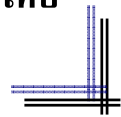


## ส่วนที่สอง

### บทวิเคราะห์และข้อเสนอแนะระบบโทรทัศน์ดิจิทัลสำหรับประเทศไทย<sup>1</sup>



---

<sup>1</sup> อ้างอิงเนื้อหาบางส่วนจาก "(ร่าง) รายงานผลการศึกษาแนวทางการจัดทำนโยบายการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัลของประเทศไทย" และบทความ "แนวทางการเตรียมความพร้อมในการปรับเปลี่ยนการแพร่ภาพโทรทัศน์ไปสู่ระบบดิจิทัล", วารสาร กทช. 2551 หน้า 301-315 ซึ่งจัดทำโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ซึ่งคณะกรรมการฯ ได้รับทราบข้อมูลรายงานผลการศึกษาในประเด็นต่างๆ เกี่ยวกับการจัดทำนโยบายการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัลของประเทศไทย จากคณะวิจัย ในการประชุมคณะกรรมการฯ ครั้งที่ 3/2552 เมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม พ.ศ. 2552 และเห็นสมควรนำมาอ้างอิงประกอบการศึกษาและจัดทำมาตรฐานทางเทคนิคสำหรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัลให้มีความครบถ้วนและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ทั้งนี้ คณะกรรมการฯ ได้เพิ่มเติมข้อเสนอแนะในการจัดแผนความถี่วิทยุระบบโทรทัศน์ดิจิทัลและปรับปรุงเนื้อหาบางส่วนให้มีความเหมาะสมและเป็นปัจจุบันด้วยแล้ว

## การเลือกใช้มาตรฐานสากลของเทคโนโลยีระบบวิทยุโทรทัศน์ดิจิทัล

ปัจจุบันมีการพัฒนามาตรฐานทางเทคนิคของโทรทัศน์ดิจิทัลขึ้นมาหลายมาตรฐานแสดงในตารางที่ 2-1 สำหรับโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดินมีมาตรฐานที่แพร่หลายอยู่ 3 มาตรฐาน ได้แก่ (1) มาตรฐาน ATSC ของสหรัฐอเมริกา (2) มาตรฐาน DVB-T ของยุโรป และ (3) มาตรฐาน ISDB-T ของญี่ปุ่น อย่างไรก็ตาม ก็ยังมีมาตรฐานอื่นที่อยู่ในระหว่างการพัฒนาด้วยคือมาตรฐาน DTMB ของจีน

ตารางที่ 2-1 ระบบโทรทัศน์ดิจิทัลแบบต่างๆ

	สหรัฐ	ยุโรป	ญี่ปุ่น	อื่นๆ
ภาคพื้นดิน (terrestrial)	ATSC	DVB-T	ISDB-T	DTMB (จีน)
ทางสาย (Cable)		DVB-C	ISDB-C	
เคลื่อนที่ภาคพื้นดิน (terrestrial mobile)	MediaFLO ATSC-M/H	DVB-S, S2	ISDB-T (1 Seg)	T-DMB (เกาหลี) CMMB (จีน)
เคลื่อนที่ผ่านดาวเทียม (satellite mobile)		DVB-SH		S-DMB (เกาหลี)

พัฒนาการของมาตรฐานทางเทคนิคของระบบโทรทัศน์ภาคพื้นดิน แต่ละระบบมีความแตกต่างกัน แม้ว่าส่วนใหญ่มีแนวทางการพัฒนาที่คล้ายกันคือเป็นการทำงานร่วมกันของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยการสนับสนุนของรัฐบาลหรือองค์กรว่าด้วยการมาตรฐาน แต่เทคนิคทางดิจิทัลที่เลือกใช้มีความแตกต่างหลากหลายในหลายระดับ เช่น วิธีการเข้ารหัส-ถอดรหัส (หรือการบีบอัด) ภาพและเสียง วิธีการรวมส่งสัญญาณ (multiplexing) วิธีการมอดูเลต (modulation) จำนวนคลื่นพาห้ (carrier) และความกว้างของช่อง (Bandwidth) เป็นต้น การเลือกใช้เทคนิคที่ต่างกันมีผลต่อประสิทธิภาพ เสถียรภาพ ความยืดหยุ่น ต้นทุนและปัจจัยอื่นๆ ซึ่งในการพิจารณาเลือกรับมาตรฐานของประเทศต่างๆ นั้น โดยทั่วไปจะพิจารณาจากปัจจัยหลักสองด้านคือ

**1. ปัจจัยทางเทคนิค** โดยทั่วไปจะพิจารณาจากคุณสมบัติและสมรรถนะในด้านต่างๆ ได้แก่ การพัฒนาจนเป็นที่ยอมรับ (maturity) ประสิทธิภาพการใช้คลื่นความถี่ (spectrum efficiency) ความทนทานต่อปัญหาการรบกวนและการแทรกสอด (robustness) ความสามารถในการให้บริการหลายรูปแบบ (เช่น HDTV, SDTV, Fixed, Mobile) ความยืดหยุ่นในการเลือกค่าตัวแปรทางเทคนิคให้เหมาะสมกับสภาพช่องสัญญาณในพื้นที่และเวลาต่างๆ (flexibility) ความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบอื่นๆ (interoperability) ความสอดคล้องกับแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ที่มีอยู่เดิม (เช่น แผนความถี่ของไทยที่ใช้ช่องขนาด 8 MHz ในย่าน UHF) และความเข้ากันได้กับแผนความถี่ของประเทศเพื่อนบ้านที่มีชายแดนติดกัน ตลอดจนแนวโน้มการพัฒนาของมาตรฐานต่างๆ ในอนาคตด้วย

2. **ปัจจัยทางเศรษฐกิจ-สังคม** โดยทั่วไปจะพิจารณาจากต้นทุนในการเปลี่ยนผ่านฯ และผลกระทบที่มีต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยเฉพาะอย่างยิ่งประชาชนทั่วไป ความนิยมของนานาประเทศโดยเฉพาะประเทศในภูมิภาคเดียวกันซึ่งมีผลต่อต้นทุนของอุปกรณ์เครื่องรับตามบ้านเรือน โอกาสในการส่งเสริมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และซอฟต์แวร์ รวมถึงประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวกับความมั่นคงของชาติเช่น ประสิทธิภาพผลของการสื่อสารระหว่างรัฐกับประชาชนในแถบชายแดน

จากข้อมูล ณ เดือนกันยายน 2551 พบว่าโทรทัศน์ดิจิทัลแต่ละระบบมีจำนวนประเทศที่เลือกรับแตกต่างกันไป ดังนี้

- ระบบ ATSC ของสหรัฐอเมริกา เป็นที่นิยมในทวีปอเมริกาเหนือ 5 ประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา แคนาดา เม็กซิโก ฮอนดูรัส และ บาฮามาส นอกทวีปอเมริกาเหนือมีเพียงเกาหลีใต้ประเทศเดียวที่รับมาตรฐานนี้ จึงมีประเทศที่เลือกใช้ระบบ ATSC รวมทั้งสิ้น 6 ประเทศ
- ระบบ DVB-T ของยุโรป เป็นที่นิยมแพร่หลายมากที่สุด 118 ประเทศทั่วโลก เป็นประเทศในยุโรป 43 ประเทศ, เอเชีย-แปซิฟิก 32 ประเทศ, แอฟริกา 41 ประเทศ, และอเมริกาใต้ 2 ประเทศ
- ระบบ ISDB-T ของญี่ปุ่น มีประเทศที่เลือกรับในปัจจุบันเพียง 2 ประเทศ ได้แก่ ญี่ปุ่น และ บราซิล
- ระบบ DTMB ของประเทศจีน ใช้ในประเทศจีน ฮองกง และมาเก๊า

สำหรับประเทศไทย ได้มีการทดลองส่งโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบดิจิทัลระบบ DVB-T จากตึกใบหยก 2 กรุงเทพฯ เป็นครั้งแรก ระหว่างวันที่ 5 ธันวาคม 2543 – 31 พฤษภาคม 2544 แต่หลังจากนั้น ก็ได้มีการดำเนินการต่อ อย่างไรก็ตามที่ผ่านมามีประเทศไทยมีความคืบหน้าสองประการในเรื่องการคัดเลือกมาตรฐานโทรทัศน์ดิจิทัลสำหรับประเทศไทยคือ

ประการแรกคือสถานีโทรทัศน์ในประเทศไทยได้หารือร่วมกันเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2550 เลือกระบบโทรทัศน์ดิจิทัล DVB-T เป็นมาตรฐาน โดยมีเหตุผลสนับสนุน 10 ประเด็น ได้แก่

1. DVB-T ได้ออกแบบทดแทนโทรทัศน์แอนะล็อกระบบ PAL B/G 625 เส้น 50 Hz โดยตรง
2. DVB-T พัฒนาต่อจากมาตรฐาน DVB-S ที่พิสูจน์แล้วว่าใช้ช่องสัญญาณอย่างมีประสิทธิภาพแพร่หลายทั่วโลกรวมทั้งไทย
3. DVB-T มีความคงทนต่อสัญญาณรบกวน เนื่องจากสัญญาณสะท้อน (echo) และ สัญญาณพหุวิถี (multi-path)
4. รับสัญญาณได้ดี ในยานพาหนะขณะเคลื่อนที่ และเครื่องรับพกพา
5. สามารถให้บริการ SDTV, HDTV หรือผสมกัน
6. สามารถให้บริการทั้ง อยู่กับที่ (DVB-T) และโทรทัศน์มือถือ (DVB-H) ในช่องเดียวกัน
7. สามารถจัดสรรความถี่ได้ง่าย ไม่สิ้นเปลืองเนื่องจากสามารถใช้ความถี่เดียวกันแบบ SFN (Single Frequency Network)
8. สามารถเลือกค่าตัวแปรหรือพารามิเตอร์ได้หลายแบบตามความต้องการ

9. สามารถให้บริการเสริมอื่นๆ ด้วยเทคโนโลยีการกระจายข้อมูล (data broadcasting)

10. เครื่องรับโทรทัศน์และอุปกรณ์แปลงสัญญาณแบบ set-top box มีราคาถูกลงกว่า

ประการที่สอง ประเทศสมาชิกกลุ่มอาเซียนได้มีการประชุม ASEAN Digital Broadcasting Corporation (ADB) ครั้งที่ 4 เมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2550 ซึ่งที่ประชุมได้มีมติเกี่ยวกับความร่วมมือในการพัฒนา Digital Terrestrial Television Broadcasting (DTTB) ร่วมกันในกลุ่มประเทศอาเซียน และในการประชุมรัฐมนตรีสารสนเทศอาเซียนหรือ AMRI (ASEAN Ministers Responsible for Information) ครั้งที่ 9 เมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม 2550 ที่กรุงจาการ์ตา ประเทศอินโดนีเซีย ที่ประชุมมีมติสนับสนุนให้รับ DVB-T เป็นมาตรฐานร่วมของอาเซียนสำหรับโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน

สำหรับการพิจารณาเปรียบเทียบมาตรฐานสากลต่างๆ เพื่อที่จะคัดเลือกนำมาใช้งานในประเทศไทย นั้น เป็นเรื่องที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากการผลจากการคัดเลือกจะมีผลกระทบโดยตรงต่อหลายภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็นประชาชนทั่วไป ภาคอุตสาหกรรมผู้ผลิตอุปกรณ์ หรือผู้ประกอบการให้บริการโทรทัศน์ ฯลฯ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาถึงประเด็นปัจจัยต่างๆ ในทุกๆ ด้านอย่างรอบคอบ ไม่ว่าจะเป็นในด้านประเด็นทางเทคนิค ทางเศรษฐกิจ-สังคม การส่งเสริมภาคอุตสาหกรรม รวมไปถึงปัจจัยด้านความร่วมมือระหว่างประเทศ ฯลฯ ซึ่งจากการพิจารณา คณะอนุกรรมการฯ มีความเห็นที่สอดคล้องกับผลการหารือระหว่างสถานีโทรทัศน์ในประเทศไทยว่าประเทศไทยน่าจะมีแนวโน้มที่จะเลือกรองรับมาตรฐาน DVB-T ของยุโรปเป็นมาตรฐานที่นำมาใช้งานในประเทศ ทั้งนี้ด้วยเหตุปัจจัยสนับสนุนดังนี้

- 1) **ปัจจัยทางเทคนิค:** จากการพิจารณาจากคุณสมบัติในด้านต่างๆ เห็นได้ว่ามาตรฐาน DVB-T ได้รับการพัฒนาจนเป็นที่ยอมรับ อย่างแพร่หลายมากที่สุดทั่วโลกเมื่อเทียบกับมาตรฐานอื่น (ATSC หรือ ISDB-T) และเนื่องจากมาตรฐาน DVB-T ได้ถูกออกแบบเพื่อทดแทนโทรทัศน์แอนะล็อกระบบ PAL B/G 625 เส้น 50 Hz ที่มีใช้อยู่ปัจจุบันในประเทศไทยโดยตรง ซึ่งสอดคล้องกับแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ที่มีอยู่เดิมในปัจจุบัน (แผนความถี่ของประเทศไทยที่ช่องความถี่ขนาด 8 MHz ในย่าน UHF) ดังนั้นหากประเทศไทยเลือกที่จะรองรับมาตรฐาน DVB-T การจัดทำแผนความถี่สำหรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัลในอนาคตจะสามารถทำได้ง่าย และนอกจากนี้จะง่ายต่อการประสานงานในการจัดสรรความถี่ร่วมกันกับประเทศเพื่อนบ้านในบริเวณชายแดนติดกันเนื่องจากประเทศเหล่านี้ก็เลือกรองรับมาตรฐาน DVB-T ตามที่ได้มีการตกลงร่วมกันระหว่างประเทศสมาชิกอาเซียน

ในด้านของประสิทธิภาพการใช้คลื่นความถี่ ความทนทานต่อปัญหาการรบกวนและการแทรกสอด เนื่องจากมาตรฐาน DVB-T ได้ถูกออกแบบให้ทำงานบนพื้นฐานเทคโนโลยีการมอดูเลตสัญญาณแบบ Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM) ดังนั้นถ้าเปรียบเทียบกับมาตรฐาน ATSC ของสหรัฐอเมริกาซึ่งใช้เทคโนโลยีการมอดูเลตสัญญาณแบบ 8-Vestigial

Sideband (8-VSB) แล้ว จะเห็นว่ามาตรฐาน DVB-T นั้นจะมีความทนทานต่อสภาพการรับสัญญาณที่รบกวนจากคลื่นวิทยุที่สะท้อนจากภูเขา อาคารหรือสิ่งก่อสร้างได้ดีกว่า ซึ่งทำให้มาตรฐาน DVB-T มีความเหมาะสมกับสภาพการใช้งานในประเทศไทยมากกว่า ส่วนเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐาน ISDB-T นั้น มาตรฐาน ISDB-T ได้เลือกใช้เทคโนโลยีการมอดูเลตสัญญาณแบบ OFDM เช่นเดียวกับมาตรฐาน DVB-T ดังนั้นความสามารถในการทนทานต่อสภาพการรับสัญญาณที่รบกวนหรือสัญญาณรบกวนจึงใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความชัดเจนถึงประสิทธิภาพการให้บริการ ระหว่างมาตรฐานต่าง ๆ ในสภาวะแวดล้อมจริง อาจให้มีการทดลองออกอากาศในสภาวะแวดล้อมจริงในช่องสัญญาณความถี่กว้าง 8 MHz ในประเทศ เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างมาตรฐานต่างๆ และนำข้อมูลที่ได้มาประกอบการพิจารณาคัดเลือกมาตรฐานที่สมควรใช้งานในประเทศไทยต่อไป

- 2) **ปัจจัยทางเศรษฐกิจ-สังคม:** สำหรับการพิจารณาถึงต้นทุนในการเปลี่ยนผ่านฯ และผลกระทบที่มีต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยเฉพาะอย่างยิ่งประชาชนทั่วไปนั้น ประเด็นที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำมาพิจารณาประกอบการคัดเลือกมาตรฐานที่สมควรใช้งานในประเทศไทย คือประเด็นในเรื่องราคาของอุปกรณ์ทางภาครับ เนื่องจากราคาของอุปกรณ์ทางภาครับจะเป็นส่วนที่มีผลกระทบต่อประชาชนทั่วไปโดยตรงอย่างกว้างขวาง ซึ่งหากอุปกรณ์ทางภาครับมีราคาสูง ผลกระทบก็จะตกไปสู่ประชาชนทั่วไปที่จะต้องรับภาระในการจัดหา/จัดซื้อ อุปกรณ์ทางภาครับ (set-top-box) ก่อนที่จะมีการยุติการออกอากาศระบบแอนะล็อกเดิม เพื่อที่จะสามารถรับบริการโทรทัศน์ต่อไปได้

สำหรับราคาของอุปกรณ์ทางภาครับนั้นเนื่องจากมาตรฐาน DVB-T เป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากประเทศต่างๆ ทั่วโลก ส่งผลให้ตลาดที่จะรองรับอุปกรณ์ทางภาครับตามมาตรฐาน DVB-T มีขนาดใหญ่ที่สุด ซึ่งตามหลักการประหยัดอันเนื่องมาจากขนาด (economy of scale) แล้ว ราคาของอุปกรณ์ทางภาครับตามมาตรฐาน DVB-T จึงมีแนวโน้มที่จะมีราคาต่ำกว่าอุปกรณ์ทางภาครับของมาตรฐานอื่น

- 3) **ปัจจัยด้านการส่งเสริมอุตสาหกรรมในประเทศ:** การที่ประเทศไทยเลือกที่จะรองรับมาตรฐาน DVB-T จะเป็นการส่งเสริมและเพิ่มโอกาสแก่ภาคอุตสาหกรรมผู้ผลิตภายในประเทศ เนื่องจากมาตรฐาน DVB-T เป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับจากประเทศสมาชิกอาเซียน และจากประเทศต่างๆ มากที่สุดทั่วโลก ซึ่งสำหรับภาคอุตสาหกรรมผู้ผลิตในประเทศ นอกจากที่จะผลิตอุปกรณ์ภาครับเพื่อที่จะจำหน่ายภายในประเทศแล้ว ยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ผลิตสามารถส่งออกอุปกรณ์ทางภาครับที่พัฒนาขึ้น เพื่อไปจำหน่ายยังประเทศสมาชิกอาเซียนอื่นๆ (มีประชากรรวมกันมากกว่า 580 ล้านคน) รวมถึงประเทศอื่นทั่วโลกที่รองรับมาตรฐาน DVB-T

ซึ่งตลาดของอุปกรณ์ทางภาครับของมาตรฐาน DVB-T เป็นตลาดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดเมื่อเทียบกับมาตรฐานอื่น

- 4) **ปัจจัยด้านความร่วมมือในประเทศภูมิภาคอาเซียน:** ตามที่กล่าวไว้ข้างต้นประเทศสมาชิกกลุ่มอาเซียนได้มีการประชุม ASEAN Digital Broadcasting Corporation (ADB) ซึ่งที่ประชุมได้มีมติเกี่ยวกับความร่วมมือในการพัฒนา Digital Terrestrial Television Broadcasting (DTTB) ร่วมกันในกลุ่มประเทศอาเซียน และที่ประชุมรัฐมนตรีสารสนเทศอาเซียนมีมติสนับสนุนให้รับ DVB-T เป็นมาตรฐานร่วมของอาเซียนสำหรับโทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน ซึ่งข้อตกลงดังกล่าวเป็นความร่วมมือกันระหว่างประเทศสมาชิกอาเซียนเพื่อเป้าหมายที่จะสามารถกำหนดให้มีมาตรฐานกลางร่วมกันสำหรับประเทศในภูมิภาคอาเซียนในส่วนของอุปกรณ์ทางภาครับ ทั้งนี้เพื่อเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมในประเทศแถบภูมิภาค และให้อุปกรณ์มีราคาถูกลงเพื่อขยายโอกาสในการเข้าถึงบริการโทรทัศน์ของประชาชนในภูมิภาคอาเซียนได้

## การจัดแผนความถี่วิทยุสำหรับสำหรับระบบโทรทัศน์ดิจิทัล

### การจัดแผนความถี่วิทยุในปัจจุบัน

การจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับบริการวิทยุโทรทัศน์ระบบแอนะล็อกในปัจจุบัน อ้างอิงตามแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ของประเทศ พ.ศ. 2539 โดยสถานีโทรทัศน์แต่ละสถานีได้รับจัดสรรคลื่นความถี่ 1 ช่องความถี่ (7 MHz สำหรับคลื่นย่าน VHF หรือ 8 MHz สำหรับคลื่นย่าน UHF) ซึ่งช่วงคลื่นความถี่ที่ได้รับจัดสรรจะแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่บริการ โดยในแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ของประเทศ พ.ศ. 2539 นั้นมีสถานีหลัก 40 สถานี สถานีเสริมจุดบอด 68 สถานี

สำหรับการปรับแผนความถี่ในการให้บริการวิทยุโทรทัศน์ดิจิทัลแบบภาคพื้นดินนั้น สามารถเริ่มพิจารณาจากแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ของประเทศ พ.ศ. 2539 ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยที่จะให้บริการวิทยุโทรทัศน์เฉพาะย่าน UHF ซึ่งในแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ของประเทศ พ.ศ. 2539 ได้จัดสรรกลุ่มช่องความถี่ UHF ช่อง 26 ถึง ช่อง 60 สำหรับการให้บริการในแต่ละเขตบริการไว้อย่างน้อย 4 ช่องความถี่ดังแสดงในตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 การจัดสรรกลุ่มความถี่ในแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ของประเทศ พ.ศ. 2539

กลุ่มที่	N-3	N	N+3	N+4	N+7	N+8	N+11	N+12	N+15	N+16	N+20
U1	-	28	31	-	35	-	39	-	43	-	-
U2	26	29	32	-	36	-	40	-	44	-	-
U3	27	30	33	-	37	-	41	-	45	-	-
U4	-	34	-	38	-	42	-	46	-	50	54
U5	-	47	-	51	-	55	58	-	-	-	-
U6	-	48	-	52	-	56	59	-	-	-	-
U7	-	49	-	53	-	57	60	-	-	-	-

กลุ่มที่	จำนวนช่องความถี่	ช่องความถี่
U1	5	28, 31, 35, 39, 43
U2	6	26, 29, 32, 36, 40, 44
U3	6	27, 30, 33, 37, 41, 45
U4	6	34, 38, 42, 46, 50, 54
U5	4	47, 51, 55, 58
U6	4	48, 52, 56, 59

U7	4	49, 53, 57, 60
----	---	----------------

ส่วนการจัดสรรกลุ่มช่องความถี่วิทยุโทรทัศน์บริเวณชายแดนไทย-มาเลเซียนั้น ในการประชุม คณะกรรมการร่วมทางเทคนิคไทย-มาเลเซีย เพื่อการประสานงานและจัดสรรความถี่วิทยุตามบริเวณ ชายแดน ครั้งที่ 4 เมื่อวันที่ 11-12 มกราคม 2539 ได้จัดทำร่างแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ของทั้งสองฝ่าย และใช้ช่องความถี่วิทยุโทรทัศน์ตามร่างแผนความถี่วิทยุดังกล่าวที่จังหวัดสงขลา จังหวัดสตูล จังหวัดยะลา อำเภอเบตง อำเภอสุโหงปาดี และอำเภอยี่งอ โดยที่ช่องความถี่วิทยุโทรทัศน์บริเวณชายแดนไทย-มาเลเซีย แสดงได้ตามตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 การจัดสรรกลุ่มความถี่ตามเขตชายแดนไทย-มาเลเซีย  
ในแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ของประเทศ พ.ศ. 2539

กลุ่ม ที่	N	N+4	N+8	N+12	N+16	N+20	N+24	N+28	N+32
T1	26	30	34	38	42	46	50	54	58
T2	27	31	35	39	43	47	51	55	59
T3	28	32	36	40	44	48	52	56	60
T4	29	33	37	41	45	49	53	57	-

กลุ่มที่	จำนวนช่อง ความถี่	ช่องความถี่
T1	9	26, 30, 34, 38, 42, 46, 50, 54, 58
T2	9	27, 31, 35, 39, 43, 47, 51, 55, 59
T3	9	28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60
T4	8	29, 33, 37, 41, 45, 49, 53, 57

### การจัดแผนความถี่สำหรับระบบโทรทัศน์ดิจิทัลในประเทศไทย

สำหรับการเปลี่ยนผ่านสู่โทรทัศน์ดิจิทัลภาคพื้นดิน ประเด็นที่สำคัญคือการจัดสรรคลื่นความถี่ซึ่งเป็น ปัญหาในหลายประเทศโดยเฉพาะในทวีปยุโรป เพราะมีการใช้ความถี่ UHF สำหรับโทรทัศน์แอนะล็อกมาก ส่วนในประเทศไทย ตามแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ของประเทศ พ.ศ. 2539 จัดความถี่สำหรับกิจการโทรทัศน์ ระบบแอนะล็อก เขตบริการละ 9 ช่องความถี่ คือย่าน VHF 4 ช่องความถี่และ UHF 5 ช่องความถี่ ซึ่งทำให้ มีความถี่ UHF เหลือในแต่ละเขตให้บริการ 3-4 ช่องความถี่และเพียงพอที่จะใช้ในกิจการโทรทัศน์ดิจิทัล



ภาคพื้นดิน แม้จะต้องปรับปรุงแผนความถี่โทรทัศน์ปี 2539 บ้าง แต่ก็อยู่ในวิสัยที่ปรับปรุงได้ง่าย เนื่องจากโทรทัศน์ดิจิทัลจัดทำแผนความถี่ง่ายกว่า

จากการศึกษาในเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานภาพการใช้คลื่นความถี่วิทยุโทรทัศน์ในปัจจุบันตามที่กำหนดไว้ในแผนความถี่วิทยุโทรทัศน์ของประเทศ พ.ศ. 2539 ในแต่ละเขตให้บริการมีการจัดสรรไปแล้ว ไม่เกิน 2-3 ช่องความถี่ จึงเหลือว่างอยู่ไม่น้อยกว่า 3 ช่องความถี่ในแต่ละเขตบริการ คาดว่าในช่วงของการเปลี่ยนผ่าน ฯ ซึ่งจะต้องออกอากาศโทรทัศน์ในระบบแอนะล็อกและดิจิทัลคู่ขนานกันไปน่าจะสามารถจัดสรรคลื่นความถี่ย่าน UHF band IV และบางส่วนของ band V สำหรับบริการโทรทัศน์ดิจิทัลได้อย่างน้อย 4 ช่องความถี่ (multiplexes) สำหรับโทรทัศน์ดิจิทัลในแต่ละเขตบริการได้ไม่ยากโดยใช้เพียงช่อง 26-54 ซึ่งสามารถเริ่มออกอากาศในแบบ SDTV โดยมีเป้าหมายให้พัฒนาเป็น HDTV ได้ในอนาคตโดยใช้เทคโนโลยีการบีบอัดสัญญาณแบบ MPEG-4 AVC/ H.264 ซึ่งในแต่ละช่องความถี่สามารถส่งรายการโทรทัศน์แบบ SDTV ได้ 10-12 รายการ หรือ HDTV 2 รายการ และ SDTV อีก 2-3 รายการ และเมื่ออยู่ระบบแอนะล็อกแล้วน่าจะสามารถจัดสรรเพิ่มเติมได้อีกอย่างน้อย 2 ช่องความถี่ รวมเป็น 6 ช่องความถี่ ซึ่งจะสามารถรองรับช่องรายการได้อย่างน้อย 24 – 60 ช่องรายการ

สำหรับคลื่นความถี่ย่าน VHF band I และ VHF band III ที่เคยใช้ออกอากาศในระบบแอนะล็อก รวมถึงบางส่วนของ UHF band V (742 – 790 MHz, ช่อง 55-60) สามารถนำมาจัดสรรใหม่หรือสำรองไว้สำหรับบริการสื่อสารไร้สายสมัยใหม่ (digital dividend) หรือสำรองไว้เพื่อกิจการอื่น ๆ เช่นโทรทัศน์มือถือในอนาคต

เนื่องจากการปรับเปลี่ยนไปสู่ระบบดิจิทัลจะทำให้การรับส่งสัญญาณมีประสิทธิภาพมากขึ้นจากเดิมที่เคยใช้ช่องความถี่ 1 ช่อง ต่อ 1 ช่องรายการ เมื่อปรับเปลี่ยนเป็นระบบดิจิทัลแล้วจะสามารถเพิ่มจำนวนช่องรายการขึ้นหลายช่องรายการต่อ 1 ช่องความถี่ เช่น การส่งโทรทัศน์ระบบ DVB-T ในช่องขนาด 8 MHz ที่อัตรา 24 Mbps หากใช้การบีบอัดสัญญาณแบบ MPEG-4 AVC จะรองรับ SDTV ได้ 8-10 ช่องรายการ หรือ HDTV 2 ช่องรายการและ SDTV 2-3 ช่องรายการ (อัตราการส่ง SDTV คือ 2 Mbps ต่อช่องรายการ และ HDTV คือ 8 Mbps ต่อช่องรายการ) ดังนั้นจากจำนวนช่องความถี่ขั้นแรกของการเปลี่ยนผ่านที่จะจัดสรรให้ 4 ช่องความถี่ (multiplexes) ได้อัตราการส่งข้อมูลรวมเท่ากับ 96 Mbps (4 multiplexes ของ 24 Mbps ได้ 96 Mbps) สามารถจัดให้มีบริการหลายแบบ เช่น บริการโทรทัศน์ความชัดเจนมাত্রฐาน (SDTV) จำนวน 40-48 รายการ หรือโทรทัศน์ความชัดเจนมাত্রฐานสูง (HDTV) 8-10 รายการ หรือโทรทัศน์ความชัดเจนมাত্রฐานสูง (HDTV) 4-6 รายการและความชัดเจนมাত্রฐาน (SDTV) 18-24 รายการ และเมื่อเปลี่ยนไปเป็นระบบดิจิทัล การจัดสรรคลื่นความถี่จึงไม่จำเป็นที่จะต้องผูกติดกับใบอนุญาตของสถานีโทรทัศน์หรือผู้ให้บริการช่องรายการ แต่จะผูกติดกับใบอนุญาตผู้ให้บริการรวมส่งสัญญาณ (multiplex operator) แทน

## ข้อเสนอแนะในการจัดแผนความถี่สำหรับระบบโทรทัศน์ดิจิทัลในประเทศไทย

แผนความถี่โทรทัศน์ปี 2539 มีสถานีหลัก 40 สถานี สถานีเสริมจุดบอด 68 สถานี ซึ่งในการปรับแผนฯ อาจเพิ่มสถานีหลักเป็น 43 สถานี เพื่อให้สอดคล้องกับ พรบ.ประกอบกิจการวิทยุ ฯ ปี 2551 ที่กำหนดให้มีสถานีท้องถิ่น ส่วนสถานีเสริมจุดบอดอาจจะมากกว่าเดิม การปรับแผนฯ ความถี่จะพิจารณาเฉพาะสถานีหลัก 43 สถานี ก่อน แล้วพิจารณาสถานีเสริมจุดบอดภายหลัง

ในการปรับแผนฯ ความถี่จะพิจารณา ใช้คุณสมบัติทางภูมิศาสตร์ และคุณลักษณะทางเทคนิคสถานีหลักระบบ UHF แอเนลล็อก ที่ใช้งานในปัจจุบัน เช่น ความสูงเสาอากาศ Antenna Pattern Antenna Gain เพื่อกำหนดหาเขตบริการ และค่า ERP ตามมาตรฐาน DVB-T และสมมุติฐานที่กำหนดไว้ คือการใช้โครงสร้างพื้นฐานร่วมกัน ทั้ง 6 Mux จะใช้สายอากาศร่วมกัน เพื่อประโยชน์สูงสุดแก่ผู้รับชม การปรับแผนฯ ความถี่ จึงเป็นแบบมอบหมายความถี่ (Assignments) บนเครือข่าย MFN (Multi Frequency Network) โดยมีเป้าหมายในการรับชม 2 แบบ คือ

1. แบบรับอยู่กับที่ ตามบ้านเรือน (Fixed Roof-level)
2. แบบพกพาอยู่กลางแจ้ง (Portable outdoor) หรือแบบพกพาในร่ม (Portable indoor) และขณะเคลื่อนที่ (Mobile)

เพื่อบรรลุเป้าหมายที่จะเริ่มให้บริการในแบบ SDTV พร้อมพัฒนาเป็น HDTV ได้ในอนาคตโดยใช้เทคโนโลยีการบีบอัดสัญญาณแบบ MPEG-4 AVC/ H.264 ในแต่ละช่องความถี่สามารถส่งรายการโทรทัศน์แบบ SDTV ที่อัตราบิต 2 Mbps ได้ 10-12 รายการ หรือส่ง HDTV แบบ 720p หรือ 1080i ที่อัตราบิต 8-10 Mbps ได้ 2 รายการ พร้อมกับ SDTV อีก 2-3 รายการนั้น จะต้องกำหนดอัตราบิตในแต่ละช่องความถี่ไม่น้อยกว่า 20-24 Mbps และการรับ-ส่งสัญญาณจะต้องทนทานต่อการสูญเสียอันเนื่องมาจากสภาพการรับสัญญาณที่ไม่อาจควบคุมได้ ไม่ว่าจะอยู่ในสภาพเคลื่อนที่ หรือพกพา หรือพหุวิถี จึงได้กำหนดพารามิเตอร์ ต่าง ๆ ดังนี้

Modulation	64 QAM
Number of carrier	8 K
Code Rate	2 / 3
Location Probability for Planning	95 %
Guard Interval	เลือกค่า Tu/4,Tu/8,Tu/16,Tu/32 ได้

ซึ่งสามารถสรุปความต้องการ ค่า C/N และค่าความเข้มของสัญญาณที่เครื่องรับแบบรับอยู่กับที่ (Fixed Roof-level) ต้องการ ตามตารางที่ 2-4

ค่า C/N อ่างอิงที่เหมาะสม สำหรับแต่ละ RCP คือค่าเฉลี่ยของค่า C/N แต่ละค่า ตามพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในโครงร่างแผน ตามคำแนะนำของ ETSI TR 101 190 รวมทั้งค่าที่สูญเสียอัน

เนื่องจาก อาคารสิ่งก่อสร้าง รวมทั้งสัญญาณรบกวนที่มนุษย์สร้างขึ้น สำหรับ DVB-T ค่าความเข้มของสัญญาณอ้างอิง (Emed)ref ดังปรากฏใน ตารางที่ 2-4

ค่าความเข้มของสัญญาณอ้างอิง (Emed)ref กำหนดที่ความสูง 10 เมตร จากพื้นดิน สำหรับ 50% สถานที่ และ 50% เวลาการวัด เมื่อคิดค่า Height loss ตามที่กำหนดใน ITU-R P.1546

ตารางที่ 2-4 Common DVB-T Planning Configuration

Reference Planning Configuration	RPC 1		RPC 2	
Reception Mode	Fixed Roof level		Portable outdoor	
Modulation	64 QAM	64 QAM	16QAM	64 QAM
Code Rate	2/3	3/4	2/3	2/3
Location Probability for Planning	95%	95%	95%	95%
Max.Net Bit Rate (Mbit/s) from	19.9	22.4	13.3	19.9
To Max.Net Bit Rate (Mbit/s)	24.4	27.14	16.09	24.4
Required C/N (dB)	21		19	
Emed (dBuV/m) at 650 MHz	56		78	

ในการคำนวณเขตบริการจึงใช้ค่าความเข้มของสัญญาณเท่ากับ 56 dBuV/m ที่ความถี่ 650 MHz หรือ ช่อง 43 ส่วนที่ช่องความถี่อื่นๆ ต้องอ้างอิงกับความถี่ 650 MHz ตามคำแนะนำ ของ ITU-R BT 417-5 คือ  $E \text{ (dBuV/m) at } xx \text{ MHz} = 56 + 20 \log (xx/650) \text{ dBuV/m}$

นอกจากค่าความเข้มของสัญญาณจะเป็นตัววัดคุณภาพของการบริการแล้ว การรบกวนจากคลื่นโทรทัศน์ในเขตบริการข้างเคียงหรือเขตบริการเดียวกัน ก็เป็นตัววัดคุณภาพด้วยเหมือนกัน คุณภาพสัญญาณที่ต้องการ ต้องมีคุณสมบัติทั้งสองแบบ คือมีค่าความเข้มของสัญญาณพอเพียงและไม่มีสัญญาณรบกวน จึงต้องนำข้อมูลการรบกวน ตามคำแนะนำของ ITU-R BT 1368-6 รายละเอียดตามตารางที่ 2-5 มาพิจารณาประกอบการทำแผนความถี่

ตารางที่ 2-5 Protection Ratio

Signal		Minimum Protection Ratio Value (dB)		
Wanted	Unwanted	Lower Channel	Co-Channel	Upper Channel
		N-1	N	N+1
PAL-G	PAL-G	-2	40	-2
PAL-G	DVB-T	2	49	-14
DVB-T	PAL-G	-47	6	-39

DVB-T	DVB-T	-30	20	-30
-------	-------	-----	----	-----

ในแผนความถี่โทรทัศน์ปี 2539 นั้นมีการแบ่งกลุ่มความถี่เป็น 7 กลุ่ม (U1-U7) ตามตารางที่แสดงไว้ข้างต้น ดังนั้นเพื่อให้สามารถรองรับการให้บริการถึง 6 ช่องความถี่ในแต่ละพื้นที่ให้บริการหลังการเปลี่ยนผ่านในย่านความถี่ UHF จึงเสนอให้มีการเมื่อปรับแผนความถี่ใหม่ โดยแบ่งกลุ่มความถี่เหลือ 6 กลุ่มคือ

- กลุ่ม U1 เดิมมี 5 ความถี่ คือ ช่อง 28, 31, 35, 39, 43 เพิ่มช่อง 47 และเปลี่ยนเป็นกลุ่ม D1
- กลุ่ม U2 เดิมมี 6 ความถี่ คือ ช่อง 26, 29, 32, 36, 40, 44 คงเดิม เปลี่ยนเป็นกลุ่ม D2
- กลุ่ม U3 เดิมมี 6 ความถี่ คือ ช่อง 27, 30, 33, 37, 41, 45 คงเดิม เปลี่ยนเป็นกลุ่ม D3
- กลุ่ม U4 เดิมมี 6 ความถี่ คือ ช่อง 34, 38, 42, 46, 50, 54 คงเดิม เปลี่ยนเป็นกลุ่ม D4
- ปรับปรุงกลุ่ม U5 และ U6 โดยยกเลิกช่อง 55-60 เพื่อกิจการอื่น
- กลุ่ม U5 เดิมมี 4 ความถี่ คือ ช่อง 47, 51, 55, 58 จัดใหม่กลุ่ม D5 มี 2 ช่อง คือ 48, 52
- กลุ่ม U6 เดิมมี 4 ความถี่ คือ ช่อง 48, 52, 56, 59 จัดใหม่กลุ่ม D6 มี 3 ช่อง คือ 49, 51, 53
- กลุ่ม U7 เดิมมี 4 ความถี่ คือ ช่อง 49, 53, 57, 60 ยกเลิก

การปรับเปลี่ยนแผนความถี่ดังกล่าวสามารถสรุปการจัดสรรกลุ่มความถี่ใหม่ได้ดังแสดงในตารางที่ 2-6

ตารางที่ 2-6 การปรับเปลี่ยนแผนความถี่สำหรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัล

กลุ่มที่	N-3	N	N+2	N+3	N+4	N+7	N+8	N+11	N+12	N+15	N+16	N+19	N+20
D1	-	28	-	31	-	35	-	39	-	43	-	47	-
D2	26	29	-	32	-	36	-	40	-	44	-	-	-
D3	27	30	-	33	-	37	-	41	-	45	-	-	-
D4	-	34	-	-	38	-	42	-	46	-	50	-	54
D5	-	48	-	-	52	-	-	-	-	-	-	-	-
D6	-	49	51	-	53	-	-	-	-	-	-	-	-

กลุ่มความถี่	จำนวนช่องความถี่	ช่องความถี่
D1	6	28, 31, 35, 39, 43, 47
D2	6	26, 29, 32, 36, 40, 44
D3	6	27, 30, 33, 37, 41, 45

D4	6	34, 38, 42, 46, 50, 54
D5	2	48, 52
D6	3	49, 51, 53

สำหรับบริเวณชายแดน ไทย-มาเลเซีย จำเป็นต้องจัดสรรความถี่ตามข้อตกลงของคณะกรรมการร่วมทางเทคนิคไทย-มาเลเซีย เพื่อการประสานงานและจัดสรรความถี่วิทยุตามบริเวณชายแดน ซึ่งประเทศไทยต้องใช้ช่องคู่ในเขตให้บริการ ดังนั้นสามารถสรุปการจัดสรรช่องความถี่ได้ดังตารางที่ 2-7

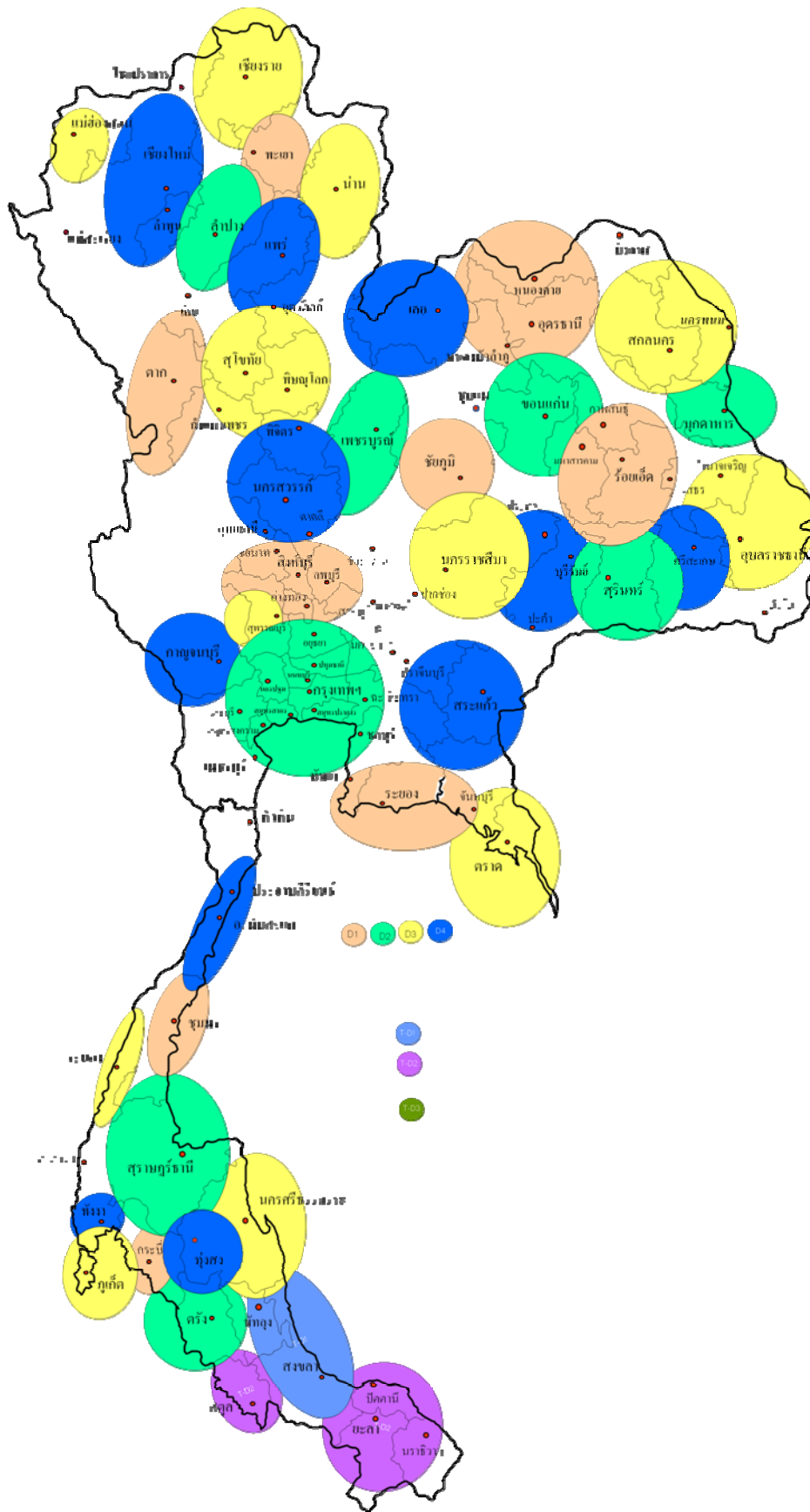
ตารางที่ 2-7 การปรับเปลี่ยนแผนความถี่ในบริเวณชายแดนไทย-มาเลเซีย  
สำหรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัล

กลุ่มที่	N	N+4	N+8	N+12	N+16	N+20
T-D1	26	30	34	38	42	46
T-D2	28	32	36	40	44	48
T-D3	30	34	38	42	46	50

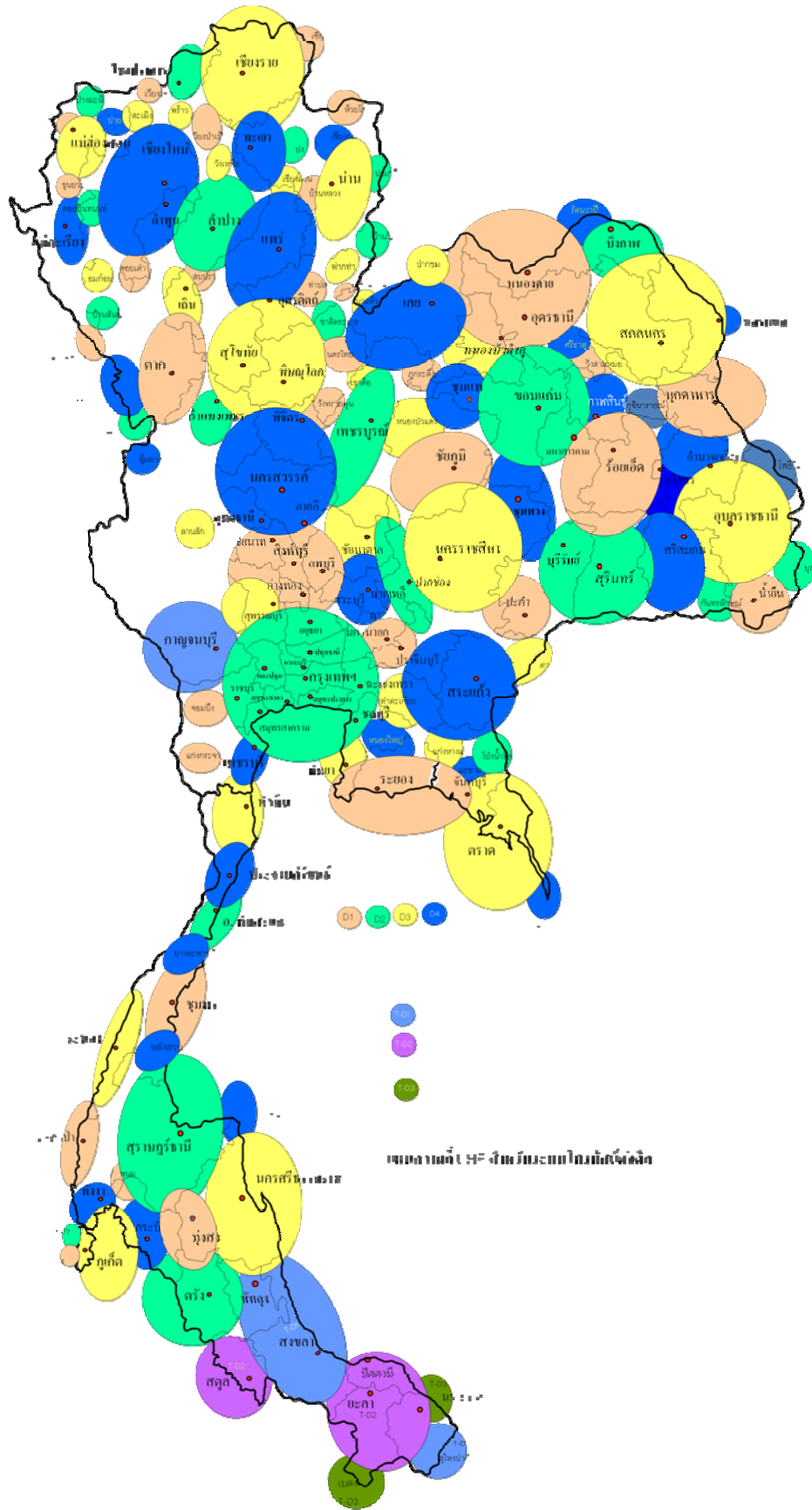
กลุ่มความถี่	จำนวนช่อง ความถี่	ช่องความถี่
T-D1	6	26, 30, 34, 38, 42, 46
T-D2	6	28, 32, 36, 40, 44, 48
T-D3	6	30, 34, 38, 42, 46, 50

- จังหวัด สงขลา กลุ่ม T-D 1 ช่อง 26, 30, 34, 38, 42, 46
- สตูล กลุ่ม T-D 2 ช่อง 28, 32, 36, 40, 44, 48
- ยะลา กลุ่ม T-D 2 ช่อง 28, 32, 36, 40, 44, 48
- อ.เบตง จ.ยะลา กลุ่ม T-D 1 ช่อง 26, 30, 34, 38, 42, 46
- อ.สุไหงปาดี จ.นราธิวาส กลุ่ม T-D 1 ช่อง 26, 30, 34, 38, 42, 46
- อ.ยี่งอ/อ.เมือง จ.นราธิวาส กลุ่ม T-D 3 ช่อง 30, 34, 38, 42, 46, 50
- ส่วนมาเลเซีย ใช้ ช่องคู่ ตั้งแต่ช่อง 27 ถึงช่อง 60

จากหลักการการจัดสรรความถี่ใหม่ดังกล่าวข้างต้น การจัดสรรความถี่สำหรับแต่ละพื้นที่ให้บริการ ในช่วงก่อนการเปลี่ยนผ่าน ระหว่างการเปลี่ยนผ่าน และ หลังการเปลี่ยนผ่านสามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางในภาคผนวก ก



รูปที่ 2-1 แผนที่แสดงการจัดกลุ่มความถี่สำหรับสถานีถ่ายทอดโทรศัพท์ชนิดดิจิทัลหลักในประเทศ



รูปที่ 2-2 แผนที่แสดงการจัดกลุ่มความถี่สำหรับสถานีถ่ายทอดโทรทัศน์ดิจิทัลทั้งหมดในประเทศไทย



## แนวทางการดำเนินการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีแอนะล็อกสู่ดิจิทัล

---

การเปลี่ยนแปลงระบบการแพร่ภาพโทรทัศน์ให้เป็นแบบดิจิทัลเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ ซึ่งหลายประเทศ ได้มีการประกาศแนวทางการเปลี่ยนแปลงที่สนับสนุนให้ตนเองได้ประโยชน์จากตลาดใหม่ที่จะเกิดขึ้น ตลอดจนสร้างโอกาสในการพัฒนาบริการสารสนเทศ เพื่อลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร (digital divide) และพัฒนาบริการเพื่อสังคมอื่นๆ

ประเทศไทยซึ่งจะได้รับประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว และอาจได้รับผลกระทบจากสิ่งนี้เช่นกันหากไม่มีการเตรียมความพร้อมที่ดีก็เป็นการยากที่อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ให้บริการโทรทัศน์ รวมถึงผู้ผลิตรายการจะมีโอกาสเตรียมตัวในการจัดบริการให้มีประสิทธิภาพการลงทุนที่ดี และจัดหาเครื่องมือที่ครบถ้วนรวมถึง ประชาชนทั่วไปซึ่งเป็นผู้รับบริการโทรทัศน์ก็ต้องเตรียมตัวในการเปลี่ยนไปใช้เครื่องโทรทัศน์แบบดิจิทัล หรือติดตั้ง set-top box เพิ่มเติมกับเครื่องโทรทัศน์แบบแอนะล็อกที่ใช้อยู่เดิมถึงแม้ในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา ผู้ผลิตรายการโทรทัศน์ในประเทศไทยได้เริ่มที่จะปรับปรุงระบบผลิตรายการ (production studio) ให้เป็นระบบดิจิทัล รวมถึงผู้ให้บริการเคเบิลทีวี (cable TV) และผู้ให้บริการโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม (satellite TV) ก็ได้เริ่มปรับปรุงระบบการถ่ายทอดสัญญาณของตนเป็นระบบดิจิทัลบ้างแล้ว อย่างไรก็ตาม การแพร่ภาพโทรทัศน์ภาคพื้นดิน (terrestrial TV) ในปัจจุบันยังคงเป็นระบบแอนะล็อกอยู่เนื่องจากการปรับเปลี่ยนไปสู่ระบบดิจิทัลมีความซับซ้อนทั้งในเชิงเทคนิค และเชิงนโยบายมากกว่าการถ่ายทอดสัญญาณในระบบอื่นๆ

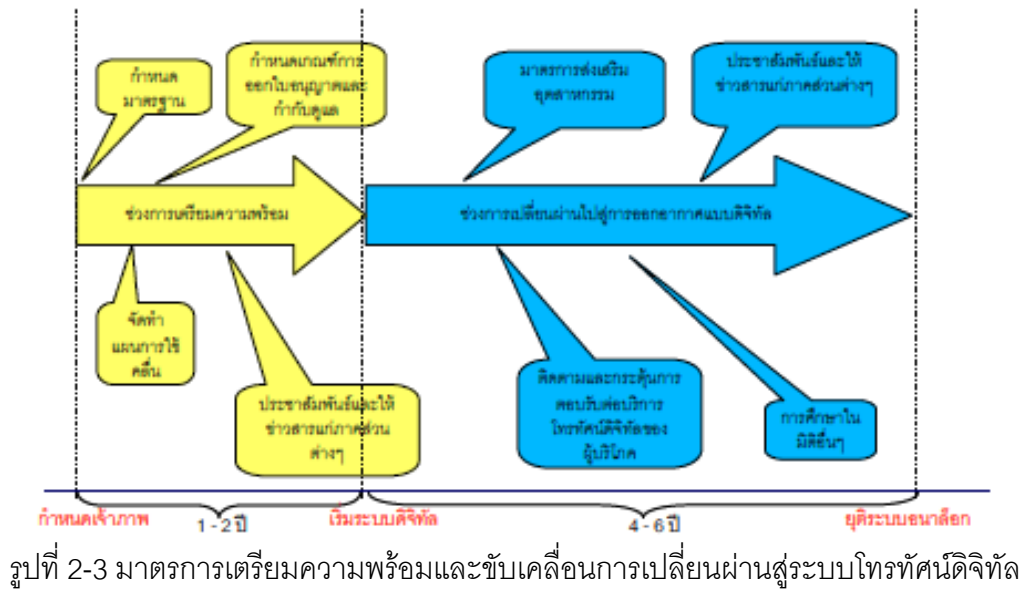
### การกำหนดช่วงเวลาการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัล

การกำหนดช่วงเวลาเริ่มต้นการออกอากาศในระบบดิจิทัล และยุติออกอากาศในระบบแอนะล็อก เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่ง ของนโยบายการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัลที่จะต้องมีการประกาศอย่างเป็นทางการให้เป็นที่รับรู้ทั่วไป เนื่องจากจะเป็นกรอบเวลาสำหรับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วนในการวางแผนและเตรียมตัวจัดหาหรือปรับปรุงอุปกรณ์ ตลอดจนพัฒนารายการให้เหมาะสมกับโทรทัศน์ระบบใหม่ อาทิสถานีโทรทัศน์จะต้องวางแผนการลงทุนและปรับปรุงระบบ พัฒนารายการและวางแผนการประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูลแก่ผู้บริโภค ผู้บริโภคจะต้องเตรียมจัดหาเครื่องรับโทรทัศน์ดิจิทัล หรือ set-top box ที่มีอุปกรณ์สำหรับรับระบบดิจิทัล (digital tuner) สำหรับต่อพ่วงโทรทัศน์แอนะล็อกที่ใช้อยู่เดิม ผู้ผลิตเครื่องโทรทัศน์จะต้องปรับปรุงสายการผลิต ร้านค้าโทรทัศน์จะต้องวางแผนการขาย ตลอดจนการให้ข้อมูลแก่ผู้บริโภค เป็นต้น ตารางที่ 2-8 แสดงการกำหนดช่วงเวลาเริ่มต้นโทรทัศน์ระบบดิจิทัล และยุติโทรทัศน์ระบบแอนะล็อกของต่างประเทศ ซึ่งจะเห็นได้ว่าโดยทั่วไปจะเริ่มออกอากาศในระบบดิจิทัลประมาณ 1-2 ปี หลังจากการประกาศนโยบายและช่วงเวลาการเปลี่ยนผ่านฯ อย่างเป็นทางการแล้ว

ตารางที่ 2-8 การกำหนดช่วงเวลาการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัลของต่างประเทศ

ประเทศ	เวลาที่ประกาศนโยบาย	เวลาที่เริ่มระบบดิจิทัล	เวลายุติระบบแอนะล็อก
อังกฤษ	1996	กันยายน 1998	2010 – 2012
สหรัฐอเมริกา	1996	1999 - SDTV 2005 - HDTV	17 กุมภาพันธ์ 2009
เยอรมัน	2002	2002 – เบอร์ลิน 2004 – เมืองอื่นๆ	2007 – เบอร์ลิน 2010 – เมืองอื่นๆ
ฝรั่งเศส	2000	2005	2010
อิตาลี	2001	2003	2012
ญี่ปุ่น	2000	2003	2011
จีน	2001	2004	2012 - 2015
มาเลเซีย		2006	2015

สหภาพยุโรป (European Union: EU) แนะนำประเทศสมาชิกให้ยุติการออกอากาศโทรทัศน์ระบบแอนะล็อกภายในปี 2012 ซึ่งเหตุผลประการหนึ่งมาจากข้อเสนอแนะของบริษัทผู้ผลิตเครื่องรับส่งโทรทัศน์ที่วางแผนจะยุติการผลิตอุปกรณ์โทรทัศน์ระบบแอนะล็อกในช่วงปีดังกล่าว ในขณะที่สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union: ITU) เสนอแนะให้ประเทศต่างๆ พิจารณากำหนดช่วงเวลายุติโทรทัศน์ระบบแอนะล็อกภายในปี 2015 โดยช่วงเวลาที่ออกอากาศโทรทัศน์ระบบแอนะล็อกและดิจิทัลคู่ขนานกัน (simulcast of analog and digital TV) ควรมีระยะเวลาประมาณ 4 – 8 ปี เนื่องด้วยการออกอากาศสองระบบเป็นการเสียค่าใช้จ่ายที่ซ้ำซ้อน ประกอบกับการยุติระบบแอนะล็อกได้เร็วก็จะสามารถนำคลื่นความถี่ที่เคยใช้ออกอากาศในระบบแอนะล็อกเดิมมาจัดสรรใหม่สำหรับบริการอื่นๆ ต่อไป ทั้งนี้ การกำหนดช่วงเวลาเริ่มต้นออกอากาศในระบบดิจิทัล และยุติระบบแอนะล็อก ควรพิจารณาจากความพร้อมของผู้บริโภคในการจัดหาอุปกรณ์เครื่องรับโทรทัศน์ดิจิทัล ความพร้อมของผู้ประกอบการในการปรับปรุงระบบ ตลอดจนความพร้อมเชิงนโยบายภาครัฐในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านฯ ซึ่งควรมีมาตรการหลักๆ ในช่วงเวลาก่อนที่จะเริ่มออกอากาศในระบบดิจิทัล และยุติระบบแอนะล็อกดังแสดงในรูปที่ 2-3



### เกณฑ์การออกใบอนุญาตผู้ให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบดิจิทัล

เนื่องจากการปรับเปลี่ยนการออกอากาศโทรทัศน์ภาคพื้นดินไปเป็นระบบดิจิทัลจะส่งผลทำให้ห่วงโซ่บริการโทรทัศน์เปลี่ยนแปลงไป ดังแสดงในรูปที่ 2-4 โดยบทบาทของสถานีโทรทัศน์จะถูกทดแทนด้วยผู้เล่นรายใหม่ 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ให้บริการช่องรายการ ผู้ให้บริการรวมส่งสัญญาณ และผู้ให้บริการโครงข่าย การออกใบอนุญาตให้แก่ผู้ประกอบการโทรทัศน์ดิจิทัลจึงควรสอดคล้องกับโครงสร้างอุตสาหกรรมที่จะเปลี่ยนแปลงไป ซึ่ง โดยสากลจะแบ่งใบอนุญาตออกเป็น 3 ประเภทเพื่อรองรับกลุ่มผู้เล่นรายใหม่ที่จะเข้าสู่ตลาด ได้แก่

- ใบอนุญาตผู้ให้บริการช่องรายการ (channel provider หรือ content provider)
- ใบอนุญาตผู้ให้บริการรวมส่งสัญญาณ (multiplex operator)
- ใบอนุญาตผู้ให้บริการโครงข่าย (network provider)

สำหรับในบริบทของประเทศไทย การออกใบอนุญาตสำหรับผู้ให้บริการช่องรายการโทรทัศน์ดิจิทัล อาจสามารถดำเนินการตามเกณฑ์การออกใบอนุญาตที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2551 ซึ่งได้กำหนดประเภทของใบอนุญาตกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ที่ใช้คลื่นความถี่ไว้ 3 ประเภท ได้แก่ 1.ใบอนุญาตประกอบกิจการบริการสาธารณะ 2. ใบอนุญาตประกอบกิจการบริการชุมชน และ 3.ใบอนุญาตประกอบกิจการทางธุรกิจ (ซึ่งแบ่งย่อยเป็นสามระดับ ได้แก่ ทั่วประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับท้องถิ่น) สำหรับเกณฑ์การออกใบอนุญาตผู้ให้บริการรวมส่งสัญญาณ และผู้ให้บริการโครงข่ายนั้น ควรมีการศึกษาในเชิงลึกถึงข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้ให้บริการ ตลอดจนสิทธิหน้าที่และเงื่อนไขของใบอนุญาตซึ่งควรจะสอดคล้องกับเกณฑ์การออกใบอนุญาตกิจการโทรทัศน์ประเภทอื่นๆ (ทั้งที่ใช้คลื่นความถี่และไม่ใช้คลื่นความถี่) ตลอดจนนโยบายการแข่งขัน และนโยบายการพัฒนากิจการโทรทัศน์ในภาพรวม

## การประชาสัมพันธ์และให้ข้อมูลแก่ภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

การปรับเปลี่ยนการออกอากาศโทรทัศน์ภาคพื้นดินจากระบบแอนะล็อกเป็นระบบดิจิทัลจะส่งผลกระทบต่อหลายภาคส่วน ทั้งภาครัฐ เอกชน และประชาชน การประชาสัมพันธ์และให้ข้อมูลเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนสู่ระบบดิจิทัลจึงเป็นเรื่องสำคัญ เนื่องจากการปรับเปลี่ยนดังกล่าวอาจเป็นการสร้างโอกาส หรือการจำกัดโอกาสก็ได้ประเด็นสำคัญที่ภาครัฐควรประชาสัมพันธ์และให้ข้อมูลแก่ภาคส่วนต่างๆ ได้แก่

- ประชาชน: สื่อสารถึงเป้าหมายของรัฐบาล และประโยชน์ต่อประชาชนที่จะได้รับจากการเปลี่ยนไปสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัล ช่วงเวลาที่จะเริ่มออกอากาศระบบดิจิทัลและยุติระบบแอนะล็อก คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดหาอุปกรณ์เครื่องรับโทรทัศน์ดิจิทัลและอุปกรณ์ต่อพ่วงที่จำเป็น ทางเลือกและข้อดีข้อด้อยของบริการโทรทัศน์ดิจิทัลแบบต่างๆ การให้ความช่วยเหลือด้านการเงินในการจัดหาอุปกรณ์ต่อพ่วง (หากมี) เป็นต้น โดยควรจัดให้มีเว็บไซต์กลาง และโทรศัพท์ HotLine สำหรับให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนผ่านฯ
- ผู้ผลิตเครื่องโทรทัศน์: กำหนดให้มีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับรับระบบดิจิทัล (digital tuner) ในเครื่องรับโทรทัศน์ที่จำหน่ายในประเทศภายใน 6 เดือนหลังจากประกาศนโยบายการเปลี่ยนผ่านฯอย่างเป็นทางการ สำหรับโทรทัศน์ที่ไม่มี digital tuner ต้องติดป้ายแจ้งว่ารับโทรทัศน์ระบบดิจิทัลไม่ได้
- สถานีโทรทัศน์ และผู้ผลิตรายการ: เกณฑ์การออกใบอนุญาตให้แก่ผู้ให้บริการ ครอบคลุมในการรับสมัครและเกณฑ์การคัดเลือกผู้ให้บริการประเภทต่างๆ มาตรการสนับสนุนและช่วยเหลือในการปรับปรุงอุปกรณ์ และผลิตรายการในระบบดิจิทัล (หากมี)

โดยการประชาสัมพันธ์ควรจัดให้มีเป็นระยะๆ ผ่านสื่อต่างๆ ที่หลากหลาย ทั้งทางวิทยุ โทรทัศน์ อินเทอร์เน็ต หนังสือพิมพ์ และป้ายประกาศต่างๆ ซึ่งควรเน้นการประชาสัมพันธ์ให้มากในช่วง 3 – 6 เดือนก่อนเริ่มต้นออกอากาศในระบบดิจิทัล และก่อนยุติระบบแอนะล็อก

## การส่งเสริมอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

การสนับสนุนให้เกิดโอกาสกับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องด้วยมาตรการต่างๆ ทั้งมาตรการส่งเสริมการลงทุนและมาตรการอื่น เช่น มาตรฐาน การวิจัยและพัฒนา บุคลากร โดยอุตสาหกรรมในประเทศไทยที่สำคัญที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนผ่านฯ ได้แก่ อุตสาหกรรมโทรทัศน์ อุตสาหกรรมการผลิตเนื้อหาดิจิทัล (digital content) กล่าวคือ การสนับสนุนด้านการขยายโอกาสด้านการลงทุนและการผลิตเพื่อให้เกิดการผลิตโทรทัศน์ประเภทที่มีอุปกรณ์สำหรับรับระบบดิจิทัล เนื่องจากประเทศไทยมีฐานการผลิตโทรทัศน์ในประเทศที่เข้มแข็งอยู่แล้ว นอกจากนี้การสนับสนุนให้มีการผลิตโทรทัศน์ที่มีอุปกรณ์รับระบบดิจิทัลยังช่วยกระตุ้นให้การเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบดิจิทัลเกิดขึ้นได้เร็วขึ้นอีกด้วย

สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อหาดิจิทัลควรได้รับการส่งเสริมในด้านของการพัฒนากำลังคนเพื่อรองรับการขยายตัวของการผลิตเนื้อหาดิจิทัลที่จะเพิ่มขึ้นตามรายการ (program) ที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต อีกทั้งควรสนับสนุนให้มีการผลิตเนื้อหาในลักษณะที่สร้างประโยชน์หรือองค์ความรู้ให้กับชุมชนเพิ่มมากขึ้น

สำหรับอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์ต่อพ่วง set-top box นั้น ปัจจุบันประเทศไทยมีการผลิตอุปกรณ์ต่อพ่วงดังกล่าวอยู่แล้วเพื่อส่งออกขายยังต่างประเทศที่มีการใช้งานโทรทัศน์ระบบดิจิทัล ซึ่งแสดงให้เห็นว่าภาคอุตสาหกรรมผู้ผลิตอุปกรณ์ในประเทศไทยมีศักยภาพและความพร้อมในการที่จะรองรับการเปลี่ยนผ่านโทรทัศน์ระบบดิจิทัลที่จะมีขึ้นในอนาคต ซึ่งการเปลี่ยนผ่านดังกล่าวจะเป็นการเพิ่มโอกาสให้แก่ภาคอุตสาหกรรมผู้ผลิตอุปกรณ์ในประเทศ เนื่องจากความต้องการของตลาดภายในประเทศที่จะเกิดขึ้น อย่างไรก็ตามภาครัฐควรเข้ามามีบทบาทต่อการส่งเสริมอุตสาหกรรมในประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดมาตรฐานของอุปกรณ์ set-top box เพื่อให้ประชาชนได้มีโอกาสใช้สินค้าที่มีคุณภาพ รวมไปถึงการส่งเสริม/สนับสนุนภาคอุตสาหกรรมในด้านต่างๆ ทั้งในด้านการผลิตอุปกรณ์ การพัฒนาและการวิจัยต่อยอดทางเทคโนโลยี และการเสริมสร้างตราสินค้า (brand) ที่เป็นของคนไทย ซึ่งการสนับสนุนดังกล่าวจะส่งเสริมให้ภาคอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยมีความเข้มแข็งอย่างยั่งยืนยิ่งขึ้น

#### **การติดตามและกระตุ้นการตอบรับต่อบริการโทรทัศน์ดิจิทัลของผู้บริโภค**

การตอบรับต่อบริการโทรทัศน์ดิจิทัลของผู้บริโภคเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งต่อความสำเร็จของการปรับเปลี่ยนระบบโทรทัศน์ภาคพื้นดินจากระบบแอนะล็อกเป็นระบบดิจิทัลให้เป็นไปตามกรอบระยะเวลาที่วางแผนไว้ ดังนั้นจึงควรมีการติดตามสถานการณ์การให้บริการโทรทัศน์ระบบดิจิทัลในครัวเรือนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมในการยุติโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบแอนะล็อก ตลอดจนจัดทำมาตรการให้ความช่วยเหลือสำหรับครัวเรือนที่มีรายได้น้อยที่ไม่สามารถจัดหาอุปกรณ์เครื่องรับโทรทัศน์ดิจิทัลหรืออุปกรณ์ set-top box ได้ด้วยตนเองก่อนที่จะยุติโทรทัศน์ระบบแอนะล็อกตามความเหมาะสมต่อไป โดยภาครัฐควรจัดให้มีหน่วยงานรับผิดชอบในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลในครัวเรือน โดยกำหนดให้มีการลงทะเบียนเครื่องรับโทรทัศน์ระบบดิจิทัลและสำรวจการให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลในครัวเรือนเป็นระยะ (อย่างน้อยทุกๆ 2 ปี)

ทั้งนี้ภาครัฐอาจพิจารณาจัดให้มีมาตรการกระตุ้นการตอบรับต่อบริการโทรทัศน์ดิจิทัลของผู้บริโภค โดยการส่งเสริมการพัฒนารายการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลที่มีคุณภาพ ทั้งในด้านความหลากหลายของเนื้อหารายการและคุณภาพของภาพและเสียงที่มีความคมชัดสูง (HDTV) รวมถึงการพัฒนาบริการเสริมใหม่ๆ เช่น รายการโทรทัศน์แบบผู้ชมมีส่วนร่วมด้วยได้ (interactive TV) ตลอดจนมาตรการให้ความช่วยเหลือด้านการเงินในการจัดหาอุปกรณ์เครื่องรับโทรทัศน์ดิจิทัลหรืออุปกรณ์ set-top box สำหรับผู้มีรายได้น้อย

#### **การศึกษาผลกระทบในมิติต่างๆ**

การปรับเปลี่ยนสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัลจะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมของประเทศ จึงควรจัดให้มีการศึกษาในเชิงลึกถึงผลกระทบของการเปลี่ยนผ่านฯ ในมิติต่างๆ เช่น โครงสร้างอุตสาหกรรมและการแข่งขันในธุรกิจไฮเทค (audio visual) การเกิดขึ้นของธุรกิจใหม่ และการปรับตัวของธุรกิจเดิม ผลกระทบต่อการจ้างงาน แนวทางการกำกับดูแลสื่อดิจิทัลสมัยใหม่ ผลกระทบต่อการใช้จ่ายงานและสิ่งแวดล้อม ผลกระทบต่อวัฒนธรรมและอัตลักษณ์ของชาติ ตลอดจนแนวทางการส่งเสริมอุตสาหกรรม การพัฒนารายการและสื่อสร้างสรรค์ต่างๆ (content and creative industry) เป็นต้น

### หน่วยงานเจ้าภาพในการกำหนดนโยบายการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัล

จากการศึกษาประสบการณ์เปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัลในต่างประเทศ เป็นที่น่าสังเกตว่า หน่วยงานที่ริเริ่มผลักดันให้มีการจัดทำนโยบายการเปลี่ยนผ่านการออกอากาศโทรทัศน์ภาคพื้นดินจากระบบแอนะล็อกเป็นระบบดิจิทัลจะค่อนข้างแตกต่างกันในแต่ละประเทศ เช่น ประเทศอังกฤษ ริเริ่มโดยหน่วยงานภาครัฐหลายหน่วยงาน ได้แก่ Ofcom, Department of Culture, Media and Sport และ Department of Business Enterprise and Regulatory Reform ได้ร่วมมือกันภายใต้โครงการโทรทัศน์ดิจิทัล (Digital Television Project) จัดทำแผนปฏิบัติการโทรทัศน์ดิจิทัล (Digital Television Action Plan) ประเทศเยอรมัน ริเริ่มโดยกระทรวงเศรษฐกิจและเทคโนโลยี (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie) ซึ่งได้จัดทำข้อกำหนดการเริ่มต้นให้บริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัล หรือที่รู้จักกันในชื่อ “The Launch Scenarios 2000” ประเทศญี่ปุ่น ริเริ่มโดย Ministry of Internal Affairs and Communications: MIC ประเทศนิวซีแลนด์ริเริ่มโดย Ministry for Culture and Heritage ส่วนสหรัฐอเมริกา ริเริ่มโดย Federal Communications Commission (FCC)

สำหรับบริบทของประเทศไทยนั้น หน่วยงานเจ้าภาพในการกำหนดนโยบายการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัล อาจเป็นเจ้าภาพร่วมระหว่างกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และองค์กรกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม ที่จะตั้งขึ้นใหม่ตามพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เนื่องจากนโยบายการเปลี่ยนผ่านฯ มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนากิจการและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศในภาพรวมซึ่ง กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารดูแลอยู่ และเกี่ยวข้องกับการกำกับดูแลกิจการกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม ซึ่งเป็นอำนาจหน้าที่ขององค์กรกำกับดูแลที่จะตั้งขึ้นใหม่ตามพรบ. องค์กรจัดสรรคลื่นความถี่ฯ โดยในระหว่างที่รอการจัดตั้งองค์กรกำกับดูแลดังกล่าว กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอาจร่วมมือกับสำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ดำเนินการเตรียมการศึกษาและเก็บข้อมูลเพื่อกำหนดนโยบายการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัลไปพลางก่อน โดยอาจร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมประชาสัมพันธ์ สำนักงานรัฐมนตรี กระทรวงวัฒนธรรม กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์

สมาคมต่างๆ ของภาคเอกชน เช่น สมาคมอุตสาหกรรมบันเทิง, สมาคมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์, สมาคมเคเบิลทีวี และภาคประชาชน เช่น คณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค เป็นต้น

### แนวทางขั้นตอนดำเนินการเปลี่ยนถ่ายไปสู่เทคโนโลยีโทรทัศน์ดิจิทัล

- เมื่อรัฐบาลได้จัดตั้งหน่วยงานองค์กรกำกับดูแลที่จะเกิดขึ้นใหม่ตามพรบ.จัดสรรความถี่ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาเป็นเจ้าภาพในการกำหนดนโยบายการเปลี่ยนถ่ายไปสู่ระบบดิจิทัล
- หน่วยงานเจ้าภาพในการเปลี่ยนผ่านฯจะต้องกำหนดกฎเกณฑ์การออกใบอนุญาตและกำกับดูแลให้ผู้บริการที่ดำเนินการในส่วนต่างๆให้ชัดเจน ซึ่งดำเนินการตามเกณฑ์การออกใบอนุญาตที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2551 ร่วมกับการจัดแบ่งแบบสากลตามที่ตั้งประเทศที่ออกอากาศระบบดิจิทัลกำหนดแบ่งเป็นกลุ่มไว้ 3 ประเภท
- กำหนดกลุ่มความถี่ใช้งานในแต่ละพื้นที่เขตบริการซึ่งเป็นความถี่ในย่าน UHF พร้อมประกาศมาตรฐานการออกอากาศในระบบดิจิทัล
- หลังจากประกาศนโยบายแล้วจะต้องบังคับให้เครื่องรับที่เข้ามาหลังจากวันที่ประกาศต้องมีจูนเนอร์ระบบดิจิทัลประกอบมาภายในเครื่องรับเรียบร้อยแล้ว
- การออกอากาศในช่วงแรกสถานีหลักควรจะใช้เครื่องข่ายของทีวีไทยเป็นหลักเพราะสถานีเครื่องข่ายทีวีไทยออกอากาศในย่านความถี่ UHF เนื่องจากสถานีทีวีไทยมีโครงข่ายหลักอยู่แล้วและได้ออกแบบระบบสายส่งสัญญาณและสายอากาศให้สามารถรองรับได้อีก 4 ความถี่ในการออกอากาศระบบแอนะล็อก
- ในช่วงแรกสถานีหลักให้ส่งออกอากาศ 4 MUX ด้วยความถี่ในกลุ่มที่เหลือควบคู่ไปกับการออกอากาศระบบแอนะล็อกเดิมไปช่วงเวลาหนึ่งหลังจากนั้นเอาความถี่ UHF เดิมที่ออกอากาศในระบบ แอนะล็อกมาจัดสรรใช้งานในระบบดิจิทัลอีก 2 MUX รวมเป็นการส่งออกอากาศในระบบดิจิทัลจำนวน 6 MUX

## ประโยชน์และผลกระทบจากการเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีแอนะล็อกสู่ดิจิทัล

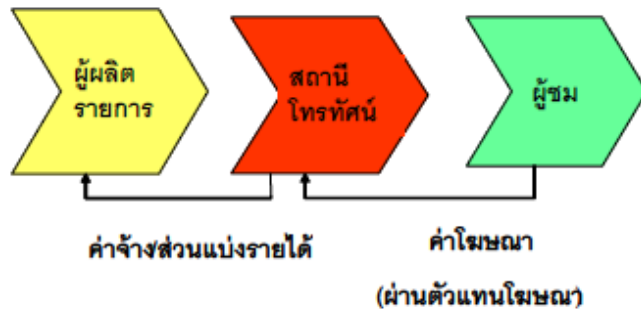
การปรับเปลี่ยนการแพร่ภาพโทรทัศน์ภาคพื้นดินจากระบบแอนะล็อกเป็นระบบดิจิทัล จะทำให้เกิดประโยชน์และส่งผลกระทบทางตรงต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกลุ่มหลักๆ สรุปได้ดังนี้

**ผู้บริโภค/ประชาชนทั่วไป :** โอกาสในการรับชมรายการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลที่จะมีความคมชัดมากขึ้น กว่าระบบแอนะล็อก และจำนวนช่องที่มีรายการที่หลากหลายมากขึ้น ซึ่ง อาจมีการจัดช่องรายการสำหรับผู้ชมเฉพาะกลุ่มมากขึ้น ด้วย เช่น ช่องรายการสำหรับเด็ก ช่องรายการการเกษตร ช่องรายการเพื่อการศึกษา ช่องรายการกีฬา ช่องรายการข่าว และช่องรายการท้องถิ่น เป็นต้น รวมถึงโอกาสในการรับบริการเสริมใหม่ๆ เช่นโทรทัศน์แบบผู้ชมมีส่วนร่วมด้วยได้ (interactive TV) และโทรทัศน์มือถือ (mobile TV) เป็นต้น ทั้งนี้ จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการเปลี่ยนไปใช้เครื่องโทรทัศน์แบบดิจิทัล หรือติดตั้ง set-top box เพิ่มเติมกับเครื่องโทรทัศน์แบบแอนะล็อกที่ใช้อยู่เดิม ซึ่ง ปัจจุบัน set-top box แบบพื้นฐานมีราคาประมาณ 1,000 – 2,000 บาท และมีแนวโน้มที่ราคาจะลดลงเรื่อยๆ

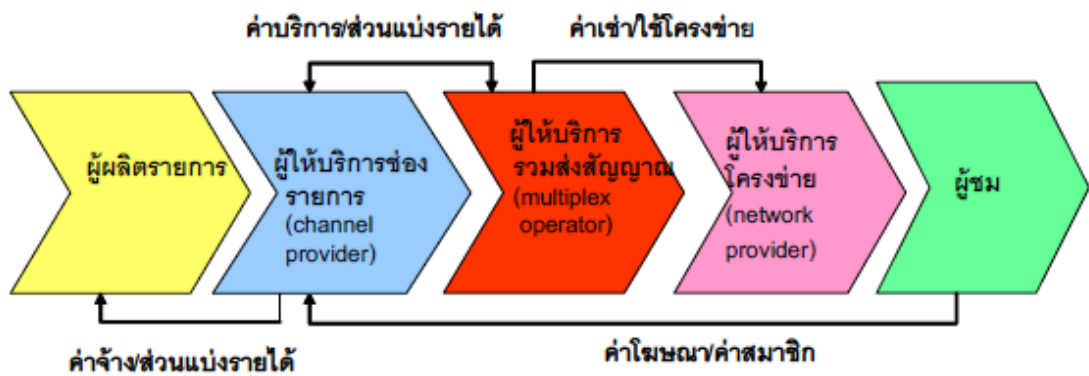
**สถานีโทรทัศน์/อุตสาหกรรมโทรทัศน์ในภาพรวม :** สามารถขยายจำนวนช่องรายการเพื่อเพิ่มความหลากหลายและตรงความต้องการของผู้ชมกลุ่มต่างๆ มากขึ้น ตลอดจนขยายบริการรูปแบบใหม่ เช่น pay-per-view, interactive TV และ mobile TV ได้ อย่างไรก็ตาม สถานีโทรทัศน์จะต้องปรับเปลี่ยนระบบการผลิตรายการ ตลอดจนระบบการแพร่ภาพให้เป็นระบบดิจิทัลใหม่ทั้ง ระบบ ซึ่ง จะมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง นอกจากนี้ ยังมีค่าใช้จ่ายที่ซ้ำซ้อนซึ่ง สถานีโทรทัศน์จะต้องออกอากาศรายการในระบบแอนะล็อกคู่ขนานไปกับระบบดิจิทัล จนกว่าจะยุติระบบแอนะล็อกโดยสิ้นเชิง ซึ่ง จากประสบการณ์ของต่างประเทศ ช่วงเวลาของการเปลี่ยนผ่านนี้อาจนานถึง 8 – 10 ปี

ทั้งนี้ การปรับเปลี่ยนการแพร่ภาพโทรทัศน์ภาคพื้นดินเป็นระบบดิจิทัลยังสร้างโอกาสในการปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมโทรทัศน์ด้วยเช่นกัน ดังแสดงในรูปที่ 2-4 ซึ่งเปรียบเทียบห่วงโซ่มูลค่า (value chain) ของบริการโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบแอนะล็อกและระบบดิจิทัล จะเห็นได้ว่าเมื่อเปลี่ยนเป็นระบบดิจิทัล ผู้ทำหน้าที่สถานีโทรทัศน์ในระบบแอนะล็อกแบบเดิม จะถูกทดแทนด้วยผู้เล่นรายใหม่ 3 กลุ่ม กล่าวคือ ผู้ให้บริการช่องรายการ(channel provider) ซึ่ง ทำหน้าที่รวบรวมรายการจากผู้ผลิตรายการรายต่างๆ ส่งต่อให้แก่ผู้ให้บริการรวมส่งสัญญาณ (multiplex operator) ซึ่ง จะนำรายการจากผู้ให้บริการช่องรายการรายต่างๆ มารวบรวมแลปรับปรุงสัญญาณให้เหมาะสมเพื่อส่งต่อให้แก่ผู้ให้บริการโครงข่าย (network provider) สำหรับออกอากาศไปยังผู้ชมรายการต่อไป ผลจากการปรับเปลี่ยนห่วงโซ่มูลค่าดังกล่าวข้างต้นมีผลต่อรูปแบบของการให้บริการโทรทัศน์และการแข่งขันในอุตสาหกรรม ตลอดจนกรอบการกำกับดูแลและเกณฑ์การออกใบอนุญาตสำหรับผู้ให้บริการโทรทัศน์ดิจิทัลในอนาคต





ห่วงโซ่แห่งมูลค่าของบริการโทรทัศน์ระบบอนาล็อก



ห่วงโซ่แห่งมูลค่าของบริการโทรทัศน์ระบบดิจิทัล

รูปที่ 2-4 เปรียบเทียบห่วงโซ่แห่งมูลค่า (value chain) ของบริการโทรทัศน์ภาคพื้นดิน ระบบแอนะล็อกและระบบดิจิทัล

**ภาครัฐ :** การปรับเปลี่ยนการออกอากาศโทรทัศน์ภาคพื้นดินเป็นระบบดิจิทัลจะเพิ่มประสิทธิภาพการใช้คลื่นความถี่ และโอกาสในการเพิ่มจำนวนช่องรายการให้มีความหลากหลายมากขึ้น นอกจากนี้ ยังเป็นการสร้างโอกาสในการพัฒนาธุรกิจใหม่ที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมการผลิตรายการ เนื่องจากจะมีจำนวนช่องรายการที่เกิดขึ้นใหม่อีกจำนวนมาก และเป็นโอกาสในการส่งเสริมการแข่งขันในอุตสาหกรรมโทรทัศน์ และปฏิรูปสื่อโทรทัศน์ ตลอดจนโอกาสในการเพิ่มช่องทางการให้ข้อมูลข่าวสาร ภาครัฐแก่ประชาชน และพัฒนารายการโทรทัศน์เพื่อการบริการสังคม เช่น การพยากรณ์อากาศ การเตือนภัย การศึกษา และความปลอดภัยสาธารณะ (public safety) เป็นต้น โดยเมื่อเปลี่ยนเป็นระบบดิจิทัลได้เสร็จสมบูรณ์ และยุติการออกอากาศโทรทัศน์ระบบแอนะล็อกแล้ว สามารถนำคลื่นความถี่ที่เคยใช้ออกอากาศในระบบแอนะล็อกมาจัดสรรใหม่สำหรับบริการสื่อสารไร้สายสมัยใหม่ต่อไป

การปรับเปลี่ยนการออกอากาศโทรทัศน์ภาคพื้นดินเป็นระบบดิจิทัลเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน เนื่องจากมีส่วนเกี่ยวข้องกับหลายภาคส่วน ทั้ง ภาครัฐ เอกชน และประชาชนทั่วไป จึงต้องมีนโยบายระดับชาติเพื่อเป็นแนวทางในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านฯ ให้เกิดขึ้น อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นไปอย่างบูรณาการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประเทศ