสริม A3 #002	101.816650	17.262750	70	2.0	230	Type 2	Dd	46	50	57	54	38	34
16.03	A3	SFN(1-6) 17-Da	54	สถานีเสริม A3 #067	101.909770	17.836250	70	2.0	20;200	Type 5	Da	47	35	31	39	51	28
17.00	M	SFN(1-6) 17-Da	0	อุดรธานี	102.794088	17.664041	156	50.0	ND		Da	47	35	31	39	51	28
17.01	A2	SFN(1-6) 17-Da	0	น้ำโสม	102.189221	17.79859	70	1.0	15	Type 4	Da	47	35	31	39	51	28
18.00	M	SFN(1-6) 18-Db	0	บึงกาฬ	103.553190	18.354690	100	10.0	180		Db	44	32	36	40	26	29
19.00	M	SFN(1-6) 19-Dc	0	สกลนคร	103.987520	17.138050	109	50.0	340		Dc	30	49	41	33	37	27
19.01	A1	SFN(1-6) 19-Dc	26	นครพนม	104.770131	17.374367	120	0.5	90	Type 3	Dc	30	49	41	33	37	27

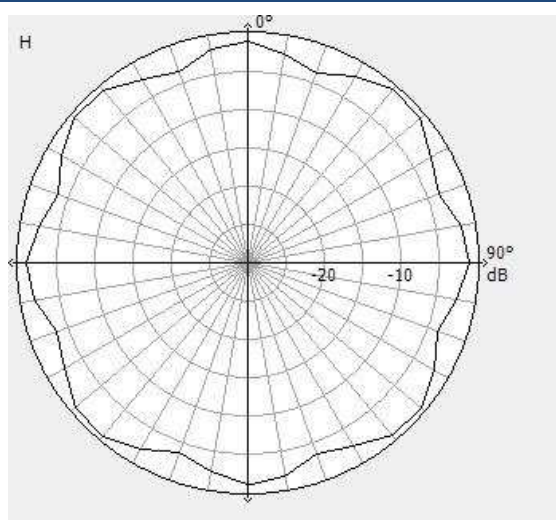
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Site nr	Type	Network ID	Art. delay (μs)	Site name	Longitude	Latitude	Ant. height (m)	Max ERP (kW)	HRP (degrees)	Antenna type	Ch gr	Ch Mux 1	Ch Mux 2	Ch Mux 3	Ch Mux 4	Ch Mux 5	Ch Mux 6
19.02	A3	SFN(1-6) 18-Db	0	สถานีเสริม A3 #110	104.167004	18.017511	70	0.1	270	Type 3	Db	44	32	36	40	26	29
20.00	M	SFN(1-6) 20-Dd	0	เชียงใหม่	98.915020	18.808140	78	50.0	40;180		Dd	46	50	54	57	38	34
20.01	A1	SFN(1-6) 20-Db	0	ไชยปราการ	99.144830	19.628480	19	2.0	20	Type 4	Db	32	29	36	26	40	44
20.02	A1	SFN(1-6) 20-Dd	0	เชียงดาว(เขาห้วยหินฝน)	98.951143	19.250543	32	0.5	0;180	Type 5	Dd	46	50	54	57	38	34
20.03	A2	SFN(1-6) 20-Db	0	พร้าว	99.197111	19.369972	30	2.0	ND	Type 1	Db	32	29	36	26	40	44
20.04	A2	SFN(1-6) 22-Db	3	ลี้	98.947841	17.801315	85	2.0	155;345	Type 5	Db	26	44	32	36	40	29
20.05	A2	MFN(1-6) 20-De	0	ดอยเต่า	98.681750	17.953028	58	10.0	ND	Type 1	De	53	43	45	48	56	59
20.06	A2	SFN(1-6) 20-Db	0	เวียงแหง	98.725861	19.521639	30	10.0	ND	Type 1	Db	32	29	36	26	40	44
20.07	A3	SFN(1-6) 20-Dd	0	สถานีเสริม A3 #007	98.364610	18.596330	70	0.5	0;180	Type 5	Dd	46	50	54	57	38	34
20.08	A3	SFN(1-6) 20-Dd	0	สถานีเสริม A3 #111	98.878759	18.934455	70	2.0	20	Type 4	Dd	46	50	54	57	38	34
20.09	A3	SFN(1-6) 20-Dd	0	สถานีเสริม A3 #086	98.637408	18.613626	70	10.0	ND	Type 1	Dd	46	50	54	57	38	34
20.10	A3	SFN(1-6) 20-Db	0	สถานีเสริม A3 #058	98.849604	19.715375	70	0.1	ND	Type 1	Db	32	29	36	26	40	44
20.11	A3	SFN(1-6) 23-Da	0	สถานีเสริม A3 #057	99.452483	19.981013	70	1.0	170	Type 2	Da	47	31	35	28	39	51
21.00	M	SFN(1-6) 21-Dc	0	แม่ฮ่องสอน (ดอยกองมู)	97.957950	19.297550	64	1.0	ND		Dc	37	41	49	30	33	27
21.01	A1	SFN(1-6) 21-Dc	0	แม่ฮ่องสอน (ห้วยนางปู้)	98.034777	19.106500	50	1.0	90	Type 3	Dc	37	41	49	30	33	27
21.02	A1	MFN(1-6) 21-Da	0	แม่สะเรียง	97.944614	18.169806	82	1.0	10;170	Type 5a	Da	47	31	35	28	39	51
21.03	A1	SFN(1-6) 21-Dc	0	ปาย	98.421248	19.385555	100	0.5	165;335	Type 5a	Dc	37	41	49	30	33	27
22.00	M	SFN(1-6) 22-Db	0	ลำปาง	99.560597	18.234928	80	50.0	220		Db	26	44	32	36	40	29
22.01	A1	SFN(1-6) 22-Db	0	เถิน	99.104840	17.664020	80	5.0	135	Type 3a	Db	26	44	32	36	40	29
22.02	A2	SFN(1-6) 23-Dc	0	วังเหนือ	99.619450	19.144704	75	2.0	ND	Type 1	Dc	49	30	33	37	41	27
22.03	A3	SFN(1-6) 25-De	0	สถานีเสริม A3 #112	99.768928	18.543496	70	10.0	ND	Type 5	De	45	48	59	56	43	53
22.04	A3	SFN(1-6) 22-Db	0	สถานีเสริม A3 #113	99.9276872	18.788188	70	0.5	150;330	Type 5	Db	26	44	32	36	40	29
23.00	M	SFN(1-6) 23-Dc	0	เชียงราย	99.867041	19.813755	70	50.0	90		Dc	49	30	33	37	41	27
23.01	A1	SFN(1-6) 23-Dc	0	พะเยา(เมือง)	99.880542	19.194063	100	0.5	60	Type 2	Dc	49	30	33	37	41	27
23.02	A1	SFN(1-6) 24-Da	0	พะเยา(บ้านไร่ณาเดียว)	99.911417	18.988389	120	0.5	0;180	Type 5	Da	28	31	35	39	51	47
23.03	A2	SFN(1-6) 23-Dd	0	เชียงใหม่	100.411051	20.246216	80	10.0	240	Type 2	Dd	38	50	46	34	54	57

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Site nr	Type	Network ID	Art. delay (μs)	Site name	Longitude	Latitude	Ant. height (m)	Max ERP (kW)	HRP (degrees)	Antenna type	Ch gr	Ch Mux 1	Ch Mux 2	Ch Mux 3	Ch Mux 4	Ch Mux 5	Ch Mux 6
23.04	A2	SFN(1-6) 23-Dc	0	เวียงป่าเป้า	99.508308	19.344348	95	10.0	175;345	Type 5	Dc	49	30	33	37	41	27
23.05	A2	SFN(1-6) 23-Dc	0	แม่สรวย (ตอม่อนป่าก่อ)	99.466883	19.663794	97	1.0	ND	Type 1	Dc	49	30	33	37	41	27
23.06	A3	SFN(1-6) 23-Da	0	สถานีเสริม A3 #059	99.709690	20.288217	70	1.0	160	Type 2	Da	47	31	35	28	39	51
23.07	A3	SFN(1-6) 23-Dc	0	สถานีเสริม A3 #115	99.6512700	19.4641781	70	0.5	10; 190	Type 5	Dc	49	30	33	37	41	27
23.08	A3	SFN(1-6) 23-Dd	0	สถานีเสริม A3 #009	100.402130	19.907417	70	2.0	30;210	Type 5	Dd	38	50	46	34	54	57
23.09	A3	SFN(1-6) 23-Dd	0	สถานีเสริม A3 #008	100.265720	20.217040	70	1.0	0;180	Type 5	Dd	38	50	46	34	54	57
23.10	A3	SFN(1-6) 23-Dd	0	สถานีเสริม A3 #114	100.292240	19.582662	70	0.5	40	Type 4	Dd	38	50	46	34	54	57
23.11	A3	SFN(1-6) 24-Da	0	สถานีเสริม A3 #004	100.238690	19.100680	70	0.5	10;190	Type 5	Da	28	31	35	39	51	47
24.00	M	SFN(1-6) 24-Da	40	น่าน	100.741150	18.742640	70	50.0	10;190		Da	28	31	35	39	51	47
24.01	A1	SFN(1-6) 24-Da	0	เขียงกลาง(ตอมหินแก้ว)/ปัว	100.822040	19.219755	22	1.0	90	Type 3	Da	28	31	35	39	51	47
25.00	M	SFN(1-6) 25-De	0	แพร่	100.001030	17.932690	64	30.0	110;190		De	45	48	59	56	43	53
25.01	A2	SFN(1-6) 25-De	0	วังชิ้น	99.601694	17.909139	58	0.5	55; 235	Type 5a	De	45	48	59	56	43	53
26.00	M	SFN(1-5) 27-Dc	20	อุตรดิตถ์	100.125433	17.619686	120	2.0	180		Dc	41	30	33	37	49	52
26.01	A3	SFN(1-6) 25-De	0	สถานีเสริม A3 #003	100.777810	17.844210	70	0.5	30;210	Type 5	De	45	48	59	56	43	53
27.00	M	SFN(1-6) 27-Dc	0	สุโขทัย	100.010563	16.984763	156	50.0	ND		Dc	41	30	33	37	49	27
27.01	A1	SFN(1-6) 27-De	0	กำแพงเพชร	99.524040	16.517987	120	1.0	ND	Type 1	De	53	43	45	48	56	59
27.02	A2	SFN(1-6) 27-De	0	คลองลาน	99.319228	16.204277	90	10.0	85	Type 2	De	53	43	45	48	56	59
27.03	A2	SFN(1-6) 30-Db	0	นครไทย (เขาห้วยหินลาด)	100.856456	16.873538	72	10.0	ND	Type 1	Db	40	44	29	32	36	26
27.04	A3	SFN(1-6) 27-Dc	0	สถานีเสริม A3 #001	100.585538	16.984139	70	10.0	ND	Type 1	Dc	41	30	33	37	49	27
28.00	M	SFN(1-6) 28-Da	0	ตาก	98.927687	16.778691	80	50.0	350		Da	31	35	39	51	47	28
28.01	A1	SFN(1-6) 28-Da	0	แม่สอด	98.566522	16.732602	100	5.0	260	Type 2	Da	31	35	39	51	47	28
28.02	A2	SFN(1-6) 28-Da	0	พบพระ	98.691930	16.392920	70	0.5	70	Type 2	Da	31	35	39	51	47	28
28.03	A3	MFN(1-6) 28-Db	0	สถานีเสริม A3 #042	98.391390	17.139700	70	0.5	130;310	Type 5	Db	32	29	36	26	40	44
29.00	M	SFN(1-6) 29-Dd	0	นครสวรรค์	100.133580	15.716170	86	50.0	ND		Dd	57	46	50	54	38	34
29.01	A1	SFN(1-6) 27-Dc	0	พิจิตร	100.320572	16.448243	33	2.0	160	Type 2	Dc	41	30	33	37	49	27
29.02	A2	SFN(1-6) 29-Dd	0	ลานสัก	99.549740	15.460930	70	10.0	70	Type 2	Dd	57	46	50	54	38	34

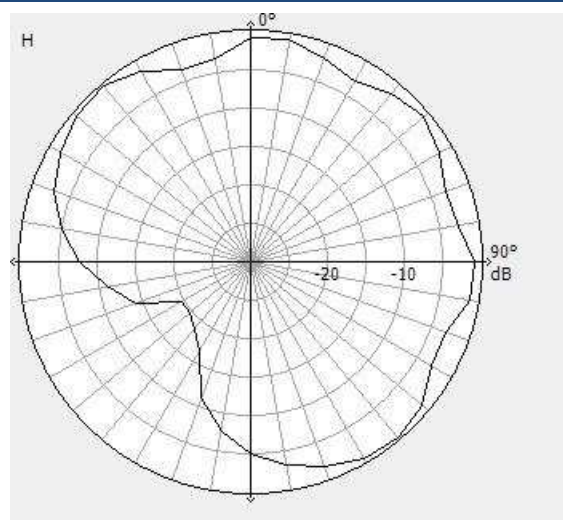
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Site nr	Type	Network ID	Art. delay (μs)	Site name	Longitude	Latitude	Ant. height (m)	Max ERP (kW)	HRP (degrees)	Antenna type	Ch gr	Ch Mux 1	Ch Mux 2	ch Mux 3	Ch Mux 4	Ch Mux 5	Ch Mux 6
30.00	M	SFN(1-6) 30-Db	0	เพชรบูรณ์	101.071373	16.251014	154	10.0	10;190		Db	40	44	29	32	36	26
30.01	A1	SFN(1-6) 3-De	0	วิเชียรบุรี	101.103522	15.656473	80	5.0	185;355	Type 5a	De	53	43	45	48	56	59
30.02	A2	SFN(1-6) 16-Dd	0	หล่มเก่า	101.232273	16.884594	70	0.5	10;190	Type 5	Dd	46	50	57	54	38	34
30.03	A3	SFN(1-6) 30-Db	0	สถานีเสริม A3 #018	100.885630	16.668883	70	20.0	160;340	Type 5	Db	40	44	29	32	36	26
30.04	A3	SFN(1-6) 30-Db	0	สถานีเสริม A3 #094	100.962687	16.270036	70	0.5	230	Type 2	Db	40	44	29	32	36	26
31.00	M	SFN(1-6) 31-Da	0	ชุมพร	99.191480	10.530810	154	50.0	40;190		Da	51	47	31	35	39	28
31.01	A1	SFN(1-6) 31-Da	0	หลังสวน	99.064853	9.959558	120	2.0	185;355	Type 5a	Da	51	47	31	35	39	28
31.02	A1	SFN(1-6) 31-Da	62	ท่าแซะ (แทนปะทิว)	99.215555	10.835377	32	0.5	20	Type 2	Da	51	47	31	35	39	28
31.03	A3	SFN(1-6) 31-Da	0	สถานีเสริม A3 #116	98.9321533	10.2387322	70	0.5	20;200	Type 5	Da	51	47	31	35	39	28
32.00	M	SFN(1-6) 32-Dc	0	ระนอง	98.669486	10.028664	123	15.0	20;200		Dc	49	30	37	41	33	27
32.01	A3	SFN(1-6) 31-Da	0	สถานีเสริม A3 #041	98.894538	10.482280	70	10.0	20;200	Type 6	Da	51	47	31	35	39	28
33.00	M	SFN(1-6) 33-Db	0	สุราษฎร์ธานี	99.348530	9.092330	84	50.0	270		Db	26	36	40	44	32	29
33.01	A1	SFN(1-6) 33-Dd	0	เกาะสมุย	99.988110	9.490660	60	0.5	5;195	Type 5a	Dd	38	50	46	34	54	57
33.02	A2	SFN(1-6) 34-Dd	0	พนม (ทับคริสต์)	98.800205	8.835879	45	10.0	ND	Type 1	Dd	38	50	46	34	54	57
33.03	A3	SFN(1-6) 32-Dc	0	สถานีเสริม A3 #036	98.809130	9.665117	70	0.5	10;190	Type 5	Dc	49	30	37	41	33	27
33.04	A3	SFN(1-6) 33-Db	0	สถานีเสริม A3 #095	99.489974	8.695960	70	10.0	200	Type 4	Db	26	36	40	44	32	29
33.05	A3	SFN(1-6) 33-Dd	0	สถานีเสริม A3 #117	100.026494	9.532565	70	0.1	50	Type 4	Dd	38	50	46	34	54	57
34.00	M	SFN(1-6) 34-Da	0	ภูเก็ต	98.395300	7.898710	64	25.0	50		Da	35	39	51	47	31	28
34.01	A1	SFN(1-6) 34-Dd	0	ตะกั่วป่า	98.350806	8.839694	60	2.0	185;355	Type 5a	Dd	38	50	46	34	54	57
34.02	A1	SFN(1-6) 34-Da	0	กระบี่	98.906656	8.063000	100	5.0	ND	Type 1	Da	35	39	51	47	31	28
34.03	A1	SFN(1-6) 34-Da	0	พังงา	98.506540	8.434645	100	2.0	ND	Type 1	Da	35	39	51	47	31	28
34.04	A2	SFN(1-6) 34-Da	0	ป่าตอง	98.316287	7.880979	35	0.5	310	Type 4	Da	35	39	51	47	31	28
34.05	A2	SFN(1-6) 34-Da	0	ถลาง	98.329306	8.033861	35	2.0	ND	Type 1	Da	35	39	51	47	31	28
34.06	A2	SFN(1-6) 34-Dd	0	ปลายพระยา	98.863561	8.529853	87	10.0	ND	Type 1	Dd	38	50	46	34	54	57
34.07	A3	SFN(1-6) 34-Da	0	สถานีเสริม A3 #092	98.363047	8.532641	70	2.0	ND	Type 1	Da	35	39	51	47	31	28
35.00	M	SFN(1-6) 35-Dc	0	นครศรีธรรมราช	99.977210	8.366790	124	30.0	140;320		Dc	30	33	37	41	49	27

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Site nr	Type	Network ID	Art. delay (μs)	Site name	Longitude	Latitude	Ant. height (m)	Max ERP (kW)	HRP (degrees)	Antenna type	Ch gr	Ch Mux 1	Ch Mux 2	Ch Mux 3	Ch Mux 4	Ch Mux 5	Ch Mux 6
35.01	A1	SFN(1-6) 35-Dc	0	ทุ่งสง (เขาดาว)	99.489998	8.210180	63	10.0	270	Type 7a	Dc	30	33	37	41	49	27
35.02	A2	SFN(1-6) 33-Db	0	เขาดาดฟ้า	99.825820	9.118560	70	0.5	350	Type 2	Db	26	36	40	44	32	29
35.03	A3	SFN(1-6) 35-Dc	0	สถานีเสริม A3 #118	99.801770	8.199539	70	10.0	195	Type 4	Dc	30	33	37	41	49	27
36.00	M	MFN(1-6) 36-De	0	ตรัง	99.486511	7.656956	126	40.0	260		De	43	59	48	53	56	45
37.00	M	SFN(1-6) 37-TDa	0	สงขลา	100.519690	7.015170	66	50.0	230		TDa	50	42	46	38	26	34
37.01	A2	SFN(1-6) 39-TDb	0	เทพา	100.938000	6.739820	50	10.0	ND	Type 1	TDb	32	48	36	44	28	40
37.02	A2	SFN(1-6) 37-TDa	0	นาทวี	100.691846	6.741278	47	10.0	ND	Type 1	TDa	50	42	46	38	26	34
38.00	M	SFN(1-5) 37-TDa	0	สตูล	100.025600	6.635370	64	30.0	270		TDa	50	42	46	38	26	52
38.01	A3	SFN(1-6) 37-TDa	0	สถานีเสริม A3 #074	100.077530	6.973240	70	10.0	230	Type 2	TDa	50	42	46	38	26	34
39.00	M	SFN(1-6) 39-TDb	0	ยะลา	101.387220	6.336110	84	30.0	120		TDb	32	48	36	44	28	40
39.01	A1	SFN(1-6) 39-TDb	0	เบตง	101.051735	5.771216	100	1.0	ND	Type 1	TDb	32	48	36	44	28	40
39.02	A1	SFN(1-6) 39-TDb	0	สุไหงปาดี	101.283149	6.477219	80	2.0	90	Type 3	TDb	32	48	36	44	28	40
39.03	A1	SFN(1-6) 39-TDb	0	นราธิวาส	101.801944	6.411111	100	2.0	210	Type 3	TDb	32	48	36	44	28	40
39.04	A3	SFN(1-6) 39-TDb	32	สถานีเสริม A3 #119	101.924532	6.055026	70	1.0	30;210	Type 5	TDb	32	48	36	44	28	40
39.05	A3	SFN(1-6) 39-TDb	0	สถานีเสริม A3 #120	101.511731	6.748860	70	5.0	10;190	Type 5	TDb	32	48	36	44	28	40

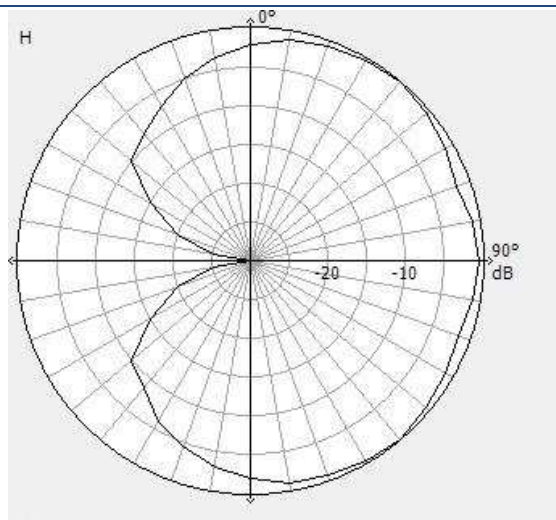
ประเภทและลักษณะของสายอากาศ ซึ่งใช้อ้างอิงในการวิเคราะห์คำนวณเป็นดังนี้



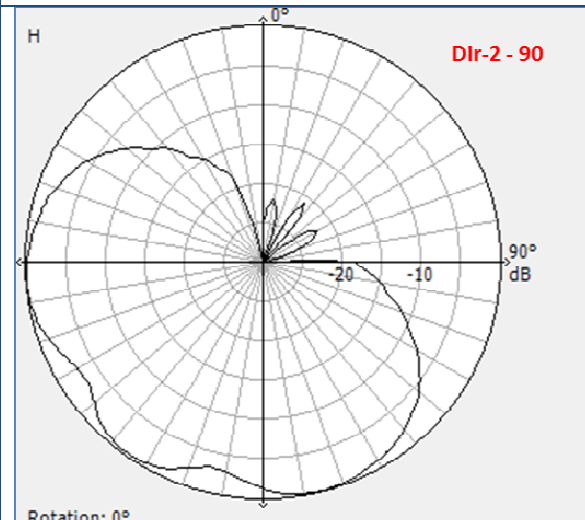
Type 1, non-directional



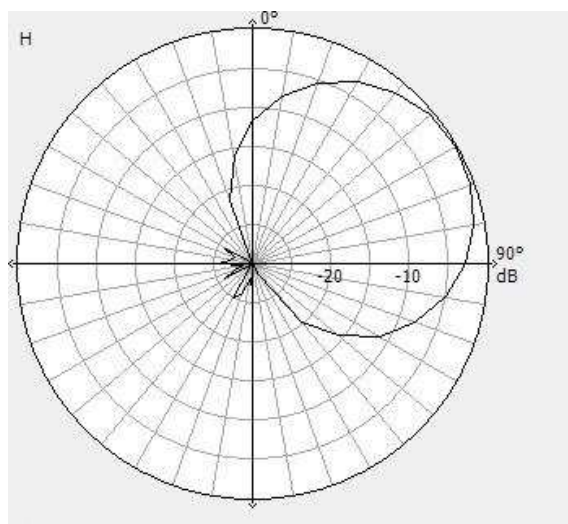
Type 2, wide beam



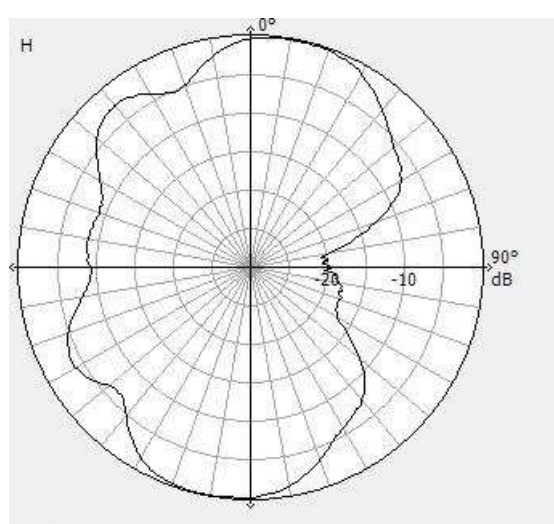
Type 3, wide beam and null in one direction



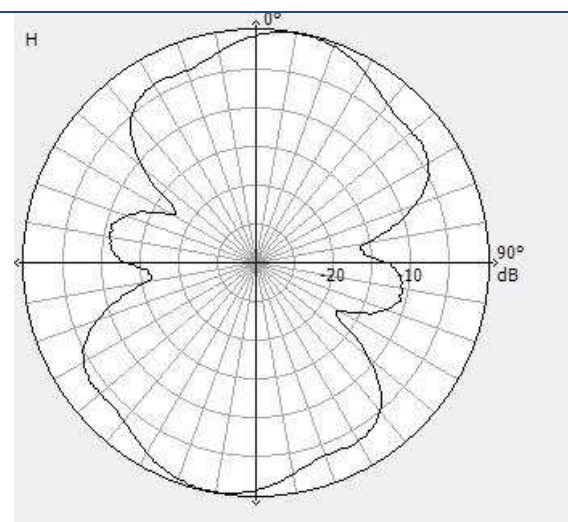
Type 3a, Wide beam and null in one direction



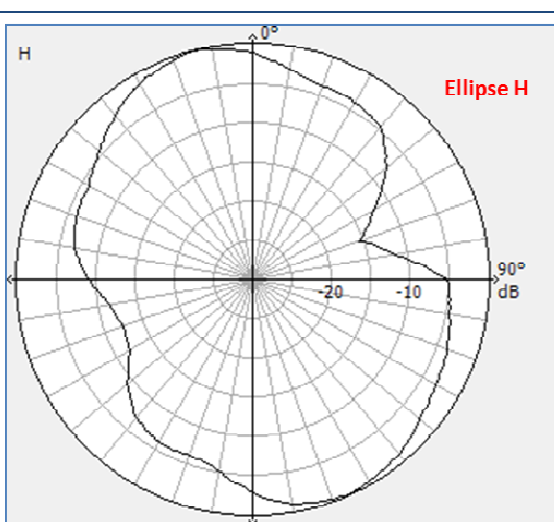
Type 4, Narrow beam



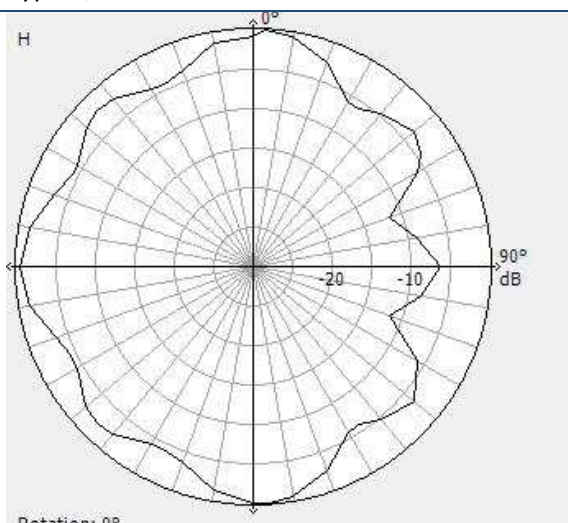
Type 6, Two main directions and null in one direction



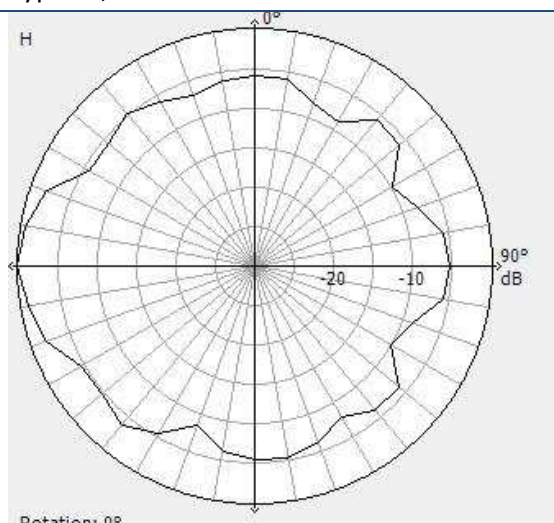
Type 5, two main directions



Type 5a, Two main directions



Type 7, Directional, wide ellipse



Type 7a, Directional, wide ellipse

ผนวก ข3	ข้อเสนอแนะทางเทคนิคสำหรับการติดตั้งสถานีเสริมโดยอาศัยการรับสัญญาณจากสถานีอื่น (Off-air reception)
---------	---

ภายหลังวิเคราะห์คำนวณพื้นที่ครอบคลุมสัญญาณและจัดทำแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ได้มีการศึกษา วิเคราะห์ และจัดทำรายการเกี่ยวกับความเป็นไปได้ในการติดตั้งสถานีเสริมโดยอาศัยการรับสัญญาณจากสถานีอื่น (Off-air reception) ในกรณีที่ต้องการนำมาใช้งานแทนการรับสัญญาณของสถานี ผ่านระบบดาวเทียม (Satellite Feed) โดยสรุปสมมติฐานและเงื่อนไขของการวิเคราะห์ได้ดังนี้

พารามิเตอร์	ค่า	หมายเหตุ
Receiving and transmitting antenna gain and feeder loss	11-2 = 9dBd	ค่ามาตรฐานจากซอฟต์แวร์ซึ่งใช้ในการคำนวณ
Isolation between input and output signal	70 dB	มาจากสมมติฐานของระยะห่างระหว่างสายอากาศภาครับและภาคส่ง ห่างกันประมาณ 12 เมตร
Gain margin over isolation	15 dB	ค่าสูงสุดจากซอฟต์แวร์ซึ่งใช้ในการคำนวณ จากสมมติฐานของการเลือกใช้งาน gap-filler ที่มีคุณภาพดีและรองรับ echo cancellation.
Processing delay	6 μ s	ค่ามาตรฐานจากซอฟต์แวร์ซึ่งใช้ในการคำนวณ (สอดคล้องกับค่าที่พบได้จากอุปกรณ์ในตลาด)
Minimum input power	-58.2 dBm	ค่ามาตรฐานจากซอฟต์แวร์ซึ่งใช้ในการคำนวณ (คุณลักษณะทางเทคนิคจากผู้ผลิต gap-filler พบว่ามีค่าระหว่าง -70 dBm ถึง -50 dBm)
Maximum ERP of transmitter in SFN with feeding transmitter	1 kW	เครื่องรับและเครื่องส่งซึ่งรองรับ echo cancellation ในตลาด มีกำลังส่งสูงสุดไม่เกิน 100 W
Receiving antenna location	ห่างจากสายอากาศภาคส่ง 12 เมตร	สอดคล้องกับค่า isolation
Time variation of received signal	99%	ค่ามาตรฐานจากซอฟต์แวร์ซึ่งใช้ในการคำนวณ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานสากลในการวางแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์
Location variation of received signal	50%	ค่ามาตรฐานจากซอฟต์แวร์ซึ่งใช้ในการคำนวณ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานสากลในการวางแผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์

ทั้งนี้ ผลการศึกษาและวิเคราะห์การติดตั้งสถานีเสริมโดยอาศัยการรับสัญญาณจากสถานีอื่น (Off-air reception) ของสถานีเสริมแต่ละสถานี สามารถสรุปได้ดังนี้

ผลการศึกษาของแต่ละกรณี					สถานี
สถานีกลุ่ม A1 และ A2 (83 สถานี)	สถานีที่กำลังส่ง ไม่เกิน 1 kW (41 สถานี)	สถานีแบบ MFN (3 สถานี)	Off-air ได้ (1 สถานี)		7.02 รับ Off-air จาก 1.00 1.03 หรือ 1.05
			Off-air ไม่ได้ เนื่องจาก received signal ต่ำเกินไป (2 สถานี)		5.02 และ 21.02
		สถานีแบบ SFN (38 สถานี)	Off-air ไม่ได้ เนื่องจาก received signal ต่ำเกินไป (17 สถานี)		02.01 02.02 03.02 03.04 05.01 07.01 15.03 15.04 16.01 21.03 23.01 23.02 25.01 28.02 30.02 33.01 39.01
			ไม่น่าจะ Off-air ได้ เนื่องจากเงื่อนไขของ input signal และ isolation (21 สถานี)	ไม่สามารถ Off-air ได้ เนื่องจากมีการใช้งาน artificial delay ที่สถานีนั้นหรือที่สถานีอื่น บน SFN เดียวกัน (6 สถานี)	3.03 8.03 12.01 15.02 19.01 31.02
	สถานีที่กำลังส่ง เกิน 1 kW (42 สถานี)			ต้องตรวจสอบเพิ่มเติม อาจจะ สามารถ Off-air ได้ ถ้าสามารถ เพิ่มประสิทธิภาพและ margin ให้อยู่ในระดับที่สามารถใช้งานได้ โดยไม่ก่อให้เกิด self- interference (15 สถานี)	01.01 01.02 01.05 03.01 09.01 09.02 14.01 17.01 20.02 21.01 23.05 24.01 27.01 34.04 35.02

ผนวก ค	ช่องรายการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล (Digital TV) สำหรับบริการสาธารณะและบริการทางธุรกิจ
--------	---

ช่องรายการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล (Digital TV) สำหรับบริการ สาธารณะและบริการทางธุรกิจ ****			ช่องรายการ	ผู้ให้บริการโครงข่าย (MUX)				
				#1 กรมประชาสัมพันธ์	#2 กองทัพบก	#3 อสมท	#4 ไทยพีบีเอส	#5 กองทัพบก
บริการสาธารณะ								
กองทัพบก	ททบ.5		1		HD			
กรมประชาสัมพันธ์	NBT		2	HD				
ส.ส.ท. (ไทยพีบีเอส)	Thai PBS		3				HD	
ช่อง 4 – 12 ไม่มีการออกอากาศ เนื่องจากยังไม่มีผู้ได้รับใบอนุญาตให้บริการ								
บริการทางธุรกิจ หมวดหมู่เด็ก เยาวชน และครอบครัว								
บริษัท ปิอีซี-มัลติมีเดีย จำกัด	3 Family		13				SD	
บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)	MCOT Kids		14			SD		
บริษัท ไทยทีวี จำกัด	LOCA		15				SD	
บริการทางธุรกิจ หมวดหมู่ข่าวสารและสาระ								
บริษัท ไทย นิวส์ เน็ตเวิร์ค (ทีเอ็นเอ็น) จำกัด	TNN		16		SD			
บริษัท ไทยทีวี จำกัด	THV		17				SD	
บริษัท ดีเอ็น บรอดคาสท์ จำกัด	New) tv		18					SD
บริษัท สปริงนิวส์ เทเลวิชั่น จำกัด	Spring News		19			SD		
บริษัท ไบรท์ทีวี จำกัด	Bright TV		20					SD
บริษัท วอยซ์ ทีวี จำกัด	Voice TV		21			SD		
บริษัท เอ็นบีซี เน็กซ์ วิชั่น จำกัด	Nation		22					SD
บริการทางธุรกิจ หมวดหมู่ทั่วไปแบบความคมชัดปกติ								
บริษัท ไทย บรอดคาสต์ จำกัด	Workpoint Creative TV		23		SD			
บริษัท ทรู ดิจิทัล จำกัด	true 4 u		24		SD			
บริษัท จีเอ็มเอ็ม เอสดี ดิจิทัล ทีวี จำกัด	G25		25					SD
บริษัท แบงคอก บิสซิเนส บรอดแคสต์ จำกัด	NOW		26					SD
บริษัท อาร์.เอส.เทเลวิชั่น จำกัด	ช่อง 8		27				SD	
บริษัท ปิอีซี-มัลติมีเดีย จำกัด	ช่อง 3 SD		28				SD	
บริษัท โมโน บรอดคาสท์ จำกัด	MONO TV		29					SD
บริการทางธุรกิจ หมวดหมู่ทั่วไปแบบความคมชัดสูง								
บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)	MCOT HD		30			HD		
บริษัท จีเอ็มเอ็ม เอสดี ดิจิทัล ทีวี จำกัด	GMM One		31		HD			
บริษัท ทรูบีล วิ บรอดคาสท์ จำกัด	Thairath TV		32			HD		
บริษัท ปิอีซี-มัลติมีเดีย จำกัด	ช่อง 3 HD		33				HD	
บริษัท อมรินทร์ เทเลวิชั่น จำกัด	Amarin TV		34					HD
บริษัท กรุงเทพโทรทัศน์และวิทยุ จำกัด	ช่อง 7 HD		35		HD			
บริษัท บางกอก มีเดีย แอนด์บรอดคาสต์ จำกัด	PPTV HD		36					HD

ผนวก ง	ตารางกำหนด Original Network ID (ONID), Network ID (NID) และ Private Data Specifier ID (PDS ID)
--------	--

	Network ID (NID)	Original Network ID (ONID)	Private Data Specifier ID (PDS ID)
ID	0x3101 – 0x3200	0x22FC	0x0000 22FC
Description	Thailand DTT		
Network Type	Terrestrial		
Country Code of Validity	0x2FC		
Operator/Organization	Office of National Broadcasting and Telecommunications Commission		
Technical Contact	Mr. Supatrasit Suansook		

ทั้งนี้ กำหนดให้ Network ID (NID) ของผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโครงข่ายโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล เป็นดังต่อไปนี้

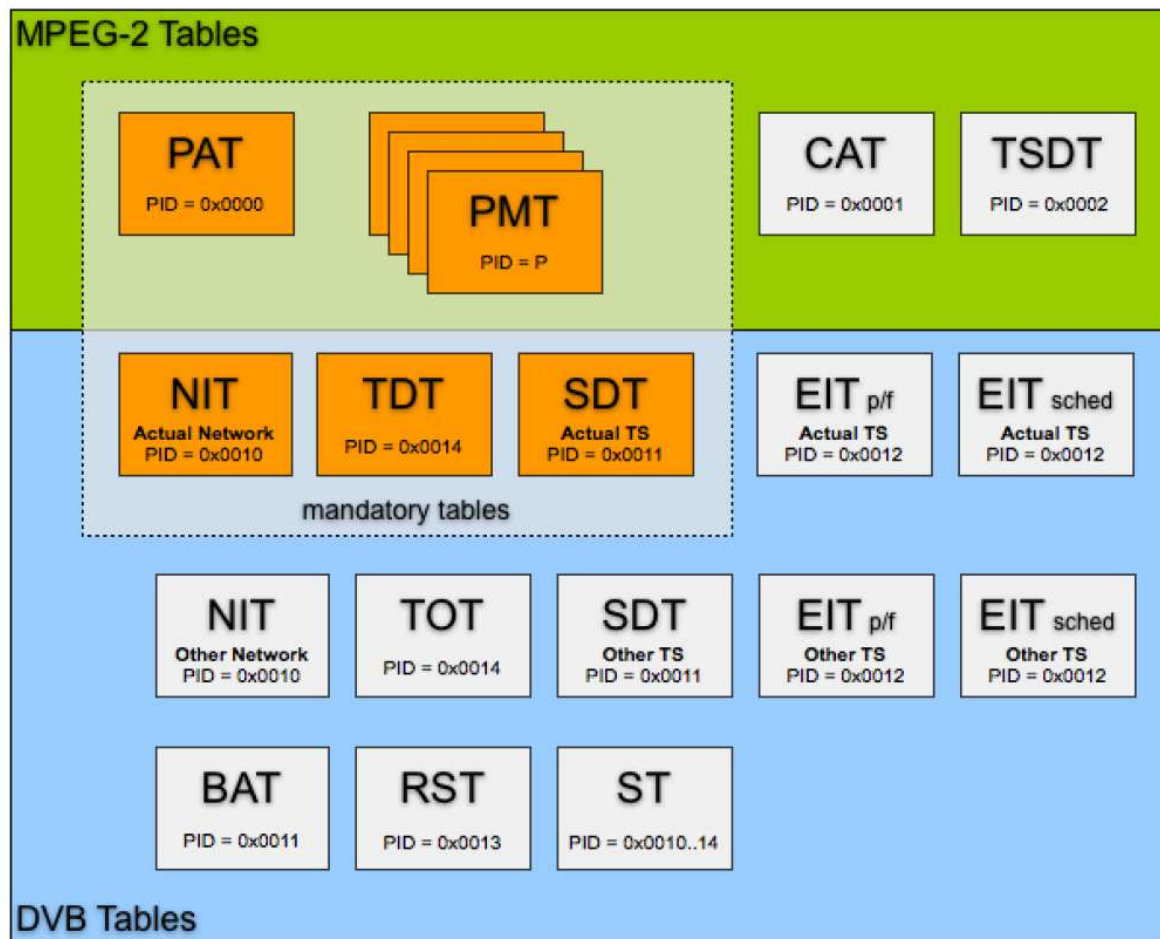
Network	Network ID (NID)
กรมประชาสัมพันธ์	0x3101
กองทัพบก (โครงข่ายแรก)	0x3102
บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)	0x3103
องค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะแห่งประเทศไทย	0x3104
กองทัพบก (โครงข่ายที่สอง)	0x3105

หมายเหตุ

ที่ประชุม กสท. ครั้งที่ 18/2556 วันที่ 14 พฤษภาคม 2556 ได้มีมติรับทราบเกี่ยวกับการจดทะเบียนหมายเลขระบุโครงข่ายสำหรับโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลของประเทศไทย

ผนวก จ	ตารางกำหนด Packet Identifier (PID) ของบริการโทรทัศน์และโครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล
--------	--

ตารางกำหนด Packet Identifier (PID) ของบริการโทรทัศน์และโครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลในส่วนข้อมูลข่าวสาร (Service Information, SI) ทั้งของตาราง MPEG-2 และตาราง DVB ต้องสอดคล้องตามข้อกำหนดของ DVB (ETSI EN 300 468) ดังนี้



โดยสามารถสรุปค่า PID และระยะห่างช่วงเวลาของแต่ละตารางตามข้อกำหนดของ DVB ในกรณีที่ cross carry ข้อมูลข้ามมัลติเพล็กซ์ ได้ดังนี้

ตาราง	ค่า PID (เลขฐานสิบ)	ค่า PID (เลขฐานสิบหก)	มัลติเพล็กซ์	ความห่างของช่วงเวลา การส่งตาราง
PAT	0	0x0000	ตนเอง	
CAT	1	0x0001	ตนเอง	
TSDT	2	0x0002	ตนเอง	
NIT (Actual Network)	16	0x0010	ตนเอง	อย่างน้อยทุกๆ 10 s
NIT (Other Network)	16	0x0010	อื่นๆ	
SDT (Actual TS)	17	0x0011	ตนเอง	อย่างน้อยทุกๆ 2 s
SDT (Other TS)	17	0x0011	อื่นๆ	อย่างน้อยทุกๆ 10 s
TDT	20	0x0014	ตนเอง	อย่างน้อยทุกๆ 30 s
TOT	20	0x0014	ตนเอง	
EIT p/f (Actual TS)	18	0x0012	ตนเอง	คู่มือปฏิบัติสำหรับผัง รายการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Program Guide)
EIT p/f (Other TS)	18	0x0012	อื่นๆ	
EIT sched (first full day) (Actual TS)	18	0x0012	ตนเอง	
EIT sched (first full day) (Other TS)	18	0x0012	อื่นๆ	
EIT sched (Actual TS)	18	0x0012	ตนเอง	
EIT sched (Other TS)	18	0x0012	อื่นๆ	
BAT	17	0x0011	ตนเอง	อย่างน้อยทุกๆ 10 s
RST	19	0x0013	ตนเอง	
ST	16-20	0x0010..14	ตนเอง	

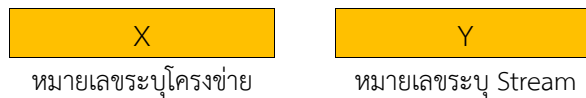
DVB Mandatory

Recommended

- ❖ แนวทางการกำหนดหมายเลขช่อง (Logical Channel Number, LCN) , Service ID และ Program Number เป็นดังนี้

หมายเลขช่องรายการ (LCN) ตามที่ได้รับอนุญาต = Service ID = Program Number

- ❖ แนวทางการกำหนดหมายเลข Packet Identifier (PID) ของ Transport Stream ID (TS ID) เป็นดังนี้

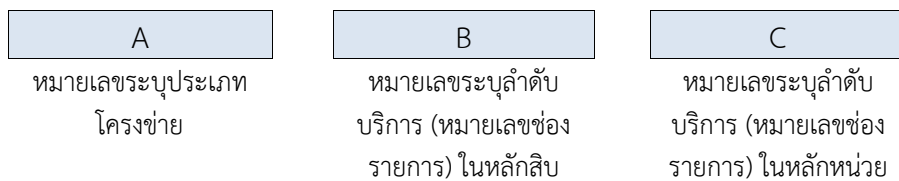


สำหรับหมายเลขระบุโครงข่าย (X) ให้กำหนดตามหมายเลขมัลติเพล็กซ์ตามที่ได้รับอนุญาต

สำหรับหมายเลขระบุ Stream ให้ระบุดังนี้

$Y = 0 \dots 9$ เมื่อเป็น Stream ลำดับที่ 0 ถึง 9

- ❖ แนวทางการกำหนดหมายเลข Packet Identifier (PID) สำหรับ Program Map Table (PMT) เป็นดังนี้

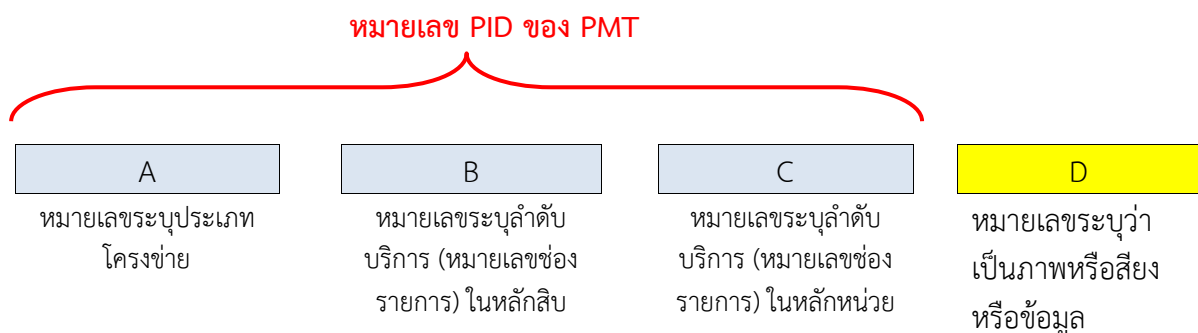


สำหรับหมายเลขระบุประเภทโครงข่าย (A) ให้กำหนดดังนี้

$A = 1$ เมื่อเป็นโครงข่ายโทรทัศน์ระดับชาติ (มัลติเพล็กซ์ที่ 1 – 5)

$A = 2 \dots 7$ เมื่อเป็นโครงข่ายโทรทัศน์ระดับภูมิภาค/ท้องถิ่น (กำหนดเพิ่มเติมในอนาคต)

- ❖ แนวทางการกำหนดหมายเลข Packet Identifier (PID) ในส่วนที่เกี่ยวกับช่องรายการ สัญญาณภาพ สัญญาณเสียง และข้อมูล เป็นดังนี้



สำหรับหมายเลขระบุประเภทโครงข่าย (A) ให้กำหนดดังนี้

A = 1 เมื่อเป็นโครงข่ายโทรทัศน์ระดับชาติ (มัลติเพล็กซ์ที่ 1 – 5)

A = 2 ... 7 เมื่อเป็นโครงข่ายโทรทัศน์ระดับภูมิภาค/ท้องถิ่น (กำหนดเพิ่มเติมในอนาคต)

สำหรับหมายเลขระบุว่าเป็นภาพหรือเสียงหรือข้อมูล (D) ให้กำหนดดังนี้

D = 1 เมื่อระบุ PID สัญญาณภาพ

D = 2 เมื่อระบุ PID สัญญาณเสียงที่ 1 (Track 1)

D = 3 เมื่อระบุ PID สัญญาณเสียงที่ 2 (Track 2)

D = 4 เมื่อระบุ PID สัญญาณเสียงที่ 3 (Track 3 หรือ Audio description)

D = 5 เมื่อระบุ PID ข้อมูลคำบรรยายใต้ภาพ (Subtitle)

ตัวอย่างกำหนด PID สำหรับช่อง PPTV (ช่อง 36)

PID สำหรับสัญญาณภาพ = 1361

PID สำหรับสัญญาณเสียงที่ 1 (Track 1) = 1362

PID สำหรับสัญญาณเสียงที่ 2 (Track 2) = 1363

กำหนดค่า Packet Identifier (PID) ในส่วนที่เกี่ยวกับ Transport Stream ID (TSID), Program Map Table (PMT), ช่องรายการ, สัญญาณภาพ, สัญญาณเสียง และข้อมูล เป็นดังตารางในหน้าถัดไป

ตารางกำหนดค่า Packet Identifier (PID) สำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิตอลของประเทศไทย (ในระบบเลขฐานสิบ)

หมายเลข ช่อง (LCN)	ประเภท	หมวดหมู่	ช่องรายการ	SD/HD	MUX#	Network ID (เลขฐานสิบหก)	TS ID	Service ID	Program No.	PMT PID	PCR PID (VDO PID)	Video PID	Audio PID 1	Audio PID 2	Audio PID 3 (AD)	Subtitle PID
1	บริการสาธารณะ	บริการสาธารณะ	TV5	HD	2	0x3102	20	1	1	101	1011	1011	1012	1013	1014	1015
2			NBT	HD	1	0x3101	10	2	2	102	1021	1021	1022	1023	1024	1025
3			TPBS	HD	4	0x3104	40	3	3	103	1031	1031	1032	1033	1034	1035
4			Future Channel					4	4	104	1041	1041	1042	1043	1044	1045
5			Future Channel					5	5	105	1051	1051	1052	1053	1054	1055
6			Future Channel					6	6	106	1061	1061	1062	1063	1064	1065
7			Future Channel					7	7	107	1071	1071	1072	1073	1074	1075
8			Future Channel					8	8	108	1081	1081	1082	1083	1084	1085
9			Future Channel					9	9	109	1091	1091	1092	1093	1094	1095
10			Future Channel					10	10	110	1101	1101	1102	1103	1104	1105
11			Future Channel					11	11	111	1111	1111	1112	1113	1114	1115
12			Future Channel					12	12	112	1121	1121	1122	1123	1124	1125
13	บริการทางธุรกิจ	เด็ก เยาวชน และครอบครัว	3 Family	SD	4	0x3104	40	13	13	113	1131	1131	1132	1133	1134	1135
14			MCOT Kids	SD	3	0x3103	30	14	14	114	1141	1141	1142	1143	1144	1145
15			LOCA	SD	4	0x3104	40	14	14	115	1151	1151	1152	1153	1154	1155
16		ข่าวสารและสาระ	TNN24	SD	2	0x3102	20	16	16	116	1161	1161	1162	1163	1164	1165
17			THV	SD	4	0x3104	40	17	17	117	1171	1171	1172	1173	1174	1175
18			new)tv	SD	5	0x3105	50	18	18	118	1181	1181	1182	1183	1184	1185
19			Spring News	SD	3	0x3103	30	19	19	119	1191	1191	1192	1193	1194	1195
20			Bright TV	SD	5	0x3105	50	20	20	120	1201	1201	1202	1203	1204	1205
21			Voice TV	SD	3	0x3103	30	21	21	121	1211	1211	1212	1213	1214	1215
22			Nation TV	SD	5	0x3105	50	22	22	122	1221	1221	1222	1223	1224	1225

หมายเลข ช่อง (LCN)	ประเภท	หมวดหมู่	ชื่อง่ายการ	SD/HD	MUX#	Network ID (เลขฐานสิบหก)	TS ID	Service ID	Program No.	PMT PID	PCR PID (VDO PID)	Video PID	Audio PID 1	Audio PID 2	Audio PID 3 (AD)	Subtitle PID
23	บริการทางธุรกิจ	ทั่วไปแบบความคมชัดปกติ	Workpoint TV	SD	2	0x3102	20	23	23	123	1231	1231	1232	1233	1234	1235
24			True4U	SD	2	0x3102	20	24	24	124	1241	1241	1242	1243	1244	1245
25			BIG	SD	5	0x3105	50	25	25	125	1251	1251	1252	1253	1254	1255
26			NOW	SD	5	0x3105	50	26	26	126	1261	1261	1262	1263	1264	1265
27			CH8	SD	4	0x3104	40	27	27	127	1271	1271	1272	1273	1274	1275
28			3 SD	SD	4	0x3104	40	28	28	128	1281	1281	1282	1283	1284	1285
29			MONO29	SD	5	0x3105	50	29	29	129	1291	1291	1292	1293	1294	1295
30		ทั่วไปแบบความคมชัดสูง	MCOT HD	HD	3	0x3103	30	30	30	130	1301	1301	1302	1303	1304	1305
31			one HD	HD	2	0x3102	20	31	31	131	1311	1311	1312	1313	1314	1315
32			Thairath TV	HD	3	0x3103	30	32	32	132	1321	1321	1322	1323	1324	1325
33			3 HD	HD	4	0x3104	40	33	33	133	1331	1331	1332	1333	1334	1335
34			Amarin TV	HD	5	0x3105	50	34	34	134	1341	1341	1342	1343	1344	1345
35			CH7 HD	HD	2	0x3102	20	35	35	135	1351	1351	1352	1353	1354	1355
36			PPTV HD	HD	5	0x3105	50	36	36	136	1361	1361	1362	1363	1364	1365

หมายเหตุ

- ที่ประชุมคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ (กสท.) ครั้งที่ 39/2557 วันที่ 15 กันยายน 2557 ได้มีมติรับทราบเกี่ยวกับการกำหนด Packet Identifier (PID) ของบริการโทรทัศน์และโครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล
 - ผู้ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโทรทัศน์สำหรับการให้บริการโครงข่ายโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลทั้ง 4 ราย ได้ดำเนินการเปลี่ยนค่า Packet Identifier (PID) ของแต่ละบริการในวันที่ 30 กันยายน 2557 เวลา 02.00 – 05.00 น. โดยแจ้งให้ผู้ใช้บริการทราบล่วงหน้าผ่านทางตัวอักษรวิ่งด้านล่างของรายการปกติ ตั้งแต่วันที่ 22 กันยายน 2557
- ทั้งนี้ การดำเนินการข้างต้นสามารถดำเนินการได้ตามเวลาที่กำหนดโดยไม่มีปัญหาหรืออุปสรรค อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล พบว่ามีประมาณ 3-4 แบบรุ่น ต้องปรับปรุงใหม่เพื่อให้สามารถรับชมรายการได้ตามปกติ

ตารางกำหนดค่า Packet Identifier (PID) สำหรับการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้เป็นปัจจุบัน (System Software Update, SSU)

Service Name	MUX#	TS ID	Service ID	Program No.	PMT PID	SSU PID
SSU MUX1	1	10	900	900	900	910
	1	10	901	901	901	911
	1	10	902	902	902	912
	1	10	903	903	903	913
	1	10	904	904	904	914
	1	10	905	905	905	915
	1	10	906	906	906	916
	1	10	907	907	907	917
	1	10	908	908	908	918
	1	10	909	909	909	919
SSU MUX2	2	20	920	920	920	930
	2	20	921	921	921	931
	2	20	922	922	922	932
	2	20	923	923	923	933
	2	20	924	924	924	934
	2	20	925	925	925	935
	2	20	926	926	926	936
	2	20	927	927	927	937
	2	20	928	928	928	938
	2	20	929	929	929	939
SSU MUX3	3	30	940	940	940	950
	3	30	941	941	941	951
	3	30	942	942	942	952
	3	30	943	943	943	953
	3	30	944	944	944	954
	3	30	945	945	945	955
	3	30	946	946	946	956
	3	30	947	947	947	957
	3	30	948	948	948	958
	3	30	949	949	949	959

Service Name	MUX#	TS ID	Service ID	Program No.	PMT PID	SSU PID
SSU MUX4	4	40	960	960	960	970
	4	40	961	961	961	971
	4	40	962	962	962	972
	4	40	963	963	963	973
	4	40	964	964	964	974
	4	40	965	965	965	975
	4	40	966	966	966	976
	4	40	967	967	967	977
	4	40	968	968	968	978
	4	40	969	969	969	979
SSU MUX5	5	50	980	980	980	990
	5	50	981	981	981	991
	5	50	982	982	982	992
	5	50	983	983	983	993
	5	50	984	984	984	994
	5	50	985	985	985	995
	5	50	986	986	986	996
	5	50	987	987	987	997
	5	50	988	988	988	998
	5	50	989	989	989	999

ONID : 0x22FC

** Service ID = Program No.

กำหนดให้มีการจัดเตรียมข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Program Guide) สำหรับการนำไปกรอกข้อมูล หรืออัปโหลดไฟล์เข้าระบบ e-Services เพื่อบันทึกข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์(EPG) ดังนี้

- ผนวก ฉ1 : คู่มือการกรอกข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบ e-service ของสำนักงาน กสทช.
- ผนวก ฉ2 : การจัดเตรียมข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบไฟล์ CSV (Comma Separated Value)
- ผนวก ฉ3 : ตารางกำหนดประเภทรายการ (Content Nibble)

ผนวก จ1

คู่มือการกรอกข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบ e-service ของ
สำนักงาน กสทช.

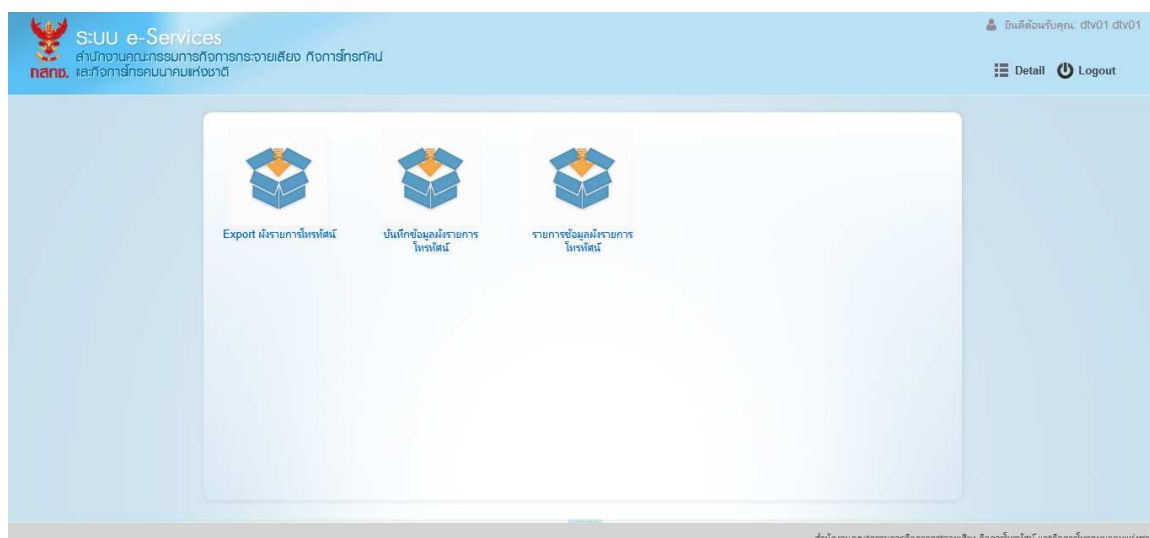
1. การเข้าสู่ระบบ

การเข้าสู่ e-Services ระบบฐานข้อมูลกิจการกระจายเสียง และกิจการโทรทัศน์ สามารถใช้งาน

Browser ผ่าน URL : <http://eservices.bcs.nbtc.go.th/eserv/>



หน้าจอ Login เข้าสู่ระบบ e-Services ระบบฐานข้อมูลกิจการกระจายเสียง และกิจการโทรทัศน์



หน้าจอ Menu ของ e-Services ระบบฐานข้อมูลกิจการกระจายเสียง และกิจการโทรทัศน์

2. การบันทึกข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์(EPG)

2.1 การบันทึกข้อมูล

เรียกใช้งานโปรแกรมบันทึกข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์(EPG) โดยคลิกที่รูปตามตัวอย่างด้านล่าง



เมื่อคลิกที่ปุ่มตามภาพแล้วจะพบกับหน้าจอโปรแกรม ESERV01006 : บันทึกข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์(EPG) โดยหน้าจอการทำงานจะมีลักษณะเป็นปฏิทินสำหรับเลือกวันที่จะทำการบันทึกข้อมูลผังรายการ

สีของปฏิทินจะบอกว่าสถานะการบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

เมื่อกดปุ่มเลือกวันที่ต้องการบันทึกข้อมูลจะพบกับหน้าจอบันทึกข้อมูล โดยรูปแบบการบันทึกข้อมูลมีให้เลือกใช้งาน 2 รูปแบบดังต่อไปนี้

ระบบ e-Services
สำนักงานคณะกรรมการการกระจายเสียง การโทรทัศน์ และการโทรคมนาคมแห่งชาติ
ESERV01006 : บันทึกข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์(EPG)

ชื่อช่องรายการ : dtv chn 01
วันที่ออกอากาศ : 12 ก.พ. 2558
สถานะการบันทึกข้อมูล : ☒ อยู่ระหว่างดำเนินการ ☐ ยืนยันผังรายการ
รูปแบบการบันทึกข้อมูล : ☐ อัปโหลด csv file ☒ บันทึกข้อมูลโดยผู้ใช้งาน
เลือกไฟล์ผังรายการ : Browse...
Upload เพิ่มรายการ ยืนยันผังรายการ พิมพ์รายงาน Refresh

เวลาเริ่มต้น	ระยะเวลา	ชื่อรายการ	คำอธิบายรายการ	ประเภทรายการระดับที่ 1	ประเภทรายการระดับที่ 2

สำนักงานคณะกรรมการการกระจายเสียง การโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

2.1.1 การบันทึกข้อมูลโดยผู้ใช้งาน

การบันทึกข้อมูลโดยใช้งานจะทำการบันทึกข้อมูลที่ละรายการ โดยเลือกที่หมวดบันทึกข้อมูลโดยผู้ใช้งานและกดปุ่ม “เพิ่มรายการ”

ระบบ e-Services
สำนักงานคณะกรรมการการกระจายเสียง การโทรทัศน์ และการโทรคมนาคมแห่งชาติ
ESERV01006 : บันทึกข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์(EPG)

ชื่อช่องรายการ : dtv chn 01
วันที่ออกอากาศ : 12 ก.พ. 2558
สถานะการบันทึกข้อมูล : ☒ อยู่ระหว่างดำเนินการ ☐ ยืนยันผังรายการ
รูปแบบการบันทึกข้อมูล : ☐ อัปโหลด csv file ☒ บันทึกข้อมูลโดยผู้ใช้งาน
เลือกไฟล์ผังรายการ : Browse...
Upload เพิ่มรายการ ยืนยันผังรายการ พิมพ์รายงาน Refresh

เวลาเริ่มต้น	ระยะเวลา	ชื่อรายการ	คำอธิบายรายการ	ประเภทรายการระดับที่ 1	ประเภทรายการระดับที่ 2

สำนักงานคณะกรรมการการกระจายเสียง การโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

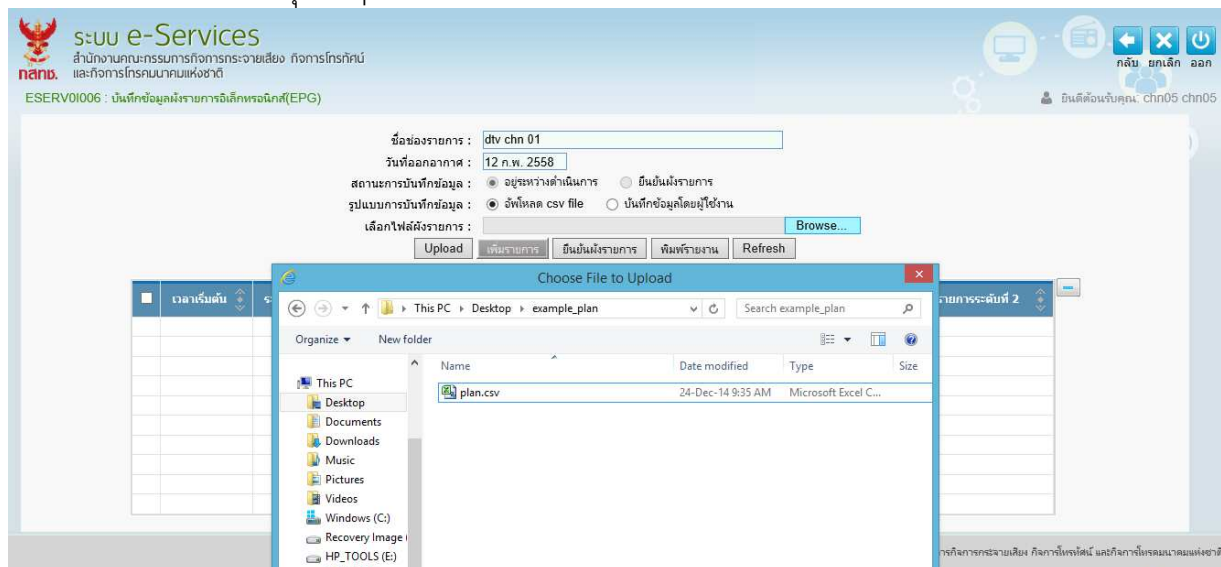
รายละเอียดบนหน้าจอจะแสดงข้อมูลที่สามารถบันทึกข้อมูลได้ โดยถ้ามีเครื่องหมาย * คือเป็นข้อมูลที่จะต้องบันทึก

*เวลาเริ่มต้น : 00 : 00 (hh:mm)
 *ระยะเวลา : 00 : 30 (hh:mm)
 *ชื่อรายการ : รายการข่าววันใหม่ (สูงสุด 50 ตัวอักษร)
 คำอธิบายรายการโดยย่อ : รายการข่าววันใหม่ (สูงสุด 100 ตัวอักษร)
 ระดับความเหมาะสมของรายการ : 15 (เนื่องจากยังไม่ได้มีการระบุ ดังนั้นระบบจะกำหนดค่าไว้ที่ 15)
 ประเภทรายการระดับที่ 1 : News/Current affairs
 ประเภทรายการระดับที่ 2 : news/current affairs (general)
หมายเหตุการบันทึกข้อมูล
คำอธิบายรายการโดยย่อ
 - กรณีรายการที่มีความยาวเกิน 15 นาที : การแสดงผลข้อความไม่เกิน 100 ตัวอักษร
 - กรณีรายการที่มีความยาวไม่เกิน 15 นาที : การแสดงผลข้อความไม่เกิน 50 ตัวอักษร
ประเภทรายการระดับ
 - ประเภทรายการระดับที่ 1 และประเภทที่ 2 จะดึงค่ามาตรฐานไว้ที่ undefined content/undefined content

หน้าจอบันทึกข้อมูลผังรายการ

2.1.2 การบันทึกข้อมูลโดยการอัปโหลด csv file(comma-separated values)

เลือกรูปแบบการบันทึกข้อมูล “อัปโหลด csv file” เมื่อเลือก file ที่ต้องการได้แล้วให้กดปุ่ม “Upload”



ข้อมูลที่ได้รับจากการ upload

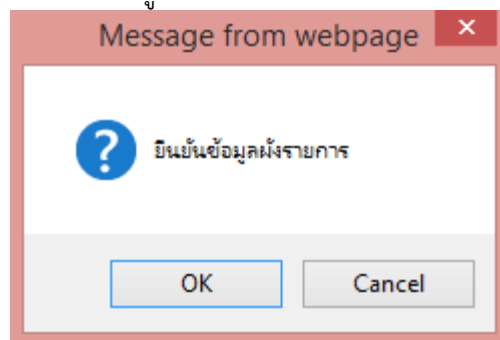
ระบบ e-Services
สำนักงานคณะกรรมการการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์
และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
ESERV01006 : บันทึกข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์(EPG)

ชื่อผังรายการ : dtv chn 01
วันที่ออกอากาศ : 12 ก.พ. 2558
สถานะการบันทึกข้อมูล : ☒ อยู่ระหว่างดำเนินการ ☐ ยืนยันผังรายการ
รูปแบบการบันทึกข้อมูล : ☐ อัปโหลด csv file ☐ บันทึกข้อมูลโดยผู้ใช้งาน
เลือกไฟล์ผังรายการ : Browse...
Upload บันทึกผังรายการ ยืนยันผังรายการ พิมพ์รายงาน Refresh

เวลาเริ่มต้น	ระยะเวลา	ชื่อรายการ	คำอธิบายรายการ	ประเภทรายการระดับที่ 1	ประเภทรายการระดับที่ 2
01:17:00	00:03:00	ข่าวภาคเช้า	ช่องรายการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
01:20:00	00:30:00	เจาะ เกาะสีชัง	ช่องรายการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
01:50:00	00:30:00	มาโฮรี คัลป์	ช่องรายการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
02:20:00	01:00:00	SECRET GARDEN เสกสมภาร (อินรี)	ช่องรายการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
03:20:00	00:30:00	คืนแรก (RERUN)	ช่องรายการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
03:50:00	00:45:00	ปาปานิรันดร์ ยอดคนผู้ลบล้าง (INVINCI)	ช่องรายการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
04:35:00	00:25:00	ดวงเด่น แสงวิเศษ	ช่องรายการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
05:00:00	01:00:00	เช้า - ข้าว 7 สีเช้าผู้เยาว์	ช่องรายการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
06:00:00	01:30:00	เช้า... กับน้องชิล	ช่องรายการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล	News/Current affairs	discussion/interview/debate

สำนักงานคณะกรรมการการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

2.1 เงื่อนไขตรวจสอบเมื่อยืนยันข้อมูลผังรายการ



- คำอธิบายรายการโดยย่อ
 - กรณีรายการที่มีความยาวเกิน 15 นาที : การแสดงผลข้อความไม่เกิน 100 ตัวอักษร
 - กรณีรายการที่มีความยาวไม่เกิน 15 นาที : การแสดงผลข้อความไม่เกิน 50 ตัวอักษร
- ประเภทรายการระดับ
 - ประเภทรายการระดับที่ 1 และประเภทที่ 2 จะตั้งค่ามาตรฐานไว้ที่ undefined content/undefined content
- วันที่น้อยกว่าปัจจุบัน จะไม่สามารถทำการแก้ไขข้อมูล สามารถพิมพ์รายงานได้อย่างเดียว (รูปตัวอย่างที่ 1)
- การกดยืนยันข้อมูล จะทำการตรวจสอบข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง และจะแสดงข้อความต่างๆ ดังนี้
 - กรณีบันทึกข้อมูลที่มีการคาบเกี่ยวเวลากัน เมื่อกดยืนยัน ระบบจะตรวจสอบ เวลาเริ่มต้นของรายการที่บันทึก = เวลาเริ่มต้น บวก duration ของรายการก่อนหน้านี้
 - กรณีไม่เท่ากัน จะแสดงข้อความ “ระยะเวลาของรายการก่อนหน้านี้ไม่สัมพันธ์กับเวลาเริ่มต้นของรายการถัดไป” (รูปตัวอย่างที่ 2)

- กรณีบันทึกข้อมูลที่มีเวลารวมแล้วมากกว่า 24 ชม. เมื่อกดยืนยัน ตรวจสอบโดยการรวมระยะเวลาของข้อมูลว่ามากกว่า 24 ชั่วโมงหรือไม่ ถ้ามากกว่าจะแสดงข้อความ “ระยะเวลาออกอากาศทั้งหมดเกิน 24 ชม.” (รูปตัวอย่างที่ 3)
- กรณีบันทึกข้อมูลที่มีเวลารวมแล้วน้อยกว่า 24 ชม. เมื่อกดยืนยัน ตรวจสอบโดยการรวมระยะเวลาของข้อมูลว่าน้อยกว่า 24 ชั่วโมงหรือไม่ ถ้ามากกว่าจะแสดงข้อความ “ระยะเวลาออกอากาศทั้งหมดน้อยกว่า 24 ชม.” (รูปตัวอย่างที่ 4)

ระบบ e-Services
สำนักงานคณะกรรมการการกระจายเสียง การโทรทัศน์ และการโทรคมนาคมแห่งชาติ
ESERV01006 : บันทึกข้อมูลมีรายการอิเล็กทรอนิกส์(EPG)

ชื่อช่องรายการ : dtv chn 01
วันที่ออกอากาศ : 1 ธ.ค. 2557
สถานะการบันทึกข้อมูล : ☐ อยู่ระหว่างดำเนินการ ☒ ยืนยันรายการ
วันที่ปรับปรุงข้อมูลล่าสุด : 26 ม.ค. 2558 17:39 Version : 0

1 - 10 จาก 36 รายการ 1 / 4 หน้า

เวลาเริ่มต้น	ระยะเวลา	ชื่อรายการ	คำอธิบายรายการ	ประเภทรายการระดับที่ 1	ประเภทรายการระดับที่ 2
00:00:00	00:15:00	คืนวัน Season 4	012345678901234567890123456789	News/Current affairs	discussion/interview/debate
00:37:00	00:03:00	ข่าวเดลินิวส์	ช่องออกอากาศทีวีดิจิตอล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
00:40:00	00:30:00	T-Tech	ช่องออกอากาศทีวีดิจิตอล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
01:10:00	00:30:00	Sport MIDNIGHT	ช่องออกอากาศทีวีดิจิตอล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
01:40:00	00:30:00	เจาะข่าวเด่น	ช่องออกอากาศทีวีดิจิตอล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
02:10:00	00:10:00	ข่าวเด็ก	ช่องออกอากาศทีวีดิจิตอล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
02:20:00	01:00:00	SECRET GARDEN	ช่องออกอากาศทีวีดิจิตอล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
03:20:00	00:30:00	ละครภาคเช้า	ช่องออกอากาศทีวีดิจิตอล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
03:50:00	00:45:00	นอกลู่มูลนิธิ (INVINCIBLE KN)	ช่องออกอากาศทีวีดิจิตอล	News/Current affairs	discussion/interview/debate
04:35:00	00:25:00	สารคดี	ช่องออกอากาศทีวีดิจิตอล	News/Current affairs	discussion/interview/debate

รูปตัวอย่างที่ 1

ระบบ e-Services
สำนักงานคณะกรรมการการกระจายเสียง การโทรทัศน์ และการโทรคมนาคมแห่งชาติ
ESERV01006 : บันทึกข้อมูลมีรายการอิเล็กทรอนิกส์(EPG)

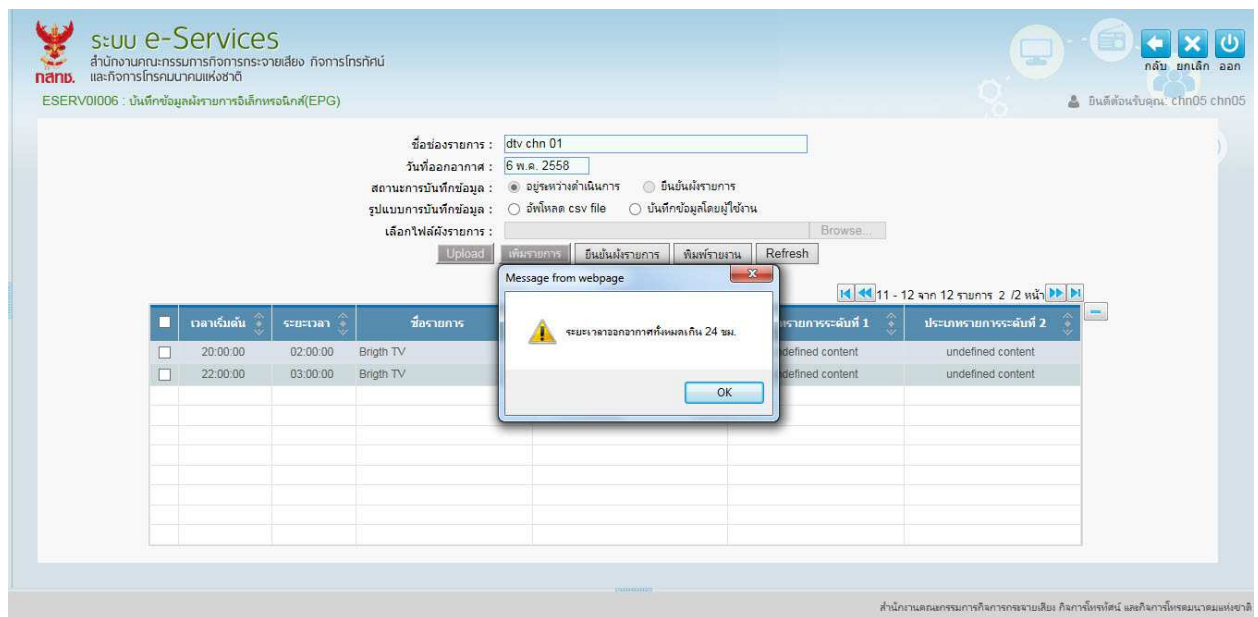
ชื่อช่องรายการ : dtv chn 01
วันที่ออกอากาศ : 7 พ.ค. 2558
สถานะการบันทึกข้อมูล : ☒ อยู่ระหว่างดำเนินการ ☐ ยืนยันรายการ
รูปแบบการบันทึกข้อมูล : ☐ อัปโหลด csv file ☐ บันทึกข้อมูลโดยผู้ใช้งาน
เลือกไฟล์ส่งรายการ : Browse...

Message from webpage

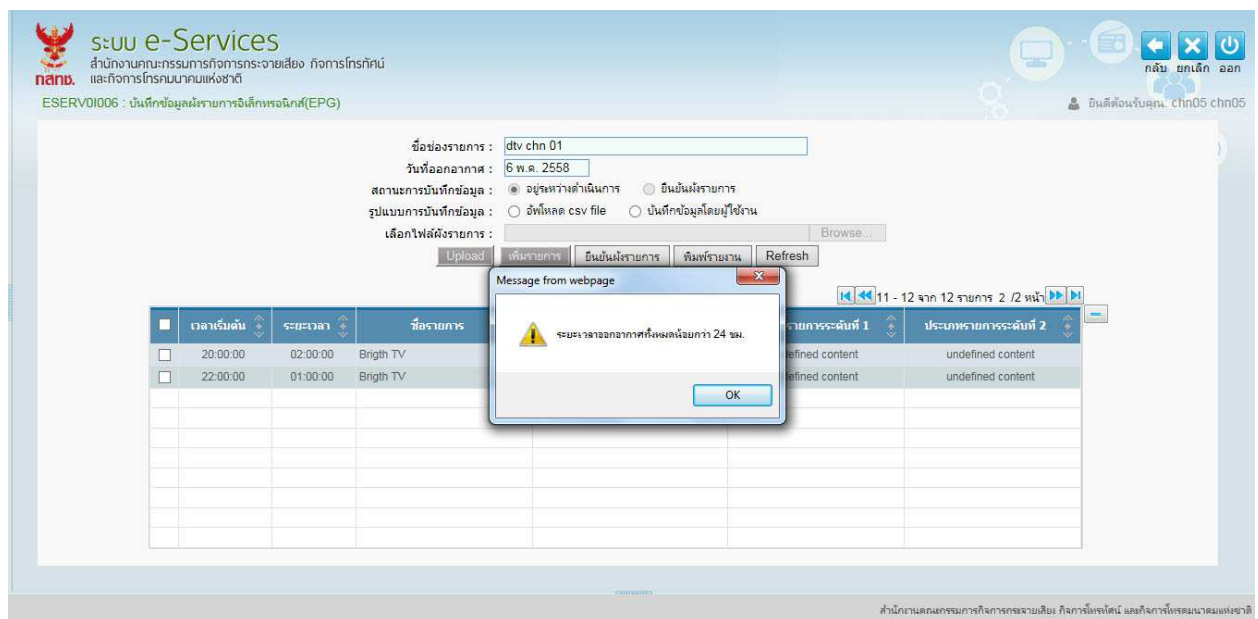
ระยะเวลาของรายการก่อนหน้าไม่สัมพันธ์กับเวลาเริ่มส่งของรายการถัดไป

เวลาเริ่มต้น	ระยะเวลา	ชื่อรายการ	คำอธิบายรายการ	ประเภทรายการระดับที่ 1	ประเภทรายการระดับที่ 2
00:00:00	02:00:00	Bright TV 00		undefined content	undefined content
01:00:00	00:00:00	Bright TV 01		undefined content	undefined content
02:00:00	02:00:00	Bright TV 02		undefined content	undefined content
04:00:00	02:00:00	Bright TV		undefined content	undefined content
06:00:00	02:00:00	Bright TV		undefined content	undefined content
08:00:00	02:00:00	Bright TV		undefined content	undefined content
10:00:00	02:00:00	Bright TV		undefined content	undefined content
12:00:00	02:00:00	Bright TV		undefined content	undefined content
14:00:00	02:00:00	Bright TV		undefined content	undefined content
16:00:00	02:00:00	Bright TV		undefined content	undefined content

รูปตัวอย่างที่ 2



รูปตัวอย่างที่ 3



รูปตัวอย่างที่ 4

การจัดเตรียมข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบไฟล์ CSV (Comma Separated Value)

การจัดเตรียมข้อมูลผังรายการอิเล็กทรอนิกส์มีความจำเป็นต้องทำให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ CSV เพื่อใช้งานกับระบบ e-Services ระบบฐานข้อมูลกิจการกระจายเสียง และกิจการโทรทัศน์ ของสำนักงาน กสทช. ได้สมบูรณ์ ทั้งนี้รายละเอียดในการสร้างรูปแบบไฟล์ CSV มีวิธีการทำได้หลากหลาย โดยในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีการสร้างเบื้องต้น 2 วิธี คือ

วิธีการที่ 1 กรอกข้อมูลบนโปรแกรม MS Excel

วิธีการที่ 2 กรอกข้อมูลโดยตรงบนโปรแกรม OpenOffice

วิธีการที่ 1 กรอกข้อมูลบนโปรแกรม MS Excel

ขั้นตอนที่ 1 สร้างไฟล์ CSV จาก MS Excel

1.1) วิธีการที่จะสร้างรูปแบบไฟล์ CSV ดังต่อไปนี้ จะยึดรูปแบบ Field ซึ่งมี 7 คอลัมป์ ดังรูปด้านล่าง (สามารถขอไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ได้จาก ทส.)

[illegible]

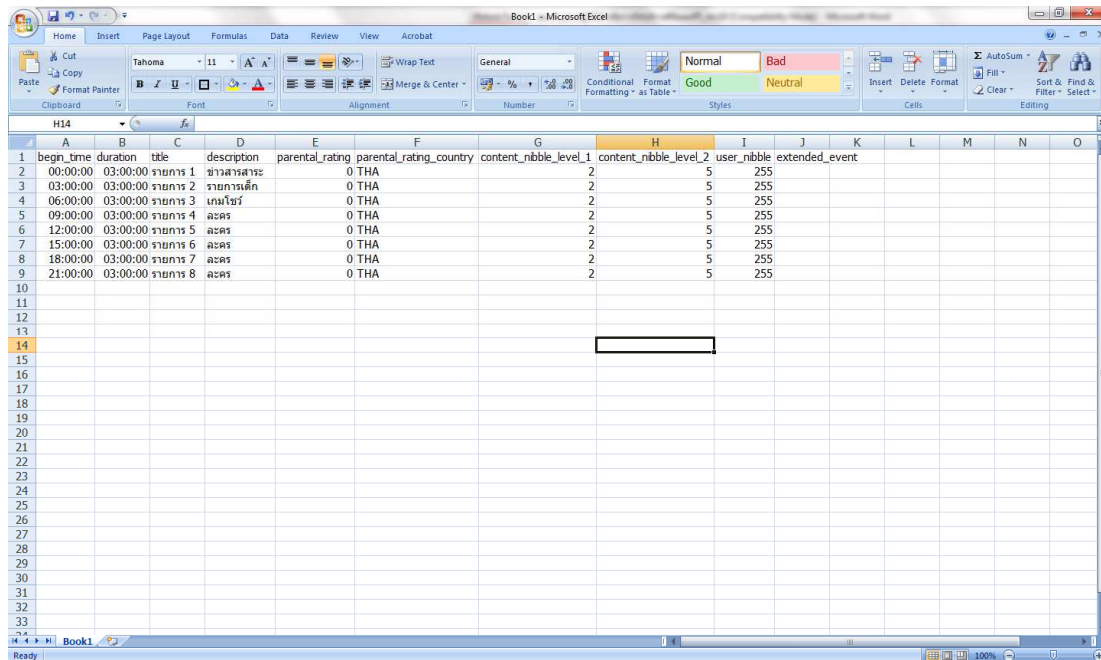
รูปที่ 1.1

โดยคำอธิบายแต่ละ Field แสดงได้ดังนี้

ชื่อ Field	รายละเอียดในการกรอกข้อมูล	หมายเหตุ
begin_time	เวลาเริ่มต้น	เวลาเริ่มต้นผังรายการต้องเป็น 00.00 น. เท่านั้น
duration	ระยะเวลารายการ	ระบุเวลาในหน่วย ชม. และนาที เท่านั้น (ต้องรวมได้ 24 ชั่วโมง)
title	ชื่อรายการ	ห้ามใช้อักขระ (,) comma
description	คำอธิบาย	ห้ามใช้อักขระ (,) comma
parental_rating	กรอกค่า 0 - 15	ค่าตั้งต้นเป็น 0
parental_rating_country	กรอก THA	
content_nibble_level_1	ประเภทรายการลำดับที่ 1	ดูรายละเอียดในภาคผนวก ฉ3
content_nibble_level_2	ประเภทรายการลำดับที่ 2	ดูรายละเอียดในภาคผนวก ฉ3

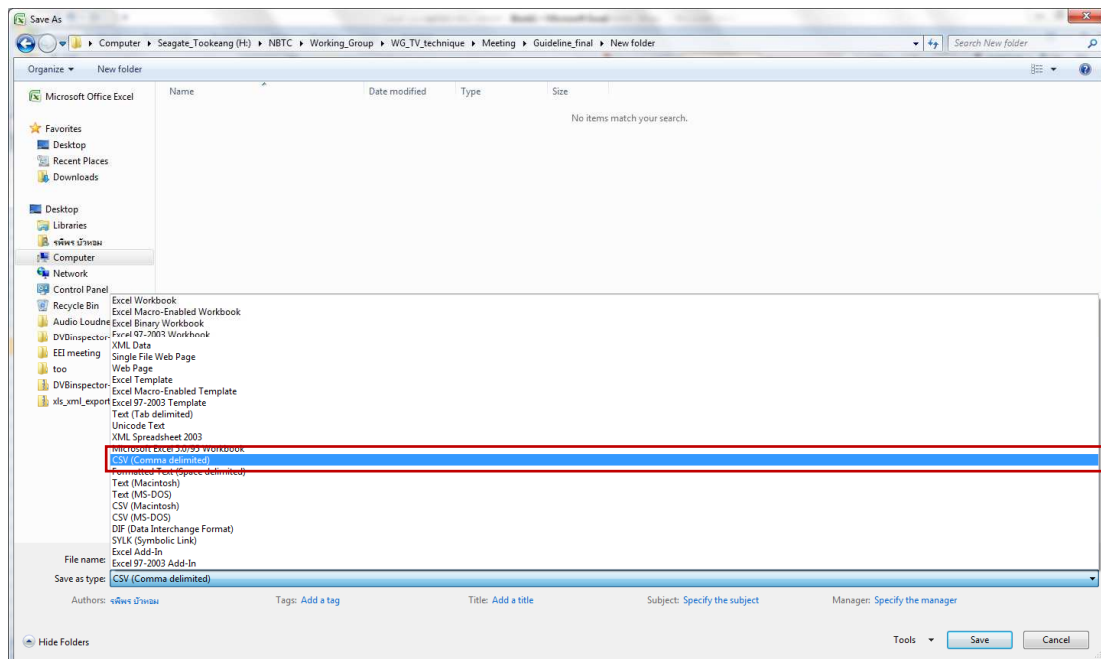
ชื่อ Field	รายละเอียดในการกรอกข้อมูล	หมายเหตุ
user_nibble	กรอกค่า 255	ห้ามเว้นว่าง
extended_event	ไม่ต้องกรอกค่าใดๆ	

1.2) กรอกข้อมูลผังรายการ รายวันลงในรูปแบบไฟล์ข้อ 1.1)



รูปที่ 1.2

1.3) Save ไฟล์ โดยเลือก .CSV (Comma delimited) เก็บไฟล์นี้ไว้ สำหรับนำไปแปลงการ encoding ให้เป็น UTF-8 เพื่อให้สามารถแสดงอักขระภาษาไทยได้ เมื่อ upload file เข้าระบบ e-service



รูปที่ 1.3

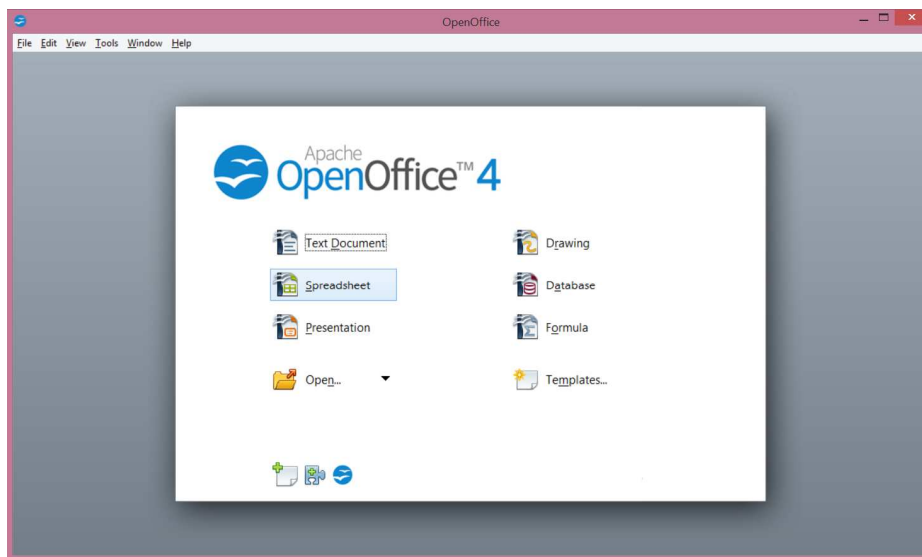
ขั้นตอนที่ 2 วิธีการแปลง encoding ให้เป็น UTF-8

การแปลง encoding ให้เป็น UTF-8 มี 2 วิธี คือ

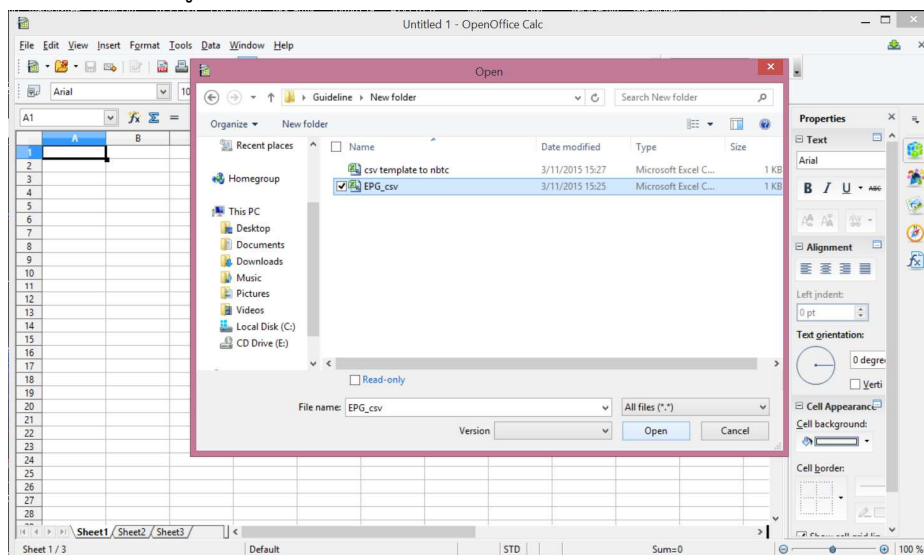
- (1) แปลงด้วยโปรแกรม OpenOffice
- (2) แปลงด้วย notepad

2.1 แปลง encoding บนโปรแกรม OpenOffice

- ทำการดาวน์โหลดโปรแกรม OpenOffice จาก <https://www.openoffice.org/> และทำการติดตั้งโปรแกรมให้สมบูรณ์
- เปิดโปรแกรม OpenOffice เลือก Spread sheet



- กดเลือกเมนู file > open เลือก ไฟล์ .CSV ที่เตรียมไว้ ตามขั้นตอนที่ 1



-
- Untitled 1 - OpenOffice Calc
- File Edit View Insert Format Tools Data Window Help
- Text Import - [EPG.csv.csv]
- Import
- Character set: Unicode (UTF-8)
- Language: Default - English (USA)
- From row: 1
- Separator options:
- ☐ Fixed width
- ☒ Separated by
- ☐ Tab ☒ Comma ☐ Other
- ☐ Semicolon ☐ Space
- ☐ Merge delimiters Text delimiter: *
- Other options:
- ☐ Quoted field as text
- ☐ Detect special numbers
- Fields:
- Column type: *
- | Standard | Standard | Standard | Standard | Standard | Stan |
|----------|------------|----------|-----------|----------------|-----------------|
| 2 | begin_time | duration | title | description | parental_rating |
| 2 | 00:00:00 | 03:00:00 | ซีรีส์แรก | คำอธิบายรายการ | TBA |
| 3 | 03:00:00 | 03:00:00 | ซีรีส์แรก | คำอธิบายรายการ | TBA |
| 4 | 06:00:00 | 03:00:00 | ซีรีส์แรก | คำอธิบายรายการ | 15 |
| 5 | 09:00:00 | 03:00:00 | ซีรีส์แรก | คำอธิบายรายการ | 15 |
| 6 | 12:00:00 | 03:00:00 | ซีรีส์แรก | คำอธิบายรายการ | 15 |
| 7 | 15:00:00 | 03:00:00 | ซีรีส์แรก | คำอธิบายรายการ | 15 |
- Properties
- Text
- Alignment
- Left indent:
- Text orientation:
- Cell Appearance:
- Cell background:
- Cell border:

- The screenshot shows the OpenOffice Calc application window. The spreadsheet has a grid with columns A through I and rows 1 through 28. The data is as follows:

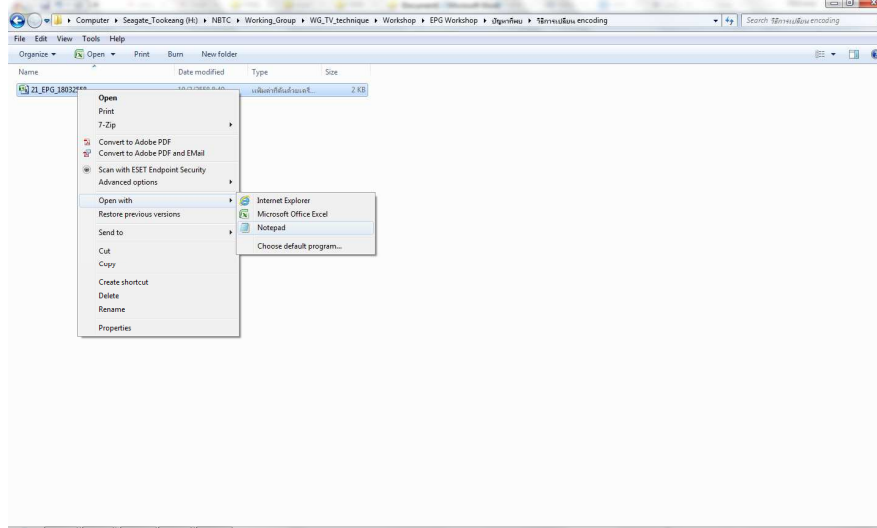
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	begin_time	duration	title	description	parental_rating	parental_rating_country	content_nibble_level_1	content_nibble_level_2	user_nibble	extension
1	00:00:00	03:00:00	ชื่อรายการ	คำอธิบายราย	15	THA	2	4	255	
2	03:00:00	03:00:00	ชื่อรายการ	คำอธิบายราย	15	THA	2	4	255	
3	06:00:00	03:00:00	ชื่อรายการ	คำอธิบายราย	15	THA	2	4	255	
4	09:00:00	03:00:00	ชื่อรายการ	คำอธิบายราย	15	THA	2	4	255	
5	12:00:00	03:00:00	ชื่อรายการ	คำอธิบายราย	15	THA	2	4	255	
6	15:00:00	03:00:00	ชื่อรายการ	คำอธิบายราย	15	THA	2	4	255	
7	18:00:00	03:00:00	ชื่อรายการ	คำอธิบายราย	15	THA	2	4	255	
8	21:00:00	03:00:00	ชื่อรายการ	คำอธิบายราย	15	THA	2	4	255	
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										

A red rectangle highlights the cell at row 12, column F. The status bar at the bottom shows 'Sheet1', 'Default', 'STD', and 'Sum:=0'.

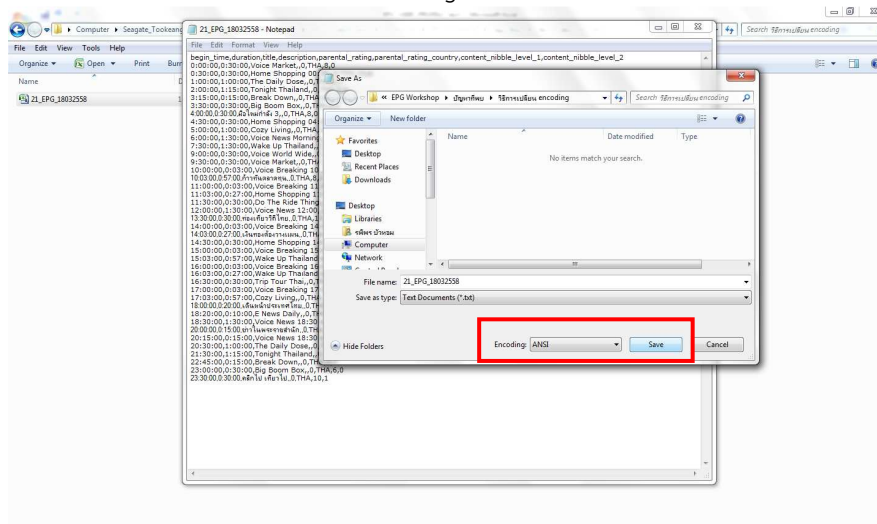
- 69

2.2 แปลง encoding ด้วย Notepad

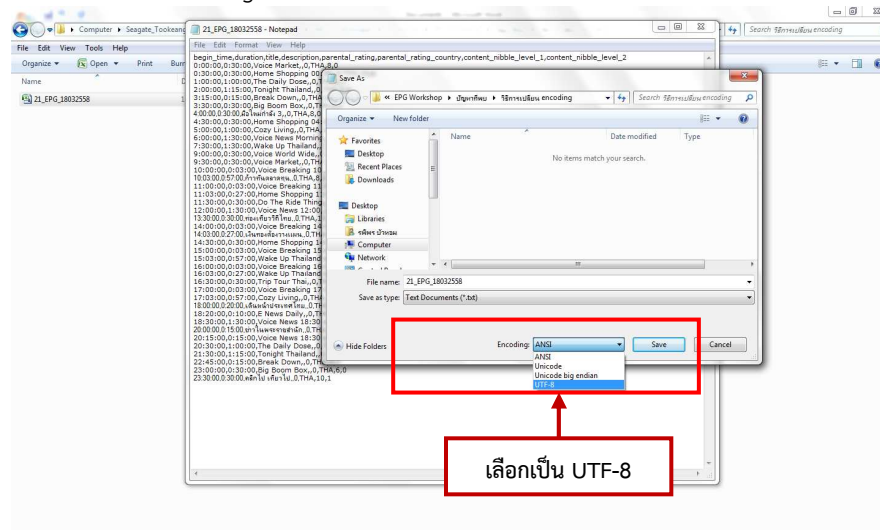
➤ เปิดไฟล์ .csv ด้วย notepad



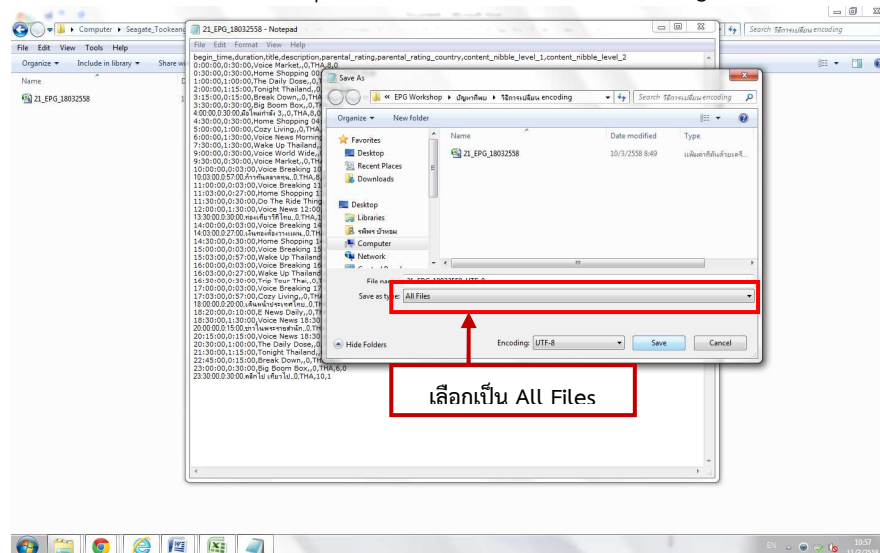
➤ กด save as จะเห็นว่าการ encoding เดิมยังเป็น ANSI



➤ ให้เลือก encoding เป็น UTF-8

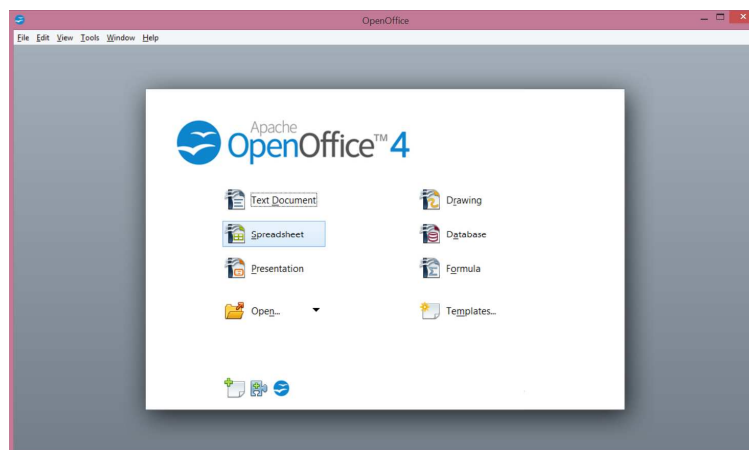


➤ กด save และทดสอบ Upload ไฟล์ที่เปลี่ยนการ encoding แล้ว

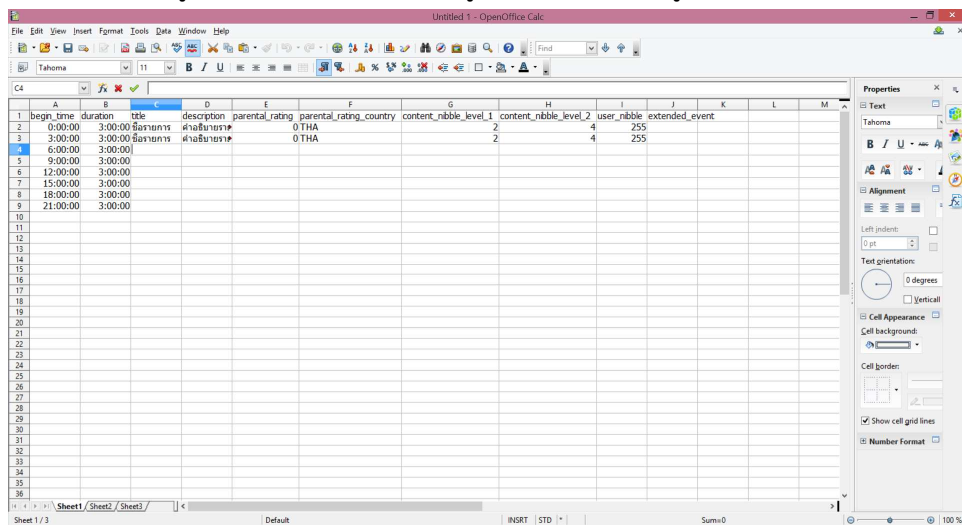


วิธีการที่ 2 กรอกข้อมูลโดยตรงบนโปรแกรม OpenOffice

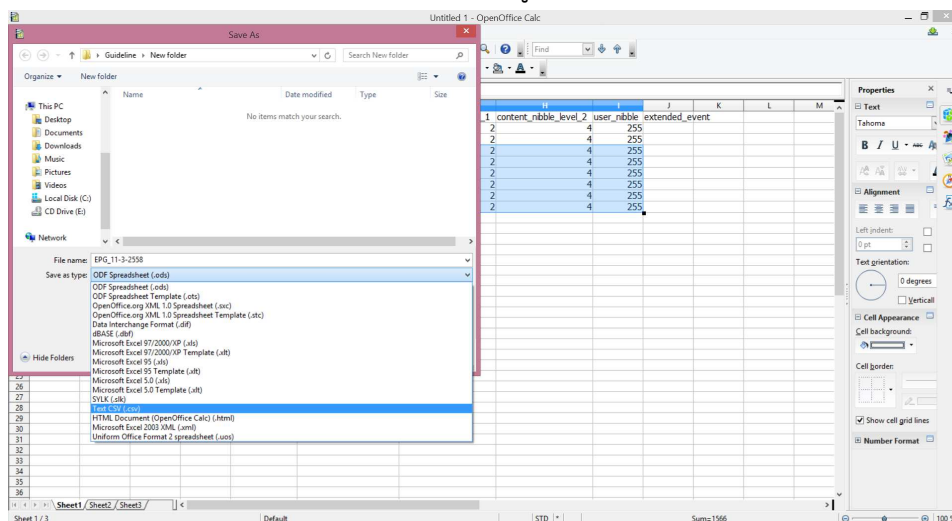
➤ เปิดโปรแกรม OpenOffice เลือก Spread sheet



- กรอกข้อมูลผังรายการ รายวันลงในรูปแบบ field ตามรูป 1.1)



- ทำการ save เลือกสกุลไฟล์เป็น text CSV (.CSV) จะได้ไฟล์ .CSV ที่มีการ encoding แบบ UTF-8 ซึ่งสามารถ upload ไฟล์ดังกล่าวเข้าสู่ระบบ e-service ได้



เมื่อทำการสร้างไฟล์ .CSV ด้วยวิธีที่ได้กล่าวไปข้างต้น ระบบจะแสดงอักษรภาษาไทยได้ถูกต้อง ดังรูป

เวลาเริ่ม	เวลาจบ	ชื่อรายการ	สถานีรายการ	ประเภทการแพร่ส่งที่ 1	ประเภทการแพร่ส่งที่ 2
18:00:00	00:20:00	เสียงข่าวเช้าไทย		undefined content	undefined content
18:20:00	00:10:00	E News Daily		undefined content	undefined content
18:30:00	01:30:00	Voice News 18:30 ช่วงที่ 1		undefined content	undefined content
20:00:00	00:15:00	ข่าวไทยเช้าสด		undefined content	undefined content
20:15:00	00:15:00	Voice News 18:30 ช่วงที่ 2		undefined content	undefined content
20:30:00	01:00:00	The Daily Dose		undefined content	undefined content
21:30:00	01:15:00	Tonight Thailand		undefined content	undefined content
22:45:00	00:15:00	Break Down		undefined content	undefined content
23:00:00	00:30:00	Big Boom Box		undefined content	undefined content
23:30:00	00:30:00	เสียงข่าวเย็น		undefined content	undefined content

หากทำการแปลงไม่ถูกต้องตามขั้นตอน อาจเกิดปัญหาเมื่อ upload file .CSV ขึ้นระบบ e-service แล้ว ระบบไม่สามารถแสดงอักษรภาษาไทยได้ ซึ่งสาเหตุเบื้องต้นน่าจะเกิดจากการที่ยังไม่ได้แปลงการ encoding เป็น UTF-8 ดังนั้นให้ทำการตรวจสอบ และทำการแปลง encoding ให้ถูกต้อง

เวลาเริ่ม	เวลาจบ	ชื่อรายการ	สถานีรายการ	ประเภทการแพร่ส่งที่ 1	ประเภทการแพร่ส่งที่ 2
18:00:00	00:20:00	??????????		undefined content	undefined content
18:20:00	00:10:00	E News Daily		undefined content	undefined content
18:30:00	01:30:00	Voice News 18:30 ?????? 1		undefined content	undefined content
20:00:00	00:15:00	??????????		undefined content	undefined content
20:15:00	00:15:00	Voice News 18:30 ?????? 2		undefined content	undefined content
20:30:00	01:00:00	The Daily Dose		undefined content	undefined content
21:30:00	01:15:00	Tonight Thailand		undefined content	undefined content
22:45:00	00:15:00	Break Down		undefined content	undefined content
23:00:00	00:30:00	Big Boom Box		undefined content	undefined content
23:30:00	00:30:00	???? ??????		undefined content	undefined content

ผนวก จ3	ตารางกำหนดประเภทรายการ (Content Nibble)
---------	---

content_nibble_level_1	content_nibble_level_2	คำอธิบาย
0	0 ถึง 15	undefined content
Movie/Drama:		
1	0	movie/drama (general)
1	1	detective/thriller
1	2	adventure/western/war
1	3	science fiction/fantasy/horror
1	4	comedy
1	5	soap/melodrama/folkloric
1	6	romance
1	7	serious/classical/religious/historical movie/drama
1	8	adult movie/drama
1	9 ถึง 14	reserved for future use
1	15	user defined
News/Current affairs		
2	0	news/current affairs (general)
2	1	news/weather report
2	2	news magazine
2	3	documentary
2	4	discussion/interview/debate
2	5 ถึง 14	reserved for future use
2	15	user defined
Show/Game show:		
3	0	show/game show (general)
3	1	game show/quiz/contest
3	2	variety show
3	3	talk show
3	4 ถึง 14	reserved for future use
3	15	user defined
Sports:		
4	0	sports (general)
4	1	special events (Olympic Games, World Cup, etc.)
4	2	sports magazines
4	3	football/soccer
4	4	tennis/squash
4	5	team sports (excluding football)
4	6	athletics
4	7	motor sport
4	8	water sport
4	9	winter sports

content_nibble_level_1	content_nibble_level_2	คำอธิบาย
4	11	equestrian
4	12	martial sports
4	13 ถึง 14	reserved for future use
4	15	user defined
Children's/Youth programmes:		
5	0	children's/youth programmes (general)
5	1	pre-school children's programmes
5	2	entertainment programmes for 6 to 14
5	3	entertainment programmes for 10 to 16
5	4	informational/educational/school programmes
5	5	cartoons/puppets
5	6 ถึง 14	Reserved for future use
5	15	user defined
Music/Ballet/Dance:		
6	0	music/ballet/dance(general)
6	1	rock/pop
6	2	serious music/classical music
6	3	folk/traditional music
6	4	jazz
6	5	musical/opera
6	6	ballet
6	7 ถึง 14	reserved for future use
6	15	User defined
Arts/Culture (without music):		
7	0	arts/culture(without music ,general)
7	1	performing arts
7	2	fine arts
7	3	Religion
7	4	popular culture/traditional arts
7	5	literature
7	6	film/cinema
7	7	experimental film/video
7	8	broadcasting/press
7	9	New media
7	10	arts/culture magazines
7	11	fashion
7	12 ถึง 14	reserved for future use
7	15	User defined
Social/Political issues/Economics:		
8	0	social/political issues/economics(general)
8	1	magazines/reports/documentary

content_nibble_level_1	content_nibble_level_2	คำอธิบาย
8	2	economics/social advisory
8	3	remarkable people
8	4 ถึง 14	reserved for future use
8	15	user defined
Education/Science/Factual topics:		
9	0	education/science/factual topics(general)
9	1	nature/animals/environment
9	2	technology/natural sciences
9	3	medicine/physiology/psychology
9	4	foreign countries/expeditions
9	5	social/spiritual sciences
9	6	further education
9	7	languages
9	8 ถึง 14	reserved for future use
9	15	user defined
Leisure hobbies:		
10	0	leisure hobbies(general)
10	1	tourism/travel
10	2	handicraft
10	3	motoring
10	4	fitness and health
10	5	cooking
10	6	advertisement/shopping
10	7	gardening
10	8 ถึง 14	reserved for future use
10	15	user defined
Special characteristics:		
11	0	original language
11	1	black and white
11	2	unpublished
11	3	live broadcast
11	4	plano-stereoscopic
11	5	local or regional
11	6 ถึง 14	reserved for future use
11	15	user defined
12 ถึง 14	0 ถึง 15	reserved for future use
User defined:		
15	0 ถึง 15	user defined



คำสั่งคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ที่ ๖๔ /๒๕๕๗

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล

โดยที่เห็นสมควรให้มีการศึกษา วิเคราะห์ และจัดทำข้อเสนอแนะทางด้านเทคนิคสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล เพื่อให้เกิดการใช้งานคลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ และมีแนวทางปฏิบัติทางด้านเทคนิคที่ชัดเจน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเปลี่ยนผ่านสู่การรับส่งสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพ

คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจึงอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๓ และมาตรา ๓๗ แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ ประกอบกับ มติที่ประชุมคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ครั้งที่ ๘/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๑๔ ธันวาคม ๒๕๕๔ และมติของคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ ครั้งที่ ๒๖/๒๕๕๗ เมื่อวันที่ ๑๖ มิถุนายน ๒๕๕๗ มีคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล โดยมีองค์ประกอบ อำนาจหน้าที่ คำตอบแทน และวาระการดำรงตำแหน่ง ดังนี้

๑. องค์ประกอบ

๑.๑ ดร.กิตติ	วงศ์ถาวรวัฒน์	หัวหน้าคณะกรรมการ
๑.๒ พันเอก ดร.อนุรัตน์	อินกัน	ผู้ทำงาน
๑.๓ นายไพโรจน์	ปิ่นแก้ว	ผู้ทำงาน
๑.๔ ผู้แทนสถานีวิทยุโทรทัศน์กองทัพบก		ผู้ทำงาน
๑.๕ ผู้แทนบริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)		ผู้ทำงาน
๑.๖ ผู้แทนกรมประชาสัมพันธ์		ผู้ทำงาน
๑.๗ ผู้แทนองค์การกระจายเสียงและแพร่ภาพสาธารณะ		ผู้ทำงาน
แห่งประเทศไทย		
๑.๘ ผู้อำนวยการสำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยีกระจายเสียง		ผู้ทำงาน
และโทรทัศน์		
๑.๙ นายสุภัทรสิทธิ์	สวนสุข	เลขานุการ
๑.๑๐ นางสาวนพรัตน์	บิรมสุข	ผู้ช่วยเลขานุการ
๑.๑๑ นางสาวพีพร	บัวหอม	ผู้ช่วยเลขานุการ

๒. ...

๒. อำนาจหน้าที่

๒.๑ ศึกษา วิเคราะห์ และเสนอแนะแนวทางปฏิบัติทางด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล

๒.๒ ศึกษา วิเคราะห์ และเสนอแนะกรอบแนวทางการใช้โครงสร้างพื้นฐานร่วมกัน รวมทั้งจัดทำฐานข้อมูลคุณลักษณะทางเทคนิคของโครงสร้างพื้นฐานสำหรับโครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล

๒.๓ จัดทำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวางแผนความถี่วิทยุ และมาตรการป้องกันหรือแก้ไขปัญหการรบกวนคลื่นความถี่ เพื่อให้เกิดการใช้งานคลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๔ จัดทำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับมาตรฐานด้านเทคนิคและข้อกำหนดทางเทคนิค เพื่อให้ระบบทั้งภาคส่งและภาครับทำงานร่วมกันได้อย่างเหมาะสม

๒.๕ รายงานผลการดำเนินงานต่อคณะกรรมการจัดทำมาตรฐานด้านเทคนิคในกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์

๒.๖ ดำเนินการอื่นใดตามที่คณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ หรือ คณะอนุกรรมการจัดทำมาตรฐานด้านเทคนิคในกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์มอบหมาย

๓. คำตอบแทน

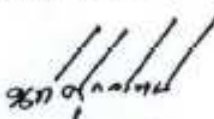
การปฏิบัติหน้าที่ของคณะทำงานด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ให้มีสิทธิได้รับคำตอบแทนเป็นเบี้ยประชุมตามข้อ ๑๔ วรรคสอง ข้อ ๑๕ และข้อ ๑๗ ของระเบียบคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ว่าด้วยการประชุม คำตอบแทน และค่าใช้จ่ายของคณะอนุกรรมการและคณะทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔

๔. วาระการดำรงตำแหน่ง

ให้คณะทำงานด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลมีวาระการดำรงตำแหน่งคราวละสาม (๓) เดือน

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๓๐ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๗

พันเอก 
(นที สุกุลรัตน์)

ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์
ปฏิบัติหน้าที่แทน ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียง
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ



คำสั่งคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ที่ ๕๐ / ๒๕๕๗

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล

ตามที่คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ที่ ๖๔/๒๕๕๗ ลงวันที่ ๓๐ มิถุนายน ๒๕๕๗ แต่งตั้งคณะกรรมการด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล ไปแล้วนั้น เพื่อให้การปฏิบัติหน้าที่ของคณะกรรมการฯ ในการดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ และจัดทำข้อเสนอแนะทางด้านเทคนิคสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลให้เกิดการใช้งานคลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ และมีแนวทางปฏิบัติทางด้านเทคนิคที่ชัดเจน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเปลี่ยนผ่านสู่การรับส่งสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพนั้น

คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจึงอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๓ และมาตรา ๓๗ แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ ประกอบกับมติที่ประชุมคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ครั้งที่ ๘/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๑๔ ธันวาคม ๒๕๕๔ และมติของคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ ครั้งที่ ๓๔/๒๕๕๗ เมื่อวันที่ ๑๕ กันยายน ๒๕๕๗ มีคำสั่ง ดังนี้

๑. แต่งตั้งให้ รศ.ดร. วัชรพงศ์ วงศ์สวรรค์ เป็นผู้ทำงาน
๒. ขยายระยะเวลาการดำรงตำแหน่งของคณะกรรมการฯ ออกไปอีก สาม (๓) เดือน นับแต่วันที่ครบ

กำหนดเดิม

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๕ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๗

พันเอก

(นที ศุกลรัตน์)

ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์
ปฏิบัติหน้าที่แทน ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียง
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ



คำสั่งคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ที่ ๕ /๒๕๕๘

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล

ตามที่คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ที่ ๖๙/๒๕๕๗ ลงวันที่ ๓๐ มิถุนายน ๒๕๕๗ แต่งตั้งคณะกรรมการด้านเทคนิคในกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล และคำสั่งที่ ๙๑/๒๕๕๗ ลงวันที่ ๑๔ ตุลาคม ๒๕๕๗ ขยายระยะเวลาของคณะกรรมการออกไปอีก ๓ เดือน แล้วนั้น เพื่อให้การปฏิบัติหน้าที่ของคณะกรรมการฯ ในการดำเนินการศึกษา วิเคราะห์ และจัดทำข้อเสนอแนะ ทางด้านเทคนิคสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลให้เกิดการใช้งานคลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ และมีแนวทางปฏิบัติทางด้านเทคนิคที่ชัดเจน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเปลี่ยนผ่านสู่การรับส่งสัญญาณโทรทัศน์ ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพ

คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติจึงอาศัยอำนาจ ตามความในมาตรา ๓๓ และมาตรา ๓๗ แห่งพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการ วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ ประกอบกับมติที่ประชุมคณะกรรมการกิจการ กระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ครั้งที่ ๘/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๑๔ ธันวาคม ๒๕๕๔ และ มติของคณะกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ ครั้งที่ ๑/๒๕๕๘ เมื่อวันที่ ๕ มกราคม ๒๕๕๘ มีคำสั่งขยายระยะเวลาการดำรงตำแหน่งของคณะกรรมการฯ ออกไปอีก สาม (๓) เดือน นับแต่วันที่ครบกำหนดเดิม

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๖ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๘

พันเอก

(นที ศุกลรัตน์)

ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์
ปฏิบัติหน้าที่แทน ประธานกรรมการกิจการกระจายเสียง
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

- [1] ETSI EN 302 755 v1.3.1 (2012-04): Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)
- [2] ETSI TS 101 154 v1.10.1 (2011-06): Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for the use of Video and Audio Coding in Broadcasting Applications based on the MPEG-2 Transport Stream
- [3] ETSI EN 300 468 v1.13.1 (2012-08): Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems
- [4] ETSI EN 300 743 v1.4.1 (2011-10): Digital Video Broadcasting (DVB); Subtitling systems
- [5] ISO 639-3: Codes for the representation of names of languages — Part 3: Alpha-3 code for comprehensive coverage of languages
- [6] ETSI TS 102 006 v1.3.2 (2008-07): Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for System Software Update in DVB Systems
- [7] EBU Tech 3341: Loudness Metering: ‘EBU Mode’ metering to supplement loudness normalisation in accordance with EBU R 128
- [8] ITU-R BS.1770: Algorithms to measure audio programme loudness and true-peak audio level
- [9] EBU Tech 3343: Practical guidelines for Production and Implementation in accordance with EBU R 128
- [10] EBU Tech 3344: Practical guidelines for distribution systems in accordance with EBU R 128
- [11] Jan Doeven, Hakim Ebdelli, Peter Walop, “Detailed planning of additional DTTB sites after ASO v1.1.” NBTC-ITU project, 10 February 2015
- [12] Jan Doeven, Hakim Ebdelli, Peter Walop, “Off-air feed possibilities.”NBTC-ITU project, 10 February 2015
- [13] ประกาศ กสทช. เรื่อง มาตรฐานทางเทคนิคสำหรับเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล (กสทช. มส. 4002-2555)
- [14] ประกาศ กสทช เรื่อง แผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล

- [15] ประกาศ กสทช. เรื่อง แผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2557
- [16] (ร่าง) ประกาศ กสทช. เรื่อง แผนความถี่วิทยุสำหรับกิจการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล (ฉบับปรับปรุงในปี พ.ศ. 2558)
- [17] ประกาศสำนักงาน กสทช. เรื่อง แนวทางการพิจารณาเกี่ยวกับการกระทำที่เป็นการเอาเปรียบผู้บริโภคตามข้อ (10) ของประกาศ คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง การกระทำที่เป็นการเอาเปรียบผู้บริโภคในกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2555