

คุณลักษณะเฉพาะ
คุณสมบัติอุปกรณ์โครงการจัดซื้อและติดตั้งระบบโทรทัศน์วงจรปิด
ณ สถานี Radar SSR ศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศดอนเมือง

๑. รายละเอียดสถานที่ และรายการอุปกรณ์ (รายละเอียดจุดติดตั้งตามเอกสารแนบ)

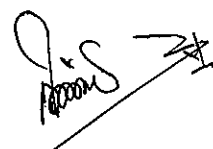
ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย
๑	IP Camera ชนิด Fix box แบบ Day/Night ขนาด 5 Mega-Pixel (ตามข้อ ๔.๑)	๑๔	ตัว
๒	Server and Storage แบบรวมส่วน (ตามข้อ ๔.๔) พร้อมระบบควบคุมและบันทึกภาพ (ตามข้อ ๔.๒)	๑	ตัว
๓	License สำหรับระบบบันทึกภาพ	๑๔	ลิขสิทธิ์
๔	Access Ethernet Switch PoE 24 ports (ตามข้อ ๔.๗)	๑	ตัว
๕	Industrial Ethernet Switch PoE 8 ports (ตามข้อ ๔.๘)	๒	ตัว
๖	Computer Workstation and Monitor (ตามข้อ ๔.๕ และ ๔.๖) พร้อมติดตั้งระบบ Video Client (ตามข้อ ๔.๓)	๑	ชุด
๗	เครื่องสำรองกำลังไฟฟ้า (UPS) ขนาด 3000VA (ตามข้อ ๔.๙)	๑	ตัว
๘	ตู้ Rack ขนาด ๑๙ นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า 9U (ตามข้อ ๔.๑๐)	๑	ตู้
๙	ตู้ Node center (ตามข้อ ๔.๑๑)	๒	ตู้
๑๐	งานติดตั้งระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera (ตามข้อ ๓ และ ๔-๘)	๑	งาน

๒. คุณสมบัติทั่วไปของผู้เสนอราคา

๒.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ ในประเทศไทย หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย หรือผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยแสดงหลักฐานในวันยื่นข้อเสนอสำหรับอุปกรณ์หลัก ดังนี้

- (๑) กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera
- (๒) Software ระบบโทรทัศน์วงจรปิด
- (๓) Server and Storage แบบรวมส่วน
- (๔) Ethernet Switch

๒.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการติดตั้ง ส่งมอบและฝึกอบรมการใช้งานระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera และ Software ระบบโทรทัศน์วงจรปิด ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ตามรายละเอียดทั้งหมดที่มีอยู่ในโครงการนี้ต่อ บวท. และต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๓๐ วัน (สามสิบวัน) นับจากวันที่ลงนามในสัญญา



๓. คุณสมบัติทั่วไปทางเทคนิค

๓.๑ ระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera เฉพาะในส่วนของอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้

- (๑) กล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera
- (๒) Server and Storage แบบรวมส่วน
- (๓) Computer Workstation and Monitor
- (๔) Ethernet Switch

บวท. ต้องสามารถตรวจสอบรายละเอียดคุณสมบัติได้โดยง่ายจากทาง Web site ที่เป็นทางการของโรงงานผู้ผลิตนั้น ๆ รวมถึงอุปกรณ์ทั้งหมดที่กล่าวถึงข้างต้นนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องนำเสนออุปกรณ์ที่มีการติดยี่ห้อ หรือรุ่นในลักษณะที่มีความคงทนมองเห็นได้ชัดเจนและติดถาวรอยู่กับตัวอุปกรณ์มาจากโรงงานผู้ผลิตนั้น ๆ

๓.๒ ระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ต้องสามารถบันทึกสัญญาณภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ที่ติดตั้งตามโครงการนี้ได้ (รายละเอียดตามข้อ ๑.) โดยการบันทึกสัญญาณภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera นี้ บวท. จะทำการบันทึกสัญญาณภาพไว้ตามพื้นที่ที่ บวท. กำหนดให้

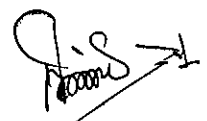
๓.๓ ระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ต้องสามารถดูสัญญาณภาพปัจจุบันและสัญญาณภาพย้อนหลังได้ในพื้นที่ที่ บวท. กำหนดไว้ (รายละเอียดตามข้อ ๑.) โดยผ่านระบบเครือข่ายของระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ที่ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการติดตั้งให้ใหม่ หรือที่ บวท. กำหนดให้

๓.๔ ระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ต้องสามารถมองเห็นภาพใบหน้าบุคคล ป้ายจราจร และทะเบียนรถยนต์ ได้อย่างชัดเจนในเวลากลางวันและเวลากลางคืน ทั้งในกรณีที่มีการย้อนแสง และไม่มีการย้อนแสงจากแสงอาทิตย์ ในระยะทางอย่างน้อย ๕ เมตร

๓.๕ ตามข้อ ๓.๔ ระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ต้องสามารถ Zoom หรือ Crop ภาพเข้าไปหาภาพใบหน้าบุคคล ป้ายจราจร และทะเบียนรถยนต์ได้ โดยภาพที่ได้จากการ Zoom หรือ Crop นั้น ๆ ต้องยังคงมีความชัดเจนและไม่แตก หรือไม่เลือนลงจนไม่สามารถระบุภาพใบหน้าบุคคล ป้ายจราจร และทะเบียนรถยนต์ได้

๓.๖ ระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ทั้งหมดที่ผู้ยื่นข้อเสนอแนะนำเสนอนั้น ต้องเป็นอุปกรณ์ชนิดที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานภายในอาคาร หรือภายนอกอาคารของ บวท. โดยในการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการติดตั้งให้อยู่ภายในอุปกรณ์ห่อหุ้มที่มีความเหมาะสมและมีความแข็งแรงทนทาน เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากภาวะปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ เช่น จากการทำลายของบุคคล หรือจากสภาวะแวดล้อม หรือจากสภาพภูมิอากาศ เป็นต้นได้ ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนทุกครั้ง

๓.๗ ระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ทั้งหมดที่ผู้ยื่นข้อเสนอแนะนำเสนอต้องเป็นของใหม่ ซึ่งยังไม่เคยใช้งานมาก่อนและต้องสามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องดัดแปลงชิ้นส่วนใด ๆ ทั้งสิ้น



- ๓.๘ ระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ต้องใช้โปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย และต้องส่งมอบ Media Install พร้อม License การใช้งานของโปรแกรม ในวันส่งมอบงานแต่ละสถานที่ ติดตั้ง

A handwritten signature, possibly reading "Pis", followed by a large checkmark.

๔. คุณสมบัติระบบอุปกรณ์

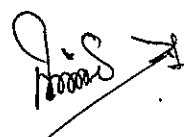
๔.๑ IP Camera ชนิด Fix box แบบ Day/Night ขนาด 5 Mega-Pixel มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- (๑) ต้องเป็นกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ชนิด Fix Box หรือ Fix Bullet แบบ Day/Night
- (๒) ต้องมี Sensor ชนิด CMOS หรือ CCD หรือ MOS แบบ Progressive Scan หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า และต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๒.๙ นิ้ว หรือดีกว่า
- (๓) ต้องมี Sensor Resolution ไม่น้อยกว่า 5 Mega-Pixel
- (๔) ต้องมีความสามารถในการมองเห็นภาพในที่ระดับแสงต่ำสุด 0.4 LUX และภาพขาวดำ ที่ระดับแสงต่ำสุด 0.04 LUX หรือดีกว่า
- (๕) ต้องมีหลอด IR LED และมี IR Illuminator ไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร หรือดีกว่า
- (๖) ต้องมีระบบปรับสมดุลแสงสีขาว (White Balance) ได้ทั้งแบบ Auto และ Manual
- (๗) ต้องมีระบบการปรับภาพชดเชยแสง (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ที่ 120 DB หรือดีกว่า
- (๘) ต้องสามารถควบคุมการเลื่อน Infrared Filter หรือ Infrared Cut Filter ได้อย่างอัตโนมัติ
- (๙) ต้องสามารถบีบอัดสัญญาณภาพในรูปแบบมาตรฐาน H.264 และ MJPEG หรือดีกว่า
- (๑๐) ต้องสามารถส่งสัญญาณภาพในลักษณะ Stream แบบ 3 Streams หรือดีกว่า
- (๑๑) ต้องสามารถกำหนด Stream Resolution ได้อย่างน้อย ๒๕๖๐x๑๙๒๐ หรือ 5 Mega-Pixel หรือดีกว่า ที่ 25 FPS หรือสูงกว่า
- (๑๒) ต้องสามารถกำหนดส่งสัญญาณได้แบบ Unicast และ Multicast
- (๑๓) ต้องมี Interface Port RJ-45 10/100 Base-T จำนวน 1 port หรือดีกว่า
- (๑๔) ต้องสามารถใช้งาน Protocol IP TCP UDP RTP HTTP HTTPS และ SNMP เป็นอย่างน้อย
- (๑๕) ต้องมีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำพร้อมติดตั้ง SD Card หรือ Micro SD Card หรือ Mini SD Card ขนาด 64 GB หรือ มากกว่า
- (๑๖) ต้องมีระบบความปลอดภัยในการใช้งาน User Account with Password Protection เป็นอย่างน้อย
- (๑๗) ต้องสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง ๐ ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- (๑๘) ต้องสามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้เป็นอย่างน้อย
- (๑๙) ต้องสามารถกำหนด Privacy Zone หรือ Privacy Masking หรือเทียบเท่าได้
- (๒๐) ต้องมีระบบวิเคราะห์ภาพ (Video Analytic) ได้อย่างน้อย ๔ เงื่อนไข ได้แก่ Cross Line Detection, Abandoned Object Detection, Remove Object Detection และ Loitering Detection
- (๒๑) ต้องสามารถใช้งานได้กับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าแบบ PoE มาตรฐาน IEEE802.3af หรือ IEEE802.3at
- (๒๒) ต้องได้รับมาตรฐานคุณภาพ CE หรือ FCC หรือ UL
- (๒๓) ต้องมีมาตรฐานการส่งสัญญาณภาพแบบ ONVIF (Open Network Video Interface Forum)

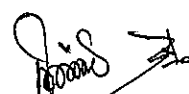
- (๒๔) ต้องได้รับมาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำตามมาตรฐาน IP66 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล่อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP66 หรือดีกว่า

๔.๒ ระบบควบคุมและบันทึกภาพระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera สำหรับติดตั้งบนเครื่อง Server and Storage แบบรวมส่วน มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

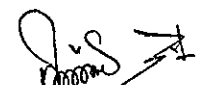
- (๑) ต้องสามารถทำงานร่วมกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ที่เสนอในโครงการนี้ได้ครบถ้วนตามคุณสมบัติของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera
- (๒) ต้องสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ที่รองรับมาตรฐาน ONVIF Profile S ได้
- (๓) ต้องมีโปรแกรมลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและมี License เพื่อการควบคุมและบันทึกสัญญาณภาพของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ตามจำนวนที่กำหนดไว้ในรายละเอียดตามข้อ ๑.
- (๔) ต้องสามารถกำหนดระดับสิทธิ์ในการเข้าถึงได้อย่างน้อย ๒ ระดับและสามารถกำหนดรหัสในแต่ละผู้ใช้ที่แตกต่างกันได้ทั้งนี้เพื่อป้องกันการใช้งานจากบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้อง
- (๕) ต้องมี User Interface เพื่อแสดงให้เห็นถึงรายการกล้อง IP Camera และ Graphic ในลักษณะแบบ Tree ได้ รวมถึงระบบต้องสามารถเลือกดูสัญญาณภาพและค้นหาสัญญาณภาพได้ตามหมวดหมู่ที่กำหนดไว้จากชื่อกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera หรือชื่อชั้น หรือชื่ออาคาร เป็นต้น
- (๖) ต้องสามารถจัดเก็บเหตุการณ์ (Event log) จากระบบต่าง ๆ ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบบริหารจัดการข้อมูลแบบรวมศูนย์และมีระบบค้นหาข้อมูลในรูปแบบ Pivot Grid หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- (๗) ต้องสามารถแสดงผลของสัญญาณภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ในลักษณะของ Graphic เพื่อแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ทั้งหมดที่มีอยู่ในโครงการนี้ในรูปแบบของแต่ละชั้นและแต่ละอาคารได้ รวมถึงระบบต้องสามารถเลือกดูสัญญาณภาพนั้น ๆ ได้โดยตรงจาก Graphic นี้ด้วย
- (๘) ต้องสามารถแสดงภาพแบบ Camera Sequence ในตำแหน่งใด ๆ บนจอภาพได้ในลักษณะเต็มจอ หรือในลักษณะช่องใดช่องหนึ่งของ Matrix ตามกำหนดช่วงเวลาที่ตั้งไว้ได้
- (๙) ต้องสามารถแสดงสัญญาณแจ้งเตือนในรูปแบบ Camera Queue และ Camera Pop-up หรือดีกว่า เมื่อเกิดเหตุดังต่อไปนี้ เช่น Motion Detection, Recorder and Camera Failure และ Input Active เป็นต้น
- (๑๐) ต้องสามารถกำหนดการแสดงผลแบบ ๑ ๔ ๙ และ ๑๖ ภาพ ใน ๑ หน้าจอได้เป็นอย่างดี
- (๑๑) ต้องสามารถกำหนดการแสดงผลแตกต่างกันได้ในแต่ละหน้าจอ



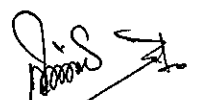
- (๑๒) ต้องสามารถบันทึกสัญญาณภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera จำนวนสูงสุดตาม License ที่กำหนดในแต่ละสถานที่ (รายละเอียดตามข้อ ๑.) ที่อัตราการบันทึกสัญญาณภาพ (Frame Rate) อย่างน้อย 15 FPS และที่ความละเอียดของสัญญาณภาพ (Pixel) อย่างน้อย 2048x1536 pixel
- (๑๓) ต้องสามารถบันทึกสัญญาณภาพในลักษณะ First In และ First Out ได้ในกรณีที่หน่วยบันทึกข้อมูลภายนอก (Storage Hard Disk) เต็ม ทั้งนี้สัญญาณภาพใหม่ที่ได้ต้องถูกบันทึกลงแทนที่สัญญาณภาพเก่าที่สุดได้โดยอัตโนมัติ
- (๑๔) ต้องสามารถแสดงภาพบนหน้าจอเครื่อง Computer ใด ๆ ที่เชื่อมต่อในระบบเครือข่าย (Remote PC) ได้
- (๑๕) ต้องรองรับระบบ Video Content Analytic เพื่อวิเคราะห์และตรวจจับเหตุการณ์จากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera
- (๑๖) ต้องสามารถตั้งค่าการบันทึกสัญญาณภาพที่อัตราการบันทึกสัญญาณภาพ (Frame Rate) และที่ความละเอียดของสัญญาณภาพ (Pixel) ที่แตกต่างกันได้ในแต่ละตัวกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera
- (๑๗) ต้องสามารถกำหนดช่วงระยะเวลา (Schedule) ในการบันทึกสัญญาณภาพได้
- (๑๘) ต้องสามารถเพิ่มอัตราการบันทึกสัญญาณภาพ (Frame Rate) ได้ถึงอัตราการบันทึกสัญญาณภาพสูงสุดที่ระบบสามารถบันทึกสัญญาณภาพได้ เมื่อเกิดการตรวจจับหรือการแจ้งเตือน
- (๑๙) ต้องสามารถแสดงสัญญาณแจ้งเตือนเจ้าหน้าที่ได้อย่างชัดเจน ในกรณีที่สัญญาณภาพขาดหายหรือสัญญาณภาพค้าง
- (๒๐) ต้องสามารถบีบอัดสัญญาณภาพในรูปแบบมาตรฐาน H.264 หรือ H.265 หรือ MJPEG หรือดีกว่า
- (๒๑) ต้องสามารถบีบอัดข้อมูลให้เหมาะสมกับการส่งสัญญาณภาพผ่านระบบ LAN หรือ WAN หรือ Internet ได้ และระบบต้องสามารถทำการ Remote แบบ Multiple site ได้
- (๒๒) ต้องสามารถทำงานในลักษณะแผนที่หลายระดับชั้น (Multi-level maps) ได้ กล่าวคือ บนแผนที่แต่ละระดับชั้นนั้น ๆ ต้องมีรูปกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera แสดงอยู่บนแผนที่แต่ละระดับชั้นนั้น ๆ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือก หรือคลิกที่รูปไอคอนของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ที่ปรากฏอยู่บนแผนที่แต่ละระดับชั้นนั้น ๆ เพื่อดูสัญญาณภาพได้ และผู้ใช้งานต้องสามารถเลือกสัญญาณภาพ (Drag and Drop) เพื่อส่งสัญญาณภาพของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ไปแสดงผลบนจอภาพใด ๆ (Video Wall Controller or Virtual Matrix Monitor) ที่เชื่อมต่อกับระบบแสดงผลภาพได้
- (๒๓) ต้องสามารถกำหนดค่า Sensitivity ของการตรวจจับความเคลื่อนไหวแบบ Motion Detection ในแต่ละช่องสัญญาณภาพที่ค่าแตกต่างกันได้



- (๒๔) ต้องสามารถกำหนดระยะเวลาในการบันทึกสัญญาณภาพก่อนและหลังการเกิดเหตุการณ์ (Pre/Post Alarm) ที่ตรวจจับการเคลื่อนไหวได้
 - (๒๕) ต้องสามารถแสดงผลของสัญญาณภาพผ่านทาง PC Client และ Web Browser
 - (๒๖) ต้องสามารถแสดงสัญญาณภาพปัจจุบันและสัญญาณภาพที่ถูกบันทึกไปพร้อมกันได้บน หน้าต่างเดียวกัน โดยไม่ต้องเปิดแยกกระหว่างหน้าต่างสัญญาณภาพปัจจุบันและหน้าต่าง สัญญาณภาพที่ถูกบันทึก
 - (๒๗) ต้องสามารถแสดงสัญญาณภาพที่บันทึกไว้แล้วได้ ๑ ถึง ๓๒ ภาพ หรือมากกว่า พร้อมกัน ในจอแสดงผลเดียวกันได้
 - (๒๘) ต้องสามารถแสดงสัญญาณภาพจากเครื่องบันทึกสัญญาณภาพต่างเครื่องกันได้พร้อมกัน ในจอแสดงผลเดียวกัน
 - (๒๙) ต้องสามารถค้นหาสัญญาณภาพที่ได้ทำการบันทึกไว้แล้วได้โดยง่ายด้วยการเลือกดู สัญญาณภาพนั้น ๆ จากชื่อกำลัง หรือวัน หรือเวลา เป็นต้นได้
 - (๓๐) ต้องสามารถถ่ายโอนข้อมูลสัญญาณภาพที่บันทึกไว้ใน Thumb Drive หรือ External Hard Disk Drive ได้โดยง่ายและข้อมูลสัญญาณภาพดังกล่าวนี้ต้องสามารถนำไปเปิดดูด้วยเครื่อง Computer เครื่องอื่น ๆ ได้โดยไม่ต้องมีการลง Software เฉพาะ หรือ Software พิเศษใด ๆ เพิ่มเติม และระบบต้องมีการควบคุมการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อป้องกันการแก้ไขได้
 - (๓๑) ต้องสามารถเปลี่ยนแปลงความเร็วในการ Playback ทั้งแบบ Forward และ Reverse ได้โดยง่าย
- ๔.๓ ระบบ Video Client สำหรับติดตั้งบนเครื่อง Computer Work Station มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- (๑) ต้องสามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมและบันทึกภาพของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ได้
 - (๒) ต้องสามารถทำงานร่วมกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ที่เสนอในโครงการนี้ได้ ครอบคลุมตามคุณสมบัติของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera
 - (๓) ต้องสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ที่รองรับมาตรฐาน ONVIF Profile S ได้
 - (๔) ต้องสามารถบริหารจัดการระบบควบคุม และบันทึกภาพของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด แบบ IP Camera และระบบ Video Decoder ที่เสนอในโครงการนี้ได้ครอบคลุมตามคุณสมบัติ ของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera
- ๔.๔ Server and storage แบบรวมส่วน มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- (๑) ต้องเป็นเครื่อง Computer Server ชนิด Rack Server
 - (๒) ต้องมีหน่วยประมวลผลกลางชนิด Xenon 8-Core Speed 3.2GHz Cache Memory 20M หรือสูงกว่า
 - (๓) ต้องมี Slot สำหรับติดตั้ง RAM DDR4 หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 24 Slots และต้องติดตั้ง RAM DDR4 หรือดีกว่า ขนาด 32GB หรือสูงกว่า
 - (๔) ต้องรองรับการทำ RAID 0 1 5 10 (RAID Controller) และมี Cache 2 GB เป็นอย่างน้อย



- (๕) ต้องมี Interface Port แบบ RJ-45 ความเร็ว 10/100/1000 Base-T หรือ Gigabit Ethernet หรือดีกว่าจำนวน 2 ports หรือสูงกว่า
 - (๖) ต้องมี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน ๒ หน่วย
 - (๗) ต้องมีช่องใส่ Hard disk ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ NL-SAS ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7200 RPM จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ หน่วย
 - (๘) ต้องมีหน่วยเก็บข้อมูลแบบถาวรเพียงพอต่อการจัดเก็บภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera จำนวนสูงสุดตาม License ที่กำหนดในแต่ละสถานที่ (รายละเอียดตามข้อ ๑.) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ วันที่อัตราการบันทึกสัญญาณภาพ (Frame Rate) อย่างน้อย 15 FPS หรือสูงกว่า และที่ความละเอียดของสัญญาณภาพ (Pixel) อย่างน้อย 2048x1536 pixel หรือสูงกว่า และต้องมีขนาดหน่วยเก็บข้อมูลแบบถาวรไม่น้อยกว่า 26 TB Usable แบ่งเป็น
 - (๘.๑) สำหรับติดตั้งระบบปฏิบัติการ (OS) และระบบควบคุมและบันทึกภาพระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera จำนวนไม่น้อยกว่า 2 TB
 - (๘.๒) สำหรับการบันทึกสัญญาณภาพของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera จำนวนไม่น้อยกว่า 24 TB ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงวิธีการคำนวณการใช้พื้นที่หน่วยเก็บข้อมูลแบบถาวรของแต่ละสถานที่มาในวันยื่นข้อเสนอด้วย
 - (๙) ต้องมี USB Port ด้านหน้าเครื่องอย่างน้อย 2 ports และด้านหลังเครื่องอย่างน้อย 2 ports
 - (๑๐) ต้องสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ ๑๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - (๑๑) ต้องมีระบบปฏิบัติการ Windows Server 2012 R2 หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย และผู้ขายต้องทำการส่งมอบลิขสิทธิ์ดังกล่าวนี้ พร้อมกับ Software Driver ของเครื่อง Server and Storage ให้กับ บวท. ในวันส่งมอบงานแต่ละสถานที่
 - (๑๒) ต้องสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220VAC 50Hz ได้
- ๔.๕ Computer Workstation มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- (๑) ต้องมีหน่วยประมวลผลกลางแบบ 4 Cores Speed 3.2GHz และมี L3 Cache Memory 8MB หรือสูงกว่า
 - (๒) ต้องมีหน่วยความจำหลัก (Main Memory) RAM แบบ DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 16GB บน Main Board และต้องสามารถรองรับการขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 32GB
 - (๓) ระบบ Bios ของเครื่อง Computer Workstation ต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ และต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่อง Computer Workstation ได้
 - (๔) ต้องมี USB Port 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ports
 - (๕) ต้องมี Network Interface แบบ RJ-45 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 1 port
 - (๖) ต้องมีหน่วยควบคุมการแสดงผล (Graphic Controller) เป็นชนิดติดตั้งแบบแยกส่วน โดยมีหน่วยความจำในการแสดงผลไม่น้อยกว่า 2 GB



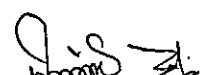
- (๓) ต้องมีช่องต่อจอแสดงผลชนิด HDMI จำนวน ๑ ช่อง และ DVI หรือ Display Port จำนวน ๑ ช่อง เป็นอย่างน้อย
- (๔) ต้องมีจานบันทึกแม่เหล็กชนิดแข็ง (Hard Disk) เป็นชนิด SATA II หรือดีกว่า ความจุไม่น้อยกว่า 2 TB ที่ 7200 RPM
- (๕) ต้องติดตั้ง DVD-RW หรือดีกว่า
- (๑๐) ต้องมี Mouse เป็นแบบ Optical Mouse ที่มีปุ่ม Scroll Wheel และมีหัวเชื่อมต่อเป็นแบบ USB หรือดีกว่า
- (๑๑) ต้องมี Keyboard ที่มีหัวเชื่อมต่อเป็นแบบ USB หรือดีกว่า และตัวแป้นพิมพ์ของ Keyboard ต้องมีตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษพิมพ์อยู่บนแป้นพิมพ์ของ Keyboard อย่างชัดเจนและถาวร
- (๑๒) ตัวเครื่อง (Case) ของเครื่อง Computer workstation ต้องเป็นแบบ Tower Type
- (๑๓) ต้องมีระบบปฏิบัติการ Windows 10 Professional 64 bit หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย และผู้ขายต้องทำการส่งมอบลิขสิทธิ์ดังกล่าวนี้ พร้อมกับ Software Driver ของเครื่อง Computer Workstation ให้กับ บวท. ในวันส่งมอบงานแต่ละสถานที่
- (๑๔) ต้องสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220VAC 50Hz ได้

๔.๖ Monitor มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- (๑) ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว Aspect ratio 16:9
- (๒) ต้องมี Resolution สูงสุดที่ Full HD ๑๙๒๐x๑๐๘๐ ที่ความถี่ 60Hz หรือดีกว่า
- (๓) ต้องมี Response Time สูงสุดที่ 6 ms. หรือดีกว่า
- (๔) ต้องมี Brightness สูงสุดที่ 250 cd / sq.m. หรือดีกว่า
- (๕) ต้องมี Contrast ratio 1000:1 หรือดีกว่า
- (๖) ต้องมี Signal Input เป็นแบบ HDMI เป็นอย่างน้อย
- (๗) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับ Computer Workstation
- (๘) ต้องสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220VAC 50Hz ได้

๔.๗ Access Ethernet Switch PoE 24 ports มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- (๑) ต้องมีการทำงานในลักษณะ Non-Blocking หรือ Store and Forward
- (๒) ต้องทำงานในระดับ Layer2 และ Layer3 Switch ได้เป็นอย่างน้อย
- (๓) ต้องรองรับ Interface Port แบบ 10G SFP+ ไม่น้อยกว่า 4 ports พร้อม Mini GBIC หรือ Optical Transceiver 1G Base-LR จำนวน ๑ ตัว
- (๔) ต้องมี Interface Port แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ports โดยสามารถจ่ายไฟตามมาตรฐาน 802.3af ได้ 24 ports และจ่ายไฟตามมาตรฐาน 802.3at ได้ไม่น้อยกว่า 8 ports
- (๕) ต้องสามารถสั่งเปิด หรือปิด PoE ของแต่ละ Interface Port ได้



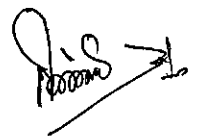
- (๖) ต้องมี Interface แบบ Console Port หรือ Console Connection หรือ Console Management Port หรือเทียบเท่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 port
- (๗) ต้องมี Switching Capacity สูงสุดไม่น้อยกว่า 128Gbps และ Forwarding Rate สูงสุดไม่น้อยกว่า 95 Mpps
- (๘) ต้องสามารถรองรับ MAC Address รวมได้ไม่น้อยกว่า 16000 MAC Address
- (๙) ต้องสามารถทำงานตามมาตรฐานอย่างน้อย ดังนี้
 - (๙.๑) IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
 - (๙.๒) IEEE 802.1d Spanning Tree Protocol
 - (๙.๓) IEEE 802.3az Energy-Efficient Ethernet
 - (๙.๔) IEEE 802.3x Flow Control (Full Duplex Flow Control)
 - (๙.๕) IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
 - (๙.๖) IEEE 802.1x Port Based Network Access Control
 - (๙.๗) IEEE 802.1Q และรองรับ VLAN
- (๑๐) ต้องสามารถรองรับการใช้งาน Multicast ตามคุณสมบัติ IGMP v1, v2 และ v3 Snooping ได้เป็นอย่างน้อย
- (๑๑) ต้องสามารถป้องกันการเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตหรือแจ้งล่วงหน้า (BPDU Guard) และสามารถป้องกันไม่ให้อุปกรณ์อื่นทำตัวเป็น Root สำหรับการใช้งาน Spanning Tree ได้ (STP Root Guard) หรือเทียบเท่า
- (๑๒) ต้องสนับสนุนการตรวจสอบการปลอมแปลง (Spoof) IP Source Guard หรือเทียบเท่า
- (๑๓) ต้องสนับสนุนการเข้าไปจัดการอุปกรณ์ผ่าน Protocol Telnet, SSH และ SNMP ได้เป็นอย่างน้อย
- (๑๔) ต้องสามารถติดตั้งบน Rack ๑๙ นิ้ว
- (๑๕) ต้องสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง ๐ ถึง ๔๕ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- (๑๖) ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน EN, FCC และ UL เป็นอย่างน้อย
- (๑๗) ต้องสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ ๒๒๐VAC ๕๐Hz ได้

๔.๘ Industrial Ethernet switch PoE 8 ports มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- (๑) ต้องมีการทำงานในลักษณะ Non-Blocking หรือ Store and Forward
- (๒) ต้องทำงานในระดับ Layer2 และ Layer3 Switch ได้เป็นอย่างน้อย
- (๓) ต้องมี Interface Port แบบ 1G SFP หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๒ ports พร้อม Mini GBIC หรือ Optical Transceiver 1G Base-LX จำนวน ๑ ตัว
- (๔) ต้องมี Interface Port แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ports โดยสามารถจ่ายไฟตามมาตรฐาน 802.3af ได้ 8 ports และจ่ายไฟตามมาตรฐาน 802.3at ได้ไม่น้อยกว่า 8 ports



- (๕) ต้องมี Interface แบบ Console Port หรือ Console Connection หรือ Console Management Port หรือเทียบเท่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 port
 - (๖) ต้องมี Switching Capacity สูงสุดไม่น้อยกว่า 24Gbps และ Forwarding Rate สูงสุดไม่น้อยกว่า 13 Mpps
 - (๗) ต้องสามารถรองรับ MAC Address รวมได้ไม่น้อยกว่า 8000 MAC Address
 - (๘) ต้องสามารถทำงานตามมาตรฐานอย่างน้อย ดังนี้
 - (๘.๑) IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
 - (๘.๒) IEEE 802.1d Spanning Tree Protocol
 - (๘.๓) IEEE 802.3az Energy-Efficient Ethernet
 - (๘.๔) IEEE 802.3x Flow Control (Full Duplex Flow Control)
 - (๘.๕) IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
 - (๘.๖) IEEE 802.1x Port Based Network Access Control
 - (๘.๗) IEEE 802.1Q และรองรับ VLAN
 - (๙) ต้องสามารถรองรับการใช้งาน Multicast ตามคุณสมบัติ IGMP v1, v2 และ v3 Snooping ได้เป็นอย่างดี
 - (๑๐) ต้องสามารถป้องกันการเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตหรือแจ้งล่วงหน้า (BPDU Guard) และสามารถป้องกันไม่ให้อุปกรณ์อื่นทำตัวเป็น Root สำหรับการใช้งาน Spanning tree ได้ (STP Root guard) หรือเทียบเท่า
 - (๑๑) ต้องสามารถป้องกันการเชื่อมต่อ DHCP Server ที่ไม่ได้รับอนุญาต
 - (๑๓) ต้องสนับสนุนการตรวจสอบการปลอมแปลง (Spoof) IP Source Guard หรือเทียบเท่า
 - (๑๔) ต้องสนับสนุนการเข้าไปจัดการอุปกรณ์ผ่าน Protocol Telnet, SSH และ SNMP ได้เป็นอย่างดี
 - (๑๕) ต้องสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิระหว่าง ๐ ถึง ๗๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - (๑๖) ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน EN, FCC และ UL เป็นอย่างน้อย
 - (๑๗) โครงสร้างได้รับมาตรฐาน IP30 และสามารถติดตั้งในแบบ DIN-RAIL ได้
 - (๑๘) ต้องสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220VAC 50Hz ได้
- ๔.๙ UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 3000VA มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- (๑) ต้องเป็นเครื่องสำรองกำลังไฟฟ้าแบบ True On Line ขนาดไม่น้อยกว่า 2400 Watt / 3000VA แบบ Tower Type
 - (๒) ต้องมีแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 Volts +/- 25% ที่ความถี่ 50Hz +/- 10%
 - (๓) ต้องมีแรงดันไฟฟ้าขาออก 220 Volts +/- 5% ที่ความถี่ 50Hz +/- 0.1%
 - (๔) ต้องมีรูปคลื่นไฟฟ้า (Waveform) ขณะสำรองกำลังไฟฟ้าเป็นแบบ Pure Sine Wave



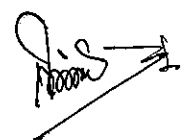
- (๕) ต้องมีส่วนควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor ทั้งระบบ และมีระบบการตรวจสอบคุณภาพแบตเตอรี่ทุกครั้งที่เปิดเครื่อง และต้องสามารถตรวจสอบ Battery ได้ตลอดเวลา (Automatic Self Test)
- (๖) ต้องมีการใช้ Battery แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
- (๗) ต้องมี Backup Time ที่ไม่น้อยกว่า ๑๐ นาที
- (๘) ต้องมีวงจรเพื่อป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกิน (Surge Protection)
- (๙) ต้องสามารถชาร์ตแบตเตอรี่ได้โดยไม่ต้องเปิดเครื่อง และต้องมี DC Power on เพื่อสามารถเปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องมีแรงดันไฟฟ้าขาเข้า (AC Input)
- (๑๐) ต้องมีสัญญาณไฟบอกสถานะการทำงาน และมีสัญญาณไฟเตือนเมื่อระบบเข้าสู่สถานะการทำงานที่ผิดปกติ เช่น แรงดันไฟฟ้าดับ หรือแรงดันไฟฟ้าต่ำ หรือแรงดันไฟฟ้าเกิน หรือมีการต่ออุปกรณ์ใช้งานเกินกำลัง เป็นต้น
- (๑๑) ต้องมี SNMP Card ที่มี Interface Port แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 port และสามารถใช้งานได้กับ Protocol TCP/IP หรือ SNMP ได้เป็นอย่างดี

๔.๑๐ ตู้ Rack ขนาด ๑๙ นิ้ว ความสูงไม่น้อยกว่า 9U มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- (๑) ต้องเป็นตู้ Rack ขนาดมาตรฐาน ๑๙ นิ้ว ซึ่งมีความสูงไม่น้อยกว่า 9U และมีความลึกไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร และสามารถติดตั้งเครื่อง Computer Server ที่นำเสนอได้
- (๒) ต้องมีรางปลั๊กไฟฟ้าแบบ PDU ขนาดไม่น้อยกว่า 8A อย่างน้อย ๔ หน่วย สำหรับจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับ Access Ethernet Switching PoE 24 ports และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ทั้งหมดที่ติดตั้งอยู่ในตู้ Rack นี้ได้อย่างเพียงพอ
- (๓) ต้องมีประตูสำหรับปิดและเปิดได้อย่างสะดวกทางด้านหน้าของตู้ Rack นี้ และต้องมีกุญแจเฉพาะสำหรับ Locked ประตูตู้ Rack เพื่อป้องกันไม่ให้นักศึกษาที่ไม่เกี่ยวข้องปิดและเปิดประตูดังกล่าวได้โดยง่าย
- (๔) ต้องมีระบบระบายอากาศ หรือระบายความร้อนด้วยพัดลม (Blower) อยู่ในตู้ Rack

๔.๑๑ ตู้ Node center มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- (๑) ต้องสามารถรองรับการติดตั้ง Media Converter และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ตามจุดต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- (๒) ต้องสามารถป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากภาวะปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ เช่น จากการทำลายของบุคคล หรือจากสภาวะแวดล้อม หรือจากสภาพภูมิอากาศ เป็นต้นได้
- (๓) ตัวถังของตู้ต้องเป็นวัสดุที่ทำมาจากโลหะ หรือ Plastic แบบหนา โดยสีตัวถังของตู้ต้องเป็นลักษณะของการทำสีแบบสีฝุ่น (Epoxy Powder Coating) หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ทั้งนี้ให้ขึ้นกับวัสดุที่นำมาใช้ทำตัวถัง



- (๔) ต้องมีรางปลั๊กไฟฟ้าแบบ PDU ขนาดไม่น้อยกว่า 8A อย่างน้อย ๑ หน่วย สำหรับจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับ Media Converter และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ทั้งหมดที่ติดตั้งอยู่ภายในตู้ Node Center นี้ได้อย่างเพียงพอ
- (๕) ต้องมีประตูล็อคสำหรับปิดและเปิดได้อย่างสะดวกทางด้านหน้าของตู้ Node Center นี้และต้องมีกุญแจเฉพาะสำหรับ Lock ประตูตู้ Node Center เพื่อป้องกันไม่ให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องปิดและเปิดประตูดังกล่าวนี้ได้โดยง่าย

๕. คุณสมบัติการติดตั้ง

๕.๑ การติดตั้งและการเดินท่อสำหรับร้อยสายสัญญาณภาพ สายไฟฟ้า และสายควบคุมต่าง ๆ นั้น ผู้ขายต้องเดินในท่อร้อยสาย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- (๑) กรณีเดินบนฝ้า หรือช่อง Sharp ให้เดินสายในท่อ Flex Aluminum หรือดีกว่า
- (๒) กรณีเดินในช่อง Sharp ที่มีท่อน้ำ หรือท่อประปาเดินร่วม ให้เดินสายในท่อ Flex กันน้ำ หรือดีกว่า
- (๓) กรณีเดินฝังใต้ดิน หรือพื้นที่มีน้ำไหลผ่าน ให้เดินสายในท่อ HDPE หรือดีกว่า
- (๔) กรณีเดินเกาะผนังอาคารภายใน หรือบนฝ้าที่ต้องเดินยึดติดกับคาน หรือผนังอาคาร ให้เดินสายในท่อ EMT หรือดีกว่า
- (๕) สำหรับเกาะผนังอาคารภายนอก หรือแนวรั้วกำแพงเหนือพื้นดิน ให้เดินสายในท่อ IMC หรือดีกว่า

๕.๒ การติดตั้งและการเดินสายสัญญาณ ผู้ขายต้องใช้สายชนิด Fiber Optic แบบ Single Mode ชนิดมี Armor โดยมีจำนวน Core Fiber ไม่น้อยกว่า 6 Core หรือใช้สายชนิด UTP หรือ STP แบบ CAT6 หรือดีกว่า หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ บวท. เห็นสมควร และในส่วนของสายไฟฟ้า รวมถึงสายควบคุมต่าง ๆ นั้นให้ใช้สาย THW หรือ VCT หรือ NYY หรือดีกว่า หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ บวท. พิจารณาแล้วเห็นสมควร

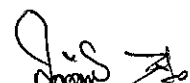
๕.๓ การเดินสายภายนอกอาคาร ต้องใช้สายสำหรับงาน Outdoor ในกรณีสาย Fiber Optic ชนิด Outdoor ให้เป็นแบบมี Armor เดินร้อยในท่อสำหรับเดินสายตามความเหมาะสมของหน่วยงาน หรือพื้นที่การติดตั้ง หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ บวท. พิจารณาแล้วเห็นสมควร

๕.๔ การติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera บริเวณแนวรั้ว หรือแนวกำแพงของ บวท. ผู้ขายต้องทำการออกแบบและติดตั้งแขนเพื่อรองรับการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ให้กับ บวท. โดยลักษณะของแขนดังกล่าวนี้ต้องเป็นแขนเหล็กชุบ Galvanize

๕.๕ การติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera บริเวณพื้นที่จราจรภายในบางจุดของ บวท. และบริเวณพื้นที่รอบนอกบางจุดของอาคารต่าง ๆ นั้น ผู้ขายต้องทำการติดตั้งเสาเพื่อรองรับการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ให้กับ บวท. โดยเสาดังกล่าวนี้ต้องมีลักษณะเป็นเสาเหล็กชุบ Galvanize ซึ่งมีความสูงไม่ต่ำกว่า ๓.๐ เมตร โดยในการติดตั้งเสาสูงนี้ ผู้ขายต้องทำการก่อสร้างฐานรากสำหรับติดตั้งเสาดังกล่าวนี้ด้วยวัสดุคอนกรีต หรือวัสดุที่มีความแข็งแรงกว่า หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ บวท. เห็นสมควร

๕.๖ การขุดพื้นดิน หรือเจาะพื้นถนน หรือเจาะผนังอาคาร หรือเจาะพื้นอาคาร ผู้ขายต้องดำเนินการกลบพื้นดิน หรือปรับปรุงพื้นถนน หรือปรับปรุงผนังอาคาร หรือปรับปรุงพื้นอาคารที่มีการขุด หรือเจาะนั้น ๆ ให้แล้วเสร็จและกลับสู่สภาพปกติก่อนส่งมอบงานให้กับ บวท.

๕.๗ การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ภายนอกอาคาร ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวนี้ภายในตู้ชนิดที่ บวท. กำหนดไว้ในโครงการ

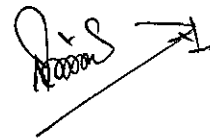


- ๕.๘ เพื่อให้การทำงานของระบบเป็นไปอย่างสมบูรณ์ ผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ (รายละเอียดตามข้อ ๑.) เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๓ วัน ติดต่อกันตลอด ๒๔ ชั่วโมง หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ บวท. เห็นสมควรก่อนการส่งมอบงานให้กับ บวท. และในการทดสอบนี้ต้องมีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ บวท. หรือผู้แทนของ บวท. เข้าร่วมการทดสอบด้วยทุกครั้ง
- ๕.๙ ผู้ขายต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ทั้งหมดในการติดตั้งซึ่งรวมถึง Patch Panel หรือ Patch Cable โดยวัสดุที่นำมาใช้ต้องได้มาตรฐาน มอก. ตลอดจนวิธีการติดตั้งและทดสอบจะต้องอ้างอิงตามมาตรฐานการติดตั้ง EIA/TIA ทั้งระบบสายสัญญาณ สายไฟฟ้า และสาย Ground ทั้งนี้ ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบเชื่อมต่อให้อุปกรณ์พร้อมใช้งาน
- ๕.๑๐ ผู้ขายต้องติดตั้งระบบอุปกรณ์โดยใช้กลุ่ม IP Address ตามที่ บวท. กำหนด
- ๕.๑๑ หากเกิดความเสียหายกับทรัพย์สินของ บวท. จากการติดตั้งอุปกรณ์ของผู้ขาย ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าเสียหายที่เกิดขึ้น และดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยโดยเร็ว



๖. การรับประกัน

- ๖.๑ ผู้ขายต้องรับประกันระบบและอุปกรณ์ที่เสนอในโครงการนี้ทั้งหมด เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๒ ปี นับถัดจากวันที่ บวท. ได้รับมอบระบบและอุปกรณ์ พร้อมติดตั้งและฝึกอบรมถูกต้องครบถ้วน ตามสัญญา
- ๖.๒ ในระยะเวลาการรับประกัน หากเกิดข้อขัดข้องขึ้นจนไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ขายต้องเข้าดำเนินการตรวจสอบให้กับ บวท. ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๔๘ ชั่วโมง นับจากเวลาที่ได้รับแจ้ง โดยผู้ขายต้องจัดหาอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่ามาติดตั้งทดแทนให้กับ บวท. จนกว่าผู้ขายจะดำเนินการแก้ไข หรือซ่อมแซมอุปกรณ์ดังกล่าวแล้วเสร็จให้กับ บวท. ภายในระยะเวลารวมเวลาการตรวจสอบแล้วไม่เกิน ๓๒ ชั่วโมง
- ๖.๓ ตามข้อ ๖.๒ หากผู้ขายไม่สามารถดำเนินการแก้ไข หรือซ่อมแซมอุปกรณ์ดังกล่าวแล้วเสร็จ ภายในระยะเวลารวม ๓๒ ชั่วโมง ตามที่ บวท. กำหนด ในส่วนนี้ บวท. อาจให้บริษัทภายนอกรายอื่น ๆ และ/หรือ พนักงาน บวท. เป็นผู้เข้ามาดำเนินการแก้ไข หรือซ่อมแซมอุปกรณ์ดังกล่าวแทนผู้ขาย ทั้งนี้ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายและค่าดำเนินการอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด และไม่ถือเป็นการสิ้นสุดการรับประกันตามสัญญา

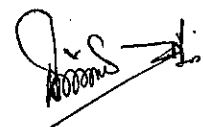


๓/. หนังสือคู่มือ และการฝึกอบรม

- ๓/.๑ ผู้ขายต้องจัดทำและนำส่งคู่มือการใช้งาน คู่มือการบำรุงรักษา รายละเอียดของอุปกรณ์ทั้งหมดที่มีอยู่ในโครงการนี้ รวมถึงเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้กับ บวท. ในวันส่งมอบงาน ทั้งนี้ผู้ขายต้องจัดทำเป็นเอกสารฉบับภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ (Hard Copy) และเป็นแผ่น CD หรือ DVD (Soft Copy) จำนวนอย่างละ ๑ ชุด ให้กับศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศดอนเมือง และอีก ๒ ชุด ให้กับกองรักษาความปลอดภัย
- ๓/.๒ ผู้ขายต้องจัดให้มีการฝึกอบรมการใช้งานระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera และ Software ระบบโทรทัศน์วงจรปิด และระบบอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ทั้งหมดในโครงการให้แก่เจ้าหน้าที่ บวท. ศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศดอนเมือง ไม่เกิน ๑๐ คน จำนวน ๑ ครั้ง ทั้งนี้ ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาสถานที่ฝึกอบรม เอกสาร และอุปกรณ์ประกอบการฝึกอบรมทั้งหมด
- ๓/.๓ ผู้ขายต้องทำการส่งแบบแนวการติดตั้งท่อร้อยสายและแนวการเดินสายทุกประเภท รวมถึงรายละเอียดของขนาดท่อร้อยสายและสายทั้งหมดที่ใช้และติดตั้งอยู่ในโครงการนี้ในลักษณะของแบบ As-built Diagram อย่างละเอียดให้กับ บวท. ในลักษณะของ Hard Copy และ Soft Copy จำนวนอย่างละ ๑ ชุด ให้กับศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศดอนเมือง และอีก ๒ ชุด ให้กับกองรักษาความปลอดภัย
- ๓/.๔ ผู้ขายต้องส่ง Diagram ที่มีรายละเอียดตำแหน่งการติดตั้งระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ตลอดจนอุปกรณ์ ประกอบอื่น ๆ ที่ระบุไว้ในโครงการนี้ พร้อมทั้งลักษณะการเชื่อมโยงของอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่ระบุไว้ในโครงการให้กับ บวท. ในลักษณะของ Hard copy และ Soft copy จำนวนอย่างละ ๑ ชุด ให้กับศูนย์ควบคุมจราจรทางอากาศดอนเมือง และอีก ๒ ชุด ให้กับกองรักษาความปลอดภัย

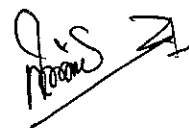


๘. ข้อกำหนดอื่น ๆ ของระบบโทรทัศน์วงจรปิด
- ๘.๑ ผู้ขายต้องทำการจัดรายละเอียดของยี่ห้อ รุ่น Serial Number และตำแหน่งการติดตั้งของอุปกรณ์ทั้งหมด (รายละเอียดตามข้อ ๑.) ให้กับ บวท. ในวันส่งมอบงาน ทั้งนี้ เพื่อ บวท. จะได้นำส่งเพื่อขึ้นทะเบียนทรัพย์สินของ บวท. ต่อไป
- ๘.๒ ผู้ขายต้องปฏิบัติตาม พรบ. ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ รวมถึงมาตรการความปลอดภัยและมาตรการรักษาความปลอดภัยของ บวท. อย่างเคร่งครัด รวมถึงผู้ขายต้องทำการติดบัตรแสดงตนและแต่งกายให้สุภาพตลอดเวลาที่อยู่ในพื้นที่ของ บวท. ด้วย
- ๘.๓ ผู้ขายต้องเข้าปฏิบัติงานเฉพาะในช่วงการเวลาปฏิบัติงานราชการเท่านั้น คือ ช่วงระหว่างเวลา ๐๘.๐๐ - ๑๗.๐๐ น. ของวันจันทร์ - วันศุกร์ และหากผู้ขายมีความจำเป็นต้องปฏิบัติงานเกินกว่าช่วงเวลาที่กำหนดไว้ ผู้ขายต้องขออนุญาตจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ บวท. ก่อนทุกครั้ง และ บวท. ไม่อนุญาตให้ผู้ขายเข้ามาพักอาศัยในบริเวณพื้นที่ของ บวท. โดยเด็ดขาด
- ๘.๔ กรณีที่ผู้ขายร้องขอปฏิบัติงานล่วงเวลาในวันเสาร์ หรือ วันอาทิตย์ หรือวันหยุดราชการหรือหลังเวลาราชการในวันทำการ (ตั้งแต่ ๑๗.๐๐ น. เป็นต้นไป) ผู้ขายต้องได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ บวท. ก่อนเข้ามาปฏิบัติงานทุกครั้ง และผู้ขายต้องยินยอมจ่ายค่าทำงานล่วงเวลาให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ บวท. ในอัตราค่าล่วงเวลาเป็นเงินชั่วโมงละ ๒๕๐.- บาท (สองร้อยห้าสิบบาทถ้วน) เว้นแต่ในห้วงเวลาดังกล่าวสำหรับบางสถานที่ ไม่สามารถปฏิบัติงานได้เนื่องจากเหตุผลด้านการกิจหลักของ บวท. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอาจแจ้งให้ผู้ขายเข้ามาปฏิบัติงานตามช่วงเวลาที่กำหนด
- ๘.๕ ผู้ขายต้องทำให้ระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ในแต่ละสถานที่ติดตั้งตามโครงการนี้ (รายละเอียดตามข้อ ๑.) มีความสมบูรณ์ก่อนการส่งมอบงาน กล่าวคือระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ต้องไม่มีการแสดงสัญญาณภาพในลักษณะสะดุด และกระโดด และหยุดนิ่ง และ Restart บ่อย และการบันทึกสัญญาณภาพไม่ต่อเนื่อง และสัญญาณภาพในแต่ละเครื่องไม่ตรงกัน และต้องมีสัญญาณรบกวนต่ำ (Signal to Noise) ซึ่งหาก บวท. ตรวจพบความบกพร่องดังกล่าวข้างต้นนี้ ผู้ขายต้องทำการแก้ไขให้แล้วเสร็จโดยไม่มีข้อบกพร่อง หรือผู้ขายอาจเพิ่มเติมและติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ เพิ่มเติมเพื่อให้ระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ มีความสมบูรณ์ให้กับ บวท. ต่อไป ทั้งนี้ผู้ขายต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมกับ บวท. ทั้งสิ้น
- ๘.๖ ผู้ขายต้องทำการแสดงสัญลักษณ์ (Label) ไว้บนท่อร้อยสายตามช่องเปิดต่าง ๆ และปลายสายสัญญาณของอุปกรณ์ทุกรายการ
- ๘.๗ ผู้ขายต้องส่งแผนปฏิบัติงานการติดตั้ง (Action Plan) ให้กับ บวท. ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา



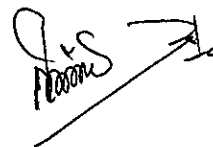
๙. การส่งมอบ

- ๙.๑ ผู้ขายต้องจัดส่งแผนการตรวจสอบและบำรุงรักษา (Preventive Maintenance) ระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบ IP Camera ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่ระบุไว้ในโครงการนี้ (รายละเอียดตามข้อ ๑.) ในลักษณะรายปีตามวงรอบเวลาให้กับ บวท. ในวันส่งมอบงาน โดยผู้ขายต้องเข้าดำเนินการตรวจสอบและซ่อมบำรุงอย่างต่อเนื่องให้กับ บวท. อย่างน้อย ๑ ครั้งต่อปี พร้อมทั้งนำส่งผังบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ของบริษัทที่ควบคุมดูแลการบำรุงรักษาให้กับ บวท. ในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย
- ๙.๒ ผู้ขายต้องส่งมอบระบบอุปกรณ์ทั้งหมด พร้อมติดตั้งและฝึกอบรมให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๓๐ วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา



๑๐. การจ่ายเงิน

บวท. จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของพร้อมติดตั้ง และฝึกอบรมได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขาย และ บวท. ได้ตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'S. S.' followed by a stylized flourish or mark.