

## ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

การคัดเลือกผู้ให้บริการส่งเสริมสนับสนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง

กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ

เพื่อดำเนินโครงการพัฒนารูปแบบปฏิบัติการสื่อสารเพื่อบูรณาการระบบการสื่อสารของกระทรวงกลาโหม

### ๑. หลักการและเหตุผล

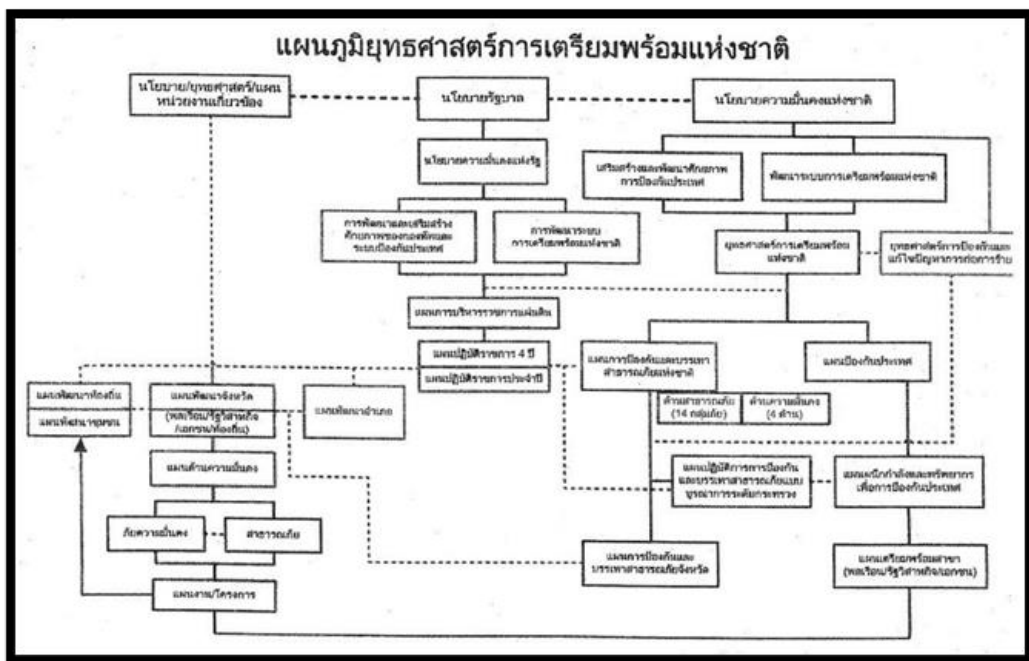
ตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๘๐ ด้านความมั่นคง, แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติประเด็นความมั่นคงและประเด็นการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมในการพัฒนาคน เครื่องมือเทคโนโลยี และระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ให้มีความพร้อมสามารถรับมือกับภัยคุกคามและภัยพิบัติได้ทุกรูปแบบ และทุกระดับความรุนแรง ควบคู่ไปกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาด้านความมั่นคงที่มีอยู่ในปัจจุบัน และที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต สำหรับกองทัพและหน่วยงานด้านความมั่นคง มีความพร้อมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาด้านความมั่นคงในการพัฒนา และดำรงสภาพโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งประกอบด้วย ระบบสื่อสารโทรคมนาคม ระบบงานสารสนเทศ ระบบรักษาความปลอดภัยสารสนเทศ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ฐานข้อมูล และครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ให้มีความพร้อมใช้งาน ครอบคลุม และเพียงพอต่อการใช้งาน ตลอดจนมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการดำเนินงานด้านระบบควบคุมบังคับบัญชา จึงมีความต้องการที่จะพัฒนารูปแบบปฏิบัติการสื่อสารเพื่อบูรณาการระบบการสื่อสารของกระทรวงกลาโหม ในการสนับสนุนภารกิจของรัฐบาล การตัดสินใจของผู้บังคับบัญชา เพื่อการป้องกันและรักษาประโยชน์สาธารณะ และการช่วยเหลือประชาชน โดยในห้วงที่ผ่านมา กระทรวงกลาโหมได้จัดตั้งศูนย์บัญชาการกระทรวงกลาโหมขึ้น เพื่อเชื่อมโยงระบบการสื่อสารกับส่วนราชการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งภายในและภายนอกกระทรวงกลาโหม สำหรับการติดตามสถานการณ์ และสนับสนุนการดำเนินการตามนโยบายรัฐบาลในการแก้ไขปัญหาด้านความมั่นคงและการช่วยเหลือประชาชนที่ประสบภัยพิบัติ

ทั้งนี้เพื่อสนับสนุนการดำเนินการตามแผนบรรเทาสาธารณภัยกระทรวงกลาโหม ๒๕๕๘ ในด้านการบังคับบัญชาและการติดต่อสื่อสาร ซึ่งกำหนดความต้องการด้านการติดต่อสื่อสารที่จะต้องมีความสามารถดำรงการติดต่อได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมงอย่างต่อเนื่องและทั่วถึงตั้งแต่ในภาวะปกติ โดยใช้เครื่องมือสื่อสารหลัก หลายระบบ และสามารถใช้ทดแทนกันได้ อย่างไรก็ตาม ในการดำเนินการที่ผ่านมาของศูนย์บัญชาการกระทรวงกลาโหม ได้ประสบปัญหาและอุปสรรคในด้านการติดต่อสื่อสาร อาทิเช่น ระบบการติดต่อสื่อสารในพื้นที่ลุ่มเหลว หรือถูกใช้งานอย่างคับคั่ง, การเข้าถึงพื้นที่สถานการณ์พร้อมเครื่องมือและอุปกรณ์ รวมทั้งการติดตั้งและสถาปนาระบบการสื่อสาร จำเป็นต้องใช้เวลาเตรียมความพร้อมมากพอสมควร ซึ่งอาจไม่ทันต่อสถานการณ์ที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว, การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในพื้นที่ เพื่อยืนยันความถูกต้องกับข่าวที่สื่อมวลชนรายงาน หรือข่าวที่แพร่กระจายในอินเทอร์เน็ต จึงจำเป็นต้องมีช่องทางการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพและเสถียรภาพ เพื่อส่งข้อมูลและติดต่อสื่อสารสนับสนุนในภารกิจในข้างต้นต่อไป

๒. ความเชื่อมโยงและสอดคล้องกับแผนแม่บท หรือแผนยุทธศาสตร์ กสทช.

ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๘๐

โครงการพัฒนารูปปฏิบัติการสื่อสารเพื่อบูรณาการระบบการสื่อสารของกระทรวงกลาโหม สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง ซึ่งกำหนดเป้าหมายไว้ว่า “.. มุ่งเน้นการพัฒนาคน เครื่องมือ เทคโนโลยี และระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ให้มีความพร้อมสามารถรับมือกับภัยคุกคามและภัยพิบัติได้ทุกรูปแบบ และทุกระดับความรุนแรง ควบคู่ไปกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาด้านความมั่นคงที่มีอยู่ในปัจจุบัน และที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต..” โดยในโครงการนี้ ได้กำหนดให้มีการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับบุคลากรของกระทรวงกลาโหม รวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยี Multi-Network Switch ที่สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์หลากหลายประเภท เพื่อให้มีความพร้อมสามารถรับมือกับภัยคุกคามและภัยพิบัติได้ นอกจากนี้ โครงการฯ ยังสอดคล้องกับแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ในประเด็นความมั่นคงกองทัพ หน่วยงานด้านความมั่นคง ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน มีความพร้อมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาด้านความมั่นคง และในประเด็นการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม: พัฒนา ดำรงสภาพโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งประกอบด้วย ระบบสื่อสารโทรคมนาคม ระบบงานสารสนเทศ ระบบรักษาความปลอดภัยสารสนเทศ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ฐานข้อมูล ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ให้มีความพร้อมใช้งาน ครอบคลุม และเพียงพอต่อการใช้งาน ตลอดจนมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการดำเนินงานด้านระบบควบคุมบังคับบัญชา



## แผนยุทธศาสตร์การเตรียมพร้อมแห่งชาติ

### แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

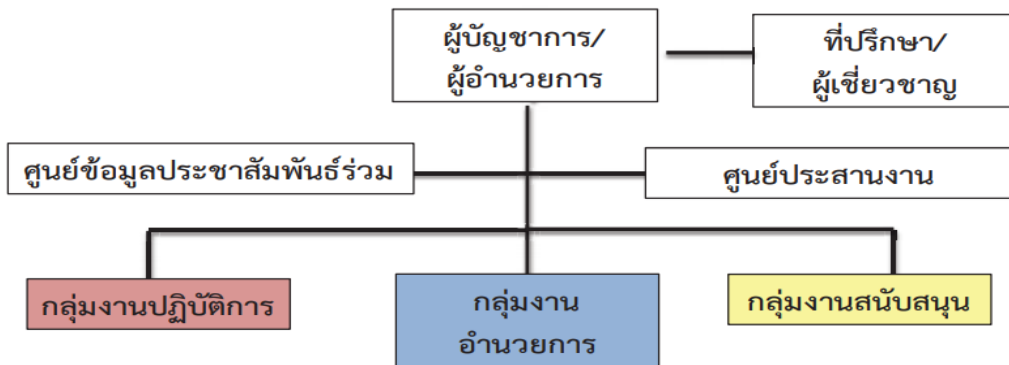
โครงการพัฒนารูปแบบการสื่อสารเพื่อบูรณาการระบบการสื่อสารของกระทรวงกลาโหม มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๒ ใน ยุทธศาสตร์ที่ ๕ การเสริมสร้างความมั่นคงแห่งชาติ เพื่อการพัฒนาประเทศสู่ความมั่งคั่งและยั่งยืน และยุทธศาสตร์ที่ ๘ การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม โดยมีภารกิจและพัฒนาทางเทคโนโลยี เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงและการบูรณาการธรรมาภิบาล

### แผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ (พ.ศ. ๒๕๖๒)

ยุทธศาสตร์การบริหารคลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าและเกิดประโยชน์อย่างทั่วถึง ของแผนแม่บทการบริหารคลื่นความถี่ มี เป้าประสงค์เชิงยุทธศาสตร์บริหารจัดการคลื่นความถี่ ให้มีประสิทธิภาพอย่างคุ้มค่าและคำนึงถึงการใช้ประโยชน์สูงสุดเพื่อประชาชน ความมั่นคงของรัฐ และประโยชน์สาธารณะตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญ โดย ภาคผนวก ก กำหนดให้คลื่นความถี่ ๒๓๐๐ - ๒๔๐๐ เมกะเฮิร์ตซ์ ใช้ในกิจการโทรคมนาคม ซึ่งกรณีนำคลื่นความถี่ที่กำหนดให้ใช้ในกิจการโทรคมนาคม ไปใช้งานด้านความมั่นคงของรัฐหรือไม่ใช่ เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ให้ถือว่าเป็นการใช้ในกิจการวิทยุคมนาคม ทั้งนี้หน่วยงานด้านความมั่นคงได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่ ๒๓๗๐ - ๒๔๐๐ เมกะเฮิร์ตซ์

### แผนบูรณาการธรรมาภิบาลกระทรวงกลาโหม ๒๕๕๘

แผนบูรณาการธรรมาภิบาลกระทรวงกลาโหม กำหนดให้การบังคับบัญชาและการติดต่อสื่อสารจะต้องสามารถดำรงการติดต่อได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมงอย่างต่อเนื่องและทั่วถึงตั้งแต่ในภาวะปกติ โดยใช้เครื่องมือสื่อสารหลักประเภทโทรคมนาคมซึ่งมีหลายระบบและสามารถใช้ทดแทนกันได้ ซึ่งโครงการพัฒนารูปแบบการสื่อสาร เพื่อบูรณาการระบบการสื่อสารของกระทรวงกลาโหม จะเป็นระบบการสื่อสารหนึ่ง ตามแผนบูรณาการธรรมาภิบาลกระทรวงกลาโหม



ภาพแสดงโครงสร้างกองบัญชาการป้องกันและบูรณาการแห่งชาติ/ศูนย์บัญชาการเหตุการณ์

## ความสอดคล้องกับนโยบายภาครัฐและแผนที่เกี่ยวข้อง

โครงการพัฒนารูปปฏิบัติการสื่อสาร เพื่อบูรณาการระบบการสื่อสารของกระทรวงกลาโหม สอดคล้องกับแผนของกระทรวงกลาโหมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แผนปฏิบัติการด้านดิจิทัล ระยะที่ ๑ (พ.ศ. ๒๕๖๓ - ๒๕๖๕) กระทรวงกลาโหม ในเรื่อง การพัฒนาและดำรงสภาพโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งสอดคล้องกับแผนปฏิบัติการด้านกิจการอวกาศ ระยะที่ ๑ (พ.ศ. ๒๕๖๓ - ๒๕๖๕) กระทรวงกลาโหม ในการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ และการเสริมสร้างความร่วมมือด้านกิจการอวกาศกับหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกประเทศ

### **๓. วัตถุประสงค์**

๓.๑ เพื่อพัฒนาต้นแบบอุปกรณ์ Multi-Network Switch ที่สามารถบูรณาการระบบสื่อสารที่หลากหลาย เข้าด้วยกันอย่างมีประสิทธิภาพ และถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ดังกล่าว ให้แก่บุคลากรของกระทรวงกลาโหม

๓.๒ เพื่อพัฒนาต้นแบบรูปปฏิบัติการสื่อสาร ที่สามารถสถาปนาระบบการสื่อสารที่ปลอดภัย เชื่อถือได้ และมีประสิทธิภาพได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งมีระบบการสื่อสารหลายระบบเพื่อเลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสม กับลักษณะของเหตุการณ์ สถานที่ และสภาพแวดล้อมอื่น

๓.๓ เพื่อบูรณาการและใช้งานข้อมูลสื่อผสม ข้อมูลภูมิสารสนเทศ โสตทัศนูปกรณ์ และระบบการสื่อสารของกระทรวงกลาโหม ในการติดตามสถานการณ์และสนับสนุนภารกิจของรัฐบาล รวมถึงการตัดสินใจของผู้บังคับบัญชา เพื่อการป้องกันและรักษาประโยชน์สาธารณะ และการช่วยเหลือประชาชน

### **๔. ขอบเขตและวิธีการดำเนินงาน**

ผู้ขอรับการส่งเสริมและสนับสนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ ที่ได้รับการคัดเลือก (ผู้รับทุน) จะต้องนำเงินที่ได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนไปดำเนินงานโครงการพัฒนารูปปฏิบัติการสื่อสารเพื่อบูรณาการระบบการสื่อสารของกระทรวงกลาโหม โดยมีภาระหน้าที่รับผิดชอบตามขอบเขตการดำเนินงาน ดังนี้

#### **๔.๑ การศึกษาและวิเคราะห์ระบบ**

๔.๑.๑ ศึกษาวิธีการขั้นตอน และกระบวนการทำงาน ปัญหาต่างๆ ที่เคยเกิดขึ้นในการใช้อุปกรณ์และระบบการสื่อสารในการออกปฏิบัติงานของหน่วยงานด้านสื่อสารเพื่อสนับสนุนหน่วยงานต่างๆ ของกระทรวงกลาโหม จากนั้นรวบรวมข้อเสนอแนะ เพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานในอนาคตให้สามารถเป็นไปได้โดยง่าย สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูง

๔.๑.๒ รวบรวมขั้นตอน และวิธีการทำงาน รวมถึงปัญหาที่เคยเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน และข้อเสนอแนะ นำมาสรุปเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างระบบ และจัดหา หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่จะสามารถอำนวยความสะดวก และแก้ไขปัญหาในการดำเนินงาน สามารถใช้งานได้โดยง่าย โดยไม่ต้องพึ่งพาเจ้าหน้าที่เฉพาะทางมากเกินไป

๔.๑.๓ จัดทำรายงานสรุปผล หาแนวทางเพื่อพัฒนาระบบที่จะสามารถใช้งานได้จริงและเกิดประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงานและทางหน่วยงาน

๔.๒ เตรียมการงานด้านธุรการ และระบบการจัดซื้อ/จัดจ้าง

๔.๒.๑ รวบรวมข้อมูลสำหรับเตรียมดำเนินการขออนุญาตใช้ความถี่สำหรับให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมถึงวิทยุระบบ Mesh และวิทยุสื่อสารดิจิทัล

๔.๒.๒ ดำเนินการขอใบอนุญาตนำเข้าอุปกรณ์กับทาง กสทช. ประกอบด้วย

๔.๒.๒.๑ อุปกรณ์แม่ข่ายระบบโทรศัพท์ LTE คลื่นความถี่ ๒๓๐๐ – ๒๔๐๐ MHz

๔.๒.๒.๒ อุปกรณ์แม่ข่ายและลูกข่ายวิทยุดิจิทัล คลื่นความถี่ VHF ๑๓๗ - ๑๔๗ MHz

๔.๒.๒.๓ อุปกรณ์วิทยุระบบ Mesh คลื่นความถี่ ๔๔๐๐ - ๕๐๐๐ MHz

๔.๒.๓ ดำเนินการจัดซื้ออุปกรณ์ พิธีการนำเข้าอุปกรณ์ ออกแบบตัวรถสื่อสารให้สอดคล้องกับอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะต้องติดตั้งกับตัวรถได้อย่างไม่มีปัญหาและมีประสิทธิภาพ

๔.๒.๔ จัดทำรายงานสรุปผล การดำเนินการขออนุญาตใช้ความถี่ การขออนุญาตนำเข้าอุปกรณ์กับทาง กสทช. และพิธีการนำเข้าจากศุลกากร

๔.๓ การพัฒนาวิจัยและพัฒนาระบบ Hardware ของอุปกรณ์ Multi-Network Switch

๔.๓.๑ นำข้อมูลและแนวความคิดจากข้อ ๔.๑ มาพัฒนาความเป็นไปได้ในการออกแบบระบบ หรือกับผู้ปฏิบัติงานและผู้เชี่ยวชาญการใช้งานระบบสื่อสารของหน่วยงานภายในกระทรวงกลาโหม และผู้เชี่ยวชาญการทำงานวิจัยพัฒนา เพื่อหาวิธีการทำงาน และกำหนดแนวทางการพัฒนาอุปกรณ์ร่วมกัน

๔.๓.๒ ทำการออกแบบอุปกรณ์ รวมถึงวิธีการประยุกต์ใช้งาน โดยเน้นที่การใช้งานให้ได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพ และใช้งานได้ง่าย สะดวกและรวดเร็วต่อการปฏิบัติงาน โดยไม่ต้องพึ่งพาเจ้าหน้าที่เฉพาะทาง

๔.๓.๓ นำแบบที่ได้ไปทำการสร้างเครื่องต้นแบบ จากนั้นทำการทดลองเชื่อมโยงกับอุปกรณ์สื่อสารระบบอื่น ๆ โดยทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ

๔.๓.๔ นำอุปกรณ์เครื่องต้นแบบ ที่ได้รับการทดลองจนใช้งานได้ในห้องปฏิบัติการ ไปทำการทดสอบนอกห้องปฏิบัติการ โดยทำการทดสอบกับระบบที่ใช้งานอยู่จริงของ กองการสื่อสาร ศูนย์ดิจิทัล กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม และทำการอบรมเจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้องให้มีความรู้ความเข้าใจทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ หลักสูตร พร้อมทั้งจัดทำเอกสารคู่มือเป็นรูปเล่ม และรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นองค์ความรู้และเป็นหลักฐาน โดยดำเนินการตามที่ทางราชการกำหนด

๔.๓.๕ จัดทำรายงานสรุปผลของการวิจัยพัฒนาอุปกรณ์ ปัญหาที่ได้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ได้ปฏิบัติ รวมถึงขอบเขตข้อจำกัดทางเทคนิคของอุปกรณ์ที่ได้จากการวิจัยพัฒนา

#### ๔.๔ การติดตั้งระบบการสื่อสารในรถสื่อสารเคลื่อนที่

๔.๔.๑ ทำการทดสอบอุปกรณ์ที่จะต้องติดตั้งบนรถสื่อสารทั้งหมดให้เรียบร้อยก่อนทำการติดตั้งเข้ากับตัวรถเพื่อให้แน่ใจก่อนติดตั้งว่าอุปกรณ์ทุกอย่างสามารถทำงานได้ปกติและมีประสิทธิภาพ

๔.๔.๒ ทำการติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับรถปฏิบัติการสื่อสาร และตรวจสอบการใช้งานจริงบนรถสื่อสารเคลื่อนที่

๔.๔.๓ นำอุปกรณ์เครื่องต้นแบบ ที่ได้รับทำการทดสอบกับระบบของ กองการสื่อสาร กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม ติดตั้งบนรถปฏิบัติการสื่อสาร พร้อมเชื่อมโยงเข้ากับระบบสื่อสารต่างๆ ในตัวรถ

๔.๔.๔ ทำการทดสอบระบบ โดยทำการทดลองการติดต่อสื่อสารระหว่างรถปฏิบัติการสื่อสารกับกองการสื่อสาร กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม โดยให้รถสื่อสารเคลื่อนที่ทำการอยู่ ณ กองพันระวังป้องกัน สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม

๔.๔.๕ จัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินการ สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับรถสื่อสาร จัดทำคู่มือวิธีการใช้งาน และวิธีการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

#### ๔.๕ การทดสอบทดลองระบบต่าง ๆ ในแบบการจำลองสถานการณ์

๔.๕.๑ ประสานงานจัดหาพื้นที่เพื่อทำการจำลองสถานการณ์ เพื่อทำการทดลองระบบแบบสมบูรณ์ โดยมีพื้นที่เป้าหมายคือ พื้นที่ในเขตกองทัพภาคที่ ๒

๔.๕.๒ จำลองสถานการณ์และทำการทดสอบแบบเต็มระบบ

๔.๕.๓ จัดทำรายงานสรุปผลการทดสอบจากการจำลองสถานการณ์

#### ๔.๖ รายงานสรุปผลฉบับสมบูรณ์ และขออนุมัติปิดโครงการ

### ๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้รับทุนโครงการพัฒนารถปฏิบัติการสื่อสารเพื่อบูรณาการระบบการสื่อสารของกระทรวงกลาโหม ต้องรับผิดชอบดำเนินงานตามขอบเขตของงานที่กำหนดให้เสร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการและตามพันธะผูกพันตามสัญญาวิทยารับทุนวิจัยและพัฒนาจากกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ ภายในเวลา ๓๖๕ วัน (๑๒ เดือน)

### ๖. งบประมาณโครงการ

๔๓,๙๓๙,๓๑๐.๐๐.- บาท (สี่สิบล้านเก้าแสนสามหมื่นเก้าพันสามร้อยสิบบาทถ้วน)

### ๗. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๗.๑ สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม มีนวัตกรรมอุปกรณ์ Multi-Network Switch ที่สามารถบูรณาการระบบสื่อสารต่างๆ เข้าด้วยกัน และมีรถปฏิบัติการสื่อสาร ที่มีความง่ายในการใช้งานในหลากหลายภารกิจและมีความปลอดภัยสูง

๗.๒ ได้พัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนตาม  
แนวนโยบาย Thailand ๔.๐ ของรัฐบาล และการพึ่งพาตัวเอง

## ๘. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

### ๘.๑ ตัวชี้วัดผลผลิต

๘.๑.๑ รถปฏิบัติการสื่อสาร จำนวน ๑ คัน ติดตั้งระบบการสื่อสาร อุปกรณ์บันทึกภาพและเสียง และ  
เครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า สามารถเริ่มปฏิบัติการสื่อสารได้ภายในระยะเวลา ๑๕ นาที หลังจากเข้าถึงพื้นที่  
สถานการณ์

๘.๑.๒ ระบบโทรศัพท์ LTE องค์กร (Private LTE system) จำนวน ๑ ระบบ ใช้สนับสนุนการ  
ติดต่อสื่อสารในพื้นที่ และรองรับการเชื่อมโยงกับระบบโทรศัพท์ LTE องค์กร ของกระทรวงกลาโหม (ในกรณี  
ที่มีระบบ LTE อยู่)

๘.๑.๓ ระบบวิทยุผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ (Push To Talk Over Cellular System) จำนวน ๑  
ระบบ ใช้สนับสนุนการติดต่อสื่อสารในพื้นที่ ศูนย์บัญชาการกระทรวงกลาโหม และ บก.ติดตามสถานการณ์

๘.๑.๔ ระบบวิทยุดิจิทัล ( DMR Radio System ) จำนวน ๑ ระบบ ใช้สนับสนุนการติดต่อสื่อสารใน  
พื้นที่ โดยมีขีดความสามารถในการทวนสัญญาณ และบูรณาการระบบการสื่อสารดิจิทัล

๘.๑.๕ ระบบวิทยุแบบเครือข่ายเคลื่อนที่ ( Mesh Radio ) จำนวน ๑ ระบบ ใช้สนับสนุนการ  
ติดต่อสื่อสารในพื้นที่ โดยมีความคล่องตัว และสามารถต่อระยะการติดต่อสื่อสารด้วยตัวเครื่องวิทยุ

๘.๑.๖ อุปกรณ์บันทึกภาพและเสียงประจำรถ จำนวน ๑ ชุด ใช้บันทึกภาพและเสียงในพื้นที่ เพื่อ  
ส่งกลับ ศูนย์บัญชาการกระทรวงกลาโหม และ บก.ติดตามสถานการณ์

๘.๑.๗ อุปกรณ์ Multi-Network Switch จำนวน ๑ ระบบ สามารถใช้แสดงผลทางหน้าจอได้  
โดยสะดวก

๘.๑.๘ อุปกรณ์ระบบโสตทัศนูปกรณ์ จำนวน ๑ ชุด ระบบแสดงภาพขนาดใหญ่ สำหรับติดตาม  
สถานการณ์ต่าง ๆ และรองรับการใช้งาน การประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (VIDEO CONFERENCE)

### ๘.๒ ตัวชี้วัดผลลัพธ์

๘.๒.๑ รถปฏิบัติการสื่อสาร สามารถบูรณาการระบบสื่อสารเพื่อสนับสนุนภารกิจให้กับหน่วยงานของ  
กระทรวงกลาโหม ในภารกิจด้านความมั่นคง และการบรรเทาสาธารณภัย

๘.๒.๒ ผู้บังคับบัญชาชั้นสูงของกระทรวงกลาโหม และสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม สามารถ  
ติดตามสถานการณ์ในพื้นที่ และได้รับข้อมูลสำคัญเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ ณ ศูนย์บัญชาการ  
กระทรวงกลาโหม หรือ บก.ติดตามสถานการณ์

๘.๒.๓ ระบบ Multi-Network Switch สามารถใช้แสดงผลทางหน้าจอได้โดยสะดวก

## ๙. คุณสมบัติของผู้ขอรับการสนับสนุน

ผู้มีสิทธิขอรับการส่งเสริมสนับสนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ เพื่อดำเนินการโครงการพัฒนารูปแบบปฏิบัติการสื่อสารเพื่อบูรณาการระบบการสื่อสารของกระทรวงกลาโหม จะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

### ๙.๑ คุณสมบัติทั่วไป

๙.๑.๑ หน่วยงานของรัฐ

๙.๑.๒ สถานศึกษา

๙.๑.๓ วิสาหกิจ

๙.๑.๔ สมาคม มูลนิธิ หรือนิติบุคคลอื่นที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ที่มีวัตถุประสงค์ในการดำเนินกิจการเพื่อประโยชน์สาธารณะโดยไม่แสวงหากำไรในทางธุรกิจ ทั้งนี้ ต้องมี วัตถุประสงค์และการดำเนินงานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกองทุน

### ๙.๒ คุณสมบัติเฉพาะ

๙.๒.๑ ต้องมีบุคลากรผู้มีความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ในการดำเนินงานทางวิชาการ และทางวิชาชีพในสายงานกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์กิจการโทรคมนาคม และเทคโนโลยีสารสนเทศ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๙.๒.๒ ต้องมีบุคลากรผู้มีความรู้ความชำนาญ และประสบการณ์ความเชี่ยวชาญในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ หรือนโยบายสาธารณะ ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๙.๒.๓ ต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

๙.๓ กรณีผู้ขอรับการส่งเสริมสนับสนุนมีคุณสมบัตินอกเหนือจากคุณสมบัติที่กำหนด ดังกล่าวข้างต้นให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการบริหารกองทุนในการพิจารณาเกี่ยวเนื่องผ่าน โดยคำนึงถึงความรู้ความชำนาญ ประสบการณ์และความพร้อมในการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

## ๑๐. การยื่นขอรับการส่งเสริมและสนับสนุน

ผู้ขอรับการส่งเสริมและสนับสนุนจากกองทุนวิจัยเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนงบประมาณโครงการพัฒนารูปแบบปฏิบัติการสื่อสารเพื่อบูรณาการระบบการสื่อสารของกระทรวงกลาโหมต้องศึกษาทำความเข้าใจ และปฏิบัติตามระเบียบ ประกาศ หลักเกณฑ์ หรือข้อบังคับอื่นใดที่สำนักงาน กสทช. หรือคณะกรรมการบริหารกองทุน ประกาศกำหนด และยื่นจัดทำข้อเสนอขอรับการส่งเสริมและสนับสนุน ดังนี้

๑๐.๑ จัดทำข้อเสนอด้านรายละเอียดการดำเนินโครงการ อย่างน้อยต้องมีรายละเอียด ดังนี้

๑๐.๑.๑ เอกสารหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับผู้ยื่นขอรับการส่งเสริมและสนับสนุน

๑๐.๑.๒ ข้อเสนอทางด้านเทคนิค โดยอย่างน้อยต้องมีหัวข้อและรายละเอียดต่อไปนี้

(๑) แผนการดำเนินงาน ต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับแนวคิด แนวทางและวิธีการ



ดำเนินงาน และขั้นตอนการทำงานรวมถึงกรอบระยะเวลาดำเนินงานในแต่ละกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการในแต่ละหัวข้อ เพื่อให้ได้ผลตามที่ระบุไว้ในข้อเสนอโครงการ (TOR)

(๒) การบริหารโครงการ ต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบโครงสร้างการดำเนินงานของโครงการพร้อมภาระหน้าที่ ความรับผิดชอบ และปริมาณงาน (Man-Month)

(๓) บุคลากร ต้องเสนอบุคลากรในตำแหน่งต่างๆ ที่ร่วมปฏิบัติงาน พร้อมส่งรายละเอียดคุณวุฒิ ประสบการณ์การทำงาน และผลงาน พร้อมลงลายมือชื่อเจ้าของประวัติและวัน เดือน ปี

(๔) ผลงานและประสบการณ์ของหน่วยงานและของคณะผู้ดำเนินโครงการทั้งหมด

๑๐.๒ ข้อเสนอทางด้านเงินทุนที่ขอรับการส่งเสริมและสนับสนุน โดยจัดทำข้อเสนอค่าใช้จ่ายรวมของโครงการที่สอดคล้องกับข้อเสนอทางด้านเทคนิค อย่างน้อยต้องมีรายละเอียดการแจกแจงค่าใช้จ่ายเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย อนึ่งข้อเสนอด้านราคาจะต้องมีความสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ตามที่คณะกรรมการประกาศกำหนด

๑๐.๓ ข้อเสนออื่นๆ ตามแนวคิดและวิธีดำเนินงานโครงการของผู้ขอรับการส่งเสริมและสนับสนุนจากเงินกองทุน (ถ้ามี)

## ๑๑. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้ได้รับทุน

๑๑.๑ คณะกรรมการบริหารกองทุน จะพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอของผู้ขอรับทุนฯ ตามประกาศคณะกรรมการบริหารกองทุนฯ เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการใช้จ่ายเงิน การติดตาม และการประเมินผลเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ หมวด ๒ หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการใช้จ่ายเงินกองทุน ประเภทที่ ๒ โดยวิเคราะห์ความเหมาะสม คุณภาพและประสิทธิภาพของข้อเสนอทางเทคนิค เปรียบเทียบกับความเหมาะสมของข้อเสนอด้านเงินทุนที่ขอรับการส่งเสริมและสนับสนุน โดนคำนึงถึงความสำเร็จของโครงการ

๑๑.๒ กรณีจำเป็นเพื่อประโยชน์การพิจารณาของคณะกรรมการบริหารกองทุน หรือของ กสทช. จะเชิญ ผู้ขอรับการส่งเสริมและสนับสนุนจากเงินกองทุน มาชี้แจงหรือให้ข้อเท็จจริงเพิ่มเติมในรายละเอียดข้อเสนอและหรือให้ส่งข้อมูล เอกสารหรือหลักฐานเพิ่มเติมเพื่อประกอบการพิจารณาได้ตามความจำเป็น

๑๑.๓ คณะกรรมการบริหารกองทุน สงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงเนื้อหาในขอบเขตงานส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมด และอาจพิจารณาจัดสรรทุนในจำนวนหรือขนาดหรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใดตามความเหมาะสม หรืออาจจัดสรรเงินสนับสนุนให้กับผู้ขอรับการสนับสนุนจำนวนรายเดียวหรือมากกว่าหนึ่งรายก็ได้รวมทั้งไม่พิจารณา และหรือยกเลิกการจัดสรรเงินกองทุนในโครงการที่กำหนด โดยไม่ต้องแจ้งให้ผู้มีสิทธิรับทุนทราบ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของรัฐเป็นสำคัญ และถือว่าการตัดสินใจของคณะกรรมการฯ เป็นเด็ดขาด ผู้มีสิทธิขอรับทุนจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้

๑๑.๔ คณะกรรมการบริหารกองทุน โดยเลขานุการกองทุนหรือบุคคลที่เลขานุการกองทุนมอบหมาย จะแจ้งผลการพิจารณาคัดเลือกผู้ได้รับการส่งเสริมสนับสนุนจากเงินกองทุนเป็นหนังสือให้ทราบโดยตรงต่อไป

## ๑๒. การทำสัญญาวิทยุวิจัยและพัฒนา

๑๒.๑ ผู้ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ได้รับเงินทุนโครงการ (ผู้รับทุน) ต้องทำสัญญาวิทยุวิจัยและพัฒนา กับ สำนักงาน กสทช. (ผู้ให้ทุน) ตามแบบสัญญาที่คณะกรรมการบริหารกองทุนกำหนด ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้หนังสือแจ้งผลการพิจารณาคัดเลือก

๑๒.๒ กรณีผู้ได้รับการคัดเลือกมีเหตุจำเป็นไม่สามารถเข้าทำสัญญาได้ภายในเวลาที่กำหนดตามข้อ ๑๒.๑ ให้ชี้แจงแสดงเหตุผลความจำเป็นในการขอขยายเวลาทำสัญญาเป็นหนังสือ แต่ทั้งนี้ไม่เกินสิบห้าวันนับแต่วันที่ได้รับหนังสือแจ้ง ทั้งนี้ เป็นอำนาจของประธานกรรมการบริหารกองทุนที่จะพิจารณาอนุมัติให้ขยายเวลาได้

## ๑๓. การส่งมอบผลงาน

ผู้รับทุนต้องส่งมอบผลงาน ดำเนินงานให้เป็นไปตามสัญญาและมีหน้าที่จัดทำรายงานความก้าวหน้าของการดำเนินโครงการพัฒนาการปฏิบัติการสื่อสารเพื่อบูรณาการระบบการสื่อสารของกระทรวงกลาโหม ดังต่อไปนี้

### ๑๓.๑ รายงานความก้าวหน้าของโครงการ

๑๓.๑.๑ รายงานฉบับที่ ๑ ส่งมอบรายงานขั้นต้น (Inception report) ประกอบด้วย แผนการดำเนินการ รูปแบบ/วิธีการดำเนินงาน ทรรศนะที่เกี่ยวข้อง แผนการวิจัยพัฒนาต้นแบบ ขั้นตอนและกรอบระยะเวลาดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยแผนการดำเนินงานจะต้องมีความชัดเจนสมบูรณ์และนำไปปฏิบัติได้จริง ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากได้ทำสัญญาการวิทยุวิจัยและพัฒนา ในลักษณะเอกสารสิ่งพิมพ์และไฟล์ข้อมูล อิเล็กทรอนิกส์ (.doc และ .pdf) จำนวน ๗ ชุด

๑๓.๑.๒ รายงานฉบับที่ ๒ รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ ๑ ประกอบด้วย รายงานแสดงรายละเอียดการดำเนินการโครงการให้มีความก้าวหน้าในการจัดเตรียมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ตามที่ระบุไว้ในแผนการดำเนินงาน และความก้าวหน้าในการวิจัยพัฒนาต้นแบบไม่น้อยกว่าร้อยละ ๓๐ ตามที่ระบุไว้ในแผนการดำเนินงาน ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากได้ทำสัญญาการวิทยุวิจัยและพัฒนา ในลักษณะเอกสารสิ่งพิมพ์และไฟล์ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (.doc และ .pdf) จำนวน ๗ ชุด

๑๓.๑.๓ รายงานฉบับที่ ๓ รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ ๒ ประกอบด้วย รายงานแสดงรายละเอียดการดำเนินการโครงการให้มีความก้าวหน้าในการจัดเตรียมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ตามที่ระบุไว้ในแผนการดำเนินงาน และความก้าวหน้าในการวิจัยพัฒนาต้นแบบไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ตามที่ระบุไว้ในแผนการดำเนินงาน ภายใน ๒๔๐ วัน นับถัดจากได้ทำสัญญาการวิทยุวิจัยและพัฒนา ในลักษณะเอกสารสิ่งพิมพ์และไฟล์ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (.doc และ .pdf) จำนวน ๗ ชุด

### ๑๓.๑.๔ รายงานฉบับที่ ๔ รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) ประกอบด้วย

๑) รายงานผลการดำเนินงานฉบับสมบูรณ์ที่มีบทสรุปผู้บริหาร สรุปผลการดำเนินงาน ความสำเร็จ อุปสรรคปัญหา และแนวทางการขยายผลสำหรับพัฒนาระบบต้นแบบในอนาคต

๒) รายงานแสดงรายละเอียดทางเทคนิค และผลการทดสอบของระบบที่ได้จากการวิจัยพัฒนาภายใน ๓๖๕ วัน นับถัดจากได้ทำสัญญาการรับทุน วิจัยและพัฒนา ในลักษณะเอกสารสิ่งพิมพ์และไฟล์ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (.doc และ .pdf) จำนวน ๗ ชุด

#### ๑๔. การจ่ายเงินทุน

สำนักงาน กสทช. จะจ่ายเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ ให้ผู้รับทุนส่งเสริมและสนับสนุนตามโครงการพัฒนารูปปฏิบัติการสื่อสารเพื่อบูรณาการระบบการสื่อสารของกระทรวงกลาโหมโดยมีรายละเอียดการแบ่งจ่ายเงินทุน ดังนี้

๑๔.๑ งวดที่ ๑ กำหนดจ่ายร้อยละ ๒๕ ของวงเงินทุนส่งเสริมและสนับสนุนตามสัญญาเมื่อผู้รับทุนได้รายงานความก้าวหน้าของโครงการฉบับที่ ๑ ตามข้อ งวดงานที่ ๑ และคณะกรรมการพิจารณาผลงานตามสัญญาวิจัยและพัฒนาได้ตรวจสอบรับรองผลงานเรียบร้อยแล้ว

๑๔.๒ งวดที่ ๒ กำหนดจ่ายร้อยละ ๓๕ ของวงเงินทุนส่งเสริมและสนับสนุนตามสัญญาเมื่อผู้รับทุนได้รายงานความก้าวหน้าของโครงการฉบับที่ ๒ ตามข้อ งวดงานที่ ๒ และคณะกรรมการพิจารณาผลงานตามสัญญาวิจัยและพัฒนาได้ตรวจสอบรับรองผลงานเรียบร้อยแล้ว

๑๔.๓ งวดที่ ๓ กำหนดจ่ายร้อยละ ๒๐ ของวงเงินทุนส่งเสริมและสนับสนุนตามสัญญาเมื่อผู้รับทุนได้รายงานความก้าวหน้าของโครงการฉบับที่ ๓ ตามข้อ งวดงานที่ ๓ และคณะกรรมการพิจารณาผลงานตามสัญญาวิจัยและพัฒนาได้ตรวจสอบรับรองผลงานเรียบร้อยแล้ว

๑๔.๔ งวดที่ ๔ กำหนดจ่ายร้อยละ ๒๐ ของวงเงินทุนส่งเสริมและสนับสนุนตามสัญญาเมื่อผู้รับทุนได้รายงานความก้าวหน้าของโครงการฉบับที่ ๔ ตามข้อ งวดงานที่ ๔ และคณะกรรมการพิจารณาผลงานตามสัญญาวิจัยและพัฒนาได้ตรวจสอบรับรองผลงานเรียบร้อยแล้ว

#### ๑๕. การติดตามและประเมินผลงาน

๑๕.๑ สำนักงาน กสทช. จะแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจและกำกับดูแลการดำเนินงานตามสัญญาวิจัยและพัฒนา เพื่อตรวจสอบ ติดตามผลการดำเนินงาน และตรวจรับรองรายงานความก้าวหน้า เพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติจ่ายเงินแก่ผู้รับทุนต่อไป

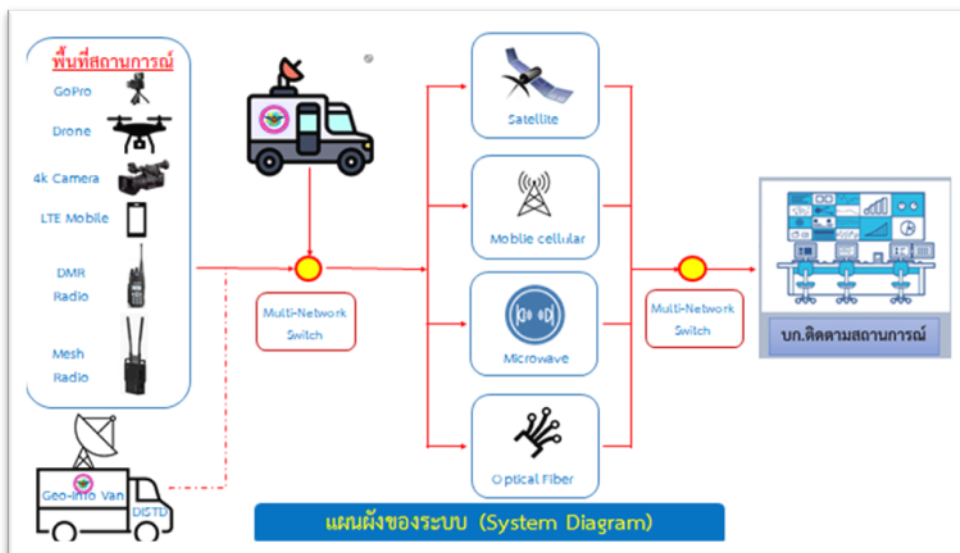
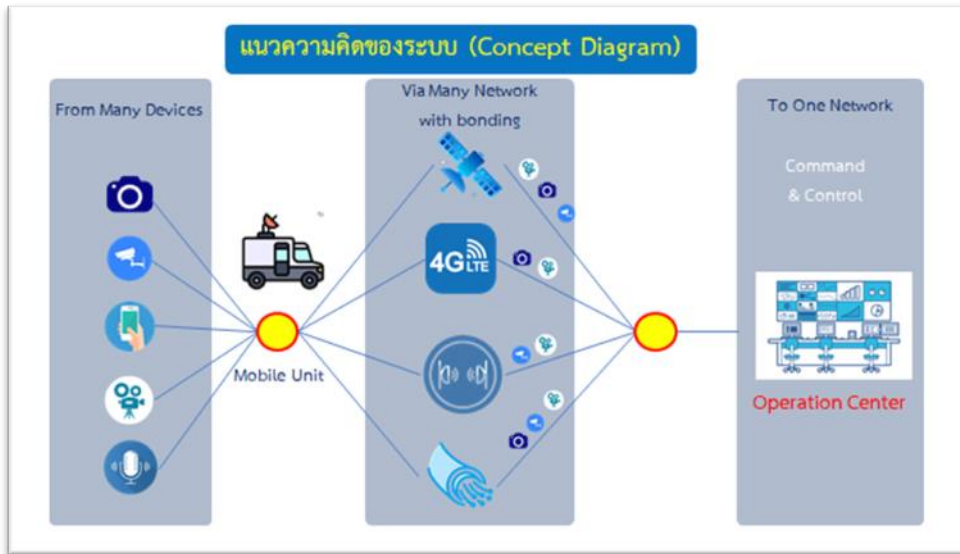
๑๕.๒ ตลอดระยะเวลาดำเนินงานตามโครงการผู้รับทุนต้องให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกแก่คณะกรรมการบริหารกองทุน หรือคณะกรรมการตรวจและกำกับดูแลการดำเนินงานตามสัญญาวิจัยและพัฒนา หรือเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ในการเข้าตรวจเยี่ยมชมและหรือติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินงานตามโครงการ ทั้งนี้ สำนักงาน กสทช. มีอำนาจเรียกให้ผู้รับทุนมาชี้แจงหรือส่งข้อมูลเอกสารใดๆ ประกอบการติดตามและประเมินผลงานได้

#### ๑๖. ข้อสงวนสิทธิในผลงาน และหรือเงื่อนไขต่างๆ ในการส่งมอบผลงานตามโครงการ

๑๖.๑ ททรัพย์สินทางปัญญาในผลงานเป็นของผู้ให้ทุนและสำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม โดยกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม เว้นแต่มีการตกลงกันเป็นอย่างอื่น

๑๖.๒ ภายหลังจากสิ้นสุดโครงการกรรมสิทธิ์ครุภัณฑ์ในโครงการให้ตกเป็นของ สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม โดยกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม จะต้องเป็นผู้บริหารดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์เพื่อให้โครงการสามารถดำเนินการต่อไปได้อย่างยั่งยืน

๑๖.๓ ผู้รับทุนจะต้องรับผิดชอบต่อการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาสิทธิของบุคคลที่สามซึ่งผู้รับทุนนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน หากผู้รับทุนทำผิดละเมิดต่อกฎหมายลิขสิทธิ์ของบุคคลที่สามอันเป็นเหตุให้ผู้ให้ทุนเกิดความเสียหาย ผู้รับทุนจะต้องรับผิดชอบใช้ค่าเสียหายอันพึงมีต่อผู้ให้ทุนตามความเป็นจริง



## ภาคผนวก

คุณลักษณะเฉพาะรถปฏิบัติการสื่อสารเพื่อบูรณาการระบบการสื่อสาร ของกระทรวงกลาโหม  
ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

### ๑. รถปฏิบัติการสื่อสาร จำนวน ๑ คัน มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- ๑.๑ เป็นรถที่ประกอบขึ้นมาใหม่แบบ ๖ ล้อ หรือดีกว่า
- ๑.๒ ได้รับการรับรองมาตรฐานไอเสียไม่ต่ำกว่ายูโร ๓
- ๑.๓ มีแรงม้าสูงสุดเท่ากับ ๑๑๐ กิโลวัตต์ (๑๕๐ แรงม้า) เมื่อเครื่องยนต์หมุน ๒,๘๐๐ รอบ/นาที หรือดีกว่า
- ๑.๔ แรงบิดสูงสุดเท่ากับ ๔๒๐ นิวตันเมตร (๔๒.๘ กิโลกรัมเมตร) เมื่อเครื่องยนต์หมุน ๑,๔๐๐ รอบ/นาที หรือดีกว่า
- ๑.๕ เป็นเครื่องยนต์ดีเซล เทอร์โบอินเตอร์คูลเลอร์ ๔ จังหวะ ๔ สูบ
- ๑.๖ มีระบบจ่ายเชื้อเพลิงคอมมอนเรล ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์
- ๑.๗ มีความจุกระบอกสูบ ๔,๐๐๙ ซีซี เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๑.๘ มีคลัทช์แบบ แห้งแผ่นเดียว ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก
- ๑.๙ มีเกียร์ ๖ จังหวะเดินหน้า โอเวอร์ไดรฟ์ เกียร์ ๑-๖ แบบซินโครเมช หรือดีกว่า
- ๑.๑๐ มีสมรรถนะเพลาหน้า ๓,๑๐๐ กก. เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๑.๑๑ มีสมรรถนะเพลาหลัง ๖,๒๐๐ กก. เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๑.๑๒ ถังน้ำมันเชื้อเพลิงสามารถบรรจุได้ ๑๐๐ ลิตร เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๑.๑๓ มีแบตเตอรี่ ขนาด ๑๒ โวลท์ จำนวน ๒ ลูก ๖๐ แอมแปร์ – ชั่วโมง เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๑.๑๔ มีถุงลมนิรภัยที่พวงมาลัย
- ๑.๑๕ มีห้องทำงานขนาด ๔x๒.๓ เมตร หรือดีกว่า อย่างน้อย ๑ ห้อง
- ๑.๑๖ แบ่งกันสำหรับเครื่องปั่นไฟอย่างน้อย ๑ ห้อง
- ๑.๑๗ มีระบบไฟแสงสว่างบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน ไม่น้อยกว่า ๔ จุด
- ๑.๑๘ มีเครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า ๑๔๐๐๐ BTU
- ๑.๑๙ มีเฟอร์นิเจอร์ พร้อมโต๊ะทำงาน
- ๑.๒๐ มี RACK ขนาด ๑๙ นิ้ว สำหรับติดตั้งอุปกรณ์สื่อสาร
- ๑.๒๑ ห้องปฏิบัติการติดตั้งฉนวนกันความร้อน หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๑.๒๒ มีการติดตั้งระบบสำรองไฟมีกำลังงานไม่น้อยกว่า ๕ KVA
- ๑.๒๓ ตัวรถมีการออกแบบสำหรับติดตั้งสายอากาศระบบโทรศัพท์สื่อสารไร้สาย และ วิทยุสื่อสารดิจิทัล
- ๑.๒๔ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากำลังไฟไม่น้อยกว่า ๖ KVA

### ๒. ระบบโทรศัพท์ LTE องค์กร (Private LTE system) จำนวน ๑ ระบบ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- ๒.๑ รองรับการทำงานในย่านความถี่ Band ๔๐ ได้เป็นอย่างดี

- ๒.๒ รองรับการเชื่อมต่อกับระบบ LTE จากส่วนกลาง ในกรณีที่มี LTE อยู่แล้ว
- ๒.๓ สามารถให้บริการใน Coverage area ของตัวเองได้ในกรณีไม่สามารถติดต่อส่วนกลางได้
- ๒.๔ รองรับการทำงาน MCPTT, MCData, MCVideo
- ๒.๕ รองรับมาตรฐาน ๓GPP Release ๑๔ หรือดีกว่า
- ๒.๖ รองรับการดำเนินงานได้ทั้ง Control Plane และ User Plane และรองรับการ Scaling
- ๒.๗ มี Interface สำหรับรองรับการใช้งานและรองรับการเชื่อมต่อกับระบบภายนอกอย่างน้อยดังนี้
  - ๒.๗.๑ S๑: connects EPC to macro and small cells
  - ๒.๗.๒ S๖a: connects MME and HSS for the authentication of user access and profiling
  - ๒.๗.๓ S๑๑: connects MME and S-GW
  - ๒.๗.๔ S๕/S๘: connects S-GW and P-GW
  - ๒.๗.๕ S๑๐: connects MMEs and allows the handover
  - ๒.๗.๖ SGi: connects the P-GW to Intranet and Internet
  - ๒.๗.๗ Cx: IMS/VoLTE user authentication
  - ๒.๗.๘ Gx: connects PCRF and P-GW and enables the PCRF
  - ๒.๗.๙ Rx: connects the PCRF to external AF
- ๒.๘ รองรับการรับส่งข้อมูลแบบ ๔ x ๔ MIMO หรือดีกว่า
- ๒.๙ รองรับกำลังส่งได้ไม่น้อยกว่า ๑๐W
- ๒.๑๐ รองรับการดำเนินงานแบบ Carrier Aggregation
- ๒.๑๑ มีชุดบริหารจัดการ SIM Card พร้อมกับ SIM Card ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ SIM Card
- ๒.๑๒ เครื่องลูกข่ายรองรับการใช้งาน Band ๔๐ จำนวน ๑๒ เครื่องมีคุณสมบัติดังนี้
  - ๒.๑๒.๑ มีระบบปฏิบัติการ Android ๑๐ หรือใหม่กว่า
  - ๒.๑๒.๒ มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๕ นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๐๘๐x๑๙๒๐ Pixel
  - ๒.๑๒.๓ มี CPU ไม่น้อยกว่า ๔ Core ความเร็วไม่น้อยกว่า ๒.๐ GHz
  - ๒.๑๒.๔ รองรับการใช้งาน WiFi IEEE๘๐๒.๑๑ a/b/g/n/ac ได้เป็นอย่างดีน้อย
  - ๒.๑๒.๕ มี Google Play ติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง
  - ๒.๑๒.๖ มีปุ่มกดแบบ Push to talk สำหรับใช้ร่วมกับ Application สื่อสาร
  - ๒.๑๒.๗ มีไมโครโฟนไม่น้อยกว่า ๒ ตัวและรองรับการทำงานแบบ Noise Cancellation หรือดีกว่า
  - ๒.๑๒.๘ ได้การรับรองมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้ MIL-STD-๘๑๐G, IP๖๘/IP๖๙K
  - ๒.๑๒.๙ มีความจุของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า ๔,๕๐๐ mAh

**๓. ระบบวิทยุผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ(Push To Talk Over Cellular System) จำนวน ๑ ระบบ  
มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้**

- ๓.๑ รองรับการทำงานบนมือถือ Android และ iOS ได้เป็นอย่างน้อย
- ๓.๒ รองรับการใช้งาน Dispatcher สำหรับ Track และ Monitor เครื่องลูกข่าย
- ๓.๓ รองรับการส่งข้อมูลเครื่องลูกข่ายได้จาก Dispatcher
- ๓.๔ รองรับการ Protocol SIPs, SRTP, HTTPS, AES - ๒๕๖ ได้เป็นอย่างน้อย
- ๓.๕ รองรับการใช้งานแบบ MCPTT, MCData, MCVideo
- ๓.๖ รองรับการรับส่งข้อความตัวอักษร
- ๓.๗ ผู้ดูแลสามารถสร้าง แก้ไข ลบ Group รวมถึงการเพิ่มผู้ใช้งานใน Group เองได้
- ๓.๘ รองรับการทำงานแบบ Man down detection
- ๓.๙ มีสิทธิ์การใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ licenses

**๔. ระบบวิทยุดิจิทัล ( DMR Radio System ) จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วย**

**๔.๑ วิทยุแม่ข่าย ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้**

- ๔.๑.๑ รองรับการใช้งานระบบ Analog, DMR Tier๒, DMR Tier๓ ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๑.๒ ติดตั้งบนรถเคลื่อนที่ รองรับการใช้พลังงานได้ทั้งไฟฟ้ากระแสตรง หรือกระแสสลับ
- ๔.๑.๓ สามารถใช้งานแบบ Base Station และ Repeater รวมถึงการเปลี่ยนโหมดการใช้งานสามารถทำได้โดยสะดวก ผ่าน Web Interface
- ๔.๑.๔ รองรับการทำงานย่าน VHF หรือ UHF ตามที่หน่วยงานกำหนด
- ๔.๑.๕ มีกำลังส่งไม่น้อยกว่า ๓๐W และสามารถปรับได้
- ๔.๑.๖ ความสามารถในการรับสัญญาณ DMR Mode -๑๒๐dBm(๐.๒๒μV) @๕% BER หรือดีกว่า
- ๔.๑.๗ สามารถส่งสัญญาณได้ด้วย Duty Cycle ๑๐๐%
- ๔.๑.๘ รองรับมาตรฐาน MIL-STD-๘๑๐G เป็นอย่างน้อย
- ๔.๑.๙ รองรับการเชื่อมต่อ External Frequency Reference ได้
- ๔.๑.๑๐ ติดตั้งสายอากาศแบบรอบทิศทางบนรถปฏิบัติการ วัสดุทำด้วย Fiberglass มีอัตราขยายไม่น้อยกว่า

๔ dBi

**๔.๒ เครื่องวิทยุลูกข่าย ๑๒ เครื่องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้**

- ๔.๒.๑ รองรับการใช้งานระบบ Analog, DMR Tier ๒, DMR Tier ๓ ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๒.๒ ตัวเครื่องถูกออกแบบเพื่อให้ใช้งานได้ในสภาพแวดล้อมต่างๆ
- ๔.๒.๓ รองรับการทำงานย่าน VHF หรือ UHF ตามที่หน่วยงานกำหนด

๔.๒.๔ กำลังส่งไม่น้อยกว่า ๔W และสามารถปรับได้

๔.๒.๕ ความสามารถในการรับสัญญาณ DMR Mode -๑๑๙dBm(๐.๒๕μV) @๕% BER หรือดีกว่า

๔.๒.๔ ไมค์โครโฟนทำงานแบบ Active noise Cancellation ได้

๔.๒.๕ รองรับการทำ Digital noise suppression

๔.๒.๖ รองรับการเชื่อมต่อระบบเสียงผ่าน Bluetooth

๔.๒.๗ มี GPS ในตัว

๔.๒.๘ รองรับการทำงานในโหมด Man Down และ Lone Worker

๔.๒.๙ รองรับมาตรฐาน MIL-STD-๘๑๐G, IP๖๘ เป็นอย่างน้อย

๔.๒.๑๐ รองรับการทำงานช่วงอุณหภูมิ -๒๐°C ถึง ๖๐°C หรือดีกว่า

#### ๕. ระบบวิทยุแบบเครือข่ายเคลื่อนที่ ( Mesh Radio ) จำนวน ๓ เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๕.๑ สามารถเชื่อมต่อการใช้งานผ่านทาง Ethernet ได้โดยรองรับการเชื่อมต่อไม่น้อยกว่า ๑๐/๑๐๐ Mbps

๕.๒ อุปกรณ์รองรับการเข้ารหัสและถอดรหัสวีดีโอแบบ H.๒๖๔ ได้เป็นอย่างน้อย

๕.๓ รองรับการเชื่อมต่อกล้องแบบ SDI หรือ ๓G-SDI หรือ ๖ G-SDI ได้เป็นอย่างน้อย

๕.๔ รองรับการทำงานแบบ MIMO ๓ x ๓ เป็นอย่างน้อย

๕.๕ อุปกรณ์สามารถรองรับ throughput ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ Mbps

๕.๖ รองรับการใช้งานในย่านความถี่ ๔๔๐๐ - ๕๐๐๐ MHz หรือกว้างกว่า

๕.๗ สามารถเลือกปรับ Bandwidth ๕ MHz, ๑๐ MHz, ๒๐ MHz ได้เป็นอย่างน้อย

๕.๘ รองรับการเข้ารหัสความถี่วิทยุแบบ BPSK, QPSK, ๑๖ - QAM, ๖๔ - QAM ได้เป็นอย่างน้อย

๕.๙ อุปกรณ์สามารถใช้เป็นวิทยุสื่อสารได้ในตัว โดยรองรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง

๕.๑๐ รองรับระบบความปลอดภัย CTR - AES -๒๕๖, SHA - ๒๕๖, Suite B Algorithms, Cryptographic

Acceleration เป็นอย่างน้อย หรือดีกว่า

๕.๑๑ รองรับมาตรฐาน MIL - STD - ๘๑๐ G และ MIL-STD - ๘๖๑ F เป็นอย่างน้อย

๕.๑๒ รองรับการเชื่อมต่อ Land Mobile Radio

๕.๑๓ รองรับการใช้งานได้ตั้งแต่ -๒๐°C ถึง ๘๕°C หรือดีกว่า

#### ๖. อุปกรณ์บันทึกภาพและเสียงประจำรถ จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๖.๑ กล้องถ่ายวีดีโอความละเอียด ๓๘๔๐ x ๒๑๖๐ หรือดีกว่า จำนวน ๒ ตัว

๖.๑.๑ มีขนาดของช่องรับแสง F๒.๘ - ๔.๕ หรือดีกว่า

๖.๑.๒ ขนาดของ Sensor ไม่น้อยกว่า ๑ นิ้ว หรือดีกว่า

๖.๑.๓ ระยะเวลาแบบ Optical ไม่น้อยกว่า ๑๒ เท่า หรือดีกว่า

๖.๑.๔ มีระบบช่วยเหลือไม่ให้ภาพสั่นไหว

๖.๑.๕ มีจุดโฟกัสไม่น้อยกว่า ๒๕๐ จุด



- ๖.๑.๖ มีช่องเชื่อมต่อ Output แบบ HDMI และ SDI อย่างละ ๑ ช่องเป็นอย่างน้อย
- ๖.๒ อุปกรณ์สลับสัญญาณภาพ ๑ เครื่อง ประกอบด้วย
  - ๖.๒.๑ รองรับระบบ SD หรือ HD ที่ความละเอียด ๑๐๘๐i หรือดีกว่า
  - ๖.๒.๒ มีช่องรับสัญญาณวิดีโอขาเข้า ไม่น้อยกว่า ๖ ช่องสัญญาณแบ่งเป็น
    - ๖.๒.๒.๑ มี ๖ ช่อง SDI หรือ
    - ๖.๒.๒.๑ มี ๔ ช่อง SDI และ ๒ ช่อง HDMI หรือดีกว่า
  - ๖.๒.๓ รองรับสัญญาณวิดีโอขาออกแบบ PROGRAM (PGM) : SDI ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง หรือดีกว่า
  - ๖.๒.๔ ช่องสัญญาณขาออกแบบ SDI สามารถเลือกรูปแบบการแสดงผลได้หลายแบบ ได้แก่ Program, Program with Logo, Program With Logo and Titles, Preview, หรือ Aux
  - ๖.๒.๕ มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้า แบบ XLR ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
  - ๖.๒.๖ มีช่องสัญญาณเสียงขาออก แบบ XLR ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
  - ๖.๒.๗ รองรับการ ๒ PIP, Freeze, Fade to Back ได้เป็นอย่างน้อย
  - ๖.๒.๘ รองรับ Transition Wipe Effects ไม่น้อยกว่า ๑๖ แบบ
  - ๖.๒.๙ รองรับการแสดง ๒ Logo หรือ ๑ Logo และ ๑ นาฬิกา ได้เป็นอย่างน้อย
  - ๖.๒.๑๐ สามารถปรับความเร็วในการสลับสัญญาณภาพได้ ๓ ระดับ เป็นอย่างน้อย
- ๖.๓ กล้องแบบพกพาขนาดเล็กจำนวน ๒ เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
  - ๖.๓.๑ รองรับการถ่ายภาพเคลื่อนไหวไม่น้อยกว่า ๔K ๖๐fps
  - ๖.๓.๒ มีจอแสดงผลด้านหลังเครื่องและรองรับ Touchscreen
  - ๖.๓.๓ มีระบบป้องกันภาพสั่นไหว
  - ๖.๓.๔ มีความสามารถในการบันทึกภาพนิ่งได้ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒๐ Megapixel
  - ๖.๓.๕ รองรับ Mode การถ่ายภาพ Webcam ได้ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๐๘๐p
  - ๖.๓.๖ มีระบบป้องกันเสียงรบกวนและไมโครโฟนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว
- ๖.๔ กล้องแบบติดตั้งผู้ปฏิบัติงานภาคสนามอย่างน้อย ๒ ตัวมีคุณสมบัติดังนี้
  - ๖.๔.๑ มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐x๑๐๘๐
  - ๖.๔.๒ มีความไวต่อแสงไม่น้อยกว่า ๐.๒ Lux ( Day color )
  - ๖.๔.๓ รองรับการส่งสัญญาณภาพแบบ SDI
  - ๖.๔.๔ มีระบบป้องกันภาพสั่นไหว
  - ๖.๔.๕ รองรับการเชื่อมต่อพลังงานจากภายนอก ๙VDC – ๑๕VDC หรือกว้างกว่า
  - ๖.๔.๖ รองรับการทำงานที่อุณหภูมิ ๐°C ถึง ๕๐°C หรือดีกว่า
  - ๖.๔.๗ รองรับช่วงการทำงาน White Balance ๓,๐๐๐°K ถึง ๘,๐๐๐°K หรือดีกว่า
- ๖.๕ ไมโครโฟนไร้สายจำนวน ๒ ชุดคุณลักษณะดังนี้

- ๖.๕.๑ มีความสามารถในการรับส่งได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ เมตร
- ๖.๕.๒ สามารถรองรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๖ ชั่วโมง
- ๖.๕.๓ ตัวไมโครโฟนมีความไว ๒๐mV/Pa หรือดีกว่า
- ๖.๕.๔ ตัวไมโครโฟนมีรูปแบบของการรับเสียงแบบรอบทิศทาง
- ๖.๕.๕ ตัวไมโครโฟนสามารถตอบสนองการรับเสียงในช่วงความถี่ ๕๐Hz ถึง ๑๕kHz หรือกว้างกว่า
- ๖.๕.๖ รองรับการทำงานที่ช่วงอุณหภูมิ -๑๐ ถึง ๕๕°C หรือดีกว่า
- ๖.๖ เครื่องมือตัดต่อวิดีโอจำนวน ๑ รายการมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - ๖.๖.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาจำนวน ๑ เครื่องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - ๖.๖.๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๑๐ Core
    - ๖.๖.๑.๒ มีหน่วยประมวลผลกราฟิกส์ (GPU) ไม่น้อยกว่า ๑๖ Core
    - ๖.๖.๑.๓ มีหน่วยความจำชั่วคราวไม่น้อยกว่า ๑๖GB
    - ๖.๖.๑.๔ มีตัวจัดเก็บข้อมูลภายในแบบ SSD ความจุก่อน format ไม่น้อยกว่า ๑TB
    - ๖.๖.๑.๕ มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว และความสว่างไม่น้อยกว่า ๑๐๐nit
    - ๖.๖.๑.๖ มีพอร์ตเชื่อมต่อ HDMI อย่างน้อย ๑ ช่อง
    - ๖.๖.๑.๗ มีพอร์ตเชื่อมต่อ USB อย่างน้อย ๓ ช่อง
    - ๖.๖.๑.๘ มีช่องเชื่อมต่อหูฟังแบบ ๓.๕mm อย่างน้อย ๑ ช่อง
    - ๖.๖.๑.๙ มีช่องสำหรับอ่านข้อมูล SD Card ได้เป็นอย่างน้อย
    - ๖.๖.๑.๑๐ ติดตั้งระบบปฏิบัติการที่ถูกต้องตามกฎหมาย

### ๗. อุปกรณ์ Multi - Network Switch จำนวน ๑ ระบบ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- ๗.๑ งานวิจัยอุปกรณ์ Multi Network Switch ติดตั้งบนรถปฏิบัติการมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - ๗.๑.๑ รองรับช่องสัญญาณ Input แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
  - ๗.๑.๒ รองรับช่องสัญญาณ Input แบบ SDI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
  - ๗.๑.๓ รองรับช่องสัญญาณการสื่อสารแบบ RS-๒๓๒ ได้ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
  - ๗.๑.๔ รองรับช่องสัญญาณการสื่อสารแบบ RS-๔๘๕ ได้ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
  - ๗.๑.๕ รองรับช่องสื่อสารข้อมูล Ethernet ๑๐/๑๐๐/๑๐๐ Mbps หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง รองรับ การเชื่อมต่อการสื่อสาร Microwave, Fiber Optic, Satellite, ๔G/๕G ได้
- ๗.๒ งานวิจัยอุปกรณ์ Multi Network Switch ติดตั้งศูนย์บัญชาการเหตุการณ์มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - ๗.๒.๑ รองรับช่องสัญญาณ Output แบบ HDMI อย่างน้อย ๔ ช่อง
  - ๗.๒.๒ รองรับช่องสัญญาณ Output แบบ SDI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
  - ๗.๒.๓ รองรับช่องสัญญาณการสื่อสารแบบ RS-๒๓๒ ได้ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๗.๒.๔ รองรับช่องสัญญาณการสื่อสารแบบ RS-๔๘๕ ได้ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๗.๒.๕ รองรับช่องสื่อสารข้อมูล Ethernet ๑๐/๑๐๐/๑๐๐ Mbps หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง

รองรับการเชื่อมต่อการสื่อสาร Microwave, Fiber Optic, Satellite, ๔G/๕G ได้

๗.๒.๖ สามารถสลับสัญญาณ Output ได้โดยง่ายและสะดวก

#### ๘. อุปกรณ์ระบบโสตทัศนูปกรณ์ จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๘.๑ จอ LED Wall Display จำนวน ๑ ระบบ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๘.๑.๑ คุณลักษณะทั่วไปของจอแสดงภาพ LED WALL DISPLAY มีรายละเอียดดังนี้

๘.๑.๑.๑ จอแสดงภาพ LED Full Color Display มีขนาดรวมไม่น้อย ๒๔ ตารางเมตร สามารถประกอบจอได้แบบอิสระตามภารกิจ จำนวน ๑ จอ โดยมีส่วนประกอบดังนี้

๑) LED Module ส่วนย่อยที่ประกอบรวมกันเป็น Display Module

๒) Display Module ส่วนย่อยที่ประกอบรวมกันเป็นป้าย LED Full

๘.๑.๑.๒ LED Module มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๑) LED จัดวางเรียงกันเป็นตาราง Matrix โดย LED มีความละเอียดของหลอดไม่น้อยกว่า ๑๖๐,๐๐๐ Pixel ต่อตารางเมตร

๒) LED ต้องสามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ -๒๐ °C ถึง + ๖๐ °C หรือดีกว่า

๓) อายุการใช้งานของ LED (หลอดLED) ไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ชั่วโมง

๔) LED Chip มีมุมมองแนวราบไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศา และมีมุมมองแนวตั้งไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศา

๘.๑.๑.๓ LED Module มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๑) LED Module ได้รับการออกแบบเป็น Module มีขนาด ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มม. X ๑๔๐ มม.

๒) มีระยะห่างระหว่างจุดภาพ (Pitch Pixel) ไม่เกิน ๒.๕๐ มม.

๓) LED Module ทนต่อสภาพอุณหภูมิร้อนสูงได้ดี

๔) LED Module ได้รับการออกแบบให้มีจำนวนจุดภาพ(Pixels) สามารถผสมสีได้ไม่น้อยกว่า ๔๔ ล้านล้านสี

๘.๑.๑.๔ Cabinet Display มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๑) Cabinet Display มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า ๖๐๐ มม. ความยาวไม่น้อยกว่า ๔๐๐ มม.

๒) มีจำนวน LED Module จัดวางเรียงกันเป็นตารางจำนวน ๖ modules/cabinet

๓) Cabinet Display สามารถแสดงผลความละเอียด (Resolution) ความสูงไม่น้อยกว่า ๒๕๖ Pixels ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๙๒ Pixels ต่อ Cabinet

๔) มีความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ cd/m<sup>๒</sup>

๘.๑.๒ ชิปโปรเซสเซอร์ควบคุมจอแสดงผล LED Video Processor จำนวน ๓ ชิป มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

๘.๑.๒.๑ ประกอบด้วยพอร์ตอินพุตสัญญาณ

๑) Display Port ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๒) DVI ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๓) HDMI ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๔) VGA ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๘.๑.๒.๒ มีพอร์ต Ethernet Output จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต

๘.๑.๒.๓ สามารถซ้อนภาพและปรับขนาด PIP ได้

๘.๑.๒.๔ รองรับวิดีโอแบบ HD ความละเอียด ๑๐ bit / ๘ bit HD

๘.๑.๒.๖ รองรับชุดควบคุมหลายๆเครื่องได้ เพื่อตัดต่อภาพหน้าจอขนาดใหญ่ได้

๘.๒ จอ LED Wall Display จำนวน ๑ ระบบ

๘.๒.๑ คุณลักษณะทั่วไปของจอแสดงผลภาพ LED WALL DISPLAY มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๘.๒.๑.๑ จอแสดงผลภาพ LED Full Color Display มีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ มม. สูงไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ มม. โดยต้องถูกออกแบบภายใต้แนวการออกแบบ Modular Design จำนวน ๑ จอ โดยมีส่วนประกอบ ดังนี้

๑) LED Module ส่วนย่อยที่ประกอบรวมกันเป็น Display Module

๒) Display Module ส่วนย่อยที่ประกอบรวมกันเป็นป้าย LED Full

๘.๒.๑.๒ คุณลักษณะของ LED Module ประกอบด้วย

๑) LED จัดวางเรียงกันเป็นตาราง มีความละเอียดของหลอดไม่น้อยกว่า ๑๖๐,๐๐๐ Pixel ต่อตารางเมตร

๒) LED ต้องสามารถทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ -๒๐ °C ถึง + ๖๐ °C หรือดีกว่า

๓) อายุการใช้งานของ LED (หลอดLED) ไม่น้อยกว่า ๑๐๐,๐๐๐ ชั่วโมง

๔) LED Chip มีมุมมองแนวราบไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศา และมีมุมมองแนวตั้งไม่น้อยกว่า ๑๒๐ องศา

๘.๒.๑.๓ คุณลักษณะของ LED Module ประกอบด้วย

๑) LED Module ได้รับการออกแบบเป็น Module มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มม. X ๑๔๐ มม.

๒) LED Module มีโครงสร้างทำจากวัสดุโพลีคาร์บอเนต (PC) ทนต่อสภาพอุณหภูมิร้อนสูงได้ดี

๓) LED Module ได้รับการออกแบบให้มีจำนวนจุดภาพ(Pixels) สามารถผสมสีได้ไม่น้อยกว่า ๔๔ ล้านล้านสี

๘.๒.๑.๔ คุณสมบัติเฉพาะ Cabinet Display

๑) Cabinet Display มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า ๖๐๐ มม. ความยาวไม่น้อยกว่า ๔๕๐ มม.

๒) มีจำนวน LED Module จัดวางเรียงกันเป็นตารางจำนวน ๖ modules/cabinet

๓) Cabinet Display สามารถแสดงผลความละเอียด (Resolution) ความสูงไม่น้อยกว่า ๒๕๖ Pixels ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๙๒ Pixels ต่อ Cabinet

๔) มีความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ cd/m<sup>๒</sup>

๕) วัสดุที่ใช้หุ้มหรือกล่องของจอ ผลิตจากอลูมิเนียมไดแคส

๘.๒.๒ ชุดโปรเซสเซอร์ควบคุมจอแสดงผล LED Video Processor จำนวน ๑ ชุดมีรายละเอียดดังนี้

๘.๒.๒.๑ ประกอบด้วยพอร์ตอินพุตสัญญาณ

๑) Display Port ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๒) DVI ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๓) HDMI ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๔) VGA ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๘.๒.๒.๒ มีพอร์ต Ethernet Output จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต

๘.๒.๒.๓ สามารถซ้อนภาพและปรับขนาด PIP ได้

๘.๒.๒.๔ รองรับวิดีโอแบบ HD ความละเอียด ๑๐ bit / ๘ bit HD

๘.๒.๒.๕ รองรับชุดควบคุมหลายๆเครื่องได้ เพื่อตัดต่อภาพหน้าจอขนาดใหญ่ได้

๘.๓ เครื่องแสดงสัญญาณภาพแบบหลายช่อง (Multi Chanel) จำนวน ๑ ชุด จะต้องมีความสัมพันธ์อย่างน้อยดังนี้

๘.๓.๑ มี Input Interface แบบ SDI หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่องพร้อม Interface แบบ Loop out ทุกช่อง

๘.๓.๒ มี Output Interface แบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๘.๓.๓ มี Output Interface แบบ ๖G-SDI จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๘.๓.๔ มี Output Interface แบบ HD-SDI จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๘.๓.๕ สามารถรองรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า ๔ K

๘.๓.๖ มี USB ๒.๐ และ Ethernet Port สำหรับทำการ Update Firmware จำนวนไม่น้อยกว่า

๑ ช่อง

๘.๓.๗ มี Display แบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ นิ้ว

๘.๔ เครื่องสลับสัญญาณภาพแบบ Studio Matrix จำนวน ๑ ชุด จะต้องมีความสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๘.๔.๑ มีช่องสัญญาณขาเข้า SDI ๔ ช่อง และ HDMI ๒ ช่อง

๘.๔.๒ มีช่องสัญญาณขาออกแบบ SDI ๒ ช่อง และ HDMI ๓ ช่อง

๘.๔.๓ รองรับการบันทึกวิดีโอ และสามารถเลือก bit rate ของไฟล์ที่บันทึก

๘.๔.๔ มีปุ่มสำหรับกด บันทึก และ สตรีมมิ่ง ในปุ่มเดียวกัน

๘.๔.๕ ถ่ายทอดสดผ่านเน็ต ด้วย H.๒๖๔ เทคโนโลยี

๘.๔.๖ มีช่องสัญญาณเสียงอนาล็อกขาเข้าแบบ XLR ๒ ช่อง

๘.๔.๗ สามารถกำหนดให้ช่องสัญญาณขาเข้า เปลี่ยนไปยังปุ่ม Input อื่นได้ตามที่ต้องการ เช่น Input ๑ ไปเรียกใช้งานที่ปุ่ม ๒ เป็นต้น

๘.๔.๘ มีเมนู On-Screen บนจอ สำหรับตั้งค่าต่าง ๆ

๘.๕ กล้องรับสัญญาณโทรทัศน์แบบดิจิตอล DVB-T จำนวน ๒ ชุด จะต้องมีความสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๘.๕.๑ สามารถใช้กับสายอากาศดิจิตอลทั่วไปได้หรือดีกว่า

๘.๕.๒ มีปุ่มกดหน้าตัวเครื่องสามารถสั่งงานได้ทั้งจากรีโมทและปุ่มกด

๘.๕.๓ รองรับระบบ FULL HD ๑๐๘๐P

๘.๕.๔ มีช่องต่อสัญญาณภาพขาออกแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๘.๖ สายอากาศดิจิตอลแบบยagi ๕E จำนวน ๓ ชุด

๘.๗ กล้องถ่ายภาพสัญญาณแบบ Multi Streaming จำนวน ๓ ชุด มีความสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๘.๗.๑ เป็นกล้องที่มีตัวรับสัญญาณภาพ (Imaging Sensors) ขนาด ๑/๒.๓ Inch Full HD แบบ ๓ MOS หรือดีกว่า

๘.๗.๒ มีระบบ Pan/Tilt/Zoom ในตัวเอง

๘.๗.๓ ตัวกล้องใช้เลนส์ซูมภายในตัวแบบ Optical Zoom ไม่น้อยกว่า ๓๐ เท่า

๘.๗.๔ สามารถควบคุมการทำงานด้วยรีโมทระยะไกลได้ทั้งแบบมีสายและไร้สาย

๘.๗.๕ สามารถแสดงภาพในระบบ HD ได้ทั้งหมด ๗๒๐P และ ๑๐๘๐i

๘.๗.๖ มีช่องต่อสัญญาณ Output แบบ SDI หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๘.๗.๗ มีระบบ Night Mode หรือดีกว่า

๘.๗.๘ มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออก แบบ Stereo หรือดีกว่า

๘.๗.๙ รองรับการจ่ายไฟผ่านสายสัญญาณตามมาตรฐาน PoE ได้หรือดีกว่า

- ๘.๘ ชุดควบคุมการทำงานของกล้องถ่ายทอดสัญญาณ จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - ๘.๘.๑ สามารถทำการควบคุมกล้องผ่าน Protocol IPV๔ และ RS - ๒๓๒ ได้หรือดีกว่า
  - ๘.๘.๒ สามารถทำการควบคุมกล้องผ่าน Serial Port ได้จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ กล้องและสามารถควบคุมกล้องผ่าน IP ได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กล้อง
  - ๘.๘.๓ สามารถสั่งการใช้งาน Function กล้องได้อย่างน้อยดังนี้ Pan/Tilt/Zoom, Focus ได้
  - ๘.๘.๔ มี Interface แบบ RS-๒๓๒ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
  - ๘.๘.๕ มี Interface แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

ดังนี้

- ๘.๙ ชุดอุปกรณ์เข้ารหัสและถอดรหัสสัญญาณภาพผ่านเครือข่าย จำนวน ๑ ระบบ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - ๘.๙.๑ เครื่องเข้ารหัสสัญญาณภาพ Encoder จำนวน ๒ ชุด จะต้องมามีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
    - ๘.๙.๑.๑ มีช่องสัญญาณภาพและเสียงขาเข้าแบบ HDMI จำนวน ๑ช่อง และSDI จำนวน ๑ ช่อง
    - ๘.๙.๑.๒ มีช่องเชื่อมต่อแบบ RJ๔๕ จำนวน ๑ ช่อง
    - ๘.๙.๑.๓ รองรับ Video Encoding แบบ H.๒๖๔/ AVC
    - ๘.๙.๑.๔ รองรับ Audio Encoding แบบ AAC-LC, ๓๒Kbps to ๓๘๔Kbps
    - ๘.๙.๑.๕ รองรับเสียง Audio Sampling Rate ๔๘KHz, ๑๖bit
    - ๘.๙.๑.๖ รองรับ Stream Protocol แบบ TS over TCP/UDP, RTSP over HTTP/TCP/UDP RTMP/RTMPS
    - ๘.๙.๑.๗ ควบคุมและตั้งค่าผ่านทาง Web UI
  - ๘.๙.๑ เครื่องถอดรหัสสัญญาณภาพ Decoder จำนวน ๔ ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
    - ๘.๙.๑.๑ รองรับการสตรีมด้วยโปรโตคอล อย่างน้อยดังต่อไปนี้ RTSP over UDP, RTSP over TCP, SRT, RTMP Pull, RTMP Push
    - ๘.๙.๑.๒ มีช่องสัญญาณภาพและเสียงดิจิทัลออกชนิด HDMI อย่างน้อย ๑ ช่อง
    - ๘.๙.๑.๓ มีช่อง RJ - ๔๕ สำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (๑๐/๑๐๐M Ethernet) อย่างน้อย ๑ ช่อง รองรับการตั้งค่า IP ให้อุปกรณ์ แบบ DHCP/Static
    - ๘.๙.๑.๔ รองรับความละเอียดภาพ ๑๐๘๐p หรือดีกว่า
    - ๘.๙.๑.๕ รองรับการถอดรหัสได้ความละเอียดสูงสุดที่ ๑๐๘๐p๖๐/๕๐ หรือดีกว่า
    - ๘.๙.๑.๖ สามารถควบคุมตัวเครื่องได้ผ่าน Web browser

.....