

(ร่าง)

ขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR)

จัดจ้างพัฒนาโครงสร้างด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

## 1. ความเป็นมา

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน): สทอภ. มีความประสงค์จะจัดจ้างพัฒนาโครงสร้างด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อรองรับการวิจัย พัฒนา ประกอบ และทดสอบดาวเทียม ตลอดจน การพัฒนาแอปพลิเคชันภูมิสารสนเทศ ณ อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ สทอภ. อำเภอสครีราช จังหวัดชลบุรี โดยให้มีโครงสร้างด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่สามารถสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายทั้งอินเทอร์เน็ต และอินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สามารถรองรับโครงการระบบดาวเทียมสำรวจเพื่อการพัฒนา (THEOS-2) ได้เป็นอย่างดี

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อเดินสายสัญญาณเครือข่ายและการสื่อสาร ทั้งสายสัญญาณระหว่างอาคารและภายในอาคาร ประกอบและทดสอบดาวเทียม
- 2.2 เพื่อจัดหาระบบอุปกรณ์เครือข่าย อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยเครือข่าย อุปกรณ์สื่อสาร และรักษาความปลอดภัยการใช้ประโยชน์อาคารและการเข้าออกอาคารฯ
- 2.3 เพื่อติดตั้ง เชื่อมโยงและจัดระบบเครือข่ายเพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี ตลอดจนใช้งานร่วมกับเครือข่ายที่ สทอภ. มีอยู่เดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 3. คุณสมบัติผู้มีสิทธิเสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลจดทะเบียนตามกฎหมายไทยและเป็นผู้ประกอบอาชีพขายพัสดุดำเนินการจัดจ้างในครั้งนี้
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ที่เข้ามาเสนอราคาให้แก่สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ณ วันประกาศซื้อหรือจ้าง

โดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคา  
อย่างเป็นธรรมในการซื้อหรือจ้างโดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

- 3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าร่วมเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงรายรับรายจ่าย หรือ  
แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องในสาระสำคัญ
- 3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วย  
ระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบ  
อิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.7 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสาม  
หมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 3.8 ผู้เสนอราคาต้องมีประสบการณ์ในการจำหน่ายและการติดตั้งหรือเป็นผู้รับจ้าง หรือให้บริการ ระบบ  
เครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือระบบรักษาความปลอดภัยบนระบบเครือข่ายหรือระบบในลักษณะ  
เดียวกันนี้ ให้กับหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน ในวงเงินไม่น้อย  
กว่า 5,000,000 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ในหนึ่งสัญญา ภายในระยะเวลาไม่เกิน 5 ปี นับตั้งแต่วันที่  
ส่งมอบงานแล้วเสร็จตามสัญญาจนถึงวันยื่นของเสนอราคา โดยผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาหนังสือ  
รับรองผลงาน หรือสำเนาเอกสารสัญญาหรือใบสั่งซื้อสั่งจ้าง และรับรองสำเนาถูกต้องมาพร้อมกับ  
เอกสารทางเทคนิคจากผู้ซื้อหรือผู้ว่าจ้าง ตามสัญญาหรือใบสั่งซื้อสั่งจ้างที่ใช้อ้างอิง ยื่นพร้อมของ  
เสนอราคา ทั้งนี้ กรณีผู้เสนอราคายื่นผลงานที่ดำเนินการกับผู้ประกอบการเอกชน จะต้องแนบสำเนา  
ใบกำกับภาษีของคู่สัญญานั้นมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอและลงนามรับรองสำเนาด้วย  
ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำหนังสือแจกแจงรายละเอียดของราคาเพิ่มเติมในส่วนของ  
ผลงานที่นำมาอ้างอิง หากหนังสือหรือเอกสารรับรองผลงานไม่ได้ระบุว่าเป็นการจัดหาระบบ  
เครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือระบบรักษาความปลอดภัยบนระบบเครือข่ายโดยตรง แต่หากมีอุปกรณ์  
ดังกล่าวอยู่ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารแจกแจงรายละเอียดราคา (Price Break-down) ที่แสดง  
ถึงรายละเอียดระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือระบบรักษาความปลอดภัยบนระบบเครือข่ายของ  
ผลงานที่อ้างอิง เพื่อประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการฯ ด้วย
- 3.9 ผู้เสนอราคาต้องผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการจัดจ้างของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยี  
อวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

#### 4. คุณสมบัติเฉพาะ

##### 4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 4.1.1 คุณสมบัติตามข้อกำหนดเป็นคุณสมบัติขั้นต่ำ ผู้เสนอราคาสามารถเสนอสินค้าที่มีคุณลักษณะ  
ดีกว่า หรือคุณสมบัติสูงกว่าได้ โดยผลการพิจารณาของคณะกรรมการซื้อหรือจ้างโดยวิธี  
ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ถือเป็นที่สุด

4.1.2 การยื่นข้อเสนอทางเทคนิค ให้ยื่นรายการ ระบบ อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง  
ดังนี้

4.1.2.1 ต้องมีรายการอุปกรณ์ที่เสนออย่างละเอียดโดยระบุชื่อ รุ่น และจำนวนชิ้นให้ครบถ้วน

4.1.2.2 แจงรายการอุปกรณ์แยกตามรายการจัดหาพร้อมรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ โดย  
ต้องแนบแคตตาล็อก หรือเอกสารแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่นำเสนอ ในรูปแบบ  
ตารางเปรียบเทียบ (Compliance table)

4.1.3 การยื่นข้อเสนอด้านราคา (สุดท้าย) มีข้อกำหนดและเงื่อนไข ดังนี้

4.1.3.1 ผู้เสนอราคา จะต้องแสดงรายละเอียด ราคางานติดตั้งระบบ อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ และ  
ที่เกี่ยวข้อง ในบัญชีแสดงปริมาณงาน (Bill of Quantities: BOQ) ตามตารางแนบ  
ท้ายขอบเขตของงาน ฯ

4.1.3.2 ราคาที่เสนอ ต้องเป็นราคาสุทธิ ที่รวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) ค่าขนส่ง ค่า  
ติดตั้ง ค่าทดสอบ และรวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นไว้แล้ว

4.1.4 ระบบ อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ที่เสนอทุกรายการจะต้องมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และ  
สามารถใช้งานได้ตลอดอายุการใช้งาน โดยไม่มีค่าธรรมเนียมการใช้งานหรือค่าใช้จ่าย  
เพิ่มเติม ในกรณีที่บุคคลภายนอกกล่าวอ้างหรือใช้สิทธิเรียกร้องใด ๆ ว่ามีการละเมิดลิขสิทธิ์  
หรือสิทธิบัตรเกี่ยวกับสินค้า หรือสิ่งของ หรือเอกสาร หรือการใดที่ผู้เสนอราคา ได้เสนอหรือ  
ส่งมอบให้แก่ สทอภ. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการทั้งปวง เพื่อให้การกล่าวอ้าง หรือการ  
เรียกร้องดังกล่าวระงับสิ้นไปโดยเร็ว โดยที่ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ชำระค่าเสียหายและ  
ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

4.1.5 อุปกรณ์ระบบเครือข่ายและอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำเสนอทุกชิ้นจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่าน  
การใช้งานมาก่อน และกรณีที่ต้องใช้กระแสไฟฟ้าอุปกรณ์นั้นๆ จะต้องใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด  
220/230 V ความถี่ 50 Hz โดยตรง

4.1.6 ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจพื้นที่ที่จะติดตั้งระบบเครือข่ายและอุปกรณ์ พร้อมแนบรายงาน  
การออกแบบ ในขั้นการการนำเสนอการออกแบบระบบฯ

4.1.7 ก่อนการติดตั้งระบบ อุปกรณ์ และงานตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบและนำเสนอ  
รายงานการออกแบบระบบ (System Design) จำนวน 5 ชุด ทั้งในรูปแบบของเอกสาร  
พิมพ์ (Hard Copy) และในรูปสื่่ออิเล็กทรอนิกส์ (Digital File) ภายใน 15 วัน  
ประกอบด้วย

4.1.7.1 ผลการสำรวจพื้นที่ให้บริการของระบบเครือข่ายหลัก สถานที่ติดตั้งระบบอุปกรณ์ฯ

4.1.7.2 แบบแปลน (Shop drawing) หรือผังการติดตั้งระบบ (System Diagram)

4.1.7.3 แผนการดำเนินงาน (Implementation Plan)

4.1.8 การส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบคู่มือและเอกสารต่างๆ ต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

4.1.8.1 รายงานผลดำเนินการติดตั้ง และการทดสอบระบบ

- 4.1.8.2 เอกสารลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ (Certificate License)
- 4.1.8.3 เอกสารคู่มือการปฏิบัติงาน (Operation Manual) และการบำรุงรักษาระบบ (Maintenance Manual) ระบบอุปกรณ์ที่ส่งมอบ
- 4.1.8.4 แผนผังหรือแผนภาพ (As built drawing) แสดงรายละเอียดติดตั้งและการเชื่อมต่อระบบ อุปกรณ์ การเดินสายสัญญาณฯ ทั้งหมดภายใต้โครงการตามสัญญา
- 4.1.9 ตลอดระยะเวลาการรับประกันตามสัญญา (3 ปี) ผู้รับจ้างจะต้องเข้าบำรุงรักษาระบบอุปกรณ์ ตามวงรอบพร้อมส่งรายงานผลการตรวจสอบและบำรุงรักษา (Preventive Maintenance) ดังต่อไปนี้
- 4.1.9.1 เครื่องปรับอากาศ ตามขอบเขตของงานฯ ข้อ 4.2.13 ทุกๆ 3 เดือน
- 4.1.9.2 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 10 kVA ตามขอบเขตของงานฯ ข้อ 4.2.14 ทุกๆ 6 เดือน
- 4.1.9.3 ระบบ อุปกรณ์ และพัสดุอื่นนอกจากข้อ 4.2.13 และ 4.2.14 ตามที่ส่งมอบ ภายใต้สัญญานี้ ผู้รับจ้างจะต้องเข้าตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- 4.1.10 เครื่องหมายและป้ายสัญลักษณ์
- 4.1.10.1 จะต้องทำป้ายหรือเครื่องหมายแสดงข้อมูลหรือรายละเอียดของสายสัญญาณฯ ตามท่อร้อยสายที่เดินภายในอาคาร ทุกๆ ระยะ 10 เมตร
- 4.1.10.2 หัวต่อ (Jack) และเต้ารับ (Outlet) จะต้องมีการติดเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ของหัวต่อและเต้ารับ
- 4.1.10.3 แนวท่อเดินสาย Fiber Optic นอกอาคาร (ท่อฝังดิน) จะต้องแสดงป้ายสัญลักษณ์ ทุก ๆ ระยะ 10 เมตร ตลอดแนว
- 4.1.11 ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแบบป้ายหรือเครื่องหมายสัญลักษณ์ ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อให้ความเห็นชอบรูปแบบก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 4.1.12 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้ง ต่อเชื่อม และทดสอบระบบที่เกี่ยวข้องให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ วัสดุ อุปกรณ์ใด ๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในขอบเขตของงานและรายละเอียดข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นที่จะต้องติดตั้งเพื่อให้ระบบอุปกรณ์ที่จัดหาตามสัญญาฯ สามารถทำงานได้สมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหา พร้อมติดตั้งให้ระบบอุปกรณ์ทำงานได้สมบูรณ์ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 4.1.13 ในกรณีที่ผู้รับจ้าง กระทำหรืองดเว้นการกระทำใด ๆ อันก่อให้เกิดความเสียหายใด ๆ แก่ทรัพย์สินของ สทอภ. หรือของเจ้าหน้าที่ สทอภ. หรือหน่วยงานพันธมิตรที่อยู่ในพื้นที่ของ สทอภ. ผู้เสนอราคา จะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนทดแทน ให้กลับมาใช้งานได้ดังเดิม โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น โดยไม่มีเงื่อนไข

4.1.14 กรณีเหตุการณ์ที่ผู้รับจ้างไม่สามารถแก้ไขให้ติดเดิมได้ หรือผู้รับจ้างละเว้นไม่แก้ไขปัญหา ให้ลุล่วงภายในเวลาที่กำหนดและ สทอภ. หรือพันธมิตรที่ได้รับความเสียหายต้อง ดำเนินการแก้ไขเอง ผู้รับจ้างจะต้องชดเชยค่าเสียหายหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเพื่อการนี้ ทั้งสิ้น โดยไม่มีเงื่อนไข

4.1.15 ผู้รับจ้าง สามารถเข้าดำเนินงานตามสัญญา ได้ในวัน-เวลาราชการ ในวันจันทร์-ศุกร์ (ยกเว้นวันหยุดนักขัตฤกษ์) เวลา 08.00-17.00 น. ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความจำเป็นต้องเข้า ดำเนินงาน นอกเหนือจากวัน-เวลาดังกล่าว จะต้องทำหนังสือขออนุญาตเป็นลายลักษณ์ อักษร พร้อมระบุเหตุผลความจำเป็น และรายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง เสนอ ต่อประธานกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อพิจารณาอนุญาตเป็นคราว ๆ ไป

4.2 รายการอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย มีรายการและคุณสมบัติ ขั้นต่ำ ดังต่อไปนี้

4.2.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

4.2.1.1 สามารถทำงานระดับ Layer 3 (Routing) ได้

4.2.1.2 มี Switching Fabric / Capacity ไม่น้อยกว่า 900 Gbps

4.2.1.3 มี Forwarding Rate หรือ Layer 3 Performance สูงสุดไม่น้อยกว่า 700 Mpps

4.2.1.4 รองรับจำนวน MAC address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 MAC address

4.2.1.5 สามารถจัดแบ่ง VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 active VLANs และกำหนด VLAN ID เป็น 2-4000 ได้

4.2.1.6 มี Redundant Power Supply, Hot swap และติดตั้งพร้อมใช้งาน

4.2.1.7 ระบบที่เสนอต้องรองรับการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง แม้มีการดำเนินการปรับปรุง ซอฟต์แวร์ (In-Service Software Upgrade หรือ Non-Stop Switch Upgrade หรือ Topology-independent in-Service Software Upgrades)

4.2.1.8 สนับสนุนการทำ Multi-chassis Link Aggregate หรือ Multi-Switch Aggregation Groups ได้ หรือ Virtual Port Channel ได้ โดยพอร์ตสามารถอยู่ ข้ามโมดูลและเครื่องได้ หรือเทียบเท่า

4.2.1.9 ต้องสามารถเลือกเส้นทางโดยวิธีการทั้งหมด ดังต่อไปนี้

4.2.1.9.1 OSPFv2, OSPFv3

4.2.1.9.2 BGP

4.2.1.9.3 CIDR

4.2.1.10 ต้องใช้งานกับ Routing Tables /Routing Entries (IPv4) ที่มีจำนวนไม่น้อยกว่า 8,000 network routes/ entries

4.2.1.11 ต้องสามารถทำ Access Control List และ filter packet บน protocol IPv4 และ IPv6 ได้โดยกำหนด Source และ Destination ที่ระดับ IP, UDP และ TCP ได้ไม่

น้อยกว่า 1,500 รายการ

4.2.1.12 ต้องสามารถจำกัด Mac address ที่จะใช้งานในแต่ละ port ได้

4.2.1.13 ต้องสามารถทำ Port Mirroring หรือเทียบเท่า โดย

4.2.1.13.1 กำหนด Source port มากกว่า 1 port ได้

4.2.1.13.2 กำหนด Source และ Destination Port ให้อยู่ต่าง Network Module กันได้

4.2.1.13.3 กำหนด Source จาก VLAN บน port หรือ บน switch ได้

4.2.1.14 ต้องทำงานตามมาตรฐานเหล่านี้ได้ (Compliance)

4.2.1.14.1 IEEE 802.3ad Link aggregation และต้องข้าม Network Module ได้ และได้ไม่น้อยกว่า 8 ports ต่อกลุ่ม (ต่อ vc หรือ กลุ่มอุปกรณ์ หรือ stack)

4.2.1.14.2 IEEE 802.1p Qos

4.2.1.14.3 IEEE 802.1q VLAN Tagging

4.2.1.14.4 Spanning Tree Protocol ที่เป็นไปตามมาตรฐาน IEEE

4.2.1.15 มีพอร์ต Out-of-band management แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่าอย่างน้อย 1 Port สำหรับตรวจสอบระบบ และ Console Interface

4.2.1.16 มี SNMP agent (RFC1157 Compliance) ที่ใช้งานร่วมกับ Network Management ได้ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

4.2.1.16.1 MIB II

4.2.1.16.2 RMON

4.2.1.17 ต้องรายงาน error และ/หรือ warning และ/หรือ information และ/หรือ event ผ่านระบบ syslog ได้

4.2.1.18 ต้องสามารถ access อุปกรณ์ผ่านทาง SSHv2 ได้

4.2.1.19 Network Module ต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้แบบ hot swap

4.2.1.20 ต้องสามารถทำ Multicasting โดยใช้โปรโตคอลต่อไปนี้ได้

4.2.1.20.1 PIM-SM

4.2.1.20.2 IGMP version1 หรือ IGMP version2 หรือ IGMP Snooping v1,v2,v3

4.2.1.21 ต้องแสดงผังการติดตั้ง Module /Interface ของอุปกรณ์ทุกชิ้น ตามรายการที่เสนอจริง เพื่อประกอบการพิจารณา

4.2.1.22 อุปกรณ์มีจำนวนช่องและต้องติดตั้ง Module 10 Gigabit Ethernet ให้พร้อมใช้งาน ดังนี้

4.2.1.22.1 มีจำนวนช่องรองรับ 10 Gigabit แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง โดยทุกช่องสามารถทำงานแบบ Wire-speed

- 4.2.1.22.2 ติดตั้งโมดูลแบบ 10 Gigabit-LR จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชุด
- 4.2.1.22.3 ติดตั้งโมดูลแบบ 10 Gigabit-SR จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ชุด
- 4.2.1.22.4 ต้องเสนอสาย Fiber Patch Cord ตามจำนวน Module 10 Gigabit Ethernet ที่ติดตั้งใช้งาน
- 4.2.1.22.5 โมดูลที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก
- 4.2.1.23 ต้องทำงานร่วมกับ IPv6 ได้ตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - 4.2.1.23.1 ต้องสนับสนุน protocol เลือกเส้นทางสำหรับ IPv6 ทั้งหมด ดังต่อไปนี้
    - Static routes
    - OSPFv3 for IPv6
  - 4.2.1.23.2 ต้องทำงานร่วมกับโปรโตคอล IPv6 ทั้งหมดในรูปแบบดังต่อไปนี้
    - แบบ native IPv6
    - แบบ Dual Stack ที่ทำงานได้ทั้ง IPv4 และ IPv6 พร้อมกัน
  - 4.2.1.23.3 ต้องสามารถปรับปรุงระบบซอฟต์แวร์ให้ใช้งานได้กับมาตรฐาน IPv6 รุ่นล่าสุดได้ในอนาคต
- 4.2.1.24 อุปกรณ์ต้องสามารถตั้งเวลาของระบบผ่าน Network Time Protocol (NTP) Version 3 (RFC1305) หรือ SNTP version 4 (RFC2030) และต้องสามารถใช้งานร่วมกับ Authentication ได้
- 4.2.1.25 สามารถกำหนด Quality of Service ของแต่ละ packet โดยกำหนดจาก IP และ UDP/TCP port ของทั้ง Source และ Destination ได้ โดยสามารถกำหนด Queue การให้บริการได้ไม่น้อยกว่า 8 queues ต่อพอร์ต
- 4.2.1.26 ต้องทำ Packet classification ด้วย Source/ Destination IP, Source/ Destination Application Port, 802.1p COS, และ DiffServ Code Point (DSCP) พร้อมการกำหนดค่า QoS ได้
- 4.2.2 อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall) จำนวน 1 ชุด มีข้อกำหนดคุณลักษณะขั้นต่ำ ดังนี้
  - 4.2.2.1 เป็นอุปกรณ์ Firewall ชนิด Stateful Inspection firewall แบบ Appliance
  - 4.2.2.2 มี Throughput ของ Firewall Inspection จำนวนไม่น้อยกว่า 20 Gbps
  - 4.2.2.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง และช่องแบบ 10Gigabit Ethernet ชนิด 10Gig-SR ไม่น้อยกว่า 2 ช่องพร้อมโมดูล 10Gigabit Ethernet ชนิด 10Gig-SR จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
  - 4.2.2.4 สามารถตรวจสอบและป้องกันการบุกรุกรูปแบบต่างๆ อย่างน้อยดังนี้ Syn Flood, UDP Flood, ICMP Flood, IP Address Spoof, IP Address Sweep, Port Scan,

DoS or DDoS, Teardrop Attack, Land Attack, TCP Fragment, ICMP Fragment เป็นต้นได้

- 4.2.2.5 สามารถทำการกำหนด IP Address และ Service Port แบบ Network Address Translation (NAT) และ Port Address Translation (PAT) ได้
  - 4.2.2.6 สามารถทำงานลักษณะ Transparent Mode ได้
  - 4.2.2.7 สามารถ Routing แบบ Static, Dynamic Routing ได้
  - 4.2.2.8 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างดี
  - 4.2.2.9 สามารถเก็บรายละเอียดและตรวจสอบเหตุการณ์การใช้งาน (Logging/Monitoring) โดยเก็บเป็น SysLog และรูปแบบกราฟฟิคได้
  - 4.2.2.10 มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย
  - 4.2.2.11 สามารถรองรับ Max Concurrent Connections ไม่น้อยกว่า 4,000,000 Connections และรับ New Connections ได้ไม่น้อยกว่า 120,000 Connections/Sec.
  - 4.2.2.12 มีความเร็วในการทำงาน IPS Throughput ได้ไม่ต่ำกว่า 8 Gbps
  - 4.2.2.13 มีความเร็วในการทำงาน IPsec VPN ได้ไม่ต่ำกว่า 4Gbps
  - 4.2.2.14 มีความสามารถในการป้องกันการบุกรุก (Intrusion Prevention) โดยสามารถ update ฐานข้อมูลการรุกร (Attack Signature) ผ่านเครือข่าย Internet ได้เองโดยอัตโนมัติ และในอุปกรณ์ต้องมีระบบ Antivirus ตลอดระยะเวลาของการรับประกัน
  - 4.2.2.15 สามารถป้องกันการเข้าถึง Web site โดยกำหนดแยกตามประเภทของ Web site (Web Categories) ได้โดยมีสิทธิในการเข้าตรวจสอบฐานข้อมูลประเภทของ Web site ได้ตลอดระยะเวลาของการรับประกัน
  - 4.2.2.16 สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้ (User Authentication) กับฐานข้อมูลผู้ใช้ภายในตัวอุปกรณ์ผู้ใช้ RADIUS, LDAP และ Windows Active Directory ได้เป็นอย่างดี
  - 4.2.2.17 สามารถ Identification และ Control Application ได้
  - 4.2.2.18 สามารถทำ High Availability (HA) แบบ Active-Active หรือ Active-Standby โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม
  - 4.2.2.19 สามารถทำรายงานการถูกโจมตีได้ในรูปแบบ HTML หรือ PDF หรือดีกว่า
  - 4.2.2.20 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้
  - 4.2.2.21 อุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐาน FCC หรือ UL หรือ CUL หรือ CB เป็นอย่างน้อย
- 4.2.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) จำนวน 11 ชุด ต้องรองรับการใช้งานของผู้ใช้งาน ทั้งเจ้าหน้าที่ของ สทอภ. และบุคคลภายนอก โดยมีข้อกำหนดคุณลักษณะขั้นต่ำ ดังนี้
- 4.2.3.1 สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz (Dual Radio) หรือดีกว่า

- 4.2.3.2 สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ (3x3 MIMO) หรือดีกว่า
- 4.2.3.3 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11b/g/a/n และ IEEE802.11ac wave 1 ได้เป็นอย่างดี
- 4.2.3.4 จำนวนอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายต้องมีมากพอที่จะครอบคลุมการใช้งานภายในอาคารของ สทอภ. (รายละเอียดตามแผนผังอาคารที่แนบ)
- 4.2.3.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.2.3.6 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af (Power over Ethernet) หรือดีกว่า
- 4.2.3.7 เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันกับชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานเครือข่ายไร้สายที่เสนอในโครงการนี้
- 4.2.3.8 รายละเอียดตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ฯ ตามแบบแนบท้ายขอบเขตของงานฯ

#### 4.2.4 ระบบต้องมีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานงานระบบไร้สาย (Wireless Controller)

จำนวน 1 ระบบ เพื่อบริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย โดยมีข้อกำหนดคุณลักษณะขั้นต่ำ ดังนี้

- 4.2.4.1 ต้องสามารถบริหารจัดการจำนวนอุปกรณ์ที่มาเชื่อมต่อตามข้อ 4.2.3
- 4.2.4.2 สามารถบริหารจัดการรวม Access Point ได้อย่างน้อย 40 Access Point
- 4.2.4.3 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n และ IEEE802.11ac wave 1 ได้เป็นอย่างดี
- 4.2.4.4 สามารถทำการตรวจจับอุปกรณ์แปลกปลอม (Rogue Access Point) ได้
- 4.2.4.5 สามารถทำการ roaming สำหรับอุปกรณ์ Wireless ได้
- 4.2.4.6 สามารถใช้งานร่วมกับ Radius/LDAP Server เพื่อบริหารจัดการ และกำหนดสิทธิการใช้งานของ User ได้
- 4.2.4.7 สามารถทำ Guest Access ได้ โดยผ่านทาง Web Browser หรือ Captive portal
- 4.2.4.8 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายที่เสนอในโครงการนี้
- 4.2.4.9 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานงานระบบไร้สาย (Wireless Controller) นั้นต้องใช้ฐานข้อมูลในการพิสูจน์ตัวตนของเจ้าหน้าที่จากระบบ Active Directory (AD) ของ สทอภ.

#### 4.2.5 กล้องโทรทัศน์วงจรปิด จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

- 4.2.5.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิด IP แบบมุมมองคงที่ภายใน (Indoor) จำนวน 18 ชุด (IP Fixed Camera)

- 4.2.5.1.1 เป็นกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ประเภทไอพีเน็ตเวิร์ค
- 4.2.5.1.2 กล้องต้องสามารถแสดงภาพได้ดีทั้งกลางวันและกลางคืน (Day/Night Camera) ต้องมีระบบกลไกในการสลับภาพสีให้เป็นขาวดำ (True day/night switching) และทำงานพร้อมกับ IR โดยต้องสามารถแสดงรายละเอียดภาพที่ระยะไม่น้อยกว่า 30 เมตร โดยประกอบด้วยชุดอินฟราเรดแบบเบ็ดเสร็จในตัวเดียวกัน
- 4.2.5.1.3 มีระบบการ Scan ภาพแบบ Progressive Scan
- 4.2.5.1.4 มีขนาดตัวรับภาพชนิด CMOS ขนาด ไม่น้อยกว่า 1/2.9 นิ้ว พร้อมเลนส์ที่เป็นชนิดปรับช่องรับแสง (DC Iris) ได้
- 4.2.5.1.5 มีเลนส์ชนิด Auto Varifocal Focus (AVF) ชนิด DC Iris ความยาวโฟกัส 2.7-12 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 4.2.5.1.6 มีความละเอียดของกล้องไม่ต่ำกว่า 1080P high definition (HD) หรือ 1920 x 1080 pixels
- 4.2.5.1.7 กล้องมีความไวแสงน้อยสุดไม่มากกว่า 0.07 LUX ในโหมดสัญญาณภาพสี และไม่มากกว่า 0.05 LUX ในโหมดสัญญาณภาพขาวดำ และ 0.0 LUX ในโหมดภาพขาวดำ (เมื่อ IR ทำงาน)
- 4.2.5.1.8 กล้องสามารถขยายรายละเอียดของภาพ (Wide Dynamic Range) ในระดับ 76dB ได้เป็นอย่างดี
- 4.2.5.1.9 มี LED แบบ high efficiency array ไม่ต่ำกว่า 4 ดวง หรือดีกว่า
- 4.2.5.1.10 กล้องต้องมีระบบกลไกในการสลับภาพสีให้เป็นขาวดำ (True day/night switching) เพื่อการรับชมภาพที่คมชัดในเวลากลางคืน
- 4.2.5.1.11 รองรับการส่งสัญญาณภาพแบบ Multi Stream
- 4.2.5.1.12 รองรับโปรโตคอล IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, DNS, DNSv6, DDNS, iSCSI, SMTP, UPnP (SSDP), SOAP, Dropbox เป็นอย่างน้อย
- 4.2.5.1.13 สามารถบันทึกสัญญาณภาพลงบนอุปกรณ์บันทึกภาพ (Storage) ที่สนับสนุน iSCSI โปรโตคอลได้
- 4.2.5.1.14 สามารถดูภาพและปรับค่า Parameter ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้
- 4.2.5.1.15 มีระบบรักษาความปลอดภัยแบบใส่รหัสผ่านสำหรับการเข้าถึงตัวอุปกรณ์ ได้อย่างน้อย 3 ระดับ
- 4.2.5.1.16 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 10/100 Base-T และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over

Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

- 4.2.5.1.17 มีระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวและตรวจสอบการปรับเปลี่ยนมุมกล้อง  
ภายในตัวกล้อง (Built-in Analysis)
- 4.2.5.1.18 สามารถกำหนดพื้นที่ในการจับภาพได้ (Regions of Interest, ROI) โดย  
สามารถควบคุมการจับภาพแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Pan, Tilt  
and Zoom, E-PTZ) โดยอาศัย multi-streaming ที่ซ้อนมาด้วยกันกับ  
สัญญาณ streaming หลัก เพื่อติดตามความเคลื่อนไหวในพื้นที่ตรวจจับที่  
กำหนดได้ โดยยังคงการรับชมภาพในพื้นที่ที่สำคัญรองลงมาได้เหมือนเดิม
- 4.2.5.1.19 สามารถต่อใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 12 VDC และ POE ได้
- 4.2.5.1.20 ชุดหุ้มกล้องต้องถูกออกแบบมาโดยมีค่าดัชนีการป้องกันแรงกระแทก  
IK08 หรือดีกว่า
- 4.2.5.1.21 สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงอุณหภูมิ 0 ถึง 60 องศาเซลเซียส  
หรือดีกว่า ได้เป็นอย่างดี
- 4.2.5.1.22 สามารถใช้งานในช่วงความชื้นในช่วง 20%- 90% RH (non  
condensing) ได้เป็นอย่างดี
- 4.2.5.1.23 กล้องต้องรองรับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface  
Forum)
- 4.2.5.1.24 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, CE, UL และ  
VCCI เป็น อย่างน้อย
- 4.2.5.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิด IP แบบมุมมองคงที่ภายนอกอาคาร (Outdoor) จำนวน 7 ชุด  
(IP Fixed Camera)
  - 4.2.5.2.1 เป็นกล้องโทรทัศน์วงจรปิดทรงกระบอก ประเภทไอพีเน็ตเวิร์ค
  - 4.2.5.2.2 กล้องต้องสามารถแสดงภาพได้ดีทั้งกลางวันและกลางคืน (Day/Night  
Camera) ต้องมีระบบกลไกในการสลับภาพสีให้เป็นขาวดำ (True  
day/night switching) และทำงานพร้อมกับ IR โดยต้องสามารถแสดง  
รายละเอียดภาพที่ระยะไม่น้อยกว่า 30 เมตร โดยประกอบด้วยชุด  
อินฟราเรดแบบเบ็ดเสร็จในตัวเดียวกัน
  - 4.2.5.2.3 มีระบบการ Scan ภาพแบบ Progressive Scan
  - 4.2.5.2.4 มีขนาดตัวรับภาพชนิด CMOS ขนาด ไม่น้อยกว่า 1/2.9 นิ้ว พร้อมเลนส์ที่  
เป็นชนิดปรับช่องรับแสง (DC Iris) ได้
  - 4.2.5.2.5 มีเลนส์ชนิด Auto Varifocal Focus (AVF) ชนิด DC Iris ความยาวโฟกัส  
2.7-12 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
  - 4.2.5.2.6 มีความละเอียดของกล้องไม่ต่ำกว่า 1080P high definition (HD) หรือ

1920 x 1080 pixels

4.2.5.2.7 กล้องมีความไวแสงน้อยสุดไม่มากกว่า 0.07 LUX ในโหมดสัญญาณภาพสี และไม่มากกว่า 0.05 LUX ในโหมดสัญญาณภาพขาวดำ และ 0.0 LUX ในโหมดภาพขาวดำ (เมื่อ IR ทำงาน)

4.2.5.2.8 กล้องสามารถขยายรายละเอียดของภาพ (Wide Dynamic Range) ในระดับ 76dB ได้เป็นอย่างดี

4.2.5.2.9 มี LED แบบ high efficiency array ไม่ต่ำกว่า 4 ดวง หรือดีกว่า

4.2.5.2.10 กล้องต้องมีระบบกลไกในการสลับภาพสีให้เป็นขาวดำ (True day/night switching) เพื่อการรับชมภาพที่คมชัดในเวลากลางวัน

4.2.5.2.11 รองรับการส่งสัญญาณภาพแบบ Multi Stream

4.2.5.2.12 รองรับโปรโตคอล IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, DNS, DNSv6, DDNS, iSCSI, SMTP, UPnP (SSDP), SOAP, Dropbox เป็นอย่างน้อย

4.2.5.2.13 สามารถบันทึกสัญญาณภาพลงบนอุปกรณ์บันทึกภาพ (Storage) ที่สนับสนุน iSCSI โปรโตคอลได้

4.2.5.2.14 สามารถดูภาพและปรับค่า Parameter ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

4.2.5.2.15 มีระบบรักษาความปลอดภัยแบบใส่รหัสผ่านสำหรับการเข้าถึงตัวอุปกรณ์ได้อย่างน้อย 3 ระดับ

4.2.5.2.16 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ 10/100Base-T และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้

4.2.5.2.17 มีระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวและตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงมุมกล้องมาภายในตัวกล้อง (Built-in Analysis)

4.2.5.2.18 สามารถกำหนดพื้นที่ในการจับภาพได้ (Regions of Interest, ROI) โดยสามารถควบคุมการจับภาพแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Pan, Tilt and Zoom, E-PTZ) โดยอาศัย multi-streaming ที่ซ้อนมาด้วยกันกับสัญญาณ streaming หลัก เพื่อติดตามความเคลื่อนไหวในพื้นที่ที่ตรวจจับที่กำหนดได้ โดยยังคงการรับชมภาพในพื้นที่ที่สำคัญรองลงมาได้เหมือนเดิม

4.2.5.2.19 สามารถต่อใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 12 VDC และ POE ได้

4.2.5.2.20 กล้องที่ติดตั้งจะต้องมีชุดหุ้มกล้องที่ถูกออกแบบมาโดยมีค่าดัชนีการป้องกันน้ำและฝุ่น IP66 หรือดีกว่า

- 4.2.5.2.21 ชุดหุ้มกล้องต้องถูกออกแบบมาโดยมีค่าดัชนีการป้องกันแรงกระแทก IK08 หรือดีกว่า
- 4.2.5.2.22 สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงอุณหภูมิ 0 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า ได้เป็นอย่างดี
- 4.2.5.2.23 สามารถใช้งานในช่วงความชื้นในช่วง 20%- 90% RH (non condensing) ได้เป็นอย่างดี
- 4.2.5.2.24 กล้องต้องรองรับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
- 4.2.5.2.25 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอราคาต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, CE, UL และ VCCI เป็นอย่างน้อย
- 4.2.5.3 ต้องมีเครื่องแม่ข่ายติดตั้งโปรแกรมบริหารจัดการอุปกรณ์บันทึกข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้
  - 4.2.5.3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 6 core หรือดีกว่า และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.0 GHz
  - 4.2.5.3.2 หน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่า 15 MB
  - 4.2.5.3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB และรองรับการติดตั้งหน่วยความจำหลักไม่น้อยกว่า 32GB
  - 4.2.5.3.4 สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
  - 4.2.5.3.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SAS หรือดีกว่า ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที และมีความจุหลังการทำ RAID 5 แล้วมีความจุไม่น้อยกว่า 15 TB
  - 4.2.5.3.6 DVD-RW หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) จำนวน 1 หน่วย
  - 4.2.5.3.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 หรือดีกว่า
  - 4.2.5.3.8 มี Redundancy Power Supplies แบบ ขนาดไม่น้อยกว่า 750 W
  - 4.2.5.3.9 มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server 2016 หรือดีกว่า มาพร้อมกับเครื่อง
- 4.2.5.4 โปรแกรมบริหารจัดการอุปกรณ์บันทึกข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำ ดังนี้
  - 4.2.5.4.1 สามารถเรียกลายสด (live view) และภาพย้อนหลัง (playback) จากเครื่องบันทึกภาพได้
  - 4.2.5.4.2 สามารถตั้งค่าการสำรองผ่านเครือข่ายได้ทั้งแบบ manual และตั้งเวลา schedule ได้

- 4.2.5.4.3 มีเครื่องมือสำหรับตรวจสอบสถานะเครื่องบันทึกแบบเรียลไทม์ ที่สามารถดูประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องบันทึกภาพ เช่น CPU, RAM, HDD ได้
- 4.2.5.4.4 มีการบริหารการจัดการระบบบันทึกภาพและ Playback ข้อมูลภาพและเสียง
- 4.2.5.4.5 สามารถ Export Clip โดยเลือกเป็นไฟล์ .AVI ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.5.4.6 สามารถ Export ไฟล์เป็นนามสกุล .EXE ได้
- 4.2.5.4.7 มีการแจ้งเตือนบนหน้าจอหรือส่ง E-Mail แจ้งเตือน เน็ตเวิร์คมีปัญหา, พื้นที่จัดเก็บมีปัญหา ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.5.4.8 สามารถซูมหน้าจอได้อย่างอิสระ และยังสามารถซูมภาพจากกล้องเดียวกันมาเปิดในหน้าต่างใหม่ได้ตามต้องการ
- 4.2.5.4.9 สามารถดูภาพผ่านมือถือได้ทั้งระบบ iOS และ Android ได้เป็นอย่างน้อย
- 4.2.5.4.10 สามารถใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 7 หรือ Microsoft Windows 10 เป็นอย่างน้อย
- 4.2.5.5 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ แบบ POE จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
  - 4.2.5.5.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
  - 4.2.5.5.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า ที่ทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.3af จำนวนไม่น้อยกว่า 48 ช่อง
  - 4.2.5.5.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP 1/10 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง พร้อม Module
  - 4.2.5.5.4 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย
- 4.2.5.6 การเดินสายสัญญาณระบบกล้องวงจรปิด มีคุณลักษณะขั้นต่ำ ดังนี้
  - 4.2.5.6.1 ภายในอาคารให้ใช้สาย UTP CAT6 ชนิดภายในอาคาร หรือดีกว่า พร้อมหัวต่อ
  - 4.2.5.6.2 ภายนอกอาคารให้ใช้สาย UTP CAT6 ชนิดภายนอกอาคาร หรือดีกว่า พร้อมหัวต่อ
  - 4.2.5.6.3 ต้องเดินสายหรือร้อยสายในราง PVC หรือท่อเหล็ก หรือท่ออ่อนตามความเหมาะสม ทั้งนี้ต้องติดตั้งให้ถูกหลักการเดินสาย การวางสาย (Handing) และการติดตั้ง (Bending) โดยต้องเดินสายให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ดูสวยงาม ไม่มีการต่อสายระหว่างทางก่อนถึงอุปกรณ์ทุกกรณี
- 4.2.5.7 รายละเอียดตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ฯ ตามแบบแนบท้ายขอบเขตของงานฯ

#### 4.2.6 ระบบการควบคุมการเข้าออกประตู (Access Control System) จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

4.2.6.1 กล้องควบคุม (Main Unit, Control Box, Power Supply) จำนวน 5 ชุด  
มีรายละเอียดดังนี้

4.2.6.1.1 กล้องควบคุมจะต้องควบคุมหัวอ่าน (Reader) ได้ไม่เกิน 2 หัวอ่าน (เข้า-ออก) สำหรับใช้ควบคุมประตู 1 ประตู ต่อ 1 กล้องควบคุม เพื่อลดปัญหา หากกล้องควบคุมมีปัญหาประตูอื่นๆ จะไม่ได้รับผลกระทบไปด้วย

4.2.6.1.2 กล้องควบคุมจะต้องสามารถรับกระแสไฟฟ้า 220 โวลต์ โดยตรงได้

4.2.6.1.3 กล้องควบคุมจะต้องมีระบบ Battery Backup กรณีไฟฟ้าดับเครื่องสามารถใช้งานต่อได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

4.2.6.1.4 กล้องควบคุมจะต้องมีฝาปิด Port Input & Output เพื่อป้องกันฝุ่นละออง และเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย เหมาะสมกับอาคารสถานที่ติดตั้ง

4.2.6.1.5 กล้องควบคุมจะต้องทำงานแบบ Stand Alone ได้ โดยไม่ต้องเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ในขณะที่ใช้งานเครื่อง

4.2.6.1.6 ต้องมี Magnetic Lock Door สำหรับประตู 2 บาน ต่อ จุด

4.2.6.2 เครื่องสแกนลายนิ้วมือและบัตร (Reader Finger Print & Card RF ID) จำนวน 5 ชุด

4.2.6.2.1 เครื่องสแกนลายนิ้วมือจะต้องสามารถสแกนนิ้วพร้อมอ่านบัตรแบบไร้สัมผัส (บัตรชิป RF ID) ในตัวเครื่องเดียวกันได้

4.2.6.2.2 เครื่องสแกนลายนิ้วมือจะต้องใช้เลนส์ (Sensor) ชนิด Optical Sensor หรือดีกว่า

4.2.6.2.3 เครื่องสแกนลายนิ้วมือจะต้องใช้เลนส์ (Sensor) ที่เป็นแท่งแก้วบริสุทธิ์ใส ไม่มีสารเคลือบหน้าเลนส์ ไม่มีซิลิโคนวางบนหน้าเลนส์เพื่อรับการวางนิ้ว และไม่เกิดความเสียหายหากถูกแอลกอฮอล์, ฝุ่นผง, หรือผงแป้ง

4.2.6.2.4 เครื่องสแกนลายนิ้วมือจะต้องสามารถรองรับรหัสพนักงานได้ไม่น้อยกว่า 16 หลัก (ID พนักงาน) ในกรณีรหัสที่เป็นตัวเลขและไม่ต่ำกว่า 9 หลัก ในกรณีรหัสที่เป็นตัวอักษร

4.2.6.2.5 เครื่องสแกนลายนิ้วมือจะต้องสามารถรองรับรหัสพนักงานได้ไม่น้อยกว่า 10,000 รหัส

4.2.6.2.6 เครื่องสแกนลายนิ้วมือจะต้องสามารถรองรับลายนิ้วมือได้ไม่น้อยกว่า 9,000 ลายนิ้วมือ และรองรับการลงทะเบียนนิ้วไม่น้อยกว่า 1 คนต่อ 2 ลายนิ้วมือ

4.2.6.2.7 เครื่องสแกนลายนิ้วมือจะต้องสามารถติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ผ่าน

- ระบบ Network (Web Server) โดยหัวอ่านจะต้องมี Port RJ45 สำหรับเสียบสาย LAN ได้
- 4.2.6.2.8 เครื่องสแกนลายนิ้วมือจะต้องมีจอแสดงผลเป็น LCD จอสี ไม่น้อยกว่า 16 ล้านสี หน้าจอเป็น Touch Screen ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 480 x 272 Pixel
- 4.2.6.2.9 เครื่องสแกนลายนิ้วมือจะต้องมี Port USB สำหรับใช้ Trumb Drive ดึงข้อมูล Records ได้
- 4.2.6.2.10 เครื่องสแกนลายนิ้วมือจะต้องสามารถรองรับการเก็บ Records ไว้ที่ตัวเครื่องหากติดต่อ Network ไม่ได้ ไม่น้อยกว่า 100,000 Record
- 4.2.6.3 อุปกรณ์ฉุกเฉิน Emergency Break Glass จำนวน 5 ชุด
- 4.2.6.3.1 อุปกรณ์ฉุกเฉินจะต้องมีคุณสมบัติช่วยตัดระบบการทำงานของกลอนได้ทันทีหากมีการเรียกใช้อย่างถูกวิธี
- 4.2.6.3.2 อุปกรณ์ฉุกเฉินจะต้องสามารถนำกลับมาใช้ใหม่หากถูกใช้ในสถานการณ์ฉุกเฉินไปแล้ว หรือปรับเปลี่ยนอะไหล่บางชิ้นก็สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- 4.2.6.3.3 อุปกรณ์ฉุกเฉินจะต้องผลิตจากพลาสติกอย่างดี มีความแข็งแรง ทนทาน ไม่แตก กรอบ หักง่าย
- 4.2.6.4 สวิตช์ปลดล็อกคกลอนไฟฟ้า Exit Switch จำนวน 5 ชุด
- 4.2.6.4.1 สวิตช์ปลดล็อกคกลอนไฟฟ้าจะต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับจุดติดตั้งอุปกรณ์
- 4.2.6.4.2 สวิตช์ปลดล็อกคกลอนไฟฟ้าจะต้องมีรูปร่างสวยงามทันสมัย
- 4.2.6.4.3 สวิตช์ปลดล็อกคกลอนไฟฟ้าจะต้องเป็นอุปกรณ์เฉพาะสำหรับใช้กับระบบการปลดล็อกเครื่องควบคุมประตู
- 4.2.6.4.4 ล็อคและปลดล็อกด้วยระบบแม่เหล็ก (Magnetic Lock)
- 4.2.6.4.5 กรณีประตูบานคู่ จะต้องมีระบบล็อคและปลดล็อกประตูทั้งสองบาน
- 4.2.6.5 ระบบการควบคุมการเข้าออกประตูที่เสนอ ต้องสามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมควบคุมและจัดการระบบเดิมของ สทอภ.
- 4.2.6.6 รายละเอียดตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ฯ ตามแบบแนบท้ายขอบเขตของงานฯ
- 4.2.7 งานติดตั้งสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ระยะทาง 900 เมตร จำนวน 1 งาน
- 4.2.7.1 จัดหาและติดตั้งสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) โดยเชื่อมต่อทั้ง 2 อาคาร ได้แก่ อาคารสถานีดาวเทียมไทยโชต เฟส 1 เชื่อมต่อกับ อาคารควบคุม ประกอบและทดสอบดาวเทียม โดยติดตั้งจุดกระจายสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) รายละเอียดแนวการเดินสายและติดตั้งฯตามเอกสารแนบ2 ท้ายขอบเขตของงานฯ
- 4.2.7.2 คุณสมบัติสายใยแก้วนำแสงที่เสนอจะต้องมี Operating Wavelength ในย่าน

- 1,310 nm และ 1,550 nm มีขนาดไม่น้อยกว่า 24 Core
- 4.2.7.3 สายใยแก้วนำแสงที่เสนอ เป็นสายแบบ All Dielectric Self Support Cable (ADSS) และสามารถติดตั้งใต้ดินโดยมีท่อร้อยสาย
- 4.2.7.4 สายใยแก้วนำแสงเป็นชนิด Single Mode และสอดคล้องกับมาตรฐาน ITU-T G.652.D
- 4.2.7.5 โครงสร้างของสายใยแก้วนำแสง ที่เสนอเป็นสายแบบ Central Strength Member
- 4.2.7.6 เส้นใยแก้วนำแสง ออกแบบให้บรรจุใน Loose Tube
- 4.2.7.7 เส้นใยแก้วนำแสงต้องมีค่า Attenuation ไม่เกิน 0.20 dB/Km ที่ความถี่ 1,550 Nm
- 4.2.7.8 จะต้องสามารถใช้งานได้ดีในสภาวะต่ำกว่าหรือเท่ากับ 70 องศาเซลเซียส และสามารถใช้งานได้ดีในสภาวะอุณหภูมิของประเทศไทย
- 4.2.7.9 สายใยแก้วนำแสง จะต้องมี Water Blocking Tape และ Water Blocking Yarn
- 4.2.7.10 สายใยแก้วนำแสงจะต้องมีจำนวนเส้นใยแก้วนำแสงไม่น้อยกว่า 24 core
- 4.2.7.11 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจแนวการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงตามเส้นทางและเงื่อนไข เพื่อเชื่อมโยงกับเครือข่ายการสื่อสารของ สทอภ. ตามที่กำหนดเพื่อประโยชน์ในการออกแบบระบบ โดยการออกแบบติดตั้งจะต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรมและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเดินสาย รวมทั้ง ต้องส่งมอบแผนผังที่แสดงรายละเอียดของเส้นทางและระยะทางในการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงในกระดาษแบบขนาด A3 แผนผังแสดงขนาดของสายใยแก้วนำแสง จุดเชื่อมต่อของสายใยแก้วนำแสงพร้อมความยาวโดยประมาณของสายใยแก้วนำแสงในกระดาษขนาด A3 ให้ สทอภ.
- 4.2.7.12 กรณีการติดตั้งสายใยแก้วนำแสง บนเสาให้ใช้แบบ All Dielectric Self Support Cable (ADSS) น้ำหนักเบา และกรณีฝังใต้ดินให้ร้อยในท่อโลหะชนิดหนา (IMC) หรือท่อ PE หรือ HDPE ผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องดำเนินการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ในการพาดสาย
- 4.2.7.13 การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อื่นๆ ตามความจำเป็นในการติดตั้ง เช่น เสา ท่อ การฝังใต้ดิน Conduit Seal และอื่นๆ เพื่อให้การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงเป็นไปตามหลักวิศวกรรมที่สมบูรณ์
- 4.2.7.14 ต้องมี อุปกรณ์ Ethernet Switch Layer-2 จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้
- 4.2.7.14.1 อุปกรณ์ Ethernet Switch Layer-2 จำนวน 1 ชุด
- 4.2.7.14.2 อุปกรณ์ทำงานในระดับ Layer 2
- 4.2.7.14.3 อุปกรณ์มีความเร็ว Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gb/s
- 4.2.7.14.4 อุปกรณ์มี Forwarding Rate ได้ไม่น้อยกว่า 95.3 Mp/s

- 4.2.7.14.5 มีพอร์ต Gigabit ชนิด RJ-45 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 48  
พอร์ตที่รองรับ SFP หรือ Mini Gbic แบบ SFP+ 1/10 Gigabit  
Uplink Port จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 4.2.7.14.6 มี Mini-GBIC หรือ SFP ชนิด SFP+ 1/10 Gigabit -LR ทำงาน  
บนสาย Fiber Optic Single Mode สามารถใช้งานใน ระยะทางไม่  
น้อยกว่า 10 กิโลเมตร จำนวน 2 ชุด
- 4.2.7.14.7 รองรับ Mac Address ไม่น้อยกว่า 8,000 Addresses
- 4.2.7.14.8 รองรับการสร้าง VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 255 VLAN
- 4.2.7.14.9 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้าของประเทศไทยได้
- 4.2.7.14.10 มีการทำ SPAN Port หรือ Port Mirroring ทั้งแบบ One-to-One  
และ Many-to-One และ Remote Port Mirroring ได้
- 4.2.7.14.11 มีระบบบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง HTTP, CLI(Command Line  
Interface), Telnet, SSH, SNMP v1 และ v2 หรือ V2c และ v3 ได้
- 4.2.7.14.12 ได้รับการรับรองมาตรฐานจากสถาบัน UL, FCC เป็นอย่างน้อย

#### 4.2.8 งานติดตั้งสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ระหว่างห้องระบบ Network กับ

ห้องควบคุมดาวเทียม ชั้น 2 ระยะทาง 150 เมตร จำนวน 1 งาน

- 4.2.8.1 จัดหาและติดตั้งสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) โดยเชื่อมต่อระหว่างห้องระบบ  
Network ไปยังห้องควบคุมดาวเทียม ชั้น 2 โดยติดตั้งจุดกระจายสายใยแก้วนำ  
แสง (Fiber Optic) รายละเอียดแนวการเดินสายและติดตั้งฯ ตามเอกสารแนบ2  
ท้ายขอบเขตของงานฯ
- 4.2.8.2 โดยเป็นสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) 12 แกน จำนวน 1 เส้นพร้อมติดตั้งตู้  
Wall Rack 19" ขนาด 9U ที่ห้องควบคุมดาวเทียม
- 4.2.8.3 ต้องมี อุปกรณ์ Ethernet Switch Layer-2 จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้
  - 4.2.8.3.1 อุปกรณ์ Ethernet Switch Layer-2 จำนวน 1 ชุด
  - 4.2.8.3.2 อุปกรณ์ทำงานในระดับ Layer 2
  - 4.2.8.3.3 อุปกรณ์มีความเร็ว Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 100 Gb/s
  - 4.2.8.3.4 อุปกรณ์มี Forwarding Rate ได้ไม่น้อยกว่า 95.3 Mp/s
  - 4.2.8.3.5 มีพอร์ต Gigabit ชนิด RJ-45 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 24  
พอร์ตที่รองรับ SFP หรือ Mini Gbic แบบ SFP+Gigabit/10 Gigabit  
Uplink Port จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
  - 4.2.8.3.6 มี Mini-GBIC หรือ SFP ชนิด SFP+Gigabit/10 Gigabit ทำงานตาม  
มาตรฐาน IEEE 802.3Z 1000Base-LX บนสาย Fiber Optic Dual  
Mode จำนวน 2 ชุด

- 4.2.8.3.7 รองรับ Mac Address ไม่น้อยกว่า 5,000 Addresses
- 4.2.8.3.8 รองรับการสร้าง VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 150 VLAN
- 4.2.8.3.9 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้าของประเทศไทยได้
- 4.2.8.3.10 มีการทำ SPAN Port หรือ Port Mirroring ทั้งแบบ One-to-One และ Many-to-One และ Remote Port Mirroring ได้
- 4.2.8.3.11 มีระบบบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง HTTP, CLI(Command Line Interface), Telnet, SSH, SNMP v1/v2/v3 ได้
- 4.2.8.3.12 ได้รับการรับรองมาตรฐานจากสถาบัน UL, FCC เป็นอย่างน้อย
- 4.2.8.4 คุณสมบัติสายใยแก้วนำแสงที่เสนอจะต้องมี Operating Wavelength ในย่าน 1,310 nm และ 1,550 nm มีขนาดไม่น้อยกว่า 12 Core
- 4.2.8.5 สายใยแก้วนำแสงที่เสนอ เป็นสายแบบ All Dielectric Self Support Cable (ADSS)
- 4.2.8.6 สายใยแก้วนำแสงเป็นชนิด Single Mode และสอดคล้องกับมาตรฐาน ITU-T G.652.D
- 4.2.8.7 โครงสร้างของสายใยแก้วนำแสง ที่เสนอเป็นสายแบบ Central Strength Member
- 4.2.8.8 เส้นใยแก้วนำแสง ออกแบบให้บรรจุใน Loose Tube
- 4.2.8.9 เส้นใยแก้วนำแสงต้องมีค่า Attenuation ไม่เกิน 0.20 dB/Km ที่ความถี่ 1,550 Nm
- 4.2.8.10 จะต้องสามารถใช้งานได้ดีในสภาวะต่ำกว่าหรือเท่ากับ 70 องศาเซลเซียส และสามารถใช้งานได้ดีในสภาวะอุณหภูมิของประเทศไทย
- 4.2.8.11 สายใยแก้วนำแสง จะต้องมี Water Blocking Tape และ Water Blocking Yarn
- 4.2.8.12 สายใยแก้วนำแสงจะต้องมีจำนวนเส้นใยแก้วนำแสงไม่น้อยกว่า 12 core
- 4.2.8.13 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจแนวการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงตามเส้นทางและเงื่อนไข เพื่อเชื่อมโยงกับเครือข่ายการสื่อสารของ สทอภ. ตามที่กำหนดเพื่อประโยชน์ในการออกแบบระบบ โดยการออกแบบติดตั้งจะต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรมและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเดินสาย รวมทั้ง ต้องส่งมอบแผนผังที่แสดงรายละเอียดของเส้นทางและระยะทางในการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงในกระดาษแบบขนาด A3 แผนผังแสดงขนาดของสายใยแก้วนำแสง จุดเชื่อมต่อของสายใยแก้วนำแสงพร้อมความยาวโดยประมาณของสายใยแก้วนำแสงในกระดาษขนาด A3 ให้ สทอภ.
- 4.2.8.14 การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อื่นๆ ตามความจำเป็นในการติดตั้ง เช่น ท่อ Conduit Seal และอื่นๆ เพื่อให้การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงเป็นไปตามหลักวิศวกรรมที่สมบูรณ์
- 4.2.9 งานเดินสาย UTP (Unshielded Twisted Pair) 4 Pairs สำหรับคอมพิวเตอร์และระบบการควบคุมการเข้าออกประตู (Access Control System) จำนวน 100 จุด

มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดขั้นต่ำเทียบเท่าหรือดีกว่าดังต่อไปนี้

4.2.9.1 เป็นสายดีเกิลยวชนิด Enhance Category 6 หรือดีกว่า ตามมาตรฐาน

TIA/EIA-568, IEC61156-5 และ EN50288-6-1 เป็นอย่างน้อย

4.2.9.2 เป็นสาย UTP ชนิด 4 คู่สาย ขนาด 24 AWG ชนิด Copper Conductor

4.2.9.3 มี Jacket แบบ FRPVC

4.2.9.4 ติดตั้งกล่อง outlet ตามจุดที่สายใช้งาน

4.2.9.5 ต้องเดินสาย หรือราง หรือท่อ หรือท่ออ่อนตามความเหมาะสม ทั้งนี้ต้องติดตั้งให้ ถูกหลักการเดินสาย การวางสาย (Handing) และการติดตั้ง (Bending) โดยต้อง เดินสายให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ดูสวยงาม ไม่มีการต่อสายระหว่างทางก่อนถึง อุปกรณ์ทุกกรณี

4.2.9.6 รายละเอียดตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ฯ ตามแบบแนบท้ายขอบเขตของงานฯ

4.2.10 งานติดตั้งระบบตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติ (PABX) และจัดหาโทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย

4.2.10.1 ติดตั้งระบบตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติ (PABX) สำหรับอาคารฯ โดยระบบตู้สาขา โทรศัพท์อัตโนมัติ (PABX) ต้องสามารถรองรับสายภายนอก 10 เลขหมายและ สายภายใน 100 เลขหมาย โดยมีรายละเอียดและคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้

4.2.10.1.1 มีระบบโอเพอเรเตอร์ตอบรับอัตโนมัติ

4.2.10.1.2 มีวงจร Caller ID โชว์เบอร์โทรเข้า

4.2.10.1.3 ตั้งระบบป้องกันการโทรออกจากเครื่องโทรศัพท์โดยกำหนด รหัสผ่าน 4 หลัก (Electronic Station Lock)

4.2.10.1.4 มีระบบ Call Forward ครบครัน ทั้งคู่สายที่ไม่ว่าง/ว่างไม่รับสาย/ ติดตามไปยังจุดต้องการ/โทรออกสายนอกอัตโนมัติ

4.2.10.1.5 แผงวงจรเลขหมายภายในแบบอนาล็อกสามารถเพิ่มขยายวงจร โดยการเพิ่มแผงวงจรเข้าไปใน Chassis ของระบบโดยไม่ จำเป็นต้องเปลี่ยนโครงสร้างหลักของระบบและรองรับการ เปลี่ยนแปลงกระแสไฟฟ้า จากแหล่งจ่ายกระแสไฟ Power Supply ของระบบโทรศัพท์

4.2.10.1.6 ระบบที่เสนอจะต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบตู้สาขาโทรศัพท์ต่าง ยี่ห้อ ได้โดยอย่างน้อยสามารถใช้ Protocol แบบ ISDN, CAS, QSIG, IP TRUNK ได้

4.2.10.1.7 ต้องมีการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์แผงกระจายสายรวม (Main

Distribution Frame : MDF) ด้วยสายขนาด 0.5 – 0.65

SQ.mm. ครอบคลุมจำนวนเต็มระบบ โดยแผงกระจายสายรวมมี ขนาดไม่น้อยกว่า 100 คู่สาย

4.2.10.2 เครื่องโทรศัพท์แบบไร้สาย จำนวน 40 เครื่อง

4.2.10.2.1 เป็นโทรศัพท์ไร้สายระบบดิจิทัล

4.2.10.2.2 มีปุ่มค้นหาเครื่องมือถือ (เครื่องฐาน)

4.2.10.2.3 มีระยะเวลา Standby นาน 10 วัน ขึ้นไป

4.2.10.3 เครื่องโทรสาร ระบบเลเซอร์ (Laser Fax) จำนวน 4 เครื่อง

4.2.10.3.1 เป็นเครื่องโทรสารชนิดพิมพ์สีขาวดำ สำหรับใช้งานกับกระดาษขนาด A4

4.2.10.3.2 เทคโนโลยีการพิมพ์เอกสารระบบเลเซอร์

4.2.10.3.3 ความเร็วในการส่งเอกสาร ขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 10 แผ่นต่อนาที

4.2.10.3.4 ความเร็วในการพิมพ์เอกสารขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 12 แผ่นต่อ  
นาที ที่ความละเอียด 600 dpi.

4.2.10.3.5 มีชุดป้อนกระดาษอัตโนมัติ รองรับกระดาษ A4 ได้ไม่น้อยกว่า 15 แผ่น

4.2.10.3.6 มีถาดใส่กระดาษสำหรับพิมพ์ขนาด A4 ได้ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น

4.2.10.3.7 มีหน่วยความจำสามารถรับเอกสารกรณีกระดาษหมดได้ไม่น้อย  
กว่า 100 หน้า

4.2.10.4 งานเดินสายสัญญาณโทรศัพท์ภายในอาคาร จำนวน 50 จุด

4.2.10.4.1 เดินสายและติดตั้งกล่องเต้ารับโทรศัพท์ (Outlet) ภายในอาคาร

4.2.10.4.2 รายละเอียดตำแหน่งติดตั้งตามแบบแนบท้ายขอบเขตของงานฯ

4.2.11 ตู้สำหรับจัดเก็บเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ขนาด 42U จำนวน 1 ชุด

4.2.11.1 เป็นตู้ Rack แบบปิด ขนาด 19 นิ้ว 42U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60  
เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 110 เซนติเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า  
200 เซนติเมตร

4.2.11.2 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง

4.2.11.3 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว

4.2.11.4 มีประตูหน้าเป็นโลหะที่มีรูพรุน

4.2.11.5 มีจอภาพ อุปกรณ์สลับสัญญาณ (KVM Switch) และแป้นพิมพ์พร้อม  
แผ่นสัมผัส (touch pad) ที่ถูกออกแบบ และติดตั้งอยู่ภายในตู้ Rack

4.2.12 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 48 ช่อง จำนวน 4 ชุด

4.2.12.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

4.2.12.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ SFP  
1/10 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง พร้อม Module

4.2.12.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ  
10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 48 ช่อง

4.2.12.4 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

4.2.12.5 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 Mac Address

4.2.12.6 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

**4.2.13 งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้งตู้ควบคุมสลับการทำงาน ห้องอุปกรณ์  
เครือข่าย ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด**

4.2.13.1 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง (Wall Type) ขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 BTU พร้อมติดตั้งตู้ควบคุมสลับการทำงานกับเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งอยู่เดิม

4.2.13.2 เครื่องปรับอากาศที่เสนอ ต้องได้รับมาตรฐานการประหยัดไฟเบอร์ 5

**4.2.14 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาด 10 kVA จำนวน 1 เครื่อง**

4.2.14.1 มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า 10 kVA (8,000 Watt)

4.2.14.2 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) แบบ 3 เฟส ไม่น้อยกว่า 380 +/-20%

4.2.14.3 มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า 220+/-1%

4.2.14.4 สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 10 นาที

4.2.14.5 ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตู้ควบคุมการจ่ายไฟย่อย (Load Center) ให้แก่ Rack ตามข้อกำหนด 4.2.11 ให้เป็นไปตามมาตรฐานทางไฟฟ้า

4.2.14.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน

- Protection Degree : IP20 หรือ IP30 (IEC60529 and DIN 40050)

- EMC : EN50091-2 หรือ IEC/EN 62040-2

- Surge : IEC 61000-4-5 หรือ EN/IEC 62040-2

**5 ระยะเวลาดำเนินการ**

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานตามสัญญา ให้แล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

**6 ระยะเวลาส่งมอบงาน**

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จและส่งมอบงานภายในระยะเวลา 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

**7 สถานที่ส่งมอบงาน**

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งทดสอบและส่งมอบ ระบบ อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์และงานทั้งหมด ณ อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)  
เลขที่ 88 หมู่ 9 ตำบลทุ่งสุขลา อำเภอสรีราชา ชลบุรี

#### 8 การรับประกันความชำรุดบกพร่องของงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงาน หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากงานจ้างภายในกำหนด 3 ปี นับถัดจากวันที่ได้ส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับแล้ว ซึ่งความชำรุดบกพร่อง หรือเสียหายนั้นเกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้างอันเกิดจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้อง หรือทำไว้ไม่เรียบร้อย หรือทำไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชา ผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่ยอมรับโดยไม่มีข้อขัดแย้ง โดย สทอภ. ไม่ต้องออกค่าใช้จ่ายใดๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างบิดพลิ้ว ไม่กระทำการดังกล่าวให้แล้วเสร็จภายในกำหนด 48 ชั่วโมง นับแต่วันที่ได้แจ้งจาก สทอภ. หรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ สทอภ. กำหนด มีสิทธิที่จะทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้น โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

#### 9 เงื่อนไขการชำระเงิน

สทอภ. จะชำระเงินค่าจ้างตามสัญญา ทั้งสิ้นตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินงาน ติดตั้ง ทดสอบ ส่งมอบ ฝึกอบรม และการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดตามสัญญา ให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์

#### 10 ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ สทอภ. เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.10 (ศูนย์จุดหนึ่งศูนย์) ของมูลค่าจ้างตามสัญญา

#### 11 กำหนดยื่นราคา

กำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า 60 วัน นับถัดจากวันยื่นยื่นราคาครั้งสุดท้าย

#### 12 วงเงินงบประมาณ

งบประมาณในการจัดจ้างพัฒนาโครงสร้างด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ภายในวงเงิน 10,000,000 บาท (สิบล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

ราคากลางในการจัดจ้างพัฒนาโครงสร้างด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวนเงิน 10,691,300 บาท (สิบล้านหกแสนเก้าหมื่นหนึ่งพันสามร้อยบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

#### 14. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก

ในการพิจารณาผลการซื้อหรือจ้างโดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ครั้งนี้ สำนักงานฯ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา (ใช้ราคาต่ำสุด)

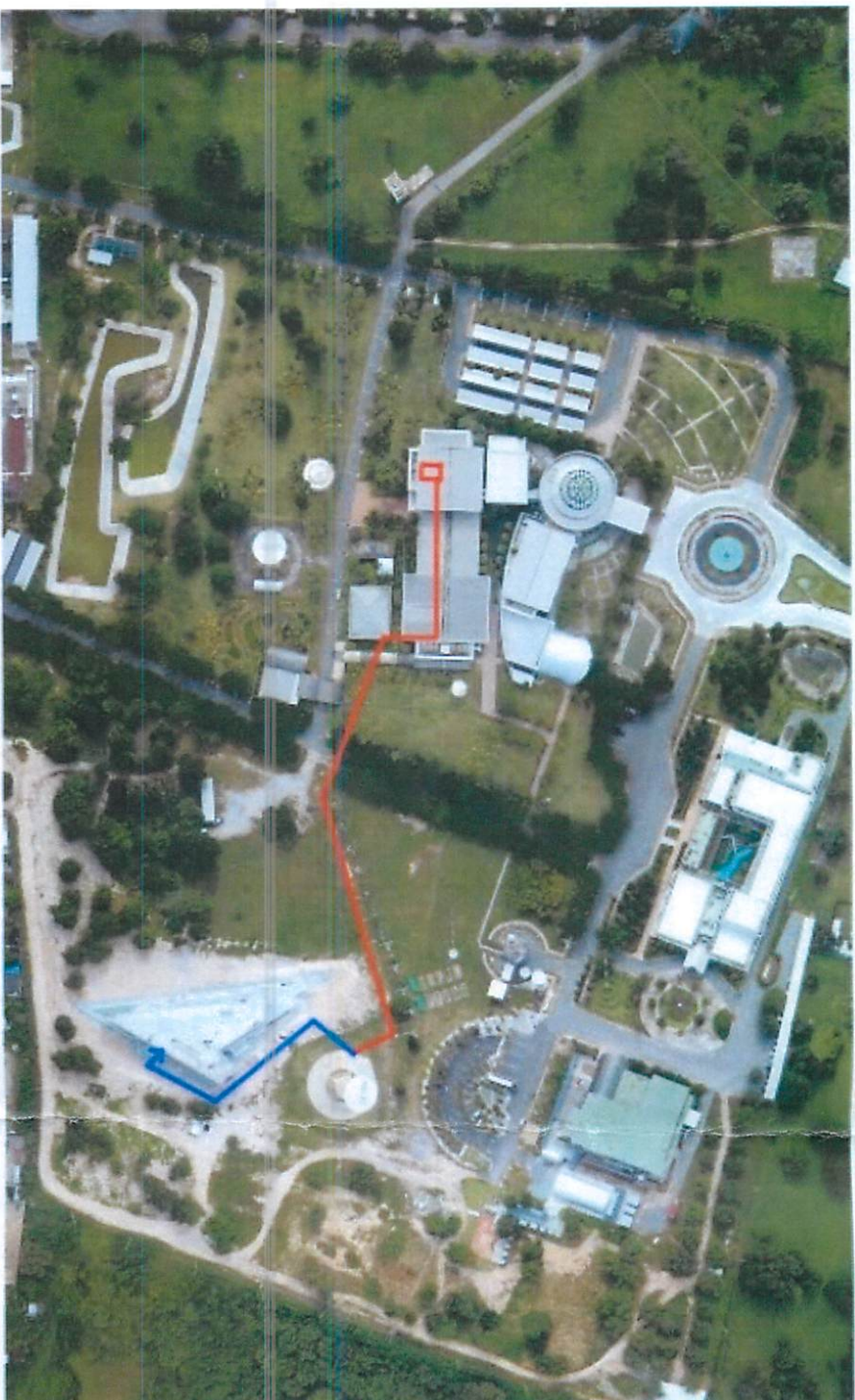






# แนวเดินสาย Fiber Optic จากอาคารไทยโชต เฟส 1 ไปยังอาคาร SAT

เอกสารแนบท้าย 2



แนวเดินสายไฟเบอร์ท่อนใต้ดินเดิม

แนวเดินสายไฟเบอร์วางท่อนใต้ดินใหม่

new

250

new

new

OG 6/1

บัญชีแสดงปริมาณงาน (Bill of Quantities: BOQ) โครงการจัดจ้างพัฒนาโครงสร้างด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

| ลำดับ | รายการ                                                                                                                                          | ยี่ห้อ | รุ่น | จำนวน | หน่วย | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|-------|-------|--------------|---------|
| 1     | งานติดตั้งสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)                                                                                                          |        |      | 1     | งาน   |              |         |
| 1.1   | งานเดินสายใยแก้วนำแสง 24 Core SM ระหว่างอาคาร พร้อมอุปกรณ์และติดตั้งระหว่างอาคารสถานีดาวเทียมไทยโชต เฟส 1 กับ อาคารควบคุมประกอบและทดสอบดาวเทียม |        |      | 900   | เมตร  |              |         |
| 1.2   | งานเดินสายใยแก้วนำแสง 12 Core SM ภายในอาคาร พร้อมอุปกรณ์และติดตั้งระหว่างห้องระบบ Network กับ ห้องควบคุมดาวเทียม                                |        |      | 1     | งาน   |              |         |
|       |                                                                                                                                                 |        |      | 150   | เมตร  |              |         |
| 2     | งานอุปกรณ์ระบบเครือข่าย                                                                                                                         |        |      |       |       |              |         |
| 2.1   | อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch)                                                                                                  |        |      | 1     | ชุด   |              |         |
| 2.2   | อุปกรณ์ป้องกันเครือข่าย (Firewall)                                                                                                              |        |      | 1     | ชุด   |              |         |
| 2.3   | อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point)                                                                                                        |        |      | 11    | ชุด   |              |         |
|       | >อุปกรณ์ควบคุมการทำงานงานระบบไร้สาย (Wireless Controller)                                                                                       |        |      |       |       |              |         |
|       | >งานเดินสาย Access Point                                                                                                                        |        |      |       |       |              |         |
| 2.4   | กล้องโทรทัศน์วงจรปิด IP แบบมุมมองคงที่ภายในและภายนอกอาคาร (IP Fixed Camera)                                                                     |        |      | 25    | จุด   |              |         |
|       | >โปรแกรมบริหารจัดการอุปกรณ์บันทึกข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย                                                                                        |        |      | 1     | ชุด   |              |         |
|       | >เครื่องแม่ข่ายติดตั้งโปรแกรมบริหารจัดการอุปกรณ์บันทึกข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย                                                                   |        |      | 1     | ชุด   |              |         |
|       | >อุปกรณ์กระจายสัญญาณ แบบ POE 48 port                                                                                                            |        |      | 1     | ชุด   |              |         |
| 2.6   | ระบบควบคุมการเข้าออกประตู                                                                                                                       |        |      |       |       |              |         |
|       | >กล่องควบคุม (Main Unit, Control Box, Power Supply)                                                                                             |        |      | 5     | ชุด   |              |         |
|       | >เครื่องสแกนลายนิ้วมือและบัตร (Reader Finger Print & Card RF ID)                                                                                |        |      | 5     | ชุด   |              |         |

บัญชีแสดงปริมาณงาน (Bill of Quantities: BOQ) โครงการจัดจ้างพัฒนาโครงสร้างด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

| ลำดับ | รายการ                                                                                                                       | ยี่ห้อ | รุ่น | จำนวน | หน่วย   | ราคาต่อหน่วย | ราคารวม |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|-------|---------|--------------|---------|
|       | >อุปกรณ์ฉุกเฉิน Emergency Break Glass                                                                                        |        |      | 5     | ชุด     |              |         |
|       | >สวิตช์ปลดล็อกคกลอนไฟฟ้า Exit Switch                                                                                         |        |      | 5     | ชุด     |              |         |
|       | >โปรแกรมควบคุมและจัดการระบบ Software Access Control                                                                          |        |      | 1     | ชุด     |              |         |
| 2.7   | งานเดินสาย UTP CAT6 สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์                                                                                 |        |      | 100   | จุด     |              |         |
| 2.8   | ตู้ RACK 42U ชนิดใส่อุปกรณ์เครือข่าย มีขนาดไม่น้อยกว่า 60 CM * 110 CM                                                        |        |      | 1     | ตู้     |              |         |
|       | > พร้อมติดตั้ง พัดลมระบายอากาศภายในตู้                                                                                       |        |      |       |         |              |         |
|       | > พร้อมติดตั้ง ปลั๊กไฟ สำหรับใช้งานในตู้                                                                                     |        |      |       |         |              |         |
| 2.9   | เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 10,000 VA / 8,000 Watt พร้อมแบตเตอรี่                                                                 |        |      | 1     | ชุด     |              |         |
| 2.10  | งานติดตั้งระบบตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติ (PABX)                                                                                |        |      | 1     | ชุด     |              |         |
|       | >ตู้รวมสายสัญญาณโทรศัพท์                                                                                                     |        |      | 1     | งาน     |              |         |
|       | >โทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย                                                                                                       |        |      | 40    | เครื่อง |              |         |
|       | >เครื่องโทรสารระบบเลเซอร์                                                                                                    |        |      | 4     | เครื่อง |              |         |
|       | >เดินสายโทรศัพท์ภายใน 50 จุด                                                                                                 |        |      | 1     | งาน     |              |         |
| 2.11  | งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศภายในห้องระบบเครือข่าย (Wall Type)<br>ขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 BTU พร้อมติดตั้งตู้ควบคุมสลับการทำงาน |        |      | 1     | ชุด     |              |         |
| 2.12  | อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 48 ช่อง                                                                                 |        |      | 4     | ชุด     |              |         |
|       | ราคารวม                                                                                                                      |        |      |       |         |              |         |
|       | ภาษีมูลค่าเพิ่ม                                                                                                              |        |      |       |         |              |         |
|       | ราคารวมสุทธิ                                                                                                                 |        |      |       |         |              |         |