การบูรณาการการใช้คลื่นความถี่เพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ เพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง

โดย

นายวิโรจน์ โตเจริญวาณิช
รองกรรมการผู้จัดการใหญ่
บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ ๖๐
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช ๒๕๖๐-๒๕๖๑

บทคัดย่อ

เรื่อง การบูรณาการการใช้คลื่นความถี่เพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ เพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้วิจัย นายวิโรจน์ โตเจริญวาณิช **หลักสูตร** วปอ. **รุ่นที่** ๖๐

ปัจจุบันระบบติดต่อสื่อสารเพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยมีลักษณะเป็นระบบสื่อสารเฉพาะกิจที่จัดตั้งขึ้นใช้งานเฉพาะพื้นที่/เฉพาะภายในหน่วยงาน จึงมีข้อจำกัดด้านพื้นที่ครอบคลุมพื้นที่ ปัญหาการลงทุนซ้ำซ้อน การติดต่อระหว่างระบบสื่อสารต่างหน่วยงานและระบบไม่สามารถรองรับการรับส่งข้อมูลข่าวสารที่มีปริมาณมากด้วยความรวดเร็วและทันเหตุการณ์ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคระบบเศรษฐกิจดิจิทัลซึ่งมีความจำเป็นที่หน่วยปฏิบัติทั้งภาครัฐและเอกชนจะต้องบูรณาการหรือดำเนินงานร่วมกันอย่างประสานสอดคล้องเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ การวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์รูปแบบที่เหมาะสมในการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งระบบสื่อสารสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูงให้เกิดประโยชน์สูงสุดและลดการลงทุนซ้ำซ้อน โดยศึกษารูปแบบสากลและแนวทางการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งระบบสื่อสารสำหรับภารกิจดังกล่าวของประเทศสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และสาธารณรัฐเกาหลี การนำข้อมูลสภาพแวดล้อม/ข้อจำกัดในการบริหารจัดการภาครัฐของประเทศไทย รวมทั้งความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ได้รับจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มาวิเคราะห์รูปแบบบูรณาการที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยพร้อมการวิเคราะห์เปรียบเทียบความคุ้มค่าเป็นกรณีต่างๆ ซึ่งผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการจัดตั้งเครือข่ายแห่งชาติแบบโครงข่ายเฉพาะเพื่อภารกิจ (Dedicated Network) และการใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน (Single PPDR) เป็นรูปแบบที่มีความคุ้มค่ามากที่สุด และเสนอให้แยกบทบาทหน่วยงานผู้ปฏิบัติภารกิจและหน่วยงานปฏิบัติการเครือข่ายออกจากกันเพื่อให้หน่วยงานผู้ปฏิบัติภารกิจมุ่งเน้นการพัฒนานวัตกรรม (Applications) และระบบสารสนเทศให้มีการนำข้อมูลจากเครือข่ายวิทยุสื่อสารข้อมูลความเร็วสูงมาใช้ในเชิงวิเคราะห์ (Data Analytics) แบบ real time ประกอบการพิจารณาตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว ทันเหตุการณ์ และลดการสูญเสีย ทั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมให้ บมจ. กสท โทรคมนาคม เป็นผู้ลงทุนและดำเนินโครงการเนื่องจากเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่เดิมให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดค่าใช้จ่ายโครงการได้มากกว่า ๒๐,๐๐๐ ล้านบาท ลดระยะเวลาดำเนินโครงการ/สามารถดำเนินการได้ทันที รวมทั้งให้เตรียมศึกษาการนำเทคโนโลยี ๕จี มาใช้งานร่วมกับเครือข่ายนี้

ABSTRACT

Title **The Efficient Framework of Frequency Utilization and Wireless Network Structure for Broadband Public Protection and Disaster Relief Applications**

Field **Science and Technology**

Name **Mr. Viroj Tocharoenvanith Course NDC Class 60**

In the digital economy era, the information and innovation play an important role to improve the quality of life for the people and society. Advanced IT concepts such as Data Analytic Application and Big Data, of which data are needed to deliver by the high speed broadband network, are implemented in various sectors including public protection and disaster relief sector (PPDR). At present, most of the communication systems used by PPDR agencies are the conventional land mobile radiocommunication system (LMR) which is mainly for voice communication and low speed data, not support broadband application. In addition, LMR were implemented by each PPDR agencies lead to duplication investment, high operation cost, inter-agency communication issue, etc. The objectives of this research are to study and propose the effective framework of frequency utilization and wireless network structure that align with Thai administration structure. The international recommendations and related researches for broadband PPDR and Thai relevant roles and regulations are analyzed. The success cases of broadband PPDR in USA, UK and South Korea are learned including the invaluable ideas and comments from interview with Thai government experts both civil and military domains. The research outcome proposes to setup a national broadband PPDR network using 4G-LTE platform and existing telecommunication infrastructure, operated by a state-owned mobile operator, to support high speed broadband PPDR applications, reduce duplication investment, human resources issues. The financial models of different scenarios are shown how cost-effective of the proposed framework is. The research also recommends on how government can support the network without putting the huge investment in one time, but instead on yearly basis, and the future research for coming 5G technology.

คำนำ

ภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉินในยุคระบบเศรษฐกิจดิจิทัลจำเป็นต้องมีการใช้นวัตกรรม (Applications) และระบบสารสนเทศที่ทันสมัยเพื่อนำข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในเชิงวิเคราะห์ (Data Analytics) แบบ real time ประกอบการพิจารณาตัดสินใจแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ทันเหตุการณ์ และลดการสูญเสีย ในการนี้ระบบติดต่อสื่อสารเพื่อรับส่งข้อมูลความเร็วสูงจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติภารกิจของหน่วยงานด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย อย่างไรก็ดีระบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารในปัจจุบันยังเป็นระบบที่เน้นการติดต่อสื่อสารด้วยเสียง ไม่สามารถรองรับการติดต่อสื่อสารข้อมูลความเร็วสูงได้ มีข้อจำกัดด้านความครอบคลุมพื้นที่ หน่วยงานผู้ปฏิบัติมีการลงทุนเครือข่ายซ้ำซ้อนและไม่สามารถติดต่อระหว่างหน่วยงานได้เนื่องจากอยู่คนละเครือข่าย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์รูปแบบที่เหมาะสมในการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูงให้เกิดประโยชน์สูงสุดและลดการลงทุนซ้ำซ้อน โดยศึกษารูปแบบสากลและกรณีศึกษาของประเทศต่างๆ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และสาธารณรัฐเกาหลี (เกาหลีใต้) เป็นต้น การนำข้อมูลสภาพแวดล้อม/ข้อจำกัดในการบริหารจัดการภาครัฐของประเทศไทย รวมทั้งความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ได้รับจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิมาวิเคราะห์รูปแบบบูรณาการที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยทั้งเชิงเทคนิคและเชิงการบริหารจัดการ พร้อมการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าใช้จ่าย รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการนำไปสู่ภาคปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ทั้งในเชิงวิชาการและภาคปฏิบัติแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งระบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูงเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

(นายวิโรจน์ โตเจริญวาณิช)
นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๖๐
ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	**ก**
คำนำ	**ข**
กิตติกรรมประกาศ	**ค**
สารบัญ	**ง**
สารบัญตาราง	**ฉ**
สารบัญแผนภาพ	**ช**
บทที่ ๑ บทนำ	**๑**
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๓
ขอบเขตของการวิจัย	๔
วิธีดำเนินการวิจัย	๔
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	๔
บทที่ ๒ ทฤษฎีและแนวคิดการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่าย วิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยสำหรับ การติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง	**๕**
ปัจจัยที่สำคัญต่อการใช้คลื่นความถี่เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและลดการลงทุนซ้ำซ้อน	๕
รูปแบบสากลของการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจ การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยสำหรับการรับส่งข้อมูลความเร็วสูง	๑๒
กรณีศึกษารูปแบบการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจ การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยสำหรับการรับส่งข้อมูลความเร็วสูง ในต่างประเทศ	๑๕
สภาพปัจจุบันของการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจ การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยสำหรับการติดต่อด้วยเสียงและข้อมูลความเร็วสูง ในประเทศไทย	๒๕
บทที่ ๓ การใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายเพื่อสนับสนุนภารกิจการป้องกัน และบรรเทาสาธารณภัยสำหรับการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูล ความเร็วสูงในประเทศไทย ปัญหา/ข้อจำกัด	**๒๗**
เงื่อนไขและหลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ของ กสทช. : ปัญหาและข้อจำกัด	๒๗

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้อง	๓๑

บทที่ ๔ ข้อเสนอรูปแบบการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายเพื่อสนับสนุนภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยสำหรับการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูงในประเทศไทย **๓๕**
ข้อเสนอรูปแบบการบูรณาการ ๓๕
การประเมินความเหมาะสมทางเศรษฐกิจของรูปแบบที่เสนอ ๓๙
บทที่ ๕ สรุปและข้อเสนอแนะ **๔๖**
สรุป ๔๖
ข้อเสนอแนะ ๔๘
บรรณานุกรม **๕๔**
ประวัติย่อผู้วิจัย **๕๗**

สารบัญแผนภาพ

หน้า

แผนภาพที่

๒-๑ แสดงการพัฒนามาตรฐานของเทคโนโลยี ๔จี PPDR ของ 3GPP เวอร์ชั่นต่างๆ ๘
๒-๒ แสดงความแตกต่างของเทคโนโลยี ๔จี LTE แบบ FDD และ TDD ๙
๒-๓ แสดงจำนวนรุ่นของอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับคลื่นความถี่ต่างๆ ๑๑
๒-๔ แสดงผังโครงข่ายวิทยุสื่อสารรูปแบบต่างๆ ๑๕
๒-๕ แสดงแนวคิดการจัดตั้งเครือข่าย FirstNet ของประเทศสหรัฐอเมริกา ๑๘
๒-๖ แสดงแผนภูมิการบริหารจัดการเครือข่ายวิทยุสื่อสารภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยประเทศสหราชอาณาจักร ๒๐
๒-๗ แสดงโครงสร้างของเครือข่าย Safe-Net ของประเทศเกาหลี ๒๒
๒-๘ เปรียบเทียบประเด็นสำคัญของการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารทั้ง ๓ รูปแบบ ๒๔
๓-๑ การใช้คลื่นความถี่/เครือข่ายวิทยุสื่อสารที่ใช้โครงสร้างพื้นฐานบางส่วนร่วมกัน ๓๐
๔-๑ แสดงแนวคิดข้อเสนอการบูรณาการและการบริหารจัดการภาครัฐในการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย บทบาทและความเชื่อมโยงของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ๓๘
๔-๒ แสดงรูปแบบการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารแบบโครงข่ายเฉพาะภารกิจ ๓ ลักษณะ ๓๙
๕-๑ แสดงวิสัยทัศน์การนำเทคโนโลยี ๕จี มาประยุกต์ใช้งาน ๕๓

บทที่ ๑

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การติดต่อสื่อสารถือเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของทั้งภาครัฐและเอกชน ซึ่งปัจจุบันในประเทศไทยมีระบบการติดต่อสื่อสารที่หลากหลาย ทั้งที่ดำเนินการโดยภาครัฐเพื่อภารกิจเฉพาะของหน่วยงาน เช่น หน่วยงานด้านความมั่นคง หน่วยงานด้านการบรรเทาและป้องกันสาธารณภัย และที่ดำเนินการโดยภาคเอกชนเพื่อการให้บริการสาธารณะในเชิงพาณิชย์ เช่น ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่างๆ และระบบวิทยุสื่อสารเฉพาะกิจต่างๆ เป็นต้น อย่างไรก็ดีโดยที่ระบบติดต่อสื่อสารเพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ มีลักษณะการใช้งานที่จำเป็นต้องใช้คลื่นวิทยุเป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน จึงทำให้ระบบสื่อสารเพื่อภารกิจดังกล่าวมีลักษณะเป็นระบบสื่อสารเฉพาะกิจที่จัดตั้งขึ้นใช้งานเป็นครั้งคราวเฉพาะพื้นที่ที่ประสบเหตุ และ/หรือเป็นระบบสื่อสารที่ดำเนินการโดยหน่วยงานรัฐบางหน่วยงาน เช่น สำนักงานตำรวจแห่งชาติ กรมการปกครอง กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เป็นต้น ซึ่งยังมีข้อจำกัดในด้านความครอบคลุมของพื้นที่ในการติดต่อสื่อสาร การติดต่อระหว่างระบบสื่อสารต่างหน่วยงาน และขีดความสามารถของระบบสื่อสารในการรองรับภารกิจที่ต้องใช้การรับส่งข้อมูลข่าวสารที่มีปริมาณมากด้วยความรวดเร็วและทันเหตุการณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคระบบเศรษฐกิจดิจิทัลที่ลักษณะของภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและในกรณีเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติมีความจำเป็นที่หน่วยปฏิบัติทั้งภาครัฐและเอกชนจะต้องบูรณาการหรือดำเนินงานร่วมกันอย่างประสานสอดคล้องเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ทั้งช่วงหลังเกิดเหตุและช่วงฟื้นฟู อนึ่งแม้ว่าปัจจุบันโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ในประเทศไทยจะมีขีดความสามารถในการใช้บริการทางเสียงและรับส่งข้อมูลความเร็วสูงด้วยเทคโนโลยี ๔จี LTE และครอบคลุมพื้นที่กว้างขวางแล้วก็ตาม แต่เนื่องจากเครือข่ายเชิงพาณิชย์มีผู้ใช้งานจำนวนมากด้วยอัตราจำนวนประชากรที่เข้าถึงโทรศัพท์เคลื่อนที่สูงถึงกว่า ๑๓๐ เลขหมายต่อจำนวนประชากร ๑๐๐ คน (Penetration Rate > 130%) และมีการรับส่งข้อมูลปริมาณสูงมากอันเนื่องมาจากการแข่งขัน/ส่งเสริมการขายด้วยโปรโมชั่นบุฟเฟ่แบบการใช้รับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุดไม่จำกัดปริมาณ (unlimited data usage) ประกอบกับเมื่อมีกิจกรรมสำคัญหรือเหตุการณ์ที่ทำให้มีผู้ใช้งานมาอยู่รวมกันพื้นที่จำกัดจะส่งผลให้คุณภาพบริการในบริเวณนั้นด้อยลง เช่น การเรียกติดต่อยาก การรับส่งข้อมูลล่าช้า (อินเทอร์เน็ตความเร็วลดลง) เป็นต้น ซึ่งส่งกระทบต่อการปฏิบัติภารกิจของหน่วยงานผู้ปฏิบัติได้ อีกทั้งไม่สามารถรองรับการใช้งานสนทนาโดยไม่ต้องกดเลขหมายปลายทางแบบ “กดติดปล่อยดับ” หรือ Push to Talk และการสนทนาพร้อมกันแบบกลุ่ม (one to many) ได้ จึงทำให้โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ไม่เหมาะกับการใช้งานในภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน

คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ได้เล็งเห็นถึงความจำเป็นของระบบติดต่อสารโดยใช้คลื่นวิทยุเพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ จึงได้ออกประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง "หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่เพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ" เมื่อวันที่ ๓๐ สิงหาคม ๒๕๖๐ (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ ๑๓๔ ตอนพิเศษ ๒๒๐ ง วันที่ ๖ กันยายน ๒๕๖๐) ซึ่งเป็นประกาศที่กำหนดให้คลื่นความถี่ใดใช้กับภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ โดยหน่วยงานประเภทใด ในลักษณะใด รวมถึงหลักเกณฑ์/เงื่อนไขการใช้คลื่นความถี่ดังกล่าว ทั้งนี้หน่วยงานที่ประสงค์จะใช้คลื่นความถี่เพื่อภารกิจดังกล่าวมีหน้าที่ยื่นเรื่องต่อ กสทช. เพื่อขอใช้คลื่นความถี่และจัดตั้งเครือข่ายสื่อสารดังกล่าว

ในส่วนของการใช้คลื่นเพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ เพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง ซึ่งมีขีดความสามารถรองรับการติดต่อสื่อสารได้ทั้งข้อมูล ภาพเคลื่อนไหวและเสียง เพื่อการรับส่งข้อมูลปริมาณมากในเวลาอันสั้น ตามประกาศเรื่องหลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่เพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติฯ ข้อ ๖ ข้อ ๑๑ ข้อ ๑๒ และข้อ ๑๓ กสทช. ได้กำหนดให้

ก) คลื่นความถี่ย่าน ๘๑๔-๘๑๙ / ๘๕๙-๘๖๔ เมกะเฮิรตซ์ (Bandwidth 5 MHz) เป็นคลื่นความถี่สำหรับภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ เพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง ให้แก่ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรมการปกครอง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสำนักงานตำรวจแห่งชาติ โดยหน่วยงานที่มีภารกิจบรรเทาสาธารณภัยอื่นๆ เช่น หน่วยทหาร สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ สภากาชาดไทย โรงพยาบาล และมูลนิธิหรือสมาคมที่จดทะเบียนเพื่อดำเนินการด้านสาธารณกุศลหรือสาธารณภัย เป็นต้น เป็นผู้ใช้งานร่วม ทั้งนี้ไม่ใช่เป็นการให้หน่วยงานใดหรือองค์กรใดเป็นผู้ใช้คลื่นความถี่ดังกล่าวแต่เพียงผู้เดียว (การใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน) และหน่วยงานที่ประสงค์จะใช้คลื่นความถี่ดังกล่าวจะต้องมายื่นเรื่องขออนุญาตต่อ กสทช. โดยมีกำหนดระยะเวลาการใช้คลื่นความถี่ ๕ ปี และสามารถขอขยายระยะเวลาการใช้คลื่นความถี่ได้

ข) คลื่นความถี่ย่าน ๘๑๙-๘๒๔ / ๘๖๔-๘๖๙ เมกะเฮิรตซ์ (Bandwidth 5 MHz) เป็นคลื่นความถี่สำหรับภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ เพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง ให้แก่ผู้ขอใช้คลื่นความถี่เพื่อการประกอบกิจการโทรคมนาคม เพื่อให้บริการแก่หน่วยงานตามข้อ ก) หรือเป็นการให้บริการโทรคมนาคมเฉพาะกลุ่ม มีกำหนดระยะเวลาการใช้คลื่นความถี่ ๑๕ ปี โดยให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในปี ๒๕๖๓ หากไม่สามารถดำเนินการได้ ให้นำคลื่นความถี่ดังกล่าวสำรองไว้สำหรับภารกิจตามข้อ ก)

ทั้งนี้การจัดตั้งเครือข่ายสื่อสารข้างต้น จะต้องดำเนินการในลักษณะโครงข่ายแห่งชาติ ด้วยเทคโนโลยีที่สามารถกำหนดลำดับความสำคัญของผู้ใช้งานบนโครงข่าย (Dynamic Priority Access) ได้ รวมทั้งอุปกรณ์สถานีฐานและเครื่องลูกข่ายที่ใช้ในโครงข่ายนี้จะต้องเป็นระบบเปิด (Open Standard)

ปัจจุบันคลื่นความถี่ตามข้อ ก) กสทช. ได้อนุญาตให้สำนักงานตำรวจแห่งชาตินำไปใช้ในภารกิจของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ และคลื่นความถี่ตามข้อ ข) กสทช. ยังไม่ได้ออกประกาศหลักเกณฑ์การพิจารณาอนุญาตผู้ขอใช้คลื่นความถี่เพื่อการประกอบกิจการโทรคมนาคมแต่อย่างใด

โดยที่การขอใช้คลื่นความถี่และจัดตั้งเครือข่ายตามข้อ ก) ยังคงมีลักษณะเป็นการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารแบบเฉพาะกลุ่ม (หน่วยงาน) และ/หรือเฉพาะในพื้นที่ที่เป็นเป้าหมายของหน่วยงาน ทำให้ระบบสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ ยังคงมีข้อจำกัดด้านความครอบคลุมของพื้นที่ในการติดต่อสื่อสาร ปัญหาด้านความหลากหลายของเทคโนโลยีที่ใช้ และการติดต่อระหว่างระบบสื่อสารของหน่วยงานต่างๆ ที่มีภารกิจลักษณะเดียวกันหรือคล้ายกัน ความแตกต่างของความสามารถของระบบสื่อสารในการรองรับภารกิจยุคดิจิทัล และอาจเกิดปัญหาการลงทุนซ้ำซ้อนโดยหน่วยงานรัฐหรือมีค่าใช้จ่ายสูง รวมถึงประเด็นการใช้คลื่นความถี่ดังกล่าวในสภาวการณ์ปกติให้เกิดประโยชน์สูงสุด เนื่องจากคลื่นความถี่ช่วงดังกล่าวมีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง สามารถนำมาใช้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ ๓จี และ ๔จี ได้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาแนวทางและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเทคนิคและความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน เพื่อลดหรือขจัดข้อจำกัดดังกล่าว และกำหนดเป็นยุทธศาสตร์ในการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่ เพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติเพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูงของประเทศไทย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. ศึกษาและวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเทคนิค ในการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ เพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง โดยมุ่งเน้นการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

๒. ศึกษาและวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจและการเงิน ข้อดี ข้อด้อยของแนวทางในการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารตามแนวทางข้อ ๑

ขอบเขตของการวิจัย

๑. ศึกษาและวิเคราะห์แนวคิดการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่เพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัย เพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง ภายใต้โครงสร้างการบริหารจัดการภาครัฐ/ภาคเอกชนของประเทศไทย ทั้งในภาวะที่เกิดเหตุสาธารณภัย เหตุฉุกเฉินและเหตุภัยพิบัติ และในภาวะปกติอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุด และลดการลงทุนซ้ำซ้อน

๒. ศึกษาเปรียบเทียบแนวทางการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่เพื่อภารกิจดังกล่าวในต่างประเทศเป็นกรณีศึกษา เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา สหภาพราชอาณาจักร และสาธารณรัฐเกาหลี (เกาหลีใต้) เป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยศึกษาแนวคิดการใช้คลื่นความถี่เพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัย เพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง ตามหลักเกณฑ์/เงื่อนไขของ กสทช. และเปรียบเทียบแนวทางการใช้คลื่นความถี่ในต่างประเทศที่เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีและด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ และการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อภารกิจดังกล่าว เพื่อนำมาวิเคราะห์และนำเสนอรูปแบบที่เหมาะสมในการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่เพื่อภารกิจนี้ ภายใต้โครงสร้างการบริหารจัดการภาครัฐของประเทศไทยให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งในภาวะที่เกิดเหตุสาธารณภัย เหตุฉุกเฉินและเหตุภัยพิบัติและในภาวะปกติอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และลดการลงทุนซ้ำซ้อน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

๑. ได้แนวทางการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่เพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัย เพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง ภายใต้โครงสร้างการบริหารจัดการภาครัฐของประเทศไทย ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งในภาวะที่เกิดเหตุสาธารณภัย เหตุฉุกเฉินและเหตุภัยพิบัติ และในภาวะปกติ อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ และลดการลงทุนซ้ำซ้อน

๒. ได้ยุทธศาสตร์ในการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัย เพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง แก่หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

บทที่ ๒

ทฤษฎีและแนวคิดการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยสำหรับการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง

ปัจจัยที่สำคัญต่อการใช้คลื่นความถี่เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและลดการลงทุนซ้ำซ้อน

๑. คุณลักษณะของคลื่นที่ใช้งาน (Frequency Choices)

คุณลักษณะของคลื่นที่ใช้งานมีความสำคัญต่อการเลือกเทคโนโลยีและส่งผลต่อมูลค่าการลงทุนเครือข่ายวิทยุสื่อสารระบบนั้นๆ โดยปกติคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของคลื่นความถี่ต่ำจะเดินทางไปในอากาศได้ไกลกว่าคลื่นความถี่สูง ทำให้สถานีวิทยุที่ส่งสัญญาณด้วยคลื่นความถี่ต่ำมีรัศมีหรือความครอบคลุมของสัญญาณไกลกว่า หรือใช้จำนวนสถานีวิทยุและเงินลงทุนน้อยกว่าสถานีวิทยุที่ส่งสัญญาณด้วยคลื่นความถี่ที่สูงกว่าเพื่อให้มีพื้นที่ครอบคลุมที่เท่ากัน (อย่างไรก็ดี รัศมีของคลื่นขึ้นกับกำลังส่งของเครื่องรับส่งสัญญาณวิทยุอีกด้วย ซึ่งกำลังส่งของเครื่องรับส่งสัญญาณยังขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน คุณสมบัติของเครื่องรับสัญญาณปลายทาง และความหนาแน่นของจำนวนผู้ใช้งานในพื้นที่นั้นๆ)

จากผลการประชุม World Radiocommunications Conferences 2015 (WRC-2015) ขององค์กรโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunications Union – ITU) ที่เมืองเจนีวา ประเทศสมาพันธรัฐสวิส ในปี ๒๕๕๘ และข้อกำหนดขององค์กรโทรคมนาคมระหว่างประเทศ Recommendation ITU-R M.2015-2 (01/2018) ว่าด้วย “Frequency arrangements for public safety and disaster relief radiocommunication systems in accordance with Resolution 646 (Rev.WRC-15)” กำหนดให้คลื่นความถี่ย่าน ๖๙๔ – ๘๙๔ เมกะเฮิรตซ์ เป็นย่านความถี่มาตรฐานสากลสำหรับภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และเหตุภัยพิบัติฉุกเฉินเพื่อการสื่อสารด้วยเสียงและข้อมูลความเร็วสูง (Broadband Public Protection and Disaster Relief – BB-PPDR) ทั้งนี้สำหรับประเทศไทย กสทช. ได้ออกประกาศให้คลื่นความถี่ย่าน

๘๑๔-๘๑๙ / ๘๕๙-๘๖๔ และ ๘๑๙-๘๒๔ / ๘๖๔-๘๖๙ เมกะเฮิรตซ์ (รวม Bandwidth ๑๐ MHz) เป็นคลื่นความถี่สำหรับภารกิจดังกล่าว (รายละเอียดตามบทที่ ๑)

คลื่นความถี่ย่านที่ กสทช. กำหนด อยู่ในช่วงความถี่ ๘๐๐ – ๙๐๐ เมกะเฮิรตซ์ เป็นย่านความถี่ที่ใกล้เคียงกับคลื่นความถี่ที่ใช้ในกิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ ซึ่งคลื่นสามารถเดินทางทะลุหรืออ้อมหรือข้ามสิ่งกีดขวางได้ดี และสามารถเดินทางได้ไกลในรัศมีประมาณ ๑๐-๒๐ กิโลเมตร ขึ้นกับสภาพพื้นที่ ทำให้เหมาะต่อการใช้งานทั้งในพื้นที่เขตเมืองและเขตชนบท และจำนวนสถานีเครือข่ายที่ต้องใช้เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ ๙๕% ของจำนวนประชากรไทยจะใกล้เคียงจำนวนสถานีเครือข่ายในกิจการโทรศัพท์เคลื่อนที่ คือ ประมาณ ๘,๐๐๐-๑๒,๐๐๐ สถานี ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ใช้งานในแต่ละพื้นที่และระดับคุณภาพบริการ ในขณะที่หากใช้คลื่นความถี่ที่ต่ำกว่าก็จะส่งผลให้เครื่องอุปกรณ์ปลายทางมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากขึ้นเนื่องจากสายอากาศรับส่งสัญญาณและแบตเตอรี่มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อให้เครื่องอุปกรณ์ปลายทางสามารถรับส่งสัญญาณได้ไกลขึ้นเช่นกัน ทำให้ไม่เหมาะกับการใช้งานภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ ที่ต้องการความคล่องตัวสูง หรือหากใช้คลื่นความถี่ที่สูงกว่าจะทำให้รัศมีครอบคลุมของสถานีเล็กลง ทำให้ต้องใช้สถานีเครือข่ายจำนวนมากขึ้นและเงินลงทุนสูงขึ้น

ตารางที่ ๒-๑ แสดงย่านความถี่และระยะความครอบคลุมของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ (โดยเฉลี่ย)

ย่านความถี่ (เมกะเฮิรตซ์)	ระยะรัศมีของคลื่น (กิโลเมตร)	พื้นที่ครอบคลุม (ตารางกิโลเมตร)	จำนวนสถานีฐาน โดยเปรียบเทียบ
๔๕๐	๔๘.๙	๗,๕๒๑	๑
๙๕๐	๒๖.๙	๒,๒๖๙	๓.๓
๑๘๐๐	๑๔	๖๑๘	๑๒.๒
๒๑๐๐	๑๒	๔๔๙	๑๖.๒

ที่มา : Cellular network – Wikipedia, 2561

๒. เทคโนโลยีของระบบเครือข่ายวิทยุที่มีประสิทธิภาพ (Choice of Technology)

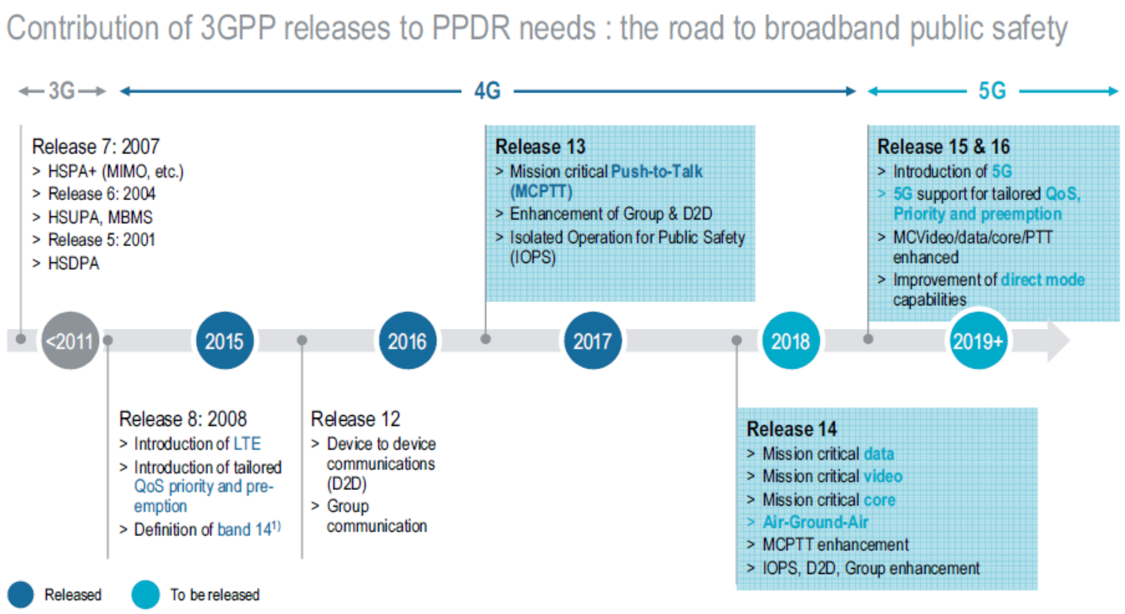
เพื่อให้การจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารมีประสิทธิภาพมากที่สุด และสามารถพัฒนา/ปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ในอนาคต (Technology Roadmap) โดยใช้เงินลงทุนน้อยที่สุด ดังนั้นเทคโนโลยีที่จะใช้ในกิจการใดๆ นอกจากจะต้องเลือกให้สอดคล้องกับคลื่นความถี่ที่ใช้ในภารกิจแล้ว จะต้องเลือกเทคโนโลยีที่ตอบสนองตรงกับภารกิจ มีการใช้งานอย่างแพร่หลายและเป็นมาตรฐานสากล เนื่องจากตลาดการผลิตเทคโนโลยีดังกล่าวจะมีขนาดใหญ่ ทำให้มีผู้ผลิตหลายราย เกิดการประหยัดโดยขนาด (Economy of Scale) การแข่งขันด้านราคา และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในระดับสากล

จากรายงานการศึกษาขององค์การโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ด้านการสื่อสารวิทยุคมนาคม (ITU-R) M.2291 ว่าด้วย “The Use of International Mobile Telecommunications for broadband public protection and disaster relief applications” ได้เสนอแนะการนำเทคโนโลยี ๔จี LTE มาใช้งานในภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ และตามตารางการจัดกลุ่ม

คลื่นความถี่สำหรับเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูง (Wireless Broadband) โดยกลุ่ม 3GPP (The 3rd Generation Partnership Project - การรวมกลุ่มของผู้ผลิตอุปกรณ์เกี่ยวกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ ๓ จากทั่วโลก เพื่อกำหนด/พัฒนามาตรฐานทางเทคนิคบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของโลก) พบว่าคลื่นความถี่สำหรับภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ ตามประกาศของ กสทช เป็นคลื่นความถี่ในกลุ่ม Band ๒๖ สามารถนำมาให้บริการเครือข่ายวิทยุสื่อสารด้วยเทคโนโลยี UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) หรือเทคโนโลยี ๓จี (ความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงสุด ๔๒ เมกะบิทต่อวินาที) และเทคโนโลยี LTE (Long-Term Evolutions) หรือเทคโนโลยี ๔จี (ความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูงกว่า ๑๐๐ เมกะบิทต่อวินาที) ดังนั้นเพื่อประโยชน์สูงสุดในการใช้คลื่นความถี่ที่ กสทช. จัดสรร เครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ จึงควรเลือกใช้เทคโนโลยี ๔จี LTE ซึ่งนอกจากจะให้ความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่สูงกว่าแล้ว เทคโนโลยี ๔จี LTE ยังมีโครงสร้างแบบ IP-based architecture ทำให้โครงข่ายไม่ซับซ้อน ใช้อุปกรณ์และเงินลงทุนน้อยกว่า และสะดวกต่อการบริหารจัดการด้านเทคนิค รวมทั้งสามารถใช้งานร่วมกับโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ๔จี เชิงพาณิชย์ได้

เทคโนโลยี ๔จี LTE เพื่อภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉินเป็นเทคโนโลยีที่ต่อยอดจากเทคโนโลยี ๔จี LTE เชิงพาณิชย์ และมีการพัฒนาปรับปรุงมาโดยลำดับ ซึ่งปัจจุบันกลุ่ม 3GPP ได้กำหนดมาตรฐานของเทคโนโลยีถึงเวอร์ชั่น Release 14 (2018) โดยมีการเพิ่มเติมคุณลักษณะการใช้งานแบบ Multicast (การติดต่อแบบ one to many) ของการใช้รับส่งข้อมูลและ video contents และการปรับปรุง latency, packet loss ให้ต่ำลง (คุณภาพดีขึ้น) เพื่อสนับสนุนการใช้งานลักษณะ live video streaming (รับส่งเสียง/ภาพเคลื่อนไหวแบบสด) รวมทั้งฟังค์ชั่นการใช้งานพิเศษที่แตกต่างจากเทคโนโลยี ๔จี LTE เชิงพาณิชย์ คือ Group Communication Services (การสนทนาหรือติดต่อเป็นกลุ่มพร้อมกันแบบ many to many) และ Proximity Services (การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องลูกข่ายโดยตรงโดยไม่ผ่านสถานีฐาน) เป็นต้น สำหรับการใช้งานด้านเสียง (voice) บนเทคโนโลยี ๔จี LTE ซึ่งเป็นโครงข่ายด้านสื่อสารข้อมูลความเร็วสูง จะเป็นการงานแบบ voice over IP (VoLTE) ทั้งนี้คาดว่าการพัฒนาเวอร์ชั่น Release 15 จะแล้วเสร็จในปี ๒๕๖๓ โดยจะเพิ่มฟังค์ชั่นการทำงานร่วมกับเทคโนโลยี ๕จี (IMT2020)

แผนภาพที่ ๒-๑ แสดงการพัฒนามาตรฐานของเทคโนโลยี ๔จี PPDR ของ 3GPP เวอร์ชั่นต่างๆ



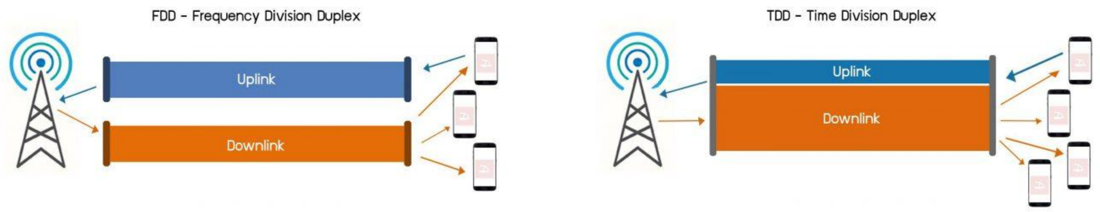
ที่มา : The 3rd Generation Partnership Project - 3GPP, 2560

อนึ่งเทคโนโลยี ๔จี LTE ยังแยกย่อยเป็นอีก ๒ ระบบตามลักษณะการใช้คลื่นความถี่ ดังนี้

๒.๑ FDD (Frequency Division Duplex) เป็นการแบ่งการใช้คลื่นเป็น ๒ ช่วงคลื่นความถี่ด้วยแถบความกว้างความถี่เท่าๆ กัน คือ ด้านส่ง (downlink) และด้านรับ (uplink) ทำให้สามารถรับและส่งได้ในเวลาเดียวกันและต่อเนื่อง แต่ก็ทำให้เกิดข้อด้อยที่หากลักษณะการใช้งานเป็นแบบไม่สมมาตร เช่น การใช้งานมีลักษณะเน้นการ download ก็จะทำให้คลื่นด้านส่ง (downlink จากสถานีฐานไปยังเครื่องลูกข่าย) ถูกใช้งานเต็มประสิทธิภาพหรือไม่เพียงพอจนเกิดปัญหาคุณภาพบริการในขณะที่คลื่นด้านรับ (uplink จากเครื่องลูกข่ายไปยังสถานีฐาน) ถูกใช้งานไม่เต็มประสิทธิภาพหรือยังว่าง แต่ไม่สามารถนำมาเฉลี่ยเพื่อใช้กับด้านส่ง (downlink) ได้ และค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูงกว่าเนื่องจากจะต้องมีอุปกรณ์แยก ๒ ชุด

๒.๒ TDD (Time Division Duplex) เป็นการใช้คลื่นความถี่ช่วงเดียวกันสำหรับทั้งการรับและการส่ง โดยการแบ่งช่วงเวลาหรือสลับส่งข้อมูล DL และรับข้อมูล UL แทนการแบ่งคลื่นความถี่ ทำให้มีความยืดหยุ่นในการปรับขนาดแถบความกว้างความถี่ของการรับ-ส่งข้อมูลให้แตกต่างกันได้ตามสภาพการใช้งานของแต่ละพื้นที่ แต่มีข้อด้อยคือระบบจะมี latency สูงกว่าระบบ FDD และต้องใช้จำนวนสถานีฐานมากกว่าระบบ FDD เนื่องจากระบบ TDD มีข้อจำกัดที่จะต้องใช้กับคลื่นความถี่ที่สูง เช่น ๒๓๐๐ / ๒๖๐๐ เมกะเฮิรตซ์ ทำให้ความครอบคลุมพื้นที่ต่อสถานีฐานเล็กลง

แผนภาพที่ ๒-๒ แสดงความแตกต่างของเทคโนโลยี ๔จี LTE แบบ FDD และ TDD



	FDD	TDD
การส่งสัญญาณ	แบ่งคลื่นเป็น ๒ ช่วง (UL- DL) ใช้พร้อมกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน	เป็นคลื่นช่วงเดียว แบ่งช่วงเวลา/สลับส่งข้อมูล (UL-DL)
ช่วงคลื่นการ UL/DL	แบ่งเป็น ๕๐/๕๐	ปรับเปลี่ยนได้ตามสภาพการใช้งาน
ระยะครอบคลุม	ไกลกว่า	ใกล้กว่า
ช่วงคลื่นที่รองรับ	รองรับคลื่นความถี่ทั้งต่ำและสูง	รองรับเฉพาะคลื่นความถี่สูง
จำนวนมือถือที่รองรับ	เกือบทุกเครื่องในตลาด	รองรับเป็นบางรุ่น

ที่มา : droidsans.com , 2560

ในตลาดโลกของอุตสาหกรรมการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ นิยมใช้ระบบ FDD มากกว่าระบบ TDD ทั้งด้านจำนวนผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และจำนวนผู้ผลิตเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในสัดส่วน 80:20 อย่างไรก็ดีระบบ TDD มีแนวโน้มการใช้งานเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ

ปัจจุบันสำนักงานตำรวจแห่งชาติได้รับอนุมัติจาก กสทช. ในการนำคลื่นความถี่ย่าน ๘๑๔-๘๑๙ / ๘๕๙-๘๖๔ เมกะเฮิรตซ์ (Bandwidth 5 MHz) มาจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารของสำนักงานตำรวจแห่งชาติเพื่อการติดต่อด้วยบริการทางเสียงและข้อมูลความเร็วสูง โดยสำนักงานตำรวจแห่งชาติได้เลือกเทคโนโลยี ๔จี LTE แบบ FDD และมีการติดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารระยะแรกไปแล้ว ๑๗๐ สถานี ครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล และพื้นที่ ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ เริ่มใช้งานตั้งแต่ปลายปี ๒๕๖๐ และอยู่ระหว่างเตรียมการขยายเครือข่ายระยะที่ ๒ อีก ๒๐๐ สถานี ครอบคลุมพื้นที่ ๑๐ จังหวัดสำคัญทางเศรษฐกิจ ซึ่งคาดว่าจะแล้วเสร็จในปี ๒๕๖๒

ตารางที่ ๒-๒ แสดงตัวอย่างของคลื่นความถี่ เทคโนโลยี และประเภทของบริการ

ƒ band	Duplex mode	ƒ (MHz)	Common name	Uplink (UL) (MHz)	Downlink (DL) (MHz)	Operators	Type of Services
1	FDD	2100	IMT	1920 – 1980	2110 – 2170	AIS True DTAC TOT EE-UK	3G/4G
3	FDD	1800	DCS	1710 – 1785	1805 – 1880	AIS True DTAC EE-UK	3G/4G
5	FDD	850	CLR	824 – 849	869 – 894	DTAC CAT	3G
7	FDD	2600	IMT-E	2500 – 2570	2620 – 2690	MCOT EE-UK	TV 3G/4G
8	FDD	900	E-GSM	880 – 915	925 – 960	AIS True	4G
14	FDD	700	Upper SMH block D	758 – 768	788 – 798	FirstNet	PPDR
20	FDD	800	EU Digital Dividend	791 – 821	832 – 862	SRT EE-UK	
26	FDD	850	Extended CLR	814 – 849	859 – 894	Police	PPDR
40	TDD	2300		2300 – 2400		TOT	4G

ที่มา : LTE Frequency Bands - Wikipedia , 2561

๓. มูลค่าการลงทุนจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารและการบริหารจัดการ (Investment and Operation Costs)

เครือข่ายวิทยุสื่อสารประกอบด้วยอุปกรณ์ชุมสายและศูนย์ควบคุมกลาง ระบบโครงข่ายหลัก (Core Network) ระบบโครงข่ายสถานีฐาน (RAN – Radio Access Network) ระบบสื่อสัญญาณเชื่อมโยงสถานีฐานต่างๆ รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานทางโทรคมนาคม เช่น เสาสูง สายอากาศ และระบบไฟฟ้าสำรอง เป็นต้น ความถี่และเทคโนโลยีจะเป็นปัจจัยที่กำหนดส่วนประกอบของโครงข่ายที่จะต้องมีการลงทุน การประมาณการปริมาณการใช้งาน และขอบเขตพื้นที่การใช้งานเป็นปัจจัยกำหนดขนาดและจำนวนของส่วนประกอบต่างๆ รวมเป็นมูลค่าการลงทุนของโครงข่ายโดยรวม ซึ่งโดยปกติจะแบ่งการลงทุนเป็นเฟสตามความจำเป็นเร่งด่วนหรือวัตถุประสงค์ของภารกิจ และอีกปัจจัยที่สำคัญคือการบริหารจัดการเครือข่ายวิทยุสื่อสาร ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรและบริหาร ค่าบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบ ค่าสาธารณูปโภคต่างๆ

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Capital Investment) และค่าใช้จ่ายดำเนินงานในการบริหารจัดการ (Operating Cost) จะขึ้นอยู่กับแนวทางในการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสาร กรณีแต่ละหน่วยงานจัดตั้งเครือข่ายเฉพาะของตน นอกจากจะเป็นการลงทุนซ้ำซ้อน ใช้เงินลงทุนสูงและระยะเวลาดำเนินการมากแล้ว ยังเกิดปัญหาในการติดต่อข้ามเครือข่าย/หน่วยงาน รวมถึงปัญหาในการจัดหาบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ/ชำนาญการในการดูแลบำรุงรักษาระบบและการบริหารจัดการอีกด้วย การจัดตั้งเป็นเครือข่ายวิทยุสื่อสารแห่งชาติเป็นเครือข่ายเดียว สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ และยังสามารถบูรณการในมิติต่างๆ เพิ่มเติม เพื่อให้ค่าใช้จ่ายทั้งเงินลงทุนและการบริหารจัดการลดลงหรือประหยัดได้สูงสุด

เช่น การร่วมใช้โครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมร่วมกัน การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบันให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งด้านอุปกรณ์ และบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ เป็นต้น

๔. ความหลากหลายของอุปกรณ์เครื่องลูกข่าย (Variety of Devices)

ขนาดของตลาดบริการเป็นปัจจัยกำหนดความหลากหลายของอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายและส่งผลต่อราคาและแรงจูงใจในการพัฒนาอุปกรณ์เครื่องลูกข่าย กรณีตัวอย่างตลาดบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่มีการขยายตัวสูงและต่อเนื่องตลอดระยะเวลา ๑๐ ปีที่ผ่านมา ตลาดจึงมีขนาดใหญ่ ทำให้เครื่องลูกข่ายมีความหลากหลาย มีการแข่งขันด้านราคา และแม้เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในแต่ละประเทศจะใช้เทคโนโลยีและคลื่นความถี่ที่แตกต่างกัน ก็มีการพัฒนาเครื่องลูกข่ายให้สามารถรองรับทุกเทคโนโลยีและคลื่นความถี่หลายย่านความถี่ (Multi-mode / Multi-band) เช่น รองรับระบบ ๓จี และ ๔จี ในย่านความถี่ ๘๐๐ ๙๐๐ ๑๘๐๐ และ ๒๑๐๐ เมกะเฮิรตซ์ ได้ในเครื่องเดียวกัน เป็นต้น และระยะ ๔ – ๕ ปีที่ผ่านมาเริ่มมีเครื่องลูกข่ายที่รองรับ ๔จี ทั้งแบบ FDD และ TDD ในเครื่องเดียวด้วยแล้ว

แผนภาพที่ ๒-๓ แสดงจำนวนรุ่นของอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่รองรับคลื่นความถี่ต่างๆ

LTE FDD	
1800 MHz band 3	4,305 devices
2600 MHz band 7	3,891 devices
2100 MHz band 1	3,408 devices
800 MHz band 20	2,378 devices
800/1800/2600 tri-band	2,261 devices
850 MHz band 5	1,927 devices
AWS band 4	1,776 devices
900 MHz band 8	1,701 devices
1900 MHz band 2	1,538 devices
700 MHz band 17	1,382 devices
700 MHz band 13	743 devices
APT700 band 28	550 devices
700 MHz band 12	470 devices
1900 MHz band 25	336 devices

LTE TDD	
2300 MHz band 40	2,161 devices
2600 MHz band 38	1,720 devices
2600 MHz band 41	1,599 devices
1900 MHz band 39	1,358 devices
3500 MHz band 42	96 devices
3600 MHz band 43	76 devices

January 2017 © GSA – Global mobile Suppliers Association

ที่มา : Global mobile Suppliers Association - GSA , 2560

จากข้อมูลความหลากหลายของอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายรวบรวมโดยกลุ่ม Global Mobile Suppliers Association – GSA ปี ๒๕๖๐ ตามแผนภาพที่ ๒-๓ พบว่า เครื่องลูกข่ายระบบ FDD มีจำนวนมากกว่าระบบ TDD มาก (มากกว่า ๑๐,๐๐๐ รุ่น เปรียบเทียบกับ ๖,๐๐๐ รุ่น) โดยเครื่องลูกข่ายระบบ FDD ที่รองรับคลื่นความถี่ย่าน ๑๘๐๐ เมกะเฮิรตซ์ (Band 3) มีสัดส่วนมากที่สุดในกลุ่มระบบ FDD (ร้อยละ ๔๐) และเครื่องลูกข่ายระบบ TDD ที่รองรับคลื่นความถี่ย่าน ๒๓๐๐ เมกะเฮิรตซ์ (Band 40) มีสัดส่วนมากที่สุดในกลุ่มระบบ TDD (ร้อยละ ๓๐)

อุปกรณ์เครื่องลูกข่ายสำหรับภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน เป็นสิ่งสำคัญต่อการปฏิบัติภารกิจของผู้ปฏิบัติงานให้ลุล่วง ดังนั้นอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายจึงต้องมี

ขีดความสามารถที่นอกจากจะสามารถรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงได้แล้ว อุปกรณ์เครื่องลูกข่ายสำหรับภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ ยังต้องมีลักษณะพิเศษเฉพาะ เช่น ทนทานต่อการตกกระแทก สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ยาวนาน มีปุ่มพิเศษสำหรับการใช้งานแบบ “กดพูด ปล่อยดับ” หรือ “Push to Talk” และการใช้งานติดต่อแบบเป็นกลุ่ม (Group Talk หรือ Multicast) เป็นต้น แต่โดยที่กลุ่มผู้ใช้งานมีจำกัด เมื่อเปรียบเทียบกับธุรกิจโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ ทำให้มีผู้ผลิตอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายน้อยราย มีความหลากหลาย (รุ่น) น้อยกว่ามาก และมีราคาสูง อย่างไรก็ดีกลุ่มผู้ใช้งานในบางลักษณะ เช่น หน่วยพยาบาล หน่วยบรรเทาสาธารณภัยทั่วไป เป็นต้น สามารถเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องลูกข่ายแบบ smart phone ทั่วไปได้ ดังนั้นจึงต้องพิจารณาเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องลูกข่ายให้เหมาะสมกับลักษณะภารกิจของแต่ละกลุ่ม สำหรับคลื่นความถี่ที่ กสทช. กำหนดสำหรับการใช้งานในประเทศไทย ซึ่งเป็นคลื่นความถี่ย่าน Band 26 จากข้อมูลความหลากหลายของอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายรวบรวมโดยกลุ่ม Global Mobile Suppliers Association – GSA ปี ๒๕๖๐ พบว่า อุปกรณ์เครื่องลูกข่ายที่รองรับคลื่นความถี่ย่าน Band 26 มีน้อยกว่า ๓๐๐ แบบ หรือมีแนวโน้มผู้ผลิตน้อยรายและมีราคาสูง

รูปแบบสากลของการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย สำหรับการรับส่งข้อมูลความเร็วสูง

จากการศึกษาโดยหน่วยงานต่างๆ ในระดับสากล เช่น รายงานการศึกษาขององค์การโทรคมนาคมระหว่างประเทศ ด้านการสื่อสารวิทยุคมนาคม (ITU-R) M.2291 ว่าด้วย “The Use of International Mobile Telecommunications for broadband public protection and disaster relief applications” และเรื่อง “First Responder Solutions in the UK and Internationally” โดย Kable Business Intelligence Limited ซึ่งว่าจ้างโดย the National Audit Office ของประเทศสหราชอาณาจักร ในปี ๒๕๕๙ และเรื่อง “Mission-Critical Broadband – The Commercial Mobile Network Operator’s Vital Role” โดย CritComm Insights ซึ่งว่าจ้างโดย Nokia ในปี ๒๕๖๑ พบว่า หลายประเทศอยู่ระหว่างดำเนินโครงการระดับชาติในการสร้างโครงข่ายบรอดแบนด์ไร้สายด้วยเทคโนโลยี 4G เพื่อสนับสนุนภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (PPDR) โดยโครงข่ายบรอดแบนด์ไร้สายดังกล่าวในต่างประเทศล้วนเป็นโครงข่ายที่ภาครัฐเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ เนื่องจากเป็นภารกิจที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคง/ความปลอดภัยสาธารณะ และภาครัฐเป็นผู้สนับสนุนค่าใช้จ่าย ซึ่งแหล่งเงินทุนสนับสนุนโครงการที่เป็นไปได้ในกรณีตัวอย่างของสหรัฐอเมริกาเป็นการนำเงินทุนมาจากกองทุน Public Safety Trust Fund ซึ่งเป็นกองทุนที่มีรายได้มาจากการประมูลคลื่นความถี่ต่าง ๆ นอกจากนี้ยังสรุปรูปแบบการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้ง/บริหารเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงสำหรับภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และเหตุภัยพิบัติฉุกเฉินเป็น ๓ รูปแบบ ที่มีความแตกต่างกันด้านลักษณะการใช้คลื่น ด้านสิทธิในการเป็นเจ้าของโครงสร้างหลัก (Core Network และ RAN) และด้านสัดส่วนของค่าใช้จ่ายลงทุนและค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (Capital Expenditure : CAPEX VS Operational Expenditure : OPEX) ดังนี้

๑. จัดตั้งโครงข่ายเฉพาะเพื่อภารกิจ (Dedicated Network)

เป็นโครงข่ายที่จัดตั้งขึ้นสำหรับการใช้งานในกิจการ PPDR โดยเฉพาะ โดยมีหน่วยงานกลางทำหน้าที่ลงทุนและเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์โครงข่ายทั้งหมด ได้แก่ โครงข่ายหลัก (Core Network) และโครงข่ายสถานีฐาน (RAN) รวมทั้งทำหน้าที่ในการบริหารจัดการระบบ การอนุญาตหรือไม่อนุญาตให้หน่วยใดใช้งานในโครงข่ายดังกล่าว การกำหนดคุณภาพ และควบคุมดูแลความมั่นคงปลอดภัยของโครงข่าย เป็นต้น โดยหน่วยงานกลางนี้จะเป็นผู้มีสิทธิหรือได้รับสิทธิในการใช้คลื่นความถี่สำหรับภารกิจดังกล่าวแต่เพียงผู้เดียว เพื่อให้สามารถบริหารจัดการโครงข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ การบริหารและรักษาคุณภาพบริการมีความคล่องตัวสูงเนื่องจากสามารถกำกับดูแลเครือข่ายทั้งหมดได้ด้วยตนเอง อย่างไรก็ดีประสิทธิผลจะขึ้นอยู่กับศักยภาพและความพร้อมของหน่วยงานกลาง เนื่องจากลักษณะงานจะเหมือนหรือใกล้เคียงกับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ที่จะต้องดูแล/บำรุงรักษาระบบและเครือข่ายทั่วประเทศตลอด ๒๔ ชั่วโมง ทำให้รูปแบบโครงข่ายเฉพาะเพื่อภารกิจจำเป็นต้องใช้เงินลงทุนสูง มีค่าใช้จ่ายดำเนินงานตลอดอายุโครงการสูง และใช้บุคลากร/ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคจำนวนมาก จึงค่อนข้างยากต่อการปฏิบัติ ตัวอย่างการจัดตั้งเครือข่ายลักษณะนี้ ได้แก่ ประเทศสาธารณรัฐเกาหลี (เกาหลีใต้) เป็นต้น

๒. ใช้งานร่วมกับโครงข่ายพาณิชย์ (Commercial Network)

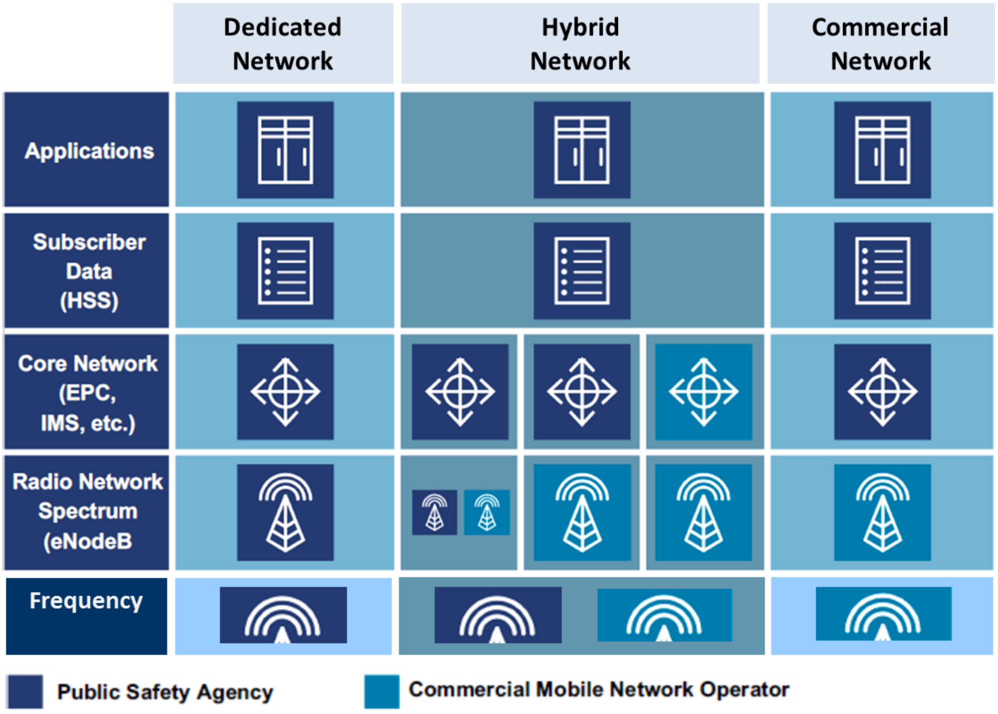
เป็นการใช้โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ ๔จี LTE เชิงพาณิชย์ และใช้คลื่นความถี่ที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Network Operator – MNO) โดยไม่ต้องจัดหาคลื่นความถี่ใหม่ หน่วยงานผู้ปฏิบัติภารกิจเกี่ยวกับการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยสามารถเข้าทำสัญญาใช้บริการกับผู้ให้บริการ MNO โดยตรง หรือจะจัดให้มีหน่วยงานกลางเป็นผู้ทำสัญญาใช้บริการในภาพรวมของประเทศก็ได้ ทั้งนี้หน่วยงานผู้ใช้บริการจะถือเป็นเพียงผู้ใช้บริการรายหนึ่งของผู้ให้บริการ MNO เท่านั้น กรรมสิทธิ์ในโครงข่ายทั้งหมด ทั้งโครงข่ายหลัก (Core Network) และโครงข่ายสถานีฐาน (RAN) เป็นของผู้ให้บริการ MNO เพียงผู้เดียว การบริหารจัดการเครือข่าย การกำหนดสิทธิการใช้งานและคุณภาพบริการ จะดำเนินการโดยผู้ให้บริการ MNO ตามเงื่อนไขที่หน่วยงานผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ MNO ทำเป็นข้อตกลงร่วมกัน ดังนั้นในมิติด้านการควบคุมความมั่นคงปลอดภัยของโครงข่าย รัฐจึงไม่สามารถควบคุมได้อย่างเบ็ดเสร็จ ข้อดีของรูปแบบนี้คือ ใช้เงินลงทุนค่อนข้างต่ำ เนื่องจากไม่ต้องลงทุนส่วนของโครงข่าย แต่เป็นการเสียค่าใช้บริการโครงข่ายให้แก่ผู้ให้บริการ MNO การดำเนินโครงการสามารถดำเนินการได้รวดเร็วหรือเกือบทันที พื้นที่ครอบคลุมกว้างขวาง เครื่องอุปกรณ์ลูกข่ายมีความหลากหลายและมีแนวโน้มราคาไม่สูง เนื่องจากคลื่นความถี่ในช่วงกิจการพาณิชย์มีฐานกลุ่มผู้ใช้งานกว้าง อย่างไรก็ดีข้อเสียคือ การใช้งานภารกิจป้องกันบรรเทาสาธารณภัยบนโครงข่ายที่ให้บริการเชิงพาณิชย์ร่วมกับผู้ใช้บริการทั่วไป อาจมีปัญหาในด้านความเพียงพอของความจุโครงข่ายและคุณภาพของการรับส่งข้อมูลความเร็วสูง โดยเฉพาะในพื้นที่ขณะเกิดเหตุ ซึ่งจะมีปริมาณการใช้งานจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างผิดปกติจนโครงข่ายไม่สามารถรองรับได้ หรืออาจมีความเสี่ยงต่อความปลอดภัยและมั่นคงของรัฐเมื่อเกิดเหตุความขัดแย้งทางการเมืองหากผู้ให้บริการ MNO ไม่ใช่หน่วยงานของรัฐ นอกจากนี้พื้นที่เป้าหมายบางแห่งของหน่วยงานผู้ปฏิบัติภารกิจโดยเฉพาะพื้นที่ห่างไกลสัญญาณอาจไม่ครอบคลุมเนื่องจากผู้ให้บริการ MNO จะมุ่งเน้นการขยายสถานีฐานเฉพาะในพื้นที่ที่ให้ผลตอบแทนการลงทุนที่คุ้มค่า ดังนั้นจึงต้องทำความตกลงในประเด็นนี้ให้ชัดเจนก่อนทำสัญญาใช้บริการ รวมทั้งคลื่นความถี่ของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ MNO จะต้องมีแถบความกว้างคลื่น

ความถี่ (Bandwidth) มากเพียงพอเพื่อให้สามารถแบ่งความจุของโครงข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย ตัวอย่างการจัดตั้งเครือข่ายลักษณะนี้ ได้แก่ ประเทศสหราชอาณาจักร เป็นต้น

๓. จัดตั้งแบบโครงข่ายผสม (Hybrid Network)

เป็นรูปแบบผสมระหว่างรูปแบบโครงข่ายเฉพาะเพื่อภารกิจ (Dedicated Network) และรูปแบบการใช้งานร่วมกับโครงข่ายพาณิชย์ (Commercial Network) กล่าวคือ โครงข่ายบางส่วนเป็นของรัฐหรือหน่วยงานกลาง และโครงข่ายบางส่วนเป็นของผู้ให้บริการ MNO โดยปกติรัฐหรือหน่วยงานกลางจะเป็นผู้ลงทุนในส่วนของโครงข่ายหลัก (Core Network) เอง ในส่วนของโครงข่ายสถานีฐาน (RAN) หน่วยงานกลางอาจเลือกลงทุนเองหรือใช้งานร่วมกับโครงข่ายสถานีฐานของผู้ให้บริการ MNO ก็ได้ ซึ่งทำให้หน่วยงานกลางมีอิสระในการบริหารจัดการ และควบคุมความมั่นคงปลอดภัยของโครงสร้างดังกล่าว ภาระการลงทุนไม่สูง ใช้ระยะเวลาดำเนินโครงการไม่นาน มีความคล่องตัวในการขยายพื้นที่ครอบคลุมของโครงข่ายด้วยการติดตั้งสถานีฐาน (RAN) เพิ่มเติมเองในพื้นที่ที่ผู้ให้บริการ MNO ไม่มีเครือข่าย ควบคู่ไปกับการร่วมใช้งานโครงข่ายสถานีฐาน (RAN) ของผู้ให้บริการ MNO และในทางเทคนิคสามารถแบ่งความจุของโครงข่ายเป็น ๒ กลุ่มเพื่อรองรับการใช้งานภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และการใช้งานเชิงพาณิชย์ปกติทั่วไปแยกจากกันได้ ทำให้สามารถบริหารจัดการด้านคุณภาพบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้รัฐหรือหน่วยงานกลางสามารถพัฒนาโครงข่ายรูปแบบผสมไปเป็นรูปแบบโครงข่ายเฉพาะภารกิจได้ในอนาคตเมื่อมีความพร้อมอีกด้วย ทั้งนี้ในส่วนของการใช้คลื่นความถี่ สามารถใช้ได้ทั้งแนวทางการจัดสรรคลื่นความถี่ใหม่หรือใช้คลื่นความถี่ใหม่ควบคู่กับคลื่นความถี่เดิมของโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ MNO ข้อแตกต่างคือกรณีจัดสรรคลื่นความถี่ใหม่สำหรับภารกิจ PPDR จะทำให้หน่วยงานกลางสามารถบริหารจัดการเครือข่ายได้สะดวกมากยิ่งขึ้น และกรณีการใช้คลื่นความถี่ใหม่ควบคู่กับคลื่นความถี่เดิมของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ MNO คลื่นความถี่เดิมดังกล่าวควรจะต้องมีแถบความกว้างคลื่นความถี่ (Bandwidth) มากเพียงพอเพื่อให้สามารถแบ่งความจุของโครงข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อด้อยของรูปแบบนี้คือการบริหารจัดการโครงข่ายจะมีความซับซ้อนทางเทคนิคมากกว่า ตัวอย่างรูปแบบเครือข่ายลักษณะนี้ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นต้น

แผนภาพที่ ๒-๔ แสดงผังโครงข่ายวิทยุสื่อสารรูปแบบต่างๆ



ที่มา : Critcomm insight , 2561

กรณีศึกษารูปแบบการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อรับส่งข้อมูลความเร็วสูงสำหรับภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน ในต่างประเทศ

จากการศึกษาเรื่อง First Responder Solutions in the UK and Internationally โดย Kable Business Intelligence Limited ในปี ๒๕๕๙ พบว่า ปัจจุบันระบบวิทยุสื่อสารของหน่วยงานบรรเทาสาธารณะภัย (First Responder Agencies) ในประเทศต่างๆ ส่วนใหญ่เป็นระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ภาคพื้นดินแบบเฉพาะกิจ (Land Mobile Radio) ซึ่งหน่วยงานทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับรัฐมีการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเฉพาะกิจของแต่หน่วยงานแยกอิสระต่อกัน และมีการใช้หลากหลายเทคโนโลยีตามความต้องการของแต่ละหน่วยงานในแต่ละพื้นที่ เช่น ระบบ TETRA และระบบ P25 เป็นต้น และมีแนวทางดำเนินการหลากหลายวิธีการ เช่น การเช่าใช้บริการ (Service Contract) การลงทุนจัดสร้างและว่าจ้างดูแลบำรุงรักษา (Build-Own-Maintain) เป็นต้น โดยลักษณะการใช้งานเป็นการใช้บริการทางเสียงเป็นหลัก อย่างไรก็ดีแม้ว่าระบบดังกล่าวจะเป็นระบบดิจิทัล แต่ไม่สามารถรองรับการติดต่อสารข้อมูลความเร็วสูงได้ เนื่องจากเทคโนโลยี TETRA และ P.25 เป็นเทคโนโลยีที่ใช้คลื่นความถี่แถบความกว้างแบบแคบ (Narrow Band) จึงสามารถรับส่งข้อมูลได้เฉพาะความเร็วต่ำ (ต่ำกว่า ๙.๖ กิโลบิทต่อวินาที) จำนวนผู้ใช้งานพร้อมกันในคราวเดียวกันจำกัด (สามารถเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานในคราวเดียวกันได้โดยการเพิ่มจำนวนคู่ความถี่) การติดต่อสื่อสารข้ามเครือข่ายระบบวิทยุสื่อสารของแต่ละหน่วยงานทำได้ยาก และพื้นที่ให้บริการจำกัด

ตารางที่ ๒-๓ แสดงตัวอย่างเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในปัจจุบันในต่างประเทศ

	Las Vegas (US)	South Australia	France	Germany	UK
Prime Contractor	Motorola Solution	Motorola Solution	Airbus	Airbus	Airwave
Delivery Mode	Design-Build-Maintain				Design-Build-Own-Operate
Public Safety Users	Police	Police, Fire, Ambulance			
Length (Years)	11	7	20	10	19

ที่มา : Kable , 2559

โดยที่รูปแบบการใช้งานในภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยสมัยใหม่มีความจำเป็นต้องใช้การรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงมากขึ้น เช่น การเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ทเพื่อการสืบค้นข้อมูล การติดตามเหตุการณ์ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลวิดีโอ (Video Content Analytic) รวมทั้งการวิเคราะห์จดจำใบหน้า (Face Recognition) แบบ real time เป็นต้น เพื่อต่อสู้กับสาธารณภัยรูปแบบใหม่ในยุคดิจิทัล แต่ละประเทศจึงมีนโยบายในการจัดตั้งระบบวิทยุสื่อสารเพื่อการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงรองรับภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน โครงการวิจัยฉบับนี้ได้ศึกษากรณีศึกษาของ ๓ ประเทศ คือ สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และสาธารณรัฐเกาหลี (เกาหลีใต้)

๑. สหรัฐอเมริกา

ปัจจุบันระบบวิทยุสื่อสารของหน่วยงานบรรเทาสาธารณะภัย (First Responder Agencies) ในสหรัฐอเมริกา ได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่ย่านต่างๆ จาก FCC (Federal Communication Commission – หน่วยงานกำกับดูแลกิจการวิทยุ โทรทัศน์ และโทรคมนาคมของสหรัฐอเมริกา) เพื่อใช้ในภารกิจบรรเทาสาธารณะภัย ซึ่งหน่วยงานทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับรัฐมีการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเฉพาะกิจของแต่หน่วยงานแยกอิสระต่อกัน โดยใช้เทคโนโลยี TETRA และ P.25 เพื่อใช้บริการทางเสียงเป็นหลัก ซึ่งไม่สามารถรองรับการติดต่อสารข้อมูลความเร็วสูงได้

สหรัฐอเมริกามีแนวคิดการจัดตั้งระบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารข้อมูลความเร็วสูงแห่งชาติเพื่อสนับสนุนภารกิจบรรเทาสาธารณะภัย โดย FCC ได้กำหนดให้คลื่นความถี่ย่าน ๗๐๐ เมกะเฮิรตซ์ (Band ๑๔) แถบกว้างความถี่ ๒๐ เมกะเฮิรตซ์ เป็นคลื่นความถี่เพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ โดยในปี ๒๕๕๕ รัฐบาลกลางได้จัดตั้งหน่วยงานกลางคือ the First Responder Network Authority - FirstNet (ภายใต้กฎหมาย the Middle Class Tax Relief and Job Creation Act of 2012) เป็นหน่วยงานภายใต้สังกัดกระทรวงพาณิชย์ เป็นผู้ใช้งานคลื่นความถี่ดังกล่าว และเป็นผู้ให้บริการเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจบรรเทาสา

ธารณภัยและในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ (the Nationwide Public Safety Broadband Network – NPSBN) ด้วยเทคโนโลยี ๔จี LTE แก่หน่วยงานท้องถิ่นทั่วประเทศ ได้แก่ ตำรวจ หน่วยดับเพลิง หน่วยป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย หน่วยแพทย์และพยาบาล เป็นต้น เพื่อรองรับการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง รวมทั้งเป็นส่วนหนึ่งของมาตรการรองรับความเสี่ยงหลังจากกรณีเหตุก่อร้าย 9/11 เมื่อปี ๒๕๔๔

FirstNet ได้คัดเลือกให้บริษัท AT&T ซึ่งเป็นผู้ให้บริการโทรคมนาคมและโทรศัพท์เคลื่อนที่รายใหญ่ของสหรัฐอเมริกา เป็นผู้ติดตั้งและบริหารจัดการด้านเทคนิคของระบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารดังกล่าว เป็นเวลา ๒๕ ปี โดย FirstNet เป็นผู้ลงทุนอุปกรณ์มูลค่า ๖.๕ พันล้านเหรียญสหรัฐ ใน ๕ ปีแรก ประกอบด้วยโครงข่ายหลัก (Core Network) ทำหน้าที่เชื่อมโยงสถานีเครือข่าย ๔จี LTE ด้วยระบบสื่อสัญญาณความเร็วสูง และโครงข่ายสถานีฐาน (Radio Access Network) ทำหน้าที่เชื่อมโยงผู้ใช้งานกับระบบ ๔จี LTE โดยมีแผนการลงทุนเพิ่มเติมอีก ๔ หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ ทั้งนี้โครงข่ายของ FirstNet เป็นโครงข่ายรูปแบบผสม (Hybrid Network) โดยมีลักษณะเป็นโครงข่ายที่ซ้อนอยู่บนโครงสร้างพื้นฐานของโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ของบริษัท AT&T ทำให้เกิดความประหยัดในการลงทุนและการบริหารจัดการโครงข่ายด้านเทคนิค นอกจากนี้ FirstNet ยังมีข้อตกลงการใช้โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ของบริษัท AT&T ทั่วประเทศร่วมด้วยในลักษณะการร่วมใช้โครงข่ายสถานีฐาน (RAN) แต่แยกโครงข่ายหลัก (Core Network) ของ FirstNet ออกจากโครงข่ายหลัก (Core Network) เชิงพาณิชย์ของบริษัท AT&T ทำให้เครือข่ายวิทยุสื่อสารของ FirstNet มีพื้นที่ให้บริการครอบคลุมทั่วประเทศ (ร้อยละ ๙๙ ของประชากร และร้อยละ ๗๖.๒ ของพื้นที่) ทั้งนี้บริษัท AT&T สามารถนำความจุโครงข่าย ๔จี LTE ส่วนที่ยังว่างของ FirstNet ไปให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ๔จี LTE แก่ผู้ใช้บริการทั่วไปในเชิงพาณิชย์ได้ตลอดระยะเวลา ๒๕ ปี โดยจัดลำดับความสำคัญ (Fast Lane) ให้แก่ผู้ใช้งานจากหน่วยงานบรรเทาสาธารณะภัยและเหตุฉุกเฉินไว้สูงกว่าผู้ใช้งานทั่วไป

แผนภาพที่ ๒-๕ แสดงแนวคิดการจัดตั้งเครือข่าย FirstNet ของประเทศสหรัฐอเมริกา

ที่มา : First Responder Network Authority , 2560

๒. สหราชอาณาจักร

ตลอดระยะเวลา ๑๐-๑๕ ปีที่ผ่านมา หน่วยงานด้านบรรเทาสาธารณภัยในสหราชอาณาจักรได้เลือกใช้ระบบ TETRA เป็นระบบวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจบรรเทาสาธารณภัย (ระบบดิจิทัลสำหรับการติดต่อสื่อสารทางเสียงและรับส่งข้อมูลความเร็วต่ำ) ซึ่งจัดให้บริการโดยบริษัท Airwave (บริษัทในเครือบริษัท Motorola Solution Inc.) ในรูปแบบที่หน่วยงานผู้ใช้ระบบเป็นผู้ทำสัญญาใช้บริการโดยตรงกับบริษัท Airwave อย่างไรก็ดีการใช้ระบบวิทยุสื่อสาร TETRA ประสบปัญหาด้านค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้นทุกปี เนื่องจากพื้นที่การให้บริการที่กว้างขวาง แต่จำนวนผู้ใช้งานคงที่หรือแทบไม่เพิ่มขึ้น และอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายมีราคาสูง ในขณะที่อัตราค่าใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ลดลงมากอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับแนวโน้มความต้องการใช้อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเพื่อสนับสนุนภารกิจบรรเทาสาธารณภัยมีเพิ่มมากขึ้น

ในปี ๒๕๕๘ หน่วยงาน Home Office แห่งสหราชอาณาจักรได้ประกาศให้มีการปรับเปลี่ยนระบบติดต่อสื่อสารสำหรับหน่วยบริการบรรเทาสาธารณะภัย ได้แก่ ตำรวจ หน่วยดับเพลิง และรถพยาบาลฉุกเฉิน จากระบบ TETRA ไปสู่ระบบวิทยุสื่อสารข้อมูลความเร็วสูง ด้วยเทคโนโลยี ๔จี LTE ภายใต้ชื่อโครงการ Emergency Services Mobile Communications Program (ESMCP) ด้วยแผนการลงทุน ๑ พันล้านปอนด์ ในระยะ ๕ ปี โดยคัดเลือก (แผนภาพที่ ๒-๖)

๑. ให้บริษัท KBR (Kellog Brown Root) ซึ่งเป็นบริษัทที่ให้บริการด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีขั้นสูง เป็นผู้ดำเนินการช่วงเปลี่ยนผ่านจากระบบเดิม (Airwave) เป็นระบบใหม่

๒. ให้บริษัท Everything Everywhere (EE) ซึ่งเป็นผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่รายใหญ่ในประเทศสหราชอาณาจักร (ภายใต้ชื่อการค้า EE, Orange และ T-Mobile) เป็นผู้ดำเนินการ

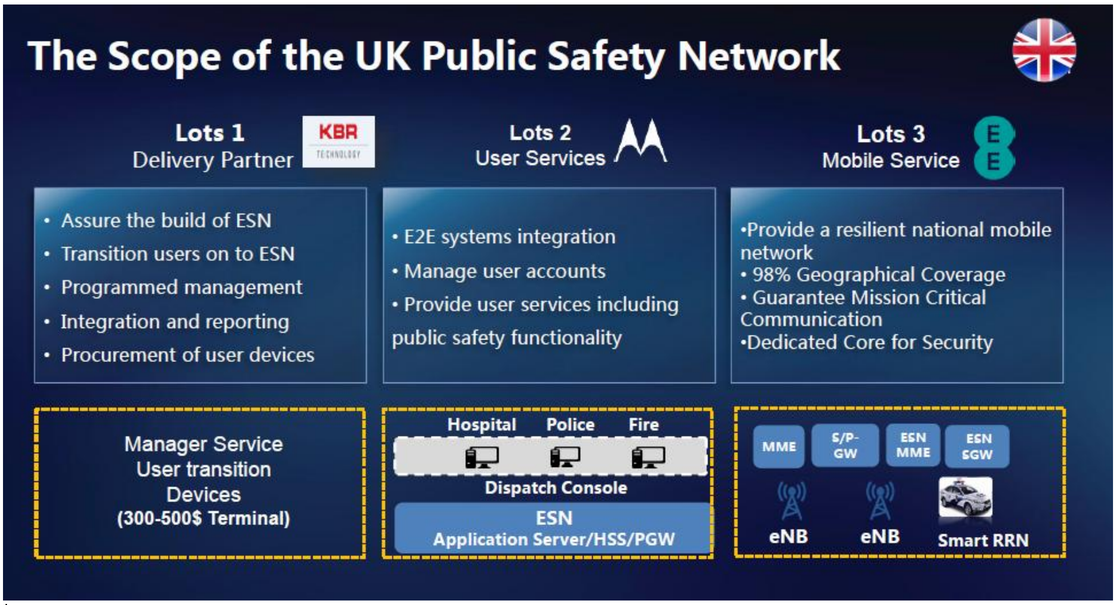
ขยายโครงข่ายระบบ ๔จี LTE ที่มีอยู่เดิมทั่วประเทศให้มีขนาดความจุเพิ่มขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานตามโครงการดังกล่าว โดยเป็นการใช้งานบนโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ให้บริการในเชิงพาณิชปกติบนคลื่นความถี่ย่าน ๘๐๐, ๑๘๐๐, ๒๑๐๐ และ ๒๖๐๐ เมกะเฮิรตซ์ ของ EE ซึ่งมีขนาดความกว้างแถบความถี่รวมกว่า ๗๐ เมกะเฮิรตซ์ โดยแยกโครงข่ายหลัก Core Network สำหรับภารกิจ PPDR ออกจากโครงข่ายหลัก Core Network เชิงพาณิชย์ เพื่อจัดลำดับความสำคัญ (Fast Lane) ให้แก่ผู้ใช้งานจากหน่วยงานบรรเทาสาธารณะภัยและเหตุฉุกเฉินไว้สูงกว่าผู้ใช้งานทั่วไป

๓. ให้บริษัท Motorola Solution Inc. ซึ่งเป็นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญในด้านระบบบริหารจัดการหรือ Business Process Solutions เป็นผู้ให้บริการระบบบริหารจัดการด้านบรรเทาสาธารณะภัยแก่หน่วยบริการบรรเทาสาธารณะภัยต่างๆ (User Services หรือ User Applications) เพื่อให้หน่วยงานเหล่านั้นสามารถใช้ประโยชน์จากระบบ ESN ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และ

๔. ให้บริษัท Samsung Electronics ซึ่งเป็นผู้ผลิตอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ smart devices ต่างๆ ระดับโลก เป็นผู้ผลิตอุปกรณ์ ๔จี และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ แก่หน่วยงานบรรเทาสาธารณะภัยเพื่อใช้งานร่วมกับระบบ ESN ดังกล่าวเป็นเวลา ๓ ปี รวมประมาณ ๒๕๐,๐๐๐ เครื่อง มูลค่า ๒๑๐ ล้านปอนด์

แนวคิดของโครงการ ESMCP เป็นการจัดตั้งโครงข่ายในรูปแบบการใช้งานร่วมกับโครงข่ายเชิงพาณิชย์ (Commercial Network) ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและลดภาระค่าใช้จ่าย โดยใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่และโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ๔จี LTE สำหรับบริการเชิงพาณิชย์ที่มีอยู่เดิม โดยไม่ต้องจัดหาคลื่นความถี่ใหม่ และใช้แนวทางบริหารจัดการด้านเทคนิค (แยกโครงข่ายหลัก) เพื่อให้การติดต่อสื่อสารแบบเร่งด่วน (Fast Lane) แก่ภารกิจบรรเทาสาธารณภัยและเหตุฉุกเฉินด้วยการจัดลำดับความสำคัญในการติดต่อสื่อสารให้แก่ผู้ใช้งานจากหน่วยงานบรรเทาสาธารณภัยและเหตุฉุกเฉินไว้สูงกว่าผู้ใช้งานทั่วไป (ในบางกรณีสามารถเลือกปิดการติดต่อสื่อสารของผู้ใช้งานทั่วไปในบางพื้นที่โดยคงการใช้งานไว้เฉพาะผู้ใช้งานจากหน่วยงานบรรเทาสาธารณภัยได้) และลดภาระในการลงทุนและการดูแลบำรุงรักษาโครงข่าย ปัจจุบันระบบเครือข่าย ESN อยู่ระหว่างการทดสอบการใช้งาน (Trail Phase) โดยคาดว่าจะพร้อมเปิดให้บริการได้ภายในปี ๒๕๖๑

แผนภาพที่ ๒-๖ แสดงแผนภูมิการบริหารจัดการเครือข่ายวิทยุสื่อสารภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยประเทศสหราชอาณาจักร



ที่มา : Huawei , 2560

๓. สาธารณรัฐเกาหลี (เกาหลีใต้)

ระบบวิทยุสื่อสารของหน่วยงานบรรเทาสาธารณะภัย (First Responder Agencies) ในประเทศสาธารณรัฐเกาหลี (เกาหลีใต้) ได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่ย่านต่างๆ เป็นคู่ความถี่ขนาดเล็ก เพื่อใช้ในภารกิจบรรเทาสาธารณะภัย ซึ่งหน่วยงานทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับภาคมีการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเฉพาะกิจของแต่หน่วยงานแยกอิสระต่อกัน โดยใช้เทคโนโลยี TETRA iDEN VHF UHF หรือแม้แต่ AM/FM เพื่อใช้บริการทางเสียงเป็นหลัก ซึ่งไม่สามารถรองรับการติดต่อสารข้อมูลความเร็วสูงได้ การแยกจัดตั้งเป็นเครือข่ายวิทยุสื่อสารเป็นกลุ่มๆ ทำให้ไม่สามารถติดต่อระหว่างกันได้ ส่งผลให้การแก้ไขและบรรเทาสาธารณภัยไม่มีประสิทธิภาพ และจากเหตุการณ์เรือเดินทะเลข้ามฟาก “ซีวอน” ประสบอุบัติเหตุล่ม มีผู้เสียชีวิต ๓๐๔ คนและมีผู้รอดชีวิตเพียง ๑๗๒ คน เมื่อวันที่ ๑๖ เมษายน ๒๕๕๗ ซึ่งหน่วยงานผู้ปฏิบัติภารกิจนอกจากจะประสบปัญหาการติดต่อประสานงานระหว่างกันแล้ว ระบบวิทยุสื่อสารที่ใช้งานยังไม่สามารถรองรับการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงระหว่างศูนย์บัญชาการแก้ไขเหตุและผู้ปฏิบัติภารกิจที่อยู่ภาคสนามได้ ทำให้การช่วยเหลือและค้นหาผู้ประสบภัยขาดประสิทธิภาพจนได้รับการตำหนิจากประชาชนเป็นอย่างมาก เป็นการตอกย้ำถึงความสำคัญของการติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงานผู้ปฏิบัติและความจำเป็นของการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงเพื่อสนับสนุนภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน รัฐบาลเกาหลีใต้จึงกำหนดนโยบายให้มีการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารแห่งชาติที่สามารถรองรับการใช้งานทั้งบริการเสียงและการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงเพื่อสนับสนุนภารกิจดังกล่าว โดยจัดสรรคลื่นความถี่ย่าน ๗๐๐ เมกะเฮิรตซ์ (Band ๒๘) ขนาดแถบความกว้าง ๑๐ เมกะเฮิรตซ์ และมอบหมายให้ Ministry of Public Safety and Security (MPSS) เป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการ โดยได้รับงบประมาณลงทุนสนับสนุนจากรัฐบาล

MPSS ได้เริ่มดำเนินการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารแห่งชาติภายใต้ชื่อ “SAFEnet” มาตั้งแต่ปี ๒๕๕๘ โดยเลือกใช้เทคโนโลยี ๔จี LTE แก่หน่วยงานผู้ปฏิบัติภารกิจ ๓๓๓ หน่วยงาน ครอบคลุม ๘ กิจการได้แก่ ตำรวจ ทหาร หน่วยกู้ภัย หน่วยแพทย์และพยาบาล หน่วยรักษาความ

ปลอดภัยแนวชายฝั่ง หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยพลังงานไฟฟ้า และหน่วยพลังงานก๊าซ ประมาณการเงินลงทุน ๑,๖๐๐ ล้านเหรียญสหรัฐ ประกอบด้วยสถานีฐาน ๑๒,๐๐๐ สถานีฐาน รองรับผู้ใช้งาน ๒๐๐,๐๐๐ ราย โดยกำหนดแผนการติดตั้งเครือข่ายเป็น ๓ ระยะ

ระยะที่ ๑ (ปี ๒๕๕๘ – ๒๕๕๙) เป็นโครงการนำร่องสำหรับเมือง Pyeongchang Gangneung และ Jeongseon เพื่อรองรับการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกฤดูหนาว (Pyeongchang Winter Olympics 2018) ประกอบด้วยสถานีฐาน ๒๒๐ สถานี และอุปกรณ์ลูกข่าย ๒,๕๐๐ ตัว โดย MPSS ได้คัดเลือกให้บริษัท Korea Telecom (ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์รายใหญ่เป็นอันดับ ๒ ของเกาหลี) เป็นผู้ดำเนินการสำหรับเมือง Pyeongchang และบริษัท SK Telecom (ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์รายใหญ่เป็นอันดับ ๑ ของเกาหลี) เป็นผู้ดำเนินการสำหรับเมือง Gangneung และ Jeongseon ซึ่งดำเนินการแล้วเสร็จและเริ่มใช้งานช่วงปลายปี ๒๕๖๐

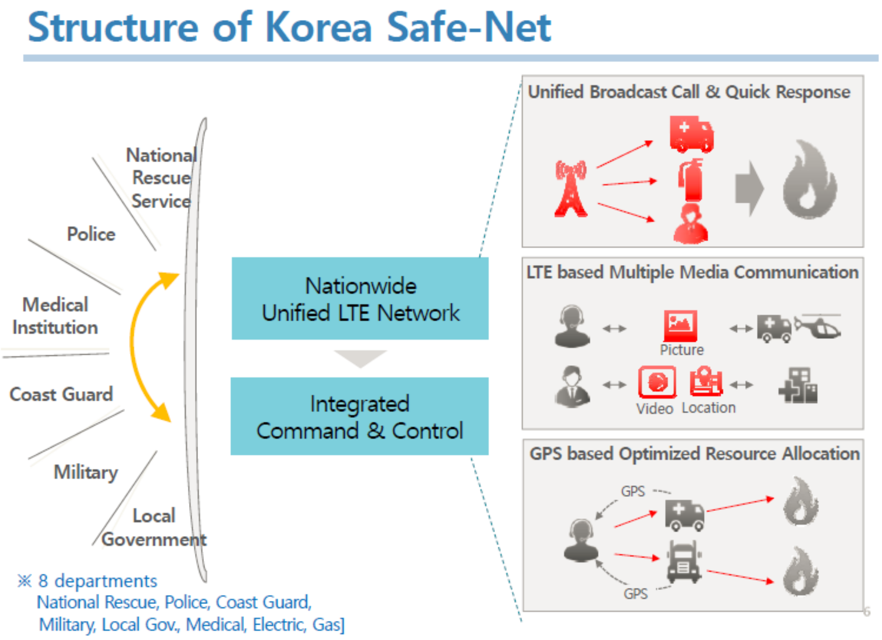
ระยะที่ ๒ (ปี ๒๕๕๙ – ๒๕๖๐) เป็นการลงทุนติดตั้งสถานีฐาน ๗,๓๐๐ สถานีฐาน และอุปกรณ์ลูกข่าย ๑๐๐,๐๐๐ ตัว สำหรับพื้นที่ ๙ จังหวัดหัวเมืองระดับรอง

ระยะที่ ๓ (ปี ๒๕๖๐) เป็นการลงทุนติดตั้งสถานีฐาน ๔,๒๐๐ สถานีฐาน และอุปกรณ์ลูกข่าย ๑๐๐,๐๐๐ ตัว สำหรับพื้นที่เมืองใหญ่ ได้แก่ Seoul GyeongGi และ 6 เมืองใหญ่

การดำเนินโครงการ SAFEnet เน้นการติดตั้งเครือข่ายในเมืองขนาดเล็กและเมืองรองก่อนเป็นอันดับแรก เนื่องจากเมืองใหญ่มีเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ ๔จี LTE เชิงพาณิชย์พร้อมรองรับอยู่แล้ว การลงทุนติดตั้งเครือข่ายเป็นลักษณะการว่าจ้างให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ของประเทศซึ่งเป็นบริษัทที่มีความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม เช่น เสาโทรคมนาคม ระบบสื่อสัญญาณ เป็นต้น และมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์เป็นผู้ดำเนินการติดตั้งและดูแลบำรุงรักษาเครือข่าย โดยรัฐบาลรับผิดชอบค่าใช้จ่ายดำเนินงานรายปีของโครงข่าย ลักษณะของระบบเครือข่ายเป็นรูปแบบโครงข่ายเฉพาะเพื่อภารกิจ (Dedicated Network) โดยใช้คลื่นความถี่ใหม่ที่ได้รับการจัดสรรจากรัฐบาล การคัดเลือกบริษัทที่จะดำเนินโครงการใช้วิธีประมูลโดยแบ่งเป็นพื้นที่ โดยกำหนดให้ทุกเครือข่ายที่ติดตั้งจะต้องสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ศูนย์ควบคุมของ MPSS เพื่อให้ MPSS สามารถบริหารจัดการได้เสมือนเป็นเครือข่ายเดียว และไม่เกิดการลงทุนซ้ำซ้อนเนื่องจากแต่ละพื้นที่ดำเนินการโดยบริษัทเดียว ทั้งนี้ในระหว่างการดำเนินการระยะที่ ๒ – ๓ ให้หน่วยงานผู้ปฏิบัติภารกิจใช้โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ระบบ ๔จี LTE ซึ่งมีคุณภาพสูงและครอบคลุมพื้นที่กว่าร้อยละ ๙๗ ของประเทศเป็นการชั่วคราว อย่างไรก็ดีการดำเนินโครงการจริงประสบปัญหาความล่าช้า จึงมีการปรับแผนระยะที่ ๒ และ ๓ ให้แล้วเสร็จภายในปี ๒๕๖๓

นอกเหนือจากการนำเทคโนโลยี ๔จี LTE มาใช้กับระบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉินแล้ว เกาหลีใต้ยังมีการนำเทคโนโลยีเดียวกันนี้ไปใช้งานในเชิงพาณิชย์กับกิจการขนส่งทางราง (LTE for Railways – LTE-R) และการขนส่งทางทะเลบริเวณชายฝั่ง (LTE for Maritime – LTE-M) อีกด้วย โดย MPSS มีนโยบายที่จะให้มีการเชื่อมต่อเครือข่าย SATEnet กับเครือข่าย LTE-R และ LTE-M เพื่อให้ทุกเครือข่ายสามารถใช้งานร่วมกันได้

แผนภาพที่ ๒-๗ แสดงโครงสร้างของเครือข่าย Safe-Net ของประเทศเกาหลี



ที่มา : Ministry of Public Safety and Security, South Korea , 2559

ข้อสรุปจากกรณีศึกษา

จากกรณีศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และสาธารณรัฐเกาหลี (เกาหลีใต้) พบว่า แนวทางการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ เพื่อการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูงของทั้ง ๓ ประเทศ จะเป็นการจัดตั้งเครือข่ายแห่งชาติ เพื่อให้บริการแก่หน่วยงานด้านความมั่นคงและสาธารณภัยต่างๆ ทั่วประเทศ โดยมีการร่วมใช้โครงข่ายโทรคมนาคมบางส่วนของผู้ให้บริการโทรคมนาคมเชิงพาณิชย์ ก่อให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพดังนี้

๑. ลดการลงทุนซ้ำซ้อนระหว่างหน่วยงานต่างๆ ทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับจังหวัดหรือมลรัฐ และระดับประเทศ

๒. หน่วยงานต่างๆ สามารถติดต่อ/ประสานระหว่างกันได้เนื่องจากอยู่บนโครงข่ายเดียวกัน ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการแก้ไขหรือบรรเทาเหตุสาธารณภัย เหตุฉุกเฉิน และภัยพิบัติต่างๆ

๓. ประหยัดเงินลงทุนในส่วนของโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคม เช่น เสาโทรคมนาคม และระบบสื่อสัญญาณภายในประเทศ

๔. ลดระยะเวลาในการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารให้ครอบคลุมทั้งประเทศ

๕. ลดภาระงานด้านเทคนิคแก่หน่วยงานด้านความมั่นคงปลอดภัยและสาธารณะภัย ทำให้หน่วยงานเหล่านั้นสามารถทุ่มเทสรรพกำลังให้กับภารกิจหลักขององค์กรได้อย่างเต็มที่

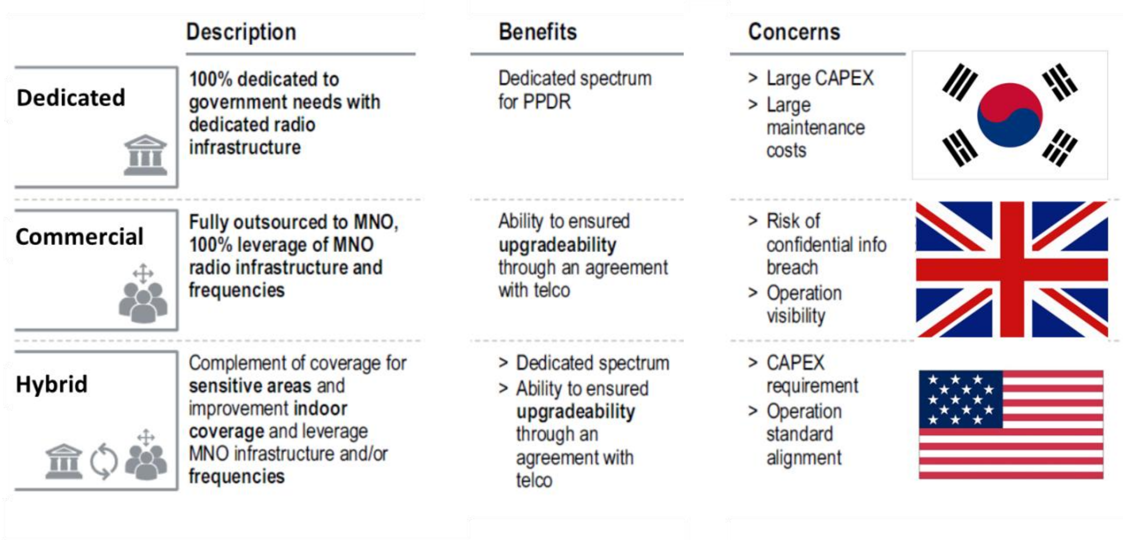
นอกจากนี้การแบ่งโครงสร้างงานเป็น layer เช่น ด้านเทคนิคระบบสื่อสารโทรคมนาคม ด้านการประยุกต์ใช้งาน (application) และด้านอุปกรณ์ปลายทาง เป็นต้น และการร่วมใช้โครงสร้าง

พื้นฐานและโครงข่ายโทรคมนาคมที่มีอยู่เดิม ช่วยให้การพัฒนาและผลักดันการนำระบบวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ เป็นไปด้วยความรวดเร็ว ประหยัด และสนับสนุนให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ ในการดูแล/ป้องกัน/บรรเทาเหตุสาธารณะภัยที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

อย่างไรก็ดีรูปแบบของสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และสาธารณรัฐเกาหลี (เกาหลีใต้) มีแนวทางการบริหารจัดการคลื่นความถี่เพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณะภัย และในกรณีเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติที่แตกต่างกันในบางประเด็น คือ สหรัฐอเมริกามีจัดสรรคลื่นความถี่ใหม่แก่ภารกิจนี้ โดยการ re-farming คลื่นความถี่เดิม และมีการลงทุนโครงข่ายหลัก (Core Network) เพื่อสร้างเป็นโครงข่าย ๔จีแบบเสมือน (Virtual Network) ซ้อนบนโครงสร้างพื้นฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ของบริษัท AT&T ซึ่งช่วยให้สามารถบริหารจัดการคุณภาพบริการได้ดี ในขณะที่สหราชอาณาจักรไม่มีการจัดสรรคลื่นความถี่ใหม่ แต่ร่วมใช้คลื่นความถี่เดิมและโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ (บริษัท EE) ทั้งนี้ทั้ง ๒ ประเทศมีนโยบายการบริหารระบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารที่เหมือนกัน คือการกำหนดให้หน่วยงานผู้ใช้งานระบบวิทยุสื่อสารในภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยต้องใช้ระบบ NPSBN หรือ ESMCP เพียงระบบเดียว เมื่อระบบ NPSBN หรือ ESMCP มีความพร้อม โดยในช่วงเปลี่ยนผ่านสามารถใช้ระบบเดิม (LMR) ควบคู่กันไปได้ชั่วคราวอีกระยะหนึ่ง เนื่องจากปัจจุบันระบบ ๔จี LTE ยังมีข้อจำกัดในการใช้บริการทางเสียงลักษณะพิเศษของภารกิจบรรเทาสาธารณภัย คือ การเรียกติดต่อแบบกลุ่ม One-to-Many หรือ Group Talk และการเรียกติดต่อแบบ Push-to-Talk (การกดปุ่มเพื่อพูด โดยไม่ต้องกดเลขหมายปลายทาง) รวมทั้งการเรียกติดต่อระหว่างเครื่องโทรศัพท์มือถือโดยไม่ผ่านสถานีเครือข่าย (Device to Device) เป็นต้น ซึ่งจำเป็นต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่งในการพัฒนาเทคโนโลยีบริการทางเสียงผ่านบริการสื่อสารข้อมูล (Voice over LTE – VoLTE) ให้มีประสิทธิภาพดีก่อน

สำหรับประเทศสาธารณรัฐเกาหลี (เกาหลีใต้) ด้วยขนาดของประเทศที่เล็กกว่า และมีความพร้อมด้านระบบสื่อสารโทรคมนาคมเชิงพาณิชย์ที่ทั่วถึง ทั้งแบบมีสาย (Wireline Broadband) และแบบไร้สาย (Wireless Broadband) ประกอบด้วยระบบ 3G/4G wifi และ WiMax) รัฐบาลเกาหลีใต้เลือกที่จะจัดตั้งระบบวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน แยกต่างหากจากระบบโทรคมนาคมเชิงพาณิชย์ รวมถึงมีการจัดสรรคลื่นความถี่เฉพาะภารกิจดังกล่าว ซึ่งนอกจากจะต้องการให้ระบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ เป็นโครงข่ายที่มีความเป็นส่วนตัวแล้ว ยังมีเป้าหมายให้ประเทศมีการพัฒนาเทคโนโลยีและต่อยอดอุตสาหกรรมโทรคมนาคม ซึ่งมีความเข้มแข็งและสามารถส่งออกเทคโนโลยีในระดับโลกอยู่แล้วในปัจจุบันให้ก้าวไปสู่อุตสาหกรรมด้านความมั่นคง (Security Industry) เพื่อเป็นการสร้างตลาดอุตสาหกรรมส่งออกสาขาใหม่ ๆ อีกด้วย

แผนภาพที่ ๒-๘ เปรียบเทียบประเด็นสำคัญของการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารทั้ง ๓ รูปแบบ



	Description	Benefits	Concerns
Dedicated	100% dedicated to government needs with dedicated radio infrastructure	Dedicated spectrum for PPDR	> Large CAPEX > Large maintenance costs
Commercial	Fully outsourced to MNO, 100% leverage of MNO radio infrastructure and frequencies	Ability to ensured upgradeability through an agreement with telco	> Risk of confidential info breach > Operation visibility
Hybrid	Complement of coverage for sensitive areas and improvement indoor coverage and leverage MNO infrastructure and/or frequencies	> Dedicated spectrum > Ability to ensured upgradeability through an agreement with telco	> CAPEX requirement > Operation standard alignment

ที่มา : บริษัท Roland Berger , 2561

สภาพปัจจุบันของการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสาร สนับสนุนภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน สำหรับการติดต่อด้วยเสียงและข้อมูลความเร็วสูงในประเทศไทย

สำนักงานตำรวจแห่งชาติ โดยกองบังคับการกองตำรวจสื่อสาร เป็นหน่วยงานแรกของประเทศไทยที่ยื่นขอใช้คลื่นความถี่และจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารระบบ ๔จี LTE เพื่อรองรับภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน จาก กสทช. โดยได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่ย่าน ๘๑๔-๘๑๙ และ ๘๕๙-๘๖๔ เมกะเฮิรตซ์ จาก กสทช สำหรับการปฏิบัติงานภารกิจการรักษาความสงบภายในประเทศตามอำนาจหน้าที่ของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ซึ่งแนวทางการใช้คลื่นและรูปแบบการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารของสำนักงานตำรวจแห่งชาติเป็นการดำเนินรูปแบบโครงข่ายเฉพาะเพื่อภารกิจ (Dedicated Network) โดยติดตั้งเครือข่ายระยะแรกรวม ๑๗๐ สถานี ครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล และ ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ และได้เริ่มทดสอบการใช้งานระบบเครือข่ายตั้งแต่ปลายปี ๒๕๖๐ ปัจจุบันมีส่วนราชการหลายหน่วยงาน เช่น ทหารเหล่าทัพต่างๆ กรมสอบสวนคดีพิเศษ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นบางแห่งที่มีศักยภาพทางการเงิน เป็นต้น ติดต่อขอร่วมใช้คลื่นความถี่ดังกล่าว ทั้งในรูปแบบการแยกโครงข่ายหลัก (Core Network) โดยร่วมใช้โครงข่ายสถานีฐาน (RAN) เพื่อจัดสร้างเป็นเครือข่ายเฉพาะของตน และในรูปแบบการขอร่วมใช้ทั้งเครือข่าย (Whole Network) ซึ่งการขอร่วมใช้งานของบางหน่วยงานอาจไม่ใช่เพื่อภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน ตามวัตถุประสงค์ของการจัดสรรคลื่นความถี่นี้

อย่างไรก็ดีการดำเนินการในลักษณะดังกล่าวมีข้อจำกัดต่างๆ ดังนี้

๑. สำนักงานตำรวจแห่งชาติเป็นหน่วยงานปฏิบัติเช่นเดียวกันหน่วยงานปฏิบัติอื่นๆ จึงเป็นเรื่องอ่อนไหว หรือไม่มีสิทธิหรืออำนาจหน้าที่ ในการพิจารณาให้หน่วยงานปฏิบัติหน่วยใดร่วมใช้งาน ในรูปแบบใด จำนวนเท่าใด รวมถึงการจัดลำดับความสำคัญ/เร่งด่วนของการใช้งานแต่ละหน่วยงานปฏิบัติ

๒. การลงทุนโครงข่ายของสำนักงานตำรวจแห่งชาติถูกออกแบบมาเพื่อรองรับการใช้งานตามภารกิจขององค์กร จึงมีความจุของระบบจำกัด ประกอบกับทรัพยากรคลื่นความถี่มีจำกัด (แถบความกว้างความถี่ ๕ เมกะเฮิรตซ์) ในทางเทคนิคการจัดแบ่งโครงข่ายแก่หน่วยงานปฏิบัติต่างๆ ทำได้จำกัด และการมีผู้ร่วมใช้งานเพิ่มขึ้นส่งผลให้คุณภาพของโครงข่ายลดลง จึงจำเป็นต้องขยายเครือข่ายเพิ่มเติม กลายเป็นภาระในการลงทุนแก่สำนักงานตำรวจแห่งชาติ และเพิ่มความซับซ้อนในการบริหารจัดการเครือข่ายวิทยุสื่อสาร ในขณะที่สำนักงานตำรวจแห่งชาติมีข้อจำกัดด้านงบประมาณและอัตรากำลังบุคลากรและผู้เชี่ยวชาญที่จะดูแลระบบ ประกอบกับลักษณะงานดังกล่าวไม่ใช่ภารกิจหลักของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ

๓. เกิดการลงทุนซ้ำซ้อน และเป็นการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และภัยพิบัติฉุกเฉิน แยกเป็นกลุ่มๆ ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการบริหารจัดการโดยไม่จำเป็น และบางหน่วยงานอาจไม่เข้าข่ายการใช้งานเพื่อภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ ตามเงื่อนไข กสทช.

นอกจากนี้ หน่วยทหารบางหน่วยก็ได้รับอนุญาตจาก กสทช. ในการใช้คลื่นความถี่ย่าน ๒๓๗๐ – ๒๔๐๐ เมกะเฮิรตซ์ จัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงรูปแบบโครงข่ายเฉพาะเพื่อภารกิจ (Dedicated Network) สำหรับภารกิจเฉพาะของหน่วยทหาร ซึ่งคาดว่าจะเป็นการใช้งานในพื้นที่จำกัด หรือเฉพาะภารกิจ เนื่องจากการจัดตั้งเครือข่ายให้ครอบคลุมพื้นที่กว้างขวางโดยใช้คลื่นความถี่ย่านดังกล่าว จะต้องใช้จำนวนสถานีฐานจำนวนมาก และวงเงินลงทุน/ค่าใช้จ่ายสูง

บทที่ ๓

การใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายเพื่อสนับสนุนภารกิจ ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยสำหรับการติดต่อสื่อสาร แบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูงในประเทศไทย ปัญหา/ข้อจำกัด

เงื่อนไขและหลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่ของ กสทช. : ปัญหาและข้อจำกัด

ประกาศของ กสทช. เป็นการกำหนดการใช้คลื่นความถี่เพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ สำหรับการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง เป็น ๒ ชุด เพื่อผู้ใช้งาน ๒ กลุ่ม โดยมีเงื่อนไขการใช้คลื่นความถี่ ดังนี้

ก) คลื่นความถี่ย่าน ๘๑๔-๘๑๙ / ๘๕๙-๘๖๔ เมกะเฮิรตซ์ (Bandwidth 5 MHz) ให้แก่กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรมการปกครอง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสำนักงานตำรวจแห่งชาติ โดยหน่วยงานเสริมที่มีภารกิจบรรเทาสาธารณภัยอื่นๆ เช่น หน่วยทหาร สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ สภากาชาดไทย โรงพยาบาล (รัฐและเอกชน) และมูลนิธิหรือสมาคมที่จดทะเบียนเพื่อดำเนินการด้านสาธารณกุศลหรือสาธารณภัย เป็นต้น เป็นผู้ใช้งานร่วม ทั้งนี้ไม่ใช่เป็นการให้หน่วยงานใดหรือองค์กรใดเป็นผู้ใช้คลื่นความถี่ดังกล่าวแต่เพียงผู้เดียว (การใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน) และหน่วยงานที่ประสงค์จะใช้คลื่นความถี่ดังกล่าวจะต้องมายื่นเรื่องขออนุญาตต่อ กสทช. มีกำหนดระยะเวลาการใช้คลื่นความถี่ ๕ ปี และสามารถขอขยายระยะเวลาใช้คลื่นความถี่ได้

ข) คลื่นความถี่ย่าน ๘๑๙-๘๒๔ / ๘๖๔-๘๖๙ เมกะเฮิรตซ์ (Bandwidth 5 MHz) ให้แก่ผู้ขอใช้คลื่นความถี่เพื่อการประกอบกิจการโทรคมนาคมเพื่อให้บริการแก่หน่วยงานตามข้อ ก) หรือเป็นการให้บริการโทรคมนาคมเฉพาะกลุ่ม มีกำหนดระยะเวลาการใช้คลื่นความถี่ ๑๕ ปี โดยให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในปี ๒๕๖๓ หากไม่สามารถดำเนินการได้ ให้นำคลื่นความถี่ดังกล่าวสำรองไว้สำหรับภารกิจตามข้อ ก)

ทั้งนี้การจัดตั้งเครือข่ายสื่อสารข้างต้น จะต้องดำเนินการในลักษณะโครงข่ายแห่งชาติ ด้วยเทคโนโลยีที่สามารถกำหนดลำดับความสำคัญของผู้ใช้งานบนโครงข่าย (Dynamic Priority Access) ได้ รวมทั้งอุปกรณ์สถานีฐานและเครื่องลูกข่ายที่ใช้ในโครงข่ายนี้จะต้องเป็นระบบเปิด (Open Standard)

ปัจจุบันคลื่นความถี่ตามข้อ ก) กสทช. ได้อนุญาตให้สำนักงานตำรวจแห่งชาตินำไปใช้ในภารกิจของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ และคลื่นความถี่ตามข้อ ข) กสทช. ยังไม่ได้ออกประกาศหลักเกณฑ์การพิจารณาอนุญาตผู้ขอใช้คลื่นความถี่เพื่อการประกอบกิจการโทรคมนาคมแต่อย่างใด

เงื่อนไขและหลักเกณฑ์การอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่เพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ สำหรับการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง ตามประกาศ กสทช. สำหรับผู้ขออนุญาตในกลุ่ม ก) มีปัญหาและข้อจำกัด ดังนี้

๑. ผู้ขออนุญาตใช้คลื่นความถี่มีได้เพียงรายเดียว เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาการรบกวนกันของคลื่นความถี่จากการใช้คลื่นความถี่เดียวกัน (เป็นข้อจำกัดทางเทคนิค) เนื่องจากพื้นที่ในการใช้งานของทั้ง ๔ หน่วยงานผู้มีสิทธิยื่นขอใช้คลื่นความถี่ส่วนใหญ่ทับซ้อนกัน จึงเป็นที่มาของเงื่อนไขการใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน และปัจจุบันสำนักงานตำรวจแห่งชาติเป็นหน่วยงานเดียวที่รับอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่ดังกล่าวจาก กสทช. เป็นเวลา ๕ ปี

๒. กรณีที่หน่วยงานอื่นจะใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่นี้ ในลักษณะการขอใช้งานเครือข่ายวิทยุสื่อสารจากสำนักงานตำรวจแห่งชาติ อาจเข้าข่ายเป็นการประกอบกิจการให้บริการโทรคมนาคมที่จะต้องขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมต่อ กสทช.ก่อน ซึ่งไม่ใช่ภารกิจของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ

๓. เป็นภาระด้านงบประมาณและด้านการบริหารจัดการเครือข่ายต่อสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ที่จะต้องลงทุนขยายเครือข่ายวิทยุสื่อสารดังกล่าวให้มีพื้นที่ครอบคลุมและมีขนาดความจุมากเพียงพอต่อความต้องใช้งานของทุกหน่วยงาน อีกทั้งต้องใช้ระยะเวลาดำเนินการนาน

๔. ในกรณีที่จะให้อีก ๓ หน่วยงานเป็นผู้ลงทุนในส่วนที่จะขยายเพิ่มเติม ทั้งในรูปแบบการแบ่งพื้นที่ (เป็นการตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารใหม่อีกระบบหนึ่งแต่พื้นที่ไม่ซ้ำซ้อนกัน) หรือในรูปแบบการขยายเฉพาะสถานีฐาน (RAN) เพิ่มเติม ก็จะเป็นการเพิ่มความซับซ้อนทั้งในด้านการดำเนินการและการบริหารจัดการเครือข่าย และการลงทุนอุปกรณ์บางส่วนซ้ำซ้อนกัน

๕. สำนักงานตำรวจแห่งชาติมีทรัพยากรด้านบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านเทคนิคจำกัดไม่เพียงพอต่อการบริหารจัดการเครือข่ายวิทยุสื่อสารดังกล่าว เนื่องจากลักษณะงานและปริมาณงานจะเทียบเท่ากับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ เช่น การควบคุมเลขหมาย การควบคุมคุณภาพการแก้ไขปัญหาเหตุขัดข้องทางเทคนิค โดยเฉพาะในส่วนของสถานีฐานและระบบสื่อสัญญาณไปยังสถานีฐานที่กระจายอยู่ทั่วประเทศ เป็นต้น

ในส่วนของเงื่อนไขและหลักเกณฑ์การอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่ในกลุ่ม ข) กสทช. ยังไม่ได้ประกาศเงื่อนไขหลักเกณฑ์ จึงไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาและข้อจำกัดในส่วนนี้ได้

นอกจากนี้ แนวทางของ กสทช. ในการแบ่งการใช้คลื่นความถี่ดังกล่าวเป็น ๒ กลุ่ม อาจยังไม่ใช่แนวทางการใช้ประโยชน์จากการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ สำหรับการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูงที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจาก

๑. เป็นการสร้างเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ สำหรับการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง ๒ เครือข่ายแก่ผู้ใช้งาน ๒ กลุ่ม ที่มีพื้นที่ใช้งานส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมดซ้ำซ้อนกัน (เพียงแบ่งกลุ่มผู้ใช้งาน) ส่งผลให้เกิดความซ้ำซ้อนทั้งในส่วนของการลงทุน การบริหารจัดการ การดูแล/บำรุงรักษาระบบ บุคคลากร และอื่นๆ

๒. การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานในบางลักษณะ เช่น Group Talk และ Multicast ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการปฏิบัติภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ ที่ผู้ปฏิบัติงานกลุ่ม ๑ และกลุ่ม ๒ จะต้องได้รับข้อมูลข่าวสาร/ข้อสั่งการที่ถูกต้อง ตรงกัน และพร้อมกัน อาจไม่สามารถทำได้เนื่องจาก

ผู้ใช้งานของแต่หน่วยงานไม่ได้อยู่ในเครือข่ายวิทยุสื่อสารเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ ๒ เครือข่ายใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกัน

๓. ไม่สามารถนำคลื่นความถี่ทั้ง ๒ ช่วงมาใช้งานร่วมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครือข่ายวิทยุสื่อสารได้ เช่น ความเร็วของการรับส่งข้อมูลที่สูงขึ้น และการรองรับปริมาณการใช้งานที่มีความหนาแน่นได้มากขึ้น เป็นต้น

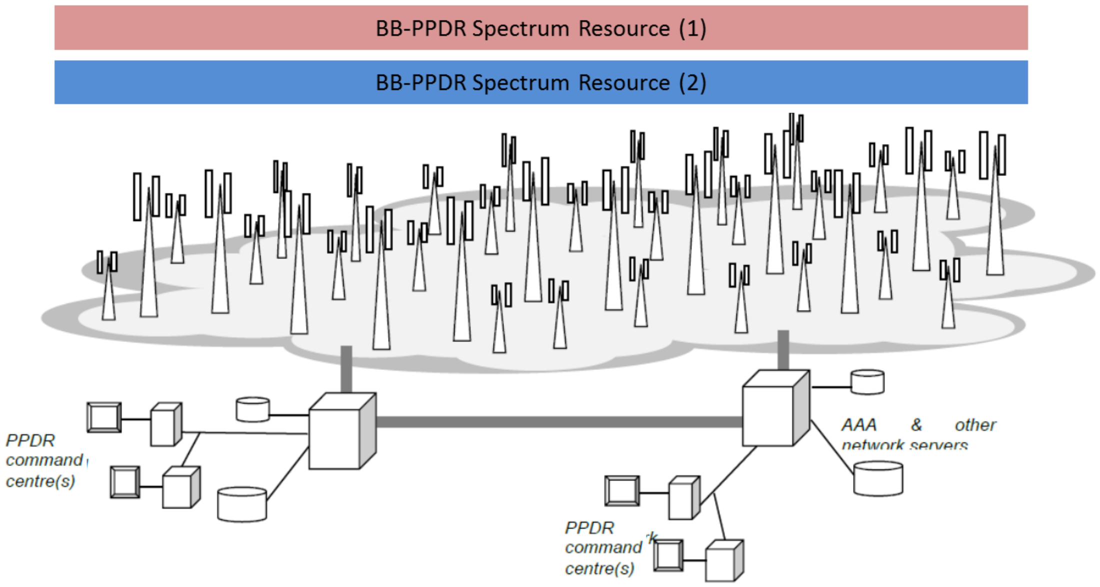
๔. การตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารแยกสำหรับการใช้งานของผู้ใช้งานกลุ่มที่ ๒ เป็นอีกเครือข่ายหนึ่ง โดยผู้ประกอบกิจการโทรคมนาคม อาจไม่ประสบความสำเร็จหรือไม่ได้รับความสนใจ เนื่องจากกลุ่มผู้ใช้งานกลุ่มที่ ๒ มีจำนวนจำกัด ประกอบกับผู้ใช้งานกลุ่มที่ ๒ สามารถเลือกที่จะใช้งานจากเครือข่ายวิทยุสื่อสารกลุ่ม ๑ หรือกลุ่ม ๒ ก็ได้ ทำให้มีความเสี่ยงหรือไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

ทั้งนี้ ในทางเทคนิคการนำคลื่นความถี่ ๒ ช่วงมาใช้งานร่วมกัน สามารถดำเนินการได้ ๒ รูปแบบ คือ

๑. แบบแยกเครือข่าย (Dedicated PPDR) เป็นการใช้คลื่นความถี่แยกเป็น ๒ กลุ่ม หรือเป็น ๒ เครือข่าย มีการบริหารเครือข่ายอิสระต่อกัน โดยมีโครงข่ายหลัก (Core network) แยกกัน แต่อาจใช้โครงข่ายสถานีฐาน (RAN) ร่วมกันได้ เนื่องจากช่วงคลื่นความถี่ใกล้กัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับนโยบายในการดำเนินงานของผู้ใช้คลื่นความถี่ทั้ง ๒ ราย รูปแบบนี้เปรียบเทียบได้กับการมีผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ๒ ราย ให้บริการโดยใช้คลื่นความถี่แยกกัน รูปแบบนี้สามารถแบ่งการกลุ่มผู้ใช้งานออกจากกันได้ชัดเจน ทำให้ง่ายต่อการควบคุมการใช้งานให้เป็นไปตามเงื่อนไขการใช้คลื่นความถี่ของ กสทช. แต่มีจุดอ่อนในการเพิ่มความจุและรักษาคุณภาพบริการของเครือข่ายหากพื้นที่บริเวณใดมีปริมาณการใช้งานเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากแต่ละเครือข่ายมีคลื่นความถี่ชุดเดียว อีกทั้งมีโอกาสที่คลื่นความถี่หนึ่งมีการใช้งานน้อยกว่าอีกคลื่นความถี่หนึ่ง ทำให้อาจมีการใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่ได้ไม่เต็มที่ และการจัดให้ผู้ใช้งานกลุ่ม ๑ และกลุ่ม ๒ สามารถติดต่อระหว่างกันได้ จำเป็นต้องมีการลงทุนอุปกรณ์บางประเภทเพิ่มเติม ซึ่งทำให้โครงการมีค่าใช้จ่ายเพิ่ม

๒. แบบรวมเครือข่าย (Multi PPDR) เป็นการใช้คลื่นความถี่ทั้ง ๒ กลุ่มควบคู่กันเสมือนเป็นเครือข่ายเดียว มีโครงข่ายหลัก (Core network) และโครงข่ายสถานีฐาน (RAN) แยกกันหรือร่วมก็ได้ แต่บริหารจัดการเครือข่ายโดยผู้ใช้คลื่นความถี่รายใดรายหนึ่งหรือโดยหน่วยงานกลางรายเดียว รูปแบบนี้เปรียบเทียบได้กับการมีผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่รายเดียว ให้บริการโดยใช้คลื่นความถี่หลายคลื่นความถี่ รูปแบบนี้จะช่วยให้เครือข่ายมีความคล่องตัวในการบริหารจัดการ การขยายความจุเป็นการกระจายผู้ใช้งานบน ๒ คลื่นความถี่ หรือใช้คลื่นความถี่ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยยังคงสามารถบริหารจัดการให้ผู้ใช้งานกลุ่มหนึ่งมีลำดับความสำคัญสูงกว่าผู้ใช้งานกลุ่มอื่นๆ ได้ (Dynamic Priority Access) ตามเงื่อนไขของ กสทช.

แผนภาพที่ ๓-๑ การใช้คลื่นความถี่และเครือข่ายวิทยุสื่อสารที่ใช้โครงสร้างพื้นฐานบางส่วนร่วมกัน



ที่มา : International Telecommunication Union , 2559

อนึ่ง จากผลการศึกษาเกี่ยวกับขนาดแถบความกว้างความถี่ (Bandwidth) ขั้นต่ำสำหรับการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และภัยพิบัติฉุกเฉิน จัดทำโดย Electronic Communication Committee (ECC) ภายใต้องค์กร European Conference of Postal and Telecommunication Administration (CEPT) ของสหภาพยุโรป ECC Report 199 เรื่อง “User Requirements and Spectrum needs for future European broadband PPDR Systems (Wide Area Networks)” เมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2555 ได้วิเคราะห์/คำนวณรูปแบบการใช้งานสำหรับภารกิจนี้ในลักษณะประจำวัน (Day-to-day operations) และลักษณะภัยพิบัติฉุกเฉินขนาดใหญ่ (large emergency/public events) แล้ว ได้เสนอแนะประเทศสมาชิกสหภาพยุโรปควรจัดสรรคลื่นความถี่สำหรับภารกิจนี้ด้วยแถบความกว้างความถี่อย่างน้อย 10 MHz x 2 (ด้านรับและด้านส่ง) ซึ่งในส่วนของประเทศไทย กสทช. ก็ได้กำหนดแถบความกว้างความถี่ขนาด 10 MHz เช่นกัน แต่แบ่งเป็น 2 กลุ่ม และแยกการใช้งาน

ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้อง

จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย สำหรับการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูง ได้แก่

๑. นาวาเอก สมศักดิ์ ขาวสุวรรณ์ รองปลัดกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

๒. พลตำรวจตรี อาคม ไตรพยัคฆ์ ผู้บังคับการกองตำรวจสื่อสาร สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

๓. นายเสน่ห์ สายวงศ์ ผู้อำนวยการสำนัก สำนักมาตรฐานและเทคโนโลยีโทรคมนาคม สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

๔. พันเอกโชคชัย พลสมัคร รองผู้อำนวยการสำนัก กรมการสื่อสารทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย

๕. นายพงษ์ศักดิ์ ธีระกิตติวัฒนา ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย

ทั้งนี้การสัมภาษณ์ดังกล่าวเป็นสอบถามความคิดเห็นส่วนบุคคลของผู้ให้สัมภาษณ์ ซึ่งไม่ผูกพันหน่วยงาน ได้ข้อสรุปดังนี้

๑. สถานการณ์ปัจจุบัน และสภาพปัญหาในประเทศไทย

๑.๑ ปัญหาด้านการบริหารจัดการ

ประเทศไทยยังไม่มีหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่ประสานงานและบูรณาการทรัพยากรทั้งด้านการสื่อสารและด้านข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน และยังไม่มีกฎหมายใดกำหนดหรือมอบอำนาจหน้าที่ดังกล่าวให้กับหน่วยงานใด รวมทั้งแผนยุทธศาสตร์การเตรียมความพร้อมแห่งชาติ (พ.ศ.๒๕๖๑-๒๕๖๔) และแผนป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๕๘ ก็เพียงระบุให้กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม โดยบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) และบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) จัดเตรียมระบบติดต่อสื่อสารอย่างเพียงพอและทันท่วงที ทั้งเครือข่ายหลักและเครือข่ายสำรองเมื่อเกิดเหตุหรือสถานการณ์ฉุกเฉิน โดยไม่ได้ระบุลักษณะหรือประเภทของโครงข่าย และแผนปฏิรูปประเทศ ๑๑ ด้าน ฉบับมีนาคม ๒๕๖๑ ด้านการปฏิรูปประเทศ ด้านสื่อสารมวลชน เทคโนโลยีสารสนเทศ หัวข้อ “การปฏิรูปการบริหารจัดการความปลอดภัยไซเบอร์/ กิจการอวกาศ และระบบและเครื่องมือด้านการสื่อสารมวลชนและโทรคมนาคมเพื่อสนับสนุนภารกิจการป้องกันบรรเทาสาธารณภัยฯ” เพียงกำหนดให้มีการจัดทำแผนแม่บทเพื่อนำเทคโนโลยีบรอดแบนด์ไร้สาย รวมถึงการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัลมาใช้เป็นโครงสร้างพื้นฐานด้านสื่อสารและโทรคมนาคมเพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและประโยชน์สาธารณให้แล้วเสร็จภายในปี ๒๕๖๑ เท่านั้น

๑.๒ ปัญหาด้านระบบสื่อสารในปัจจุบันไม่รองรับการรับส่งข้อมูลความเร็วสูง

ปัจจุบันในประเทศไทยใช้ระบบวิทยุสื่อสาร (Land Mobile Radio) แบบคู่คลื่นความถี่ขนาดเล็ก (Narrow Band) เป็นช่องทางหลักในการสื่อสารสำหรับภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน โดยเป็นการใช้งานด้านเสียง (โทรศัพท์) เป็นหลัก และเป็นระบบการสื่อสารเฉพาะของแต่ละหน่วยงานไม่สามารถเชื่อมโยงหรือติดต่อระหว่างหน่วยงานได้ เนื่องจากอยู่บนคนละช่วงคลื่นความถี่และมีเทคโนโลยี/อุปกรณ์แตกต่างกัน ประกอบกับกระบวนการสั่งการและการบังคับบัญชาอยู่คนละสายงาน/บัญชาการ แม้ว่าต่อมาในปี พ.ศ.๒๕๕๔ สำนักงาน กสทช. ได้มีการจัดสรร “คลื่นความถี่กลาง (Unlicensed Band)” สำหรับการสื่อสารร่วมระหว่างภาครัฐกับภาครัฐ และภาครัฐกับประชาชน แต่ก็ประสบปัญหาการใช้งาน เกิดการรบกวนกันของสัญญาณเนื่องจากความซ้ำซ้อนของการสื่อสาร ความไม่เป็นส่วนตัวของการสื่อสาร (Privacy) และการใช้คลื่นความถี่กลางผิดวัตถุประสงค์ เป็นต้น เครือข่ายวิทยุสื่อสารระบบ Digital Trunked Radio สามารถแก้ไขปัญหาการใช้คลื่นความถี่ซ้ำซ้อนและความไม่เป็นส่วนตัวได้ด้วยฟังค์ชั่น “กลุ่มสนทนา (Talk Group)” แต่ยังยากต่อการบูรณาการการสื่อสารระหว่างหน่วยงานให้มีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีจำนวนหน่วยงานที่ใช้ระบบ Digital Trunked Radio ไม่มากนัก ส่วนใหญ่เป็นการใช้งานภายในหน่วยงานของตนเท่านั้น ประกอบ

กับพื้นที่ครอบคลุมของสัญญาณจำกัด และรองรับบริการประเภทเสียงและรับส่งข้อมูลความเร็วต่ำ เนื่องจากยังคงเป็นเทคโนโลยีแบบ Narrowband ไม่สามารถรองรับการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงได้ หน่วยงานปฏิบัติต่างๆ จึงจำเป็นต้องใช้เครือข่ายสื่อสารโทรคมนาคมที่เป็นการให้บริการแบบสาธารณะทั่วไปในการปฏิบัติภารกิจแทน ซึ่งยังมีข้อจำกัดในการใช้งาน เช่น ไม่รองรับการติดต่อแบบ Push-to-Talk และ Group Talk และปัญหาการติดต่อล่าช้า/ติดขัด/คุณภาพบริการลดลงหรือไม่เสถียรอันเนื่องมาจากความหนาแน่นของการใช้งานในขณะเกิดเหตุ รวมทั้งปัญหาด้านความปลอดภัยของข้อมูล เป็นต้น

๑.๓ ปัญหาด้านระบบสารสนเทศสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยไม่สมบูรณ์

ข้อมูลเพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยมีความหลากหลายทั้งเนื้อหาและรูปแบบของข้อมูล และถูกจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลสารสนเทศของหน่วยงานต่างๆ ตามภารกิจของตน ทำให้ขาดการบูรณาการร่วมกัน ข้อมูลซ้ำซ้อนหรือไม่ตรงกัน หลายหน่วยงานข้อมูลสารสนเทศขาดการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยและไม่อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้งานร่วมกันได้ ขาดการนำข้อมูลสารสนเทศมาบูรณาการร่วมกันในเชิงวิเคราะห์ (Data Analytics) เพื่อประกอบการวางแผนล่วงหน้า การตัดสินใจ และการปฏิบัติงานเมื่อเกิดเหตุ

๑.๔ ปัญหาด้านการรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน

หน่วยปฏิบัติงานส่วนใหญ่จะมีศูนย์รับแจ้งเหตุฉุกเฉิน (Emergency Call Center) และมีเลขหมายโทรคมนาคมสำหรับรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน (Emergency Number) พิเศษเฉพาะของตนเอง ทำให้ประเทศไทยในปัจจุบันมีเลขหมายโทรคมนาคมสำหรับรับแจ้งเหตุฉุกเฉินมากกว่า ๓๔ เลขหมาย แยกตามลักษณะของเหตุฉุกเฉิน อาจส่งผลให้เกิดความสับสนแก่ประชาชนในการเลือกใช้เลขหมายเพื่อแจ้งเหตุฉุกเฉิน และทำให้การเข้าปฏิบัติภารกิจช่วยเหลือ/แก้ไขเหตุการณ์ล่าช้าได้

๒. ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

จากสภาพปัญหาและข้อจำกัดดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น และจากข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจดังกล่าวในระดับสากล รัฐจึงควรกำหนดแนวทางการใช้คลื่นความถี่แบบบูรณาการและกรอบการบริหารจัดการเครือข่ายวิทยุสื่อสารฯ ที่ดีกว่าในปัจจุบัน ดังนี้

๒.๑ การจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจนี้ ควรมีลักษณะเป็นเครือข่ายวิทยุสื่อสารแห่งชาติ ดำเนินการโดยหน่วยงานกลางที่มีศักยภาพ เช่น หน่วยงานรัฐวิสาหกิจที่ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบัน เป็นต้น ทำหน้าที่ในการลงทุนเครือข่ายให้ครอบคลุมพื้นที่เป้าหมาย รวมทั้งการบริหารจัดการระบบให้มีคุณภาพ การจัดลำดับความสำคัญในการใช้งานของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน เป็นต้น โดยหน่วยงานปฏิบัติภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ มีฐานะเป็นผู้ใช้งาน เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรโครงข่ายโทรคมนาคมที่มีอยู่ในปัจจุบันให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดภาระการลงทุน และสามารถดำเนินการรวดเร็ว

๒.๒ ควรมีการนำคลื่นความถี่ทั้ง ๒ กลุ่มมาใช้งานร่วมกันในรูปแบบเครือข่ายร่วม (Multi PPDR) เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

๒.๓ การใช้ประโยชน์จากคลื่นความถี่ทั้ง ๒ กลุ่มนี้ ควรมีการจำกัดการใช้งานให้เป็นไปเพื่อภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน อันเป็นประโยชน์ต่อสาธารณะเท่านั้น เช่น การดูแล/รักษาความปลอดภัยของสังคมโดยสำนักงานตำรวจแห่งชาติ การจัดการด้านอุบัติเหตุ/อุบัติภัยและภัยธรรมชาติโดยกระทรวงมหาดไทย เป็นต้น แต่ไม่ใช่เพื่อสนับสนุน/อำนวยความสะดวกการปฏิบัติงานปกติของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง

๒.๔ กลุ่มผู้ใช้งานทั้ง ๒ กลุ่ม ควรมุ่งเน้นการจัดหาหรือพัฒนาระบบบริหารจัดการเหตุการณ์ หรือ Application Platform ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากเครือข่ายวิทยุสื่อสารข้อมูลความเร็วสูง รวมถึงระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ (Database) ระบบคลังข้อมูล (Central Data Center) ระบบวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล (Data Analytic / Big Data) ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และเหตุภัยพิบัติฉุกเฉินอย่างบูรณาการ เพื่อให้หน่วยปฏิบัติงานสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินและแก้ไขเหตุการณ์ต่างๆ ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิผลสูงสุด

๒.๕ รัฐควรกำหนดรูปแบบหรือวิธีการในการสนับสนุนงบประมาณลงทุนจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารดังกล่าว และงบประมาณทำการเป็นรายปีเพื่อรองรับค่าใช้จ่ายในการบริหาร/บำรุงรักษาเครือข่ายวิทยุในภาพรวมแก่หน่วยงานกลาง แทนการให้หน่วยงานปฏิบัติภารกิจแต่ละหน่วยเป็นผู้ของบประมาณ รวมถึงแนวทางการจัดอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายแก่หน่วยงานปฏิบัติภารกิจ

๒.๖ ควรมีการจัดระเบียบศูนย์รับแจ้งเหตุฉุกเฉิน (Emergency Call Center) และการใช้เลขหมายโทรคมนาคมสำหรับรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน (Emergency Number) ของประเทศไทยให้เป็นหนึ่งเดียว ในลักษณะ One Stop เพื่อให้การบริหารจัดการ/การแก้ไขเหตุการณ์มีประสิทธิภาพ ลดความสับสนของประชาชน โดยใช้ควบคู่กับระบบระบุตำแหน่ง (Location-Based Services) เพื่อให้สามารถระบุจุดหรือตำแหน่งของผู้ที่เรียกติดต่อมายังศูนย์รับแจ้งเหตุได้ ซึ่งจะช่วยให้หน่วยปฏิบัติงานสามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์ได้อย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์

บทที่ ๔

ข้อเสนอรูปแบบการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย สำหรับการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูงในประเทศไทย

ข้อเสนอรูปแบบการบูรณาการ

จากการศึกษารูปแบบการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยของหน่วยงานระดับสากลจากกรณีตัวอย่างของประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศสหราชอาณาจักร และประเทศสาธารณรัฐเกาหลี (เกาหลีใต้) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับภารกิจดังกล่าวและสถานการณ์ปัจจุบันของประเทศไทย และความเป็นไปได้/เหมาะสมทั้งทางด้านการบริหารจัดการและด้านเทคนิค รวมถึงข้อคิดเห็นที่ได้รับจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้/ประสบการณ์เกี่ยวข้อง สามารถประมวลเป็นข้อเสนอรูปแบบการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยสำหรับการติดต่อสื่อสารแบบเสียงและข้อมูลความเร็วสูงของประเทศไทยได้ดังนี้

๑. ด้านการบริหารจัดการ

๑.๑ จัดตั้งหน่วยงานกลางในรูปของคณะกรรมการกลางที่ประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงานกำหนดนโยบาย หน่วยงานปฏิบัติภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กสทช. ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสื่อสารโทรคมนาคม นักวิชาการ และนักกฎหมาย เป็นต้น (โดยไม่จำเป็นต้องจัดตั้งองค์กรของรัฐหน่วยงานใหม่ เพื่อลดภาระงบประมาณด้านบุคลากร อาคารสถานที่ ค่าบริหารจัดการ เป็นต้น) ทำหน้าที่กำกับดูแลการบริหารเครือข่ายวิทยุสื่อสารสำหรับการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงเพื่อสนับสนุนภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน ทั้งในทางด้านการลงทุน การวางแผนการขยายเครือข่ายตามความจำเป็นเร่งด่วน การอนุญาตให้หน่วยงานใดร่วมใช้งานเครือข่ายวิทยุสื่อสาร การกำหนดลำดับความสำคัญของผู้ใช้งานแต่ละกลุ่มที่อยู่ในเครือข่าย (Dynamic Priority Access) การควบคุมคุณภาพบริการ รวมถึงงบประมาณหรือรูปแบบการในจัดหารายได้เพื่อสนับสนุนค่าใช้จ่ายของเครือข่ายวิทยุสื่อสารแห่งชาติ เป็นต้น

๑.๒ แยกบทบาทหน่วยงานรับผิดชอบภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ (หน่วยงานผู้ปฏิบัติ) ออกจากบทบาทผู้จัดหา/จัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจดังกล่าว เพื่อให้หน่วยปฏิบัติสามารถทุ่มเทงบประมาณและบุคลากรสำหรับภารกิจหลักของหน่วยปฏิบัติได้อย่างเต็มที่

และมุ่งพัฒนาในส่วนที่เป็นระบบบริหารจัดการเหตุการณ์สาธารณภัยและภัยพิบัติฉุกเฉิน (Application Level) ซึ่งจะเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานของหน่วยงานปฏิบัติสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิผลและรวดเร็ว อันเป็นการใช้เครือข่ายวิทยุสื่อสารระบบ ๔จี LTE ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

๑.๓ จัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารสำหรับการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงเพื่อสนับสนุนภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน ให้เป็นเครือข่ายเดียวหรือเป็นเครือข่ายแห่งชาติโดยให้หน่วยงานของรัฐที่มีศักยภาพและประสบการณ์ด้านบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เป็นผู้รับผิดชอบลงทุนจัดหา/จัดตั้งและบริหารจัดการเครือข่ายวิทยุสื่อสารดังกล่าวเพื่อให้รัฐเป็นเจ้าของระบบเครือข่าย รวมทั้งให้มีการใช้ทรัพยากรและโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคมที่มีอยู่ในปัจจุบัน เช่น การใช้โครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคม และโครงข่ายโทรคมนาคม เป็นต้น ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลดภาระการลงทุน

๒. ด้านเทคนิคและรูปแบบการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสาร

๒.๑ จัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารแห่งชาติเพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉินสำหรับการรับส่งข้อมูลความเร็วสูง ในรูปแบบโครงข่ายเฉพาะภารกิจ (Dedicated Network) ด้วยเทคโนโลยี ๔จี LTE เนื่องจากรูปแบบอื่นไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยและมีข้อจำกัด กล่าวคือ

๒.๑.๑ รูปแบบโครงข่ายเชิงพาณิชย์ (Commercial Network) มีข้อจำกัด/ไม่เหมาะสม

โครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เทคโนโลยี ๔จี LTE ที่ให้บริการเชิงพาณิชย์ในปัจจุบันมีจำนวนผู้ใช้บริการมาก (อัตราส่วนจำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อจำนวนประชากรของประเทศไทยสูงกว่าร้อยละ ๑๓๐) มีการส่งเสริมการขายด้วยโปรโมชั่นแบบบุฟเฟ่หรือแบบ unlimited data และพฤติกรรมการใช้งานของคนไทยมีลักษณะเป็นการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์และมัลติมีเดียสูง ทำให้มีการรับส่งข้อมูลปริมาณมาก และบางพื้นที่เริ่มมีปัญหาคุณภาพบริการ (ความเร็วลดลง) โดยเฉพาะในกรณีเกิดเหตุการณ์ใดๆ ที่มีผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์อยู่รวมกันในพื้นที่ใดพื้นที่จำนวนมาก จะส่งผลต่อการใช้งานและคุณภาพบริการสำหรับผู้ปฏิบัติงานภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ ได้ เนื่องจากความจุโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์อาจไม่เพียงพอในช่วงระยะเวลานั้น ในทางกลับกันการจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ ให้สูงกว่าผู้ใช้งานทั่วไป (Dynamic Priority Access) ก็จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพบริการของผู้ใช้งานปกติทั่วไปซึ่งเป็นกลุ่มผู้ใช้งานหลักของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์เช่นกัน ประกอบกับผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์มีคลื่นความถี่ใช้งานจำกัดและต้นทุนการได้มาซึ่งคลื่นความถี่มีมูลค่าสูง (จากการแข่งขันประมูลคลื่นความถี่) รวมถึงระดับความเชื่อมั่นต่อการรักษาความลับ/ความปลอดภัยของข้อมูลข่าวสารที่ส่งผ่านเครือข่ายเชิงพาณิชย์ของผู้ประกอบการภาคเอกชน

๑.๒.๒ รูปแบบโครงข่ายผสม (Hybrid Network) ไม่แตกต่างจากรูปแบบโครงข่ายเฉพาะภารกิจ (Dedicated Network) ในกรณีประเทศไทย

รูปแบบโครงข่ายผสมเป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากการจัดตั้งโครงข่ายใหม่โดยใช้คลื่นความถี่ใหม่ ร่วมกับโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เทคโนโลยี ๔จี LTE ที่ให้บริการเชิงพาณิชย์บนคลื่นความถี่ที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อใช้ทรัพยากรร่วมกันและลดค่าใช้จ่ายของโครงการ เช่น การใช้เสาโทรคมนาคม การใช้โครงข่ายหลัก (Core Network) และโครงข่ายสถานีฐาน (RAN) ร่วมกัน เป็น

ต้น แต่โดยที่รูปแบบโครงข่ายเชิงพาณิชย์ (Commercial Network) ในกรณีของประเทศไทยมีข้อจำกัดตามที่กล่าวในข้อ ๑.๒.๑ ดังนั้นรูปแบบโครงข่ายเฉพาะภารกิจ (Dedicated Network) และรูปแบบโครงข่ายผสม (Hybrid Network) ในกรณีของประเทศไทยจึงเกือบไม่แตกต่างกัน แต่รูปแบบโครงข่ายเฉพาะภารกิจ (Dedicated Network) จะมีความซับซ้อนน้อยกว่าและบริหารจัดการได้ง่ายกว่า

๒.๒ นำคลื่นความถี่ทั้ง ๒ กลุ่ม มาใช้ในภารกิจดังกล่าวร่วมกัน (Multi PPDR) เพื่อให้เครือข่ายมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด ลดการลงทุนซ้ำซ้อน โดยอาจแยกโครงข่ายหลัก (Core Network) ออกเป็นหลายโครงข่ายหลักตามความจำเป็นในการใช้งานของหน่วยปฏิบัติงานแต่ละหน่วย เช่น สำนักงานตำรวจแห่งชาติ กรมการปกครอง เป็นต้น และใช้โครงข่ายสถานีฐาน (RAN) ร่วมกันได้ โดยใช้อุปกรณ์ชุดเดียวรองรับการใช้คลื่นความถี่ทั้ง ๒ กลุ่ม

๒.๓ ไม่อนุญาตให้นำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสาธารณะ (Public Internet) มาเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เพื่อไม่ให้เกิดความเสี่ยงด้านความปลอดภัยระบบสารสนเทศ และไม่ให้เกิดการใช้งานที่ไม่เกี่ยวข้องกับภารกิจ ซึ่งอาจส่งผลต่อคุณภาพบริการและทำให้ต้องขยายความจุของระบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารโดยเหตุที่ไม่สมควรหรือจำเป็น

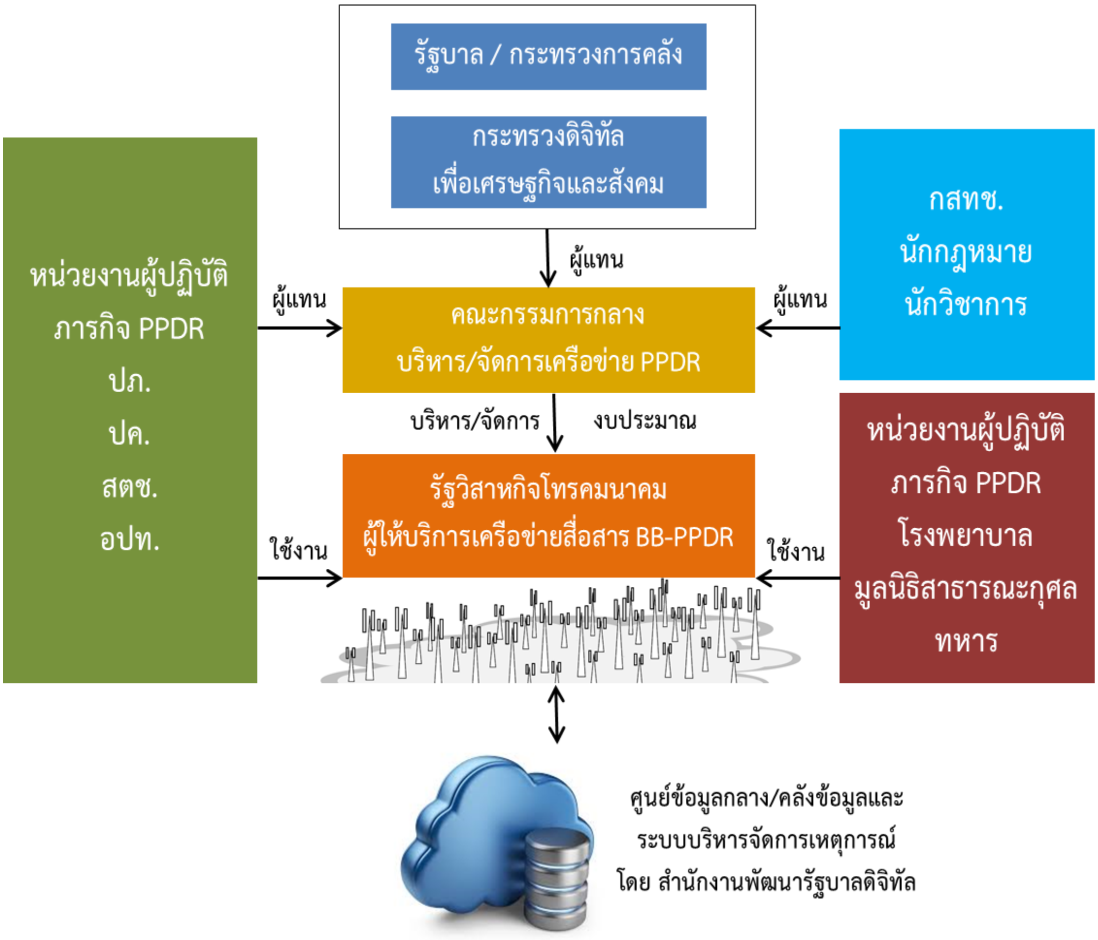
๓. ด้านงบประมาณสนับสนุนการลงทุนจัดตั้งและบริหารเครือข่ายวิทยุสื่อสาร

๓.๑ เพื่อให้การจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารแห่งชาติเพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน สำหรับการรับส่งข้อมูลความเร็วสูง แล้วเสร็จพร้อมใช้งานและครอบคลุมพื้นที่เป้าหมายโดยเร็ว ดังนั้นในวาระเริ่มแรกอาจให้บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) หรือบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ในฐานะเป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ ซึ่งมีความพร้อมและศักยภาพทั้งทางด้านการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคม การเงิน และบุคลากร เป็นหน่วยงานลงทุนจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจดังกล่าว ในลักษณะไม่มุ่งหวังผลกำไรหรือให้เพียงพอต่อการบริหารเครือข่าย

๓.๒ รัฐโดยกระทรวงการคลัง และ/หรือกองทุนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมของ กสทช. สนับสนุนเงินลงทุนและจัดสรรงบประมาณทำการสนับสนุนค่าใช้จ่ายการดำเนินงานเครือข่ายวิทยุสื่อสารดังกล่าวเป็นรายปี โดยมีคณะกรรมการกลางฯ ตามข้อ ๑.๑ เป็นผู้บริหารงบประมาณดังกล่าว ทั้งนี้การคัดเลือกว่า หน่วยงานใดมีความเหมาะสมที่สุดที่จะเป็นผู้ดำเนินโครงการอาจพิจารณาจากแผนการลงทุนติดตั้งเครือข่าย ขนาดความจุของระบบเครือข่าย และค่าใช้จ่ายในการบริหารเครือข่ายวิทยุสื่อสารดังกล่าว ที่จะขอรับการสนับสนุนจากรัฐ รวมถึงการรับประกันคุณภาพบริการ

๓.๓ การจัดหาอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายแก่หน่วยปฏิบัติภารกิจ ควรเปิดกว้างให้หน่วยปฏิบัติภารกิจเป็นผู้จัดหาให้สอดคล้องกับลักษณะของภารกิจและความต้องการใช้งานของหน่วยปฏิบัตินั้นๆ โดยอาจเลือกรูปแบบการจัดซื้ออุปกรณ์หรือการเช่าใช้อุปกรณ์ได้

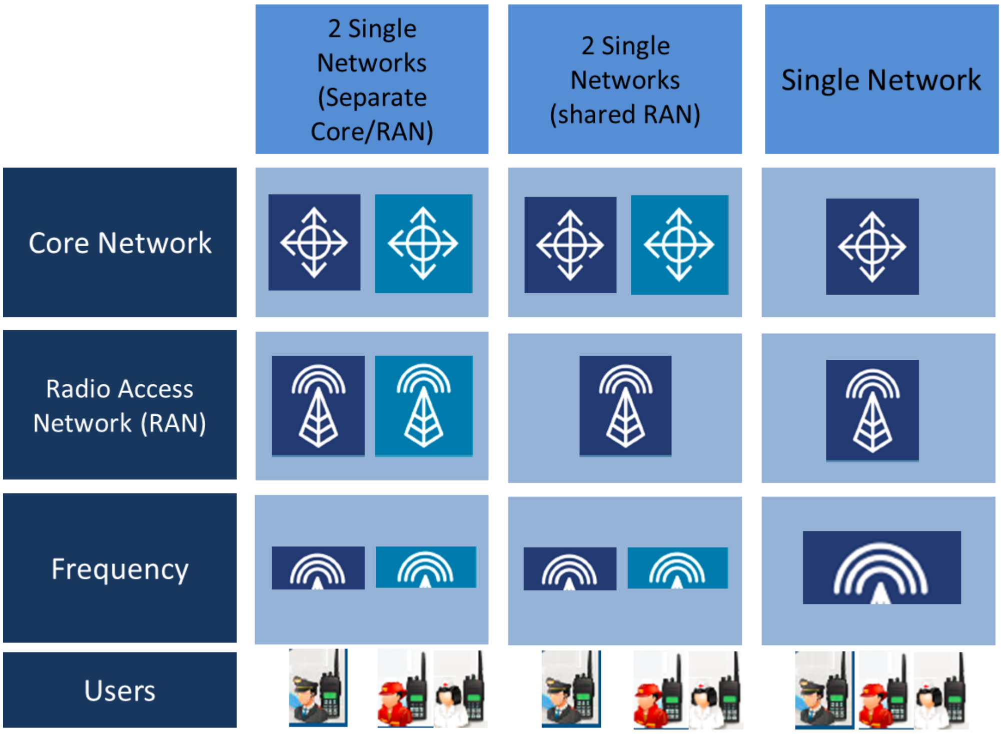
แผนภาพที่ ๔-๑ แสดงแนวคิดข้อเสนอการบูรณาการและการบริหารจัดการภาครัฐในการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย บทบาทและความเชื่อมโยงของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง



๔. การประเมินความเหมาะสมทางเศรษฐกิจของรูปแบบที่เสนอ

เพื่อเป็นการประเมินความเหมาะสมทางเศรษฐกิจของข้อเสนอรูปแบบการบูรณาการการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารสำหรับภารกิจนี้ ในรูปแบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารแห่งชาติประเภทเครือข่ายเฉพาะเพื่อภารกิจ (Dedicated Network) และนำคลื่นความถี่ทั้ง ๒ กลุ่มมาใช้งานร่วมกัน (Multi PPDR) ตามที่นำเสนอข้างต้น โดยเปรียบเทียบกับเครือข่ายรูปแบบเดียวกัน แต่มีความแตกต่างกันด้านการใช้คลื่นความถี่และการลงทุนจัดตั้งเครือข่าย รวม ๓ ลักษณะ รายละเอียดตามแผนภาพที่ ๔-๒

แผนภาพที่ ๔-๒ แสดงรูปแบบการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารแบบโครงข่ายเฉพาะภารกิจ ๓ ลักษณะ



๔.๑ รูปแบบที่ ๑ จัดตั้งเป็นเครือข่ายแห่งชาติเฉพาะเพื่อภารกิจแยกเป็น ๒ เครือข่าย สำหรับผู้ใช้งานกลุ่ม ๑ และ กลุ่ม ๒ และแยกการใช้คลื่นความถี่เป็น ๒ กลุ่ม รวมทั้งแยกโครงข่ายหลักและโครงข่ายสถานีฐาน (2 Single Network with separated Core / RANs)

๔.๒ รูปแบบที่ ๒ จัดตั้งเป็นเครือข่ายแห่งชาติเฉพาะเพื่อภารกิจแยกเป็น ๒ เครือข่าย สำหรับผู้ใช้งานกลุ่ม ๑ และกลุ่ม ๒ และแยกการใช้คลื่นความถี่เป็น ๒ กลุ่ม รวมทั้งแยกโครงข่ายหลักแต่ใช้โครงข่ายสถานีฐานร่วมกัน (2 Single Network with separated Core / shared RANs)

๔.๓ รูปแบบที่ ๓ จัดตั้งเป็นเครือข่ายแห่งชาติเฉพาะเพื่อภารกิจเป็นเครือข่ายเดียว สำหรับผู้ใช้งานทั้ง ๒ กลุ่ม และใช้คลื่นความถี่ทั้ง ๒ กลุ่มร่วมกัน รวมทั้งการใช้โครงข่ายหลักและโครงข่ายสถานีฐานร่วมกัน (Single Network with shared core / RANs) ตามแนวทางบูรณาการการใช้คลื่นความถี่และการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจนี้ (รูปแบบที่นำเสนอข้างต้น)

การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจเป็นการประเมินตัวเลขโดยมีตั้งสมมุติฐานต่างๆ ดังนี้

๑. เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบจากประมาณการเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายดำเนินงานหรือค่าบริหารจัดการเครือข่ายวิทยุสื่อสารสำหรับภารกิจนี้ โดยกำหนดเป้าหมายดำเนินโครงการแบบไม่มุ่งหวังผลกำไร เนื่องจากเป็นบริการเพื่อประโยชน์สาธารณะ หรือได้รับงบประมาณสนับสนุนโครงการเท่ากับค่าใช้จ่ายของโครงการในภาพรวม

๒. ขนาดของระบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารสำหรับภารกิจนี้ ซึ่งเป็นตัวกำหนดขนาดของการลงทุน ประกอบด้วย ขนาดของโครงข่ายหลัก (Core Network) และโครงข่ายสถานีฐาน (RAN) เป็นต้น กำหนดให้เทียบเท่ากับขนาดของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ที่ใช้คลื่นความถี่ย่าน ๘๐๐ เมกะเฮิรตซ์ คือ ๑๓,๕๐๐ สถานีฐานและมูลค่าการลงทุนต่อสถานีเป็นการประมาณการโดยวิธีสอบถามจากบริษัทผู้ผลิต

๓. ค่าใช้จ่ายในการดูแล/บำรุงรักษาเครือข่าย คิดเป็นร้อยละ ๑๐ ของวงเงินลงทุน

๔. ค่าใช้จ่ายด้านโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคม ใช้วิธีอ้างอิงราคาตลาด เช่น ค่าใช้เสาโทรคมนาคม ๑๕,๐๐๐ บาท/สถานี/เดือน ค่าสายอากาศภายในอาคาร ๓๐,๐๐๐ บาท/อาคาร/เดือน และระบบสื่อสัญญาณ ๒๖,๐๐๐ บาท/สถานี/เดือน เป็นต้น

๕. ไม่นำค่าใช้จ่ายด้านบริหารจัดการมาร่วมคำนวณ โดยถือว่า โครงข่ายแต่ละรูปแบบมีค่าใช้จ่ายด้านบริหารจัดการไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการวิเคราะห์ พบว่า

รูปแบบที่ ๑ ใช้วงเงินลงทุนรวมเครือข่ายละ ๑๕,๐๕๐ ล้านบาท รวม ๓๐,๑๐๐ ล้านบาท และมีค่าใช้จ่ายดำเนินงานเครือข่ายละ ๘,๒๙๑ ล้านบาท/ปี/เครือข่าย ระยะเวลาดำเนินงาน ๕ ปี สำหรับ ๒ เครือข่าย รวมเป็นเงิน ๘๒,๙๑๐ ล้านบาท ทั้งโครงการคาดว่าจะมีกระแสเงินสดจ่ายออกรวม ๑๑๓,๐๑๐ ล้านบาท เนื่องจากเป็นการลงทุนเครือข่ายแยกเป็น ๒ เครือข่าย จึงใช้วงเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายดำเนินงานสูงเป็น ๒ เท่า ทั้งนี้กรณีนำเครือข่ายวิทยุสื่อสารของ สตช. มาปรับปรุงเพื่อใช้งานร่วมด้วย จะสามารถลดงบประมาณลงทุนได้บางส่วน (ตารางที่ ๔-๒)

รูปแบบที่ ๒ เครือข่ายที่ ๑ เป็นการลงทุนใหม่เฉพาะโครงข่ายหลัก (Core Network) และสร้างโครงข่ายสถานีฐาน (RANs) เพิ่มเติมเฉพาะส่วนที่โครงข่ายสถานีฐานของ สตช.ยังไม่ครอบคลุม รวมเป็นเงินลงทุน ๑๔,๖๖๕ ล้านบาท และเครือข่ายที่ ๒ เป็นการนำเครือข่ายเดิมของ สตช. มาใช้งาน ประกอบด้วยโครงข่ายหลักและโครงข่ายสถานีฐาน ๓๕๐ สถานี ประเมินมูลค่า ๕๘๕ ล้านบาท รวมเป็นเงินลงทุนทั้งสิ้น ๑๕,๒๕๐ ล้านบาท และมีค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ๘,๓๑๑ ล้านบาท/ปี ระยะเวลาดำเนินงาน ๕ ปี รวมเป็นเงิน ๔๑,๕๕๕ ล้านบาท ทั้งโครงการคาดว่าจะมีกระแสเงินสดจ่ายออกรวม ๕๖,๘๐๕ ล้านบาท งบลงทุนและงบค่าใช้จ่ายดำเนินงานลดลงเนื่องจากเป็นการลงทุนเพิ่มเติมเฉพาะโครงข่ายสถานีฐานในพื้นที่ที่ยังไม่ครอบคลุมและเป็นการใช้โครงข่ายสถานีฐานร่วมกัน แต่ยังคงเป็นการลงทุนเครือข่ายแยกเป็น ๒ เครือข่ายในส่วนของโครงข่ายหลัก (Core Network) (ตารางที่ ๔-๓)

รูปแบบที่ ๓ มีลักษณะเดียวกับรูปแบบที่ ๒ ยกเว้นในส่วนของการลงทุนโครงข่ายหลัก (Core Network) จะเป็นการปรับปรุงจากโครงข่ายหลักเดิมของ สตช. ซึ่งคาดว่าจะสามารถลดเงินลงทุนได้ประมาณ ๑๐๐ ล้านบาท คงเหลือวงเงินลงทุนรวมทั้งสิ้น ๑๕,๑๕๐ ล้านบาท และมีค่าใช้จ่ายดำเนินงานลดลงปีละ ๑๐ ล้านบาท คงเหลือค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ๘,๓๐๑ ล้านบาท/ปี ระยะเวลาดำเนินงาน ๕ ปี รวมเป็นเงิน ๔๑,๕๐๕ ล้านบาท ทั้งโครงการคาดว่าจะมีกระแสเงินสดจ่ายออกรวม ๕๖,๖๕๕ ล้านบาท งบลงทุนและงบค่าใช้จ่ายดำเนินงานลดลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบที่ ๒ เนื่องจากการใช้โครงข่ายหลัก (Core Network) ร่วมกัน (ตารางที่ ๔-๕)

โดยสรุปผลการวิเคราะห์พบว่า ลักษณะการจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารแบบเครือข่ายแห่งชาติประเภทโครงข่ายเฉพาะภารกิจ (Dedicated Network) และใช้คลื่นความถี่ร่วมกัน (Multi PPDR) ตามรูปแบบบูรณการที่นำเสนอ จะใช้เงินลงทุนต่ำสุด และมีค่าใช้จ่ายดำเนินงานน้อยที่สุด ดังแสดงตามตารางที่ ๔-๑ แสดงตัวเลขเปรียบเทียบประมาณการกระแสเงินสดจ่ายออก โดยรูปแบบที่ ๑ ใช้เงินลงทุนและค่าใช้จ่ายดำเนินงานสูงที่สุดเนื่องจากมีการลงทุนซ้ำซ้อนในการจัดตั้งเครือข่ายแยกเป็น ๒ เครือข่าย ในขณะที่รูปแบบที่ ๒ และ ๓ ใช้เงินลงทุนและมีค่าใช้จ่ายดำเนินงานต่ำกว่ารูปแบบที่ ๑ เนื่องจากการใช้โครงข่ายสถานีฐาน (RAN) ร่วมกันเพื่อลดการลงทุนซ้ำซ้อน โดยรูปแบบที่ ๓ ใช้เงิน

ลงทุนและมีค่าใช้จ่ายดำเนินงานต่ำกว่ารูปแบบที่ ๒ เล็กน้อย เนื่องจากรูปแบบที่ ๓ มีการใช้โครงข่ายหลัก (Core Network) และโครงข่ายสถานีฐาน (RAN) ร่วมกัน

ตารางที่ ๔-๑ แสดงตัวเลขเปรียบเทียบประมาณกระแสเงินสดจ่ายออกของ ๓ รูปแบบ

หน่วย : ล้านบาท	**รูปแบบที่ ๑**	**รูปแบบที่ ๒**	**รูปแบบที่ ๓**
วงเงินลงทุนรวม	๓๐,๑๐๐	๑๕,๒๕๐	๑๕,๑๕๐
ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ๕ ปี	๘๒,๙๑๐	๔๑,๕๕๕	๔๑,๕๐๕
รวมกระแสเงินสดจ่ายออก	๑๑๓,๐๑๐	๕๖.๘๐๕	๕๖,๖๕๕

ตารางที่ ๔-๒ แสดงประมาณการเงินลงทุนและกระแสเงินสดจ่ายออก กรณีรูปแบบที่ ๑

สมมุติฐาน 13,500 สถานี	กรณีลงทุนแยกเป็น 2 เครือข่าย (รูปแบบที่ 1) 2 PPDR networks (2 Cores / 2 RANs)						
	เครือข่าย 1 : หน่วยงานกลางลงทุนเองทั้งหมด			เครือข่าย 2 : สตช.			รวมทั้งสิ้น
เงินลงทุน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวน	รวม (ล้านบาท) (1)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวน	รวม (ล้านบาท) (2)	(ล้านบาท) (1)+(2)
เงินลงทุนอุปกรณ์ NodeB (RAN)	1,100,000	13,500	14,850	1,100,000	13,500	14,850	29,700
เงินลงทุนอุปกรณ์ Core Network	200,000,000	1	200	200,000,000	1	200	400
รวม			15,050			15,050	30,100
ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน							
ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณ	26,000	13,500	351	26,000	13,500	351	702
ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม	15,000	12,700	191	15,000	12,700	191	381
ค่าเช่าเสา DAS ในอาคาร (IBC)	30,000	800	24	30,000	800	24	48
ค่าบำรุงรักษา(RAN+Core)+ค่าไฟ		13500 + 1	125		13500 + 1	125	251
รวม			691			691	1,382

หมายเหตุ 1) ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณเป็นราคาขายส่งแบบเหมาทั่วประเทศ 13,500 จุด

2) ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม\เป็นราคาตลาด สำหรับสายอากาศขนาดปกติ

3) ค่าบำรุงรักษาระบบ คิดที่ 10% ของเงินลงทุน

4) การลงทุนของ สตช. ได้ดำเนินการไปก่อนแล้ว (ปี -1) คำนวณตามสมมุติฐานเดียวกันจะมีมูลค่าประมาณ 585 ล้านบาท โดยรวมอยู่ในยอด 15,050 ล้านบาท

ตารางแสดงกระแสเงินสดจ่ายออก สำหรับการดำเนินโครงการ

เครือข่าย 1	ปี 0	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	ปี 5	รวม 6 ปี
เงินลงทุนระบบเครือข่าย	15,050						15,050
ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณ		4,212	4,212	4,212	4,212	4,212	21,060
ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม		2,286	2,286	2,286	2,286	2,286	11,430
ค่าเช่าเสา DAS ในอาคาร		288	288	288	288	288	1,440
ค่าบำรุงรักษาระบบ		1,505	1,505	1,505	1,505	1,505	7,525
รวมกระแสเงินสดจ่ายออก	15,050	8,291	8,291	8,291	8,291	8,291	56,505

เครือข่าย 2	ปี 0	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	ปี 5	รวม 6 ปี
เงินลงทุนระบบเครือข่าย	15,050						15,050
ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณ		4,212	4,212	4,212	4,212	4,212	21,060
ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม		2,286	2,286	2,286	2,286	2,286	11,430
ค่าเช่าเสา DAS ในอาคาร		288	288	288	288	288	1,440
ค่าบำรุงรักษาระบบ		1,505	1,505	1,505	1,505	1,505	7,525
รวมกระแสเงินสดจ่ายออก	15,050	8,291	8,291	8,291	8,291	8,291	56,505

รวมกระแสเงินสดจ่ายออกภาพรวม	30,100	16,582	16,582	16,582	16,582	16,582	113,010

ตารางที่ ๔-๓ แสดงประมาณการเงินลงทุนและกระแสเงินสดจ่ายออก กรณีรูปแบบที่ ๒

สมมุติฐาน 13,500 สถานี	กรณีลงทุนแยกเป็น 2 เครือข่าย โดยใช้ RAN ร่วมกัน (รูปแบบที่ 2) 2 PPDR Networks (2 Cores / 1 RAN)						
	เครือข่าย 1 : หน่วยงานกลางลงทุนเองทั้งหมด (ในส่วนที่ไม่ครอบคลุม)			**เครือข่าย 2 : สตช. (ไม่ลงทุนเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่ครอบคลุม)**			**รวมทั้งสิ้น**
เงินลงทุน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวน	รวม (ล้านบาท) (1)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวน	รวม (ล้านบาท) (2)	(ล้านบาท) (1)+(2)
เงินลงทุนอุปกรณ์ NodeB (RAN)	1,100,000	13,150	14,465	1,100,000	350	385	14,850
เงินลงทุนอุปกรณ์ Core Network	200,000,000	1	200	200,000,000	1	200	400
รวม			**14,665**			**585**	**15,250**
ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน							
ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณ	26,000	13,150	342	26,000	350	9	351
ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม	15,000	12,350	185	15,000	350	5	191
ค่าเช่าเสา DAS ในอาคาร (IBC)	30,000	800	24				24
ค่าบำรุงรักษา(RAN+Core)+ค่าไฟ		13150 + 1	122		350 + 1	5	127
รวม			**673**			19	**693**

หมายเหตุ 1) ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณเป็นราคาขายส่งแบบเหมาทั่วประเทศ 13,500 จุด

2) ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม\เป็นราคาตลาด สำหรับสายอากาศขนาดปกติ

3) ค่าบำรุงรักษาระบบ คิดที่ 10% ของเงินลงทุน

4) การลงทุนของ สตช. ได้ดำเนินการไปก่อนแล้ว (ปี -1) คำนวณตามสมมุติฐานเดียวกันจะมีมูลค่าประมาณ 585 ล้านบาท

ตารางแสดงกระแสเงินสดจ่ายออก สำหรับการดำเนินโครงการ

เครือข่าย 1	**ปี 0**	**ปี 1**	**ปี 2**	**ปี 3**	**ปี 4**	**ปี 5**	**รวม 6 ปี**
เงินลงทุนระบบเครือข่าย	14,665						14,665
ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณ		4,103	4,103	4,103	4,103	4,103	20,514
ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม		2,223	2,223	2,223	2,223	2,223	11,115
ค่าเช่าเสา DAS ในอาคาร		288	288	288	288	288	1,440
ค่าบำรุงรักษาระบบ		1,467	1,467	1,467	1,467	1,467	7,333
รวมกระแสเงินสดจ่ายออก	**14,665**	**8,080**	**8,080**	**8,080**	**8,080**	**8,080**	**55,067**

เครือข่าย 2	**ปี 0**	**ปี 1**	**ปี 2**	**ปี 3**	**ปี 4**	**ปี 5**	**รวม 6 ปี**
เงินลงทุนระบบเครือข่าย	585						585
ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณ		109	109	109	109	109	546
ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม		63	63	63	63	63	315
ค่าเช่าเสา DAS ในอาคาร		-	-	-	-	-	-
ค่าบำรุงรักษาระบบ		59	59	59	59	59	293
รวมกระแสเงินสดจ่ายออก	**585**	**231**	**231**	**231**	**231**	**231**	**1,739**

รวมกระแสเงินสดจ่ายออกภาพรวม	**15,250**	**8,311**	**8,311**	**8,311**	**8,311**	**8,311**	**56,805**

ตารางที่ ๔-๔ แสดงประมาณการเงินลงทุนและกระแสเงินสดจ่ายออก กรณีรูปแบบที่ ๓

	กรณีลงทุนเป็นเครือข่ายเดียว (รูปแบบที่ 3) 1 PPDR network (1 Core / 1 RAN)						
สมมุติฐาน 13,500 สถานี	เครือข่าย 1 : หน่วยงานกลางลงทุนเองทั้งหมด (ในส่วนที่ยังไม่ครอบคลุม)			เครือข่าย 2 : สตช. โอนระบบที่สร้างแล้ว 350 สถานีฐาน ให้หน่วยงานกลาง			รวมทั้งสิ้น
เงินลงทุน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวน	รวม (ล้านบาท) (1)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวน	รวม (ล้านบาท) (2)	(ล้านบาท) (1)+(2)
เงินลงทุนอุปกรณ์ NodeB (RAN)	1,100,000	13,150	14,465	1,100,000	350	385	14,850
เงินลงทุนอุปกรณ์ Core Network	100,000,000	1	100	200,000,000	1	200	300
รวม			**14,565**			**585**	**15,150**
ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน							
ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณ	26,000	13,500	351				351
ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม	15,000	12,700	191				191
ค่าเช่าเสา DAS ในอาคาร (IBC)	30,000	800	24				24
ค่าบำรุงรักษา(RAN+Core)+ค่าไฟ		13500 + 1	121		350 + 1	5	126
รวม			**687**			5	**692**

หมายเหตุ 1) ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณเป็นราคาขายส่งแบบเหมาทั่วประเทศ 13,500 จุด

2) ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม\เป็นราคาตลาด สำหรับสายอากาศขนาดปกติ

3) ค่าบำรุงรักษาระบบ คิดที่ 10% ของเงินลงทุน

4) การลงทุนของ สตช. ได้ดำเนินการไปก่อนแล้ว (ปี -1) คำนวณตามสมมุติฐานเดียวกันจะมีมูลค่าประมาณ 585 ล้านบาท

5) เงินลงทุน Core Network ของ CAT คิด 50% ของราคา โดยเป็นการนำ Core Network เดิมของ สตช.มา upgarde ทั้ง licenses และ Hardware

ตารางแสดงกระแสเงินสดจ่ายออก สำหรับการดำเนินโครงการ

เครือข่าย 1	ปี 0	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	ปี 5	รวม 6 ปี
เงินลงทุนระบบเครือข่าย	14,565						14,565
ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณ		4,212	4,212	4,212	4,212	4,212	21,060
ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม		2,286	2,286	2,286	2,286	2,286	11,430
ค่าเช่าเสา DAS ในอาคาร		288	288	288	288	288	1,440
ค่าบำรุงรักษาระบบ		1,457	1,457	1,457	1,457	1,457	7,283
รวมกระแสเงินสดจ่ายออก	**14,565**	**8,243**	**8,243**	**8,243**	**8,243**	**8,243**	**55,778**

เครือข่าย 2	ปี 0	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	ปี 5	รวม 6 ปี
เงินลงทุนระบบเครือข่าย	585						585
ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณ		-	-	-	-	-	-
ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม		-	-	-	-	-	-
ค่าเช่าเสา DAS ในอาคาร		-	-	-	-	-	-
ค่าบำรุงรักษาระบบ		59	59	59	59	59	293
รวมกระแสเงินสดจ่ายออก	**585**	**59**	**59**	**59**	**59**	**59**	**878**

รวมกระแสเงินสดจ่ายออกภาพรวม	**15,150**	**8,301**	**8,301**	**8,301**	**8,301**	**8,301**	**56,655**

นอกจากการเปรียบเทียบผลวิเคราะห์การเงินของ ๓ รูปแบบดังแสดงข้างต้นแล้ว ยังสามารถสรุปเปรียบเทียบข้อดี/ข้อเสียในเชิงการบริหารจัดการเครือข่ายและประสิทธิภาพของการใช้คลื่นความถี่ของแต่ละรูปแบบได้ดังแสดงในตารางที่ ๔-๕

ตารางที่ ๔-๕ แสดงการเปรียบเทียบข้อดี/ข้อเสียของ ๓ รูปแบบ

รูปแบบ	ข้อดี	ข้อเสีย
๑) จัดตั้งแยกเป็น ๒ เครือข่าย	• แต่ละเครือข่ายมีความคล่องตัวในการบริหารจัดการเครือข่ายของตน	• ใช้เงินลงทุนสูงและซ้ำซ้อน • ใช้คลื่นความถี่ไม่เต็มประสิทธิภาพ • ยากต่อการบูรณาการการใช้งาน ๒ เครือข่ายร่วมกัน • สตช.มีข้อจำกัดด้านงบประมาณและบุคลากรในการขยายและบริหารโครงข่าย
๒) จัดตั้งแยกเป็น ๒ เครือข่าย โดยใช้โครงข่ายสถานีฐาน (RAN) ร่วมกัน	• ลดการลงทุนซ้ำซ้อนและใช้เงินลงทุนน้อยลง	• ใช้คลื่นความถี่ไม่เต็มประสิทธิภาพ • ยากต่อการบูรณาการการใช้งาน ๒เครือข่ายร่วมกัน
๓) จัดตั้งเป็นเครือข่ายเดียว โดยใช้โครงข่ายหลัก (Core Network) และโครงข่ายสถานีฐาน (RAN) ร่วมกัน	• ลดการลงทุนซ้ำซ้อนและใช้เงินลงทุนน้อยลง • ใช้คลื่นความถี่ได้เต็มประสิทธิภาพ • สะดวกต่อการบูรณาการการใช้งาน ๒เครือข่ายร่วมกัน	• หน่วยงานความมั่นคงอาจมีความกังวลด้านความปลอดภัยของข้อมูลข่าวสารในการใช้โครงข่ายร่วม

บทที่ ๕
สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ระบบวิทยุสื่อสารเพื่อรองรับภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉินในปัจจุบัน เป็นไปในลักษณะที่หน่วยงานผู้ปฏิบัติภารกิจจัดตั้งเครือข่ายสื่อสารเฉพาะของแต่ละหน่วยงานเพื่อใช้งานภายในหน่วยงาน แยกเป็นหลายเครือข่าย โดยใช้คลื่นความถี่แบบคู่ความถี่ขนาดเล็ก (Narrow Band) การติดต่อสื่อสารระหว่างเครือข่ายหรือระหว่างหน่วยงานผู้ปฏิบัติภารกิจเพื่อให้เกิดประสานงาน/ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพไม่สามารถกระทำได้ ทำให้การบริหารจัดการเหตุสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉินขาดการบูรณาการ เกิดความล่าช้า/ไม่มีประสิทธิภาพ การลงทุนซ้ำซ้อน รวมทั้งไม่สามารถรองรับการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงได้ ทำให้ไม่สามารถนำศักยภาพของนวัตกรรมหรือระบบบริหารจัดการเหตุการณ์สมัยใหม่ในยุคระบบเศรษฐกิจดิจิทัลมาใช้งานให้เกิดประโยชน์ต่อการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉินได้อย่างเต็มที่

รูปแบบที่เหมาะสมในการใช้คลื่นความถี่และจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารสำหรับการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงเพื่อสนับสนุนภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน คือ การใช้คลื่นความถี่เพื่อภารกิจดังกล่าวในย่านที่เป็นมาตรฐานสากล ซึ่งประเทศไทยโดย กสทช. ได้กำหนดไว้ที่ย่าน ๘๑๔ – ๘๑๙ / ๘๕๙ – ๘๖๑ และ ๘๑๙ – ๘๒๔ / ๘๖๑ – ๘๖๔ เมกะเฮิรตซ์ และจัดตั้งให้เป็นเครือข่ายเดียวหรือเป็นเครือข่ายแห่งชาติในรูปแบบโครงข่ายเฉพาะภารกิจ (Dedicated Network) ด้วยเทคโนโลยี ๔จี LTE โดยให้หน่วยงานของรัฐที่มีศักยภาพและประสบการณ์ด้านบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่และบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เช่น บมจ. กสท โทรคมนาคม หรือ บมจ. ทีโอที เป็นผู้รับผิดชอบลงทุนจัดหา/จัดตั้งและบริหารจัดการเครือข่ายวิทยุสื่อสารดังกล่าว เพื่อให้รัฐเป็นเจ้าของระบบเครือข่าย รวมทั้งให้มีการใช้ทรัพยากรและโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคมที่มีอยู่ในปัจจุบัน เช่น การใช้โครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคม และโครงข่ายโทรคมนาคม เป็นต้น รวมทั้งควรนำคลื่นความถี่ทั้ง ๒ กลุ่ม มาใช้ในภารกิจดังกล่าวร่วมกัน (Multi PPDR) เพื่อให้เครือข่ายมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด ลดการลงทุนซ้ำซ้อน ทั้งนี้อาจแยกโครงข่ายหลัก (Core Network) ออกเป็นหลายโครงข่ายหลักตามความจำเป็นในการใช้งานของหน่วยปฏิบัติงานแต่ละหน่วย เช่น สำนักงานตำรวจแห่งชาติ กรมการปกครอง เป็นต้น และใช้โครงข่ายสถานีฐาน (RAN) ร่วมกันได้ โดยใช้อุปกรณ์ชุดเดียวรองรับการใช้คลื่นความถี่ทั้ง ๒ กลุ่ม

ในส่วนของบทบาทการบริหารจัดการภาครัฐ ควรจัดตั้งคณะกรรมการกลางทำหน้าที่ดูแลการบริหารเครือข่ายวิทยุสื่อสารสำหรับภารกิจนี้ ทั้งด้านการลงทุน การวางแผนการขยายเครือข่ายตามความจำเป็นเร่งด่วน การอนุญาตให้หน่วยงานใดร่วมใช้งานเครือข่ายวิทยุสื่อสาร การกำหนดลำดับความสำคัญของผู้ใช้งานแต่ละกลุ่มที่อยู่ในเครือข่าย (Dynamic Priority Access) การควบคุมคุณภาพบริการ รวมถึงงบประมาณหรือรูปแบบการในจัดหารายได้เพื่อสนับสนุนค่าใช้จ่ายของเครือข่ายวิทยุสื่อสารแห่งชาติ เป็นต้น ทั้งนี้อาจให้กระทรวงการคลัง และ/หรือกองทุนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมของ กสทช. สนับสนุนเงินลงทุนและจัดสรรงบประมาณทำการเพื่อสนับสนุนค่าใช้จ่ายการ

ดำเนินงานเครือข่ายวิทยุสื่อสารดังกล่าวเป็นรายปี โดยมีคณะกรรมการกลางฯ เป็นผู้บริหารงบประมาณดังกล่าว ซึ่งอาจกำหนดกรอบการดำเนินงานโครงการโดยไม่มุ่งหวังผลกำไร

ประโยชน์และประสิทธิภาพที่ได้จากการใช้คลื่นความถี่และจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจดังกล่าว ตามรูปแบบที่นำเสนอ ได้แก่

๑. ประโยชน์ต่อรัฐ

๑.๑ มีคณะกรรมการกลางที่จะทำหน้าที่บริหารจัดการเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉินในภาพรวม และมีหน่วยงานกลางที่เป็นของรัฐทำหน้าที่ลงทุน/จัดตั้งและเป็นเจ้าของโครงข่ายที่มีความจำเป็นต่อภารกิจนี้

๑.๒ หน่วยงานผู้ปฏิบัติภารกิจสามารถนำงบประมาณและทรัพยากรบุคคลที่มีจำกัดไปพัฒนานวัตกรรมหรือระบบบริหารจัดการเหตุการณ์ เพื่อดูแล/แก้ไขปัญหาสาธารณภัยและภัยพิบัติฉุกเฉินให้เกิดประสิทธิภาพ รวดเร็ว ทันเหตุการณ์ได้มากขึ้น โดยใช้ประโยชน์จากขีดความสามารถของเครือข่ายวิทยุสื่อสารดังกล่าวในการรับส่งข้อมูลความเร็วสูง

๑.๓ เกิดประสิทธิภาพ ความสะดวกและรวดเร็วขึ้นในการติดต่อสื่อสาร/ประสานงานของแต่ละหน่วยงานผู้ปฏิบัติภารกิจที่เกี่ยวข้อง

๑.๔ มีความปลอดภัยในการใช้ข้อมูลข่าวสาร เนื่องจากเป็นเครือข่ายของรัฐ

๒. ประโยชน์เชิงเศรษฐศาสตร์

๒.๑ ลดการลงทุนซ้ำซ้อนของหน่วยงานภาครัฐ จากการใช้โครงข่ายร่วมกัน แทนการให้แต่ละหน่วยงานลงทุนระบบเครือข่ายเพื่อการใช้งานภายในหน่วยงาน

๒.๒ เป็นการใช้ทรัพยากรของภาครัฐที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

๒.๓ การใช้เทคโนโลยี ๔จี LTE สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมนี้ในระดับสากล ซึ่งผลให้ได้ประโยชน์จากการประหยัดโดยขนาด (Economy of Scale)

๓. ประโยชน์ต่อประชาชน

๓.๑ ประชาชนได้รับการช่วยเหลือ/ดูแลในกรณีเกิดเหตุสาธารณภัยและภัยพิบัติฉุกเฉินได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดการสูญเสีย

ข้อเสนอแนะ

๑. โดยที่การลงทุนจัดตั้งระบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารให้มีพื้นที่ครอบคลุมทั่วประเทศจำเป็นต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมาก จึงอาจแบ่งการลงทุนจัดตั้งระบบเครือข่ายออกเป็นระยะตามความจำเป็นเร่งด่วนของการปฏิบัติภารกิจ ดังนี้

๑.๑ ระยะที่ ๑ (ปี ๒๕๖๒ – ๒๕๖๓) จัดตั้งเครือข่ายเพื่อสนับสนุน

๑.๑.๑ หน่วยงานความมั่นคง ได้แก่ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ และทหาร โดยเน้นพื้นที่เศรษฐกิจสำคัญและพื้นที่เสี่ยงภัยเช่น กรุงเทพและปริมณฑล ภูเก็ต เชียงใหม่ สงขลา นครราชสีมา พื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษ (EEC) และ ๓ จังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นต้น

๑.๑.๒ หน่วยงานผู้ปฏิบัติภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ได้แก่ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และกรมการปกครอง โดยเน้นพื้นที่มีเหตุภัยพิบัติจากธรรมชาติซ้ำซาก เช่น น้ำท่วม ไฟป่า ฯลฯ

ทั้งนี้รวมถึงการขยายเครือข่ายให้ครอบคลุมพื้นที่ภายในอาคารขนาดใหญ่ต่างๆ (In-building coverage) เช่น รัฐสภา ศูนย์ราชการ ศูนย์การค้า ศูนย์การประชุม เป็นต้น

๑.๒ ระยะที่ ๒ (๒๕๖๔ – ๒๕๖๕) ขยายเครือข่ายเพิ่มเติมในพื้นที่จังหวัดสำคัญและหัวเมืองใหญ่

๑.๓ ระยะที่ ๓ (๒๕๖๖ เป็นต้นไป) ขยายเครือข่ายครอบคลุมทุกพื้นที่ทั่วประเทศ โดยตั้งเป้าหมายครอบคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๕ ของประชากร

๒. เพื่อให้เครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน สามารถรองรับเหตุการณ์ภัยพิบัติขนาดใหญ่ เช่น สึนามิ แผ่นดินไหวขนาดใหญ่ที่ส่งผลให้โครงสร้างพื้นฐานด้านเครือข่ายเสียหายจนไม่สามารถใช้การได้ เป็นต้น หรือในพื้นที่ที่อยู่ห่างไกลชุมชนมาก เช่น ในเขตพื้นที่ป่า เขา ถ้ำ เป็นต้น จึงควรมีการจัดเตรียมอุปกรณ์สถานีฐานแบบ Portable หรือ Mobile Unit ระบบสื่อสัญญาณและระบบไฟฟ้าสำรองในจำนวนที่เหมาะสม/เพียงพอ เพื่อให้สามารถติดตั้งใช้งานในพื้นที่นั้น ๆ ได้อย่างรวดเร็วและทันต่อการใช้งานของหน่วยผู้ปฏิบัติภารกิจ

๓. โดยที่ บมจ. กสท โทรคมนาคม เป็นหน่วยงานที่มีความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานโทรคมนาคมต่างๆ ได้แก่ เสาโทรคมนาคม และระบบสื่อสัญญาณ รวมทั้งมีทรัพย์สินอุปกรณ์โทรคมนาคมจำนวนมากและมูลค่าสูงที่ได้รับโอนกรรมสิทธิ์จากบริษัทคู่สัญญาสัมปทานโทรศัพท์เคลื่อนที่ (บมจ. โทเทิ่ล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น - ดีแทค) เป็นอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ ๓ จี สำหรับความถี่ย่าน ๘๕๐ เมกะเฮิรตซ์ และยังเป็นอุปกรณ์ใหม่สามารถนำมาใช้งานกับภารกิจนี้ได้ภายหลังสัญญาสัมปทานสิ้นสุดลงในเดือนกันยายน ๒๕๖๑ โดยใช้สายอากาศชุดเดิม และเพียงปรับเปลี่ยนอุปกรณ์บางส่วนให้สามารถนำมาใช้กับคลื่นความถี่ย่าน ๘๑๔ – ๘๒๔ และ ๘๕๙ – ๘๖๙ เมกะเฮิรตซ์ (คลื่นความถี่ที่ กสทช.กำหนดให้ใช้สำหรับภารกิจนี้) และเพิ่มขีดความสามารถรองรับเทคโนโลยี ๔จี LTE ได้ ซึ่งจะช่วยลดภาระการลงทุนระบบเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจนี้ได้กว่าร้อยละ ๓๐ ประกอบกับมีข้อตกลงการบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคมและระบบสื่อสัญญาณในอัตราพิเศษกับผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายใหญ่หลายราย ทำให้ บมจ. กสท โทรคมนาคม สามารถบริหารค่าใช้จ่ายดำเนินงานได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำ จึงควรให้ บมจ. กสท โทรคมนาคม เป็นหน่วยงานดำเนินการจัดตั้งเครือข่ายตามรูปแบบที่ ๓ เพื่อลดภาระของรัฐในการจัดสรรงบลงทุนเพื่อจัดตั้งเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจนี้ได้กว่าร้อยละ ๓๐ และลดค่าใช้จ่ายดำเนินงานได้กว่าร้อยละ ๔๐ รวมทั้งสามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงานจัดตั้งเครือข่ายให้ครอบคลุมทั่วประเทศได้ (คาดว่าจะแล้วเสร็จภายใน ๒ ปี เนื่องจากมีโครงสร้างพื้นฐานและบุคลากรพร้อมดำเนินการได้ทันที) อีกทั้งยังเป็นการใช้ทรัพย์สินของหน่วยงานรัฐที่มีอยู่เดิมให้เกิดประโยชน์หรือสร้างมูลค่าสูงสุด (หากไม่มีแผนในการนำอุปกรณ์ดังกล่าวมาใช้งาน บมจ. กสท โทรคมนาคม จำเป็นต้องจำหน่ายอุปกรณ์ดังกล่าวเป็นซาก)

อนึ่ง บมจ. ทีโอที มีอุปกรณ์โทรคมนาคมลักษณะเดียวกันที่ได้รับโอนกรรมสิทธิ์จากบริษัทคู่สัญญาสัมปทานโทรศัพท์เคลื่อนที่ (บมจ. แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส – เอ ไอ เอส) และสัญญาสัมปทานได้สิ้นสุดลงเมื่อเดือนกันยายน ๒๕๕๘ แม้เป็นอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ ๓จี เช่นเดียวกัน แต่ บมจ. ทีโอที ได้ให้ บจ. แอดวานซ์ ไวร์เลส เน็ทเวอร์ค (เอ ดับบิว เอ็น) ซึ่งเป็นผู้ให้บริการ

โทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์รายใหญ่ เช่าใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าวเพื่อให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เชิงพาณิชย์ย่านความถี่ ๙๐๐ เมกะเฮิรตซ์แล้วตั้งแต่ปลายปี ๒๕๕๘ จึงไม่สามารถนำมาปรับปรุงได้ หรือหากจะนำมาปรับปรุงใช้งานร่วมกับเครือข่ายเพื่อภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยฯ ก็จะเป็นลักษณะโครงข่ายผสม (Hybrid Network) ที่เป็นการร่วมใช้อุปกรณ์โครงข่ายสถานีฐานเชิงพาณิชย์ (Shared RAN) ของบริษัท เอ ดับบิว เอ็น ซึ่งไม่สอดคล้องกับแนวทางการจัดตั้งโครงข่ายแบบเฉพาะเพื่อภารกิจ (Dedicated Network) ประกอบกับ บมจ. ทีโอที จะต้องมีการลงทุนเพิ่มเติมในส่วนของสายอากาศชุดใหม่ เพื่อรองรับการใช้งานกับคลื่นความถี่สำหรับภารกิจนี้ทำให้อาจไม่สามารถลดต้นทุนได้อย่างมีนัยสำคัญ

ทั้งนี้จากการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจกรณีให้ บมจ. กสท โทรคมนาคม เป็นผู้ลงทุนและดำเนินโครงการเปรียบเทียบกับแนวทางดำเนินงาน ๓ รูปแบบในบทที่ ๔ พบได้ว่า สามารถลดวงเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายดำเนินงานได้กว่า ๒๐,๐๐๐ ล้านบาท ดังแสดงในตารางที่ ๕-๑ และ ๕-๒

ตารางที่ ๕-๑ แสดงตัวเลขประมาณการเปรียบเทียบทั้ง ๔ รูปแบบ

หน่วย : ล้านบาท	**รูปแบบที่ ๑**	**รูปแบบที่ ๒**	**รูปแบบที่ ๓**	**รูปแบบที่ ๓ โดย บมจ. กสท โทรคมนาคม ดำเนินงาน**
วงเงินลงทุนรวม	๓๐,๑๐๐	๑๕,๒๕๐	๑๕,๑๕๐	๑๐,๘๑๑
ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน ๕ ปี	๘๒,๙๑๐	๔๑,๕๕๕	๔๑,๕๐๕	๒๔,๗๙๒
รวมกระแสเงินสดจ่ายออก	๑๑๓,๐๑๐	๕๖.๘๐๕	๕๖,๖๕๕	๓๕,๖๐๓

ตารางที่ ๕-๒ แสดงการคำนวณกรณีให้ บมจ. กสท โทรคมนาคม เป็นผู้ลงทุนโดยใช้อุปกรณ์เดิมบางส่วน

	กรณีลงทุนเป็นเครือข่ายเดียว และใช้อุปกรณ์เดิมบางส่วน (รูปแบบที่ 4) 1 PPDR network (1 Core / 1 RAN)						
สมมุติฐาน 13,500 สถานี	**เครือข่าย 1 : CAT ลงทุนเองทั้งหมด (ในส่วนที่ยังไม่ครอบคลุม) โดยใช้ทรัพยสินรับโอนจาก DTAC บางส่วน**			**เครือข่าย 2 : สตช. โอนระบบที่สร้างแล้ว 350 สถานีฐาน ไปให้ CAT**			**รวมทั้งสิ้น**
เงินลงทุน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวน	รวม (ล้านบาท) (1)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวน	รวม (ล้านบาท) (2)	(ล้านบาท) (1)+(2)
เงินลงทุนอุปกรณ์ NodeB (RAN)	770,000	13,150	10,126	1,100,000	350	385	10,511
เงินลงทุนอุปกรณ์ Core Network	100,000,000	1	100	200,000,000	1	200	300
รวม			**10,226**			**585**	**<u>10,811</u>**
ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน							
ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณ	15,600	13,500	211				211
ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม	7,600	12,700	97				97
ค่าเช่าเสา DAS ในอาคาร (IBC)	20,000	800	16				16
ค่าบำรุงรักษา(RAN+Core)+ค่าไฟ		13500 + 1	85		350 + 1	5	90
รวม			**408**			5	**<u>413</u>**

หมายเหตุ 1) ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณเป็นราคาขายส่งแบบเหมาทั่วประเทศ 13,500 จุด

2) ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม\เป็นราคาตลาด สำหรับสายอากาศขนาดปกติ

3) ค่าบำรุงรักษาระบบ คิดที่ 10% ของเงินลงทุน

4) การลงทุนของ สตช. ได้ดำเนินการไปก่อนแล้ว (ปี -1) คำนวณตามสมมุติฐานเดียวกันจะมีมูลค่าประมาณ 585 ล้านบาท

5) เงินลงทุน Core Network ของ CAT คิด 50% ของราคา โดยเป็นการนำ Core Network เดิมของ สตช.มา upgarde ทั้ง licenses และ Hardware

6) โครงข่าย RAN ของ CAT เป็นการนำอุปกรณ์ที่รับโอนจาก DTAC ตามสัญญาสัมปทานมา upgrade ซึ่งสามารถลดเงินลงทุนได้ 30%

7) ค่าใช้จ่ายในส่วนของระบบสื่อสัญญาณ เสาโทรคมนาคมและ DAS เป็นอัตราพิเศษที่ CAT ตกลงกับ DTAC เรียบร้อยแล้ว

ตารางแสดงกระแสเงินสดจ่ายออก สำหรับการดำเนินโครงการ

เครือข่าย 1	**ปี 0**	**ปี 1**	**ปี 2**	**ปี 3**	**ปี 4**	**ปี 5**	**รวม 6 ปี**
เงินลงทุนระบบเครือข่าย	10,226						10,226
ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณ		2,527	2,527	2,527	2,527	2,527	12,636
ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม		1,158	1,158	1,158	1,158	1,158	5,791
ค่าเช่าเสา DAS ในอาคาร		192	192	192	192	192	960
ค่าบำรุงรักษาระบบ		1,023	1,023	1,023	1,023	1,023	5,113
รวมกระแสเงินสดจ่ายออก	**10,226**	**4,900**	**4,900**	**4,900**	**4,900**	**4,900**	**34,725**

เครือข่าย 2	**ปี 0**	**ปี 1**	**ปี 2**	**ปี 3**	**ปี 4**	**ปี 5**	**รวม 6 ปี**
เงินลงทุนระบบเครือข่าย	**585**						**585**
ค่าเช่าระบบสื่อสัญญาณ		-	-	-	-	-	-
ค่าเช่าเสาโทรคมนาคม		-	-	-	-	-	-
ค่าเช่าเสา DAS ในอาคาร		-	-	-	-	-	-
ค่าบำรุงรักษาระบบ		59	59	59	59	59	293
รวมกระแสเงินสดจ่ายออก	**585**	**59**	**59**	**59**	**59**	**59**	**878**

รวมกระแสเงินสดจ่ายออกภาพรวม	**10,811**	**4,958**	**4,958**	**4,958**	**4,958**	**4,958**	**35,603**

๔. โดยที่ปัจจุบันทรัพยากรข้อมูลสารสนเทศเพื่อภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติฉุกเฉิน ถูกดูแล/จัดเก็บ/บริหารในระบบสารสนเทศ (ระบบฐานข้อมูล และระบบบริหารจัดการเหตุการณ์) โดยหน่วยงานผู้ปฏิบัติต่างๆ แยกเป็นส่วนๆ ทำให้ขาดการบูรณาการหรือการใช้ข้อมูลร่วมกันเพื่อให้การป้องกัน/แก้ไข/บรรเทาสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ และยังขาดนำข้อมูลมาประมวลในเชิงวิเคราะห์ (Data Analytics) เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาตัดสินใจของผู้บัญชาการเหตุการณ์ ดังนั้นจึงควรมีการบูรณาการการจัดการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ โดย

๔.๑ จัดตั้งศูนย์ข้อมูลหรือคลังข้อมูลแห่งชาติเกี่ยวกับสาธารณภัยและเหตุภัยพิบัติ (Central Data Center) โดยอาจให้สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน) (Digital Government Development Agency (Public Organization) –DGA) เป็นผู้รับผิดชอบและดำเนินการด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศดังกล่าว

๔.๒ คณะกรรมการกลางทำหน้าที่ประสานงานระหว่างหน่วยงานต่างๆ เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการบูรณาการข้อมูลสารสนเทศ และจัดหาระบบวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลเชิงวิเคราะห์ และระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) โดยอาจให้สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน) เป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการและจัดหา

๔.๓ หน่วยงานผู้ปฏิบัติเกี่ยวกับภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยยังคงทำหน้าที่เป็นผู้จัดทำข้อมูลสารสนเทศ และระบบบริหารจัดการเหตุการณ์ในภารกิจของตน และเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบคลังข้อมูล

๕. ควรมีการจัดระเบียบศูนย์รับแจ้งเหตุฉุกเฉิน (Emergency Call Center) และการใช้เลขหมายโทรคมนาคมสำหรับรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน (Emergency Number) ของประเทศไทยให้เป็นหนึ่งเดียว ในลักษณะ One Stop เพื่อให้การบริหารจัดการ/การแก้ไขเหตุการณ์มีประสิทธิภาพ ลดความสับสนของประชาชน โดยใช้ควบคู่ไปกับระบบระบุตำแหน่ง (Location-Based Services) เพื่อให้สามารถระบุจุดหรือตำแหน่งของผู้ที่เรียกติดต่อมายังศูนย์รับแจ้งเหตุได้ ซึ่งจะช่วยให้หน่วยปฏิบัติงานสามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์ได้อย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์ โดยหน่วยงานผู้ปฏิบัติภารกิจต่างๆ ยังคงดูแล/บริหารจัดการเหตุการณ์ที่เกี่ยวกับภารกิจของตน

๖. เพื่อให้การจัดเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจนี้ประสบผลสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรมโดยเร็ว เป็นการใช้ทรัพยากรของรัฐที่มีอยู่ในปัจจุบันให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลดภาระการลงทุนและค่าใช้จ่ายดำเนินงาน รัฐบาลจึงควรต้องให้การสนับสนุนการดำเนินโครงการ เช่น

๖.๑ ให้กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม กสทช. สนับสนุนให้ บมจ. กสท โทรคมนาคม เป็นผู้ดำเนินงานลงทุนโครงการดังกล่าว และสามารถใช้งานคลื่นความถี่ทั้ง ๒ กลุ่มเพื่อภารกิจนี้ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี เพื่อให้มีระยะเวลาเพียงพอต่อการคืนทุนและมีความต่อเนื่องในการดำเนินโครงการ (ปัจจุบันมีระยะเวลาใช้คลื่น ๕ ปี)

๖.๒ ให้กระทรวงการคลัง และ/หรือกองทุนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ของ กสทช. สนับสนุนเงินลงทุน และจัดสรรงบประมาณทำการเพื่อสนับสนุนค่าใช้จ่ายการดำเนินงานเครือข่ายวิทยุสื่อสารดังกล่าวเป็นรายปี หรือให้กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สนับสนุนค่าใช้จ่ายดำเนินงานรายปีแก่ บมจ. กสท โทรคมนาคม (คล้ายรูปแบบโครงการเน็ตประชารัฐ)

ทั้งนี้เพื่อลดภาระการลงทุนของภาครัฐด้วยงบประมาณขนาดใหญ่ในครั้งเดียว รูปแบบโครงสร้างเงินสนับสนุนในการดำเนินงานโครงการแก่หน่วยงานที่จะลงทุน/ดูแลบำรุงรักษาเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจนี้ สามารถแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

๖.๒.๑ เงินสนับสนุนรายปี (Basic Contract) เพื่อให้เพียงพอกับรายจ่ายคงที่ของการลงทุน/ดูแลบำรุงรักษาบางส่วน เช่น ค่าเสื่อม ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์/โครงข่าย ค่าสาธารณูปโภค เป็นต้น

๖.๒.๒ เงินสนับสนุนตามจำนวนการใช้งาน (Per User Rate) เพื่อให้เพียงพอต่อรายจ่ายผันแปร เช่น วงจรเชื่อมโยงโครงข่าย ระบบ Call Center ค่าบริหารจัดการเครือข่าย เป็นต้น โดยการสนับสนุนส่วนนี้อาจพิจารณาให้หน่วยงานผู้ปฏิบัติเป็นผู้สนับสนุน (จ่ายค่าใช้งานเครือข่าย) ก็ได้ เพื่อให้เกิดการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ/ตามความจำเป็นต่อภารกิจ เนื่องจากความจุของเครือข่ายมีจำกัด

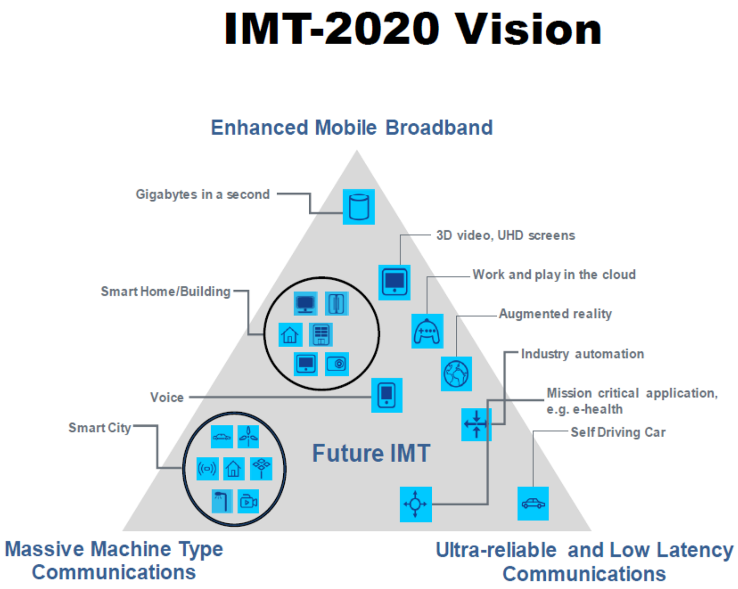
นอกจากนี้ อาจพิจารณาให้หน่วยงานที่จะลงทุน/ดูแลบำรุงรักษาเครือข่ายนี้สามารถนำความจุของเครือข่ายไปให้บริการเชิงพาณิชย์แก่ผู้ใช้งานประเภทองค์กร (Corporate Users) ในบางพื้นที่ได้ เช่น ในพื้นที่ที่ในภาวะปกติมีการใช้งานลักษณะป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยน้อย/เบาบาง เช่น พื้นที่เขตนิคมอุตสาหกรรม เขตเหมืองแร่ เป็นต้น โดยเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน ผู้ใช้งานกลุ่มนี้จะถูกลดลำดับความสำคัญในการใช้งานตามหลัก Dynamic Priority Access ซึ่งอาจช่วยลดภาระการสนับสนุนโดยรัฐบาลได้บางส่วน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับนโยบายของรัฐ

๗. การจัดหาเครื่องอุปกรณ์ลูกข่าย (Handset / Devices) ต่างๆ ควรให้หน่วยงานผู้ปฏิบัติเป็นผู้ดำเนินงานจัดหาให้สอดคล้อง/เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน โดยหน่วยงานที่ลงทุน/ดูแลบำรุงรักษาระบบเครือข่ายเป็นผู้กำหนดคุณลักษณะทางเทคนิค แบบ Open Standard

๘. ควรมีการฝึกซ้อม/ทดสอบการใช้งานระบบเครือข่ายร่วมกันระหว่างหน่วยงานผู้ปฏิบัติทุกหน่วย รวมถึงภาคประชาชน เพื่อให้เกิดความคุ้นเคยในการใช้งานระบบเครือข่ายเป็นระยะๆ ซึ่งอาจแบ่งการทดสอบเป็นระดับท้องถิ่น ระดับจังหวัด ระดับภาค เป็นต้น

๙. ควรมีการศึกษาและเตรียมความพร้อมการนำเทคโนโลยี ๕จี มาตรฐาน IMT2020 มาใช้งานร่วมกับเครือข่ายวิทยุสื่อสารเพื่อภารกิจนี้ซึ่งเป็นเทคโนโลยี ๔จี รวมถึงการนำนวัตกรรมใหม่ ๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent – AI) Visualization และ Internet of Things มาประยุกต์ใช้งานในภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย โดยคาดว่าในการประชุม World Radiocommunications Conference 2019 (WRC-2019) ที่จะจัดขึ้นในปี ๒๕๖๒ จะมีการกำหนดย่านความถี่มาตรฐานสากลสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ๕จี สำหรับภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลก ปัจจุบันประเทศไทยโดย กสทช. อยู่ระหว่างการรับฟังความเห็นเบื้องต้นเพื่อกำหนดย่านความถี่ที่เหมาะสมสำหรับการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ๕จี ในประเทศไทย เช่น ย่านความถี่ ๓.๓ – ๔.๘ กิกะเฮิรตซ์ ๒๔ – ๒๘ กิกะเฮิรตซ์ ๓๗ – ๔๐ กิกะเฮิรตซ์ และสูงกว่า ๖๔ กิกะเฮิรตซ์ เป็นต้น ทั้งนี้กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และ กสทช. มีจะแผนทดสอบการใช้งานเทคโนโลยี ๕จี ภายในปลายปี ๒๕๖๑ ในบริเวณพื้นที่โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor - EEC) และคาดว่าด้วยเทคโนโลยียุคใหม่นี้ ภารกิจการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จะเปลี่ยนรูปเป็นเชิงป้องกันมากกว่าเชิงบรรเทาสาธารณภัย เช่น การลดอุบัติเหตุด้วยการใช้รถยนต์ไร้คนขับ (Automated Vehicles) เป็นต้น

แผนภาพที่ ๕-๑ แสดงวิสัยทัศน์การนำเทคโนโลยี ๕จี มาประยุกต์ใช้งาน



ที่มา : International Telecommunication Union , 2558

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กฎหมาย

“ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่เพื่อสนับสนุนภารกิจป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและภัยพิบัติ”, ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ ๑๓๔ ตอนพิเศษ ๒๒๐ ง, ๖ กันยายน ๒๕๖๐, หน้า ๔๐ – ๔๙

ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

“ทำความรู้จักเทคโนโลยี TDD” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : https://droidsans.com/tdd-vs-fdd-technology/, ๒๕๖๐

ภาษาต่างประเทศ

Books

International Telecommunication Union, “Frequency arrangements for public safety and disaster relief radiocommunication systems in accordance with Resolution 646 (Rev.WRC-15) (Recommendation ITU-R M.2015-2 (01/2018))”, Geneva, ITU Publication, 2561

International Telecommunication Union, “IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond (Recommendation ITU-R M.2083-0, 09/2015)”, Geneva, ITU Publication, 2558

International Telecommunication Union, “The use of International Mobile Telecommunications (IMT) for broadband Public Protection and Disaster Relief (PPDR) applications (Report ITU-R M.2291-1, 11/2016)”, Geneva, ITU Publication, 2560

Research Report

First Responder Network Authority, various information and resources, (online), Available : https://www.firstnet.gov/content/annual-reports#Reports, 2561

Rehbehn, Ken, "Mission-Critical Broadband – The Commercial Mobile Network Operator's Vital Role (White Paper)", Critcomm insight, 2561

"First Responder Solutions in the UK and Internationally", Kable, 2559

Agard, Philippe, "Four business models for mobile broadband public safety communications (white paper)", Nokia, 2559

"Seven key steps to move to public safety LTE", Nokia, 2559

"The Comptroller and Auditor General, "Upgrading emergency service communications : the Emergency Services Network", National Audit Office - UK, 2559

Electronic Data Base

Electronic Communication Committee, European Conference of Postal and Telecommunication Administration, "ECC Report 199 - User Requirements and Spectrum needs for future European broadband PPDR Systems (Wide Area Networks", (online), Avaliable : https://www.ecodocdb.dk/download/35f6a2e2-1724/ECCREP199.PDF, 2556

First Responder Network Authority, various information and resources, (online), Available : https://www.firstnet.gov/content/annual-reports#Reports, 2561

Riaz, Aamir, "ITU Structure and preparation on WRC-19 Agenda Items", (online), Available : https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/Documents/Events/ 2017/Nov-P.HSU/Day%202%20-%20WRC.pdf, 2560

Sim, Jinhong, "Korea Safe-Net based on ICT", (online), Available : https://www.apec-epwg.org/public/uploadfile/act/ee519d6b5f21c15aaf7044507fba62ee.pdf, 2559

"South Korea Selects 700 MHz Band 28 for Public-Safety LTE Network", (online), Available : https://www.rrmediagroup.com/News/NewsDetails/NewsID/11430, 2557

"South Korea Takes First Step towards Commercialization of PS-LTE", (online), Available : http://english.etnews.com/20170705200002, 2560

Waring, Joseph, "South Korea earmarks $1.6B for public safety network", (online), Available : https://www.mobileworldlive.com/asia/asia-news/south-korea-earmarks-1-6b-for-public-safety-network/, 2561

Wendelken, Sandra, “South Korea Selects Operators for Public Safety LTE Pilot Network”, (online), Available : https://www.rrmediagroup.com/Features/FeaturesDetails /FID/607/, 2558

Zilis, Michelle, “South Korea Plans for Dedicated LTE Public-Safety Network by 2017”, (online), Available : https://www.rrmediagroup.com/Features/FeaturesDetails /FID/482, 2557

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นายวิโรจน์ โตเจริญวาณิช
วัน เดือน ปีเกิด	๒๕ มกราคม ๒๕๐๗
การศึกษา	ปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์ (ไฟฟ้า) เกียรตินิยมอันดับ ๒ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (๒๕๒๘) Master of Computer Engineering, Asian Institute of Technology (๒๕๓๔) Master of Business Administration (Executive), Sasin Graduate Institute of Business Administration, Chulalongkorn University (๒๕๕๐) หลักสูตร Director Accreditation Program (DAP) รุ่นที่ ๕๙ สถาบันส่งเสริมกรรมการบริษัทไทย (๒๕๔๘) หลักสูตร Audit Committee Program (ACP) รุ่นที่ ๑๓ สถาบันส่งเสริมกรรมการบริษัทไทย (๒๕๔๙) หลักสูตร Executive Development Program (EDP) รุ่นที่ ๕ สมาคมบริษัทจดทะเบียนไทย (๒๕๕๒) หลักสูตรการบริหารงานภาครัฐและกฎหมายมหาชน รุ่นที่ ๑๐ สถาบันพระปกเกล้า (๒๕๕๔)
ประวัติการทำงานโดยย่อ	ผู้บริหารบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ในตำแหน่งต่างๆ ผู้จัดการฝ่ายประสานงานร่วมการ/ร่วมลงทุนกับภาคเอกชน (๒๕๔๗) ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ สายงานการตลาดและการขาย (๒๕๔๙) และสายงานโทรศัพท์เคลื่อนที่ (๒๕๕๐) รองกรรมการผู้จัดการใหญ่ สายงานธุรกิจร่วมการงาน (๒๕๕๒) สายงานโทรศัพท์เคลื่อนที่ (๒๕๕๔) สายงานเทคโนโลยีสารสนเทศ (๒๕๕๕) สายงานการตลาดและการขาย (๒๕๕๖) และสายงานสื่อสารไร้สาย (ปัจจุบัน) กรรมการบริษัท ไทย-อะมาดิอุส เซาท์อิสเอเชีย จำกัด อดีตกรรมการบริษัท ซีเอส ล็อคอินโฟร์เซอร์วิส จำกัด บริษัท เอ-เน็ต จำกัด บริษัท สามารถอินโฟเน็ต จำกัด และบริษัท ซีซีไอวี จำกัด