



# Technical Overview on Parameters, Network Design, and Digital TV Coverage in Thailand



## สุภัทรลีathi์ สวนสุข Supatrasit Suansook

สำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยีกระจายเสียงและโทรทัศน์ (ทส.)  
Broadcasting Technology and Engineering Bureau



facebook : Broadcast.Engineering.NBTC



## Topics



1. Policy on Digital TV Technology
2. Digital TV Network and Coverage in Thailand
3. Digital TV Parameters
4. DVB-T2 and Mobile TV
5. Conclusions
6. Q&A



# Policy on Digital TV Technology



## Second Generation of Digital Video Broadcasting



**DVB-S2<sup>®</sup>**

At least 30% more capacity

3 dB more robust

Millions of receivers deployed

**DVB-T2<sup>®</sup>**

At least 50% more capacity

6 dB more robust

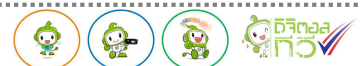
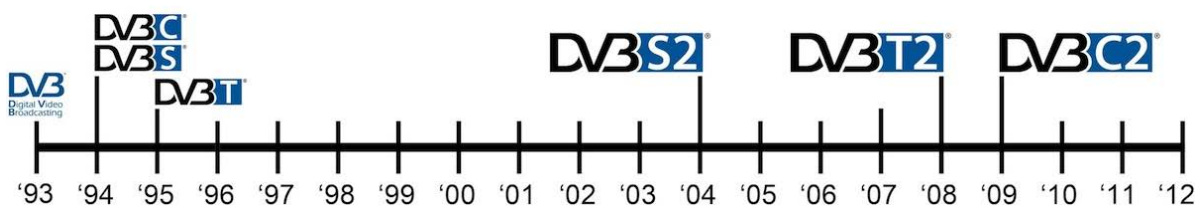
Millions of receivers deployed

**DVB-C2<sup>®</sup>**

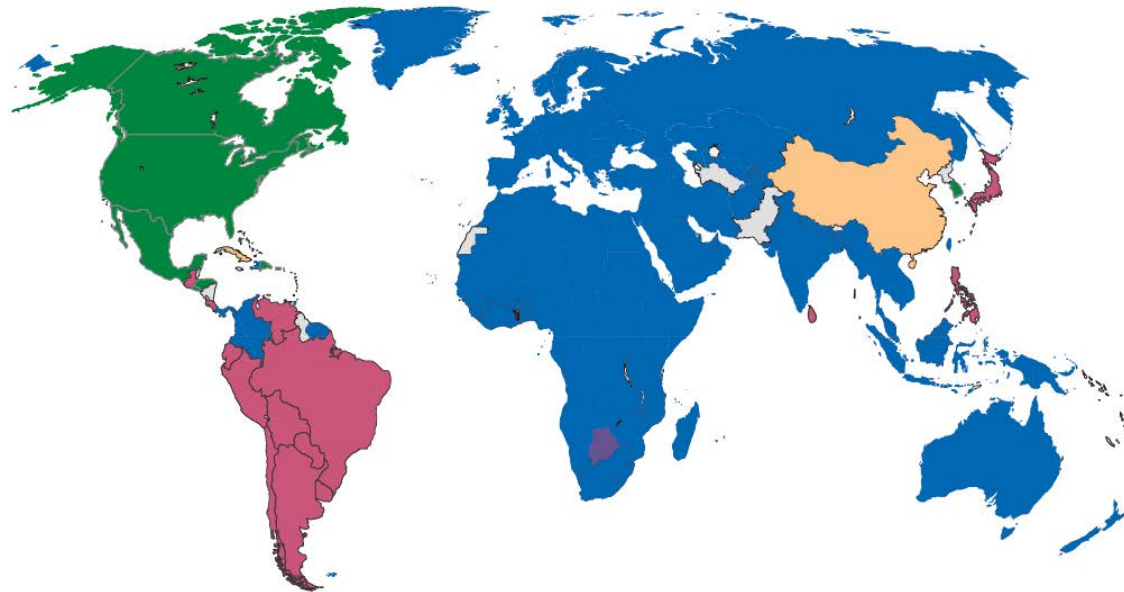
At least 50% more capacity

6 dB more robust


Receivers now available



# Worldwide Digital Terrestrial Television Systems



ATSC 

ISDB-T 

DTMB 

**DVB-T DVB-T2** 

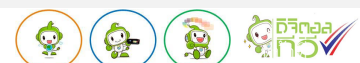
Digital Terrestrial Television Systems. Blue indicates countries that have adopted or deployed DVB-T and DVB-T2. July 2016  
Copyright 2013 DVB Project. DVB and the DVB logo marks are registered trademarks of the DVB Project.



# Transition from Analogue to Digital Television







- ▶ **2012**
  - ▶ NBTC adopted DVB-T2 as a national standard for digital tv transmission
  - ▶ NBTC published National Plan for the Transition from Analogue to Digital Television
  - ▶ NBTC also published
    - ▶ Technical Specification for Digital TV Transmission
    - ▶ Technical Specification for Digital TV Receiver
    - ▶ Radio Frequency Plan for Digital TV
- ▶ **2013**
  - ▶ NBTC and broadcasters conducted the trial transmission of Digital TV
  - ▶ NBTC published the rules and regulations on Digital TV network and service licensing
  - ▶ NBTC granted 5 Digital TV network license
  - ▶ Auction for the license of Commercial TV Program took place in December
- ▶ **2014**
  - ▶ NBTC granted 24 licenses of Commercial TV Program (winners from auction)
  - ▶ Official Digital Terrestrial Television Broadcasting
  - ▶ Develop and review the rules and regulations
  - ▶ Develop the technical guidelines for Digital TV transmission
- ▶ **2015**
  - ▶ Conduct the frequency re-planning for Digital TV (main stations and additional stations)
  - ▶ Launch the subsidy campaign : Cash Coupon for Digital TV receiver (690 Baht)
  - ▶ Begin the Analogue Switch-Off : two stations of ThaiPBS at Samui and Chai Prakan
- ▶ **2016**
  - ▶ Review a radio frequency plan to achieve the coverage of 95% Households by June 2017
  - ▶ The implementation plan comprises 168 DTT sites (39 main sites and 129 additional sites)



# NBTC's Technical Framework on Digital Television



Items	Specification/Requirement
Transmission System	DVB-T2 
Formats (Resolution)	SD and HD HD – High Definition (1080i or 720p) SD – Standard Definition (576i) 
Video compression	MPEG-4 AVC/H.264 
Audio compression	MPEG-4 HE AACv2 (5.1 Channel audio is optional) 
Middleware	- (broadcasters may seek a consensus among themselves and propose to NBTC for approval. The middleware has to be open standard)
Conditional Access	- (free-to-air television)



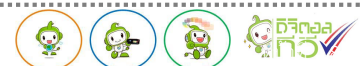
## Key Technologies and Spectrum Efficiency



- ▶ **Digital TV Transmission and Parameters**
  - ▶ DVB-T2
  - ▶ 16k ext. + GI19/128 + 64-QAM + CR3/5
  - ▶ Approx. 22 Mbps
- ▶ **Video and Audio Compression**
  - ▶ MPEG-4
  - ▶ Using Statistical Multiplexing Technique



- Efficient Use of Spectrum
- Robust Signal
- Sufficient Capacity for Digital TV Programs (Video, Audio, and Data)
- Good Quality of Video and Audio



# Digital TV Network and Coverage in Thailand



## Current Digital TV Networks



### 4 Network Operators operating 5 Digital TV Networks



Public Relation Department (PRD)  
1 network license (Multiplex#1)



Royal Thai Army Radio and Television  
2 network licenses (Multiplex#2 and #5)



MCOT  
1 network license (Multiplex#3)

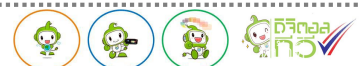


Thai PBS  
1 network license (Multiplex#4)

# DVB T2

FFT size	16k extended
Guard Interval	19/128
Modulation	64-QAM
Code rate	3/5
<b>Bit Rate</b>	<b>21.93 Mbps</b>

**1 Network = 1 Multiplex = Using 1 Radio Frequency per area**



# Current Status of Multiplexes and TV Programs



**MUX 1**  
(Public Relation Dept.)

SD	SD	SD
SD	SD	SD
HD		
b HD 2		

**MUX 2**  
(Royal Thai Army)

TNN 16	23	true4U 24
7 HD 35		
one HD 31		
nhu HD 1		

**MUX 3**  
(MCOT)

SD	SD	Insirusgam 10
MCOT Family 14	SPRING NEWS 19	VOICE TV 21
ไทยรัฐ TV 32		
MCOT HD 30		

**MUX 4**  
(Thai PBS)

SD	SD	SD
3 FAMILY 13	8 27	3 SD 28
3 HD 33		
Thai PBS 3		

**MUX 5**  
(Royal Thai Army)

new tv 18	BRIGHT 20	Nation 22
G-MM 25	NOW 26	MO NO 29
AMARIN TV 34		
PPTV HD 36		

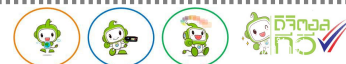
**Current: 26 TV Program being broadcasted in DTT Platform (by 5 MUXs) as of March 2016**

- 22 Commercial Programs \*
- 4 Public Programs

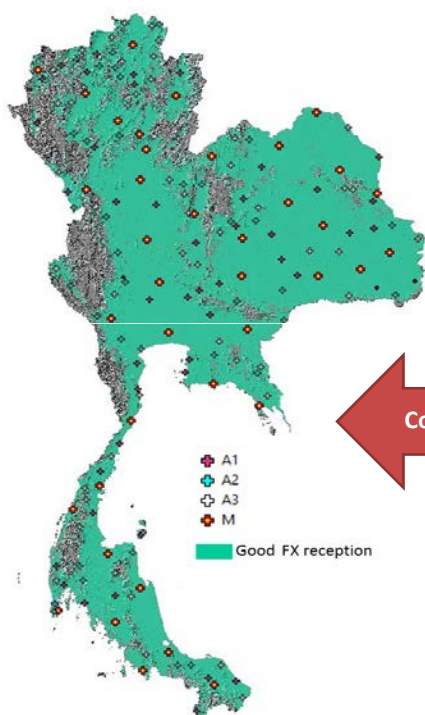
**Target: 48 TV Program (6 MUXs)**

- 24 Commercial Programs
- 12 Public Programs
- 12 Community Programs

\* 2 Commercial Program Licenses were withdrawn.



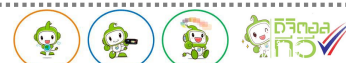
# Overview of Radio Frequency Plan for DTTB



Frequency Range : UHF 510 – 790 MHz  
 Bandwidth : 8 MHz  
 Frequency Channel : Channel 26-60  
 Service Area : 39 service areas  
 5 MUXs (5 frequency channels) per Service Area  
 6th MUX will be available after Analog Switched-Off  
 6th MUX is reserved for community services  
 Infrastructure sharing between all MUXs

Coverage Area after the deployment of 39 Main sites and 129 Additional sites

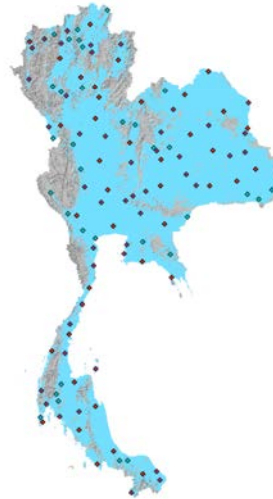
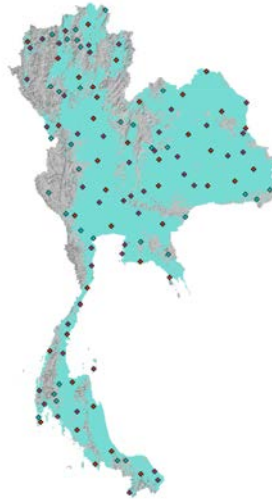
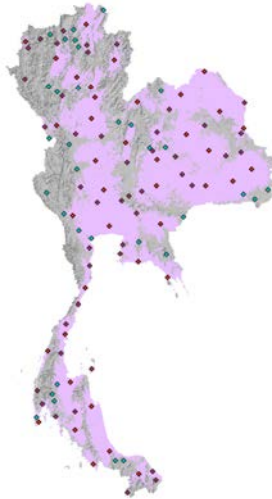
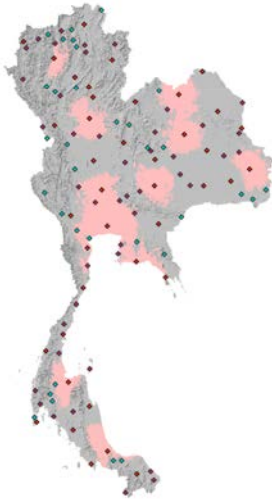
Types of Station	Total Number of Stations	% of Household Coverage
M+A1	84	90.4
M+A1+A2	118	92.0
M+A1+A2+A3	168	95.1



# Digital TV Network Deployment Schedule



Phase 1 (Apr'13 – Jun'14)	Phase 2 (Jun'14 – Jun'15)	Phase 3 (Jun'15 – Jun'16)	Phase 4 (Jun'16 – Jun'17)
11 main sites 1 additional sites	28 main sites 7 additional sites	0 main sites 37 additional sites	0 main sites 84 additional sites
50% Households	80% Households	90% Households	95% Households



## Network Deployment Schedule (by sites)

กำหนดการขยายโครงข่ายโทรทัศน์ภาคพื้นดินในระบบดิจิทัลของประเทศไทย		ข้อมูล ณ วันที่ 5 ก.ย. 59
<b>ปีที่ 1</b> (พ.ย.54 - ธ.ย.57)	สถานีที่ติดตั้ง   เป้าหมายครอบคลุม 11 สถานีหลัก 50% ของจำนวนครัวเรือน 1 สถานีเสริม	1 เม.ย. 57 กรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ สงขลา 1 พ.ค. 57 อุบลราชธานี สุราษฎร์ธานี ระยอง 1 มิ.ย. 57 สิงห์บุรี อุทัยธานี ขอนแก่น (อุดรธานี) จันทบุรี
<b>ปีที่ 2</b> (ธ.ย.57 - ธ.ย.58)	สถานีที่ติดตั้ง   เป้าหมายครอบคลุม 28 สถานีหลัก 80% ของจำนวนครัวเรือน 7 สถานีเสริม	1 ส.ค. 57 ร้อยเอ็ด เชียงราย สระแก้ว นครสวรรค์ 1 ส.ค. 57 นครศรีธรรมราช ภูเก็ต ตรัง สุรินทร์ 1 ธ.ค. 57 สกลนคร ลำปาง น่าน เพชรบูรณ์ ประจวบคีรีขันธ์ 1 ก.พ. 58 กาญจนบุรี ชุมพร ตรัง มุกดาหาร ตาก 1 เม.ย. 58 แม่ฮ่องสอน หนองบัวลำภู ชัยภูมิ แพร่ 1 มิ.ย. 58 สตูล อุตรดิตถ์ ปังภาพ ศรีสะเกษ อยุธยา 15 มิ.ย. 58 ชุมพร พะเยา เชียงใหม่ ชุมพร พะเยา (เมือง) ทุ่งสง (เขาคาว) วังคัน (ด่านช้าง 2)
<b>ปีที่ 3</b> (ธ.ย.58 - ธ.ย.59)	สถานีที่ติดตั้ง   เป้าหมายครอบคลุม 0 สถานีหลัก 90% ของจำนวนครัวเรือน 37 สถานีเสริม	1 ก.ค. 58 เขาค้อ หนองคาย หนองบัวลำภู หนองบัวลำภู สุโขทัย 1 ก.พ. 59 ปราจีนบุรี (ค่ายทรมนโมอี) ปาย สระบุรี (ศูนย์การทหารม้า) สุโขทัย เขาดงกลัก สะพานป่าแดง พัทลุง ภูเก็ต กุฉินารายณ์ (มุกดาหาร) ม่วงเหล็ก แม่สะเรียง หนองบัวแดง 1 มิ.ย. 59 กระบี่ กำแพงเพชร เชียงกลาง (ตอหินแก้ว)/ปัว ห่านจะ เขียงคาว (เขาค้อ/หินเม่น) นครพนม นครราชสีมา พล พิษณุ พระยา (บ้านโนนศิลา) พังงา เพชรบุรี ภูเก็ต กำแพงเพชร แม่สอด แม่ฮ่องสอน (หัวแม่ปาง) ยโสธร วิเชียรบุรี สุพรรณบุรี หนองบัวลำภู หลังสน อ่างทองเจริญ
<b>ปีที่ 4</b> (ธ.ย.59 - ธ.ย.60)	สถานีที่ติดตั้ง   เป้าหมายครอบคลุม 0 สถานีหลัก 95% ของจำนวนครัวเรือน 84 สถานีเสริม	1 ก.พ. 60 จอมบึง สมุทรสงคราม ไทรโยค (เขาป่าห่ม) กับหลักเขตน์ หัว คลองเตย เวียงแหง เขียงทอง หนองบัวลำภู สิริวิบูลย์ ลาพระชา น้ำโสม เวียงป่าเป้า แม่สวาย (คลองปลอปก่อ) ทองมณี ทลิ่งสัก ถลาง ปายพระยา เทพ นาทวี โคกเจริญ 1 มิ.ย. 60 ป่องทอง ไร่บัวร้อน หนองบัวแดง ๒ บึงพิศ น่าน แก่งศรี (ภูผาแดง) วังเหนือ วัชชีวัน คลองจาม นครไทย (เขาค้อหินลาด) พนทระ ลานสัก 15 มิ.ย. 60 ท่าตะเียบ สิงห์บุรี หนองเป็ด ด่านช้าง ชัยบาดาล จันทบุรี แก่งคอกเมว ปากน้ำปาน เขาหลักโต วันป่าเขียว เขาสลักดี วันป่าเขียว ภูค้ำชูมพล เทพสถิต นางรอง ปทุมราชวงศา โห้ไทร ดงหลวง เขาวง หนองหิน เขียงกลอง บ้านหมื่น แม่เงิน สะเมิง แม่เอย จาว แม่พิทกลาง เวียงแก่น กุซาง ปง เขียงวัน น้ำปาด ท่าสองยาง เขาค้อ ชนแดน ศรี กระบุรี เวียงสะระ เกาะพะลั่น ป่าดง หมู่มะพร้าว เขาคดคีว เขาตุ้ม เมืองยะลา ปะนาจะ ทะโต๊ะ เขาแหลมหินช้าง คุระบุรี ปะเหลียน กราน บ้านแกลา กูเือง





# Status of the DTTB Coverage in Thailand



DVB T2 (as of September 2016)



39 sites

Main Site



45 sites

Additional Site



DTTB Coverage is approximately 90% of Households

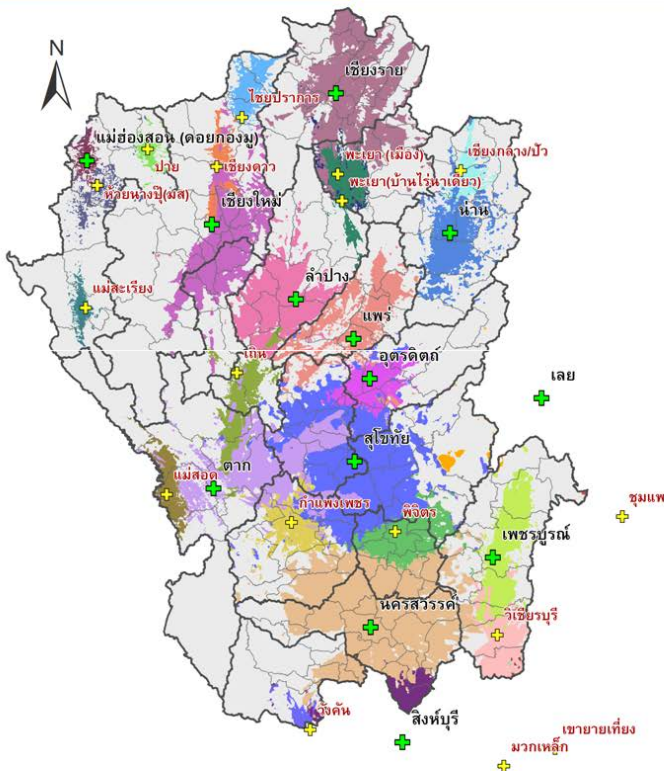


## พื้นที่ครอบคลุมของสัญญาณดิจิทัลทีวีของประเทศไทยภายหลังการขยายโครงข่ายปีที่ 1-3



จังหวัดในภาคเหนือ  
(17 จังหวัด)

กำแพงเพชร เชียงราย เชียงใหม่ ตาก นครสวรรค์ น่าน พะเยา พิจิตร พิษณุโลก แพร่ เพชรบูรณ์ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน สุโขทัย อุตรดิตถ์ อุทัยธานี



คำอธิบายสีของพื้นที่ครอบคลุม : ชื่อสถานี (กำหนดการขยายโครงข่าย)

กำแพงเพชร (1 มิ.ย. 2559)	ห้วยนางปู(มส) (1 มิ.ย. 2559)
ชุมแพ (15 มิ.ย. 2558)	อุตรดิตถ์ (1 มิ.ย. 2558)
ตาก (1 ก.พ. 2558)	เขายายเที่ยง (15 มิ.ย. 2558)
นครสวรรค์ (1 ส.ค. 2557)	เขียงกลางบัว (1 มิ.ย. 2559)
น่าน (1 ธ.ค. 2557)	เขียงดาว (1 มิ.ย. 2559)
ป่า (1 ธ.ค. 2558)	เขียงราย (1 ส.ค. 2557)
พะเยา (เมือง) (15 มิ.ย. 2558)	เขียงใหม่ (1 เม.ย. 2557)
พะเยา(บ้านไร่หาเตียว) (1 มิ.ย. 2559)	เก็น (1 ธ.ค. 2558)
พิจิตร (1 มิ.ย. 2559)	เพชรบูรณ์ (1 ธ.ค. 2557)
มากเหล็ก (1 ก.พ. 2559)	เลย (1 เม.ย. 2558)
ลำปาง (1 ธ.ค. 2557)	แพร่ (1 เม.ย. 2558)
วังคัน (15 มิ.ย. 2558)	แม่สอด (1 มิ.ย. 2559)
วิเชียรบุรี (1 มิ.ย. 2559)	แม่สะเรียง (1 ก.พ. 2559)
สิงห์บุรี (1 มิ.ย. 2557)	แม่ฮ่องสอน (คอกกอกมู) (1 เม.ย. 2558)
สุโขทัย (1 มิ.ย. 2557)	ไชยปราการ (1 ธ.ค. 2558)

คำอธิบายสัญลักษณ์

สถานีหลัก สถานีเสริม ขอบเขตจังหวัด ขอบเขตอำเภอ

หมายเหตุ

รูปแสดงพื้นที่ครอบคลุมสัญญาณนี้จัดทำขึ้นโดยอาศัยแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นประกอบกับข้อมูลทางเทคนิคในส่วนของสถานีหลัก 39 สถานี และสถานีเสริมในกลุ่ม A1 45 สถานี รวมทั้งอาศัยข้อมูลภูมิประเทศในการคำนวณด้วย ทั้งนี้ การจัดหาอุปกรณ์หรือติดตั้งโครงข่ายในสภาพพื้นที่จริงอาจมีความแตกต่างจากแบบจำลองบ้างขึ้นกับปัจจัยของสิ่งแวดล้อม และพื้นที่ซึ่งยังไม่มีสัญญาณครอบคลุมอาจต้องการขยายโครงข่ายในปีที่ 4



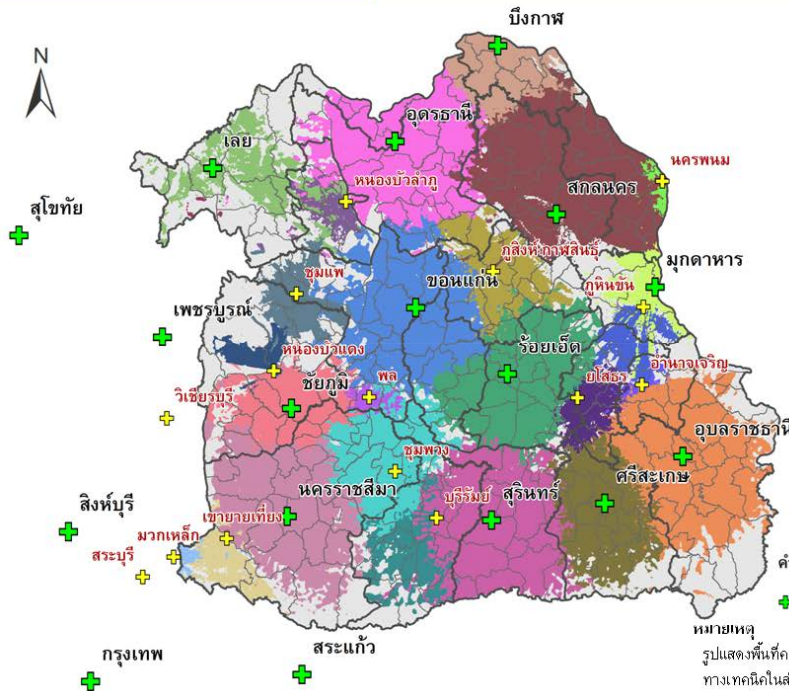


# พื้นที่ครอบคลุมของสัญญาณดิจิทัลทีวีของประเทศไทยภายหลังการขยายโครงข่ายปีที่ 1-3



จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
(20 จังหวัด)

นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี ยโสธร ชัยภูมิ อำนาจเจริญ บึงกาฬ หนองบัวลำภู  
ขอนแก่น อุดรธานี เลย หนองคาย มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ สกลนคร นครพนม มุกดาหาร



คำอธิบายสีของพื้นที่ครอบคลุม : ชื่อสถานี (กำหนดการขยายโครงข่าย)

กรุงเทพ (1 เม.ย. 2557)	วิเชียรบุรี (1 มิ.ย. 2559)
ขอนแก่น (1 มิ.ย. 2557)	ศรีสะเกษ (1 มิ.ย. 2558)
ชัยภูมิ (1 เม.ย. 2558)	สกลนคร (1 ธ.ค. 2557)
ชุมพวง (15 มิ.ย. 2558)	สระบุรี (1 ธ.ค. 2558)
ชุมแพ (15 มิ.ย. 2558)	สระแก้ว (1 ส.ค. 2557)
นครพนม (1 มิ.ย. 2559)	สิงห์บุรี (1 มิ.ย. 2557)
นครราชสีมา (1 เม.ย. 2557)	สุรินทร์ (1 ธ.ค. 2557)
บึงกาฬ (1 มิ.ย. 2558)	สุโขทัย (1 มิ.ย. 2557)
บุรีรัมย์ (15 มิ.ย. 2558)	หนองบัวลำภู (1 มิ.ย. 2559)
พล (1 มิ.ย. 2559)	หนองบัวแดง (1 ก.พ. 2559)
ภูสิงห์ กาฬสินธุ์ (1 มิ.ย. 2559)	อำนาจเจริญ (1 มิ.ย. 2559)
ภูหินขัน (1 ก.พ. 2559)	อุดรธานี (1 มิ.ย. 2557)
มวกเหล็ก (1 ก.พ. 2559)	อุบลราชธานี (1 พ.ค. 2557)
มุกดาหาร (1 ก.พ. 2558)	เขาสายไทย (15 มิ.ย. 2558)
ยโสธร (1 มิ.ย. 2559)	เพชรบูรณ์ (1 ธ.ค. 2557)
ร้อยเอ็ด (1 ส.ค. 2557)	เลย (1 เม.ย. 2558)

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ➕ สถานีหลัก
- ⊕ สถานีเสริม
- ขอบเขตจังหวัด
- ขอบเขตอำเภอ

หมายเหตุ

รูปแสดงพื้นที่ครอบคลุมสัญญาณนี้จัดทำขึ้นโดยอาศัยแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นประกอบกับข้อมูลทางเทคนิคในส่วนของสถานีหลัก 39 สถานี และสถานีเสริมในกลุ่ม A1 45 สถานี รวมทั้งอาศัยข้อมูลภูมิประเทศในการคำนวณด้วย ทั้งนี้ การจัดหาอุปกรณ์หรือติดตั้งโครงข่ายในสภาพพื้นที่จริงอาจมีความแตกต่างจากแบบจำลองบ้างขึ้นกับปัจจัยของสิ่งแวดล้อม และพื้นที่ซึ่งยังไม่สัญญาณครอบคลุมอาจต้องรอการขยายโครงข่ายในปีที่ 4

สำนักงานวิศวกรรมและเทคโนโลยีกระจายเสียงและโทรทัศน์ (ทส.) สำนักงาน กสทช. (ข้อมูล ณ วันที่ 15 กันยายน 2558)

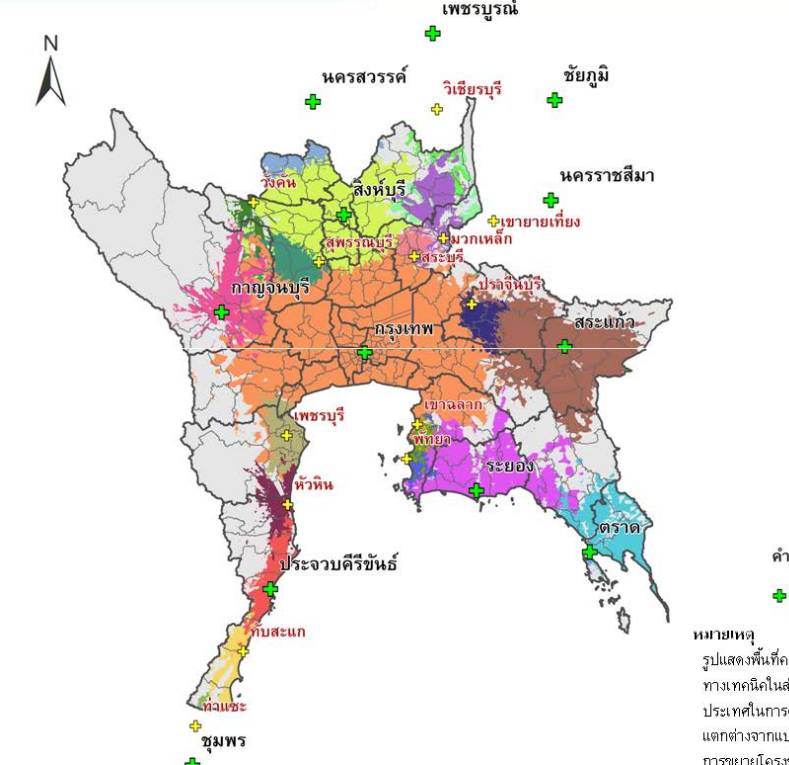


# พื้นที่ครอบคลุมของสัญญาณดิจิทัลทีวีของประเทศไทยภายหลังการขยายโครงข่ายปีที่ 1-3



จังหวัดในภาคกลาง ตะวันออก ตะวันตก  
(26 จังหวัด)

กรุงเทพฯ สมุทรปราการ นนทบุรี ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง ลพบุรี สิงห์บุรี ชัยนาท สระบุรี ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด  
ฉะเชิงเทรา จันทบุรี นครนายก สระแก้ว ราชบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์



คำอธิบายสีของพื้นที่ครอบคลุม : ชื่อสถานี (กำหนดการขยายโครงข่าย)

กรุงเทพ (1 เม.ย. 2557)	ระยอง (1 พ.ค. 2557)
กาญจนบุรี (1 ก.พ. 2558)	วังคันทน์ (15 มิ.ย. 2558)
ชัยภูมิ (1 เม.ย. 2558)	วิเชียรบุรี (1 มิ.ย. 2559)
ชุมพร (1 ก.พ. 2558)	สระบุรี (1 ธ.ค. 2558)
ตราด (1 ก.พ. 2558)	สระแก้ว (1 ส.ค. 2557)
ทับสะแก (1 ธ.ค. 2558)	สิงห์บุรี (1 มิ.ย. 2557)
ท่าแซะ (1 มิ.ย. 2559)	สุพรรณบุรี (1 มิ.ย. 2559)
นครราชสีมา (1 เม.ย. 2557)	หัวหิน (1 มิ.ย. 2557)
นครสวรรค์ (1 ส.ค. 2557)	เขาลาก (1 ก.พ. 2559)
ประจวบคีรีขันธ์ (1 ธ.ค. 2557)	เขายายเที่ยง (15 มิ.ย. 2558)
ปราจีนบุรี (1 ธ.ค. 2558)	เพชรบุรี (1 มิ.ย. 2559)
พัทลุง (1 ก.พ. 2559)	เพชรบูรณ์ (1 ธ.ค. 2557)
มวกเหล็ก (1 ก.พ. 2559)	

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ➕ สถานีหลัก
- ⊕ สถานีเสริม
- ขอบเขตจังหวัด
- ขอบเขตอำเภอ

หมายเหตุ

รูปแสดงพื้นที่ครอบคลุมสัญญาณนี้จัดทำขึ้นโดยอาศัยแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นประกอบกับข้อมูลทางเทคนิคในส่วนของสถานีหลัก 39 สถานี และสถานีเสริมในกลุ่ม A1 45 สถานี รวมทั้งอาศัยข้อมูลภูมิประเทศในการคำนวณด้วย ทั้งนี้ การจัดหาอุปกรณ์หรือติดตั้งโครงข่ายในสภาพพื้นที่จริงอาจมีความแตกต่างจากแบบจำลองบ้างขึ้นกับปัจจัยของสิ่งแวดล้อม และพื้นที่ซึ่งยังไม่สัญญาณครอบคลุมอาจต้องรอการขยายโครงข่ายในปีที่ 4

สำนักงานวิศวกรรมและเทคโนโลยีกระจายเสียงและโทรทัศน์ (ทส.) สำนักงาน กสทช. (ข้อมูล ณ วันที่ 15 กันยายน 2558)

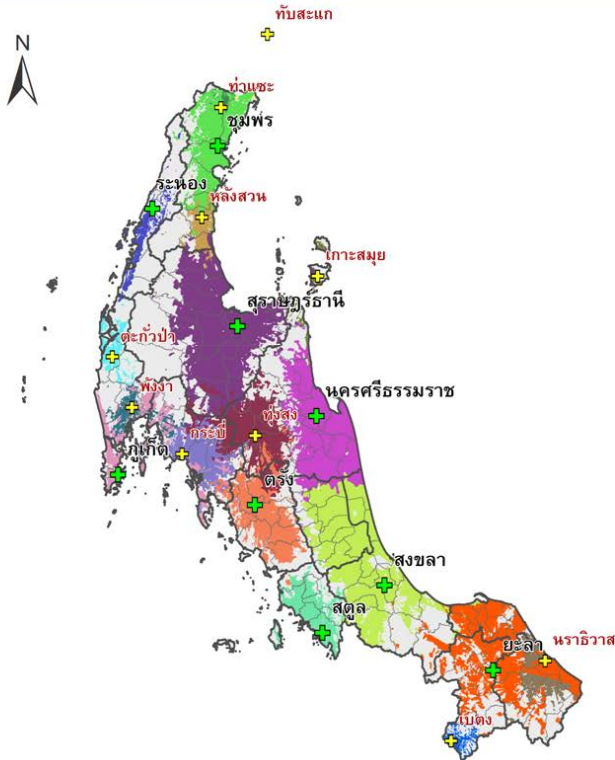


# พื้นที่ครอบคลุมของสัญญาณดิจิทัลทีวีของประเทศไทยภายหลังการขยายโครงข่ายปีที่ 1-3



จังหวัดในภาคใต้  
(14 จังหวัด)

นครศรีธรรมราช กระบี่ พังงา ภูเก็ต สุราษฎร์ธานี ระนอง ชุมพร สงขลา  
สตูล ตรัง พัทลุง ปัตตานี ยะลา นราธิวาส



## คำอธิบายสีของพื้นที่ครอบคลุม ชื่อสถานี (กำหนดการขยายโครงข่าย)

กระบี่ (1 มี.ย. 2559)	ภูเก็ต (1 ต.ค. 2557)
ชุมพร (1 ก.พ. 2558)	ยะลา (1 มี.ย. 2558)
ตรัง (1 ต.ค. 2557)	ระนอง (1 เม.ย. 2558)
ตะกั่วป่า (1 ก.พ. 2559)	สงขลา (1 เม.ย. 2557)
ทับสะแก (1 ธ.ค. 2558)	สตูล (1 มี.ย. 2558)
ทุ่งสง (15 มี.ย. 2558)	สุราษฎร์ธานี (1 พ.ค. 2557)
ท่าแซะ (1 มี.ย. 2559)	หลังสวน (1 มี.ย. 2559)
นครศรีธรรมราช (1 ต.ค. 2557)	เกาะสมุย (1 ธ.ค. 2558)
นราธิวาส (1 มี.ย. 2559)	เบตง (1 ก.พ. 2559)
พังงา (1 มี.ย. 2559)	

## คำอธิบายสัญลักษณ์

+ สถานีหลัก   
 + สถานีเสริม   
 □ ขอบเขตจังหวัด   
 □ ขอบเขตอำเภอ

## หมายเหตุ

- รูปแสดงพื้นที่ครอบคลุมสัญญาณนี้จัดทำขึ้นโดยอาศัยแบบจำลองการแพร่กระจายคลื่นประกอบกับข้อมูลทางเทคนิคในส่วนของสถานีหลัก 39 สถานี และสถานีเสริมในกลุ่ม A1 45 สถานี รวมทั้งอาศัยข้อมูลภูมิประเทศในการคำนวณด้วย ทั้งนี้ การจัดหาอุปกรณ์หรือติดตั้งโครงข่ายในสภาพพื้นที่จริงอาจมีความแตกต่างจากแบบจำลองบ้างขึ้นอยู่กับปัจจัยของสิ่งแวดล้อม และพื้นที่ซึ่งยังไม่มียุทธศาสตร์ครอบคลุมอาจต้องรอการขยายโครงข่ายในปีที่ 4
- สถานีเสริมสุโขทัย (1 ธ.ค. 2558) อยู่ระหว่างปรับปรุงรายละเอียดทางเทคนิคเพิ่มเติมก่อนวิเคราะห์คำนวณ



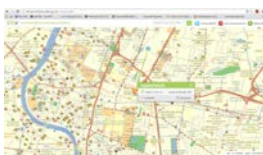
สำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยีกระจายเสียงและโทรทัศน์ (ทส.) สำนักงาน กสทช. (ข้อมูล ณ วันที่ 15 กันยายน 2558)



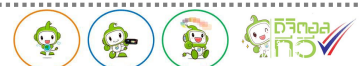
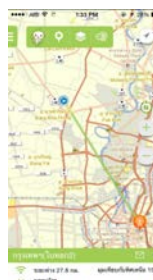
## Digital TV Coverage Checking Applications



### Web Browser



### Mobile Application : Android and ios



# Digital TV Coverage Checking Applications



Digital TV Service Area



Website:

<http://dtservicearea.nbtc.go.th/webpeople/>



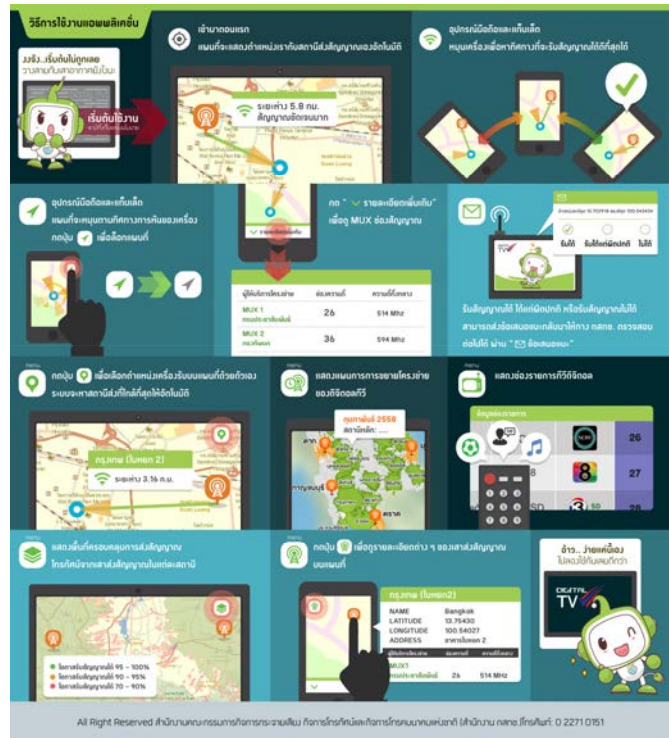
Android Phone/Tablet:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=esrith.nbtc.BRDC&hl=en>



iPhone/iPad:

<https://itunes.apple.com/th/app/dtv-service-area/id906264193?l=en&mt=8>



## Digital TV Parameters

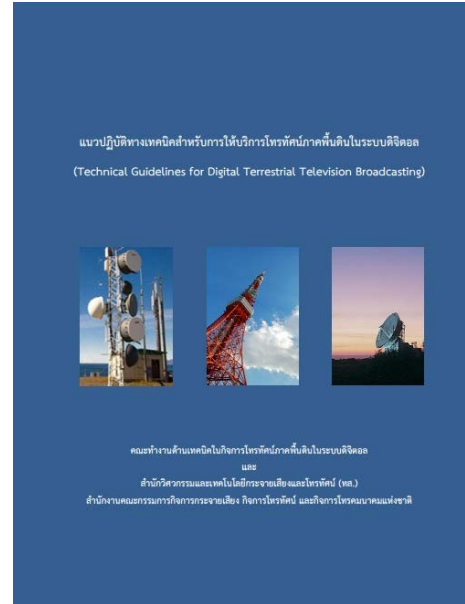


# Technical Guidelines for DTTB



NBTC developed the technical guidelines for DTTB which consists of the following topics:

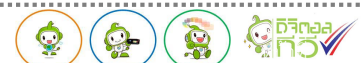
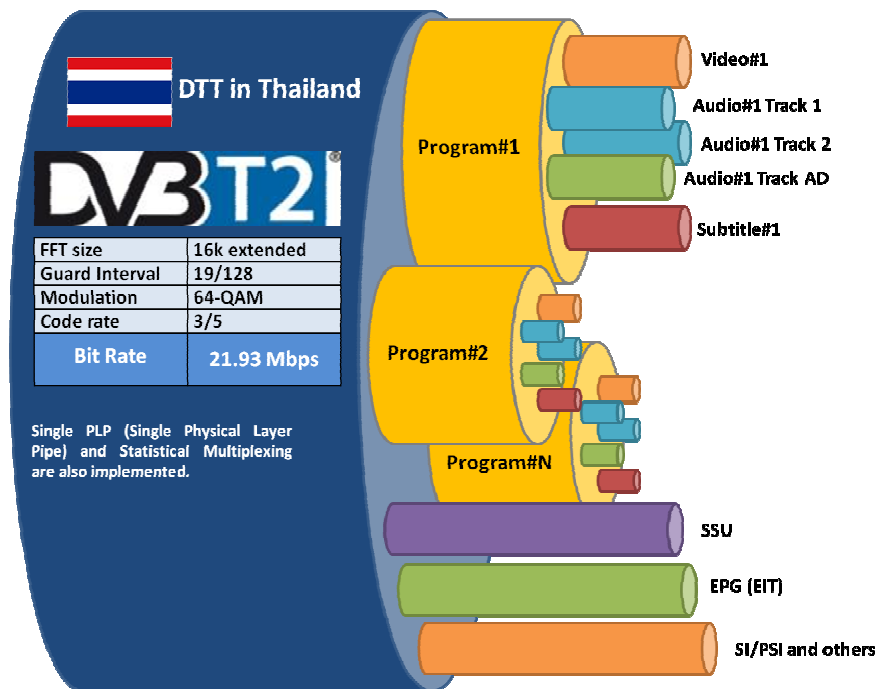
- ▶ DVB-T2 Parameters
- ▶ Capacities
- ▶ Radio Frequency Plan for DTTB
- ▶ Electronic Program Guide (EPG)
- ▶ Multi-Language Audio
- ▶ Audio Description (AD)
- ▶ Audio Loudness
- ▶ Subtitles
- ▶ System Software Update
- ▶ Packet Identifier (PID)



Broadcasting Technology and Engineering Bureau, Office of NBTC



# Parameters and Capacity





# DVB-T2 Parameters for Thailand

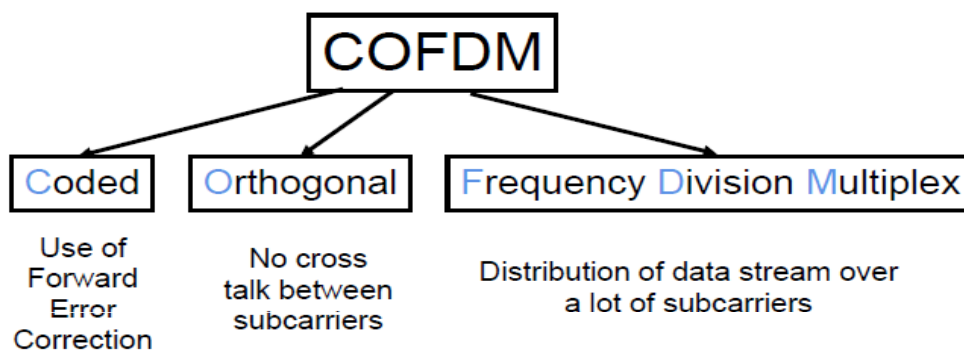
Parameters	Values
FFT Size	16k extended
Guard Interval	19/128
PLP Modulation	64-QAM
PLP Code Rate	3/5



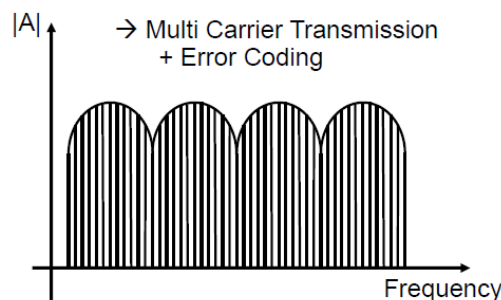
Capacity	21.93 Mbps
Time Interleaving Depth	81.71 msec.
C/N Fixed Rooftop	15.17 dB
C/N Portable Indoor	16.91 dB
Maximum transmitter distance (in case of SFN)	79.74 km



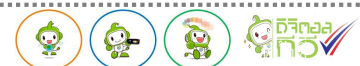
# Fundamental Technology of DVB-T2



FEC	
<b>Inner</b>	LDPC (Low Density Parity Check)
<b>Outer</b>	BCH (Bose-Chaudhuri-Hocquenghem)

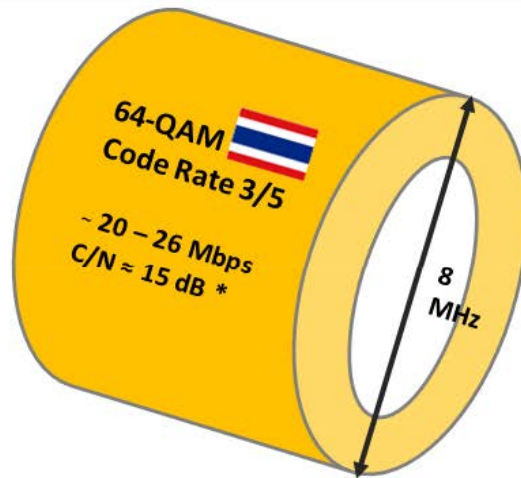
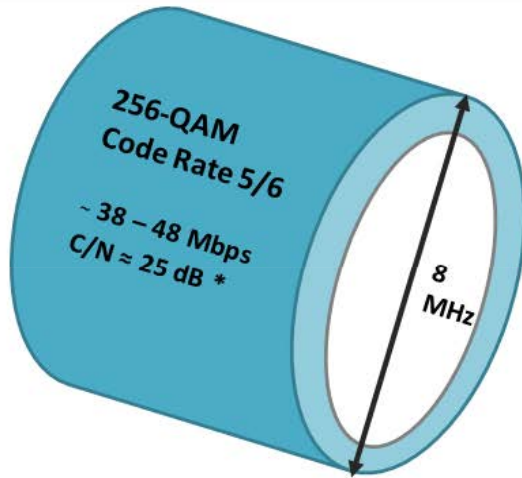


FFT size
32K
16K
8K
4K
2K
1K





ทั้งสองท่อมี่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากัน (เสมือนมีคลื่นความถี่ขนาด 8 MHz เท่ากัน)



- ปริมาตรภายในท่อมี่มาก | ส่งข้อมูลได้เยอะ
- วัสดุของท่อบาง | ไม่ทนทานต่อสัญญาณรบกวน

- ปริมาตรภายในท่อมี่น้อยลง | ส่งข้อมูลเพียงพอ
- วัสดุของท่อหนา | ทนทานต่อสัญญาณรบกวน

\* C/N = Required C/N ซึ่งสะท้อนความทนทานต่อสัญญาณรบกวน ยิ่งต้องการ C/N น้อย หมายถึงทนทานต่อการรบกวนมาก

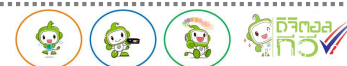
## DVB-T2 and Mobile TV



# Mobile TV Market in Thailand



- Smartphone
  - Tablet
  - Dongle
  - WiFi Hotspot
- ... also solution for vehicles

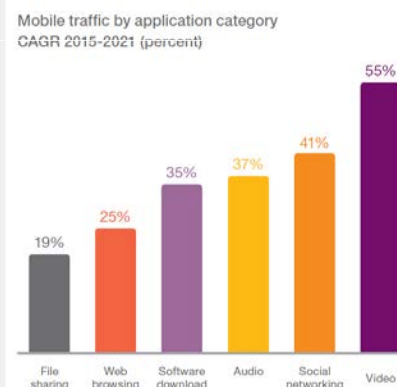
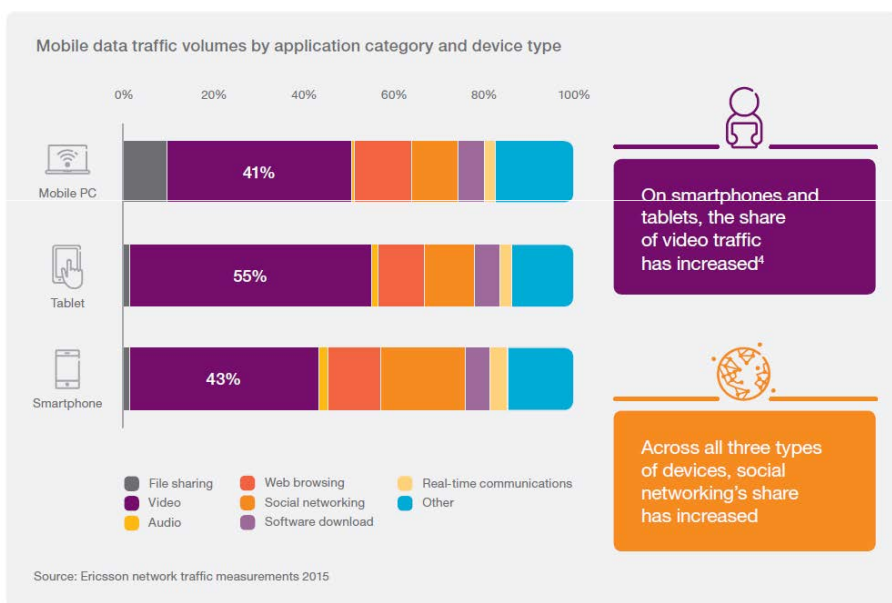


# Mobile Data Traffic

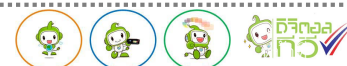


## Video Traffic is growing rapidly...

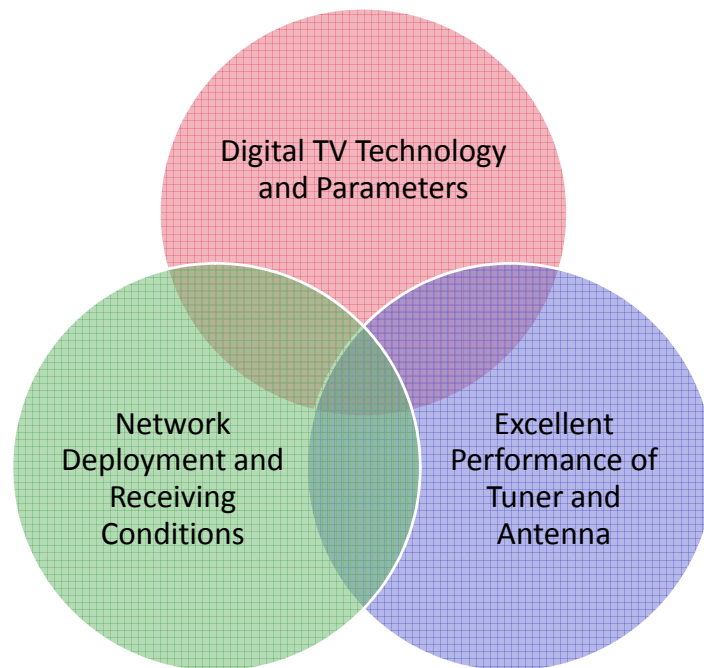
... one solution for video traffic offloading : Smartphone with Digital TV tuner or Mobile TV , especially during live broadcast of special events



Source : Ericsson Mobility Report (June 2016)







## Conclusions





- ▶ **Parameters for Digital TV in Thailand**
  - ▶ DVB-T2 and MPEG-4
  - ▶ Parameter selection : robust signal, but maintain sufficient capacity
- ▶ **Target Coverage**
  - ▶ 95% of households by 2017
  - ▶ 39 main sites and 129 additional sites
- ▶ **Possible for Mobile Reception**
  - ▶ Good design and excellent performance of Digital TV tuner + antenna
  - ▶ Depend on receiving condition (distance + obstacles) and speed
  - ▶ approx. 80-100 km/h or faster
  - ▶ No dedicated spectrum for mobile tv and No extra cost for network (additional gapfillers may be needed in the city area)
  - ▶ Offload Video traffic from 3G/4G Networks



## Q&A





---

# ขอบคุณครับ

# Thank you

## สุภัทรสิทธิ์ สวนสุข

วิศวกรอาวุโส

สำนักวิศวกรรมและเทคโนโลยีกระจายเสียงและโทรทัศน์ (ทส.)

สำนักงาน กสทช.

## Supatrasit Suansook

Senior Engineer

Broadcasting Technology and Engineering Bureau

Office of the NBTC



e-mail : [supatrasit.s@nbtc.go.th](mailto:supatrasit.s@nbtc.go.th), [botakoong@gmail.com](mailto:botakoong@gmail.com)



facebook : [Broadcast.Engineering.NBTC](https://www.facebook.com/Broadcast.Engineering.NBTC)

